

PEREIRA, RB; OLIVEIRA, VR; CARVALHO, ADF; PINHEIRO, JB. 2016. Reação de genótipos de cebola à mancha púrpura. *Horticultura Brasileira* 34: 273-278. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160000200019>

Reação de genótipos de cebola à mancha púrpura

Ricardo B Pereira; Valter R Oliveira; Agnaldo DF Carvalho; Jadir B Pinheiro

Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, Brasil; ricardo-borges.pereira@embrapa.br; valter.oliveira@embrapa.br; agnaldo.carvalho@embrapa.br; jadir.pinheiro@embrapa.br

RESUMO

A mancha púrpura é uma das doenças mais limitantes da cebola, e a resistência genética é forma de controle mais viável da doença. O objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de genótipos de cebola a *Alternaria porri* em campo. Foram avaliados 64 genótipos (cultivares, populações e linhagens do programa de melhoramento da Embrapa) em sistema convencional de cultivo. Utilizou-se como testemunha resistente a população CNPH 6342 e como suscetível a linhagem macho-fértil 420. A cultura foi implantada pelo método de semeadura direta com população de 500 mil plantas por hectare. Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com cinco repetições. As parcelas foram constituídas de seis fileiras no sentido longitudinal do canteiro, espaçadas de 15 cm (área total de 0,9 m²). A doença ocorreu de forma natural no campo e, a severidade foi avaliada em dez plantas por parcela aos 80, 110 e 140 dias após a semeadura. A produtividade e a massa média de bulbos comerciais (diâmetro ≥35 mm) foram avaliadas em apenas 45 genótipos, os quais exibiram adaptação às condições de clima local e bulbificaram adequadamente. 'Crioula Mercosul', '446', 'Bola Precoce', 'Juporanga L2', 'Caeté', 'Rainha', 'Dourada', 'Juporanga L7', 'CNPH 6342', 'Crioula Alto Vale' e 'Roxa do Barreiro' apresentaram maior resistência ao patógeno, com áreas abaixo da curva de progresso da severidade da doença (AACPSD) inferiores a 437,33, enquanto a linhagem macho-fértil 420 apresentou AACPSD de 1.177,94. Os genótipos 'BRS 367' e 'Shinju', por sua vez, associaram alta produtividade de bulbos comerciais e moderada resistência à doença, com produtividades superiores a 43,9 t/ha e AACPSD inferiores a 567,28, sendo considerados os mais tolerantes à mancha púrpura.

Palavras-chave: *Alternaria porri*, melhoramento genético, resistência.

ABSTRACT

Reaction of onion genotypes to purple blotch

The purple blotch is one of the most limiting diseases of the onion, and genetic resistance is most feasible way to control the disease. The aim of this study was to evaluate the reaction of onion genotypes to *Alternaria porri* in the field. Sixty four genotypes (cultivars, populations and lines of the Embrapa breeding program) were evaluated under conventional tillage system. As a control were used the resistant population CNPH 6342 and the susceptible male-fertile line 420. The crop was planted by direct sowing method with population of 500,000 plants per hectare. The experimental design was randomized blocks with five replications. Plots consisted of six longitudinal rows on the seedbed, spaced 15 cm (total area of 0.9 m²). The disease occurred naturally in the field, and severity was evaluated on ten plants per plot at 80, 110 and 140 days after sowing. Yield and the average mass of marketable bulbs (diameter ≥35 mm) was assessed in only 45 genotypes, which exhibited adaptation to local climate conditions and adequate bulbification. 'Crioula Mercosul', '446', 'Bola Precoce', 'Juporanga L2', 'Caeté', 'Rainha', 'Dourada', 'Juporanga L7', 'CNPH 6342', 'Crioula Alto Vale' and 'Roxa do Barreiro' showed greater resistance to the pathogen, with area under the disease severity-progress curve (AUDSPC) below 437.33, while the male-fertile line 420 presented AUDSPC of 1177.94. The genotypes 'BRS 367' and 'Shinju', in turn, associated high productivity of marketable bulbs and moderate disease resistance, with yields greater than 43.9 t/ha and AUDSPC below 567.28, these being considered the most tolerant genotypes to purple blotch.

Keywords: *Alternaria porri*, plant breeding, resistance.

(Recebido para publicação em 26 de março de 2015; aceito em 18 de janeiro de 2016)

(Received on March 26, 2015; accepted on January 18, 2016)

A cebola (*Allium cepa*) é amplamente cultivada no Brasil, por ser extremamente versátil em termos alimentares e culinários, podendo ser consumida *in natura* na forma de saladas, processada ou na forma de temperos. É a terceira hortaliça mais importante em valor econômico e a terceira mais produzida no mundo (Anuário Brasileiro de Hortaliças, 2012). Na safra de 2011 a produção nacional de cebola foi esti-

mada em 1,523 milhão de toneladas (IBGE, 2013).

Durante o processo produtivo a cebola está sujeita à ocorrência de várias doenças que podem ocasionar reduções significativas no tamanho dos bulbos e, consequentemente, na produção. Plantios em regiões de clima quente e úmido, em especial, favorecem a ocorrência da mancha púrpura (Massola Junior *et al.*, 2005), doença causada pelo fungo

Alternaria porri, mas que também pode ser causada por *Stemphylium vesicarium* (Reis & Henz, 2009), considerada uma das mais importantes da cebola. Seus sintomas são observados nas folhas na forma de lesões de coloração palha a púrpura com centro esbranquiçado. Sob alta umidade relativa, as lesões adquirem coloração acinzentada devido a abundante esporulação do patógeno. Com o progresso da doença estas podem

coalescer, levando à murcha e enrugamento das folhas a partir do ápice. A ocorrência em hastes florais e inflorescências de cebola impede a formação de semente. Contudo, quando estas chegam a ser produzidas, geralmente ficam chochas e enrugadas (Massola Junior *et al.*, 2005; Reis & Henz, 2009). Segundo Massola Junior *et al.* (2005), as perdas devido a doença podem reduzir em até 70% a produção.

O uso de cultivares com baixos níveis de resistência à mancha púrpura exige, em geral, o controle fitossanitário da doença, comumente realizado com a aplicação de fungicidas, os quais apresentam baixa eficiência relativa. Além de serem dispendiosos, podem causar danos ambientais e à saúde de agricultores e consumidores e favorecer a seleção de populações resistentes do patógeno (Agrios, 2005). As pulverizações são normalmente realizadas preventivamente e/ou após a constatação dos primeiros sintomas, e em geral, são repetidas semanalmente, independente das condições climáticas (Ferreira & Barreto, 2001). Desta forma, a utilização de cultivares de cebola com altos níveis de resistência ou tolerância à mancha púrpura, associada a medidas culturais como o uso de sementes sadias, rotação de culturas e irrigação adequada são essenciais para o controle da doença. Nesse sentido a Embrapa vem trabalhando no desenvolvimento de cultivares resistentes ou tolerantes às principais doenças da cebola, entre elas a mancha púrpura.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a reação de genótipos de cebola, pertencentes à coleção de trabalho e ao programa de melhoramento da Embrapa, à ocorrência natural da mancha púrpura causada por *Alternaria porri* em campo, bem como o desempenho agrônomico dos genótipos, comparando-os com cultivares comerciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em campo na Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, no período de maio a setembro de 2012. Foram avaliados 64 genótipos de cebola, incluindo cultivares, populações

e linhagens da coleção de trabalho e do programa de melhoramento de cebola da Embrapa (Tabela 1). A população CNPH 6342 e a linhagem mancho-fértil 420 foram utilizadas como testemunhas resistente e suscetível, respectivamente, as quais foram escolhidas com base em ensaios preliminares realizados em condições de infecção natural em campo e em condições controladas com inoculação artificial.

O solo da área experimental apresentou as seguintes características químicas antes da adubação: pH (H₂O, 1:2,5) = 5,7; 7,9 mg/dm³ de P (Mehlich⁻¹); 60,4 g/dm³ de M.O. (oxidação via úmida); 195 mg/dm³ de K (Mehlich⁻¹); 13 mg/dm³ de Na (Mehlich-1); 5,2 cmol_d/dm³ de Ca (KCl); 2,5 cmol_d/dm³ de Mg; 0,0 cmol_d/dm³ de Al (acetato de cálcio a pH 7,0) e 2,9 cmol_d/dm³ de H+Al (acetato de cálcio a pH 7,0). O preparo do solo consistiu de aração, gradagem e levantamento de canteiros de 0,9 m de largura e 0,2 m de altura, os quais foram adubados a lanço com 2,5 t/ha de superfosfato simples. O fertilizante foi incorporado nos canteiros com rotoencanteirador.

A semeadura dos genótipos foi realizada em maio, e após 20 dias realizou-se o desbaste das plantas, deixando o equivalente a 500 mil plantas por hectare. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco repetições. As parcelas constituíram-se de seis fileiras de 1,0 m no sentido longitudinal do canteiro, espaçadas de 15 cm, com área total da parcela de 0,9 m².

As plantas foram irrigadas por aspersão conforme a necessidade durante todo o ciclo da cultura. As adubações de cobertura foram realizadas no 27º, 41º e 66º dia após a semeadura, aplicando-se 40 kg de N e 15 kg de K₂O por hectare em cada uma delas, na forma de sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente. Nenhuma medida de controle da mancha púrpura foi adotada durante a condução do experimento. Entretanto, foram feitas duas aplicações do fungicida metalaxil-M na dose de 100 g/ha do i.a. para o controle de míldio (*Peronospora destructor*).

A infecção pela mancha púrpura ocorreu de forma natural no campo, sem inoculação. A severidade da doença foi avaliada aos 80, 110 e 140 dias após a

semeadura, mensurando-se visualmente a severidade da doença. Para cada uma das avaliações foram avaliadas aleatoriamente dez plantas presentes nas quatro linhas centrais da parcela (parcela útil), de forma não destrutiva. Para as avaliações utilizou-se escala diagramática proposta por Azevedo (1997), composta de cinco notas de severidade: 1%, 5%, 20%, 50% e 80%. Em seguida foram calculadas as áreas abaixo da curva de progresso da severidade da doença (AACPSD) de cada genótipo, conforme a fórmula proposta por Shaner & Finney (1977).

A colheita dos bulbos foi realizada entre o 142º e o 153º dia após a semeadura, estabelecendo-se como ponto ideal de colheita o momento em que pelo menos 50% das plantas encontravam-se tombadas. No entanto, a alta severidade da mancha púrpura e, principalmente, a falta de adaptação de alguns genótipos dificultaram o estalamento normal das plantas, sinal característico de maturação. Desta forma, somente a produção comercial de 45 genótipos dos 64 avaliados foi considerada. Após a colheita os bulbos foram armazenados em estrados sob galpão durante 30 dias, sendo então limpos e classificados pelo diâmetro transversal nas classes 1 (<35 mm) e 2 (≥35 mm). Para fins de análise no presente estudo, foram consideradas as características produtividade de bulbos comerciais (□≥35 mm, em t/ha) e massa média de bulbos comerciais (g).

Os dados de AACPSD, produtividade de bulbos comerciais e massa média de bulbos comerciais foram submetidos à análise de variância utilizando o software estatístico Sisvar (v.4.5) (Ferreira, 2011), e as médias agrupadas com base no teste de Scott-Knott (p≤0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis naturais de inóculo de *Alternaria porri* foram considerados adequados pela uniformidade e severidade da infecção observada na testemunha suscetível (genótipo 420). A alta severidade e uniformidade da mancha púrpura podem ser atribuídas a três fatores principais: no ano de 2012,

Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da severidade da doença (AACPSD) causada por *Alternaria porri* em genótipos de cebola no campo {area under the disease severity progress curve (AACPSD) caused by *Alternaria porri* in onion genotypes in field}. Brasília, Embrapa Hortaliças, 2012.

Genótipos	Coloração da película	AACPSD	Reação
Crioula Mercosul	Marrom avermelhada	315,93 a	
446	Amarela amarronzada	321,01 a	
Bola Precoce	Amarela amarronzada	340,76 a	
Juporanga L2	Amarela amarronzada	354,93 a	
Caeté	Roxa avermelhada	358,54 a	
Rainha	Amarela avermelhada	375,95 a	Resistente
Dourada	Amarela avermelhada	383,98 a	
Juporanga L7	Amarela amarronzada	384,92 a	
CNPH 6342 (test. resistente)	Amarela	389,51 a	
Crioula Alto Vale	Marrom avermelhada	390,29 a	
Roxa do Barreiro	Roxa	437,32 a	
Conquista	Amarela	439,63 b	
Pêra IPA-7	Amarela amarronzada	448,09 b	
1015 Y	Amarela	458,84 b	
Alfa Tropical	Amarela	459,45 b	
CNPH 6400-3	Marrom	460,16 b	
Baia Periforme	Amarela	463,12 b	
Pêra IPA-2	Amarela	475,53 b	
Alvorada	Amarela	476,73 b	
Régia	Amarela amarronzada	485,10 b	
CNPH 6179sjrp	Amarela	490,28 b	
CNPH 6279	Amarela	492,71 b	
426	Amarela	496,19 b	
Aurora	Amarela	497,15 b	
BRS Alfa São Francisco	Amarela	503,65 b	
CNPH 6400-4	Marrom	507,06 b	
422	Amarela amarronzada	510,43 b	
Madrugada	Amarela	511,54 b	Moderadamente resistente
CNPH 6400-S	Marrom	514,89 b	
480	Amarela amarronzada	526,42 b	
Superprecoce L2	Amarela	527,00 b	
424	Amarela amarronzada	532,27 b	
Primavera	Amarela	552,29 b	
454	Amarela	555,04 b	
Shinju	Amarela amarronzada	555,57 b	
White Creole	Branca	556,83 b	
BRS 367 (Riva)	Amarela	567,27 b	
Brisa IPA-12	Amarela	570,11 b	
Vale Ouro IPA-11	Amarela	577,55 b	
Henry's Special PRR	Amarela	580,59 b	
CNPH 6300	Amarela	581,07 b	
TX 08	Amarela amarronzada	591,03 b	
CNPH 6125	Amarela	598,35 b	
Beta Cristal	Branca	610,83 c	
472	Amarela amarronzada	616,45 c	
CNPH 6179org.	Amarela	630,84 c	
Comprida Sul 10-0098	Amarela	635,48 c	
Boreal	Amarela	637,85 c	
409	Marrom clara	640,35 c	
Optima F1	Amarela	644,77 c	
Pira Ouro	Amarela	655,01 c	
474	Amarela	663,05 c	
456	Amarela	691,61 c	Suscetível
Dehydrator # 6	Branca	692,06 c	
Serrana	Amarela	697,77 c	
Franciscana IPA-10	Roxa	745,43 c	
Granex Ouro	Amarela	754,16 c	
CNPH 6117	Amarela	761,48 c	
13-Doce	Roxa	767,82 c	
Red Creole	Roxa	820,51 c	
Dehydrator # 8	Branca	822,18 c	
CNPH 6267	Amarela	1.077,54 d	
420 (test. suscetível)	Amarela amarronzada	1.177,94 d	Altamente suscetível
São Paulo	Amarela	1.328,87 d	
Média		573,24	
CV (%)		12,78	

*Médias seguidas por mesma letra pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) {means followed by the same letter belong to the same group by Scott-Knott test ($p \leq 0,05$)}.

houve sérios problemas com doenças fúngicas nos campos de cebola localizados na área experimental da Embrapa Hortaliças e em áreas de produção comercial localizadas no município de Cristalina-GO; o experimento foi instalado em área cultivada exclusivamente com cebola pelo terceiro ano seguido, sem cultivo intercalado; o experimento foi estrategicamente localizado entre dois campos de cebola distantes 10 m e instalados 30 dias antes. As severidades médias das três avaliações realizadas no experimento aos 80, 110 e 140 dias após a semeadura foram, respectivamente, 2,15%, 3,78% e 19,21%.

Embora a mancha púrpura em cebola também possa ser causada por *Stemphylium vesicarium* (Manetti *et al.*, 2009), apenas a espécie *Alternaria porri* foi identificada em laboratório nas amostras de folhas coletadas ao acaso nas parcelas experimentais. Assume-se, portanto, que a avaliação de resistência no presente estudo se refere a *Alternaria porri*, embora não se possa descartar eventual presença de *Stemphylium vesicarium*.

A resposta dos genótipos de cebola a *Alternaria porri* variou amplamente. Os 64 genótipos foram separados com base na área abaixo da curva de progresso da severidade da doença (AACPSD) em quatro grupos (resistente, moderadamente resistente, suscetível e altamente suscetível) pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) (Tabela 1). A AACPSD provê informações quantitativas que expressam, de modo integrado, o efeito da resistência na redução da intensidade da doença, o que pode auxiliar na identificação de fontes promissoras de resistência (Pedrosa *et al.*, 2004). Desta forma, os genótipos mais resistentes, ou seja, aqueles com menores valores de AACPSD têm maior potencial para programas de melhoramento genético visando o desenvolvimento de cultivares com maiores níveis de resistência a doenças, no presente estudo, a mancha púrpura.

Os genótipos ‘Crioula Mercosul’, ‘446’, ‘Bola Precoce’, ‘Juporanga L2’, ‘Caeté’, ‘Rainha’, ‘Dourada’, ‘Juporanga L7’, ‘Crioula Alto Vale’, ‘Roxa do Barreiro’ e a testemunha padrão de resistência ‘CNPH 6342’ formaram o

Tabela 2. Produtividade média de bulbos comerciais de cebola (≥ 35 mm) e massa média de bulbos comerciais {average productivity of marketable bulbs of onion (≥ 35 mm) and average weight of marketable bulb}. Brasília, Embrapa Hortaliças, 2012.

Genótipos	Produtividade média de bulbos comerciais (t/ha)	Massa média de bulbos comerciais (g)
BRS 367 (Riva)	50,84 a	98,32 a
Comprida Sul 10-0098	46,81 b	93,86 a
CNPH 6179org.	45,25 b	95,73 a
Optima F1	44,84 b	93,75 a
Shinju	43,90 b	92,66 a
TX 08	42,81 c	89,98 a
CNPH 6179sjrp	42,56 c	88,94 a
Régia	42,01 c	89,85 a
AlfaTropical	41,92 c	86,55 b
CNPH 6400-4	40,46 c	85,52 b
Vale Ouro IPA-11	39,77 c	82,27 b
Pira Ouro	39,64 c	83,41 b
Brisa IPA-12	39,54 c	83,37 b
Granex Ouro	39,18 c	81,95 b
Alvorada	39,03 c	83,28 b
Primavera	38,71 c	81,83 b
Baia Periforme	38,07 c	81,98 b
Conquista	37,25 c	77,91 b
Aurora	36,38 d	77,40 b
CNPH 6300	36,33 d	76,18 b
Serrana	36,11 d	76,87 b
Boreal	35,57 d	75,17 c
Dehydrator # 6	35,37 d	74,09 c
426	34,40 d	72,25 c
São Paulo	34,33 d	71,91 c
BRS Alfa São Francisco	34,18 d	72,06 c
454	33,62 d	71,80 c
Henry's Special PRR	33,53 d	70,04 c
Franciscana IPA-10	33,14 d	69,97 c
CNPH 6400-3	32,68 d	69,23 c
Madrugada	32,07 d	67,41 c
446	31,96 d	67,56 c
13-Doce	31,86 d	67,05 c
422	31,22 e	65,75 c
409	30,84 e	64,80 c
CNPH 6117	30,53 e	62,48 d
Beta Cristal	29,93 e	63,77 d
456	29,56 e	61,23 d
CNPH 6125	29,40 e	59,59 d
424	28,61 e	60,14 d
472	28,18 e	58,20 d
Dehydrator # 8	28,09 e	58,72 d
CNPH 6279	27,93 e	59,07 d
White Creole	26,48 e	55,13 d
480	25,51 e	51,94 d
Média	35,78	74,91
CV (%)	9,27	9,31

Médias seguidas por mesma letra pertencem ao mesmo agrupamento pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) {means followed by the same letter belong to the same group by the Scott-Knott test ($p \leq 0,05$)}.

grupo dos genótipos resistentes. Trinta e dois genótipos apresentaram resistência moderada e 18 foram considerados suscetíveis à doença. Os genótipos CNPH 6267, 'São Paulo' e a testemunha 420 (padrão de suscetibilidade à mancha púrpura) comportaram-se como muito suscetíveis à doença.

Dos 11 genótipos considerados resistentes à mancha púrpura neste estudo, oito são originários da Região Sul do Brasil. As exceções são os genótipos 446 e CNPH 6342, ambos do programa de melhoramento genético de cebola da Embrapa, e a cultivar Roxa do Barreiro, geralmente utilizada como padrão e fonte de resistência à antracnose (Oliveira *et al.*, 2004). Cinco dos resistentes ('Crioula Mercosul', 'Caeté', 'Dourada', 'Crioula Alto Vale' e 'CNPH 6342') são de dias intermediários para bulbificação e adaptados às condições do Sul do Brasil. Apesar de terem produzido folhas normalmente, estes genótipos não bulbificaram adequadamente, e isto pode ter condicionado uma menor predisposição destes à doença. As cultivares Vale Ouro IPA-11, Brisa IPA-12 e Franciscana IPA-10, apesar de estreitamente relacionadas e terem sido obtidas de cruzamentos envolvendo 'Roxa IPA-3', uma cultivar essencialmente derivada de 'Roxa do Barreiro' (Santos *et al.*, 2011), divergiram quanto a resistência à mancha púrpura. Enquanto 'Vale Ouro IPA-11' e 'Brisa IPA-12' apresentaram resistência moderada, 'Franciscana IPA-10' foi suscetível. Em trabalho realizado por Oliveira *et al.* (2004), a cultivar Roxa do Barreiro e suas derivadas ('Roxa IPA-3', 'Belém IPA-9', 'Vale Ouro IPA-11' e 'Franciscana IPA-10') apresentaram elevados níveis de resistência à antracnose foliar (*Colletotrichum gloeosporioides*). Tal comportamento pode ser atribuído, segundo Arboleya *et al.* (2003), às condições ambientais e a variabilidade do patógeno.

Das oito cultivares da Embrapa incluídas no estudo, seis ('Conquista', 'Alfa Tropical', 'Aurora', 'BRS Alfa São Francisco', 'Primavera' e 'BRS 367'), todas de catáfilos externos amarelos, exibiram resistência moderada à mancha púrpura. 'Beta Cristal' comportou-se como suscetível e 'São

Paulo' como altamente suscetível.

Com exceção de 'White Creole' que apresentou resistência moderada à doença, os demais genótipos de catáfilos brancos ('Beta Cristal', 'Dehydrator # 6' e 'Dehydrator # 8') foram suscetíveis à doença. Dos quatro genótipos de catáfilos roxos ('Roxa do Barreiro', 'Franciscana IPA-10', '13-Doce' e 'Red Creole'), apenas 'Roxa do Barreiro' foi resistente. A 'Red Creole' é considerada cultivar com elevada resistência à mancha púrpura (Abubakar *et al.*, 2006) tendo sido, inclusive, um dos parentais usados para a formação da população CNPH 6342, considerada padrão de resistência à mancha púrpura. Contudo, 'Red Creole' comportou-se como suscetível à doença no presente estudo. As condições ambientais, a variabilidade do patógeno, as práticas culturais bem como os diversos fatores de doença, em geral, contribuem para a resistência ou suscetibilidade da planta (Suheri & Price, 2000; Arboleya *et al.*, 2003) e devem ter influenciado a reação da 'Red Creole' à mancha púrpura.

As cultivares 'Alfa Tropical' e 'BRS Alfa São Francisco' e a população CNPH 6179sjrp, selecionadas em condições de clima quente e úmido, mais favoráveis à ocorrência da doença, apresentaram resistência moderada à mancha púrpura. Os genótipos CNPH 6400-S, CNPH 6400-3 e CNPH 6400-4, oriundos de uma população base obtida do cruzamento 'Baia Periforme' x 'Valcatorce INTA', também apresentaram resistência moderada à doença. Os genótipos dos tipos 'Grano' e 'Granex' apresentaram reações diferentes à doença: '1015Y', 'Henry's Special PRR', 'CNPH 6300' e 'TX 08' foram moderadamente resistentes; 'Granex Ouro' e '13-Doce' foram suscetíveis, enquanto 'São Paulo' foi altamente suscetível. Com exceção de '1015Y', todos os demais genótipos 'Grano' e 'Granex' apresentaram valores de AACPSD maiores que a média do experimento. Leite *et al.* (2009) avaliaram a resistência de 47 acessos de cebola à mancha púrpura por inoculação artificial em casa de vegetação e relataram as cultivares 'Boreal', 'Dehydrator # 8', 'XP 8010', 'Brisa IPA-12', 'White Creole', 'Crioula Alto Vale', 'BRS Cascata' e 'Aurora' como

as mais resistentes. Estes resultados corroboram parcialmente os do presente estudo, visto que apenas 'Crioula Alto Vale' confirmou sua resistência, enquanto 'White Creole' e 'Aurora' foram moderadamente resistentes, e 'Boreal' e 'Dehydrator # 8' foram suscetíveis. De acordo com Pedrosa *et al.* (2004), as cultivares podem apresentar variação no comportamento se cultivadas em locais distintos, como campo e casa de vegetação.

Dos 64 genótipos avaliados, 19, incluindo a testemunha resistente (CNPH 6342) e a suscetível (420), não bulbificaram adequadamente e não estalaram, indicando falta de adaptação ao ambiente. Tal fato pode ser atribuído à época de realização do experimento, de maio a setembro (período dias curtos), visto que a cebola é uma cultura de dias longos que exige uma quantidade mínima de hora de luz para bulbificar. Assim, somente foi avaliada a produtividade dos 45 genótipos que exibiram crescimento e maturação normais. A cultivar BRS 367 (Riva) foi a mais produtiva, com o equivalente a 50,84 t/ha, seguida de 'Comprida Sul 10-0098', 'CNPH 6179org.', 'Optima F1' e 'Shinju', com produtividades de 46,81, 45,25, 44,84 e 43,90 t/ha, respectivamente (Tabela 2). Um terceiro grupo de 13 genótipos apresentou produtividades de 37,25 a 42,81 t/ha, seguido de outro grupo de 15 genótipos com produtividades de 31,86 a 36,38 t/ha. O grupo dos menos produtivos foi composto de 12 genótipos, com rendimentos que variaram de 25,51 a 31,22 t/ha.

Com relação à massa média de bulbos comerciais, os genótipos 'BRS 367' (Riva), 'Comprida Sul 10-0098', 'CNPH 6179org.', 'Optima F1', 'Shinju', 'TX 08', 'CNPH 6179sjrp' e 'Regia' se destacaram dos demais com médias de 89,85 a 98,32 g/bulbo (Tabela 2). Um segundo grupo composto por 13 genótipos apresentou massa média de 76,87 a 86,55 g/bulbo, seguido de outro grupo de 14 genótipos com massa média de 64,80 a 75,17 g/bulbo. Outros dez genótipos apresentaram massa média de 51,94 a 62,48 g/bulbo.

Verificou-se que alguns dos genótipos que não bulbificaram adequadamente por falta de adaptação ao

ambiente, como 'Crioula Mercosul', 'Bola Precoce', 'Juporanga L2', 'Caeté', 'Rainha', 'Dourada', 'Juporanga L7', 'Crioula Alto Vale' e 'Roxa do Barreiro', incluindo a testemunha resistente 'CNP 6342', apresentaram maior resistência à mancha púrpura, sugerindo haver relação direta entre produtividade e AACPSD. Nesta situação, a maior translocação de fotoassimilados para a formação dos bulbos nos genótipos mais produtivos acarretaria em maior predisposição destes à infecção pelo patógeno. Contudo, não houve correlação entre produtividade e AACPSD ($r = -0,029$) no grupo composto pelos 45 genótipos que cresceram e bulbificaram normalmente, indicando haver genótipos de elevado potencial produtivo mesmo em condições de alta severidade de mancha púrpura.

De acordo com Agrios (2005), a tolerância refere-se à capacidade de uma planta suportar os efeitos de uma determinada doença sem morrer ou sofrer grave lesão de forma a comprometer a produtividade. Baseado neste conceito, os genótipos 'BRS 367' e 'Shinju' podem ser considerados os mais tolerantes à mancha púrpura, pois apresentaram moderada resistência à doença e alta produtividade (Tabelas 1 e 2). 'Comprida Sul 10-0098', 'CNP 6179org.' e 'Optima F1', apesar de suscetíveis à mancha púrpura, apresentaram alta produtividade, precocidade, qualidade de bulbos e excelente adaptação às

condições de cultivo do Distrito Federal, constituindo em outras boas opções como germoplasma para programas de melhoramento de cebola.

REFERÊNCIAS

- ABUBAKAR, L.; ADO SG; SUBERU, HA; MAGAJI, MD. 2006. Screening of onion (*Allium cepa* L.) cultivars for resistance to purple blotch (*Alternaria porri* L.) disease. *Biol Environ Sci J Tropics* 3: 30-36.
- AGRIOS, GN. 2005. *Plant pathology*. 5th ed., New York: Academic press. 922p.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. 2012. *Brazilian vegetable yearbook*. Santa Cruz do Sul: Gazeta. 90p.
- ARBOLEYA, J; ZANDSTRA, B; ROCHA, A; WIDDERS, I; HAMMERSCHMIDT, R. 2003. Induced disease resistance and raised beds reduce purple blotch disease of onion. *HortScience* 38: 763.
- AZEVEDO, LAS. 1997. *Manual de quantificação de doenças de plantas*. São Paulo: Novartis. 114p.
- FERREIRA, DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35: 1039-1042.
- FERREIRA, MR; BARRETO, M. 2001. Desenvolvimento de um sistema de previsão de mancha púrpura (*Alternaria porri*) em cebola (*Allium cepa* L.). *Summa Phytopathologica* 27: 313-317.
- IBGE. 2013, 30 de maio. *Tabela 1612: área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura temporária em 2010*. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=3&i=P>.
- LEITE, DL; OLIVEIRA, VR; SANTOS, CAF; COSTA, NC; FONSECA, MEN; BOITEUX, LS; MELO, PE; REIS, A; UENO, B; BAPTISTA, MJ. 2009. Melhoramento genético de cebola para as condições tropicais e subtropicais do Brasil. *Revista Colombiana de Ciências Horticolas* 3: 18-27.
- MANETTI, FA; SILVA, RR; GIMENEZ, JI; SANTOS, RL; SILVA, N. 2009. Resistência à mancha púrpura na cultivar de cebola Botucatu-150. *Horticultura Brasileira* 27: 2313-2317.
- MASSOLA JUNIOR, NS; JESUS JUNIOR, WE; KIMATI, H. 2005. Doenças do alho e da cebola (*Allium sativum* e *A. cepa*). In: KIMATI, H; AMORIM, L; REZENDE, JAM; BERGAMIN FILHO, A; CAMARGO, LEA. (eds). *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. São Paulo: Agronômica Ceres. p.53-63.
- OLIVEIRA, VR; REIS, A; BOITEUX, LS; VALÊNCIO, AGRB; MOURA, KJ. 2004. Reação de população de cebola a fase foliar da antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. *Anais...* Brasília: ABH. p. 354-358.
- PEDROSA, RA; MAFFIA, LA; MIZUBUTI, ESG; BROMMONSCHENKEL, SH. 2004. Componentes de resistência em cebola a *Colletotrichum gloeosporioides*. *Fitopatologia Brasileira* 29: 606-613.
- REIS, A; HENZ, GP. 2009. Mancha púrpura do alho e da cebola: doença difícil de controlar. *Comunicado Técnico 71*, Brasília: Embrapa Hortaliças. 6p.
- SANTOS, CAF; OLIVEIRA, VR; RODRIGUES, MA; RIBEIRO, HLC; SILVA, GO. 2011. Similaridade genética entre cultivares de cebola de diferentes tipos e origens, baseadas em marcador AFLP. *Horticultura Brasileira* 29: 32-37.
- SHANER, G; FINNEY, RF. 1977. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. *Phytopathology* 67: 1051-1056.
- SUHERI, H; PRICE, TV. 2000. Infection of onion leaves by *Alternaria porri* and *Stemphylium vesicarium* and disease development in controlled environments. *Plant Pathology* 49: 375-382.