

PINTA BRANCA DO MILHO

V.A.Silva¹; J.S.R. Cabral²; D.S. Sousa²; R.E. Lima²; L.D. Paccola-Meirelles³; C.R. Casela⁴; W.F. Meirelles⁴; F.C. Pereira⁵ – ¹AGENCIARURAL Rio Verde; ²CEFET/RV; ³UEL/Londrina-PR; ⁴CNPMS/Sete Lagoas-MG; ⁵Eng. Agrônomo/Rio Verde-GO.

A fome mundial representa um desafio a ser vencido por esta e futuras gerações. Para vencer este desafio temos a necessidade de aumentar a produção agrícola. Com esta finalidade pacotes de inovação tecnológica tem contribuído para consecutivos aumentos no potencial produtivo das culturas. Contudo com estes avanços tecnológicos e com o aumento da produtividade possibilitado por essas inovações, algumas considerações podem ser feitas.

Entre estas podemos destacar a introdução de novos patógenos em áreas indenes, o aumento na severidade e da agressividade dos patógenos e a ausência de quebra no ciclo dos patógenos e a não observância da rotação de culturas.

E dentro deste contexto vários fatores contribuem para com o aumento na incidência de doenças na cultura do milho: o aumento da área cultivada; o aumento do número de cultivares comerciais com diferentes níveis de resistência às doenças; o manejo inadequado de água em plantios sob pivô ou na aspersão convencional, os plantios direto de milho sobre milho, o cultivo do milho safrinha em sucessão a soja e os plantios consecutivos de milho durante o ano todo, os quais podem contribuir para aumentos significativos de patógenos.

Trabalhos de monitoramento de doenças realizados pela Embrapa Milho e Sorgo, AGENCIARURAL e pelo setor privado, têm demonstrado que a mancha branca, a cercosporiose, a ferrugem polissora, a ferrugem tropical, a ferrugem comum, a helmintosporiose e os enfezamentos pálido e vermelho estão entre as principais doenças da cultura do milho no momento para o Estado de Goiás. A importância de cada uma dessas doenças é variável de ano para ano e de região para região, mas não é possível afirmar que alguma delas seja de maior importância em relação às demais. Além das doenças acima mencionadas, novos desafios têm surgido ao longo dos últimos anos, como o aumento na severidade da antracnose foliar em algumas regiões do país e a ocorrência de podridões de causadas por *Stenocarpella maydis* e *S. macrospora*, antes mais comuns em áreas de plantio na região Sul do país, em algumas áreas do Centro-Oeste. Normalmente, um programa de pesquisa tende a se concentrar na busca de soluções para problemas identificados até que soluções adequadas sejam encontradas, o que exige um certo número de anos. O agricultor, por outro lado, enfrenta, a cada ano, novos problemas e tende normalmente a considerá-los como prioritários exigindo soluções rápidas e imediatas.

A mancha branca do milho, causada pela bactéria *Pantoea ananatis*, também denominada de pinta branca, tem se constituído, nos últimos anos, em uma das principais doenças da cultura tendo apresentado uma distribuição generalizada pelas áreas produtoras de milho do Brasil, existindo relatos de perdas na produção da ordem de até 60%.

Sintomas da Doença

Os sintomas da Mancha Branca começam a serem evidentes por ocasião da pré-floração entre 50 e 60 dias, período este onde a planta de milho paralisa a emissão de folhas

e o crescimento (alongação) do colmo e dos internódios. As lesões apresentam formato circular a oval, medindo de 0,3 até 1,5 cm, com aspecto inicial de anasarca, que evoluem rapidamente, adquirindo uma coloração palha, com bordos irregulares e bem definidos. As margens das lesões podem apresentar uma tonalidade marrom escura, podendo apresentar no centro, já necrosado, estruturas reprodutivas de fungos como pseudotécios e picnídios. Em condições favoráveis, a doença pode levar a seca prematura das folhas e causar uma redução no peso dos grãos (Fantin, 1994; Fernandes, 1999; Pinto et al., 1997 e Ventura & Resende, 1996).

Etiologia da Doença

Inicialmente esta doença foi identificada como sendo a mancha foliar de *phaeosphaeria*, descrita por Payak & Renfro (1966) como causada pelo ascomiceto *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.) Rane Payack e Renfro (sin. *Sphaerulina maydis* = *Leptosphaeria zae maydis*), forma anamórfica *Phyllosticta* sp. Porém a dificuldade no isolamento do fungo a partir das lesões e a não reprodução dos sintomas em plantas infectadas com esse patógeno, deixou dúvidas quanto a real identidade do agente etiológico da doença nas condições brasileiras, tendo em vista que até o presente não se cumpriram os postulados de Koch, e não se obteve reprodução dos sintomas em plantas infectadas com esse patógeno (Sawazaki, et. al., 1997).

Em 2001 equipe de pesquisadores liderados por Paccola-Meirelle publicaram trabalho com o título `` Detection of a bacterium associated with a leaf spot disease of maize in Brazil. **Journal of Phytopatology**, Berlim, v. 149, n. 5, p. 275-279, 2001. `` onde demonstraram a presença de uma bactéria nas lesões, a qual foi identificada como *Pantoea ananatis* (syn. *Erwinia ananas*). Em 2004 a mesma equipe de pesquisadores publicam o trabalho ``**Confirmação da etiologia da doença descrita no Brasil como sendo a mancha foliar de Phaeosphaeria em milho. In: XXV Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2004, Cuiabá, 2004**`` indicando, definitivamente, a bactéria *P. ananatis* como agente etiológico da mancha branca presente no Brasil.

Testes para controle do novo agente etiológico da Mancha Branca (*Pantoea ananatis*)

1) Comportamento da bactéria *P. ananatis* quando cultivada em presença dos agroquímicos em laboratório.

De acordo com AGROFIT 2006 do Ministério da agricultura as estrobilurinas (Piraclostrobina, Azoxistrobina), isoladas ou em associação com os triazóis e os triazóis (Epoconazol, Ciproconazol), são agroquímicos indicados para o controle da Mancha Branca do milho a campo.

Com a confirmação de um novo agente para a doença surgiu então a necessidade de se verificar a ação de antibióticos no controle do agente etiológico in vitro e in vivo.

Isolados bacterianos foram obtidos a partir de lesões foliares tipo anasarca em meio Nutriente Agar (NA). Como padrão, foi utilizado isolado obtido junto ao departamento de Biologia Geral da UEL/Universidade Estadual de Londrina – Londrina/PR.

Todos os isolados foram cultivados em meio NA a 30⁰C e após crescimento mantidos em meio líquido.

Os Ensaio foram conduzidos no Laboratório de Microbiologia Geral do CEFET Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Verde – Goiás.

Uma alíquota de 0,02 mL de uma suspensão bacteriana contendo 10^9 UFC, foi distribuída uniformemente sobre a superfície de placas de petri contendo meio Nutriente Agar (NA) acrescido de diferentes dosagens dos produtos fitossanitários comerciais. Posteriormente as placas foram incubadas por um período de 48 horas no escuro sendo as primeiras 24 horas a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ e às 24 horas seguintes a $28\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após este período, os tratamentos foram avaliados com relação à presença ou ausência de crescimento bacteriano. Foram usados 20 tratamentos, com cinco repetições cada e um controle positivo comum a todos. **Tabela 1.**

As leituras foram efetuadas após as primeiras 48 horas de crescimento, usando (I) para Inibição e (D *) para crescimento bacteriano

TABELA 1: Agroquímicos e misturas de agroquímicos usados para controle “in vitro” da bactéria *Pantoea ananatis* agente etiológico da Pinta Branca do Milho, no Laboratório do Centro Federal de Ensino Tecnológico de Rio Verde – Goiás.

Tratamentos	Dose		Contagem UFC
Estreptomicina + Oxitetraciclina	0,70 kg / ha ⁻¹	I *	0
Oxitetraciclina + Sulfato de Cobre	1,0 kg / ha ⁻¹	I	0
Oxitetraciclina	0,50 kg / ha ⁻¹	I	0
Piraclostrobina + Epoxiconazol	0,75 lt / ha ⁻¹	D *	Incontável
Tebuconazol + Trifloxistrobina	0,60 lt / ha ⁻¹	D	Incontável
Flutriafol + Tiofanato-metilico	0,60 lt / ha ⁻¹	D	Incontável
Azoxistrobina + Ciproconazol	0,30 lt / ha ⁻¹	D	Incontável
(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Piraclostrobina + Epoxiconazol)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Tebuconazol + Trifloxistrobina)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Flutriafol + Tiofanato-metilico)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Azoxistrobina + Ciproconazol)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,20 lt / ha ⁻¹	I	0
(Oxitetraciclina + Sulfato de Cobre) + (Piraclostrobina + Epoxiconazol)	1,0 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
(Oxitetraciclina + Sulfato de Cobre) + (Tebuconazol + Trifloxistrobina)	1,0 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
(Oxitetraciclina + Sulfato de Cobre) + (Flutriafol + Tiofanato-metilico)	1,0 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
(Oxitetraciclina + Sulfato de Cobre) + (Azoxistrobina + Ciproconazol)	1,0 kg / ha ⁻¹ + 0,20 lt / ha ⁻¹	I	0
Oxitetraciclina + (Piraclostrobina + Epoxiconazol)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
Oxitetraciclina + (Tebuconazol + Trifloxistrobina)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
Oxitetraciclina + (Flutriafol + Tiofanato-metilico)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹	I	0
Oxitetraciclina + (Azoxistrobina + Ciproconazol)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,20 lt / ha ⁻¹	I	0
Controle (Testemunha)	-	D	Incontável

A adição de antibióticos nos meios de cultivo da bactéria promoveu a inibição total do crescimento bacteriano. O mesmo foi observado quando esses mesmos antibióticos foram aplicados em associação com os fungicidas. Já os fungicidas quando adicionados isoladamente no meio de cultivo da bactéria, não se verificaram inibição do desenvolvimento bacteriano.

2) Efeito da aplicação dos agroquímicos a campo no controle da Mancha branca do milho.

Buscando observar a ação de agroquímicos sobre a Pinta Branca foi realizado. Onde foram avaliados 15 tratamentos, distribuídos em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas foram compostas por 4 linhas com 5 metros de comprimento e o espaçamento foi de 0,80 m entre as linhas, totalizando uma área de 1200 m².

Os agroquímicos foram aplicados após o aparecimento dos primeiros sintomas da doença. Os tratamentos e suas respectivas dosagens encontram-se na **Tabela 2**. As avaliações foram realizadas semanalmente durante 3 (três) semanas após cada aplicação.

O índice de severidade da doença foi determinado através de escala diagramática variando de 1 a 9 adotada por Paccola-Meirelles *et al.*, (1998), baseada em percentagem da área foliar afetada sendo a nota 1 menos de 1% da área foliar afetada e nota 9 entre 80 a 100% da área foliar afetada.

A produtividade foi avaliada através da massa de 1000 grãos já corrigida para umidade de 13%.

TABELA 2: Agroquímicos usados no tratamento visando controle da Mancha Branca a campo em Santa Cruz das Lages – Município de Santo Antonio da Barra – Goiás.

Agroquímicos	Dosagem
Estreptomicina + Oxitetraciclina	0,70 kg / ha ⁻¹
Oxitetraciclina	0,50 kg / ha ⁻¹
Piraclostrobina + Epoxiconazol	0,75 lt / ha ⁻¹
Tebuconazol + Trifloxistrobina	0,60 lt / ha ⁻¹
Flutriafol + Tiofanato-metilico	0,60 lt / ha ⁻¹
Azoxistrobina + Ciproconazol	0,30 lt / ha ⁻¹
(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Piraclostrobina + Epoxiconazol)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹
(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Tebuconazol + Trifloxistrobina)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹
(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Flutriafol + Tiofanato-metilico)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹
(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Azoxistrobina + Ciproconazol)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,20 lt / ha ⁻¹
Oxitetraciclina + (Piraclostrobina + Epoxiconazol)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹
Oxitetraciclina + (Tebuconazol + Trifloxistrobina)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹
Oxitetraciclina + (Flutriafol + Tiofanato-metilico)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,50 lt / ha ⁻¹
Oxitetraciclina + (Azoxistrobina + Ciproconazol)	0,50 kg / ha ⁻¹ + 0,20 lt / ha ⁻¹
Testemunha	-

O tratamento Oxitetraciclina + Sulfato tribásico de cobre, mesmo tendo eficiência no controle da *P.ananatis* in vitro não foi incluído no ensaio de campo, pois em teste preliminares apresentou fitotoxicidade nas plantas, efeito este provavelmente associado ao cobre presente em sua formulação.

TABELA 3: Desempenho dos agroquímicos aplicados em campo para controle da *Pantoea ananatis*, agente etiológico da Mancha Branca na cultura do milho.

TRATAMENTOS			Sev. Foliar		Peso 1000
	NOME COMUM	Dose/Ha ⁻¹	(Notas)	AUDPC	grãos (gr)
1	Oxitetraciclina + (Azoxistrobina + Ciproconazol)	0,5 kg + 0,3 lt	3,00 bcde	105,00 cde	294,63 a
2	Flutriafol + Tiofanato-metilico	0,6 lt	4,00 ab	141,75 ab	200,78 cd
3	Oxitetraciclina	0,5 kg	2,62 cde	89,25 de	288,24 ab
4	Tebuconazol + Trifloxistrobina	0,6 lt	3,00 bcde	101,50 cde	193,35 cd
5	(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Piraclostrobina + Epoxiconazol)	0,7 kg + 0,75 lt	2,87 bcde	89,25 de	281,67 ab
6	Oxitetraciclina + (Tebuconazol + Trifloxistrobina)	0,5 kg + 0,6 lt	3,50 abcd	115,50 bcd	301,14 a
7	Testemunha	-	4,62 a	162,75 a	161,26 d
8	Estreptomicina + Oxitetraciclina	0,7 kg	2,37 de	96,25 cde	282,16 ab
9	Oxitetraciclina + (Piraclostrobina + Epoxiconazol)	0,5 kg + 0,75 lt	2,25 e	77,00 e	297,19 a
10	Azoxistrobina + Ciproconazol	0,3 lt	3,75 abc	140,00 ab	226,49 bc
11	(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Azoxistrobina + Ciproconazol)	0,7 kg + 0,3 lt	2,75 cde	101,50 cde	278,35 ab
12	(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Flutriafol + Tiofanato-metilico)	0,7 kg + 0,6 lt	3,12 bcde	105,00 cde	279,21 ab
13	Oxitetraciclina + (Flutriafol + Tiofanato-metilico)	0,5 kg + 0,6 lt	2,62 cde	94,50 cde	283,94 ab
14	(Estreptomicina + Oxitetraciclina) + (Tebuconazol + Trifloxistrobina)	0,7 kg + 0,6 lt	2,75 cde	96,25 cde	285,97 ab
15	Piraclostrobina + Epoxiconazol	0,75 lt	3,62 abc	119,00 bc	253,11 abc
		CV%	15,40	6,58	6,01

Os tratamentos Oxitetraciclina + (Piraclostrobina + Epoxiconazol), seguido de Estreptomicina + Oxitetraciclina apresentaram melhor controle no avanço da doença quando comparados com a testemunha. É necessário enfatizar que em ambos os tratamentos um ou outro tipo de antibiótico está presente.

Os melhores rendimentos de grãos foram obtidos quando os antibióticos estavam presentes nos tratamentos. Os resultados apresentados na **Tabela 3** demonstraram um aumento no rendimento de grãos para a mistura entre o Cloridrato de Oxitetraciclina e um fungicida em relação à testemunha. Os fungicidas (Flutriafol + Tiofanato-metilico, Tebuconazol + Trifloxistrobina, Azoxistrobina + Ciproconazol e Piraclostrobina + Epoxiconazol) auxiliaram no controle das doenças fúngicas causadas pelos patógenos *Exserohilum turcicum*; *Diplodia macrospora*; *Colletotrichum graminicola*; *Puccinia sorghi*, *Physopella zae* e *Cercospora zea-maydis*. Estes produtos não foram, contudo, eficientes no controle da bactéria *P. ananatis*. Já os antibióticos inibiram o desenvolvimento bacteriano, mas não tiveram ação sobre as doenças fungicas. Assim, o uso combinado de antibiótico e um fungicida contribuíram para o aumento na produtividade, auxiliando no combate das principais enfermidades da cultura.

Conclusões

O tratamento Oxitetraciclina + Sulfato Tribásico de cobre, teve efeito sobre a bactéria *in vitro*, contudo apresentou efeito fitotóxico nas plantas.

Todos os tratamentos com antibióticos se mostraram eficientes no controle da Mancha Branca do milho, assim como todas as misturas de um antibiótico com um fungicida foram eficientes.

Todos os fungicidas foram eficientes no controle das doenças de final de ciclo causadas por *Exserohilum turcicum*; *Diplodia macrospora*; *Colletotrichum graminicola*; *Puccinia sorghi*, *Physopella zae* e *Cercospora zea-maydis*, contudo não tiveram efeitos no desenvolvimento da mancha branca.