

6 CONTROLE DE DOENÇAS DO MELÃO PELO USO DE CULTIVARES RESISTENTES

*Rildo Sartori Barbosa Coelho
Luciana Melo Sartori Gurgel
Selma Cavalcanti C.H. Tavares*

IMPORTÂNCIA DO USO DE CULTIVARES RESISTENTES

A tendência atual da produção agrícola mundial caracteriza-se pela maior especialização das culturas, pela busca de melhor qualidade, pela monocultura e pela globalização da produção. Estes fatores promovem maior suscetibilidade a doenças, variação nas populações dos patógenos com conseqüente perda da resistência e disseminação de agentes causais, que não são restringidos pelos serviços de quarentena. Nesse sistema de produção, quantidades maciças de fungicidas são utilizadas no controle de doenças, interferindo no ambiente e causando danos significativos à saúde das populações consumidoras. Assim sendo, a utilização de métodos alternativos de controle de doenças de plantas constitui importante desafio para a agricultura moderna, destacando-se, entre outros, o uso da resistência genética de plantas aos patógenos (Wolfe, 1998; Kuc, 1982).

O uso de cultivares resistentes representa um dos mais eficazes e econômicos métodos de controle de doenças, de fácil acesso aos produtores, reduzindo de forma expressiva os prejuízos com a doença e os custos de produção. Além disso, a resistência genética de plantas é a forma principal de controle das murchas-vasculares, ferrugens,

carvões, oídios e viroses, permitindo a produção em níveis aceitáveis, sem a aplicação de outros métodos de controle (Agrios, 1997; Camargo & Bergamin Filho, 1995).

TIPOS DE RESISTÊNCIA

A resistência é uma característica genética da planta hospedeira que pode impedir ou reduzir a incidência e/ou severidade da doença. É obtida por meio de programas de melhoramento para a incorporação de genes de resistência, em cultivares ou híbridos comerciais, ou pela aplicação de indutores biológicos ou químicos que ativam sistemas de defesa na planta.

Os diferentes níveis de sintomas caracterizados pelas diferentes interseções entre raças do patógeno e cultivares resultam na distinção de tipos de resistência. As resistências mais conhecidas, são destacadas a seguir.

Resistência vertical (RV)

A RV é expressada quando não ocorrem sintomas de doença, como, por exemplo, em cultivares de melão resistentes à murcha-de-*Fusarium*. Em virtude de ocorrerem constantes mudanças genéticas na

patogenicidade das populações dos patógenos, os genes que conferem RV podem não ser efetivos em todas as regiões e, portanto, cultivares completamente resistentes em determinado local podem ser suscetíveis em outro, a depender da raça do patógeno ali presente. Este tipo de resistência é também conhecido como raça-específica, oligogênica, resistência completa ou qualitativa.

Resistência horizontal (RH)

A expressão da RH é caracterizada pela proteção incompleta, no entanto, a doença progride lentamente, resultando em danos às vezes significativos na produção. Esta não exibe interação diferencial entre raças e cultivares, ou seja, a resistência é efetiva contra todas as raças do patógeno e tem sido também denominada raça não-específica, parcial, poligênica, resistência de campo ou de planta adulta e quantitativa. Quando comparada à RV, tem a vantagem de ser permanente e pode ser cumulativa no processo de seleção.

Em algumas cultivares de melão, o termo “tolerância” tem sido usado de forma incorreta, como sinônimo de RH. A “tolerância” ocorre quando duas cultivares apresentam a mesma severidade da doença e uma destas exibe uma produção significativamente maior. Esta característica não foi ainda demonstrada em cultivares de melão (Vanderplank, 1968; Robinson, 1976; Nelson, 1977; Camargo & Bergamin Filho, 1995; Agrios, 1997; Latin, 2000).

Resistência induzida

A resistência induzida pode ocorrer nos tecidos próximos à reação de necrose causada pela infecção do patógeno ou pelo tratamento químico, sendo, neste caso, chamada de resistência local adquirida.

No processo evolutivo, as plantas desenvolveram mecanismos de defesa que somente são ativados em resposta à infecção por patógenos ou por tratamento com determinados compostos químicos naturais ou sintéticos, denominados elicitores. Em seguida a este processo, por meio da transmissão de sinais bioquímicos para outras partes da planta, distantes do local da reação de necrose, as plantas são induzidas a produzir mecanismos de defesa, caracterizando a resistência sistêmica adquirida (RSA) (Fig. 1) (Agrios, 1997; Lucas, 99).

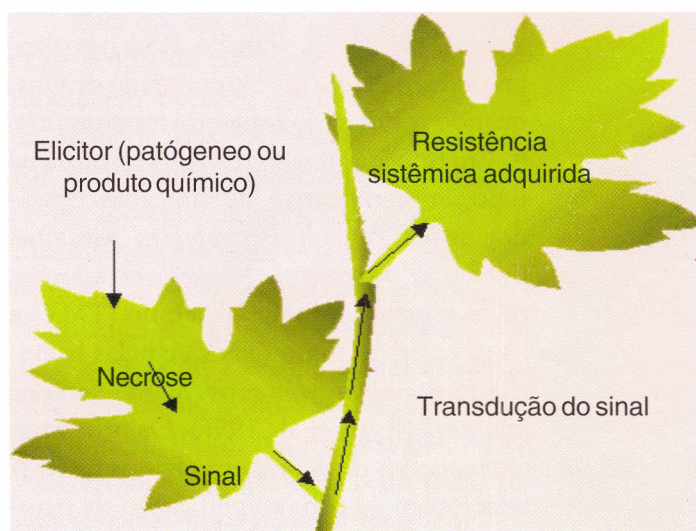


Ilustração: autores do capítulo.

Fig. 1. Modelo de resistência sistêmica adquirida (RSA).

CONTROLE DE DOENÇAS DO MELÃO POR MEIO DE RESISTÊNCIA SISTÊMICA ADQUIRIDA (RSA)

Em cucurbitáceas, *Colletotrichum lagenarium*, ou “Tobacco necrotic virus” (TNV) protege pepino, melancia e melão contra doenças causadas por vários patógenos, incluindo fungos, bactérias e vírus, causadores de murchas e lesões em folhas e frutos (Kuc, 1982).

A resistência sistêmica adquirida (RSA) pode ser distinguida de outros tipos de resistência pela expressão contra um largo espectro de patógenos.

No campo, vários produtos químicos têm sido pesquisados quanto ao efeito indutor em pulverizações foliares. Dentre estes, destacam-se:

- Ácido dicloroisonicotínico (INA) e benzo-thidiazole (BTH), sendo este último comercializado em vários países da Europa para o controle de oídio no trigo em uma formulação a 50% WG, chamada Bionó. A aplicação de BTH durante a fase de perfilhamento é suficiente para reduzir o oídio até o final do ciclo do trigo (Gorlach et al., 1996; Stadmik, 2000).
- Oxalato, em melão, na cultivar *wangwenxiang*, suscetível ao vírus-do-mosaico-da-melancia-2 (WMV-2), induziu RSA nas plantas, reduzindo em 96% o conteúdo de vírus quando comparado às plantas testemunhas.
- Em fumo, a ativação da RSA resultou na redução significativa de sintomas causados pelos fungos *Phytophthora parasitica*, *Cercospora nicotinae* e *Peronospora tabacina*, pelos vírus do mosaico do fumo (TMV) e da necrose do fumo (TNV) e pelas bactérias *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* e *Erwinia carotovora* (Ryals et al., 1996). Os principais mecanismos de defesa envolvidos na RSA relacionam-se com a lignificação da parede celular e produção de proteínas relacionadas com a patogênese, como, por exemplo, as quitinases e β -1-3-glucanases (Sticher et al., 1997).

O estudo da genética de fatores envolvidos na regulação da RSA tem possibilitado, em alguns patossistemas, a obtenção de plantas transgênicas com acentuada expressão da RSA, tornando bastante promissor o uso deste tipo de resistência no controle de doenças de plantas (Cao et al., 1998).

CONTROLE DE DOENÇAS DO MELÃO POR MEIO DE CULTIVARES RESISTENTES

A utilização de cultivares de melão com quaisquer tipos de resistência deve sempre ser estimulada, em face das vanta-

gens que oferece este tipo de controle em relação ao efeito no ambiente, à limitação no uso de fungicidas e à redução da população dos patógenos locais e regionais. Atualmente, não há disponibilidade de cultivares de melão com resistência às principais doenças. No entanto, algumas cultivares apresentam resistência a uma ou mais doenças da cultura. Por exemplo, a cultivar Cinco da variedade Cantalupe é altamente resistente no Texas, USA, ao “*Watermelon mosaic virus*” (WMV-1), *Pseudoperonospora cubensis* (míldio), *Sphaerotheca fuliginea* (oídio) e *Alternaria cucumerina* (Thomas, 1982).

Crestamento-gomoso

Doença também conhecida como cancro-da-haste, podridão-de-micosfere-la, cancro-gomoso e podridão-negra, tendo como agente causal o fungo *Didymella bryoniae* e anteriormente *Micosphaerella melonis*, cujo anamorfo correspondente é a *Phoma cucurbitacearum*. A variabilidade deste patógeno, praticamente, não tem sido estudada. Stamand & Wehner (1995), avaliando a patogenicidade de oito isolados de *D. bryoniae*, provenientes de alguns estados americanos, da Holanda e da Suécia, verificaram que estes não exibiram variação na virulência quando inoculados em nove cultivares de pepino. As linhagens PI 157082, PI 511890, PI 266934, PI 266935 e PI 140471 foram identificadas como resistentes ao crestamento-gomoso, bem como a cultivar AC-70-154 (Cantalupe), obtida do cruzamento entre a linhagem PI 140471 e a cultivar Geórgia 47, portadora de resistência ao míldio e oídio (Zuniga et al., 1999; Mcgrath et al., 1993; Norton & Cospers, 1989). A herança da resistência foi estudada em relação às linhagens PI 157082 e PI 511890. Foi verificado que cada linhagem possuía um gene dominante para resistência ao crestamento-gomoso (Zuniga et al., 1999). Não foram encontradas referências quanto ao comportamento das cultivares, normal-

mente plantadas no Nordeste, em relação à resistência a esta doença.

Míldio – *Pseudoperonospora cubensis*

O míldio é uma das doenças foliares mais comuns e danosas das cucurbitáceas, sendo controlada com mais eficiência pelo uso de cultivares geneticamente resistentes. O seu agente causal é o fungo *Pseudoperonospora cubensis*, que apresenta cinco raças determinadas com base nas reações de seis espécies e subespécies de cucurbitáceas (Tabela 1). As raças 4 e 5 são as mais virulentas, causando doença em todos hospedeiros, exceto *Cucurbita* sp. pela raça 4 (Thomas, 1996).

De acordo com Kenigsbuch & Cohen (1992), várias fontes de resistência ao míldio são conhecidas, destacando-se as linhagens PI 124111, PI 124111F, MR-1, PI 124112, PI 414723, PI 164323 e PI 165449 (Cohen et al., 1985; Kenigsbuch & Cohen, 1992).

Epinat & Pitrat (1994), verificaram que herança da resistência ao míldio em oito linhagens de melão, pode-se obter desde elevada resistência até alta suscetibilidade. Estes resultados sugerem a expressão da resistência do tipo horizontal neste patossistema. Não há referências quanto ao comportamento de cultivares e ou híbridos comerciais cultivados na Região

Nordeste, sendo, provavelmente, suscetíveis ao míldio conforme Thomas (1982).

A cultivar de melão 5 apresenta resistência múltipla ao míldio, oídio, mancha-de-alternaria e vírus-do-mosaico-da-melancia (WMV-1). Deve ser ressaltado que os genes que conferem esta resistência têm as suas expressões inativadas em baixas temperaturas (Balass et al., 1993).

Oídio – *Sphaerotheca fuliginea*

Esta doença ataca todas as cucurbitáceas, sendo de menor incidência e severidade em pepino, devido à resistência da maioria das cultivares comerciais. Em melão, pode causar maturação precoce ou incompleta, afetando o sabor dos frutos. O seu patógeno é o fungo *Sphaerotheca fuliginea*, cuja patogenicidade em linhagens e cultivares de melão revelou a ocorrência de três raças (1, 2 e 3), sendo a linhagem MR-1 resistente a todas as raças (Mcgrath & Thomas, 1996). Na maioria dos trabalhos, as fontes de resistência ao oídio foram testadas em relação às raças 1 e 2.

Conforme Kenigsbuch & Cohen (1992), as três maiores fontes de resistência são: a linhagem PI 78374, da qual foram derivadas a PMR45, resistente a raça 1, e PMR5, PMR6, PMR7, parcialmente resistente à raça 2; da linhagem PI 124111, foram derivadas as linhagens PI 124111F e

Tabela 1. Interação entre espécies e subespécies de cucurbitáceas e raças de *Pseudoperonospora cubensis*.

Hospedeiro	Raça				
	1	2	3	4	5
<i>Cucumis sativus</i>	S	S	S	S	S
<i>C. melo</i> var <i>reticulatus</i>	S	S	S	S	S
<i>C. melo</i> var <i>conomon</i>	R	S	S	S	S
<i>C. melo</i> var <i>acidulus</i>	R	R	S	S	S
<i>Citrullus lanatus</i>	R	R	R	S	S
<i>Cucurbita</i> sp.	R	R	R	R	S

R=resistentes e S = suscetível

MR-1, resistente a raça 1 e 2, parcialmente resistente a raça 2; e da linhagem PI 124112, foi obtida a cultivar Seminole, resistente às raças 1 e 2. Desses resultados, verifica-se que a resistência utilizada no controle do oídio é do tipo raça-específica (vertical), que pode ser durável em função da baixa variabilidade do fungo e predominância da raça 1 em diversas regiões produtoras. Segundo Rego (1995), as cultivares Eldorado 300, Melody, Nice, Yellow king e Cordele são resistentes ao oídio.

Mancha-de-Alternaria *Alternaria cucumerina*

É uma doença bastante comum na Região Nordeste, principalmente, nas culturas irrigadas. Das cucurbitáceas, apenas o melão pode ser afetado com gravidade. Tem como agente causal *Alternaria cucumerina* e isolados com diferentes níveis de virulência têm sido relatados. Boyhan & Norton (1992) referem-se à ocorrência de quatro isolados com virulência diferenciada, sendo QM8578 e QM7448 os mais virulentos. Várias linhagens foram reportadas como portadoras de resistência à mancha-de-alternaria, incluindo UF-G508, UF-G509, UF-G510, UF-G511, UF-G515, PI-164364, PI-164756, AC-82-37-2 e as cultivares Purdue 44 e Cinco (Boyhan & Norton, 1992; Thomas, 1982). Na linhagem AC-82-37-2, foi verificada uma herança quantitativa para resistência à mancha-de-alternaria (Boyhan & Norton, 1992).

Antracnose *Colletotrichum gloeosporioides f.sp. cucurbitae*

A antracnose é considerada uma das mais sérias doenças das cucurbitáceas, sendo que severas epidemias podem redundar em prejuízos bastante significativos na produção. É causada pelo fungo *Colletotrichum*

gloeosporioides f.sp. cucurbitae, também assinalado como *Colletotrichum lagenarium*. Esse patógeno apresenta grande variabilidade patogênica, dificultando o controle por meio de cultivares ou híbridos resistentes. A caracterização de raças é feita com base na reação de cultivares de pepino (Model, Lixie e Poinset), melancia (Charleston Gray), abóbora (Butternut) e melão (Edisto). Já foram descritas mais de 17 raças de *C. gloeosporioides f. sp. cucurbitae*. No entanto, existem controvérsias quanto à metodologia utilizada na identificação das raças (Sitterlay & Keinath, 1996). Há poucas referências quanto a fontes de resistência à antracnose. Resistência parcial foi observada em algumas cultivares comerciais; no entanto, somente promove controle aceitável da doença quando associada à aplicação de fungicidas (Latin, 2000).

Bacterioses

Dentre as bacterioses que ocorrem na cultura destacam-se a mancha-angular (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*), murcha-bacteriana (*Erwinia tracheiphila*) e barriga-d'água (*Xanthomonas campestris* pv. *melonis*). As informações acerca da resistência a essas doenças são muito limitadas. Brust (1997), em estudo relacionado com métodos de inoculação de *E. tracheiphila*, em seis cultivares de melão, verificou que apenas as cultivares Legend e Superstar foram menos infectadas, quando inoculadas por ferimentos. A resistência à mancha-angular foi constatada em cultivares de pepino. No entanto, nenhuma cultivar ou híbrido de melão foi descrito com resistência a esta doença.

Viroses

As viroses destacam-se como doenças das cucurbitáceas em virtude da dificuldade de controle e danos severos que causam, principalmente quando ocorrem no início

da cultura. Na região Nordeste, há predominância do vírus-da-mancha-anelar-do-mameiro, estirpe melancia – PRSV-W, também referenciado como vírus-do-mosaico-da-melancia-1 (WMV-1), que tem provocado sérios danos à cultura. Algumas cultivares e linhagens de melão com resistência ao PRSV-W têm sido identificadas. Thomas (1982) relatou que a cultivar 5 era altamente resistente ao PRSV-W e, posteriormente, Gibb et al. (1994) verificaram que plantas da cultivar 5 e população F1 do cruzamento desta cultivar com a suscetível Planters Jumbo exibiram apenas 3% a 7% de células infectadas pelo PRSV-W, quando comparadas com plantas suscetíveis. Pessoa et al. (1987), em experimento conduzido em Petrolina-PE, testaram nove linhagens de melão do tipo Amarelo, desenvolvidas na Embrapa Hortaliças, em relação ao PRSV-W. Os resultados evidenciaram que todas as linhagens foram resistentes ao vírus. A cultivar Eldorado 300 foi caracterizada por Pessoa et al. (1988) como resistente ao PRSV-W. Não foram verificados, na lite-

ratura, estudos relacionados com a herança destas fontes de resistência.

Nematóides

Dentre os nematóides que parasitam a cultura do melão, destacam-se aqueles causadores de galhas em raízes *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. Quando disponível, a resistência de plantas constitui o único método eficiente e seguro de controlar nematóides. Nugent & Dukes (1997) avaliaram a resistência de linhagens e cultivares de melão a *M. incognita*, utilizando diferentes quantidades de ovos por planta na inoculação. Os resultados revelaram que a inoculação de 1.000 ovos por planta foi a concentração de inóculo mais adequada para estudos de resistência a *M. incognita*. Nesta condição verificou-se que a linhagem C880 foi altamente suscetível, as cultivares Chilton, Gulf Coast, Geórgia 47 e Planters Jumbo foram moderadamente resistentes, e as linhagens PI 140471 e PI 183311 foram altamente resistentes.
