

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* TECNOLOGIAS INOVADORAS
NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS DE PLANTAS

MANEJO DA QUEIMA E DA MANCHA- DA- BAINHA (*Rhizoctonia* spp) NA
CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

Rudimar Spannemberg
Engenheiro Agrônomo (UFSM, 1993)

Monografia apresentada como um dos requisitos parciais à obtenção ao Título de Especialista, Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* “Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Plantas”

Porto Alegre (RS), Brasil
Dezembro de 2009

Rudimar Spannemberg
Engenheiro Agrônomo - UFSM
Especialista em Proteção de Plantas – UFV

MONOGRAFIA

Submetida como parte dos requisitos

para obtenção do Grau de

ESPECIALISTA EM FITOSSANIDADE

ÊNFASE EM MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS DE PLANTAS

Curso de Pós-graduação *Lato Sensu*

Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Plantas

Departamento de Fitossanidade

Faculdade de Agronomia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 12.12.2009
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 08.04.2010
Por

VALMIR DUARTE
Orientador – Departamento de Fitossanidade

LUIZA RODRIGUES REDAELLI
Coordenadora do Curso

ANA PAULA OTT
Departamento de Fitossanidade

JOSUE SANTANA
Departamento de Fitossanidade

PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de Agronomia

MANEJO DA QUEIMA E DA MANCHA DA BAINHA
(*Rhizoctonia* spp) NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

Autor: RUDIMAR SPANNEMBERG

Orientador: VALMIR DUARTE

RESUMO

A queima das bainhas (*Rhizoctonia solani*) e a mancha das bainhas (*Rhizoctonia oryzae*), doenças consideradas secundárias na cultura do arroz irrigado, vem ganhando importância nos últimos anos devido aos níveis elevados de incidência e à redução do rendimento. As doenças são favorecidas por temperatura e umidade do ar elevadas, doses altas de nitrogênio e alta densidade de plantas. Para o manejo, recomenda-se destruição de restos culturais da safra anterior, drenagem da área na entressafra, adubação nitrogenada equilibrada, densidade de semeadura adequada, controle biológico com *Trichoderma*, aplicação de fungicidas e uso de cultivares tolerantes ou resistentes.

MANAGEMENT OF SHEATH BLIGHT AND SPOT (*Rhizoctonia* spp)
IN PAD RICE.

Author: RUDIMAR SPANNEMBERG
Advisor: VALMIR DUARTE

ABSTRACT

The sheath blight (*Rhizoctonia solani*) and sheath spot (*Rhizoctonia oryzae*), considered secondary diseases, lately have been growing in importance due to their high incidence levels and effects in seed yield. These diseases are favored by high temperature and humidity of the air; high nitrogen fertilizer rates and high density of plants. The disease management includes - the destruction of crop residues, soil drainage, balanced fertilization of the soil, appropriate sowing dates, biological control with *Trichoderma*, application of fungicides and use of resistant varieties.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 DESENVOLVIMENTO	9
2.1 Identificação.....	9
2.2 Sintomas.....	12
2.3 Medidas para Controle.....	15
2.3.1 Exclusão.....	15
2.3.2 Erradicação.....	16
2.3.3 Proteção.....	19
2.3.4 Imunização.....	22
2.3.5 Regulação.....	23
2.3.6 Terapia.....	24
3 CONCLUSÕES.....	25
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Colônia de <i>Rhizoctonia</i> sp. em grão de arroz.....	11
2. Micélios de <i>Rhizoctonia</i> sp.....	11
3. Sintoma de queima das bainhas.....	13
4. Sintoma de queima das bainhas.....	14
5. Sintoma de mancha das bainhas.....	14
6. Interação de hifas entre <i>Trichoderma</i> (T39) x <i>Rhizoctonia solani</i>	18
7. <i>Rhizoctonia solani</i> no Arroz.....	21
8. <i>Rhizoctonia oryzae</i> no Arroz.....	21

1 INTRODUÇÃO

O arroz é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo. Está presente em todos os continentes, com maior concentração na Ásia, onde se destacam as produções chinesa e indiana, responsáveis por cerca de 30 e 22% do volume mundial produzido respectivamente (SÍNTESE, 2009).

A safra 2007/08 brasileira de arroz em casca, segundo o IBGE (2009), estratificou como principais produtores o Estado do Rio Grande do Sul totalizando 60,9% da produção brasileira, seguido por Santa Catarina, com 8,4%, Maranhão, com 5,7%, Mato Grosso, com 5,6% Tocantins, com 3,5%, Pará, com 2,4%, Goiás, com 2% e Piauí, com 1,9%. Estes estados, juntos contribuem com aproximadamente 90% da produção brasileira (SÍNTESE, 2009).

Os dados da FAO indicam uma forte demanda desse cereal nos últimos seis decênios, registrando atualmente um consumo mundial de aproximadamente 58 kg/habitante/ano (SÍNTESE, 2009).

Para se manter a sustentabilidade num sistema de produção é importante a manutenção e a melhoria da qualidade do solo. A compreensão e a quantificação do impacto dos sistemas de preparo do solo na sua qualidade física são fundamentais no desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis (SILVA et al., 2008).

O uso da palavra sustentabilidade deverá aparecer com mais freqüência assim que produtores iniciarem um manejo mais correto dos ecossistemas, onde o principal objetivo será de promover a sustentabilidade social, econômica e ambiental. Segundo

Gliessman (2001, p.40), “a agricultura do futuro deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva para poder alimentar a crescente população humana”.

Na Região Sul do Brasil, a cultura do arroz irrigado é acometida por várias doenças, que podem prejudicar a produtividade e a qualidade dos grãos colhidos (SOSBAI, 2005). Segundo Balardin & Borin (2001), até 50% podem ser os danos no rendimento causados por manchas foliares.

Rhizoctonia sp. é um patógeno polífago, com relatos de ocorrência em cerca de 550 gêneros de hospedeiros apenas nos Estados Unidos, atacando diversos hospedeiros como trigo, arroz, soja, algodão, feijão, milho, sorgo, cenoura, tomate, girassol, azevém, ervilha e cebola causando significativas perdas e, uma vez instalado, permanece no solo, por vários anos, na forma de esclerócios e micélio em restos de cultura. É capaz de atacar todas as partes das plantas, em vários estágios, inclusive pós-colheita (PIEROBOM, 2009).

O objetivo desta monografia é apresentar uma revisão bibliográfica sobre as últimas pesquisas e avanços obtidos, para o manejo das doenças conhecidas como rhizoctonioses, devido a sua importância cada vez mais freqüente no sistema produtivo do arroz irrigado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Identificação

Inicialmente descrita no Japão em 1910, a queima- das- bainhas encontra-se disseminada em praticamente todas as áreas do mundo onde se cultiva o arroz, principalmente em condições irrigadas (KIMATI, 1997).

Nos últimos anos, a queima- das- bainhas, causado pelo fungo *Rhizoctonia solani*, vem aumentando nos Estados do Rio Grande do Sul e Tocantins. A expansão da doença pode ser decorrência do plantio do arroz irrigado, em rotação com culturas da soja ou pastagens consorciadas de azevém com trevo e da introdução das cultivares modernas com maior suscetibilidade (COSTA, 2009).

A mancha- das- bainhas, causada pelo fungo *R. oryzae*, foi constatada pela primeira vez em 1967 no Estado de São Paulo e nos anos 70, no Rio Grande do Sul, depois da introdução da cultivar Bluebelle (COSTA, 2009).

O gênero *Rhizoctonia* que inclui importantes fitopatógenos transmitidos por sementes, divide-se em espécies com hifas binucleadas como *R. callae* (teleomorfo indeterminado), *R. cerealis* (teleomorfo = *Ceratobasidium gramineum*), *R. endophytica* (teleomorfo = *Ceratobasidium cornigerum*), *R. fragariae* (teleomorfo = *Ceratobasidium cornigerum*), *R. fumigata* (teleomorfo = *Ceratobasidium setariae*), *R. ramicola* (teleomorfo = *Ceratobasidium cornigerum*), *R. oryzae-sativae* (teleomorfo = *Ceratobasidium oryzae-sativae*), *R. repens* (teleomorfo = *Tulasnella calospora*), *R. anaticula* (teleomorfo = *Tulasnella sp.*) e espécies com hifas multinucleadas - *R. solani*

(teleomorfo = *Thanatephorus cucumeris*), *R. zae* (teleomorfo = *Waitea circinata*), *R. oryzae* (teleomorfo = *Waitea circinata*) (PIEROBOM, 2009).

A identificação é feita com base na presença de micélio inicialmente hialino, tornando-se marrom na maturidade. Hifas jovens tipicamente ramificam-se em ângulos de 45° ou 90°, com contrações no ponto de origem e septos próximos as ramificações. Três tipos de hifas ocorrem: hifas de paredes paralelas, grossas, que se espalham rapidamente sobre o substrato e da qual originam-se hifas lobadas ou apressórios. Células monilióides são células largas e curtas, envolvidas na formação de esclerócios, os quais são irregulares, achatados na base, marrom ou marrom escuro na maturidade e medem 1-6 mm de diâmetro podendo entretanto coalescer para formar massas maiores (PIEROBOM, 2009).

O micélio jovem é claro e torna-se gradativamente marrom, apresentando septação e ramificações típicas deste fungo. Os escleródios são globosos, brancos e tomam a coloração marrom-escuro quando mais velhos, podendo alcançar até 5 mm de diâmetro. Na fase perfeita, o patógeno produz basídios sobre os quais se desenvolvem os basidiósporos em número de 2-4. A morfologia das estruturas produzidas pelo fungo pode variar dependendo do isolado, tendo sido separados vários grupos morfológicos. Em relação ao grupo de anastomose, o patógeno do arroz está incluído no grupo AG1 (KIMATI, 1997).

A sobrevivência do fungo no solo dá-se por micélio ou escleródios. O cultivo contínuo do arroz na mesma área aumenta os danos, pois os restos de cultura contribuem para o aumento do inóculo. A infecção tem início quando os escleródios, disseminados pela água da cultura irrigada, atingem as partes das plantas localizadas na linha da água e germinam sobre a superfície vegetal. A penetração pode ocorrer através

dos estômatos ou diretamente através da cutícula. O fungo produz apressório para, em seguida, penetrar os tecidos do hospedeiro. O micélio desenvolve-se rapidamente tanto no interior dos tecidos como sobre a superfície externa dos mesmos, levando ao aparecimento de manchas típicas da doença. Sobre as quais podem ser encontradas hifas e escleródios. Estas estruturas são novamente disseminadas pela água de irrigação (KIMATI, 1997).



Figura 1. Colônia de *Rhizoctonia* sp. em grão de arroz

Fonte: Manual de Sanidade de Sementes, www.patologiadesementes.com.br, acesso 10 de out. de 2009.



Figura 2. Micélios de *Rhizoctonia* sp.

Fonte: Manual de Sanidades de Sementes, www.patologiadesementes.com.br, acesso 10 de out. de 2009.

Segundo Ribeiro (1989), as melhores condições para o desenvolvimento de mancha das bainhas ocorrem em temperaturas de 10 a 35 °C e a queima das bainhas, na faixa compreendida entre 25-37 °C, ambas com umidade relativa do ar acima de 90% e em solos com matéria orgânica maior do que 2% e/ou com excesso de nitrogênio.

A ocorrência de temperaturas em torno de 28 °C e a presença de alta umidade na cultura são fatores altamente favoráveis à doença; contribuem para estas condições o emprego de adubação pesada e a alta densidade de plantas. O microclima existente na cultura tem grande influência no desenvolvimento da doença. Tem sido demonstrado que a severidade é maior em solos com altos níveis de nitrogênio e fósforo, pois estes elementos favorecem o desenvolvimento vegetativo das plantas; por outro lado, o potássio tem promovido redução na incidência da doença (KIMATI, 1997).

A queima-da-bainha altera o equilíbrio de síntese e da decomposição de pigmentos de clorofila nas folhas e taxa de fotossíntese (Naidu *et al.*, 1981). Nos estudos realizados em Beamont, Texas, E.U.A., durante cinco anos consecutivos, foram relatados danos variando de 19% a 41% (MARCHETTI & BOLLICH, 1991).

O período crítico de maior suscetibilidade das plantas de arroz irrigado para *Rhizoctonia solani* e *R. oryzae* está compreendido entre o perfilhamento até a floração (RIBEIRO, 1989).

2.2 Sintomas

Segundo Putzke e Putzke (1998), descrevendo chave para as principais doenças do arroz, destaca que *Rhizoctonia solani* induz lesões grandes, irregulares, de bordo pardo-avermelhado e centro pardo claro a amarelo-esverdeado, localizadas, comumente, na bainha logo abaixo das lígulas; se ocorrerem lesões no colmo, estas são menores,

com coloração como acima; em alta umidade produz micélio branco a pardo claro e, mais tarde, esclerócios rosados a pardo claros.

Os sintomas da queima das bainhas ocorrem nas bainhas e colmos, sendo inicialmente observados próximos do nível da lâmina de água presente na cultura irrigada; sob condições favoráveis, as lesões podem ser encontradas também nas folhas e bainhas localizadas acima da linha da água. As manchas, nas bainhas e colmos, são ovaladas, elípticas ou arredondadas, apresentam coloração branca-acizentada, com bordos de cor marrom, bem definidos; nas folhas, os sintomas são semelhantes, porém as manchas apresentam aspecto irregular. Ataques severos podem causar seca parcial ou total das folhas, além de provocar acamamento das plantas (KIMATI, 1997).

A queima- das- bainhas ocorre nas bainhas das folhas e colmos das plantas de arroz. Os sintomas são caracterizados por manchas não bem definida, com aspecto de queimado, sobre a qual surgem esclerócios de coloração escura (Figura 3). Nas lavouras, os ataques intensos, formam grandes reboleiras, com morte precoce das plantas, causando uma aparente aceleração da maturação (Figura 4) (COSTA, 2009).



Figura 3. Sintoma de queima das bainhas.
Fonte: Embrapa Clima Temperado, 2002



Figura 4. Sintoma de queima das bainhas, Candelária - RS, safra 2006/07.
Fonte: IRGA

As manchas das bainhas são caracterizadas pela forma oval, elíptica ou arredondada, e de coloração cinza-esverdeada (Figura 5). Com sua evolução, podem adquirir centro branco-acizentado, com bordas marrons bem definidas (COSTA, 2009).

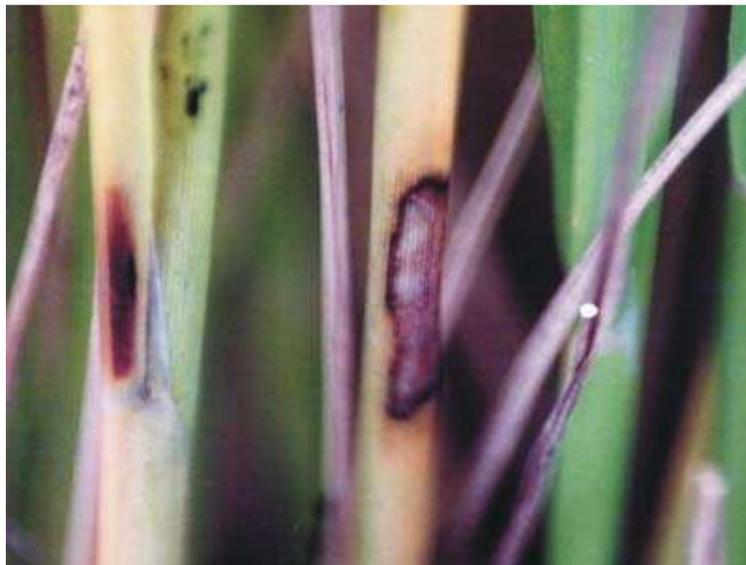


Figura 5. Sintoma de mancha das bainhas.
Fonte: Embrapa Clima Temperado, 2002

2.3. Medidas para Controle

A alta adubação nitrogenada, a elevada densidade de plantas e a suscetibilidade das cultivares são fatores responsáveis pela alta severidade da queimada-bainha em diferentes países (Gangoapadhyay & Chakrabarti, 1982; Dath, 1990; Lee & Rush, 1992; Groth *et al.*, 1992), inclusive no Brasil (Prabhu *et al.*, 2002; Rodrigues *et al.*, 2003). Um outro fator importante para o aumento da incidência desta enfermidade é a rotação da cultura do arroz com a cultura da soja (Van Eeckhout *et al.*, 1991; Rodrigues *et al.*, 2003). A maioria das cultivares de arroz e de soja é suscetível à doença, conseqüentemente, a densidade de inóculo no solo aumenta ao longo dos anos com a sucessão dessas culturas (GROTH *et al.*, 1992).

Com base no que chamou de princípios fundamentais de controle, Whetzel ordenou as medidas de controle em quatro categorias: Exclusão, Erradicação, Proteção e Imunização. Mais tarde, dois novos princípios seriam acrescentados à classificação de Whetzel: Regulação e Terapia (PONTE, 1980).

2.3.1 Exclusão: objetiva evitar a introdução de um patógeno em uma área onde ele ainda não se estabeleceu (PONTE, 1980).

A semente pode ser uma via da entrada do patógeno em uma determinada área. Conforme o site: <http://www.patologiadeseementes.com.br/index.php>, temos atualmente, no Brasil, 28 laboratórios credenciados para análise. O método de detecção utiliza substrato de papel.

Segundo Bayer *et al.* (2005), foi identificada a presença de *Rhizoctonia* sp. em 75% das amostras de sementes e plantas de arroz, que foram analisadas na Clínica Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria, o que pode comprometer significativamente a produtividade do arroz antes mesmo do período reprodutivo, sendo

necessária a recomendação de medidas de controle contra estes patógenos, tais como o tratamento de sementes com fungicidas adequados e o manejo da cultura visando a diminuição da incidência de doenças.

O tratamento da semente é uma prática recomendada para o controle das rizoctonioses em sementes e tubérculos. O sulfato de cobre a 0,5%, até por volta de 1920, era o composto mais em voga. O sublimado corrosivo, fungicida inorgânico à base de bicloreto de mercúrio ($HgCl_2$), recomendado para tratamento de *Rhizoctonia solani*, em tubérculos de batatinha, foi muito utilizado na solução de 1:1000, em imersão de 90 a 120 minutos, durante a década de 80 (PONTE, 1980).

Os fungos de solo como *Sclerotium*, *Rhizoctonia* e *Pythium*, são causadores dos sintomas conhecidos como tombamento, provocado pelo apodrecimento do colo das plântulas. O tratamento de sementes, através de produtos químicos oferece boa proteção contra patógenos presentes, tanto na semente como no solo. A semente deve ser tratada a seco; para o caso de arroz pré-germinado o tratamento deve ser realizado antes da imersão da semente na água. Conforme boletim da EMPASC para a safra de 1981 tínhamos recomendações dos fungicidas a base de Captan (300-600 g/100 kg semente) e de Thiran (200-300 g/100 kg semente) (RAMOS, 1981).

2.3.2 Erradicação: cuida da eliminação de um patógeno já estabelecido no lugar (PONTE, 1980).

As áreas de várzea ainda apresentam enorme potencial para o aproveitamento mais intensivo, citando o Rio Grande do Sul que possui cerca de 5,5 milhões de hectares de solos de várzea. Destes, em torno de três milhões de hectares vem sendo utilizados para o cultivo de arroz irrigado, dos quais anualmente utilizam-se próximo a um milhão

de hectares; quase todo o restante da área que permanece em pousio vem sendo subutilizada com pecuária de corte extensiva (SOSBAI, 2005).

As espécies mais pesquisadas e utilizadas em rotação com o arroz em áreas de várzea, no verão, são as culturas do sorgo, do milho, da soja e forrageiras; e no inverno, forrageiras de estação fria, conforme a necessidade, interesse ou conveniência da propriedade e as relações de preços entre insumos e produtos agrícolas (SOSBAI, 2005).

Ponte (1980) relata que entre os vários compostos químicos usados no tratamento do solo por via úmida, para o controle de *Rhizoctonia solani*, incluíam-se primeiramente o sulfato de cobre, o sublimado corrosivo e o formol.

O Pentacloronitrobenzeno (PCNB) tinha recomendação como um dos melhores fungicidas para tratamento de solo, durante a década de 1980, em razão da sua comprovada positividade de efeitos sobre vários fungos fitopatogênicos, entre os quais *Rhizoctonia solani* (PONTE, 1980).

Segundo Martins e Dal Soglio (1998), o fungo *Trichoderma* sp apresentou excelente antagonismo no crescimento de *Rhizoctonia solani*, *in vivo*, em plântulas de soja. O mesmo resultado foi conseguido por Trierweiler e Matsumara (2002) ao testar cinco isolados, *in vitro*, utilizados para a formulação de um fungicida biológico na cultura do fumo.

Na cultura do arroz, Santos et al. 2008, testando *in vitro*, isolados de *Trichoderma* spp. provenientes da AM (Tluc25 e Tjaz18) e PA (T39), quanto ao seu antagonismo a *Rhizoctonia solani*, verificaram que no ensaio de confrontação direta *Trichoderma* sp. não inibiu o crescimento micelial de *R. solani*. Por outro lado, foi observado no teste de interação de hifas um enrolamento e estrangulamento das hifas de *R. solani* (Figura 6), indicando que é necessário avaliar, em experimentos de casa de

vegetação, o uso do *Trichoderma* na redução da severidade da queima- da- bainha em arroz. No teste de metabólitos voláteis não houve diminuição no diâmetro da colônia, fato repetido no teste de antibiose, onde não apresentou formação de halo de inibição.

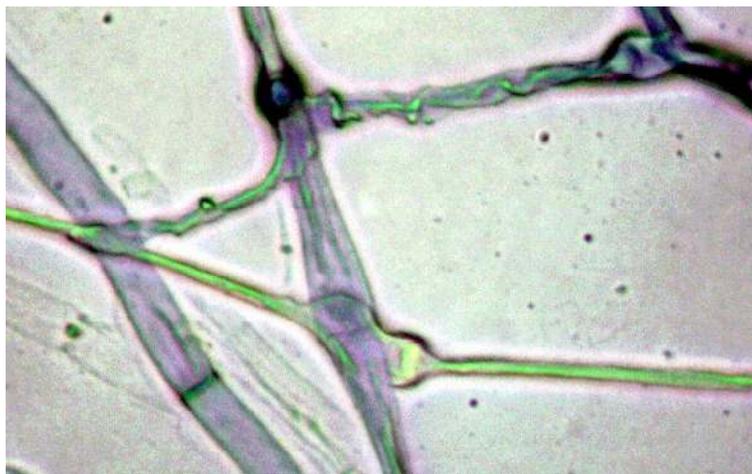


Figura 6. Interação de hifas entre *Trichoderma* (T39) x *Rhizoctonia solani*.
Fonte: Santos et al., 2008.

O controle biológico natural com *Trichoderma* é muito eficiente para queima das bainhas. Em algumas situações, tem-se mostrado mais eficiente do que as aplicações de fungicidas com ação sobre *solani* (COSTA, 2009).

Segundo Knak et al. (2005), estudando o efeito fungistático, *in vitro*, de *Bacillus thuringiensis kurstaki* HD73 e *B.t. thuringiensis* 407 (pH408), que sintetiza Cry1Ac e Cry1Ab, respectivamente, verificou redução no crescimento micelial de *R. solani*.

Este efeito inibitório pode estar relacionado com a produção de enzimas que podem ter ação contra a parede celular fúngica já que algumas bactérias antagonistas de fungos fitopatogênicos podem produzir quitinases (MAVINGUI; HEULIN, 1994).

Destruição dos restos de cultura, drenagem, nas áreas durante a entressafra e uso adubação nitrogenada equilibrada, evitando crescimento vigoroso das plantas são práticas recomendadas para o controle da queima das bainhas (COSTA, 2009).

2.3.3 Proteção: procura interpor, entre o hospedeiro e o patógeno já estabelecido na respectiva área geográfica, uma barreira eficiente, de natureza química (usualmente fungicida), impedindo ou dificultando a interação entre ambos (PONTE, 1980).

A aplicação dos fungicidas, durante os períodos (estádios) de emborrachamento e floração possibilita a manutenção dos níveis de produtividade e melhora o rendimento de grãos inteiros. Nas lavouras de produção de semente, diminui a disseminação dos patógenos através das mesmas e assegura melhorais na germinação e no vigor das plântulas (RIBEIRO, 1989).

Quanto às doenças de importância secundária, o uso de fungicidas mostra efeitos positivos apenas em casos de ataques muito intenso, motivo pelo qual deve ser feito de forma restrita e com um bom acompanhamento de custo/benefício. Geralmente, não existe nível econômico de danos que justifique o uso de controle químico dessas moléstias menores (RIBEIRO, 1989).

Segundo Ou (1973), os fungicidas são usados no Japão para o controle da queima da bainha e muitos produtos testados no IRRI também demonstraram efetivo controle.

Em pesquisas no Japão, o tratamento com fungicida incrementou em 1,6% a produtividade quando ocorreram 5% do campo com infecção, aumento entre 6,4 até 7,1% quando tivemos 50% de infecção e de 8,9 até 10,1% quando toda a área estava infectada. Quando a doença atinge a folha bandeira, perdas são estimadas em até 25% (OU, 1985).

De maneira geral, todos os produtos registrados para uso na cultura do arroz apresentam alguma eficiência no controle das doenças. Entretanto, a sua aplicação, em doses adequadas e no momento certo, possibilita maiores chances de sucesso do controle. Normalmente, os produtos pulverizáveis devem ser aplicados duas vezes

durante a floração, sendo a primeira no emborrachamento tardio (até 5% de emissão de panículas) e a segunda 10-15 dias após, de acordo com o poder residual de cada fungicida. Muitas vezes, o uso de um produto protetor, de ação ampla, ou a sua associação com um sistêmico, de maior especificidade, poderá conferir um controle satisfatório e com melhor relação de custo/benefício. Normalmente, isto ocorre nos casos de ataque não muito intenso de brusone em associação com outras doenças tais como mancha-parda e mancha-das-glumas (RIBEIRO, 1989).

Além do aspecto nutricional, a sanidade das plantas torna-se importante quando se busca a manutenção da atividade foliar ao longo da fase reprodutiva, ocasião em que a maioria dos patógenos instalam-se na planta. Para Bethenod et al.(2005), as doenças fúngicas da parte aérea diminuem a área foliar e, conseqüentemente, a capacidade de produção de fotoassimilados interferindo no enchimento de grãos. No Rio Grande do Sul, observa-se a freqüente ocorrência de doenças fúngicas, com destaque para as manchas foliares, na maioria das cultivares utilizadas atualmente. Assim, a aplicação de fungicidas tem propiciado incremento da produtividade da cultura em diferentes situações de cultivo (CELMER e BALARDIN, 2003; FAGEIRA e PRABHU, 2004; MARZARI et al., 2007).

Segundo Ribeiro (1989), os fungicidas a base de benomil (0,25-0,5 kg i.a/ha) e trifetil acetato de estanho (0,3-0,4 kg i.a/ha) apresentavam eficiência, respectivamente, de boa a razoável para o controle de rizoctonioses.

Kimati (1997) cita o emprego de fungicidas, entre os quais o benomyl, kitazin, hinosan, mancozeb e iprodione, como produtos recomendados para o controle das manchas e queima das bainhas.

Quanto ao uso de fungicidas, deve ser feito segundo as normas vigentes e com orientação técnica, para evitar possíveis casos de intoxicação em pessoas e animais, assim como a poluição ambiental (RIBEIRO, 1989).

Com relação aos produtos recomendados para a cultura do arroz, atualmente, temos somente dois ingredientes ativos registrados, conforme lista abaixo proveniente do site do ministério da agricultura, no sistema de agrotóxicos fitossanitários (AGROFIT 2009).

Consulta de Doença/Cultura : *Rhizoctonia solani*/Arroz

Produto	Ingrediente Ativo(Grupo Químico)	Titular de Registro	Formulação	Classe	
				Tóx.	Amb.
<u>Mancozeb Sipcam</u>	<u>mancozebe (alquilenobis(ditiocarbamato))</u>	<u>SIPCAM ISAGRO BRASIL S.A. – Uberaba</u>	<u>WP - Pó Molhável</u>	<u>III</u>	<u>*</u>

Figura 7: *Rhizoctonia solani*/Arroz

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos

Consulta de Doença/Cultura : *Rhizoctonia oryzae*/ Arroz

Produto	Ingrediente Ativo(Grupo Químico)	Titular de Registro	Formulação	Classe	
				Tóx.	Amb.
<u>Emerald</u>	<u>tetraconazol (triazol)</u>	<u>FMC QUÍMICA DO BRASIL LTDA - Campinas</u>	<u>EW - Emulsão Óleo em Água</u>	<u>III</u>	<u>III</u>
<u>Eminent 125 EW</u>	<u>tetraconazol (triazol)</u>	<u>ARYSTA LIFESCIENCE DO BRASIL INDÚSTRIA QUÍMICA E AGROPECUÁRIA</u>	<u>EW - Emulsão Óleo em Água</u>	<u>II</u>	<u>III</u>

Figura 8: *Rhizoctonia oryzae*/ Arroz

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos

A Universidade Federal de Santa Maria, através da Subcomissão de Manejo de Doenças, propõe a seguinte recomendação para ser incluída nas “**Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil - 2009**”: “Recomenda-se que as pulverizações aéreas de fungicidas na cultura do arroz irrigado sejam realizadas preferencialmente sob condições ambientais de temperatura inferior a 30°C, umidade relativa do ar superior a 55% e ventos com velocidade entre 3 e 10 km/h. Podem ser

utilizados bicos hidráulicos cônicos, leques e eletrostáticos, bem como atomizadores rotativos. Recomendam-se caldas aquosas e baixo volume oleoso, devendo as taxas de aplicação ser adequadas para cada tipo de equipamento. A altura de vôo e largura de faixa deve estar de acordo com as recomendações dos equipamentos de aplicação. Cabe ao responsável técnico pela aplicação definir estes parâmetros, visando à adequada deposição de gotas, com boa penetração de calda no dossel foliar” (SOSBAI, 2009).

2.3.4 Imunização: tutela todo esforço dispendido no sentido da obtenção de plantas imunes ou resistentes às doenças (PONTE, 1980).

O método mais eficiente e econômico para o produtor controlar as doenças das plantas consiste na semeadura de cultivares resistentes. Na ausência de material altamente resistente (imune), deverá escolher as mais resistentes ou tolerantes e manejá-las adequadamente, para evitar a ocorrência de ataques severos e consequentes perdas na produtividade (1989).

Em dois anos de testes em campo na Tailândia, demonstraram que variedades resistentes perdem 30% de suas folhas enquanto que variedades suscetíveis perdem entre 90 a 100%. A dificuldade em obter variedades altamente resistentes, embora não sistemática, a seleção em grande escala para variedades resistentes tem sido feito. Estudos recentes no IRRI sugerem que plantas na fase final de desenvolvimento (floração) são mais suscetíveis do que na fase inicial e que plântulas de variedades resistentes tornaram-se suscetível na fase final ou vice-versa (OU, 1973).

Segundo relatos de Ou (1973), algumas variedades resistentes foram encontradas em Taiwan e nas Filipinas (IRRI).

Entre as 12 variedades recomendadas para a semeadura no estado do Rio Grande do Sul, durante o ano agrícola de 1988, tínhamos apenas uma que apresentava resistência (IAS-12 Formosa) enquanto que a grande maioria era caracterizada como suscetível a muito suscetível (RIBEIRO, 1989).

Segundo Kozaka (1970), danos de 25% em produtividade são comuns quando a queima da bainha se estende até a folha bandeira e de 30% a 40% no caso de infecção severa na bainha e nas folhas. Nas Filipinas, danos na produtividade de até 24% foram relatadas em cultivares suscetíveis sob condições de alta adubação nitrogenada. Em Taiwan, Tsai (1974), constatou danos de 43,0% e 22,3% quando a infecção teve início aos 60 dias após o plantio e no estágio de emborrachamento, respectivamente, em condições experimentais realizadas com inoculação artificial.

Altas doses de fertilizantes nitrogenados podem tornar os tecidos mais suscetíveis à doença. Entretanto, altas taxas de potássio parecem reduzir a incidência da doença (OU, 1973).

2.3.5 Regulação: conjuga as manipulações ambientais, todas as práticas tendentes a governar ou modificar os fatores do meio, estabelecendo uma nova razão de equilíbrio, de sorte a anular ou reduzir as possibilidades de o patógeno entrar em contato com o hospedeiro suscetível (PONTE, 1980).

A estrutura de sobrevivência do fungo (escleródios) pode sobreviver no solo de poucos meses até um a dois anos, dependendo das condições de temperatura e umidade. Quando o solo está sendo preparado para o plantio de arroz, os escleródios flutuam na água e infectam plantas com as quais entram em contato (OU, 1973).

Segundo Ou (1985), a intensidade da infecção primária está intimamente relacionado com o número de escleródios em contato com as plantas. O desenvolvimento subsequente da doença é muito influenciado pelas condições ambientais e suscetibilidade das plantas.

O aumento na incidência de queima da bainha é atribuído ao maior uso de fertilizantes e variedades altamente produtivas; isto implica em maior perfilhamento da

planta e, conseqüentemente, em aumento de umidade na cultura, criando condições favoráveis ao patógeno (KIMATI, 1997).

Diversos relatórios têm demonstrado que a doença é favorecida, especialmente sob clima extremamente úmido e altas temperaturas. Embora a temperatura no dossel vegetal seja semelhante à temperatura do ar, a umidade é muito afetada pela densidade de plantas. Altas densidades e adubação pesada tendem a aumentar a incidência da doença. Pela mesma razão, a doença é geralmente observada no campo, quando as plantas atingiram estágio de perfilhamento máximo (OU, 1973).

Segundo Kimati (1997) preventivamente, certos cuidados devem ser tomados, relacionados principalmente com a adubação e com a densidade de plantio para o controle da queima da bainha.

A mancha das bainhas é transmitida por fungo de solo e por esta razão, devem ser adotadas medidas de controle de drenagem do solo na entressafra e uso de densidade de sementes adequado e não provocando um crescimento vegetativo excessivo das plantas (COSTA, 2009).

2.3.6 Terapia: reúne as medidas destinadas à recuperação da planta doente (PONTE, 1980).

Um composto antibiótico, Polioxina, foi desenvolvida no Japão para controlar a doença (OU, 1973).

Segundo Ponte (1980), os antibióticos Blasticidina, derivado de *Streptomyces griseochromogenes* e Casugamicina, proveniente de *Streptomyces kasugaensis*, descobertos no Japão, apresentavam controle satisfatório da brusone do arroz. Não encontramos nenhuma menção sobre a sua ação no combate as rizoctonioses.

3 CONCLUSÕES

A rizoctonia é considerada, ainda, um fungo de menor importância na cultura do arroz irrigado. Verificamos que as informações da pesquisa a respeito da sua disseminação e controle estão baseadas em estudos, na sua maioria, antigos e que merecem maior grau de aprofundamento.

Dentro do manejo integrado para o controle dessas doenças destacamos a preocupação primária da pesquisa na busca de variedades menos suscetíveis, principalmente em centros de pesquisas como o IRRI e outras instituições do mundo inteiro. O mesmo grau de preocupação não notamos com a pesquisa nacional, o que pode ser atribuída pela menor incidência em nossas lavouras. Preocupa muito o fato de termos uma base de dados e informações muito reduzida com relação ao comportamento das variedades melhoradas pelas instituições brasileiras.

Outros manejos como drenagem da cultura são práticas importantes em áreas com histórico da doença, assim como a introdução de sementes procedentes de lavouras não infectadas.

No Brasil, o potencial do patógeno *R. solani* em causar danos na produtividade em arroz irrigado é desconhecido. A avaliação de danos em condições naturais de infecção no campo é dificultada devido à ocorrência de outras doenças, simultaneamente nos colmos de arroz. A utilização do controle biológico com o uso de *Trichoderma* mostrou-se uma alternativa muito interessante aliada ao uso racional de fungicidas.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília. 2003-2007. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 25 nov. 2009.

BALARDIN, R. S.; BORIN, R. C. **Doenças na cultura do arroz irrigado**. Santa Maria: [s.n], 2001.

BAYER, T.M.; CERBARO, L.; GOULART, C.; LENZ, G.; COSTA, I.F.D. Frequência de patógenos identificados em sementes de arroz (*Oryzae sativa*), no ano de 2004, na clínica fitossanitária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ARROZ IRRIGADO, 4.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 26., 2005, Santa Maria, RS. **Resumos**. Santa Maria, 2005. p.520.

BETHENOD, O.; Le CORRE, M.; HUBER, L.; SACHE, I. **Modelling the impact of brown rust on wheat crop photosynthesis after flowering**. Amsterdam : Agricultural and Forest Meteorology, 2005.

CELMER, A.F.; BALARDIN, R.S. Danos devido a doenças foliares no arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, Itajaí, SC. **Anais...** Itajaí, 2003.

COSTA, I.F.D. **Diagnose e Controle das principais doenças do arroz irrigado**. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM FITOSSANIDADE E TECNOLOGIA DA APLICAÇÃO, 3., Santa Maria, 2009. [Santa Maria, 2009].

DATH, A.P. **Sheath blight disease of rice and its management**. New Delhi: Associated Publishing, 1990.

FAGERIA, N.K.; PRABHU, A.S. Controle de brusone e manejo de nitrogênio em cultivo de arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n.2, p.123-129, 2004.

GANGOAPADHYAY, S. ; CHAKRABARTI, N.K. Sheath blight of rice. **Review of Plant Pathology**, Wallingford , v.61, p.451-460, 1982.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

GROTH, D.E.; RUSH, M.C.; HOLLIER, C.A. Prediction of rice sheath blight severity and yield loss based on early season infection. **Louisiana Agriculture Magazine**, Baton Rouge, v.35, p.20-23, 1992.

KIMATI, H. et al. **Manual de Fitopatologia**: Doenças de Plantas Cultivadas. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1997.v. 2.

KNAK, N.; ROHN, A.A.; FIUZA, L.M. **Efeito de isolados Bacillus Thuringiensis em fitopatógenos do arroz irrigado**. São Leopoldo : UNISINOS. Laboratório de Microbiologia. Disponível em: www.saude.unisinos.br/laboratorios/microbiologia 2. Acesso em: 24 nov. 2009.

KOZAKA, T. Pellicularia sheath blight of rice plants and its control. **Japanese Agricultural Research Quarterly**, Ibaraki, Japão, v.5, n.2, p.12-16, 1970.

LEE, F.N.; RUSH, M.C. Rice Shb: a major rice disease. **Plant Disease**, St. Paul, MN, v.67, n7, p.829-832, 1983.

MARCHETTI, M. A.; BOLLIICH, C.N. Quantification of the relationship between sheath blight severity and yield loss in rice. **Plant Disease**, St. Paul, MN, v.75, p.773-775, 1991.

MARTINS, D. ; DAL SOGLIO, F. K. Seleção de microrganismos antagonistas para o controle de doenças causada por *Rhizoctonia solani* em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 26., Cruz Alta, 1998. **Anais...** Cruz Alta,RS, 1998. p.121

MARZARI, V et al. População de plantas, doses de nitrogênio e a aplicação de fungicida na produção de arroz irrigado. I. Características agronômicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.2, 2007.

MAVINGUI, P.; HEULIN, T. In vitro chitinase and antifungal activity of a soil, rhizosphere and rhizoplane population of *Bacillus polymyxa*. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v.26, p.801-803, 1994.

OU, S.H. **A handbook of rice diseases in the tropics**. Los Banos, Philippines : International Rice Research Institute, 1973.

OU, S.H. **Rice Diseases**. Surrey, England : Commonwealth Mycological Institute, 1985.

PIEROBOM, C. R.; PONTE, E. del. **Manual de Sanidade de Sementes**. Disponível em: <www.patologiadesementes.com.br>. Acesso em: 25 nov. 2009.

PONTE, J. J. da. **Fitopatologia: princípios e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1980.

PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; SILVA, G. B.; SANTOS, G. R. Resistência de cultivares de arroz a *Rhizoctonia solani* e *Rhizoctonia oryzae*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, p.589-595, 2002.

PUTZKE, J.; PUTZKE, M.T.L. **Os reinos dos fungos**. Santa Cruz do Sul : EDUNISC, 1998.

RAMOS, M.G. **Manual de produção do arroz irrigado**. Florianópolis : EMPASC: ACARESC, 1981.

RIBEIRO, A. S. **Controle integrado das doenças do arroz irrigado**. Pelotas: EMBRAPA. CPATB, 1989. (Circular Técnica, 3).

RODRIGUES, F. A.; VALE, F.X.R.; KORNDÖRFER, G.H.; PRABHU, A.S.; DATNOFF, L.E.; OLIVEIRA, A.M.A.; ZAMBOLIM, L. Influence of silicon on sheath blight of rice in Brazil. **Crop Protection**, Local de publicação, v.22, p.23-29, 2003.

SANTOS, F. M. et al. Persistência dos herbicidas Imazethapyr e Clomazone em lâmina de água do arroz irrigado. **Planta Daninha**, Santa Maria, v.26, n. 4, p. 875-881, 2008.

SILVA, R. F.; BORGES, C. D.; GARIB, D. M.; MERCANTE, F. M. Atributos Físicos e Teor de Matéria Orgânica na Camada Superficial de um Argissolo Vermelho Cultivado com Mandioca Sob Diferentes Manejos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Rio de Janeiro, v.32, p.2435-2441, 2008.

SÍNTESE Anual da Agricultura de Santa Catarina 2008-2009. Florianópolis: Epagri.Cepa, 2009.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria, 2005.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Recomendação de aplicação aérea de fungicidas em arroz**. Santa Maria. Disponível em: <<http://www.sosbai.com.br/index.php>>. Acesso: 25 nov. 2009.

TRIERWEILER, A. F. ; MATSUMARA, A. T. S. Ação de diferentes isolados de *Trichoderma sp.* sobre o crescimento de *Rhizoctonia solani* “in vitro”. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., Porto Alegre, 2002. **Livro de Resumos...** Porto Alegre, 2002. p.197

TSAI, W.H. Assessment of yield losses due to sheath blight at different inoculation stages. **Journal of Taiwan Agricultural Research**, Taichung, Taiwan, v.23, p.88-194, 1974.

VAN EECKHOUT, E.; RUSH, M. C.; BLACKWELL, M. Effect of rate and timing of fungicide application on incidence and severity of sheath blight and grain yield of rice. **Plant Disease**, St. Paul, v.75, p.1254-1261, 1991.