

# O CONTROLE QUÍMICO DA BRUSONE DO ARROZ NO BRASIL ATRAVÉS DE TRATAMENTO DA PARTE AÉREA

Maria Isabel Fancelli <sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

A brusone do arroz, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae* Cav., é considerada a mais importante doença desta cultura, não só no Brasil, mas em todos os locais onde se cultiva essa gramínea. Segundo RIBEIRO (1985), apresenta maior importância nas regiões tropicais, devido à sua ocorrência endêmica. Em zonas subtropicais e temperadas, ela também está presente, porém os seus danos são consideráveis apenas nos anos de epidemia. RIBEIRO (1977) salienta que os danos da brusone variam sempre em função da intensidade de ataque. Nos anos em que ocorrem condições ecológicas ótimas, podem chegar até a 70 a 80% da produção, devido a fortes ataques epidêmicos. Contudo, ataques de tal ordem são raramente generalizados em toda a lavoura, e por isso os danos caem para 20 a 40% na maioria dos casos. Porém, ataques endêmicos ocorrem anualmente com danos da ordem de 5 a 10%, que passam despercebidos.

No Brasil, as primeiras constatações da ocorrência da brusone foram feitas no Estado de São Paulo, em 1912, por AVERNA-SACCA, e, em 1920, por HEMPEL. MULLER constatou a doença em 1930 no Estado de Minas Gerais; em 1935, PIMENTEL verificou a doença no Rio Grande do Sul e BATISTA a observou em 1946 na Bahia e em Estados do Norte, principalmente na região do Vale do São Francisco.

Os prejuízos ocasionados pela brusone decorrem principalmente das lesões na base da panícula, ocorrendo perdas na produção, assim como na qualidade do produto obtido.

---

<sup>1</sup> Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP,

Em condições favoráveis, ataca as partes aéreas da planta, em qualquer fase do período vegetativo, com maior suscetibilidade durante as primeiras semanas de vida e logo após o espigamento. Em plantas novas, manifesta-se nas folhas sob a forma de manchas alongadas, de cor pardo-avermelhada, rodeadas por um halo amarelo. RIBEIRO (1976) relata que a rapidez na formação e o tamanho desse halo ao redor das lesões depende, também, da suscetibilidade da variedade e das condições ecológicas. Cultivares resistentes têm halo maior que as suscetíveis ou o formam com maior rapidez. Mesmo sob condições ecológicas desfavoráveis à doença, as variedades suscetíveis mostram o referido halo. Com o passar do tempo, as manchas se arredondam, aumentam de tamanho, unem-se e as folhas inferiores chegam a secar. A parte central das manchas torna-se cinzenta e cobre-se de frutificação do fungo parasito. Em plantas adultas, o ataque pode ocorrer durante ou após o espigamento e, além de causar manchas nas folhas, pode atingir a região dos nós, determinando um escurecimento e o estrangulamento deles. Devido ao enfraquecimento dos tecidos, nesse ponto a haste quebra facilmente, pela ação do vento ou do peso da panícula. Pode haver formação de raízes adventícias, junto aos nós inferiores. Às vezes, o ataque dá-se na base de inserção da panícula e das subdivisões, interrompendo a circulação da seiva, resultando panículas sem grãos ou mal granadas; as panículas ficam erectas e esbranquiçadas com aspecto de maturação precoce. Esta é a forma mais grave da doença e ocorre com maior intensidade no Rio Grande do Sul, conforme relato de BERNARDES & BERNARDES (1958) e de RIBEIRO (1971). Segundo GASPERI (1970), o parasito ataca também os grãos, determinando manchas de cor marrom sobre a casca; pode também penetrar no seu interior e atingir o embrião, prejudicando sua formação, que fica inutilizado para semente.

Assim, ORSI (1960) e RIBEIRO (1974) afirmam que quanto maior a incidência da doença, mais baixos rendimentos do benefício e do grão, menor a produção por hectare, e menor o valor comercial do lote do arroz, pois este depende principalmente do rendimento em grãos inteiros após o beneficiamento.

Segundo SANTANA *et alii* (1978), a produtividade da cultura do arroz no Brasil, além de baixa, é decrescente: isto advém do fato de que o arroz de sequeiro, responsável por cerca de 76% da produção nacional, além de altamente sensível às oscilações climáticas, apresenta produtividade decrescente, contrastando com o Rio Grande do Sul, onde o arroz, cultivado sob irrigação controlada, apresenta produtividade crescente, mas contribui apenas com 13% da produção do País. O restante vem de sistemas de cultivo de arroz em várzeas úmidas ou sob irrigação não controlada. Nestes sistemas de cultivo, vem-se notando um aumento, de ano para ano, da incidência da brusone, sendo que em certos anos, devido a condições ecológicas, a doença toma caráter epifitótico, causando graves prejuízos, como afirmam AMARAL & ISSA (1971), CAMPACCI (1955), EMBRAPA/CNPAF (1975), IPEAS (1965), MACHADO (1958), PARSEVAL & COSTA NETO (1939), RIBEIRO (1970, 1971), SILVA (1971), TERRA (1958); TOCHETO (1947) e VIEGAS (1959).

Devido à grande importância deste problema, em decorrência da frequência e da severidade da doença e ainda pelo fato de o fungo causador da brusone ser de grande variabilidade patogênica, sendo conhecida, até o momento no Estado de São Paulo, a ocorrência de 16 raças, torna-se difícil a obtenção de variedades comerciais com resistência a todas as raças desse fungo e, além disso, as variedades cultivadas comercialmente são suscetíveis a mais de uma raça de *Pyricularia oryzae*. Por estes motivos, tem-se tornado prática cada vez mais difundida o uso de fungicidas e antibióticos visando ao controle da brusone.

#### ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE MEDIDAS PREVENTIVAS GERAIS DE CONTROLE

Entre as condições favoráveis ao aparecimento e à disseminação do fungo *P. oryzae*, GASPERI (1970) e MELLO (1963) destacam: elevado grau de umidade relativa do ar (90%), temperatura entre 22 e 29°C; baixo grau de umidade e baixa temperatura do solo; acidez elevada do solo, que dificulta a mobilidade dos elementos nutritivos, e

raízes; sementeiras muito densas; adubação desequilibrada, e, principalmente, excesso de adubos nitrogenados; emprego de semente procedentes de culturas atacadas pela doença; presença de restos de cultura e de plantas hospedeiras, onde o fungo hiberna, os quais constituem fontes de infecção.

De uma maneira geral, o controle da brusone do arroz deve ser feito de forma integrada, pela adoção das seguintes medidas preventivas, relacionadas por GASPERI (1970) e JORGE (1958): evitar a utilização de terras muito argilosas, por serem compactas, mal arejadas e frias; corrigir a acidez do solo; semear observando a direção dos ventos dominantes; em culturas irrigadas, fazer bom nivelamento da lavoura, para que todo o arroz receba a mesma altura de água; evitar o plantio de sementes colhidas de lavouras atacadas pela doença; realizar o tratamento fungicida das sementes antes do plantio, utilizar cultivares mais tolerantes; realizar tratamento da parte aérea das plantas com fungicidas e/ou antibióticos. O uso destas medidas deverá ser feito de maneira racional e escalonada, de acordo com os padrões técnicos das lavouras. Assim, deve-se considerar que o emprego de fungicidas e antibióticos em lavouras mal conduzidas, será sempre menos eficiente que em lavouras conduzidas dentro das técnicas adequadas.

Destas medidas preventivas, uma das principais práticas, a ser observada, é a adubação e MELLO (1963) comprovou que também em nosso meio o desenvolvimento da brusone é intensamente favorecido pela adubação nitrogenada. O excesso de nitrogênio no solo, torna as plantas de arroz, mesmo em condições climáticas desfavoráveis à doença, mais suscetíveis ao ataque da brusone, provavelmente por resultar num prolongamento do período de suscetibilidade das plantas, pela alteração do seu metabolismo geral, com aumento da fase do crescimento ativo (BEYER et alii, 1959, citados por Mello, 1963). Além disso, desequilibra a relação  $SiO_2/N$ , do que resulta a diminuição da silificação das paredes das células epidérmicas das plantas, que facilita, assim, a penetração do fungo (VOLK et alii, 1958, citados por Mello, 1963). Além destes efeitos, o excesso de nitrogênio no solo fornece

favorece o crescimento do fungo na planta, pois aumenta a atividade das enzimas por ele produzidas (oxidase ou protease) e promove a intensificação da sua respiração. Assim, tais fatos concorrem para aumentar o desenvolvimento do fungo e para diminuir a reação de defesa das células atacadas, e resultam, por fim, numa maior invasão dos tecidos da planta pelo patógeno (MELLO, 1963).

#### PRODUTOS QUÍMICOS RECOMENDADOS PARA A CULTURA DO ARROZ

Segundo RIBEIRO (1976, 1977), as plantas de arroz são mais suscetíveis nas fases de planta jovem (3 a 4 folhas), de floração e pouco antes da maturação.

Quanto ao emprego de fungicidas e antibióticos para o controle da brusone, vem sendo recomendada a aplicação dos produtos em 3 diferentes épocas: 1º no emborrachamento, 2º na emergência das panículas, e 3º no florescimento. BRIGNANI NETO *et alii* (1981) pesquisaram em arroz de sequeiro se as três épocas recomendadas são indispensáveis e em qual delas a cultura sofre maiores danos, e concluíram que qualquer que seja o parâmetro utilizado para a avaliação da eficiência dos tratamentos no controle da brusone, os melhores resultados foram obtidos quando foram efetuadas pulverizações nas três épocas acima referidas; demonstraram também que a época de maior importância foi a da emergência das panículas, pois a aplicação neste estágio confere proteção durante o florescimento, quando a sensibilidade da planta é maior ao ataque de *P. oryzae*. Segundo BRIGNANI NETO *et alii* (1979), o controle de *P. oryzae* pode também ser obtido com apenas duas aplicações de fungicidas, dependendo, principalmente da época da pulverização e do conhecimento do período crítico da planta, quando ela deve estar protegida, caso haja condições favoráveis para o desenvolvimento do fungo.

Em 1979, por ocasião da I Reunião de Técnicos em Rizicultura do Estado de São Paulo, a Subcomissão de doenças analisou a situação das doenças do arroz, apresentou recomendações para pesquisa e controle e relacionou os fungicidas registrados no Ministério da Agricultura,

Quadro 1 - Fungicidas registrados no Ministério da Agricultura recomendados para o controle da brusone (retirado dos Anais da I RETERIESP, 1979, p.399).

Fungicidas	Dose (kg/ha ou l/ha) do produto comercial)	Concen- tração (%)	Formu- lação	Observação
Benomyl	0,5 a 1,0	50	PM	
Blasticidin	1,0	02	CE	
Carbendazim	0,8 a 1,0	60	PM	
Edifenphos	1,0	50	CE	
Kasugamicina	1,0	02	CE	
Xitazin	1,5 a 2,0	48	CE	
Mancozeb ou Maneb com Zn	3,0 a 4,0	80	PM	
Thiabendazol	1,0	41,8	F	
Triciclazol	0,3	75	PM	
Trifenil acetato de estanho	1,5 a 2,0	20	PM	
Benomyl + Maneb com Zn	(0,25-0,50) + 2,0	50+ 80	PM	Mistura dos produtos no momento do preparo
Kasugamicina + Captafol	1,0 + 1,0	02+ 39	L	Mistura dos produtos no momento do preparo
Trifenil acetato de estanho + Maneb	2,0 a 2,5	4,4+ 62,4	PM	Produto já formulado

A maioria dos produtos recomendados para o controle da brusone foram desenvolvidos especificamente para tal fim.

A Kasugamicina é um antibiótico, produzido pelo *Streptomyces kasugaensis* (UMEZAWA **et alii**, 1965), facilmente absorvido pelas folhas e raízes do arroz e rapidamente translocado para as partes superiores da planta. Embora tenha efeito residual bastante baixo, apresenta excelente ação terapêutica contra lesões já estabelecidas. O phytalide, um organo-clorado, apresenta excelente efeito de proteção e ação residual bastante prolongada, não tendo, no entanto, ação terapêutica contra lesões já estabelecidas. O fosforoditiolato de etil difenil, organofosforado, apresenta ação sistêmica, curativa e efeito residual razoável; é absorvido pelas folhas e raízes e translocado para as partes superiores da planta. A eficiência destes produtos foi verificada (TOLEDO **et alii**, 1975, 1976, 1976a) no controle da brusone do arroz, e permitiu concluir pela maior eficiência dos produtos: fosforoditiolato de etil difenil 48% e Kasugamicina + phytalide (2% + 15%).

O captafol, fungicida bastante eficiente contra uma larga série de doenças fúngicas, pertence ao grupo dos heterocíclicos nitrogenados. O benomyl é um fungicida sistêmico do grupo dos benzimidazoles, que se tem mostrado eficiente no controle da brusone. O maneb é um fungicida do grupo dos carbamatos, de ação bastante geral. Foi testada a eficiência de Kasugamicina misturada com Captafol, Benomyl, Maneb e Phytalide (TOLEDO **et alii**, 1975), sendo feitas 3 pulverizações por ocasião da formação das panículas, da sua emergência e do florescimento. Apenas a mistura de Kasugamicina e maneb não teve eficiência superior à da kasugamicina. Os melhores resultados foram obtidos para a mistura de kasugamicina e captafol (1,0 l/ha + 1,0 l/ha).

Entre os mais recentes fungicidas usados para o controle da brusone, encontra-se o triciclazol (5 metil-1,2,4 triazol (3,4 b) benzotiazol) que pertence a uma nova classe química, possui ação sistêmica e tem efeito residual longo (BRIGNANI NETO **et alii**, 1979; FROYD **et alii**, 1976, 1978). Este fungicida não é muito ativo no controle de *P. oryzae* "in vitro", mas é muito ativo "in vivo",

distribuindo-se de modo uniforme, através das nervuras e tecidos da planta, e acumulando-se nas bordas e extremidades das folhas. Uma ou duas aplicações de triciclazol promove o mesmo ou melhor controle da doença que múltiplas aplicações dos fungicidas correntemente utilizados para este fim. A época apropriada de aplicação é importante para se obter o máximo de controle da doença e o maior aumento na produção. A ocorrência e a severidade da brusone determinam a época e o número de aplicações de triciclazol requeridas, para poder proteger a cultura durante todo o seu ciclo (HONDA e MACHADO, 1979).

O thiabendazol é um fungicida benzimidazólico que apresenta amplo espectro anti-fúngico, semelhante ao do benonyl, porém quantitativamente é menos eficiente nas doenças que ambos controlam. Chlorothalonil é um fungicida de amplo espectro, recomendado no controle de doenças de grande número de plantas. Kitazin é um fungicida sistêmico organofosforado altamente eficiente no controle da brusone do arroz.

Foram desenvolvidos experimentos (BRIGNANI NETO *et alii*, 1979, 1981), a fim de avaliar a eficiência destes fungicidas citados, principalmente do triciclazol, aplicados no emborrachamento, na emissão de panícula e no florescimento. Os resultados revelaram menor índice de infecção com os tratamentos: triciclazol 75% (0,3 kg/ha) aplicados nas 3 épocas citadas; triciclazol 75% (0,3 kg/ha) aplicado no emborrachamento e na emissão da panícula, e a mistura de Kitazin 48% (1,0 l/ha) com chlorothalonil 63% (1,0 l/ha) aplicado nas 3 épocas. Quanto à produção, ao peso hectolítrico e ao rendimento do grão, foram superiores os tratamentos feitos com 3 aplicações nas épocas apontadas, com os fungicidas triciclazol 75% (0,3 kg/ha) e com a mistura de kitazin 48% (1,0 l/ha) e chlorothalonil 63% (1,0 l/ha).

A mistura de produtos sistêmicos usados para o controle de *P. oryzae*, com captafol, que embora não apresente ação sistêmica e curativa, possui efeito residual elevado e foi testado, obtendo muito sucesso (TOLEDO *et alii*, 1975).

Foi estudado o efeito da mistura de captafol (fungicida de largo espectro contra doenças fúngicas do arroz) com alguns produtos novos, e também o efeito da mistura



da de chlorotalonil, protetor, com tiofanato metílico, sistêmico). Os menores ataques nas folhas ocorreram nas parcelas tratadas com (kasugamicina 1,4% + phytalide 15%) + captafol 39% na dosagem de 1,0 kg + 1,0 l/ha e kasugamicina 2% + captafol 39%. Os melhores tratamentos quanto à produção de grãos foram kitazin 48% + (chlorotalonil 50% + tiofanato metílico 20%), kasugamicina 2% + captafol 39% e (kasugamicina 1,4% + phytalide 15%) + captafol 39% na dosagem de 1 kg + 1,0 l/ha (TANAKA & SOUZA, 1981).

Nos testes de campo e em sementeiras realizados há vários anos no Estado de São Paulo, os produtos Bla - S (blasticidin), um antibiótico produzido por *Streptomyces griseochromogenes*, muito ativo contra *P. oryzae*, além de Kasumin (kasugamicina) e Kitazin, têm apresentado bons resultados no controle da brusone (AMARAL & RIBEIRO, 1971).

No arroz irrigado, os fungicidas para o controle da brusone geralmente são aplicados por meio de aviões, tendo em vista a impossibilidade de operar com máquinas terrestres. Por avião, a operação torna-se viável e até bastante prática, com uso de volumes de 20 a 40 litros de água como veículo dispersante. Os produtos na forma de pó molhável normalmente exigem maiores volumes (40 l/ha). Produtos granulados (como o Kitazin P) são aplicados na forma direta de grânulos. Em pequenas lavouras ou para controle apenas de focos, podem ser usados pulverizadores costais motorizados. Para tal, são empregados volumes de 300 l/ha, o que permite uma boa cobertura das plantas pelo fungicida (RIBEIRO, 1977).

Estudos em arroz irrigado (RIBEIRO, 1971), permitiram indicar que os fungicidas Bla-S (PM) - 1 kg/ha, Kasumin (E) - 1,0 l/ha, Kitazin (E) - 1,0 l/ha, Kitazin P (Gr) - 40 kg/ha, Brestan 20 (PM) - 2 kg/ha e Dithane M-45 (PM) - 2 kg/ha, permitem uma proteção razoável à cultura, desde que utilizados em doses e frequências corretas. São imprescindíveis duas aplicações na floração, a primeira no emborrachamento e a segunda, 7 a 10 dias após, exceto para o produto Kitazin P granulado, que deve ser usado uma só vez, sete dias antes do início da floração. Considerando que as aplicações de todos os produtos pulverizáveis foram repetidas pra compensar a

granulada do fungicida Kitazin P Iher permitiu uma permanência e eficiência iguais à dos melhores tratamentos, no que se refere à produção de grãos, além de apresentar um efeito residual mais prolongado. Segundo RIBEIRO (1977), usando-se o Kitazin P granulado, as saídas de água devem ser fechadas por 10 a 15 dias, fazendo-se apenas irrigação de reposição, para não perder o fungicida e para evitar a poluição das águas. Assim, RIBEIRO (1971) concluiu que há uma maior eficiência da formulação granulada sobre as formas pulverizáveis.

Em arroz irrigado, RIBEIRO (1979) verificou que o uso de fungicidas durante o período de floração do arroz permitiu controle parcial da brusone nas panículas, em níveis médios de 51%. Os melhores percentuais de controle e os maiores acréscimos na produção provaram que os fungicidas tiveram nível de controle aceitável e que a prática cultural do controle químico é eficiente sob condições de ataques epidêmicos da brusone. Contudo, nos casos de ataques endêmicos, com baixos índices de sintomas da doença, nem sempre corresponderam acréscimos na produção, capazes de cobrir os gastos do uso dos fungicidas. Entre os produtos testados mais intensamente, pôde ser observado que os fungicidas Blastocidina S-2PM, Edifenfós - 50 CE e Kitazin P-17 G, tiveram eficiência mais uniforme nos diversos anos em que foram aplicados. Os fungicidas acetato de trifenil estanho, kasugamicina, Kitazin P-48CE, benomyl e mancozeb foram um pouco irregulares e necessitaram de ajustes de dosagens e frequências de aplicações para atingir eficiência semelhante à dos demais (AZEREDO, 1969; RIBEIRO, 1970, 1971, 1979). Com exceção do acetato de trifenil estanho, cuja dosagem precisou ser diminuída para evitar fitotoxicidade, conseguiu-se melhorar muito a eficiência dos fungicidas, aumentando as dosagens e acertando a primeira aplicação exatamente no emborrachamento tardio, antes da emissão das panículas.

Nos experimentos menos avançados, foi observada a eficiência de produtos ainda não difundidos na lavoura. Entre eles, destacaram-se como os mais promissores o triciclazol 75 PM, com 72% de controle médio, seguido por CGA 49104 - 50 PM, tiofanato metílico - 70 PM, phytalide - 20 S (Furacide) e hidróxido de trifenil estanho, com

necessitam de um maior número de pesquisas para que se possam obter mais informações sobre a sua influência no aumento da produção de grãos.

Nas lavouras conduzidas em melhores níveis técnicos (RIBEIRO, 1976), com medidas preventivas, poderá também ser viável o uso preventivo de fungicidas na floração.

Os resultados experimentais já obtidos (RIBEIRO, 1976, 1979), permitiram concluir que, quando são realizadas duas ou três pulverizações com fungicidas, durante a floração, poderão ser controlados os danos da brusone na produção de grãos. A primeira aplicação deverá ser feita na fase de emborrachamento, antes da emissão das panículas, seguida por mais uma ou duas, espaçadas de 7 a 10 dias da anterior. Entre os produtos mais testados, e que têm mostrado melhor eficiência, estão os à base de blasticidin, edifenfós, kasugamicina, kitazin, benomyl e maneb + zinco (Mancozeb). O produto kitazin granulado também mostrou-se muito eficiente quando aplicado na água de irrigação, uma só vez, 7 a 10 dias antes do emborrachamento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando a expansão do uso de fungicidas no Brasil, verifica-se que houve um crescimento linear da área cultivada, enquanto a pulverizada cresceu exponencialmente, como observaram SANTANA *et alii* (1978). Eles explicam que, possivelmente, os fatores que contribuíram para isso foram o uso contínuo de cultivares suscetíveis nas condições de sequeiro, a disponibilidade crescente de fungicidas específicos e a tendência dos produtores de aceitar insumos modernos, como alternativa para diminuir os riscos culturais.

Os Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás são os responsáveis pelo consumo de fungicidas no controle à brusone. Até o ano de 1971, o uso de fungicida em arroz era centralizado no Rio Grande do Sul, ano em que o consumo aparente decresceu. A partir daí, o Paraná, Minas Gerais e Goiás iniciaram a utilização deste insumo nas la

mos proporcionais, o Rio Grande do Sul ainda é o Estado que mais usa este insumo, pois, com a mais alta produtividade média nacional, espera-se que o sistema de produção usado seja de alto grau de modernização (SANTANA *et alii*, 1978).

Atualmente, a tendência de usar um insumo moderno, tal como fungicida em lavoura de arroz, é maior nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul do que em São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Geralmente nos Estados em que se usam fungicidas, a produtividade é crescente, ao passo que em São Paulo, Minas Gerais e Goiás, praticamente não se usam fungicidas, tendo por isso uma produtividade decrescente. Isso não pode ser atribuído somente ao uso de fungicidas, mas também ao uso de outras tecnologias e de insumos modernos em conjunto, como ressaltam SANTANA *et alii* (1978).

O grau de contribuição dos fungicidas para a produtividade e a lucratividade do arroz é difícil de se avaliar com exatidão, mas, observando uma série de medidas preventivas e pulverizando a lavoura em épocas certas e com o produto mais adequado, é economicamente viável o controle através de pulverização, como observou BRIGNANI NETO (1981).

O uso de fungicidas na lavoura de arroz, vem aumentando no Brasil. Isto indica que a brusone vem assumindo importância e causando preocupação aos produtores de arroz. Mas é bom ter em mente que, mais importante que o produto aplicado é a realização de uma aplicação preventiva correta, devendo o agricultor dispor sempre da melhor assistência técnica e material, para que tudo seja feito em tempo e corretamente, pois qualquer falha poderá resultar no fracasso da aplicação dos fungicidas. Além disso, o aumento do consumo de fungicidas indica a necessidade de intensificar pesquisas, tais como as relações custo/benefício, eficiência relativa dos produtos, época das pulverizações para as diferentes condições eco-climáticas e sistemas de cultivo do país e principalmente estabelecer pesquisas epidemiológicas, a fim de possibilitar a tentativa de previsão da doença, para a utilização mais racional dos fungicidas que temos à disposição.

## RESUMO

A brusone, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae*, é a mais importante doença do arroz que ocorre no Brasil. Dada a dificuldade na obtenção de cultivares resistentes à *P. oryzae*, uma vez que este fungo apresenta grande variabilidade na sua patogenicidade, entre as medidas de controle destaca-se o emprego de fungicidas e antibióticos em pulverizações na parte aérea das plantas.

Neste trabalho, é feita uma revisão da bibliografia nacional disponível, sobre a utilização racional dos fungicidas e antibióticos, em pulverizações e polvilhamento da parte aérea, e sobre os produtos selecionados em pesquisas realizadas em nossas condições e nos sistemas de produção empregados em nosso meio.

## SUMMARY

The rice blast is the most important disease that occurs in Brazil, caused by *Pyricularia oryzae*.

The fungus is extremely variable in pathogenicity, and each cultivar is useful for a few years, then becomes susceptible, as new races of *Pyricularia* develop. So, the chemical control of rice blast by aerial part treatment becomes very important.

In this paper, special emphasis is given to the rational utilization of fungicides and antibiotics in aerial parts and to the products selected by researches in our environment conditions and production systems.

## AGRADECIMENTO

A Doutora Regina E.M. Amaral, do Instituto Biológico de São Paulo, pela leitura do texto final e por interessantes sugestões.

## LITERATURA CITADA

- AMARAL, Regina E.M. & A.S. RIBEIRO, 1971. Informe sobre as doenças do arroz no Brasil. Contribuições técnicas da delegação brasileira à 2ª Reunião do Comitê de arroz para as Américas da Comissão Internacional de arroz, FAO, Pelotas, Rio Grande do Sul, 6-11 de dezembro de 1971, p.133-147.
- AMARAL, Regina E.M. & E. ISSA, 1971. **Informe sobre doenças do arroz no Estado de São Paulo.**
- AVERNA-SACCA, R., 1912. O "brusone" do arroz. **Boletim de Agricultura**, série 13ª(1): 291-302.
- AZEREDO, J., 1969. Bla-S no controle à brusone. **Lavoura Arrozeira** (248): 47-49.
- BATISTA, A.C., 1946. Principais doenças das plantas no Nordeste. **Boletim da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio - Estado de Pernambuco**, 200-201.
- BERNARDES, B.C. & I.A. BERNARDES, 1958. Influência da temperatura e da chuva no ataque da brusone aos arrozais do Rio Grande do Sul. **Lavoura Arrozeira** (144): 22.
- BRIGNANI NETO, F., P.R. MACHADO & D.A. OLIVEIRA, 1979. Controle químico da brusone do arroz (*Pyricularia oryzae* Cav.). In: Reunião Anual de Técnicos em Rizicultura do Estado de São Paulo, 1, Campinas, Anais, p.131-5.
- BRIGNANI NETO, F., 1981. Viabilidade econômica da aplicação de fungicidas no controle das doenças do arroz. **Fitopatologia Brasileira** 6: 596.
- BRIGNANI NETO, F., P.R. MACHADO, P.R.R. ROLIM & D.A. OLIVEIRA, 1981. Ação de novos fungicidas no controle da brusone do arroz - *Pyricularia oryzae* Cav. **Biológico** 47(8): 219-222.
- BRIGNANI NETO, F., J. SOAVE & D.A. OLIVEIRA, 1981. Estudo de épocas de aplicação de fungicidas em arroz (*Oryza sativa* L.) para controle de brusone (*Pyricularia oryzae* Cav.). **Biológico** 47(11): 295-298.
- CAMPACCI, C.A., 1950. A "queima do arroz". **Biológico** 16(6): 128-130.
- EMBRAPA/CNPAF, 1975. Diagnóstico da situação atual da lavoura arrozeira do Brasil, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz, Feijão, Goiânia, 125p.

- FROYD, J.D., C.J. PAGET, L.R. GUSE, B.A. DREIKORN & J.L. PAFFORD, 1976. Triciclazole: a new systemic fungicide for control of *Pyricularia oryzae* on rice. **Phytopathology** 66(9): 1135-1139.
- FROYD, J.D., L.R. GUSE & Y. KUSHIRO, 1978. Methods of applying triciclazole for control of *Pyricularia oryzae* on rice. **Phytopathology** 68(5): 818-822.
- GASPERI, A.J. de, 1970. Doenças da lavoura do arroz - medidas de controle. **A Granja**, ano 26, nº 265: 12-13.
- HEMPEL, A., 1920. As pragas e moléstias do arroz no Estado de São Paulo. **Revista do Museu Paulista** (12): 145-150.
- HONDA, T. & P.R. MACHADO, 1979. Triciclazol, um fungicida sistêmico para o controle de *Pyricularia oryzae* em arroz. In: Anais da I Reunião de Técnicos em Rizicultura do Estado de São Paulo, Campinas 5 a 9 de março de 1979, 103-105.
- IPEAS, 1965. Arroz - Doenças do arroz, Circular nº 26, Cetreisul.
- JORGE, N., 1958. Medidas para controle da brusone do arroz. **Lavoura Arrozeira** nº 138: 25.
- MACHADO, S.S., 1958. A incidência do ataque da brusone nas lavouras do arroz do Rio Grande do Sul, na safra de 1956/57. **Lavoura Arrozeira** (140): 15-17.
- MELLO, Regina E.T. de, 1963. Observações sobre a brusone do arroz e seu controle. **Biológico** 26(11): 218-222.
- MELLO, Regina E.T. de, 1963. Estudo sobre o controle da brusone do arroz. **Arq. Inst. Biol.** 30: 1-7.
- MELLO, Regina E.T. de, 1963. Estudo sobre o controle da brusone do arroz pela aplicação de fungicidas em pulverizações. **Cienc. Cult.** 15(3): 228-229.
- MULLER, A., 1936. As doenças do arroz em Minas Gerais. **Zootecnia e Veterinária** 9(1): 7-13.
- ORSI, E.W.L., 1960. Arroz: rendimento no beneficiamento de algumas variedades brasileiras estudadas na Itaipua. **Lav. Arroz.** 14(165): 15-16.
- PARSEVAL, M. von & J.P. da COSTA NETO, 1939. Contribuição para o conhecimento da brusone do arroz. **Boletim nº 74 - Secretaria do Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio - Estado do Rio**

- PIMENTEL, F., 1935. **A cultura do arroz no Rio Grande do Sul**, 50pp.
- RIBEIRO, A.S., 1970. Doenças do arroz. **Lavoura Arrozeira**(257): 22-26.
- RIBEIRO, A.S., 1971. **Informe sobre doenças do arroz no Rio Grande do Sul**.
- RIBEIRO, A.S., 1971. Fungicidas utilizados no controle à brusone. **Lav. Arroz**. 24(263): 50-54.
- RIBEIRO, A.S., 1974. Avaliação dos prejuízos da brusone. **Lav. Arroz**. 27(281): 14-6.
- RIBEIRO, A.S., 1976. Medidas preventivas contra a brusone do arroz. **Lav. Arroz**. 29(29): 86-7.
- RIBEIRO, A.S., 1976. Doenças do arroz no Rio Grande do Sul. **Lav. Arroz**. 29(296): 39-44.
- RIBEIRO, A.S., 1976. Saiba como controlar a brusone. Quem é quem na agropecuária brasileira. **A Granja**, nº 8, edição 76.
- RIBEIRO, A.S., 1977. Controle da brusone com fungicidas. **Lav. Arroz**, nº 303: 4-7.
- RIBEIRO, A.S., 1979. Eficiência de fungicidas no controle da brusone em arroz irrigado. **Lav. Arroz**. 32(317): 14-18.
- RIBEIRO, A.S., 1979. Controle da brusone em arroz irrigado no Rio Grande do Sul. **In: Anais da I Reunião de Técnicos em Rizicultura do Estado de São Paulo, Campinas, 5 a 9 de março de 1979.** 79-84.
- RIBEIRO, A.S., 1982. Efeitos da formulação de Kitazin P granulada em uréia sobre o arroz irrigado. **Fitopatologia brasileira**, 7: 503.
- RIBEIRO, A.S., 1985. Com brusone, grãos perdem a qualidade. **A Granja**, julho, 40-45.
- SANTANA, C.A.M., F.M. DALL'ACQUA, J.C. FARIA & A.S. de PRABHU, 1978. Análise da tendência do uso de fungicidas para o controle da brusone do arroz no Brasil. **Fitopatologia brasileira** 3(3): 235-240.
- SILVA, P.D. da, 1971. Incidência da brusone na lavoura de arroz safra 68/69. **Lavoura Arroz** (260): 40-42.
- SUBCOMISSÃO DE DOENÇAS, 1979. **In: Anais da I Reunião de Técnicos em Rizicultura do Estado de São Paulo, Campinas, 5 a 9 de março de 1979,** 396-400.



- TERRA, J.G., 1958. Doenças do arroz - "brusone". **Lavoura Arrozeira** (130): 13-14.
- TERRA, J.G., 1958. Ataques de brusone em 1958 no Rio Grande do Sul. **Lavoura Arrozeira** (137): 17-20.
- TOCCHETO, A., 1947. Brusone do arroz. **Lavoura Arrozeira** (3) 13-15.
- TOLEDO, A.C.D., T. IAMAMOTO, M.N. UYENO & D.A. OLIVEIRA, 1975. Comparação de fungicidas no controle da brusone do arroz. **Summa Phytopathologica** 1(4): 295-98.
- TOLEDO, A.C.D. de, T. IAMAMOTO, D.A. OLIVEIRA & M.N. UYENO, 1975. Mistura de fungicidas no controle da brusone do arroz. **Biológico** 41(9): 256-59.
- TOLEDO, A.C.D., T. IAMAMOTO, M.N. UYENO & D.A. OLIVEIRA, 1976. Avaliação de fungicidas para o controle da brusone do arroz. I. Kasugamicina. **Biológico** 42 (9/10): 181-84.
- TOLEDO, A.C.D., T. IAMAMOTO, M.N. UYENO & D.A. OLIVEIRA, 1976. Épocas de aplicação de fungicidas para o controle da brusone do arroz. **Summa Phytopathologica** 2(2): 154-156.
- UMEZAWA, H., Y. OKAMI, T. HASHIMOTO, Y. SUHARA, M. HAMADA & T. TAKEUCHI, 1965. A new antibiotic, Kasugamycin. **J. Antibiot. Ser. A**, 28: 101-3.
- VIEGAS, G.P., 1959. A brusone do arroz em São Paulo. **Lavoura Arrozeira** (151): 24.