

DOENÇAS DA CULTURA DO MILHO NA REGIÃO CENTRO NORTE NO ESTADO DE SÃO PAULO, NA SAFRA 2008/2009

DUDIENAS, Christina¹
DUARTE, Aildson P.²
SAWAZAKI, Eduardo¹
TICELLI, Marcelo²
GALLO, Paulo B.²
LEÃO, Paulo C. L.³
FREITAS, Rogério S.²
SÁ, Luís A.D.⁴
OLIVEIRA, Milton M. Oliveira⁵
RIBEIRO, Joel L.⁶
HOFFMANN, Herman P.⁷

ISSUE DOI 10.3738/1982.2278.291

INTRODUÇÃO

A ocorrência de doenças na cultura do milho no Estado de São Paulo tem-se agravado a partir do início da década de 90. Isso ocorre devido, principalmente, ao aumento do número de épocas de plantio. Com o plantio de safrinha nos meses de fevereiro e março, não há uma diminuição no potencial de inóculo dos patógenos, que ocorreria nesse período se houvesse rotação de culturas. Com o plantio de milho verde, em algumas regiões, o problema é ainda mais grave, pois há plantios mensais e até semanais irrigados, havendo, portanto, milho em campo durante o ano todo, favorecendo a manutenção do potencial de inóculo. Além disso, os cultivares, muitas vezes, não apresentam resistência genética a muitas doenças e, quando apresentam, podem ter sua resistência quebrada em função de aumento de variabilidade dos patógenos.

Outro fator determinante para ocorrência e severidade das doenças é o ambiente (temperatura e umidade relativa do ar), que varia de ano a ano. Sendo assim, verifica-se que a importância das doenças varia conforme as mudanças climáticas, os cultivares plantados e o manejo adotado pelos agricultores.

As principais doenças que ocorreram na safra 2008/2009 na região Centro Norte no Estado de São Paulo foram: mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*), mancha de cercospora (*Cercospora zea maydis*), mancha de *Stenocarpella* (*Stenocarpella macrospora* ou *Diplodia macrospora*) e ferrugem polissora (*Puccinia polysora*).

1 Instituto Agronômico de Campinas, CP. 28, CEP: 13012-970, Campinas-SP. dudienas@iac.sp.gov.br;

2 Programa Milho IAC/APTA, Pólo Regional

3 CATI, EDR de Orândia

4 CATI, EDR de Mogi Mirim

5 CATI, CA de Tambaú

6 CATI, CA de Franca

7 UFSCar, Araras.

Em alguns anos ocorre também nessa região a ferrugem branca (*Physopella zae*), mas nesta última safra essa doença foi constatada apenas na região Oeste do estado, nos locais de menor altitude. A ferrugem comum também pode aparecer em alguns locais, quando as condições climáticas forem favoráveis, com temperaturas mais amenas, o que também não ocorreu nesta safra.

PRINCIPAIS DOENÇAS FOLIARES NA REGIÃO CENTRO/NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Ferrugem comum: *Puccinia sorghi* Schw.

É a mais frequente e menos severa das ferrugens da cultura do milho, ocorrendo de forma generalizada nas regiões produtoras.

A doença é favorecida por temperaturas em torno de 27°C, alta umidade relativa e altitudes inferiores a 900m.

A doença pode ser identificada pelas pústulas circulares e alongadas de coloração marrom-clara, distribuídas de forma esparsa em ambas as faces das folhas. Posteriormente essas lesões tornam-se mais escuras devido à formação de teleosporos. Ocorre, comumente, em faixas transversais, que correspondem à infecção do patógeno ainda no cartucho. As pústulas podem se romper no início do desenvolvimento.

O fungo é disseminado, principalmente, pelo vento e infecta também plantas do gênero *Oxalis*, que se constituem em seus hospedeiros intermediários e servem de fonte de inóculo para plantas de milho.

Ferrugem polissora: *Puccinia polysora* Underw.

É a mais agressiva e destrutiva entre as ferrugens e, em alguns locais, entre as doenças da cultura do milho.

A doença é favorecida por temperaturas em torno de 27°C, alta umidade relativa e altitudes inferiores a 900m. Seus esporos são transportados pelo vento e pela chuva.

Os sintomas são a presença de pústulas de cor marrom-clara, circulares a ovais medindo de 0,2 a 2,0mm (menores que as causadas por *P. sorghi*), na superfície superior das folhas e das bainhas foliares, nas brácteas das espigas e até no pendão. Em cultivares suscetíveis ocorre a morte prematura devido à destruição foliar.

As duas espécies de *Puccinia* também causam sintomas diferentes nas plantas. *P. sorghi* geralmente se estabelece no cartucho da planta, o que resulta no desenvolvimento das pústulas em faixas, sendo que normalmente essas faixas localizam-se em região mais próxima da ponta que na folha imediatamente inferior da planta. *P. polysora* geralmente infecta folhas expostas da planta e a doença torna-se mais severa quando a planta se desenvolve. Pode causar morte precoce das plantas, pois folhas com alta infecção amarelecem e secam.

Ferrugem branca ou tropical: *Physopella zae* (Mains) Cummins & Ramachar (sinonímia *Angiopsora zae* Mains).

É uma doença favorecida por alta umidade e por temperaturas moderadas a altas. Caracteriza-se por ocorrer em plantios tardios e em locais de baixa altitude.

Os sintomas são presença de pústulas pequenas (0,3 a 1,0mm) em ambas as faces das folhas, de forma arredondada ou oval, de coloração creme, dispostas em pequenos grupos paralelos às nervuras. Em condições altamente favoráveis ao seu desenvolvimento as lesões podem coalescer e ocorrer morte das plantas.

Mancha de Phaeosphaeria: *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.) Rane, Payak & Renfro, f. anamorfa *Phyllosticta* sp.

Essa doença tem ocorrido de forma generalizada nas áreas produtoras de milho. Atualmente é a doença de maior frequência nas lavouras, podendo causar grandes prejuízos, dependendo de sua severidade. É favorecida por alta umidade relativa, principalmente se houver água livre na superfície das folhas, e temperaturas moderadas a altas.

Os sintomas são lesões foliares arredondadas, esbranquiçadas, de até 2 cm de diâmetro. Pode haver coalescência de lesões, levando a seca parcial ou total das folhas.

Mancha de Cercospora: *Cercospora zea-maydis* Tehon & Daniels e *C. sorghi* var. *maydis* Ell. & Ev.

A mancha de cercospora, também denominada cercosporiose, tem sido atualmente, uma das mais preocupantes doenças da cultura do milho, devido à sua agressividade. Pode causar perdas superiores a 80% na produção de grãos.

As condições favoráveis ao desenvolvimento da mancha de cercospora são temperaturas variando entre 21 e 32°C, ocorrência de vários dias nublados, umidade relativa acima de 90% por 12 ou mais horas e 11 a 23 horas de molhamento foliar

Os sintomas da doença na folha são lesões cloróticas ou necróticas com coloração palha ou cinza, limitadas pelas nervuras secundárias e com extremidades tipicamente retangulares. As lesões têm um comprimento de 1-6 cm e largura de 2-4 mm. Esses sintomas aparecem próximo ao florescimento, nas folhas inferiores e alcançam as folhas superiores em cerca de uma semana, em condições favoráveis. O patógeno sobrevive em restos de cultura e sua disseminação ocorre pelo vento e por respingos de chuva. Sendo assim, a presença de restos culturais infectados é a principal fonte de inóculo do fungo.

Mancha de Stenocarpella: *Stenocarpella macrospora* (Earle) Sutton (= *Diplodia macrospora* Earle)

Essa doença tem aparecido freqüentemente, e tem causado danos em alguns locais de cultivo da cultura do milho.

As condições favoráveis ao seu desenvolvimento são alta umidade relativa e alta temperatura.

Os sintomas são lesões necróticas grandes, semelhantes às causadas por *E. turcicum*, diferindo delas por apresentar um pequeno círculo na parte central da lesão, com pequenos pontos negros, que são os picnídios produzidos pelo agente causal.

AVALIAÇÃO DE DOENÇAS

A avaliação da severidade das doenças fúngicas foi realizada nos ensaios onde ocorreram em quantidade suficiente para que houvesse uma discriminação dos cultivares, nos estádios

de grãos leitosos a pastosos, com o auxílio de uma escala diagramática com notas de 1 a 9, correspondendo a 0; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 75 e mais de 75% de área foliar afetada.

Foi realizada análise estatística dos resultados através da aplicação do teste F e comparação de médias pelo teste de Scott-Knott para doenças foliares.

RESULTADOS

Cultivares	Mogi Mirim		Tambaú		Média
	Notas ⁽¹⁾		Notas ⁽¹⁾		Notas ⁽¹⁾
30A70	2,00	d	1,33	e	1,67
AS 1577	2,00	d	1,33	e	1,67
P 3862	2,33	d	1,00	e	1,67
2B707	2,33	d	1,33	e	1,83
AS 1522	2,67	d	1,00	e	1,84
AS 1575	2,67	d	1,00	e	1,84
CD 351	2,67	d	1,00	e	1,84
DKB 370	2,00	d	1,67	d	1,84
Omega	2,67	d	1,00	e	1,84
2B655	2,67	d	1,33	e	2,00
30A91	2,33	d	1,67	d	2,00
DKB 499	2,67	d	1,33	e	2,00
RB 9108	2,67	d	1,33	e	2,00
Impacto	3,33	c	1,00	e	2,17
2B710	3,33	c	1,33	e	2,33
AG 5020	3,33	c	1,33	e	2,33
CD 327	3,33	c	1,33	e	2,33
Somma	3,33	c	1,33	e	2,33
AG 5055	3,00	d	1,67	d	2,34
BRS 3025	2,67	d	2,00	d	2,34
20A06	3,67	c	1,33	e	2,50
2B587	3,33	c	1,67	d	2,50
AG 7088	2,67	d	2,33	c	2,50
Balu 3001	3,67	c	1,33	e	2,50
AG 8088	4,00	c	1,33	e	2,67
ATL 200	4,00	c	1,33	e	2,67
P 3646	4,33	c	1,00	e	2,67
Balu 580	3,67	c	1,67	d	2,67
BX 1200	4,00	c	1,67	d	2,84
Elite	3,67	c	2,00	d	2,84
30F35	4,33	c	1,67	d	3,00
AS 1596	4,00	c	2,00	d	3,00
CD 384	3,67	c	2,33	c	3,00
DKB 390	3,67	c	2,33	c	3,00
GNZ 1671	4,00	c	2,00	d	3,00
NB 7376	4,33	c	1,67	d	3,00
PZ 240	4,33	c	2,00	d	3,17
30A06	4,67	b	1,67	d	3,17
AS 1570	4,67	b	2,00	d	3,34
BG 7055	4,00	c	2,67	c	3,34
DKB 191	4,67	b	2,00	d	3,34
BG 7049	5,00	b	2,00	d	3,50
GNZ 2500	4,33	c	2,67	c	3,50
DKB 350	4,33	c	3,00	c	3,67
RB 9209	5,33	b	2,33	c	3,83
AL Piratininga	5,00	b	3,00	c	4,00
NB 7405	5,33	b	2,67	c	4,00
Status	5,33	b	2,67	c	4,00
30F53	5,67	b	2,67	c	4,17
AG 8060	5,33	b	3,33	b	4,33
Brasmilho 3010	5,33	b	3,33	b	4,33
FT 510	6,33	a	2,67	c	4,50
FT 960	6,33	a	2,67	c	4,50
12S12	6,00	a	3,33	b	4,67
22T10	6,00	a	3,33	b	4,67
FT 900	6,00	a	3,33	b	4,67
BG 7060	6,00	a	3,67	b	4,84
CD 321	6,67	a	3,67	b	5,17
BX 945	7,00	a	4,00	b	5,50
SHS 7090	7,00	a	5,00	a	6,00
Média	4,09	A	2,06	B	3,08
C.V.(%)	9,02		9,73		

Quadro 1. Severidade de mancha de *Phaeosphaeria* em cultivares de milho (híbridos simples e triplos) avaliados na região Centro do Estado de São Paulo, na safra de 2008/2009.

¹Notas de 1 a 9 correspondendo, respectivamente, às severidades de 0; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 75 e mais de 75% de mancha de *Phaeosphaeria*. Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância (para análise, dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ pelo teste de Scott Knott).]

Cultivares	Araras		Tambáü		Média
	Notas ⁽¹⁾		Notas ⁽¹⁾		Notas ⁽¹⁾
PZ 240	1,67	b	1,33	a	1,50
AG 7088	2,00	b	1,33	a	1,67
Impacto	2,00	b	1,33	a	1,67
Omega	2,33	b	1,33	a	1,83
RB 9108	2,33	b	1,33	a	1,83
Status	2,33	b	1,33	a	1,83
30F35	2,00	b	1,67	a	1,84
30A70	2,00	b	2,00	a	2,00
AG 5055	2,00	b	2,00	a	2,00
AG 8088	2,33	b	1,67	a	2,00
AS 1575	2,67	b	1,33	a	2,00
AS 1596	2,33	b	1,67	a	2,00
CD 384	2,33	b	1,67	a	2,00
DKB 499	2,33	b	1,67	a	2,00
NB 7376	2,00	b	2,00	a	2,00
2B655	2,33	b	2,00	a	2,17
2B710	2,33	b	2,00	a	2,17
AG 8060	2,33	b	2,00	a	2,17
AS 1577	2,33	b	2,00	a	2,17
Balu 580	2,33	b	2,00	a	2,17
BX 1200	2,33	b	2,00	a	2,17
Somma	2,33	b	2,00	a	2,17
30A06	2,67	b	1,67	a	2,17
30F53	2,67	b	1,67	a	2,17
AS 1522	2,67	b	1,67	a	2,17
Elite	2,67	b	1,67	a	2,17
2B707	2,33	b	2,33	a	2,33
AS 1570	2,33	b	2,33	a	2,33
P 3862	2,33	b	2,33	a	2,33
SHS 7090	2,33	b	2,33	a	2,33
2B587	2,67	b	2,00	a	2,34
BG 7060	2,67	b	2,00	a	2,34
Brasmilho 3010	2,67	b	2,00	a	2,34
BX 945	2,67	b	2,00	a	2,34
CD 327	3,00	a	1,67	a	2,34
DKB 191	2,67	b	2,00	a	2,34
DKB 350	2,00	b	2,67	a	2,34
DKB 390	2,67	b	2,00	a	2,34
GNZ 1671	2,67	b	2,00	a	2,34
NB 7405	3,00	a	1,67	a	2,34
P 3646	3,00	a	1,67	a	2,34
12S12	3,00	a	2,00	a	2,50
30A91	2,67	b	2,33	a	2,50
AG 5020	2,33	b	2,67	a	2,50
Balu 3001	2,33	b	2,67	a	2,50
CD 351	2,33	b	2,67	a	2,50
DKB 370	3,33	a	2,00	a	2,67
GNZ 2500	3,33	a	2,00	a	2,67
BG 7049	2,67	b	2,67	a	2,67
BRS 3025	3,33	a	2,33	a	2,83
FT 900	3,33	a	2,33	a	2,83
RB 9209	3,33	a	2,33	a	2,83
AL Piratininga	3,00	a	2,67	a	2,84
CD 321	3,00	a	2,67	a	2,84
FT 510	2,67	b	3,00	a	2,84
FT 960	3,67	a	2,00	a	2,84
20A06	3,33	a	2,67	a	3,00
BG 7055	3,33	a	2,67	a	3,00
22T10	3,67	a	2,67	a	3,17
ATL 200	3,67	a	2,67	a	3,17
Média	2,62		2,04		2,33
C.V.(%)	10,64		13,39		

Quadro 2. Severidade de mancha de *Stenocarpella* (ou mancha de *Diplodia*) em cultivares de milho (híbridos simples e triplos) avaliados na região Centro do Estado de São Paulo, na safra de 2008/2009.

¹Notas de 1 a 9 correspondendo, respectivamente, às severidades de 0; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 75 e mais de 75% de mancha de *Stenocarpella*. Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância (para análise, dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ pelo teste de Scott Knott).]

Cultivares	Mancha de <i>Cercospora</i>		Ferrugem Polissora	
	Notas ⁽¹⁾		Notas ⁽¹⁾	
BX 945	1,00	d	6,00	a
AG 5055	1,33	d	1,67	c
DKB 370	1,33	d	1,00	c
RB 9108	1,33	d	1,00	c
ATL 200	1,67	d	3,00	b
BG 7060	1,67	d	7,00	a
BRS 3025	1,67	d	2,67	b
DKB 499	1,67	d	1,67	c
Impacto	1,67	d	1,00	c
Omega	1,67	d	1,00	c
AS 1522	2,00	c	1,00	c
AS 1596	2,00	c	1,00	c
FT 960	2,00	c	5,33	a
2B655	2,33	c	1,67	c
AG 7088	2,33	c	1,00	c
FT 510	2,33	c	5,00	a
FT 900	2,33	c	4,00	b
GNZ 2500	2,33	c	1,33	c
P 3646	2,33	c	3,00	b
2B587	2,67	c	1,33	c
Balu 3001	2,67	c	1,33	c
CD 384	2,67	c	1,33	c
DKB 191	2,67	c	1,33	c
Elite	2,67	c	2,67	b
PZ 240	2,67	c	1,33	c
30A70	3,00	b	1,00	c
30F53	3,00	b	6,00	a
AG 8060	3,00	b	1,00	c
AG 8088	3,00	b	1,33	c
Status	3,00	b	3,33	b
2B707	3,33	b	1,67	c
2B710	3,33	b	1,33	c
30A91	3,33	b	1,33	c
BG 7055	3,33	b	2,33	c
Brasmilho 3010	3,33	b	1,00	c
DKB 350	3,33	b	1,33	c
NB 7376	3,33	b	1,67	c
RB 9209	3,33	b	1,67	c
30F35	3,67	b	2,67	b
AL Piratininga	3,67	b	1,00	c
AS 1570	3,67	b	1,67	c
AS 1577	3,67	b	3,67	b
BG 7049	3,67	b	2,67	b
CD 351	3,67	b	1,00	c
DKB 390	3,67	b	1,33	c
NB 7405	3,67	b	1,67	c
SHS 7090	3,67	b	2,67	b
Balu 580	4,00	b	1,67	c
CD 321	4,00	b	1,00	c
GNZ 1671	4,00	b	1,67	c
P 3862	4,00	b	1,33	c
Somma	4,00	b	1,67	c
AG 5020	4,33	a	1,33	c
20A06	4,67	a	2,00	c
CD 327	4,67	a	1,00	c
BX 1200	5,00	a	2,00	c
12S12	5,33	a	1,33	c
22T10	5,33	a	1,33	c
30A06	5,33	a	1,67	c
AS 1575	5,67	a	2,00	c
Média	3,10		2,03	
C.V.(%)	9,84		12,69	

Quadro 3. Severidade de mancha de *Cercospora* e ferrugem polissora em cultivares de milho (híbridos simples e triplos) avaliados em Cristais Paulista, na região Centro do Est. SP, na safra de 2008/2009.

¹Notas de 1 a 9 correspondendo, respectivamente, às severidades de 0; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 75 e mais de 75% de mancha de *Stenocarpella* ou ferrugem polissora. Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si ao nível de 5% de significância (para análise, dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ pelo teste de Scott Knott).]

Cultivares	Mogi Mirim		Campinas		Média
	Notas ⁽¹⁾		Notas ⁽¹⁾		Notas ⁽¹⁾
Cargo	2,25	d	1,00	d	1,63
DKB 789	2,25	d	1,50	d	1,88
AG 2040	2,75	d	2,00	c	2,38
PZ 677	3,25	c	1,50	d	2,38
AG 2060	3,50	c	1,50	d	2,50
DKB 350	3,00	d	2,00	c	2,50
DKB 747	3,50	c	1,50	d	2,50
IAC 8390	3,50	c	1,50	d	2,50
AL Bandeirante	3,25	c	2,00	c	2,63
IAC 8333	3,75	c	1,50	d	2,63
AL 30/40	3,50	c	2,00	c	2,75
AG 1051	4,25	c	1,50	d	2,88
BM 502	3,75	c	2,25	c	3,00
AL Piratininga	4,25	c	2,50	c	3,38
22D11	4,50	c	2,75	b	3,63
32D10	5,25	b	2,50	c	3,88
XB 8010	6,00	a	2,75	b	4,38
SG 6418	7,00	a	3,25	b	5,13
AGN 2012	6,25	a	4,25	a	5,25
CD 308	6,50	a	4,25	a	5,38
Média	4,11		2,20		3,16
C.V.(%)	7,81		11,06		

Quadro 4. Severidade de mancha de *Phaeosphaeria* em cultivares de milho (híbridos duplos e variedades) avaliados na região Centro do Estado de São Paulo, na safra de 2008/2009.

¹Notas de 1 a 9 correspondendo, respectivamente, às severidades de 0; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 75 e mais de 75% de mancha de *Phaeosphaeria*. Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas e maiúsculas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância (para análise, dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ pelo teste de Scott Knott).]

Cultivares	Notas ⁽¹⁾	Cultivares	Notas ⁽¹⁾
2B587	4,00 d	Master	6,67 a
DKB 191	4,67 d	30F35	7,00 a
P 3646	4,67 d	AG 7088	7,00 a
30A91	5,33 c	BG 7049	7,00 a
30F80	5,33 c	BRS 1001	7,00 a
AG 5020	5,33 c	DG 501	7,00 a
BX 1200	5,33 c	DKB 499	7,00 a
CD 327	5,33 c	GNZ 1671	7,00 a
BRS 3025	5,67 b	NB 7405	7,00 a
DKB 390	5,67 b	Somma	7,00 a
NB 7316	5,67 b	Status	7,00 a
RB 9308	5,67 b	12S12	7,33 a
CD 384	6,00 b	22T11	7,33 a
Impacto	6,00 b	AL Piratininga	7,33 a
Omega	6,00 b	AS 1522	7,33 a
XB 6012	6,00 b	Brasmilho 3010	7,33 a
2B655	6,33 b	CD 351	7,33 a
2B710	6,33 b	22T10	7,67 a
30A70	6,33 b	AG 5055	7,67 a
AG 8088	6,33 b	AS 1592	7,67 a
CD 321	6,33 b	ATL 200	7,67 a
P 3862	6,33 b	BG 7055	7,67 a
SHS 5080	6,33 b	PZ 240	7,67 a
2B707	6,67 a	AS 1596	8,00 a
AS 1577	6,67 a	BX 945	8,00 a
DKB 350	6,67 a	DKB 399	8,00 a
DKB 370	6,67 a	GNZ 2500	8,00 a
Elite	6,67 a	RB 9108	8,00 a
Média			6,63
C.V.			4,49

Quadro 5. Severidade de ferrugem branca em cultivares de milho (híbridos simples e triplos) avaliada em Guaíra, na região Oeste do Estado de São Paulo, na safra de 2008/2009.

¹Notas de 1 a 9 correspondendo, respectivamente, às severidades de 0; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 75 e mais de 75% de ferrugem branca. Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si ao nível de 5% de significância (para análise, dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ pelo teste de Scott Knott).

Cultivares	Notas ⁽¹⁾	
AG 2040	5,75	e
PZ 677	6,25	d
Cargo	6,25	d
DKB 350	6,25	d
22D11	7,00	c
BM 502	7,00	c
AGN 2012	7,00	c
AG 2060	7,00	c
DKB 789	7,00	c
IAC 8333	7,00	c
32D10	7,25	b
DKB 747	7,50	b
XB 8010	7,50	b
IAC 8390	7,75	a
AL Piratininga	7,75	a
AL 30/40	8,00	a
SG 6418	8,00	a
CD 308	8,00	a
AG 1051	8,00	a
AL Bandeirante	8,00	a
Média	7,21	
C.V.(%)	2,20	

Quadro 6. Severidade de ferrugem branca em cultivares de milho (híbridos duplos e variedades) avaliada em Guaíra, na região Oeste do Estado de São Paulo, na safra de 2008/2009.

¹Notas de 1 a 9 correspondendo, respectivamente, às severidades de 0; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 75 e mais de 75% de ferrugem branca. Médias seguidas por letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si ao nível de 5% de significância (para análise, dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$ pelo teste de Scott Knott.)]

A mancha de *Phaeosphaeria* foi constatada nos ensaios de híbridos simples e triplos (HST) em Mogi Mirim e Tambaú, em maior severidade no primeiro local. As cultivares com menores notas e iguais estatisticamente nesse local foram: AG 5055, RB 9108, AS 1575, BRS 3025, 2B655, Omega, CD 351,

AS 1522, DKB 499, AG 7088, 30A91, P 3862, 2B707, AS 1577, 30A70 e DKB 370 (quadro 1). Em híbridos duplos e variedades essa doença foi verificada em Mogi Mirim e Campinas, também em maior severidade em Mogi Mirim, destacando-se como mais resistentes as cultivares Cargo, DKB 789, AG 2040 e DKB 350 (quadro 4).

A mancha de *Stenocarpella* (ou mancha de *Diplodia*) foi avaliada em Araras e Tambaú, aparecendo em maior severidade no experimento de Araras. A maior nota média para essa doença foi 3,67, sendo que a maioria das cultivares mostrou resistência à ela, com notas inferiores a 3,00. Atualmente essa doença não tem causado danos (quadro 2).

Em Cristais Paulista foram constatadas duas doenças de grande importância para a cultura do milho: mancha de *Cercospora* e ferrugem polissora. As cultivares com menores notas de severidade de mancha de *Cercospora*, que diferiram estatisticamente das demais, foram: BG 7060, BRS 3025, ATL 200, Omega, DKB 499, Impacto, RB 9108, DKB 370, AG 5055, BX 945. Com relação à ferrugem polissora, a maioria das cultivares apresentou resistência, com notas de severidade inferiores à 2,33 (quadro 3).

A ferrugem branca ocorreu em Guaíra, local de menor altitude em relação aos demais, em altíssima severidade, com notas médias variando de 4,00 a 8,00. Entre os HST, apenas

três cultivares diferiram estatisticamente das demais, porém com notas que não indicam alta resistência: 2B587 (nota 4,00),

DKB 191 e P 3646 (ambos com nota 4,67). Entre os HDV, apenas AG 2040 diferiu estatisticamente das demais, com nota 5,75 (quadros 5 e 6).

MANEJO DAS DOENÇAS

1. Uso de cultivares resistentes: é a medida de controle mais eficiente e com menor custo para o produtor. Deve ser associada ao conhecimento do clima na região, pois cada cultivar pode ser mais adequada para plantio em determinadas regiões, dependendo das condições climáticas. Por exemplo, uma cultivar suscetível à ferrugem polissora não deve ser recomendada para plantio em locais de clima mais quente, que tem as melhores condições para desenvolvimento da doença.

O uso de cultivares resistentes deve ser associado às práticas culturais.

2. Rotação de culturas: é o cultivo alternado de espécies vegetais diferentes no mesmo local. Em relação às doenças, tem como objetivo a eliminação de substrato que permite a sobrevivência do patógeno. Essa medida é eficiente no controle de patógenos que sobrevivem em restos culturais. Não tem efeito no controle das ferrugens, que necessitam do hospedeiro vivo para sobreviver.

3. Uso de sementes sadias e de boa qualidade física e fisiológica, tratadas com fungicidas: é uma prática que impede a introdução de patógenos transmitidos por sementes em locais onde ainda não estão presentes, além de reduzir ou eliminar patógenos que poderiam causar doenças nas plantas.

4. Plantio em época adequada: tem por objetivo dar as melhores condições ambientais para o desenvolvimento da cultura. Alterações nesse período mais adequado de semeadura também podem favorecer a ocorrência de doenças. Na safra de verão, por exemplo, o atraso no plantio favorece principalmente as doenças que ocorrem em altas temperaturas.

5. Adubação equilibrada: o emprego dessa técnica é uma das formas de diminuir a predisposição do hospedeiro. O excesso de nitrogênio, por exemplo, torna os tecidos mais tenros favorecendo diversas doenças foliares.

6. Controle químico: é viável na cultura do milho quando são plantados cultivares suscetíveis às doenças predominantes na região, quando ocorrer clima favorável ao desenvolvimento da doença e a lavoura tiver bom potencial produtivo. Suas desvantagens são: possibilidade de dano ambiental, aparecimento de resistência de fungos ao fungicida e custo adicional de produção.

Há necessidade de se conhecer quais as doenças mais importantes na região do plantio e qual o nível de resistência dos híbridos ou variedades às doenças predominantes. Deve-se também fazer um monitoramento das doenças.

Os fungicidas podem ser aplicados desde a última entrada do trator na lavoura com pulverizador convencional, que ocorre geralmente para o controle da lagarta do cartucho, até o

estádio de pré-pendoamento. Quando houver disponibilidade de equipamento de pulverização auto-propelido, que pode ser utilizado em qualquer estágio de desenvolvimento da cultura, ou pulverização aérea, pode-se optar pelo monitoramento dos sintomas foliares e aplicação do produto quando se atingir determinado valor de severidade das doenças.

A aplicação de fungicidas na última entrada do trator, também chamada de aplicação no cedo, que ocorre muitas vezes ainda sem sintomas de doenças tem apenas o custo do fungicida, mas pode ser desnecessária, se as condições ambientais não forem favoráveis ao desenvolvimento da doença. Tem sido mais eficiente para doenças de planta jovem como ferrugem comum, tem se mostrado vantajosa para regiões de epidemias constantes e tem mostrado menor ou nenhum efeito sobre problemas de colmo.

A aplicação de fungicidas ao início do aparecimento dos sintomas ou no tarde tem o custo do fungicida e da aplicação, mas maior probabilidade de ser lucrativa. Tem se mostrado mais adequada para regiões de endemias ou onde se faz rotação de culturas e mais vantajosa quando as doenças ocorrem na época do florescimento. Além disso, tem apresentado freqüentemente o efeito adicional de reduzir problemas de colmo. É realizada até o pré-florescimento, com aproximadamente 1% de área foliar afetada pela doença e se as condições forem favoráveis ao desenvolvimento da doença.

Pode-se concluir que há necessidade de conhecer bem a resistência do hospedeiro, os danos potenciais dos patógenos e o clima mais favorável para o desenvolvimento das doenças. Com esse conhecimento deve-se fazer um manejo seguindo as práticas culturais recomendadas para minimizar a necessidade do controle químico.

Os fungicidas registrados para a cultura do milho podem ser encontrados no site Agrofit, do Ministério da Agricultura.

REFERÊNCIAS

AGROCERES. **Guia de sanidade Agroceres**. 2ed. São Paulo:Sementes Agroceres, 1996. 72p.

BALMER, E.; PEREIRA, O.A.P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas, Fundação Cargill, 1987.v.2, p.595-634.

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas. EMBRAPA - CNPMS, 1997.80p. (EMBRAPA - CNPMS. Circular Técnica, 26).

JULIATTI, F.C.; BRANDÃO, A.M. **Cercosporiose em milho (*Cercospora zeaemaydis* Tehon & Daniels) afeta plantios de milho no cerrado brasileiro**. Uberlândia: UFU, 4p. (Boletim Técnico Informativo).

LEÓN, C. **Moléstias do milho**: guia para sua identificação no campo. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1994, 119 p.

PEREIRA, O.A.P. Doenças do milho (*Zea mays* L.) In: KIMATI et al. (ed.) **Manual de Fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ceres, 1997. v.2, p. 538-555.

PINTO, N.F.J.A.; FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. Milho (*Zea mays* L.) controle de doenças. In: VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L. (ed.) **Controle de doenças de plantas**: grandes culturas. Viçosa: UFV, 1997.v. 2, p. 821-857.

RAIJ, B. van *et al.* **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1996. 285p.

WHITE, D.G. (Ed.) **Compendium of corn diseases**. 3.ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. 78p.