



## IMPORTÂNCIA DO MELOEIRO E ASPECTOS RELACIONADOS À RESISTÊNCIA A *Rhizoctonia solani*

Lívia Karla Remígio Maia<sup>1</sup>, Reivany Eduardo Morais Lima<sup>2</sup>, Joilson Silva Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil. E-mail: liviakarla\_agro@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Mestrando em Agronomia/Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

<sup>3</sup>Doutorando em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

### RESUMO

Diante da grande importância da cultura do meloeiro para a região Nordeste do Brasil e das perdas de produção inerentes ao ataque do patógeno radicular *Rhizoctonia solani*, torna-se imperioso maior informação a respeito dos riscos que esta cultura pode sofrer na presença deste fitopatógeno. O meloeiro está distribuído mundialmente, destacando-se como a espécie que possui a maior variabilidade fenotípica no gênero *Cucumis*, onde maior parte desta variação é observada nos frutos. As condições geográficas e edafoclimáticas do nordeste brasileiro são favoráveis à exploração intensa, almejando o mercado externo. No entanto, o cultivo intenso do meloeiro, com introdução de cultivares suscetíveis, o uso de cobertura plástica, transplântio, irrigação com alta frequência, aumento da densidade populacional e ausência de rotações de cultura apropriadas tem contribuído para o aumento na incidência de diversas doenças. Dessa forma, o aparecimento de vários agentes patogênicos habitantes do solo tem sido observado, como o fungo *R. solani*, que vem se destacando pelo aumento de incidência e severidade. Esse sobrevive saprofiticamente no solo, infectando plantas nas formas ativa ou em estágio de dormência, como micélio e escleródios, respectivamente. As plantas apresentam sintomas de podridão de sementes, podridão de raízes, morte de plântulas, cancro nos talos, tendo como consequência a morte prematura e/ou à redução da produtividade. Mesmo esta cultura apresentando uma ampla importância comercial, ainda são escassos os trabalhos com variedades de meloeiro, na tentativa de encontrar uma melhor forma de controle ou uma fonte de resistência ao fungo *R. solani*.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cucumis melo*. Germoplasma. Variabilidade.

## IMPORTANCE OF MELON AND ASPECTS RELATED TO RESISTANCE TO *Rhizoctonia solani*

### ABSTRACT

Due to importance of the melon for the Northeast region of Brazil and losses in the production inherent to attack the root pathogen *Rhizoctonia solani*, it is necessarily more information about the risks that this culture may suffer from this pathogen. The melon is distributed worldwide, especially as the species which has the largest phenotypic variability in the genus *Cucumis*, where most of this variation is observed in the fruits. The soil, climate and geographical conditions are favorable to the intense exploration at the northeast, targeting the export market. The intensive cultivation of melon with the introduction of susceptible cultivars, the use of plastic sheeting, transplanting, irrigation with high frequency, increased population density and lack of appropriate crop rotations has contributed to the increased incidence of several diseases. Thus, the appearance of several pathogenic inhabitants of soil has been observed, as the fungus *R. solani*, which has been highlighting the increased incidence and severity. This survives in the soil as saprophytes, infecting plants in forms active or dormancy stage, as mycelium and sclerotia, respectively. The plants show symptoms of seed rot, root rot, seedling death, and cancer in the stalks. The consequence is the premature death of the plant and/or reduced productivity. However, this culture featuring a wide commercial importance, there are still few works with varieties of muskmelon in trying to find a better way to control, or a source of resistance to the fungus *R. solani*.

**KEYWORDS:** *Cucumis melo*. Germplasm. Variability.

### INTRODUÇÃO

A família botânica Cucurbitaceae possui grande número de espécies cultivadas. Dentre as espécies de importância econômica pertencentes à família Cucurbitaceae, com riqueza de variedades tradicionais, estão as abóboras (*Cucurbita* spp.), a melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai.) e o melão (*Cucumis melo* L.). As variedades tradicionais, também denominadas de *landraces* ou variedades crioulas, podem ser definidas como sendo plantas cultivadas, adaptadas aos locais e culturas onde se desenvolveram, estando presentes nos bancos de sementes de muitos agricultores, principalmente em países em desenvolvimento, justamente por se constituírem como garantia de plantio no ano seguinte (DOMINGUEZ et al., 2000).

As principais áreas produtoras de melão no Brasil localizam-se na região semiárida da região Nordeste, concentram-se nos agropólos Mossoró/Assu-RN e Baixo Jaguaribe-CE (NUNES et al., 2005; 2006). As condições climáticas de temperaturas elevadas, altos níveis de insolação e reduzida precipitação na maior parte do ano, além do alto nível tecnológico da lavoura meloeira são as principais razões do destaque nacional da região Nordeste. Uma outra razão para o sucesso da lavoura meloeira no Nordeste brasileiro é o uso de semente melhorada.

No estado do Rio Grande do Norte, híbridos simples de meloeiro começaram a ser cultivados nos final dos anos 80. Atualmente as cultivares plantadas, em quase sua totalidade, são híbridos simples andromonóicos. Exceções são variedades de polinização aberta de melão do tipo Honey dew. Dentre os híbridos existentes,

aqueles pertencentes à variedade botânica *inodorus* são os mais cultivados, com destaque para o tipo amarelo que corresponde a mais de 60 % do melão exportado, seguido dos tipos Honey dew com 15,1 % das exportações e Pele de Sapo com 9,29 % (SALES JÚNIOR et al., 2006).

O meloeiro apresenta excelente adaptação às condições edafoclimáticas predominantes na região Nordeste. No entanto, inúmeros fatores têm contribuído para a queda da produtividade e da qualidade dos frutos, entre os quais se destaca a ocorrência de doenças. Dentre as enfermidades, a Rizoctoniose do meloeiro, causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Kuhn (ANDRADE et al., 2005a), vem se destacando com o aumento de incidência e severidade. As plantas infectadas por *R. solani* apresentam sintomas de podridão de sementes, morte de plântulas, cancro nos talos e podridão de raízes, tendo como consequência a morte prematura das plantas e/ou a redução da produtividade (BRUTON, 1998; GARCIA-JIMENEZ et al., 2000).

A resposta do meloeiro a patógenos habitantes do solo pode ser influenciada pelo nível de resistência, densidade do inóculo e virulência do patógeno, e pelas condições ambientais (BRUTON, 1998). Como o fungo *R. solani* é habitante do solo e tem ampla gama de hospedeiros (FITTON & HOLLIDAY, 1998), é extremamente difícil realizar seu controle (BRUTON, 1996). Desta forma a utilização de cultivares resistentes constitui uma medida estratégica no manejo integrado de doenças. Porém, apesar de sua relevância, existem poucos estudos sobre a avaliação da resistência de meloeiro ao fitopatógeno em questão.

Diante da grande importância da cultura do meloeiro para o Nordeste brasileiro e devido as perdas de produção inerentes ao ataque do fungo *R. solani*, este trabalho teve como objetivo discutir aspectos relacionados ao cultivo do meloeiro no Nordeste brasileiro e a utilização de cultivares resistentes a este fitopatógeno radicular.

## IMPORTÂNCIA DO MELOEIRO

O meloeiro é uma das hortaliças mais importante do Brasil, em 2000 a área cultivada foi de 11.409 hectares, com produção de 174.710 toneladas, para o ano de 2011 a área atingiu 19.701 hectares produzindo 499.330 toneladas, apresentando um acréscimo de 42,09% na área cultivada e 65,01% na produção, evidenciando um aumento em produtividade. A região Nordeste do país desponta como a maior produtora de melão, responsabilizando-se pela maior parte da produção do Brasil, sendo Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco os estados que contribuíram com 91,55% da produção nacional na safra de 2011. O estado do Rio Grande do Norte é responsável pela produção de 258.938 toneladas, ou seja, 51,86% da produção nacional, alcançando uma produtividade de 31,1 t.ha<sup>-1</sup>, superando a média nacional, que é de 25,4 t.ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2013).

No ano de 2012, o Brasil exportou 54 tipos diferentes de frutas. O melão ocupou o terceiro lugar em vendas, com participação de US\$ 134,1 milhões, representando 15,7% dos valores comercializados. Para este mesmo ano em termos de peso líquido do produto, o Brasil exportou 181,7 toneladas de melão, com um crescimento de 7,2%, comparado a 2011 (IBRAF, 2013). Das cinco principais frutas que, historicamente, perfizeram mais de 70% das exportações brasileiras, apenas as vendas de melões não tiveram queda no valor exportado entre os anos de 2011 e 2012 (SECEX/MDIC, 2013).

Nas vendas de melões frescos em 2012, os estados do Ceará e Rio Grande do Norte, foram responsáveis por 98,9% do total das vendas nacionais desse produto, exportando, respectivamente, US\$ 78,5 milhões e US\$ 54,0 milhões. Os maiores parceiros do Brasil no comércio de Melões frescos foram Holanda, Reino Unido e Espanha, importando, nesta ordem, US\$ 55,7 milhões, US\$ 41,2 milhões e US\$ 26,6 milhões (SECEX/MDIC, 2013).

A atividade comercial que envolve a produção do melão no Nordeste apresenta diferentes perfis. De um lado, existem empresas de grande e médio porte que são responsáveis por cerca de 90% da produção e da exportação e que, para atender as exigências do mercado utilizam sementes híbridas, geralmente importadas, e tecnologia de cultivo apropriada para alcançar alta produtividade. Por outro lado há um número elevado de pequenos produtores, autônomos ou organizado em associações e cooperativas, os quais utilizam materiais segregantes de safras anteriores. Em consequência disso, a produção é baixa e os frutos não têm qualidade comercial para exportação. O alto custo da semente híbrida importada é um obstáculo à inserção dos produtores de baixa renda no mercado externo. Portanto, é necessário aumentar a oferta de semente melhorada de cultivares adaptadas às condições do Nordeste.

## VARIABILIDADE FENOTÍPICA NO MELOEIRO

A forma selvagem ancestral do meloeiro, é originária provavelmente, da África (AKASHI et al., 2001). Todavia, conforme comentam MALLICK & MASSUI (1986), a literatura aponta centro primário e secundário do melão. Os diferentes centros citados foram a Índia, a Arábia Saudita e a China. Outros autores sugerem que o melão é originário de diferentes regiões como o Irã, a Ásia menor e a Índia (PITRAT et al., 2000).

A espécie *C. melo* é diplóide ( $2n=2x = 24$  cromossomos) e compreende duas subespécies, de acordo com a pilosidade do ovário: *C. melo* ssp. *melo*, com ovário piloso, e *C. melo* ssp. *agrestis*, com ovário ceroso (JEFREY, 1980).

O meloeiro está distribuído em todo o mundo, sendo a espécie que possui a maior variabilidade fenotípica no gênero *Cucumis* (BATES & ROBINSON, 1995), com a maior parte desta variação observada nos frutos (STEPANSKY et al., 1999). A grande variação fenotípica observada no meloeiro levou os botânicos a proporem uma classificação intraespecífica. O trabalho pioneiro foi realizado pelo botânico francês Charles Naudin. O referido estudioso dividiu a espécie *Cucumis melo* em dez variedades, a partir das observações de uma coleção composta de 2.000 espécimes (PITRAT, 2000). O trabalho de Charles Naudin em 1859 serviu de base para todas as outras classificações subsequentes. Mais recentemente, MUNGER & ROBINSON (1991) propuseram uma versão simplificada da classificação do francês. Eles dividiram a espécie *C. melo* em uma variedade selvagem denominada de *Agrestis* e seis variedades ou grupos botânicos: *cantaloupensis*, *inodorus*, *conomon*, *dudaim*, *flexuosus* e *momordica*.

Há vários tipos de melão, sendo os mais comuns no Brasil: Amarelo, Honey Dew, Pele de sapo, Cantaloupe, Gália e Charentais. Os três primeiros tipos de melão pertencem ao grupo botânico *Inodorus* e se caracterizam por ser frutos sem aroma, não climatéricos, boa resistência ao transporte e elevada vida pós-colheita. Os melões do tipo Cantaloupe (americano) e Charentais (europeu) são aromáticos, climatéricos, têm elevado teor de sólidos solúveis e baixa conservação pós-colheita.

O melão Gália foi desenvolvido em Israel, sendo resultante do cruzamento de uma linhagem de melão Ogen e outra de melão Honey Dew (KARCHI, 2000).

## RIZOCTONIOSE DO MELOEIRO

Recentemente, nos campos de produção de meloeiro, nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, houve aumento em perdas decorrentes do ataque de patógenos radiculares. Em quase todas as áreas produtoras de melão são detectados fungos associados a doenças radiculares. Isso se deve ao cultivo intensivo do meloeiro no Nordeste brasileiro (MARINHO et al., 2002). Entre as causas que contribuíram para o incremento dessas doenças estão as mudanças nas práticas culturais como, introdução de cultivares suscetíveis, uso de cobertura plástica, transplântio, irrigação em alta frequência, aumento de densidades populacionais e ausência de rotações de cultura apropriadas (BRUTON, 1998).

Os fungos causadores de doenças radiculares do meloeiro são diversos e, com frequência, aparecem combinados (BRUTON, 1998, GARCIA-JIMENEZ et al., 2000). No Nordeste brasileiro, *R. solani* Kühn vem se destacando entre os fungos causadores de doenças radiculares nessa cucurbitácea (SANTOS et al., 2000; MARINHO et al., 2002; ANDRADE, 2004), com aumento de incidência e severidade (SANTOS et al., 2000; ANDRADE et al., 2005a). A combinação da habilidade de competição saprofítica com uma vasta gama de hospedeiros, faz de *R. solani* uma espécie fitopatogênica de grande relevância para a cultura do meloeiro (BLANCARD et al., 1991).

O gênero *Rhizoctonia* foi descrito pela primeira vez pelo micologista francês De Candolle, em 1815, como sendo um fungo não esporulante que ataca, preferencialmente, raízes e que produz filamentos de hifas a partir de escleródios (SNEH et al., 1991). É classificado como Mitosporocic Fungi, Hyphomycetes, forma ordem Agonomycetales por não produzir esporos em sua fase assexuada. Outra classificação considerando Agonomycetes como forma-classe e Mycelia Sterilia como forma-ordem (PEREIRA, 1997).

O micélio é caracterizado pela ramificação em ângulo reto com septação imediatamente e após o ramo, constrição na base da ramificação e septo doliporo. A fase sexuada deste fungo é *Thanatephorus cucumeris*, classificado no reino Fungi, filo Basidiomycota, ordem Ceratobasidiales, Ceratobasidiaceae (BUTLER & BOLKAN, 1973, ANDERSON, 1982; ADAMS, 1988).

*R. solani* é uma espécie de fungo cosmopolita, com vasto número de hospedeiros que causa importantes doenças na maioria das plantas cultivadas em todo o mundo. É uma espécie complexa, com muitos biótipos que diferem quanto à patogenicidade, aos hospedeiros, à distribuição na natureza e à aparência em meio de cultura. Relatos sobre isolados de *Rhizoctonia*, fitopatogênicos ou saprofíticos, não descritos em nível específico, são comuns na literatura devido às dificuldades na identificação impostas por limitações morfológicas e taxonômicas do gênero, tais como: (i) Ausência de esporos assexuais; (ii) Instabilidade na morfologia de culturas e escleródios, em função de variações nas condições de cultivo (PARMETER & WHITNEY, 1970); (iii) Ampla variabilidade morfológica, sendo que há espécies constituídas por diferentes grupos de isolados com afinidade para efetuar anastomose de hifas entre si (OGOSHI, 1987); (iv) Necessidade de métodos específicos para se induzir estruturas basidiais *in vitro* (CARLING & SUMMER, 1992); (v) Desconhecimentos dos teleomorfos para algumas espécies anamórficas

(STALPERS & ANDERSEN, 1996).

O fungo sobrevive saprofiticamente no solo, infectando plantas, ativas ou em estágio de dormência, como micélio e escleródios, respectivamente. Esses propágulos são detectados no solo com relativa facilidade, porém de difícil quantificação. Geralmente, encontram-se nas camadas superficiais do perfil do solo, principalmente nos primeiros 10 centímetros, devido à dependência de oxigênio (CARDOSO, 1994). Os sintomas apresentados pela espécie de *R. solani* variam extensamente e são confundidos facilmente com os sintomas das doenças produzidas por outros patógenos. Atuam em regiões de temperaturas elevadas e chuvas freqüentes acompanhadas de alta umidade (95%), que o tornam de primordial importância dentre os fatores limitantes ao cultivo de várias culturas, cuja maioria são plantas cultivadas, como o melão por exemplo. Esse fungo representa um grupo economicamente importante e geneticamente diverso de patógenos de solo que ocorrem em espécies de plantas em todo o mundo (VILGALYS & CUBETA, 1994).

O critério de classificação de *Rhizoctonia* spp. está baseado na citomorfologia da hifa, morfologia da cultura, morfologia do teleomorfo, e o padrão de anastomose ou não de hifas (SNEH et al., 1991). Embora *R. solani* seja um organismo muito importante, no Brasil, informações sobre características dos isolados desse fitopatógeno, associados a várias culturas, são escassas. Caracterizado por ser extremamente polífago e apresentar grande capacidade saprofítica no solo, pode invadir as raízes das plantas, causando uma podridão e levando até a morte. Os escleródios, abundantemente produzidos na natureza, quando a uma fase de alta umidade segue-se um período seco (NEWMAN LUZ, 1978), e o micélio do fungo constituem o inóculo primário (GALINDO et al., 1983) que são disseminados localmente pelo vento, chuva, a movimentação do homem, animais e implementos agrícolas (WEBER, 1939; ONESIROSAN, 1975). Sementes infectadas também são importantes fontes de inóculo primário (ONESIROSAN, 1975).

O fungo sobrevive como escleródios ou hifas espessadas nas plantas. Os escleródios são responsáveis, também, por focos secundários de infecção (WEBER 1939; ONESIROSAN, 1975), ou podem permanecer no solo, servindo de inóculo primário para culturas subsequentes (CARDOSO, 1981). Também sobrevive de um ano para o outro em plantas e em restos de cultura. A penetração desse fungo se dá através das paredes celulares da epiderme da raiz ou hipocótilo com a subsequente invasão dos tecidos da planta, que acabam por serem degradados pela ação de enzimas ou toxinas do patógeno (KRUGNERT, 1980).

A tendência atual para classificação dos diversos isolados do *R. solani* é através da reação de anastomose de hifas. Essa reação tem explicações na taxonomia em virtude da possibilidade de divisões sub-específicas (PARMETER JÚNIOR et al., 1969; SHERWOOD, 1969; PARMETER JÚNIOR & WHITNEY, 1970). A taxonomia deste fungo ainda não foi totalmente elucidada, devido à diversidade ultra-estrutural da espécie, atribuindo-se esta variação à inconsistência na caracterização do estágio assexuado do fungo, as dificuldades na produção de esporulação sexuada em condições controladas e sua detecção na natureza (CARDOSO, 1981).

As plantas infectadas por *R. solani* apresentam sintomas de podridão de sementes, morte de plântulas, cancro nos talos, podridão de raízes e frutos, tendo como conseqüência a morte prematura da planta e/ou a redução da produtividade (BRUTON, 1998; GARCIA-JIMENEZ et al., 2000).

Mesmo sendo importante para o meloeiro, ainda são escassos os trabalhos com o referido fungo no Nordeste brasileiro. Sabe-se que existe variabilidade na população do patógeno quanto à severidade, conforme foi constatado por ANDRADE et al. (2005b). Esses autores observaram que a severidade da doença no cultivar Frevo variou de 57,8% a 12,8%, revelando heterogeneidade no grupo dos dez isolados considerados. Os isolados RS-02, RS-06, RS-09 e RS-10 foram os mais agressivos, pois induziram severidade em níveis superiores a 45%.

Outro aspecto importante é a influência da densidade de inóculo sobre a severidade da doença. ANDRADE et al. (2005a) estudaram a influência da densidade de inóculo de dois isolados (RS-09 e RS-10) de *R. solani* sobre a severidade da doença no híbrido Frevo. Os autores verificaram que, considerando conjuntamente os dois isolados, densidades de inóculo de 5, 10 e 25 mg.kg<sup>-1</sup> produziram níveis moderados de severidade variando de 12,2 a 47,2%, enquanto elevadas densidades (50 a 200 mg.kg<sup>-1</sup>) produziram níveis de severidade variando de 58,3 a 81,7%.

### MANEJO DA RIZOCTONIOSE DO MELOEIRO

Em razão da complexidade dos fatores envolvidos no ciclo de relações patógeno-hospedeiro, o controle da Rizoctoniose do meloeiro é extremamente difícil (BRUTON, 1998). Com efeito, a abordagem mais apropriada é aquela baseada no manejo integrado da doença, caracterizada pela adoção de princípios e medidas visando o patógeno, o hospedeiro e o ambiente, pela redução ou eliminação do inóculo inicial, redução da taxa de progresso da doença e manipulação do período de tempo em que a cultura permanece exposta ao patógeno em condições de campo (MICHEREFF et al., 2005). Em se tratando de patógeno habitante do solo, as medidas mais recomendadas são evitar determinada área pelas informações do seu histórico, tratamento de sementes, cuidado no manejo da cultura para evitar injúrias, manejo da irrigação, controle químico e uso de cultivares resistentes. Ressalta-se que o uso de químicos para controle é difícil em razão da dificuldade que o fungicida tem de alcançar a superfície desejada (BRUTON, 1996).

Desta forma a utilização de cultivares resistentes constitui uma medida estratégica no manejo integrado de doenças. Porém, apesar de sua relevância, existem poucos estudos sobre a avaliação da resistência de meloeiro ao fitopatógeno *R. solani*. Foram realizados poucos trabalhos com materiais não comerciais até o presente momento. COSTA (2009), estudando a reação a 22 acessos de meloeiro, constatou que os acessos A-8, A-9, A-17, A-19 e A-20 foram aqueles que se destacaram como os mais resistentes ao isolado KJR0107 de *R. solani*, sendo promissores fonte de resistência para futuros programas de melhoramento visando controlar o fungo. E os acessos A-8, A-19 e A-20 estão agrupados, em relação às classes de resistência, como materiais altamente resistentes, e os acessos A-9 e A-17 por não apresentaram sintomas da enfermidade, como imunes.

Outro trabalho de avaliação de cultivares realizado com este patógeno, encontrado na literatura consultada, foi realizado por MICHEREFF et al. (2008). Os autores avaliaram 20 híbridos comerciais inoculados com dois isolados de *R. solani*. Observou-se grande variação entre os cultivares dentro de cada um dos isolados. Quando considerados os dois isolados do patógeno simultaneamente, os genótipos Sancho, AF-1805, Athenas, AF-682, Torreón e Galileo comportaram-se como

altamente resistentes. Os genótipos Sancho e AF-1805 apresentaram os menores índices de severidade da rizoctoniose em relação a RS-9 e, o genótipo Gold Pride, em relação a RS-10. Esses genótipos diferiram significativamente dos demais, considerando cada isolado do patógeno individualmente e, portanto, segundo os autores, constituem fontes promissoras de resistência ao fungo, devendo ser preferidos para plantio em áreas infestadas pelo patógeno. Por esses resultados, evidencia-se que há variabilidade no germoplasma do meloeiro. Um fator positivo é que foram identificados materiais resistentes dentro de cultivares comerciais.

Em atenção à demanda do setor produtivo e pela grande importância da cultura do melão, a Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), em parceria com a EMBRAPA, iniciou em meados de 2000 um programa de melhoramento genético dessa cucurbitácea, visando obtenção de híbridos simples. Um das grandes motivações foi o fato da maioria dos híbridos utilizados pelos produtores ser gerada em programas de melhoramento genético realizados nos Estados Unidos da América ou Europa.

Em algumas ocasiões, pelo fato de serem selecionados em condições de ambiente e manejo diferentes daquelas encontradas no Nordeste brasileiro, muitos desses materiais têm problemas de adaptabilidade ou qualidade de frutos. Segundo levantamento realizado por SALES JÚNIOR et al. (2006), mais de 60% dos frutos exportados no porto de Natal estão fora dos padrões de qualidade exigidos pelo exigente mercado europeu, acarretando prejuízos aos produtores, seja por redução do valor do produto ou cancelamento de contratos futuros.

Nesse programa várias linhagens de diferentes tipos de melão têm sido selecionadas. As referidas linhagens têm alta produtividade ( $>25 \text{ t ha}^{-1}$ ), alto valor de sólidos solúveis ( $>10\%$ ) e firmeza de polpa acima de 25 N. Todavia, não há ainda informações sobre a reação das linhagens a patógenos importantes da cultura, dentre eles, *R. solani*. Desse modo, são necessárias tais informações para verificar o potencial dessas linhagens com relação à resistência a rizoctoniose. A identificação de linhagens resistentes auxiliará em etapas subsequentes do programa de melhoramento como estudos básicos de genética.

Outro aspecto importante em um programa de melhoramento genético a determinado patógeno é o controle genético da resistência. Com relação à rizoctoniose, não há relatos na literatura. Assim sendo, para auxiliar na escolha do método de melhoramento e na estratégia de seleção de genótipos resistentes é importante informações sobre o controle genético dessa enfermidade.

## **AVALIAÇÃO DE GERMOPLASMA DE MELOEIRO**

O termo germoplasma é definido como a soma total dos materiais hereditários de uma espécie (ALLARD, 1960). Assim sendo, germoplasma constitui a base física da herança, sendo transmitido de uma geração para outra. O germoplasma de uma espécie está guardado em um banco de germoplasma que constitui um reservatório de alelos. O germoplasma pode ser composto por parentes silvestres à espécie, cultivares locais (landraces), linhagens melhoradas e cultivares atuais (QUEROL, 1993).

Uma das fontes de germoplasma são as variedades tradicionais mantidas por pequenos produtores. As variedades tradicionais, também denominadas de *landraces* ou variedades crioulas, são definidas como variedades tradicionais de plantas cultivadas, adaptadas aos locais e culturas onde se desenvolveram, estando

presentes nos bancos de sementes de muitos agricultores, principalmente em países em desenvolvimento, justamente por se constituírem como garantia de plantio no ano seguinte (DOMINGUEZ et al., 2000).

Apesar de ter seus centros de origem, domesticação primária e secundária do meloeiro, em regiões distantes do Brasil, possui variedades tradicionais adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas. As variedades tradicionais de melão, introduzidos desde o século XVI pela imigração, ainda existem devido aos trabalhos de seleção realizados por vários ciclos por pequenos agricultores. As referidas variedades têm sido coletadas na agricultura de subsistência de vários estados do Nordeste brasileiro (TAVARES, 2002), bem como em outros estados (DELWING et al., 2007).

O trabalho de coleta, multiplicação e caracterização de acessos tem grande importância por dois aspectos. O primeiro está relacionado com a própria preservação da variabilidade genética existente na agricultura tradicional. A intenção é manter essa variabilidade presente nas propriedades, conservando-a em bancos de germoplasma ou mesmo *in loco*, evitando, por conseguinte, a erosão genética pela introdução de cultivares melhoradas. No caso do meloeiro, uma situação bem particular ocorreu no Agropólo Mossoró-Assu e no Vale do Jaguaribe, principais regiões produtoras do Brasil, a partir da década de oitenta. As grandes empresas produtoras e exportadoras começaram a adotar alta tecnologia nas lavouras meloeiras, com elevados investimentos em sistemas de irrigação modernos, grande quantidade de insumos e sementes de híbridos simples. Essas empresas terceirizaram parte da produção, incluindo médios e também pequenos agricultores no montante de melão produzido para os mercados europeu e americano. Essa situação, certamente ocasionou perdas de variabilidade genética do meloeiro.

Um segundo aspecto está relacionado com os programas de melhoramento dessa hortaliça, diz respeito às variedades tradicionais, essas são importantes principalmente por se constituírem em fontes de alelos. Com efeito, as informações geradas na caracterização auxiliam o melhorista na identificação de genitores com fenótipos desejáveis como resistência aos principais patógenos da cultura, alto teor de sólidos solúveis e longa vida pós-colheita. Em melão, um exemplo de sucesso no melhoramento genético é a utilização de acessos de melão indiano, *snampelo*, pertencentes ao grupo *Momordica* (Roxb.) Duthie et Fuller, como fontes de resistência ao fungo *Podosphaera xanthii*, agente causal do oídio (DHILLON et al., 2007).

O uso de recursos genéticos e as atividades de rotina em bancos de germoplasma são de importância incontestável (VALLS, 1988). Não obstante, a utilização de acessos dos bancos de germoplasma ainda é restrita no Brasil. A alternativa mais promissora para servir de ligação entre recursos genéticos vegetais e os programas de melhoramento é a intensificação das atividades relacionadas com o pré-melhoramento. O pré-melhoramento é o conjunto de atividades que visam à identificação de caracteres e, ou, genes de interesse, presentes em materiais não adaptados ou que não foram submetidos a qualquer processo de melhoramento, e sua posterior incorporação nos materiais adaptados de elevado valor produtivo (NASS & PATERNIANI, 2000).

As principais contribuições dos programas de pré-melhoramento são: síntese de populações base; identificação de genes potencialmente úteis; identificação de padrões heteróticos; melhor conhecimento dos acessos *per se* e em cruzamentos (dialelos) e; formação de coleções nucleares (NASS & NISHIKAWA, 2001).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura do meloeiro trata-se de uma das espécies olerícolas de grande expressão econômica e social para a Região Nordeste do Brasil, porém em quase todas as áreas produtoras de melão são detectados fungos associados a doenças radiculares, como a *R. solani*, e isso se deve ao cultivo intensivo do meloeiro. Mesmo esta cultura apresentando uma ampla importância comercial, ainda são escassos os trabalhos com as variedades de meloeiro na tentativa de encontrar uma melhor forma de controle ou uma fonte de resistência ao fungo *R. solani*.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, G. C. *Thanatephorus cucumeris* (*Rhizoctonia solani*), a species complex of wide host range. **Advances in Plant Pathology**, London, v. 6, p. 535-552, 1988.

ALLARD, R. W. **Principles of plant breeding**. 3. ed. New York: J. Wiley, 1960. 485 p.

ANDERSON, N. A. The genetics and pathology of *Rhizoctonia solani*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 20, p. 329-344, 1982.

ANDRADE, D.E.G.T. **Frequência de fungos associados ao colapso do meloeiro e influência da densidade de inoculo e isolados de *Monosporascus cannonballus* na severidade da doença**. Recife, 2004. 49f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

ANDRADE D. E. G. T.; MICHEREFF S. J.; BIONDI C. M.; NASCIMENTO C. W. A.; SALES JÚNIOR R. Frequência de fungos associados ao colapso do meloeiro e relação com características físicas, químicas e microbiológicas dos solos. **Summa Phytopathologica** v. 31, p. 327-333, 2005a.

ANDRADE D. E. G. T.; SILVA C. F. B.; SILVA L. G. C.; MICHEREFF S. J.; SALES JÚNIOR R.; ASSIS T. C. Influência da densidade do inóculo e de isolados de *Rhizoctonia solani* na severidade da rizoctoniose do meloeiro. **Caatinga** v. 18, n. 3. p. 164-168, set. 2005b.

AKASHI, R. E.; WINTER, D. F.; GREUTER, E. On morphology and taxonomy of the genera *Cucumis* L. and *Melo* Mill. **Feddes Repertorium**, v. 106, n.1, p. 155-159, 2001.

BATES, R.; ROBINSON, W. R. Evaluation of restriction fragment length polymorphisms in *Cucumis melo*. **Theoretical Applied Genetics**, v. 83, n. 2, p. 379-384, 1995.

BLANCARD, D.; LECOQ, H.; PITRAT, M. **Enfermedades de las Cucurbitáceas**. Madrid: Mundi-Prensa, 1991. 301p.

BRUTON, B. D. Crater rot. In: ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E.

(Eds.). **Compendium of Cucurbit Diseases**. St. Paul: APS Press, 1996. p. 49-50.

BRUTON, B. D. Soilborn diseases in cucurbitaceae: pathogen virulence and host resistance. In: McCREIGHT, J. (Eds.). **Cucurbitaceae 98**. Alexandria: International Society of Horticultural Science, 1998 p. 143-166.

BUTLER, E. E; BOLKAN, H. A medium for heterokaryon formation in *Rhizoctonia solani*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 63, p. 542-543, 1973.

CARDOSO, J. E. **Avanços na pesquisa sobre a mela do feijoeiro no estado do Acre**. Rio Branco: EMBRAPA - UEPAE Rio Branco, 1981. 29 p. (Boletim de Pesquisa, 1).

CARDOSO, J. E. Podridões radiculares, In: SARTORATO, A.; RAVA, A. (Eds.). **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 300p. p.151- 164.

CARLING, E. E.; SUMMNER, D. R. *Rhizoctonia*. In: SINGLETON L. L.; MIHAIL, J. D.; RUSH, C. M. (Eds). **Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi**. Minnesota, USA: APS Press, 1992. p.157-165.

COSTA, G. G. **Reação de acessos de melão a *Rhizoctonia solani***. 2009. 29f. Monografia - (Graduação em Agronomia) – Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró-RN, 2009.

DELWING, A. B.; FRANKE, L. B.; BARROS, I. B. I. Qualidade de sementes de acessos de melão crioulo (*Cucumis melo* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 187-194, ago. 2007.

DHILLON, N. P. S.; RANJANA, R.; SINK, K.; EDUARDO, I.; MONFORTE, A. J.; PITRAT, M.; DHILON, N. L.; SINGH, P. P. Diversity among landraces of indian Snapmelon (*Cucumis melo* var. *momordica*). **Genetics Resources and Crop Evolution**, v. 54, n. 6, p. 1267-1283, 2007.

DOMINGUEZ, O.; PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; BAUDET, L. **Sistema informal de sementes: causas, conseqüências e alternativas**. Pelotas: UFPel, 270 p, 2000.

FITTON, M.; HOLLIDAY, P. **Myrothecium roridum**. Bakeham Lane: CABI Bioscience. 1998. 3p. (IMI Descriptions of Fungi and Bacteria, 253).

GALINDO, J. J.; ABAWI, G. S.; THURSTON, H. D.; GALVEZ, G. Sources of inoculums and development of bean web-blight in Costa Rica. **Plant Disease**. v. 67, p. 1021, 1983.

GARCIA-JIMENEZ, J.; Armengol, J.; Sales, R.; Jordá, C.; Bruton. B. D. **Fungal pathogens associated with melon plants collapse in Spain**. EPPO Bulletin, Paris, v. 30, n. 2, p. 169-173, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Disponível

em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 23 out. 2013.

IBRAF - **INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br>>. Acesso em: 23 out. 2013.

JEFREY, C. A review of the cucurbitaceae. **Botanic Journal Linneus Society**, v. 81, n. 2, p. 233-247, 1980.

KARCHI, Z. Development of melon culture and breeding in Israel. Proceedings of 7<sup>th</sup> EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. **Acta Horticulture**, v. 510, p. 13-17, 2000.

KRUGNERT, L. Doenças do eucalipto - Eucaliptus spp. In: GALLI, F. **Manual de Fitopatologia**, São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. v. 2, p. 275-296.

MALLICK, M. F. R.; MASSUI, M. Origin, distribution and taxonomy of melons. **Scientia Horticulture**, v.28, n. 1, p. 251-261, 1986.

MARINHO, R. E. M.; SALES JUNIOR, R.; MARACAJÁ, P. B.; SILVA, G. F.; COSTA, F. M.; SILVA, E. C. Identificação da microflore associada a raízes de meloeiro nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. **Caatinga**, Mossoró, v. 15, n. 1/2, p. 25-28, dez. 2002.

MICHEREFF, S. J.; PERUCH, L. A. M.; ANDRADE, D. E. G. T. Manejo integrado de doenças radiculares. In: MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T.; MENEZES, M. (Eds.) **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 2005. p. 367-388.

MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T.; SALES JÚNIOR, R. Reaction of melon genotypes to *Rhizoctonia solani*. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 3, p. 401-404, set. 2008.

MUNGER, H. M.; ROBINSON, R. W. Nomenclature fo Cucumis melo L. **Cucurbit Genetic Cooperative Report**, v. 14, n. 1, p. 43-44, 1991.

NASS, L. L.; PATERNIANI, E. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. **Scientia Agricola**, v.57, p. 581-587, 2000.

NASS, L. L.; NISHIRAWA, M. A. N. Pré-melhoramento de germoplasma vegetal. In: GOES, M. (Org.) **Tópicos em recursos genéticos**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001.

NEWMAN LUZ, E. D. M. **Principais enfermidades do feijão (Phaseolus vulgaris L.) no estado do Acre**. I - Microrregião do Alto Purus. Rio Branco: 1978. 23p. (Comunicado Técnico, 1).

NUNES, G.H.S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F.V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J.B.; PEREIRA, E.W.L. Desempenho de híbridos do grupo *inodorus* em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1., p. 90-94, mar. 2005.

NUNES, G.H.S.; MADEIROS, A.E.S.; GRANGEIRO, L.C.; SANTOS, G.M.; SALES JUNIOR, R. Estabilidade fenotípica de híbridos de melão amarelo avaliados no Pólo Agroindustrial Mossoró-Assu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 9, p. 57-67, set. 2006.

OGOSHI, A. Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraespecific groups of *Rhizoctonia solani* Kühn. **Annual Review of Phytopathology**, v. 25, p. 125-143, 1987.

ONESIROSAN, P. T. Seed borne and weedborne inoculum in web-blight of cowpea. **Plant. Dis. Repr.**, v. 59, n. 4, p. 338-339, 1975.

PARMETER, J. R.; WHITNEY, H. S. Taxonomy and nomenclature of the imperfect state. In: Parmeter, J.R. (Ed.) **Rhizoctonia solani, biology and pathology**. London: University of California, p.7- 19, 1970.

PARMETER JUNIOR, R.; SHERWOOD, R.T.; PLAT, W.D. Anastomosis growing among isolates of *Thanatephorus cucumeris*. **Phytopathology**, Lancaster, v. 59, p. 1270-1278, 1969.

PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho (*Zea mays* L.). In: KIMATI, H. et. al. **Manual de fitopatologia, doenças das plantas cultivadas**, 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2. p. 538-555.

PITRAT, M.; HANELT, P.; HAMER, K. Some comments on intraspecific classification of cultivars of melons. Proceedings of 7<sup>th</sup> EUCARPIA Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding. **Acta Horticulture**, v. 510, p. 29-36, 2000.

QUEROL, D. **Recursos genéticos, nosso tesouro esquecido**. Tradução Joselita Wasniewski. Rio de Janeiro: ASPTA, 206 p, 1993.

SALES JÚNIOR, D. F.; SALVIANO, A. M.; NUNES, G. H. S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 286-289, fev. 2006.

SANTOS, A. A.; SILVA, M. J. F.; HEITOR, G. G. **Doenças do meloeiro em áreas irrigadas do Estado do Ceará**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 11p. (Boletim de pesquisa, 35).

SECEX/MDIC – **SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR/MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR**. Disponível em <<http://www.mdic.gov.br/sitio/>> Acesso em: 23 out. 2013.

SHERWOOD, R.T. Morphology and physiology in four anastomosis groups in *Thanatephorus cucumeris*. **Phytopathology**, Lancaster, v.59, p. 1924-1929, 1969.

SNEH, B.; BURPEE, L.; OGOSHI, A. **Identification of Rhizoctonia species**. Minnesota: USA. APS Press, 1991.

STEPANSKY, A.; KOVALSKI, I.; PERL-TREVES, R. Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. **Plant Systematic Evolution**. v. 217, n. 2, p. 313-332, 1999.

STALPERS, J. A., ANDERSEN, T. F. A synopsis of the taxonomy of teleomorphs connected with *Rhizoctonia* S. L. In: SNEH, B.; JABAJI-HARE, S.; NEATE, S.; DIJST, G. (eds.) **Rhizoctonia species: Biology, Ecology, Pathology and Disease Control**. Dordrecht, Netherlands. Kluwer Academic Publishers, 1996. p. 37-47.

TAVARES, S. H. C. C. **Melão**: produção. aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 87 p.

VALLS, J. F. M. Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, 1., Jaboticabal, 1988. **Anais...**, Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1988. p. 106-128.

VILGALYS, R.; CUBETA, M. A. Molecular systematics and population biology of *Rhizoctonia*. **Annual Review of Phytopathology**, v. 32, p.135-155, 1994.

WEBER, G. F. Web-blight, a disease of beans caused by *Corticium microsclerotia*. **Phytopathology**, v. 29, p. 559 - 575, 1939.