

# Reação de híbridos comerciais de milho ao carvão do topo

Armando Corrêa Pacheco e Renato César Dittrich

Entre as doenças que ocorrem na cultura do milho, tem chamado a atenção a presença constante de carvão do topo em lavouras no Oeste do Estado de Santa Catarina, na semeadura da safra. Resultados de pesquisa obtidos na Epagri/Chapecó, com inoculação artificial do fungo *Sphacelotheca reiliana* (Kühn) Clint., agente causal da doença, em oito diferentes híbridos de milho, mostraram redução média do rendimento de 23,27% (1, 2).

Estudo visando justificar as perdas em 25 híbridos de milho, em solos artificialmente infestados, nas safras 1991/92 e 1992/93, indicaram que, para cada aumento de 1% de plantas doentes por hectare, o rendimento de grãos diminui em 78,01 e 66,32kg/ha em função do clima e dos híbridos em estudo (2). O nível de infecção de plantas está intimamente relacionado com a quantidade de propágulos do fungo no solo, com a suscetibilidade das cultivares e com as condições de temperatura e umidade do solo na época da semeadura (3). Umidade do solo moderada a baixa (menos de 50% da capacidade de campo) é condição predisponente à doença do carvão do topo (4). Temperaturas entre 21 e 28°C foram favoráveis à infecção de plantas de milho por *S. reiliana*, enquanto temperaturas abaixo de 14°C e acima de 34°C reduziram o número de plantas doentes (3).

Neste contexto, a resistência varietal representa importante papel na estratégia de controle do carvão do topo, uma vez que existem diferenças de comportamento entre cultivares. Diversos estudos de resistência varietal (5, 6) mostraram que, com infestação artificial do solo e com solo infestado naturalmente, foram obtidas reações que variaram de resistentes a suscetíveis.

O objetivo deste trabalho foi ava-

liar a reação dos milhos híbridos recomendados para cultivo em Santa Catarina, frente ao carvão do topo, em condições de solo naturalmente infestado com *S. reiliana*.

## Metodologia utilizada

O experimento foi conduzido no município de Campo Erê, na safra de 1995/96, a uma altitude de 900m, em solo com histórico de ocorrência de carvão do topo. Foram avaliados 32 híbridos comerciais de milho, conduzidos num desenho experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. A adubação do solo constou de 80, 30 e 20kg/ha de N, P e K, cujas fontes foram uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. O nitrogênio foi aplicado 50% na base e 50% em cobertura, 35 dias após a semeadura, em 18/10/1995. As parcelas foram constituídas de duas linhas de 6,0m de comprimento, espaçadas de 0,80m entre linhas e 0,40m entre covas. Foram distribuídas três sementes por cova, deixando após o desbaste duas plantas por cova, correspondendo a uma população de 62.500 plantas/ha.

A avaliação da incidência de carvão do topo foi realizada no estágio de floração do milho, registrando-se o número de plantas doentes em relação ao número total de plantas avaliadas.

Após a maturação das plantas, procedeu-se à colheita, avaliando-se o rendimento de grãos. Para classificar o conjunto de híbridos menos suscetíveis, foi realizada a análise de variância da incidência e aplicado o Teste REGWF (Ryan, Einot, Gabriel, Welch multiple F test) com nível de erro  $\alpha = 0,05$ . Para estimar a ocorrência de carvão do topo e medir sua influência sobre o rendimento de grãos, foi testada a relação entre rendimentos de grãos e a incidência, utilizando-se o

modelo de regressão linear com probabilidade de erro  $\alpha = 0,05$ .

## Resultados e discussão

Todos os híbridos foram infectados pelo fungo, em condições naturais de campo. Observaram-se variações na reação ao carvão do topo, de 0,82% de plantas doentes para o híbrido Pioneer 3069, até 46,16% para o Colorado 6255 (Tabela 1). Os resultados obtidos com Pioneer 3069 confirmam a tendência de resistência observada em testes anteriores, com inoculação artificial (1).

A comparação de médias, pelo teste REGWF, resultou em uma amplitude não significativa para os híbridos menos suscetíveis de 0,82 a 13,79% de plantas doentes (Tabela 1). O principal responsável pela redução de rendimentos entre as cultivares testadas



Espigas de milho com carvão do topo

## Milho

é o carvão do topo, com incidência de plantas doentes de 0,83 a 46,16%, sem considerar o potencial produtivo de cada híbrido e a possível influência de outros fatores que podem interferir no rendimento. Assim sendo, o estudo estimou que para cada aumento de 1% de plantas doentes o rendimento de grãos decresceu 100,6kg/ha. Os resultados, apesar de mostrarem um bom indicativo da variabilidade dos materiais quanto à resistência ao carvão, carecem de confirmação. Isto porque materiais como Agromen 2010, com 5,99% de plantas doentes em condições naturais de campo infestado, mostraram-se altamente suscetíveis quando inoculados artificialmente, atingindo níveis de 45,5 e 51,8% de

plantas doentes, respectivamente, nos anos de 1991/92 e 1992/93 (2). Essa variabilidade na reação possivelmente esteja relacionada com o mecanismo de "escape" devido a uma distribuição desuniforme dos propágulos do fungo no solo, considerado normal em avaliações dessa natureza, o que contribui para o CV = 53,47%, valor muito alto.

Pode-se, entretanto, considerar confiável a reação dos materiais com incidência alta, aceitando-se inclusive a possibilidade de que o potencial de doença do carvão do topo, nesses híbridos, possa ser ainda superior aos obtidos. Apesar disso, em trabalho de pesquisa (5) realizado em condições semelhantes de solo naturalmente infestado, obteve-se incidência de 5 a

15% de plantas com carvão do topo nos híbridos testados, considerando-se como resistentes e moderadamente resistentes, respectivamente. Neste trabalho, as incidências, entretanto, mostraram-se muito elevadas, podendo acarretar redução de rendimento de grãos. Por esse motivo, sugere-se que os híbridos com níveis de reação ao carvão superiores a 5% não devem ser indicados para cultivo em áreas com histórico de ocorrência dessa doença. O gradiente de reações obtido neste trabalho é importante para a escolha dos híbridos para cultivo, entretanto, a prevenção e o controle devem envolver não só o uso de cultivares resistentes, mas também o emprego de outras medidas de controle, como:

- corrigir o pH do solo, pois o pH em torno de 5,5 constitui-se em fator de predisposição à doença (4);

- efetuar a semeadura na época mais indicada para o milho, evitando as semeaduras antecipadas em solo frio e seco, propiciando que as sementes, ao germinarem rapidamente, fiquem menos tempo expostas ao ataque do fungo;

- usar sementes com alto vigor.

### Literatura citada

1. PACHECO, A.C.; DITTRICH, R.C. Suscetibilidade de híbridos de milho ao Carvão do Topo (*Sphacelotheca reiliana*). *Fitopatologia Brasileira*. v.22, n.1, p.96-98, mar. 1997.
2. PACHECO, A.C. Carvão do topo em milho. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.8, n.3, p.19-21, set. 1995.
3. HALISKI, P.M. Head smut of sorgum, sudangrass, and corn, caused by *Sphacelotheca reiliana* (Kühn) Clint. *Hilgardia*. v.34, n.8, p.287-304, July 1963.
4. KRÜGER, W. *Sphacelotheca reiliana* on maize I. Infection and control studies. *South African Journal of Agricultural Science*. v.5, n.1, p.43-56, 1962.
5. FUENTES, S. Resistance to head smut in Mexican races of corn. *Phytopathology*, v. 53, n.1, p.24, 1963.
6. STROMBERG, E.L.; STIENSTRA, W.C.; KOMMEDAHL, T.; MATYAC, C.A.; WINDELS, C.E. Smut expression and resistance of corn to *Sphacelotheca reiliana* in Minnesota. *Plant Disease*. v.68, n.10, p.880-884, 1984.

Armando Corrêa Pacheco, eng. agr. M.Sc., Cart. Prof. 783-D, Crea-SC, Epagri/Centro de Pesquisas para Pequenas Propriedades - CPPP, C.P. 791, fone (049) 723-4877, fax (049) 723-0600, 89801-970 Chapecó, SC e Renato César Dittrich, eng. agr. M.Sc., Cart. Prof. 6.466-D, Crea-SC, Epagri/Florianópolis, C.P. 502, fone (048) 239-5560, 88034-901 Florianópolis, SC.

Tabela 1 - Média de incidência de carvão do topo (%) e rendimento médio de grãos (em kg/ha) em 32 híbridos de milho avaliados em solo naturalmente infestado com *Sphacelotheca reiliana*, em Campo Erê, SC. Safra 1995/96

Híbridos	Incidência (%)	Rendimento (kg/ha)
Pioneer 3069	0,82 a	9.480
Dinamilho 556	0,83 a	10.389
Pioneer 3072	1,29 a	7.327
Densus (G 132 S)	2,64 a	7.685
Braskalb XL 370	2,73 a	9.617
Cargil 956	3,02 a	7.646
Dinamilho 766	4,30 a	10.256
Cargill 855	4,34 a	8.321
Pioneer 3232	4,64 a	9.961
Agrocerec 1043	4,91 a	9.073
Agrocerec 519	5,14 a	9.066
Agromen 2010	5,40 a	6.932
Zeneca 8392	5,83 a	8.793
Agrocerec 122	5,99 a	9.029
Ocepar 705	6,97 a	8.351
Braskalb XL 330	9,00 a	9.117
Agromen 1035	9,21 a	8.268
Ocepar 720	9,31 a	7.956
Agromen 2012	10,39 a	8.258
AS-22	11,74 a	6.689
Germinál 85C	11,94 a	8.547
Veloz (G 81 S)	12,34 a	7.318
Agrocerec 215	13,79 a	7.208
Cargill 901	15,33	6.866
Germinál 740 (G 74 S)	17,15	6.546
Agromen 2003	20,41	6.499
Braskalb XL 212	20,48	8.446
Cargill 808	21,96	6.206
Pioneer 3063	24,21	7.814
Braskalb XL 510	24,93	5.893
Cargill 805	31,85	6.531
Colorado 6255	46,16	4.477
CV (%)	53,47	10,00
Média	11,53	7.955

Nota: As médias agrupadas pela letra "a" não diferiram significativamente pelo Teste de REGWF no nível  $\alpha = 0,05$ .