



Reação de cultivares de cebola à antracnose

João Américo Wordell¹ e Marciel João Stadnik²

Resumo – A antracnose foliar ou mal-das-sete-voltas, doença causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, tem elevada incidência na cultura da cebola (*Allium cepa*) no sul do Brasil. Com a finalidade de esclarecer esse quadro sintomatológico e selecionar cultivares resistentes, foi avaliada a reação à antracnose e a taxa de progresso da doença em 21 cultivares de cebola, sob condições de casa de vegetação, no ciclo 2004/05, em Ituporanga, SC. As plantas foram inoculadas por aspersão de uma suspensão de $1,2 \times 10^6$ conídios/ml. As plantas inoculadas não morreram, mas apresentaram diferentes níveis de severidade da doença. Nenhuma cultivar testada revelou resistência completa, mas as cultivares Alfa Tropical, Alfa Tropical II, Belém IPA 9, Crioula Hortec, Crioula Roxa, Epagri 304, IPA 6, Régia, Rosada Empasc 358, Roxa IPA 3 e Super Precoce apresentaram as menores taxas de progresso, sugerindo a existência de várias fontes de resistência parcial.

Termos para indexação: *Allium cepa*, resistência parcial, *Colletotrichum gloeosporioides*.

Reaction of onion cultivars to anthracnose

Abstract – The leaf anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* occurs in high incidence in onion (*Allium cepa*) crops of southern Brazil. In order to better understand the symptomatological patterns and to screen resistant cultivars, the reaction to anthracnose and the disease progress rate were evaluated on 21 onion cultivars under greenhouse conditions during the cycle 2004/05, in Ituporanga, SC. Plants were inoculated by spraying a suspension of 1.2×10^6 conidia/ml. Inoculated plants never died, but did show different levels of disease severity. No variety was completely resistant to the tested isolate. However, about half of the cultivars, i.e., the cultivars Alfa Tropical, Alfa Tropical II, Belém IPA 9, Crioula Hortec, Crioula Roxa, Epagri 304, IPA 6, Régia, Rosada Empasc 358, Roxa IPA 3 and Super Precoce, exhibited lower disease progress rates, suggesting the existence of several sources of partial resistance.

Index terms: *Allium cepa*, partial resistance, *Colletotrichum gloeosporioides*.

Introdução

A antracnose foliar ou mal-das-sete-voltas da cebola (*Allium cepa* L.), doença causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc (sensu Arx, 1957),

incide na maioria das regiões produtoras de cebola do Brasil, embora tenha ocorrência esporádica e localizada (Boff, 1993). Trata-se de uma doença de clima subtropical e tropical, favorecida pela ocorrência de precipitações pluviométricas fre-

quentes, podendo causar perdas de até 100% na produção de bulbos em cultivares suscetíveis (Gupta et al., 1994).

Para manejo da doença, recomendam-se medidas de controle químico e cultural. Medidas de contro-

Aceito para publicação em 30/4/08.

¹Eng. agr., D.Sc., Epagri/Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar – Cepaf –, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone: (49) 3361-0600, e-mail: wordell@epagri.sc.gov.br.

²Eng. agr., Ph.D., UFSC/CCA, C.P. 476, 88040-090 Florianópolis, SC, e-mail: stadnik@cca.ufsc.br.

le cultural, tais como o uso de material propagativo sadio, eliminação de restos culturais, rotação de culturas e baixas densidades de semeadura podem reduzir a intensidade da antracnose (Moreira, 2000). Estas medidas, combinadas ao uso de variedades resistentes, podem aumentar a eficiência de controle da doença e a produção, além de reduzir a poluição ambiental (Galván et al., 1997).

No Brasil, o primeiro relato da resistência à antracnose em cebola ocorreu em 1973 (Costa et al., 1974). Mais recentemente, as cultivares IPA-11, IPA-9 e IPA-3 apresentaram resistência para 15 isolados do patógeno (Assunção et al., 1999). Porém, ainda, há poucos estudos sobre a resistência de cebola a *C. gloeosporioides*, especialmente em Santa Catarina.

A maioria dos cebolicultores do Alto Vale do Itajaí, SC, a principal região produtora do Estado, é constituída por pequenos produtores, que cultivam a cebola em um sistema de monocultivo, sem rotação de culturas e com a utilização frequente, muitas vezes excessiva, de fungicidas para o controle da antracnose. Essa prática, além de onerar os custos de produção, pode induzir resistência do fungo aos ingredientes ativos, além de causar intoxicação humana e contaminação ambiental. No contexto do controle integrado desta doença, é importante plantar variedades resistentes. Por outro lado, o sucesso de programas de melhoramento para obter materiais resistentes depende da identificação segura de padrões de resistência, assim como de procedimentos confiáveis de seleção de materiais genéticos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a resistência de cultivares de cebola à antracnose.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Fitopatologia e em casa de vegetação da Epagri/Estação Experimental de Ituporanga, nos anos

Tabela 1. Escala de notas utilizadas para avaliar a reação de cultivares de cebola à antracnose-foliar causada por *Colletotrichum gloeosporioides*. Ituporanga, 2005/2006

| Nota | Sintomatologia | Classificação da reação |
|------|--|-------------------------------|
| 0 | Ausência de sintomas | Resistente (R) |
| 1 | Lesões levemente deprimidas de coloração parda. | Moderadamente resistente (MR) |
| 2 | Lesões dispostas em anéis concêntricos, sem aparecimento de acérvulos. | Moderadamente suscetível (MS) |
| 3 | Lesões dispostas em anéis concêntricos, sobre os quais desenvolvem-se acérvulos cobertos por massas de conídios de coloração rosada. | Suscetível (S) |
| 4 | Plantas apresentando retorcimento e alongamento do pseudocaule. Grande número de anéis concêntricos, sobre os quais se desenvolvem acérvulos cobertos por massa de conídios de coloração rosada. | Altamente suscetível (AS) |

de 2004 e 2005, entre os meses de julho a novembro. A severidade e reação a *C. gloeosporioides* (Tabela 1) foi avaliada em 21 cultivares de cebola do programa de melhoramento da Epagri e de cultivares comerciais, (Tabela 2).

As plantas foram cultivadas em vasos contendo aproximadamente 7kg de solo, com composição média (32% de argila; pH 5,6; 52mg/dm³ de fósforo; 202mg/dm³ de potássio; 4,5% de matéria orgânica; 9,2Cmol/dm³ de cálcio e 6,4Cmol/dm³ de magnésio). Foram realizadas pulverizações foliares semanais com um fertilizante quelatizado (Nutrifos N 10 - P 50 - K 10, empresa Valagro), na dose de 2g/L de água. A irrigação foi realizada com um regador, de acordo com as exigências hídricas da cultura. As plantas permaneceram em casa de vegetação, dispostas em blocos completamente casualizados, com quatro repetições por tratamento. Cada repetição consistiu de um vaso contendo duas plantas.

Utilizou-se como inóculo o isolado monospórico Cg103, obtido em

folhas doentes de cebola coletadas no município de Ituporanga, SC. O fungo foi cultivado em placas de Petri de 9cm de diâmetro, contendo o meio BDA (140g de batata, 10g de sacarose e 15g de ágar/L de água destilada) e incubado a 22°C, com 12h de fotoperíodo (lâmpadas fluorescentes de 20W emitindo 260 a 280uEm^{-2.s-1}) em BOD por 10 dias. Na sequência, a superfície do meio de cultura foi raspada das placas com pincel e água, e o sobrenadante foi filtrado com duas camadas de gaze, para eliminar os fragmentos de micélio. Após a calibragem da concentração para 1,2 x 10⁶ conídios/mL, foi adicionado 0,01% do surfactante Tween 80®. As plantas foram inoculadas no estádio H (todas as folhas emitidas), seguindo a escala de Gandin et al. (2002). A pulverização foi realizada com um atomizador (modelo SGA 570 DeVilbiss Co. Somerset, PA) acoplado a uma bomba de ar (pressão de 55kPa), aplicando aproximadamente 20mL de suspensão de conídios por planta. As plantas inoculadas foram mantidas em câ-

Tabela 2. Taxa de progresso da antracnose e reação de resistência de 21 cultivares de cebola inoculadas com o isolado monospórico Cg 103 de *Colletotrichum gloeosporioides*, sob condições de casa de vegetação. Ituporanga, SC, em 2004 e 2005

| Cultivar de cebola | Procedência da cultivar | Safrá 2004 | | Safrá 2005 | |
|--------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| | | Reação ⁽¹⁾ | Grupo ^C | Reação ⁽¹⁾ | Grupo ⁽³⁾ |
| Alfa Tropical | Hortec | MS | 3 | S | 3 |
| Alfa Tropical II | Hortec | MS | 3 | S | 3 |
| Belém IPA 9 | IPA ⁽³⁾ | MS | 3 | S | 3 |
| Conquista | Embrapa | MS | 2 | S | 2 |
| Crioula Hortec | Hortec | MS | 3 | S | 3 |
| Crioula Roxa | Epagri | MS | 3 | MS | 3 |
| Diamante | Hortec | MS | 3 | S | 2 |
| Epagri 304 | Epagri | MS | 3 | MS | 3 |
| Granex 429 | SVS | S | 1 | AS | 1 |
| IPA 6 | IPA ⁽³⁾ | MS | 3 | S | 3 |
| Mercedes | SVS | S | 1 | S | 1 |
| Optima F1 | Topseed | S | 1 | S | 1 |
| Régia | SVS | S | 3 | S | 3 |
| Rosada Empasc 58 | Epagri | MS | 3 | MS | 3 |
| Roxa IPA 3 | IPA ⁽³⁾ | MS | 3 | MS | 3 |
| São Paulo | Embrapa | S | 2 | MS | 2 |
| Super Precoce | Epagri | MS | 3 | S | 3 |
| XP 3000 | SVS | S | 1 | AS | 1 |
| XP 3001 | SVS | S | 1 | AS | 2 |
| XP 8010 | SVS | MS | 3 | S | 2 |
| Yellow Granex | - | MS | 2 | AS | 2 |

⁽¹⁾Baseado na escala de notas da Tabela 1: AR = Altamente resistente; MR = Moderadamente resistente; MS = Moderadamente suscetível; S = Suscetível; AS = Altamente suscetível; avaliação aos 14 dias após inoculação.

⁽²⁾Taxas de progresso da doença: grupos em 2004: grupo 1 = 5,74 (taxa média) ± 0,45 (desvio padrão); grupo 2 = 3,99 (taxa média) ± 0,66 (desvio padrão); grupo 3 = 0,70 (taxa média) ± 0,49 (desvio padrão); grupos em 2005: grupo 1 = 2,97 (taxa média) ± 0,36 (desvio padrão); grupo 2 = 1,88 (taxa média) ± 0,30 (desvio padrão); grupo 3 = 0,92 (taxa média) ± 0,34 (desvio padrão) [calculados com base na porcentagem de área foliar necrosada (zero a 100%) versus o tempo].

⁽³⁾Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA.

mara úmida (98% UR, fotoperíodo de 12h, 25 ± 5°C) e após 48h, foram transferidas para casa de vegetação (25 ± 2°C), onde permaneceram até a avaliação dos resultados. A irrigação foi realizada a cada 3 dias, utilizando-se aspersores. Na avaliação de severidade da doença foi considerada a porcentagem visual de tecido necrosado (zero a 100%). A avaliação iniciou 14 dias após a inoculação e prosseguiu regularmente, em intervalos semanais, totalizando cinco avaliações, até o estágio I (repouso vegetativo) (Gandin et al., 2002). As avaliações de reação foram realizadas aos 14 dias após a inoculação, com base na escala de notas apresentada na Tabela 1.

O progresso monocíclico da doença (-r) foi calculado pela estimativa do coeficiente angular (b) da equação de regressão linear, entre a severidade foliar (y) em função do tempo (t). O procedimento "FASTCLUS" foi usado para agrupar os tratamentos, em três grupos similares, com base na taxa média de progresso da doença.

Resultados e discussão

As cultivares de cebola diferiram tanto quanto à reação de resistência como à taxa de progresso da doença causada por *C. gloeosporioides* (Tabela 2). Diferenças nas reações de genótipos de cebola para isola-

dos de *C. gloeosporioides* têm sido frequentemente relatadas em outros trabalhos (Silva & Costa, 1979; Abreu, 1990; Galván et al., 1997; Assunção et al., 1999; Pedrosa et al., 2004). Pedrosa et al. (2004), que estudaram os componentes de resistência para antracnose em condições de casa de vegetação em oito cultivares de cebola, detectaram diferenças significativas entre os materiais estudados, quanto à taxa de progresso monocíclico da doença. Este resultado está em conformidade com os dados obtidos nesse experimento. Neste trabalho, a resistência manifestada nas cultivares de cebola foi do tipo parcial, pois nenhum material apresentou altos níveis de resistência. Todas as cul-

tivares apresentaram diferentes níveis de suscetibilidade à antracnose. Nos 2 anos de avaliação, em casa de vegetação, as cultivares Roxa IPA 3, Crioula Roxa, Epagri 304 e Rosada Empasc 358 foram consideradas moderadamente suscetíveis, enquanto os genótipos XP 3000, XP 3001, Granex 429, Régia, Mercedes e Optima F1 foram suscetíveis.

Poucas fontes consistentes de resistência da doença em *A. cepa* estão atualmente disponíveis e ainda há desconhecimento da herança genética e do provável complexo de raças existentes. Galván et al. (1997) encontraram um alto nível de resistência a um isolado de *C. gloeosporioides* proveniente de Santa Catarina somente em acessos de espécies selvagens do gênero *Allium* spp., que foram suscetíveis a isolados da Nigéria e da Indonésia. A resistência apresentada por *Allium roylei* (Stearn.) ao isolado brasileiro é herdada de maneira dominante e, provavelmente, controlada por mais que um gene, havendo a possibilidade de usar esta espécie em programas de melhoramento da cebola.

Silva & Costa (1979) e Abreu (1990), avaliando o índice de sobrevivência de plântulas, observaram reação de resistência em três cultivares de *Allium porrum* (L.) e nas cultivares de cebola Barreiro, Roxa Chata e Branca Chata, mas não relataram o grau de severidade e nem se as plantas sobreviventes manifestaram sintomas. No presente trabalho não houve morte de plantas, mesmo quando severamente infectadas por *C. gloeosporioides*. Nos estudos de Silva & Costa (1979), onde foi avaliada a reação de cultivares e híbridos de cebola à antracnose, plântulas foram inoculadas mais cedo ou mesmo imediatamente após a emergência, ocasionando morte em materiais suscetíveis. É possível que outros genes de resistência se expressem de maneira diferenciada nos diferentes estádios fenológicos da planta. Por este motivo, extrapolações de

resultados desses trabalhos ficam prejudicadas. Na verdade, níveis variáveis na taxa de sobrevivência de cultivares de cebola a *C. gloeosporioides* têm sido observados e relacionados com herança poligênica e aditiva (Silva & Costa, 1979; Melo & Costa, 1983).

O fungo *C. gloeosporioides* pode causar tombamento quando veicu-

lado pela semente (Melo & Costa, 1983; Boff, 1993). A infecção das plantas, nos primeiros meses, pode induzir o retorcimento foliar, deixando o "pescoço" mais endurecido e de cor verde-clara, sintoma conhecido por "mal-das-sete-voltas" (Figura 1). Caso a infecção ocorra mais tarde, como ocorreu neste trabalho, pode haver redução da parte aérea e ►



Figura 1. Sintomas de retorcimento foliar, causado pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, na cultivar de cebola Granex 429

emissão de novas raízes, que rompem as escamas dos bulbos próximo à coroa, tornando-os frágeis para armazenamento (Boff, 1993). Nas condições de Santa Catarina, a antracnose foliar ocorre tardiamente, não havendo danos em fase de canteiro, devido, principalmente, às condições ambientais desfavoráveis para ocorrência da doença nesse estágio (temperaturas médias abaixo de 20°C). Por este motivo, é importante selecionar genótipos de cebola com resistência na fase adulta à antracnose.

A análise de agrupamento, que reúne as unidades amostrais em grupos homogêneos (Liberato et al., 1995), permitiu separar, com base nos valores de taxa de progresso da doença, três grupos distintos de cultivares de cebola quanto à resistência à antracnose. As cultivares classificadas nos grupos 1, 2 e 3 foram consideradas suscetíveis, moderadamente suscetíveis e moderadamente resistentes à antracnose foliar, respectivamente. Com exceção de Diamante, XP 3001 e XP 8010, os demais genótipos mantiveram-se nos mesmos grupos nos 2 anos de avaliação.

Embora todos os materiais testados tenham sido suscetíveis à antracnose, houve diferenciação na taxa de desenvolvimento da doença. Entre os genótipos, as cultivares Alfa Tropical, Alfa Tropical II, Belém IPA 9, Crioula Hortec, Crioula Roxa, Epagri 304, IPA 6, Régia, Rosada Empasc 358, Roxa IPA 3 e Super Precoce apresentaram as menores taxas de progresso de doença, sugerindo a existência de várias fontes de resistência parcial. No entanto, as condições prevalentes de casa de vegetação, bem como a mistura de cultivares, poderiam superestimar o nível de resistência das populações estudadas. De acordo com Pedrosa et al. (2004), não é seguro concluir que os componentes de resistência obtidos em estufa terão as mesmas tendências no campo. Por isto, outros estudos epidemiológicos precisam ser rea-

lizados no campo, para verificar a eficiência das variedades quanto à resistência parcial à antracnose foliar, bem como para elucidar os componentes de resistência existentes. Além disso, deve-se verificar a equivalência dos valores obtidos em testes monocíclicos, conduzidos sob condições controladas, que equivaleriam àqueles estimados nos ensaios policíclicos realizados no campo, embora, na avaliação desses componentes, seja válido destacar a agressividade do isolado Cg 103. Portanto, em estudos semelhantes, é importante avaliar os componentes da resistência frente a isolados de diferentes regiões, ou mesmo com mistura de isolados de *C. gloeosporioides*, visando validar os resultados obtidos no presente trabalho.

Conclusões

- Nenhuma das cultivares de cebola testadas apresentou resistência completa a *C. gloeosporioides*.

- A análise de agrupamento, com base nas taxas de progresso da doença, permitiu diferenciar as cultivares de cebola quanto aos níveis de resistência parcial. Dentre os materiais estudados, as cultivares Alfa Tropical, Alfa Tropical II, Belém IPA 9, Crioula Hortec, Crioula Roxa, Epagri 304, IPA 6, Régia, Rosada Empasc 358, Roxa IPA 3 e Super Precoce foram aquelas que apresentaram as menores taxas de progresso de antracnose.

Literatura citada

1. Abreu, C.L.M. Reação de cultivares de cebola do ciclo de dias longos ao "mal-das-sete-voltas". *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.16, n.3/4, p.239-242, 1990.
2. ASSUNÇÃO, I.P.; COELHO, R.S.B.; LIMA, G.S. de A. et al. Reação de cultivares de cebola a isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* coletados na região do submédio São Francisco. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.35, n.3, p.205-209, 1999.
3. BOFF, P. Antracnose foliar da cebola:

diagnóstico e controle. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.6, n.2, p.34-37, 1993.

4. COSTA, C.P.; FERNANDES, F.T.; FONSECA, J.N.L. Resistência em cebola (*Allium cepa* L.) ao mal de sete voltas (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz). *Revista Olericultura*, Brasília, v.14, p.24-25, 1974.
5. GALVÁN, G.A., WIETSMA, W.A.; PUTRASEMEDJA, S. et al. Screening for resistance to anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) in *Allium cepa* and its wild relatives. *Euphytica*, Dordrecht, v.95, n.2, p.173-178, 1997.
6. GANDIN, C.L.; THOMAZELLI, L.F.; GUIMARÃES, D.R. Estádios de desenvolvimento da cebola. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.15, n.1, p.53-56, 2002.
7. GUPTA, R.P.; SRIVASTAVA, K.J.; PANDEY, U.B. Diseases and insect pests of onion in India. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.358, p.265-269, 1994.
8. LIBERATO, J.R., CRUZ, C.D., VALE, F.X.R. et al. Técnicas estatísticas de análise multivariada aplicada à fitopatologia. I. Análise de componentes principais, análise canônica e "cluster análise". In: LUZ, W.C. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*. Passo Fundo: Ed. Pe. Berthier, 1995. v.3 p.227-281.
9. MELO, I.S., COSTA, C.P. Seleção massal em cebola (*Allium cepa* L.), população "Pira Ouro", para resistência a *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. *Sensu Arx*, 1957. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.9, n.3/4, p.214-219, 1983.
10. MOREIRA, A.J.A. *Epidemiologia da antracnose foliar da cebola causada por Colletotrichum gloeosporioides*. 2000, 73f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
11. PEDROSA, R.A.; MAFFIA, L.A.; MIZUBUTI, E.S.G. et al. Componentes de resistência em cebola a *Colletotrichum gloeosporioides*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 29, n.6, p.606-613, 2004.
12. SILVA, N.; COSTA, C.P. Reação de cultivares e híbridos de cebola a *Colletotrichum gloeosporioides*, Penz. [sensu Arx, 1957]. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.5, n.3/4, p.165-167, 1979. ■