

SOUZA DIA, R. de C.; QUEIROZ, M.A. de; MENEZES, M.; BORGES, R.M.E. Avaliação de resistência a *Sphaerotheca fuliginea* e a *Didymella bryoniae* em melancia. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.17, p. 13 – 19, 1999. Palestra. Suplemento.

## Avaliação de resistência a *Sphaerotheca fuliginea* e a *Didymella bryoniae* em melancia.

### *Evaluation of watermelon to Sphaerotheca fuliginea and Didymella bryoniae resistance.*

Rita de Cássia Souza Dias<sup>1</sup>; Manoel Abilio de Queiroz<sup>1</sup>; Maria Menezes<sup>2</sup>; Rita Mércia Estigarribia Borges<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56.300-000 Petrolina - PE; <sup>2</sup>UFRPE/Agronomia, Depto. Fitossanidade, 521.171-900 Recife - PE.

**Palavras-chave:** *Citrullus lanatus*, oídio, cancro das hastes, melhoramento.

**Keywords:** *Citrullus lanatus*, powdery mildew, gummy stem blight, breeding.

Atualmente, o cultivo da melancia (*Citrullus lanatus*) vem se expandindo, com áreas de produção em vários estados brasileiros. O Nordeste se destaca como a maior região produtora, onde a espécie é cultivada tanto na agricultura de sequeiro, por pequenos agricultores, quanto na agricultura irrigada. Segundo o IBGE (1997), a área colhida de melancia, em 1994, foi de 72.213 hectares e a região nordestina contribuiu com 46,69%, sendo os principais produtores os Estados do Maranhão, Bahia, Piauí e Pernambuco. Dados de Makishima (1991) demonstram que a melancia contribuiu com 30% do volume total das hortaliças comercializadas na Central de Abastecimento Geral do estado de São Paulo (CEAGESP) em 1989, tendo índices superiores a outras cucurbitáceas como melão, chuchu, pepino e abobrinha.

Em agricultura irrigada, a proximidade das áreas e o cultivo do solo durante todo o ano, frequentemente, sem a rotação de culturas, contribuem para a sobrevivência de patógenos e o aumento de muitas pragas e doenças. Dentre as doenças que atacam a cultura da melancia e outras espécies do gênero, destacam-se o oídio e o cancro das hastes, que ocorrem em diversas regiões do mundo e afetam grande número de cucurbitáceas.

Nas condições do Vale do São Francisco, o oídio ocorre durante todo o ano e é causado por *Sphaerotheca fuliginea* (Schlect.) Salmon. Entretanto, a forma imperfeita do fungo, correspondente a *Oidium* sp., é predominante na maior parte do mundo (Yarwood, 1978), in-

cluindo o Brasil (Bedendo, 1995). Este fungo é um parasita obrigado que sobrevive somente em hospedeiro. Os esporos são disseminados pelo vento e sobrevivem nos restos de cultura. Os sintomas da doença se caracterizam pela presença de uma eflorescência pulverulenta, formada por micélio, conidióforos e conídios do patógeno, infectando todos os tecidos clorofilados das folhas, hastes e frutos (Bedendo, 1995). Em infecção severa, pode recobrir toda a folhagem, tornando-a seca, determinando o amadurecimento prematuro dos frutos que apresentam modificações no sabor e diminuição no teor de açúcar. Os frutos tardios não completam a maturação, ficando pequenos e de qualidade muito ruim.

A podridão gomosa, crestamento gomoso do caule ou cancro das hastes é causada por *Didymella bryoniae* (Auersw) Rehm [sinonímia *Mycosphaerella citrulina* (C.O.Sm. Gross.), cujo anamorfo é *Phoma cucurbitacearum* (Fr.:Fr.) Sacc. (sinonímia *Ascochyta Phoma cucumis* Fautrey & Roum)]. A severidade desta doença se evidencia pela destruição dos frutos e pela morte das plantas. Os sintomas ocorrem em plântulas, causando *damping-off* característico, bem como lesões nos cotilédones, em forma de manchas necróticas circulares, que produzem necrose desses órgãos. Nos ramos, o fungo causa a formação de manchas necróticas, a princípio circulares, depois abrangendo grandes extensões do órgão afetado, e que tendem a se transformar em cancos, com fendilhamento de córtex e exposição do lenho, resultando na morte da planta (Kimati *et al.*, 1980).

Muitos autores enfatizam que um grande objetivo do uso de plantas resistentes é a diminuição dos custos referentes à utilização de agrotóxicos. Também a preocupação crescente com o meio ambiente, com a saúde pública e a expansão competitiva do mercado agrícola, vêm motivando os produtores rurais a otimizar as práticas culturais utilizando menos defensivos químicos e optando pela utilização de cultivares resistentes a doenças (Cohen *et al.*, 1993).

O ambiente afeta a adaptação do patógeno, a resistência do hospedeiro ou a interação hospedeiro-patógeno (Prabhu & Morais, 1993). O objetivo do presente trabalho foi relacionar alguns aspectos fundamentais dos fungos *Sphaerotheca fuliginea* (Schlect.) Salmon e *Didymella bryoniae* (Auersw) Rehm, especialmente os relacionados à variabilidade e interação com suas hospedeiras e descrever a metodologia de avaliação de genótipos de melancia quanto à resistência aos referidos patógenos.

#### **Epidemiologia do oídio e influência de fatores ambientais no desenvolvimento da doença**

A doença se inicia com a germinação dos conídios sobre o hospedeiro, pela formação de um tubo germinativo, geralmente curto, em cuja extremidade forma-se um apressório. A partir deste, uma hifa fina rompe a cutícula e a parede da célula epidérmica, penetrando no hospedeiro e o ápice da hifa se dilata, formando o haustório que retira os nutrientes do citoplasma de células hospedeiras para o patógeno. A penetração pode ocorrer também através dos

estômatos (Bedendo, 1995; Sitterly, 1978).

Hashioka (1938) relata que em *S. fuliginea*, a temperatura de 28°C é considerada ideal para a germinação dos conídios e formação de haustórios, sendo, portanto, uma temperatura ótima para a infecção. Yarwood (1957) observou que o desenvolvimento luxuriante do fungo é favorecido por grande quantidade de luminosidade, aumentando o grau de severidade do fungo com o aumento da duração da luz (dias longos).

Segundo Sitterly (1978), durante muito tempo, confundiu-se *Erysiphe cichoracearum* com *S. fuliginea*, devido ao fato de estas duas espécies terem, aparentemente, conidióforos idênticos. Porém, segundo Kooistra (1968), os conídios de *S. fuliginea* são caracterizados pela presença de corpúsculos de fibrosina (estrutura encontrada entre os vacuolos, nos conídios) bem desenvolvidos, enquanto que, em *E. cichoracearum*, essa estrutura encontra-se em forma granular. Segundo Kable & Ballantyne (1963), os corpúsculos de fibrosina tornam-se claramente visíveis quando montados em hidróxido de potássio (3%) aquoso, sendo uma técnica importante para a identificação precisa do patógeno.

McCreight *et al.* (1987), realizando estudos com isolados de *S. fuliginea* coletados em Monfavet, na França, e Riverside, na Califórnia (Estados Unidos), com hospedeiros diferenciais de melão, identificaram três diferentes raças na espécie citada.

No Brasil, Reifschneider (1985), fazendo estudos sobre identificação do agente causal do oídio em melão, pepino e abóbora, baseado em características conidiais, caracterizou o patógeno como a raça 1 de *S. fuliginea*. Na região do Submédio São Francisco, Borges (1997) também definiu o patógeno como *S. fuliginea*, raça 1.

#### Resistência ao oídio em melancia

Ao contrário do que ocorre em melão, existem poucos trabalhos na literatura relacionados à resistência a oídio em melancia.

Robinson & Provvidenti (1975) avaliaram a reação ao oídio em 583 introduções de *Citrullus lanatus*, juntamente com as cultivares Charleston Gray e

Sugar Baby, em casa-de-vegetação. Os autores constataram resistência ao fungo em quase todas as introduções de melancia, contrariando os resultados obtidos em outros países, onde a maioria das populações de melancia se comportam como suscetíveis. Os autores argumentaram que, provavelmente, isso aconteceu devido à ocorrência de *E. cichoracearum* ou de uma raça de *S. fuliginea* como agente causal no estado de New York.

Duarte (1996) avaliou cinco introduções de melancia, tidas como resistentes ao oídio nas condições norte americanas, juntamente com uma introdução, previamente observada como imune ao patógeno, denominada 91-24. Concluiu que as introduções procedentes dos Estados Unidos são suscetíveis a *S. fuliginea* raça 1 de melão, mas a introdução 91-24 OP é imune ao patógeno. No estudo de herança da imunidade desta introdução, o autor também verificou que ela é controlada por um simples par de genes recessivos, e propôs o símbolo de pmw-1 para designá-lo.

No Brasil, Araújo *et al.* (1987) avaliaram populações locais de melancia, juntamente com quatro variedades comerciais (Crimson Sweet, Pérola, Sunshade e Charleston Gray), em condições de campo, sob inoculação natural e ausência de fungicidas. Constataram alta resistência ao oídio no acesso CPATSA-2 (registrado como 85-030) e um nível de infecção reduzido nos genótipos U-16, CPATSA 3, CPATSA 4, CPATSA 7, CPATSA 8 e CPATSA 10. Todas as cultivares comerciais foram completamente infectadas pelo oídio.

A partir dos resultados obtidos, estes acessos foram submetidos a observações mais precisas em casa de vegetação e inoculação artificial por Souza *et al.* (1988). Oito acessos de melancia, inclusive o 85-030, e as variedades comerciais Charleston Gray e Crimson Sweet, foram avaliados, utilizando-se como principais parâmetros a presença de oídio nos cotilédones e na haste da planta, porcentagem de área infectada e desenvolvimento da epidemia. Os resultados obtidos confirmaram a resistência de 85-030 ao patógeno.

Dias *et al.* (1989), avaliando nove tratamentos, sendo duas variedades co-

merciais (Crimson Sweet e Charleston Gray) e os genótipos 88-027, 88-037 88-071, 88-072 (gerações descendentes do acesso 85-030), 88-073, 88-074 e a geração F2 do cruzamento de 88-072 com Charleston Gray, observaram que alguns acessos foram tão suscetíveis ao oídio quanto as variedades comerciais, porém, os acessos 88-071, 88-072 e 88-027 apresentaram baixo percentual (abaixo de 5%) de ataque de oídio ao final do ciclo, tendo o acesso 87-027 apresentado o menor percentual (apenas 1,7%). Contudo, por este acesso apresentar várias características indesejáveis, como plantas muito tardias, cor branca da polpa e baixo °brix, optou-se pelo acesso 85-030 como fonte de resistência ao oídio a ser trabalhada. Posteriormente, o acesso 87-027 foi identificado como *Citrullus lanatus*, variedade *citroides* (Assis, 1994).

Trabalhos de melhoramento genético visando a incorporação da resistência ao oídio (*S. fuliginea* raça 1) de 85-030 foram estabelecidos (Dias & Queiroz, 1992) através de retrocruzamentos, visando a transferência dessa resistência para a cultivar comercial Crimson Sweet. Hoje, existem linhas homozigotas com características de frutos comerciais e resistentes ao oídio. Duas destas linhagens estão sendo trabalhadas através de indução de poliploidia, para obtenção de híbridos sem sementes (Souza *et al.*, 1997).

Borges (1997), utilizando a linha experimental 90-251, resultante do cruzamento de 85-030 com o parental suscetível, cv. Crimson Sweet, estudou a herança da resistência em condições de campo e de casa-de-vegetação, com inoculação artificial de oídio em todos os tratamentos. Concluiu-se que a herança da resistência ao oídio é conferida por um gene dominante, onde na geração F2 se observou uma segregação de três resistentes para um suscetível.

**Epidemiologia da *Didymella bryoniae*** (Auersw) Rehm e influência de fatores ambientais no desenvolvimento da doença

Wiant (1945), Chiu (1948) e Chiu & Walker (1949) observaram que *D. bryoniae* cresce lentamente a 12°C, tendo como temperatura máxima de crescimento 36°C e ótima, entre 20 e 24°C.

No entanto, o maior desenvolvimento da doença, causado por este fungo em plântulas de melancia, ocorreu a 24°C, enquanto que em melão foi em torno de 16 a 20°C (Chiu & Walker, 1949).

Arny & Rowe (1991), estudando o efeito da temperatura e duração do período da umidade na produção de esporos e infecção de pepino por *D. bryoniae*, verificaram que a infecção em folhas e pecíolos foi mais influenciada pela duração da umidade na superfície das plantas que pela temperatura. Svedelius & Unestan (1978) observaram que a umidade nas folhas era necessária para iniciar a infecção e que a persistência de 100% de umidade relativa era necessária para subsequente expansão das lesões. Van Steekelenburg (1985) mencionou que folhas de pepino raramente eram infectadas em 65% de umidade relativa, sendo a doença mais freqüente a 95%, e muito severa quando a superfície foliar estava sempre úmida. Uma hora de água livre nas folhas foi suficiente para a infecção. No entanto, a expansão das lesões exige maior persistência da umidade nas mesmas. Outros autores também destacaram a necessidade de condições de umidade relativa elevada, por 48 horas, após inoculação, para se obter infecção em melão, melancia e pepino (Sowell & Pointer, 1962; Sowell *et al.* 1966; Brown & Preece, 1968).

O modo de penetração de *D. bryoniae* nos tecidos hospedeiros foi estudado por diversos autores, havendo, no entanto, discordância entre eles. Chiu & Walker (1949) mencionaram que a penetração nas folhas se dá diretamente ou através dos espaços intercelulares, ao redor da célula basal de um tricoma desgastado. No entanto, no caule e hipocótilo, a penetração ocorre, aparentemente, através de ferimento de lesões nos cotilédones e folhas. Craw & Decker (1956) relataram a ocorrência de infecção em fruto de melancia somente após ferimentos na casca. Schenck (1962) não observou penetração direta quando inoculou frutos de melancia, verificando que nestes, a penetração se dá através de ferimentos e estômatos. O autor concluiu que, provavelmente, a infecção natural por meio de ferimento tem maior importância do

que pelos estômatos. De acordo com Svedelius & Unestam (1978), a injúria mecânica facilita a invasão do fungo em folhas de pepino, devido à liberação de nutrientes das células afetadas, promovendo o crescimento do mesmo. Esses autores ainda afirmam que *D. bryoniae* é um parasita fraco, requerendo tecido senescente e condições especiais para invasão e infecção.

#### Resistência ao Cancro das hastes em melancia

Prasad & Norton (1967) afirmaram que um alto nível de resistência ao cancro das hastes era devido a um gene dominante, denominado Mc, sugerindo, também, que uma fonte com moderado grau de resistência tem um outro gene dominante independente, denominado Mc<sup>1</sup>. No entanto, Robinson *et al.* (1976) sugeriram a mudança para Mc<sup>2</sup>, porque a representação Mc<sup>1</sup> indica um alelo do locus Mc.

O controle do cancro das hastes com fungicidas tem se mostrado ineficiente, devido à necessidade de freqüentes aplicações, não tendo quase efeito sobre as infecções nos frutos, como, também, há relatos de resistência do patógeno a fungicidas (Malathrakis & Vabalounakis, 1983). Assim, o controle de doenças através de variedades resistentes se reveste de grande importância. Contudo, poucos trabalhos de resistência a *D. bryoniae* em melancia são relatados. Sowell & Pointer (1962) estudaram 439 acessos ou introduções da referida espécie e identificaram resistência ao patógeno (isolado CS-1, obtido de melão) no acesso PI 189225, justificando o seu uso como fonte de resistência. Norton & Cospers (1985) relataram que a descoberta das introduções PI 189225 e PI 271778, que foram resistentes ao cancro das hastes e à antracnose raça 2, determinou o início de um projeto de melhoramento de melancia em 1971. As fontes de resistência foram utilizadas em programas de retrocruzamentos com as cultivares Jubilee e Crimson Sweet, resultando no lançamento de AU-Jubilant e AU-Producer, respectivamente, em 1983. Estas duas cultivares mostraram resistência a *D. bryoniae*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum* e *Colletotrichum lagenarium* raça 2.

Lhotsky *et al.* (1991) avaliaram espécies selvagens de *Cucumis* quanto à resistência a *D. bryoniae*, utilizando uma escala de notas que considerava sintomas visíveis, leve e intenso amarelecimento ou lesões úmidas. Meer *et al.* (1978) consideraram que os sintomas nos cotilédones e pontos de crescimento não são bases consistentes de avaliação. Dusi *et al.* (1994) avaliaram genótipos de melão quanto à resistência a *D. bryoniae*, 60 dias após a inoculação, vertendo a suspensão de esporos diretamente no solo, com base em uma escala de notas que considerava o surgimento de lesão encharcada no colo da planta. Dias *et al.* (1996) adotaram uma escala que possibilitou uma maior abrangência de reação das plantas inoculadas, permitindo uma melhor avaliação dos acessos de melancia a *D. bryoniae* em um curto espaço de tempo.

#### METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO QUANTO À RESISTÊNCIA A *SPHAEROTHECA FULIGINEA*

Os trabalhos desenvolvidos no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido desde 1987, para avaliação de genótipos de melancia quanto à resistência ao oídio, são feitos em condições de casa-de-vegetação e a nível de campo. No primeiro caso, os isolados de oídio são obtidos, coletando-se o inóculo em plantios de cucurbitáceas muito infectados. Procedem-se à identificação, que poderá ser feita de acordo com a metodologia descrita por Reifschneider *et al.* (1985), com a utilização de Eosina a 5 ppm para coloração dos conídios e observação da presença de corpos de fibrosina, característico da espécie *S. fuliginea*. O inóculo é multiplicado em plantas de melancia, cv. Charleston Gray, ou em *Curcubita pepo* cv. Caserta. A inoculação é feita aos 20 dias após a germinação, através de uma suspensão de conídios, em água destilada, à qual se adiciona o espalhante adesivo Tween 80 a 0,005%. A concentração dos esporos utilizada é em torno de 10<sup>4</sup> conídios/ml. Outra forma de inoculação nas plantas hospedeiras é espargir os esporos com pincel, diretamente sobre as folhas das plantas. Como

o vento dissemina rapidamente os esporos, este método de inoculação, apesar de não muito uniforme, é de muita praticidade e eficácia. Em ambos os métodos, logo após a inoculação, as plantas são mantidas em câmara úmida, por 24 horas, formada por sacos plásticos transparentes e umedecidos internamente, tendo-se o cuidado de evitar a formação de lâmina de água sobre as folhas das plantas.

*S. fuliginea* se desenvolve melhor sob condições secas do que sob condições úmidas. A baixa umidade favorece os processos de colonização, esporulação e dispersão dos conídios, enquanto as condições úmidas favorecem a infecção e sobrevivência dos esporos (Reuveni & Rotem, 1974). Portanto, as plantas, onde será multiplicado o inóculo, ou aquelas que serão avaliadas quanto à resistência, deverão ter o suprimento hídrico através de um sistema de irrigação localizado ou irrigadas por mangueiras no seu colo.

A semeadura dos acessos de melancia a serem avaliados quanto à resistência ao oídio, é feita em bandejas de isopor, contendo substrato composto de cinzas vegetais e vermiculita, tratado com brometo de metila. As mudas são transplantadas aos doze dias após a semeadura, para sacos de polietileno, preenchidos com 10 litros de solo esterilizado com brometo de metila, ficando uma planta por saco.

A inoculação dos genótipos é realizada de duas a três vezes consecutivas, a intervalos de cinco dias, conforme a metodologia descrita anteriormente, sendo a primeira no estágio de três a cinco folhas definitivas.

São realizadas duas avaliações. A primeira leitura é feita sete dias após a última inoculação e a avaliação final, nas condições ambientais do Vale do São Francisco, em torno de 70 dias do plantio, isto é, na fase correspondente à primeira colheita, quando as plantas começam a entrar na fase de senescência. Duarte (1996), citando diversos autores, relata que o processo de infecção tem início nas folhas mais velhas, isto é, nas folhas mais baixas, enquanto as folhas jovens são mais resistentes. O microclima criado pela cobertura de folhas superiores pode, também, influen-

ciar no desenvolvimento das folhas mais velhas. Portanto, coleta-se duas folhas por planta, sendo uma das folhas mais velhas e a outra na altura mediana da planta, que são examinadas à lupa, sendo classificadas através de um método adaptado de McKinney (BUREAU OF PLANT INDUSTRY, SOILS, AND AGRICULTURAL ENGINEERING. Division of Mycology and Disease Survey, 1950) em que as plantas são classificadas em uma das cinco notas, de ausência de oídio a severamente atacada (0,00; 0,75; 1,00; 2,00 e 3,00). Calcula-se, então, o Índice da Doença (ID) que varia de 0 a 100 [onde: 0 = altamente resistente e 100 = altamente suscetível;  $ID = (Nota \times Freqüência da Nota) / 3 \times \text{total de folhas avaliadas}$ ]; a escala de notas utilizada varia de 0 a 3, onde 0 = 0 colônias (altamente resistente - AR); 0,75 = 1-30 colônias (resistente - R); 1 = 31-60 colônias (moderadamente resistente - MR); 2 = 61-90 colônias (suscetível - S); 3 = > 90 colônias (altamente suscetível - AS) (Dias *et al.*, no prelo).

Na avaliação, as folhas da região basal (folhas mais velhas) são atentamente observadas nas duas faces, pois nelas existe a possibilidade de encontrar alguma colônia de oídio em plantas moderadamente resistentes. Segundo Sitterly (1978), em folhas de cutícula mais espessa, o patógeno requer maior energia para penetração, que ocorre mecânica e enzimaticamente. Além disso, as folhas superiores, que recebem maior incidência de luz e mais calor, causam aumento na respiração dos conídios, levando a uma exaustão dos nutrientes do patógeno.

Como as condições ambientais do Vale do São Francisco são muito favoráveis ao oídio, a maioria das avaliações dos acessos e das progênies, visando selecionar plantas de melancia com resistência ao oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) e com características agrônomicas desejáveis, foram feitas em condições de campo, sob infecção natural e ausência de oídica. A cv. Crimson Sweet é utilizada como controle suscetível, colocando-se duas bordas laterais e uma linha no centro do experimento.

Citando-se como exemplo, no período de maio a setembro de 1996, na Estação Experimental de Bebedouro, município de

Petrolina -PE, com o objetivo de selecionar plantas resistentes ao oídio e com características agrônomicas desejáveis, avaliaram-se 27 linhas de melancia, oriundas de dois e de três retrocruzamentos, a nível de campo, em condições de infecção natural e ausência de oídica. Utilizou-se a cv. Crimson Sweet como controle suscetível e testemunha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, e parcela útil de 36 m<sup>2</sup>. Antes da primeira colheita, fez-se a última avaliação das linhas de melancia quanto à resistência ao oídio, calculando-se o ID, através da escala de notas, método adaptado de McKinney (BUREAU OF PLANT INDUSTRY, SOILS, AND AGRICULTURAL ENGINEERING. Division of Mycology and Disease Survey, 1950) em que as plantas são classificadas em uma das cinco notas, descritas anteriormente, variando de 0 a 3, onde zero representa a ausência de sintomas e três a superfície foliar totalmente infectada.

Verificou-se que os tratamentos diferiram estatisticamente da testemunha, pelo Teste de Tukey, quanto ao ID, à produtividade, ao brix, ao peso médio do fruto e à largura da casca.

Observou-se que cv. Crimson Sweet e a linhagem 97.0214.001 (tratamento 22) foram altamente suscetíveis ao oídio (ID=100), enquanto, 22,2% das linhagens estavam segregando para o caráter e 74,07% tiveram reação de alta resistência (ID = 0), isto é, todas as plantas isentas de colônias de oídio (Tabela 1).

Quanto ao rendimento, os tratamentos 25, 20, 16 e 26 foram, em média, 75% mais produtivos que a testemunha. Com exceção do tratamento 22, todas as linhagens superaram, no mínimo em 45,4%, a produtividade da cv. Crimson Sweet.

O peso médio de fruto das linhagens variou de 9,4 a 5,7 kg, mas 96,3% apresentaram frutos com peso médio superior a 6 kg.

Quanto ao teor de sólidos solúveis (°Brix), apenas três linhagens foram diferentes de Crimson Sweet (tratamentos 12, 13 e 23). O maior °Brix foi observado no tratamento 6 (12,65°), sendo superior à testemunha em 1,3°.

Destacaram-se entre as demais, as linhagens 97.0194.001, 97.0199.001, 97.0203.001, 97.0206.001 e 97.0207.001, por reunirem as características de resistência ao oídio e boas características de

**Tabela 01.** Índice do oídio (ID), produtividade, peso médio de frutos e °Brix de linhagens de melancia. Petrolina-PE, 1996.

Tratamento <sup>1</sup>	Índice do Oídio (ID)	Produtividade(t/ha)	Peso Médio de Frutos (kg)	°Brix
1-Crimson Sweet	100,00 a	11.70b	4.8b	11.35 e f g h
2-97.0194.001	0,00 e	38.20 ab	7.7 ab	11.80 a b c d e f g
3-97.0195.001	35,83bcd	27.80 a b	9.2 a	12.00 a b c d e f
4-97.0196.001	17,36 de	32.40 a b	8.0 a b	12.27 a b c d e
5-97.0197.001	38,70 bc	21.43 a b	7.1 a b	12.57 a b
6-97.0198.001	44,05 b	24.30 a b	7.7 a b	12.65 a
7-97.0199.001	0,00 e	27.70 a b	8.1 a b	12.35 a b c d
8-97.0200.001	19,25cde	28.40 a b	7.7 a b	12.47 a b c
9-97.0201.001	0,00 e	35.30 a b	6.5 a b	11.17 f g h
10-97.0202.001	0,00 e	36.90 a b	7.7 a b	11.32 d e f g h
11-97.0203.001	0,00 e	31.20 a b	7.6 a b	11.72 a b c d e f g
12-97.0204.001	6,25 e	32.70 a b	6.1 a b	10.50 h i j
13-97.0205.001	0,00 e	34.00 a b	5.7 a b	9.82 i j
14-97.0206.001	0,00 e	38.80 a b	9.3 a	11.55 b c d e f g h
15-97.0207.001	0,00 e	36.80 a b	9.4 a	11.57 a b c d e f g h
16-97.0208.001	0,00 e	45.60 a	8.8 a	11.15 f g h
17-97.0209.001	0,00 e	33.1 a b	7.1 a b	11.17 f g h
18-97.0210.001	0,00 e	41.10 a b	7.5 a b	10.92 f g h
19-97.0211.001	0,00 e	42.10 a b	7.6 a b	11.25 e f g h
20-97.0212.001	0,00 e	47.73 a	7.6 a b	10.97 f g h
21-97.0213.001	0,00 e	40.90 a b	7.8 a b	11.10 f g h
22-97.0214.001	100,00 a	17.50 a b	7.1 a b	11.15 f g h
23-97.0215.001	0,00 e	34.30 a b	8.2 a b	9.60 j
24-97.0216.001	0,00 e	44.00 a b	8.4 a b	11.22 e f g h
25-97.0217.001	0,00 e	48.90 a	7.7 a b	11.40 c d e f g h
26-97.0218.001	0,00 e	45.30 a	7.9 a b	11.42 c d e f g h
27-97.0219.001	0,00 e	39.60 a b	8.5 a b	10.90 g h i
28-97.0220.001	0,00 e	34.4 a b	9.4 a	11.50 b c d e f g h
C.V. (%)	56,26	35,08	18,52	3,54

<sup>1</sup>Médias seguidas por mesma letra nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

fruto. Estas linhagens serão utilizadas nos trabalhos de obtenção de híbridos experimentais de melancia destinados ao mercado interno do Brasil.

### METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO QUANTO À RESISTÊNCIA A *D. BRYONIAE*

Nos trabalhos realizados na Embrapa Semi-Árido, com o objetivo de selecionar acessos de melancia resistentes à podridão gomosa, tem-se utili-

zando a metodologia descrita em Dias *et al.* (1996).

As sementes dos acessos são semeadas em bandejas de isopor, contendo substrato composto de cinzas vegetais e vermiculita, tratado com brometo de metila. As mudas serão transplantadas aos doze dias, após a semeadura, para sacos de polietileno, preenchidos com 10 litros de solo esterilizado com brometo de metila, podendo ser colocadas até quatro plantas por saco.

O isolado de *D. bryoniae* utilizado deve ser devidamente identificado e feito o teste de patogenicidade.

Em câmara asséptica, efetua-se a transferência de estruturas do patógeno (picnídio e micélio), para placas de Petri, contendo batata-dextrose-ágar (BDA). Estas devem ser incubadas à temperatura de aproximadamente 25°C, em regime de luminosidade constante, sob luz negra, por dez dias.

O inóculo deve consistir de uma suspensão de conidiósporos na concentração entre 10<sup>5</sup> e 10<sup>6</sup> conidiósporos/ml, à qual adiciona-se espalhante adesivo Tween 80 a 0,005%.

A inoculação das plantas deve ser efetuada em torno de doze dias após o

**Tabela 2.** Classificação dos acessos de melancia, de acordo com a reação à *D. bryoniae*.

Acesso	Severidade (nota) <sup>1</sup>	Nível de Resistência <sup>2</sup>	Acesso	Severidade de (nota) <sup>1</sup>	Nível de Resistência <sup>2</sup>
PE11	2,62	MR**	BA6	2,87	MR**
PE12	2,81	MR**	BA19	3,03	MR**
PI 189225	2,41	R**	MA7	2,69	MR**
BA5	2,75	MR**	C.SWEET	4,41	S
Controle não inoculado)	1,00				

Fonte: Dias *et al.* (1996); (1) Médias de 32 plantas ;(2) Resistente (R); Medianamente Resistente (MR); Suscetível (S).

\*Diferente significativamente a nível de 5% pelo contraste ortogonal entre a testemunha suscetível (cv. Crimson Sweet) e o acesso.

\*\*Diferente significativamente a nível de 1% pelo contraste ortogonal entre a testemunha suscetível (cv. Crimson Sweet) e o acesso.

semeio, através de pulverização da parte aérea das plantas, no estágio da emissão da primeira folha verdadeira, após a realização dos ferimentos na região do colo, cotilédones e folhas definitivas.

Após a inoculação, as plantas devem ser mantidas por 48 horas em câmara úmida, formada por sacos plásticos transparentes e umedecidos internamente. As plantas utilizadas como controle, para cada acesso, têm o mesmo tratamento das plantas inoculadas, sendo o inóculo substituído por água destilada e esterilizada mais Tween 80 na mesma concentração.

A avaliação da resistência dos acessos de melancia é realizada aos sete dias após a inoculação, através de uma escala de notas, adaptada de Sowell & Pointer (1962) e Van Steekelenburg (1985), variando de 1 a 5, onde: 1 - ausência de sintomas visíveis (altamente resistente - AR); 2 - manchas pequenas, raras, de contorno bem delimitado e que não evoluem para necrose nas folhas jovens; nenhum escurecimento na região do colo (resistente - R); 3 - leve queima dos bordos dos cotilédones, suave malformação foliar e leve escurecimento na região do colo (medianamente resistente - MR); 4 - necrose dos cotilédones, malformação foliar, colo com acentuado escurecimento ou hiperplasia e início de fendilhamento; plantas com poucas chances de sobrevivência (suscetível - S); 5 - necrose severa dos cotilédones e das folhas jovens, acentuado fendilhamento no colo, incluindo morte da planta (altamente suscetível - AS). Para a média das notas, é utilizada a seguinte faixa de variação: AR = 1; R = > 1 até 2,5; MR = 2,6 até 3,5; S = 3,6 até 4,5; AS = > 4,5 (Dias, 1993).

Na Tabela 2, estão expressos os resultados de um experimento relatado em Dias *et al.* (1996), que mostra o desempenho das principais fontes de resistência a *D. bryoniae* do Banco de Germoplasma de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro da Embrapa Semi-Árido. Finalmente, os resultados obtidos nos experimentos de avaliação de acessos de melancia mostram a possibilidade de se avaliar um grande número de acessos com boa representatividade e, assim, selecionar genótipos mais promissores quanto à resistência a *D. bryoniae* no estágio juvenil, levando para o campo as plantas selecionadas. Tal metodologia tem sido de grande utilidade em trabalhos de transferência da referida resistência para cultivares comerciais, bem como na avaliação das gerações segregantes visando selecionar plantas resistentes.

A avaliação de plantas para resistência a doenças requer o conhecimento profundo do hospedeiro e do patógeno. A resistência ou suscetibilidade de uma planta é sua maior ou menor resposta ao patógeno, avaliada sob condições epifitóticas, além de um suficiente período de tempo para descobrir os limites verdadeiros de sua reação. Escapes de doenças podem ser desastrosos em programas que desejam detectar e avaliar comparativamente níveis de resistência entre plantas de uma população.

### LITERATURA CITADA

ARAÚJO, J.P. de; SOUZA, R. de C.; QUEIROZ, M.A. de; CANDEIA, J. de A. Avaliação de germoplasma de melancia em Petrolina-PE, visando resistência ao oídio (*Sphaerotheca fuliginea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 27, 1987, Curitiba. Anais... Curitiba: SOB, 1987. p. 48.

ARNY, C.J.; ROWE, R.C. Effects of temperature and duration of surface wetness on spore production and infection of cucumbers by *Didymella bryoniae*. *Phytopathology*, v. 81, n. 2, p. 206-209, 1991.

ASSIS, J.G. de A. Estudos genéticos no gênero *Citrullus*. Jaboticabal: UNESP, 1994. 98 p. (Dissertação mestrado)

BALLANTYNE, B. Powdery mildew on Cucurbitaceae: Identity, distribution, host range and sources of resistance. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales*, v. 99, Part 2. p. 100-120, 1975.

BEDENDO, I.P. Oídios. In: BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). *Manual de Fitopatologia*, 3 ed. São Paulo: Agnômica Ceres, 1995. v. 1, cap. 47, p. 866-871.

BORGES, R.M.E. Estudo da herança da resistência ao oídio *Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht. ex fr.) Poll em melancia *Citrullus lanatus* Thunb. Mansf. Recife: UFPE. 1997. 46 p. (Dissertação mestrado).

BROWN, M.E.; PREECE, T.F. Examination of cucumber seed for *Mycosphaerella melonis*. *Plant Pathology*, v. 17, p. 116-118, 1968.

BUREAU OF PLANT INDUSTRY, SOILS, AND AGRICULTURAL ENGINEERING. Division of Mycology and Disease Survey. Techniques for determining plant disease intensity. *The Plant Disease Reporter*, Beltsville, n. 193, cap. 4, p. 238-257, 1950. Supplement.

CHIU, W.F.; WALKER, J.C. Physiology and pathogenicity of the cucurbit black-rot fungus. *Journal of Agricultural Research*, v. 78, n. 11/12, p. 589-615, 1949.

COHEN, R. Variability in the reaction of squash (*Cucurbita pepo*) to inoculation with *Sphaerotheca fuliginea* and methodology of breeding for resistance. *Plant Pathology*, v. 42, n. 4, p. 510-516, 1993.

COLHUN, J. Effects of environmental factors on plant disease. *Annual Review of Phytopathology*, v. 2, p. 343-364, 1973.

CRALL, J.M.; DECKER, P. Watermelon fruit rot caused by *Mycosphaerella citrullina*. *Phytopathology*, v. 46, n. 1, p. 10, 1956.

CRUZ FILHO, J. da; PINTO, C.M.F. Doenças das cucurbitáceas induzidas por fungos e bactérias. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 38-51, 1982.

DIAS, R. de C.S.; ARAÚJO, J.P. de; QUEIROZ, M.A. de. Resistência de populações de *Citrullus* ao oídio (*Sphaerotheca fuliginea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 28, 1989. Resumos... , SOB, 1989. p. 52.

- DIAS, R. de C. S. **Características Fisiológicas de *Didymella bryoniae* (Auerw) Rehm e fontes de resistência em melancia (*Citrullus lanatus*) (Thunb) Mansf.** Recife: UFRPE, 1993, 143 p. (Dissertação mestrado).
- DIAS, R. de C.S.; QUEIROZ, M.A. de ; MENEZES, M. Fontes de resistência em melancia a *Didymella bryoniae*. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 15-18, 1996.
- DUARTE, R.L.R. **Reação de Melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) A *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht ex Fr.) Poll.** Botucatu: USP, 1996. 69 p. (Dissertação mestrado).
- DUSI, A.N.; TASAKI, S.; VIEIRA, J.U. Metodologia para avaliação de resistência a *Didymella bryoniae* em melão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 12, n. 1, p. 43-44, 1994.
- HASHIOKA, Y. Relation of temperature and humidity to *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht) Poll with special reference to germination, viability, and infection. *Review Applied Mycological.*, v. 17, p. 93-94, 1938.
- IBGE. **Produção Agrícola.** Disponível: site Sistema IBGE de recuperação automática- SIDRA (1997). URL: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cgi-bin/v/m/pamltap>. Consultado em 21 maio. 1997.
- LHOTSKY, B.; LEBEDA, A.; ZVORA, J. Resistance of wild *Cucumis* species to gummy stem blight (*Didymella bryoniae*). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, v. 26, n. 3-4, p. 303-306, 1991.
- KABLE, P.F.; BALLANTYNE, B.J. Observations on the Cucurbits Powdery Mildew in the Ithaca District. *Plant Disease Reporter*, v. 47, p. 482, 1963.
- KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N.; BERGAMIN FILHO, A. Doenças das Cucurbitáceas (abóbora, abobrinha, chuchu, melancia, melão, moranga, pepino). In: GALLI, F. ed. **Manual de fitopatologia**. 2. ed. São Paulo: Agronômicas Ceres, 1980. v. 2, cap. 16, p. 251-269.
- KOOISTRA, E. Powdery mildew resistance in Cucumber. *Euphytica*, v. 17, p. 236-244, 1968.
- MAKISHIMA, N. Situação das Cucurbitáceas no Brasil. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 9, n. 2, p. 99-101, 1991.
- MALATHRAKIS, N.E.; VABALOUNAKIS, D.J. Resistance to benzimidazole fungicides in the gummy stem blight pathogen *Didymella bryoniae* in cucurbits. *Plant Pathology*, v. 32, n. 395-399, 1983.
- McCREIGHT, J.D.; PITRAT, M.; THOMAS, C.E.; KISHABA, A.N.; BOHN, G.W. Powdery mildew resistance genes in muskmelon. *Journal American Society for Horticultural Science*. v. 112, n. 1, p. 156-160, 1987.
- McCREIGHT, J.D. Evidence of recessive Powdery mildew resistance gene in muskmelon PI 414723. *Report Cucurbit Genetics Cooperative*. n. 7, p. 45, 1984.
- MEER, Q.P.; BENNEKON, J.L. van der; GIESSEN, A.C. van der. Gummy stem blight resistance of cucumbers (*Cucumis sativus*). *Euphytica*, v. 27, p. 861-864, 1978.
- MENEZES, M.; OLIVEIRA, M.A. de. Classe Ascomycetes. In: MENEZES, M.; OLIVEIRA, M.A. de. **Fungos fitopatogênicos**. Recife: Imprensa Universitária, 1993. p. 81-152.
- NORTON, J.D.; COSPER, R.D. Breeding watermelons for disease resistance. *Phytopathology*, v. 75, n. 10, p. 1178, 1985.
- PRABHU, A.S.; MORAIS, O.P. Resistência às doenças de plantas. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 239-273, 1993.
- PRASAD, K.; NORTON, J.D. Inheritance of resistance to *Mycosphaerella citrullina* in Muskmelon. *Proceeding of American Society Horticultural Science*, v. 91, p. 396-400, 1967.
- QUEIROZ, M.A. de. Potencial do germoplasma de cucurbitáceas no Nordeste Brasileiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 11, n. 1, p. 7-9, 1993.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. Identificação do agente causal do oídio em melão, pepino e abóbora. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 1, n. 23, p. 227, 1985.
- REUVENI, R.; ROTEM, J. Effect of humidity on epidemiological patterns of the powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) on squash. *Phytoparasitica*, v. 2, n. 1, p. 25-33, 1974.
- ROBINSON, R.W.; MUNGER, H.M.; WHITAKER, T.W.; BOHN, G.W. Genes of the Cucurbitaceae. *Hortscience*, v. 11, n. 6, p. 554, 1976.
- ROBINSON, R.W.; PROVVIDENTI, R. Susceptibility to powdery mildew in *Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum & Nakai. *Journal American Society Horticultural Science*, v. 100, p. 328-330, 1975.
- SCHENCK, N.C. *Mycosphaerella* fruit rot of watermelon. *Phytopathology*, v. 52, n. 7, p. 635-638, 1962.
- SITTERLY, W.R. Breeding for disease resistance in Cucurbits. *Annual Review of Phytopathology*, v. 10, p. 471-489, 1972.
- SITTERLY, W.R. Powdery mildews of Cucurbits. In: SPENCER, D.M. **The Powdery Mildews**. London: Academic Press. 1978. p. 359-377.
- SHUMANN, G.; THURSTON, H.D. Light intensity as a factor in field evaluation of general resistance of potatoes to *Phytophthora infestans*. *Phytopathology*, v. 67, n. 11, p. 1400-1402, 1977.
- SOUZA, R. de C.; ARAUJO, J.P. de; QUEIRÓZ, M.A. de. Avaliação da resistência de acessos de melancia ao oídio (*Sphaerotheca fuliginea*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 28, 1988, Brasília. **Resumos...** Brasília: SOB, 1988. v. 1, p. 82.
- SOUZA, F. de F; MELO, N.F. de; QUEIROZ, M.A. de. Indução de poliploidia em melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) através do uso de colchicina. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12, 1997, Maceió-AL. **Resumos...**Maceió: SBG/UFAL/CNPq/CA-PES, 1997. p. 122.
- SOWELL, G. Jr.; PRASAD, K.; NORTON, J.D. Resistance of *Cucumis melo* L. introductions to *Mycosphaerella citrullina*. *Plant Disease Report*, v. 50, p. 661-663, 1966.
- SOWELL, G.Jr. An additional source of resistance to gummy stem blight in watermelon. *Plant Disease Report*, v. 59, p. 413-415, 1975.
- SOWELL, G.Jr.; POINTER, G.R. Gummy stem blight resistance of introduced watermelons. *Plant Disease Report*, v. 46, n. 12, p. 883-885, 1962.
- SVEDELIUS, G.; UNESTAM, T. Experimental factors favoring "infection" of attached cucumber leaves by *Didymella bryoniae*. *Transaction of the British Mycological Society*, v. 71, p. 89-97, 1978.
- VAN STEEKELENBURG, N.A.M. Influence of humidity on incidence of *Didymella bryoniae* on cucumber leaves and growing tips under controlled environmental conditions. *Netherlands Journal of Plant Pathology*, v. 91, p. 277-283, 1985.
- WIANT, I.S. *Mycosphaerella* black rot of cucurbits. *Journal of Agricultural Research*, v. 71, n. 5, p. 193-213, 1945.
- YARWOOD, C.E. History and taxonomy of powdery mildews. In: SPENCER, D.M. ed. **The Powdery mildews**. New York: Academic Press, 1978. Cap. 1, p. 1-37.