

ANA PAULA MEDEIROS DOS SANTOS RODRIGUES

**OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS COMO
HOSPEDEIRAS ALTERNATIVAS DE
FITOPATÓGENOS RADICULARES E AVALIAÇÃO
DA PATOGENICIDADE SOBRE AS CULTURAS DO
MELÃO E DA MELANCIA**

MOSSORÓ-RN

2013

ANA PAULA MEDEIROS DOS SANTOS RODRIGUES

**OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS COMO
HOSPEDEIRAS ALTERNATIVAS DE
FITOPATÓGENOS RADICULARES E AVALIAÇÃO
DA PATOGENICIDADE SOBRE AS CULTURAS DO
MELÃO E DA MELANCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia da
Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
como parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Fitotecnia.

ORIENTADOR: DSC. RUI SALES JUNIOR

MOSSORÓ – RN
2013

ANA PAULA MEDEIROS DOS SANTOS RODRIGUES

**OCORRÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS COMO HOSPEDEIRAS
ALTERNATIVAS DE FITOPATÓGENOS RADICULARES E
AVALIAÇÃO DA PATOGENICIDADE SOBRE AS CULTURAS DO
MELÃO E DA MELANCIA**

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Fitotecnia da
Universidade Federal Rural do Semi-
Árido, como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em
Fitotecnia.

APROVADA EM: 27 / 02 / 2013

Prof. D.Sc. Rui Sales Junior
UFERSA – Mossoró/RN
Orientador

Prof. D.Sc. Francisco Cláudio Lopes de Freitas
UFERSA – Mossoró/RN
Conselheiro

Prof. D.Sc. Marcos Antônio Barbosa Moreira
EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS – Aracaju/SE
Membro externo

Aos meus pais, Olacildo Rodrigues da Silva e Josefa Medeiros dos Santos Rodrigues, por todo amor, carinho, apoio e dedicação que sempre me ofereceram. Amo vocês!

Dedico

Ao meu amado namorado, companheiro, Antonio Francisco de Mendonça Júnior, por todo amor, carinho, dedicação e companheirismo que tem a mim, sem ele tudo seria mais difícil. Ao meu irmão José Rodrigues da Silva Neto, pelo amor e companheirismo, sempre presente quando preciso.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida, e por tudo de maravilhoso que me proporciona nessa longa jornada.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) pelas oportunidades de ensino e por toda estrutura para realização de pesquisas científicas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

À Pós-graduação em Fitotecnia, em especial a todos que compõem o corpo docente, pelos ensinamentos transmitidos durante o mestrado, e a minha amiga Dona Lúcia, sempre presente nos momentos que preciso.

Ào meu orientador e amigo Rui Sales Júnior, pela amizade, atenção, orientação e conhecimentos transmitidos e pelo apoio no desenvolvimento da dissertação.

À todos os membros da banca, pela examinação e colaboração no trabalho, em especial ao Professor Francisco Cláudio Lopes de Freitas, pelos ensinamentos, atenção e apoio que sempre me oferece quando preciso.

Ao Prof. e Mestre, Odaci Fernandes de Oliveira, pela identificação botânica das espécies de plantas daninhas, muito obrigada.

À todos os colegas do Laboratório de Fitopatologia, em especial à Hailton, Jacqueline, Izabel, Claudinha, João Paulo (Batatinha), Vitor, pela grande ajuda na condução do trabalho, pela amizade, convivência e por todas as risadas.

Aos meus amigos de curso, em especial a Paula Gracielly, Patrícia Kamyla, Thaiza, Ewerton Marinho, Vianey, Ykesaki, e todos os outros pelo apoio.

À minha família por tudo que representa na minha vida, pelo amor, dedicação, incentivo, paciência, e compreensão demonstrados, e em especial a minha vizinha, Maria Raquel (*In memorian*), pelo exemplo de vida que é para mim, e por todo carinho que sempre teve comigo.

À todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Muito Obrigada!!!

RESUMO

RODRIGUES, Ana Paula Medeiros dos Santos. **Ocorrência de plantas daninhas como hospedeiras de fitopatógenos radiculares e avaliação da patogenicidade sobre as culturas do melão e da melancia.** 2013. 76f. (Dissertação) Mestrado em Agronomia: Fitotecnia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

O estudo foi dividido em duas etapas. Na primeira foi realizado um levantamento em 16 áreas de produção de melancia no estado do Rio Grande do Norte, com o objetivo de detectar possíveis plantas daninhas como hospedeiras. As espécies daninhas de maior prevalência em cada área, foram coletadas, e os fungos associados ao sistema radicular foram isolados em culturas puras. Foram coletadas plantas daninhas pertencentes a 13 espécies e 9 famílias botânicas. Dentre os fungos causadores do declínio de ramas, foram isolados das raízes das plantas daninhas, *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* e *Monosporascus cannonballus*, o primeiro isolado de 12 espécies em 14 áreas, o segundo isolado de 4 espécies em 4 áreas, e o último isolado de 2 espécies em 2 áreas, ressaltando que este último está sendo relatado a primeira vez em espécies daninhas. Portanto, o controle dessas espécies daninhas hospedeiras na entressafra, é essencial para o sucesso no manejo de doenças radiculares na cultura da melancia, já que estas se mostram como fonte de inóculo de vários patógenos, dentre eles o *Monosporascus Cannonballus* principal agente do colapso das ramas em cucurbitáceas. Na segunda etapa, foi verificado a patogenicidade de dois novos isolados de *M. cannonballus*, CMM 3645 e CMM 3646, frente a cinco variedades de melancia e cinco variedades de melão, e a execução do Postulado de Koch para as duas novas hospedeiras desse fungo. A produção do inóculo dos isolados foi feita a partir do meio de cultura BDA, contendo micélios do fungo. As variedades de melão e melancia e as espécies de plantas daninhas, foram cultivadas em vasos, contendo uma mistura estéril de solo e substrato. Passado 50 dias de cultivo, os ensaios foram desmontados, e foi feito o reisolamento das raízes das plantas. Para o ensaio de execução do Postulado de Koch (Ensaio I), a patogenicidade foi concluída através do reisolamento do fungo inoculado, sendo as duas espécies de plantas daninhas constatadas como hospedeiras, já que o postulado foi comprovado para ambas. Para o ensaio de patogenicidade dos isolados de *M. cannonballus*, CMM 3645 e CMM 3646, a melão e melancia, foi constatado que o isolado CMM 3646 se mostrou como sendo o mais patogênico, já que o mesmo incidiu em todas as variedades de melão e melancia utilizadas, com médias de frequência de reisolamento de 27,4 e 21,1, respectivamente. Em contrapartida o isolado CMM 3645 apresentou uma frequência média de reisolamento de 2,3 e 10,8, respectivamente, além de ter sido reisolado de apenas três das cinco variedades de

melão utilizadas. É expresso, portanto, a importância de se aplicar medidas de controle para essas espécies de plantas daninhas, ainda que no período da entressafra nas áreas de produção de cucurbitácea, com intuito de reduzir um possível reprodutório de *M. cannonballus* em campo.

Palavras-chave: *Boerhavia diffusa*. *Monosporascus cannonballus*. Patógenos radiculares. Potencial de inóculo. *Trianthema portulacastrum*.

ABSTRACT

RODRIGUES, Ana Paula Medeiros dos Santos. **Occurrence of weeds as host alternative of root pathogens and pathogenicity assessment on the cultures of melon and watermelon.** 2013. 76f. (Dissertação) Mestrado em Agronomia: Fitotecnia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido/UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

The study was divided into two stages. In the first, During this research, the prevalent weeds were collected in sixteen fields of watermelon production in the Rio Grande do Norte State, in order to detect possible weeds as hosts. The most prevalent weeds were collected, and the fungi associated with the root systems were isolated in pure culture. The weeds collected belonged to 13 species and 9 botanical families. Among the fungi causing watermelon vine collapse, from weed roots were isolated *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* and *Monosporascus cannonballus*. The first fungi was observed in 14 fields and isolated from 12 weed species, while the second was detected in 4 fields and isolated from 4 weed species. However, the last fungi was isolated in 2 weed species from 2 fields, stands out that this is being reported for the first time in weeds species. Therefore, weed control in between watermelon growing seasons is essential for success in the management of the vine collapse of the watermelon, therefore appear as inoculum source for various pathogens, including the *Monosporascus Cannonballus*, main agent of the collapse in cucurbits. In the second step this research verified the pathogenicity of two isolates of *M. cannonballus*, CMM 3645 and CMM 3646, obtained from two weed species, *Trianthema portulacastrum* L. and *Boerhavia diffusa* L., respectively, in five varieties of watermelon and melon, and execution of the Koch's Postulate for the two new hosts of this fungus. The inoculum production of isolates was prepared from BDA culture medium, with the fungus mycelia. The varieties of the melon and watermelon, also the weed species were grown in pots containing a mixture of sterile soil + substrate. The experiment was uninstalled, and the reisolation was realized from the plant roots, to execution of the Koch's Postulate (Essay I), 50 days after planting. Pathogenicity was completed by reisolation of the inoculated fungus, verifying that the two weed species, in fact, are host of pathogen, since the assumption has been confirmed for both. In pathogenicity test of *M. cannonballus* isolates, it was found that the isolated CMM 3646 is more pathogenic, as it was observed in all varieties of melon and watermelon used, with average frequency of reisolation of 27.4 and 21.1, respectively. The isolated CMM 3645, however, showed an average frequency of reisolation of 2.3 and 10.8 for melon and watermelon, respectively, and has been reisolated only three of the five melon varieties studied. It is necessary, therefore, the application of control measures for

these weed species, even during the offseason cucurbits, in order to reduce a possible replicative *M. cannonballus* in production fields.

Keywords: *Boerhavia diffusa*. Inoculum potential. *Monosporascus cannonballus*. Root pathogens. *Trianthema portulacastrum*.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

- Tabela 1-** Lista das plantas daninhas coletadas nos campos de produção de melancia e os respectivos fungos isolados de suas raízes. *Macrophomina phaseolina* (Mp), *Monosporascus cannonballus* (Mc)/e/*Rhizoctonia/solani*/(Rs)..... 54
- Tabela 2-** Plantas daninhas hospedeiras de *Macrophomina phaseolina* coletadas em diferentes áreas de cultivo de melancia no estado do Rio Grande do Norte..... 55
- Tabela 3-** Plantas daninhas hospedeiras de *Rhizoctonia solani* coletadas em diferentes áreas de cultivo de melancia no estado do Rio Grande do Norte..... 57
- Tabela 4-** Plantas daninhas hospedeiras de *Monosporascus cannonballus* coletadas em diferentes áreas de cultivo de melancia no estado do Rio/Grande/do/Norte..... 58

CAPÍTULO III

Tabela 1- Relação de Variedades ou Cultivares de meloeiro (<i>Cucumis melo</i>) e melancia (<i>Citrullus lanatus</i>) utilizadas no ensaio.....	70
--	----

Tabela 2- Presença (***) e ausência (---) de <i>M. cannonballus</i> isolado de bredo CMM 3645 e de pega-pinto CMM 3646, proveniente do reisolamento das raízes das plantas daninhas inoculadas.....	71
--	----

Tabela 3- Patogenicidade de dois isolados de <i>M. cannonballus</i> , isolado de bredo CMM 3645 e pega-pinto CMM 3646 à diferentes variedades de melão e melancia.....	72
---	----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1- Peritécios de <i>M. cannonballus</i> infiltrados nas raízes de melancia, Mossoró - RN, UFERSA, 2012.....	29
--	----

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 ORIGEM E BOTÂNICA DA MELANCIA.....	21
2.2 IMPORTÂNCIA DA CULTURA.....	22
2.3 DOENÇAS NA CULTURA DA MELANCIA.....	22
2.3.1 “Declínio” de ramas na cultura da melancia.....	23
2.3.2 <i>Monosporascus cannonballus</i> – Aspectos Gerais.....	24
2.3.3 Taxonomia e morfologia do patógeno.....	25
2.3.4 Condições de desenvolvimento.....	26
2.3.5 Patogenicidade.....	27
2.3.6 Hospedeiros.....	28
2.3.7 Sintomatologia.....	28
2.3.8 Danos econômicos.....	29
2.3.9 Controle.....	30
2.4 PLANTAS DANINHAS COMO HOSPEDERIAS DE FITOPATÓGENOS.....	33
2.4.1 Plantas daninhas como hospedeiras de fungos.....	34
2.4.2 Plantas daninhas hospedeiras de vírus.....	36
2.4.3 Plantas daninhas hospedeiras de nematoides.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

**CAPÍTULO II – PLANTAS DANINHAS HOSPEDEIRAS ALTERNATIVAS
DE PATÓGENOS CAUSADORES DO DECLÍNIO DE RAMAS EM
MELANCIA**

RESUMO.....	47
ABSTRACT.....	48
1 INTRODUÇÃO.....	49
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	52
2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS EXPERIMENTAIS.....	52
2.2 COLETA E IDENTIFICAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS.....	52
2.3 ISOLAMENTO DE FUNGOS ASSOCIADOS AO SISTEMA RADICULAR DAS PLANTAS DANINHAS.....	52
2.4 IDENTIFICAÇÃO DOS FUNGOS.....	53
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	54
4 CONCLUSÕES.....	59
5 REFERÊNCIAS.....	60

CAPÍTULO III – PATOGENICIDADE DE ISOLADOS DE *Monosporascus cannonballus* OBTIDOS DE PLANTAS DANINHAS ASSOCIADOS À DIFERENTES VARIEDADES DE MELÃO E MELANCIA

RESUMO.....	63
ABSTRACT.....	64
1 INTRODUÇÃO.....	65
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	67
2.1 ENSAIO DE PATOGENICIDADE I (<i>T. portulacastrum</i> L. e <i>B. diffusa</i> L.).....	67
2.2 ENSAIO DE PATOGENICIDADE II (Melancia e Melão).....	69
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	71
3.1 ENSAIO DE PATOGENICIDADE I (<i>T. portulacastrum</i> L. e <i>B. diffusa</i> L.).....	71
3.2 ENSAIO DE PATOGENICIDADE II (Melão e Melancia).....	71
4 CONCLUSÕES.....	74
5 REFERÊNCIAS.....	75

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

1 INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum & Nakai) é uma das principais cucurbitáceas cultivada e comercializada no Brasil, com 96.477 hectares cultivados e produção de 2.052.928 toneladas de frutos, refletindo na produtividade de 22,33 t ha⁻¹ (IBGE, 2012). A região Nordeste possui grande potencial para produção dessa cucurbitácea, em função das condições favoráveis de clima e solo da região, sendo responsável por 34% da produção nacional, tendo os estados da Bahia (338.365t), Pernambuco (103.615t) e Rio Grande do Norte (76.872t) como os maiores produtores dessa região (IBGE, 2012).

No Rio Grande do Norte, a melancia é uma cultura de grande importância tanto entre os pequenos, como entre os médios e grandes produtores. Isso se deve em parte as condições climáticas favoráveis, assim como ao crescente mercado consumidor; deixando de ser explorada apenas em sequeiro, onde a produção é destinada ao mercado local, para se tornar uma atividade tecnificada, destinando sua produção a grandes mercados nacionais e internacionais.

As exportações brasileiras de melancia ainda são reduzidas, embora no período de 2004 a 2008 tenham passando de 16,1 mil toneladas para 43,5 mil toneladas. É considerada como sendo a segunda hortaliça em volume de exportação e a terceira em volume de arrecadação de divisas (FAO, 2009; CNPH, 2009).

A importância desta cultura se dá também pela possibilidade de ser cultivada por pequenos agricultores, sob condições irrigadas e de sequeiro, devido ao seu fácil manejo e ao menor custo de produção, quando comparada a outras hortaliças (MIRANDA et al., 2007). Dentre os problemas enfrentados pelos

horticultores, destaca-se a interferência das plantas daninhas, que competem com a cultura por água, luz e nutrientes, além de liberarem substâncias alelopáticas que inibem o desenvolvimento das culturas (FERNANDES, 2010; SOARES et al., 2010). A convivência com as plantas daninhas pode comprometer a produção da melancia tanto quantitativa como qualitativamente, onerar o custo de produção, assim como reduzir o rendimento da lavoura (MACIEL et al., 2008). Essa interferência pode resultar em perdas de até 100% na produtividade comercial da melancia, além de prejudicar as características de qualidade dos frutos, já que o teor de sólidos solúveis, principal critério utilizado no estabelecimento de padrões de qualidade nas regulamentações de mercado, é reduzido quando a cultura se encontra sob significativa competição com essas plantas (SIVA et al., 2010).

Outro efeito deletério das plantas daninhas na produtividade está associado à ação indireta, quando essas plantas hospedam microrganismos patogênicos para a cultura (MILEO et al., 2006). Plantas da vegetação espontânea têm como características crescer em locais inóspitos, apresentar hábito agressivo, alta capacidade reprodutiva, resistência a controle químico e grandes populações ocupando extensas áreas (DUFFUS, 1971); dessa forma essas plantas tornam-se potenciais fontes de inóculo de fitopatógenos em cultivos comerciais, desempenhando papel fundamental na epidemiologia das doenças como hospedeiras secundárias (CHAVES et al., 2003).

Em função das condições climáticas e do período de exploração, diversas doenças poderão afetar a cultura da melancia, limitando o seu cultivo. Nos últimos anos têm sido detectadas, com importância crescente, diversas doenças de solo que afetam o meloeiro e a melancia (SALES JÚNIOR et al., 2002). Entre as causas que contribuem para o incremento e a severidade destas doenças são citadas várias práticas culturais como: introdução de cultivares suscetíveis, transplante, utilização de plástico (*mulch*), irrigação por gotejamento, aumento na densidade de plantio, e ausência de rotações de cultivos adequados (BRUTON, 1998).

No Brasil, a infestação por patógenos de solo tem ocasionado perdas significativas na produção de hortaliças, inclusive, chegando em casos mais extremos a inviabilizar algumas áreas de produção comercial dessas culturas

(AUMONDE, 2007). Esses patógenos de solo são agentes de algumas das várias doenças que acometem a melancia, destacando-se entre elas o “declínio” de ramas, doença emergente na Região Nordeste, para esta cultura. No entanto, esta enfermidade já foi relatada em outros países em áreas de produção com características áridas e semi-áridas (BOUGHALLEB, 2001), refletindo em perdas de produtividade na cultura. Os sintomas se apresentam de forma rápida, com uma murcha generalizada da planta seguida de morte, geralmente na época de maturação dos frutos, em que a planta apresenta uma maior demanda por água (BOUGHALLEB; MAHJOUB, 2006).

Diversos fitopatógenos se mostram como causadores dessa doença, dentre eles *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker, *Macrophomina phaseolina* Tassi (Goid.), *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. e *Rhizoctonia solani* Kühn, porém o principal agente causal desta síndrome em melão e melancia no mundo é o fungo *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker (MARTYN; MILLER, 1996), estando descrito em melancia em países como Tunísia (MARTYN et al., 1994), Estados Unidos - Califórnia (BRUTON; DAVIS; GORDON, 1995), México (MARTYN et al., 1996), Itália (GENNARI et al., 1999) e mais recentemente no Egito (EL-DESOUKY e EL-WAKIL, 2003). No Brasil, o fungo foi relatado pela primeira vez em 2008, em áreas de cultivo de melancia nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (SALES JÚNIOR et al., 2010).

Segundo Mertely et al. (1993), algumas espécies de plantas, como feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* L.), podem se mostrar como hospedeiras apresentando peritécios de *M. cannonballus*, porém não ocasionando danos de importância agrícola para estas culturas, contribuindo apenas para a persistência do patógeno nas áreas de plantio, e para a infecção de hospedeiras primárias cultivadas posteriormente (TROUTMAN, 1970).

Existe uma escassez de informações na literatura sobre a importância das plantas daninhas como hospedeiras alternativas ou multiplicadoras de inoculo dos patógenos nas áreas de produção de melancia. Não obstante, é importante ressaltar que durante o primeiro semestre do ano (estação das chuvas), as áreas remanescentes do cultivo da melancia do segundo semestre do ano anterior,

apresentam um crescimento abundante de plantas daninhas, as quais aproveitam a fertilidade resultante do plantio de melancia, assim como as precipitações provenientes da estação chuvosa. Podendo estas, se forem detectadas como hospedeiras, servirem como fonte de inóculo, contribuindo para a persistência do patógeno nas áreas, e para a infecção da posterior cultura a ser plantada.

Diante desse contexto o trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência de plantas daninhas como hospedeiras alternativas de patógenos causadores do “declínio” de ramas que acometem a cultura da melancia em áreas produtoras no estado do Rio Grande do Norte, e realizar testes de patogenicidade com os possíveis isolados fúngicos encontrados, sobre as culturas do melão e da melancia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ORIGEM E BOTÂNICA DA MELANCIA

A melancia é uma planta pertencente a família Cucurbitaceae, classificada dentro da divisão Magnoliophyta (Spermatophyta), Classe Magnoliopsida (Campanulales), Subclasse Dileniidae (Dicotiledone), Ordem Violales (BARROSO, 1978; JOBST; KING; HEMLEBEN, 1998) que tem como provável centro de origem as regiões tropicais da África (FILGUEIRA, 2003). No Brasil, a sua introdução supostamente foi feita por escravos que a semeavam no meio do plantio de milho, e posteriormente, durante a guerra civil americana, cultivares melhoradas foram introduzidas por agricultores sulistas, que se fixaram em Americana-SP (FILGUEIRA, 2000).

A planta é herbácea, anual, apresentando um longo caule rastejante, fino, angular, provido de pêlos e gavinhas ramificadas, frequentemente alcançando cinco a seis metros de comprimento. O sistema radicular é extenso e mais profundo do que o das demais cucurbitáceas, com a maioria das raízes localizando-se de 50 a 60 cm abaixo da superfície do solo. O hábito de florescimento da maioria das cultivares é monóico, onde a planta apresenta flores masculinas e femininas, todavia menos de 5% são andromonóicas, quando a planta possui flores masculinas e hermafroditas. (FONTES, 2005).

O fruto é uma baga indeiscente de casca espessa (1-4 cm), de formato globular ou alongado, o exocarpo é verde, claro ou escuro, de uma tonalidade única, listrado ou com manchas (FILGUEIRA, 2003), as sementes podem apresentar tamanho variado, e cores variando de cinza a preto, ficam imersas no tecido placentar, principal parte comestível do fruto, de coloração vermelha devido à presença de licopeno ou amarelada devido à presença de carotenos e xantofilas (FONTES, 2005).

A melancia, como as outras cucurbitáceas, desenvolve-se melhor sob condições de clima quente e umidade relativa do ar baixa, com temperaturas

variando de 18 °C a 25 °C e extremos de 10 a 32 °C. O melhor crescimento ocorre em temperaturas de 20 °C a 30 °C, sem muita variação entre as diurnas e noturnas (VILLA et al., 2001).

2.2 IMPORTÂNCIA DA CULTURA

Atualmente a melancia é uma das principais hortaliças de expressão econômica no mercado mundial. A China, a Turquia, o Irã e o Brasil, são seus maiores produtores, sendo responsáveis por mais de 77% da produção mundial. A cultura ocupa o segundo lugar no ranking das frutas mais produzidas no mundo, com 98,3 milhões de toneladas colhidas (FAO, 2009).

No Brasil é uma das principais cucurbitáceas cultivadas, destacando-se como produto de grande importância para o agronegócio do país, e ocupando a 8ª posição no ranking das frutas mais exportadas em 2009, com 28.261,7 toneladas exportadas, rendendo cerca de 12,4 milhões de dólares (IBRAF, 2009). A produção no país está distribuída entre as regiões Nordeste, Sul e Norte, sendo a primeira, a principal produtora, respondendo por mais de 34% da produção nacional e os estados da Bahia (338.365t), Pernambuco (103.615t) e Rio Grande do Norte (76.872t), os maiores produtores dessa região (IBGE, 2012).

No estado do Rio Grande do Norte, mais precisamente no agropólo Mossoró-Assú, a melancia destaca-se entre os produtos agrícolas mais produzidos e exportados, deixando de ser explorada apenas no período das chuvas, para se tornar uma atividade tecnificada, praticada por pequenas, médias e grandes empresas, destinando sua produção a grandes mercados como o CEAGESP-SP e, mais recentemente, ao mercado externo (TORRES, 2007).

2.3 DOENÇAS NA CULTURA DA MELANCIA

Em função das condições climáticas e do período de exploração, diversas doenças, causadas principalmente por fungos, bactérias, nematóides e vírus poderão afetar a cultura da melancia, limitando o seu cultivo (LOPES; REIS;

LIMA, 2008). Dentre os fatores limitantes à produção, as doenças têm provocado grandes perdas na produtividade e na qualidade dos frutos, em que afetam a aparência do produto, devido a presença de pequenas manchas na casca que podem levar ao descarte do fruto, além de elevarem o custo de produção com o uso excessivo de defensivos (CÉSAR; SANTOS, 2001).

No Brasil, a infestação por patógenos de solo tem ocasionado perdas significativas na produção de hortaliças e inviabilizado algumas áreas de produção comercial dessas culturas (AUMONDE, 2007). Esses patógenos de solo são agentes de algumas das várias doenças que acometem a melancia, destacando-se entre elas o “declínio” de ramas, “colapso”, ou “morte súbita” (GARCÍA-JIMÉNEZ et al., 1994a). Os sintomas incluem amarelecimento e morte das folhas mais velhas, com gradual declínio das ramas, seguido de murcha e morte das plantas na época próxima à formação dos frutos, podendo ocasionar em alguns casos, perda total da cultura. (MARTYN & MILLER, 1996).

Inúmeros agentes fitopatogênicos podem causar o colapso das ramas, que atuam de forma isolada ou em conjunto (BRUTON, 1998; AEGERTER et al., 2000; GARCÍA-JIMÉNEZ et al., 2000; BELTRÁN et al., 2005). Nas áreas de produção dos estados do Rio Grande do Norte e do Ceará, vários fungos associados às raízes de meloeiro podem causar o colapso de ramas, com destaque para *M. cannonballus*, *M. phaseolina*, *F. solani* e *Rhizoctonia solani* (ANDRADE ET al., 2005; MARINHO et al., 2002).

2.3.1 “Declínio” de ramas na cultura da melancia

O “declínio” de ramas vem se mostrando uma doença de importância crescente em todo o mundo, haja vista que os agentes patogênicos desta síndrome apresentam com frequência o ataque conjunto de vários deles isolados ou em associação (SALES JÚNIOR et al., 2003).

Segundo Martyn e Miller (1996), um dos agentes fúngicos mais importantes responsáveis por esta síndrome em cultivos de melão e melancia no mundo é *M. cannonballus*, descrito em melancia na Tunísia (MARTYN et al.,

1994), Estados Unidos - Califórnia (BRUTON; DAVIS; GORDON, 1995), México (MARTYN et al., 1996), Itália (GENNARI et al., 1999) e Egito (EL-DESOUKY; EL WAKIL, 2003).

No Brasil, foi relatado pela primeira vez em áreas de cultivo de melancia em 2008 e 2009, nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (SALES JUNIOR et al., 2010).

2.3.2 *Monosporascus cannonballus* – Aspectos gerais

O fungo *M. cannonballus*. é um fitopatógeno que acomete a raiz da melancieira e do meloeiro e, isoladamente ou em associação com outros fitopatógenos causam a síndrome denominada “declínio” das ramas em cucurbitáceas. Foi citado pela primeira vez no Arizona em melões do tipo Cantaloupe, não sendo identificado (TROUTMAN e MATEJKA, 1970). Posteriormente foi referido no ano de 1974, quando Pollack e Uecker o descreveram em raízes de meloeiro, sendo sua primeira referência. Atualmente é encontrado em diversos países como Itália (GENNARI et al., 1990), Espanha (LOBO RUANO, 1991), Tunísia (MARTYN et al., 1994), Japão (WATANABE, 1979), Arábia Saudita (KARLATTI et al., 1997), Taiwan (TSAY & TUNG, 1995), México (MARTYN & MILLER, 1996), Guatemala (BRUTON & MILLER, 1997a), e Honduras (BRUTON & MILLER, 1997b).

No Brasil, foi detectado pela primeira vez em 2002 em áreas de cultivo de melão nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (SALES JÚNIOR et al., 2003), e posteriormente em 2008 e 2009 foi relatado pelo mesmo autor em áreas de melancia dos mesmos estados citados anteriormente (SALES JUNIOR et al., 2010). Acreditava-se que este fitopatógeno teria sido introduzido por materiais de propagação vindos da Espanha. Entretanto, em levantamento dos níveis populacionais de *M. cannonballus* em solos com cultivo de meloeiro e solos de ecossistema Caatinga, realizado por Medeiros et al. (2006a), verificou-se a não significância entre os níveis de ascósporos nos dois ambientes, indicando que este fungo é habitante natural dos solos do semi-árido nordestino.

2.3.3 Taxonomia e morfologia do patógeno

Monosporascus cannonballus é um fungo habitante do solo, é um ascomiceto, pirenomiceto, homotático, com hifas septadas, hialinas, com largura entre 7,5 e 14 µm (WATANABE, 1979). A fase assexuada (conídios) deste fungo ainda é desconhecida (SIVANESAN, 1991). Os Ascomycetes, em geral, produzem oito ascósporos dentro de cada asca, no entanto, *M. cannonballus* produz um ascósporo por asca (e raramente dois), de aproximadamente 38 a 50 µm, característica essa que o diferencia das demais espécies deste gênero (BELTRÁN, 2006).

O nome *M. cannonballus* é uma alusão referente à forma dos seus ascósporos que lembra uma bola de canhão, uma vez que quando maduros, estes são de formato esférico e de coloração marrom escuro a negros e brilhantes (POLLACK & UECKER, 1974). Este fungo apresenta peritécios globosos, pretos, de formato esférico com diâmetro de 500 µm (SIVANESAN, 1991), os quais geralmente aparecem no final do ciclo da cultura, infiltrados em raízes afetadas (SALES JÚNIOR et al., 2002), e que são facilmente visíveis a olho nú, ou ainda, observados em lupa. Esses peritécios por sua vez formam ascas periformes, de parede grossa, com diâmetro entre 30-50 µm (BELTRÁN, 2006), com capacidade de sobreviver no solo por longos períodos na ausência de hospedeiro, constituindo o inóculo primário para as infecções radiculares (MARTYN; MILLER, 1996; STANGHELLINI et al., 1996; WAUGH et al., 2003). Durante o ciclo de vida do patógeno essas ascas desaparecem deixando livre os ascósporos.

Em meio de cultura, o fungo pode apresentar dois tipos de colônia: a primeira, de crescimento rápido e coloração esbranquiçada, que pode ficar mais escura com o tempo e por fim, forma peritécios com 20 a 30 dias de cultivo; a segunda, ao contrário da outra, caracteriza-se por baixa patogenicidade apresentando crescimento lento, coloração amarela e nunca formam peritécios (GARCÍA- JIMÉNEZ et al., 1994).

2.3.4 Condições de desenvolvimento

Segundo Martyn & Miller (1996), *M. cannonballus* é um fungo termófilo bem adaptado às condições áridas e semi-áridas, com temperatura ótima de crescimento variando entre 25 e 35°C, sendo inibido em temperaturas acima de 40°C e abaixo de 15°C. Entretanto, um isolado oriundo da Líbia obteve o seu ótimo de crescimento a 45 °C, sendo portanto, considerado termófilo (WOLFF, 1996; BRUTON et al., 1999; PIVONIA, 2002a). De acordo com Pivonia et al. (2002b), este caráter termófilo prediz que tal fungo será patogênico apenas em regiões quentes, sendo saprofítico em regiões mais frias. Devido a essa característica, a região Nordeste do Brasil brasileiro se mostra como excelente ambiente para o desenvolvimento deste patógeno. Por este motivo, a solarização do solo, como uma estratégia isolada, é incapaz de controlar esta enfermidade (REUVENI, KRIKUN; SHANI, 1983).

A faixa de pH que proporciona o seu melhor crescimento, quando analisado “*in vitro*” está entre 6 e 7, podendo crescer até pH igual à 9, sendo seu crescimento inibido com valores de pH inferiores à 4. Apresenta ainda tolerância a níveis relativamente altos de sódio e cloreto de potássio, que podem variar de 8 a 10% e tem ótimo crescimento micelial em potencial osmótico de -0,6 a -0,8 MPa (MARTYN & MILLER, 1996).

Outros fatores como umidade do solo e manejo da cultura, também exercem grande influência sobre a população de *M. cannonballus* no solo. Elevadas densidades de ascósporos têm sido registradas em solos com temperaturas entre 25°C e 30 °C (WAUGH et al., 2003) e sem saturação de umidade (BELTRÁN et al., 2006).

Tecnologias que preconizam a exploração intensiva, tais como monocultura, aumento da densidade de plantio, irrigação por gotejamento e uso de cobertura plástica “mulch”, propiciam a formação de um microclima artificial que permite o crescimento e infestação do patógeno, criando um ambiente favorável para o aumento da infectividade e desenvolvimento da doença (BRUTON, 1998). Segundo Mertely et al. (1993a), estudo realizado no Texas, sob as mesmas

condições supracitadas, houve rápido aumento da densidade de inóculo de *M. cannonballus* quando comparado ao manejo tradicional, caracterizado pelo uso da rotação de culturas com milho e cebola, irrigação por sulco e solo descoberto.

2.3.5 Patogenicidade

Com relação a patogenicidade de cepas de *M. cannonballus*, há controvérsias, e esse assunto tem sido motivo da discussão entre a comunidade científica. Bruton et al. (1996), verificaram que as cepas espanholas eram menos virulentas que as norte-americanas. Entretanto, Paniagua (2000) em estudo similar, constatou que as cepas espanholas se mostraram mais agressivas que as norte-americanas.

Pivonia et al. (1997), realizaram ensaios de patogenicidade conduzidos em condições de campo, com inoculação artificial, e registraram altos índices de mortalidade de plantas de meloeiro, para todas as combinações em que *Monosporascus* sp. estava envolvido. Em testes de patogenicidade realizados em áreas produtoras de melão na Califórnia, Aegerter et al. (2000) verificaram que *M. cannonballus* causou colapso e severos danos nas raízes das plantas além de reduzirem o comprimento da raiz em até 93%. Os autores afirmaram que este fungo parece permanecer saprofiticamente nos solos. Em levantamentos sobre a patogenicidade deste fitopatógeno a meloeiro, foi constatado que dentre 130 cultivares, 108 eram desde moderadamente até altamente susceptíveis, ao ataque deste fitopatógeno (WOLFF, 1996).

Provavelmente, o tipo de cultura que *M. cannonballus* apresenta como a que não forma peritécio e possui baixa patogenicidade, pode estar ligada a presença de material genético extra, como dsRNA ou RNA bacteriano, encontrado em diferentes proporções em todos os isolados que mostraram pouca virulência. A presença destes materiais pode ser consequência de restos de RNA procedentes da replicação de alguns vírus (MARTYN et al., 1993).

2.3.6 Hospedeiros

Com relação aos seus hospedeiros o *M. cannonballus* é descrito como sendo fitopatógeno de cucurbitáceas em todo o mundo, como por exemplo, pepino (*Cucumis sativus* L.), melão, melancia e abóbora (*Cucurbita pepo* L.), abóbora (*Cucurbita moschata* (Duchesne) Duchesne et Poir), moranga (*Cucurbita máxima* Duch.), cabaça (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.) e bucha (*Luffa aegyptiaca* Mill), sendo melão e melancia os principais (STANGHELLINI et al., 2001; SALES JÚNIOR et al., 2002).

Os danos causados por *M. cannonballus* também podem ser observados em plantas que não pertencem à família das cucurbitáceas. Entretanto, Mertely et al., (1993a) afirmam que relatos em espécies que não sejam da família das cucurbitáceas podem não ter importância agrícola, contribuindo apenas para a persistência do patógeno durante curtos ou prolongados períodos de rotação de culturas.

M. cannonballus foi descrito em plantas que não pertencem a esta família, como por exemplo, milho (*Zea mays* L.), sorgo, feijão e trigo (*Triticum aestivum* L.) (SIVANERSAN, 1991); foi detectado também como patógeno de papilionáceas como (alfafa) *Medicago sativa* L. (POLLACK; UECKER, 1974) e em outras espécies como (trevo) *Trifolium pratense* L., gergelim (*Sesamum indicum* L.), lírio (*Iris* sp.), *Achyranthes áspera* L. na Índia, tomate (*Lycopersicon sculentum* L.), algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e brócolis (*Brassica oleracea* L.), todavia em nenhuma dessas culturas a patogenicidade foi estabelecida segundo os Postulados de Koch (SIVANESAN, 1991).

2.3.7 Sintomatologia

As infecções começam nas raízes secundárias e posteriormente na raiz principal e, nos casos mais graves, chegam até o colo (MARTYN; MILLER, 1996). Os sintomas da doença iniciam-se com o amarelecimento gradual e a seca das folhas mais velhas, o qual avança rapidamente para as folhas mais jovens,

causando a seca e morte prematura das plantas (MARTYN; MILLER, 1996). As raízes apresentam-se necrosadas e apodrecidas. Esses sintomas são observados inicialmente nas raízes secundárias e posteriormente na raiz principal e hipocótilo, onde se observa a redução do córtex ao redor do cilindro vascular impedindo que o sistema radicular realize sua função. O córtex desaparece quase que completamente nos últimos estágios da enfermidade, fazendo com que o hipocótilo adquira uma consistência mole, sendo facilmente desprendido do solo, o que leva a perda de parte do sistema radicular da planta (SILVA et al., 2010).

Esses danos provocam a diminuição da capacidade da planta em absorver água, causando um desequilíbrio hídrico e acarretando o decaimento de ramas e murcha generalizada (MARTYN; MILLER, 1996). Ao final do ciclo da doença, a presença de peritécios pode ser observada no tecido das raízes apodrecidas (MERTELY et al., 1991; SALES JR. et al., 2001; 2002), facilitando a identificação do agente causal da doença no campo.

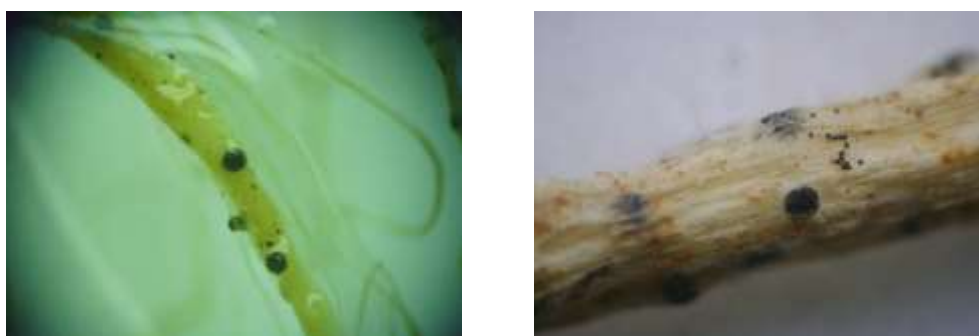


Figura 1 - Peritécios de *M. cannonballus* infiltrados nas raízes de melancia. Mossoró-RN, UFERSA (RODRIGUES, 2012).

2.3.8 Danos econômicos

O “declínio” de ramas é uma doença considerada de importância agrícola, reduzindo áreas de cultivo de cucurbitáceas em todo o mundo (SALES JÚNIOR et al., 2003; 2004). Os danos causados pelo *M. cannonballus* diminui a capacidade de absorção de água e nutrientes pela planta, prejudicando o período de maturação dos

frutos, podendo ocasionar em alguns casos, perda total da cultura (MARTYN; MILLER, 1996).

Alcântara et al. (1997), em testes de patogenicidade executados no Vale de Arava (Israel), identificaram *M. cannonballus* como o agente mais agressivo envolvido na referida síndrome.

Estudos realizados por García-Jimenez et al. (2000), mostraram que a produção de melão na Espanha diminuiu em torno de 40% em apenas 15 anos, principalmente devido à referida enfermidade, com predominância de patógenos radiculares como *M. cannonballus* e *Acremonium cucurbitacearum* Alvaro-Garcia, W. Gams & J. García-Jimenez.

No Brasil, em áreas de cultivos de meloeiro no Rio Grande do Norte, essa enfermidade apresentou índice de frequência de 15% em dois campos de produção comercial em 2002 (SALES JUNIOR et al., 2003). Em prospecções realizadas na mesma região no ano seguinte, o fungo foi isolado de 30% das raízes das plantas provenientes das áreas que apresentaram incidência da doença (ANDRADE et al., 2005).

2.3.9 Métodos de controle

Algumas tentativas de controle têm sido utilizadas, entretanto têm sido pouco eficientes, devido ao fato do fungo ser considerado termófilo e bem adaptado ao clima árido e semiárido. No Brasil, apesar de algumas medidas estarem sendo estudadas, estas ainda são pouco eficazes e ainda não são muito bem estabelecidas devido à falta de informações sobre a epidemiologia desta doença, além disso, o Nordeste Brasileiro dispõe de condições edafo-climáticas ideais para o desenvolvimento deste patógeno (SILVA et al., 2010).

Todavia, tem se alcançado bons resultados, quando feito o manejo integrado da doença, o qual dificulta o desenvolvimento do patógeno. Dentre as técnicas do manejo pode-se citar a utilização de variedades resistentes, produção de mudas enxertadas, manipulação do sistema de irrigação, controle químico a base de fungicida e uso de outros fumigantes, de forma isolada ou em combinação com a

solarização do solo (COHEN et al., 2000), uma vez que isoladamente a solarização do solo é incapaz de controlar a enfermidade (REUVENI et al., 1983).

O controle químico é pouco eficaz no campo. Entretanto, testes “*in vitro*” mostram alguns resultados. Segundo Cohen et al. (1999), testando 29 ingredientes ativos, observaram que apenas os ativos fluazinam e kresoxym-metil conseguiram inibir 100% o crescimento “*in vitro*” de *M. cannonballus*. Dados esses que foram confirmados em campo, mostrando que ao utilizar o fluazinam houve uma redução de 87% de plantas com sintomas de colapso. Medeiros et al. (2006 c), constataram que os ingredientes ativos difenoconazole, fluazinam, tiofanato metílico, piraclostrobina + metiram, cresoxim-metílico, chlorothalonil, trifluozole e propiconazole sobre a eficiência no controle “*in vitro*” de um isolado *M. cannonballus*, observaram que o fluazinam foi o que apresentou maior eficiência, na concentração $0,5 \mu\text{g mL}^{-1}$, seguido de propiconazole. Guimarães et al. (2008), encontraram resultado semelhante, onde o fluazinam foi eficiente para controle do referido fungo em condições de casa-de-vegetação. Contudo, apesar dos diversos estudos envolvendo princípios ativos, não há produtos registrados para o controle desta enfermidade (MEDEIROS, 2006b; MAPA, 2013).

A fumigação com brometo de metila se mostra como uma forma de controle eficaz em algumas zonas produtoras de cucurbitáceas no mundo (STANGUELLINI et al., 2001). Entretanto, esta é uma técnica que pode causar um grande impacto ambiental, motivo pelo qual será proibida a utilização do referido produto até o ano de 2015 (STANGUELLINI et al., 2004). No Brasil a sua produção e comercialização já são proibidas desde 2006, por meio da Instrução Normativa conjunta 01 de 10 de setembro de 2002 (MAPA, 2013). Outros fumigantes vêm sendo testados, como é o caso de 1,3-dicloropropeno e a combinação deste com cloropicrina, embora sejam menos eficientes que o brometo de metila (MILLER et al., 1992).

Alternativas de controle biológico ainda são pouco evidenciadas, embora os resultados em laboratório e em casa de vegetação sejam promissores. Batten et al. (2000) utilizando cepas de *Trichoderma* e *Chaetomium*, obtiveram resultados bastante positivos com relação ao controle do *M. cannonballus*, ainda que em

condições controladas. Zhang et al. (1999) em experimento em casa-de-vegetação confirmaram a eficiência do controle biológico de *M. cannonballus*, por *T. virens* Rifai. O qual se baseia na ação antagônica interespecífica ou por meio de competição pelo tecido da planta que, uma vez colonizado, não permite a infecção por parte das espécies fitopatogênicas; por meio da ação direta, pelos mecanismos do micoparasitismo. (SILVA et al., 2010).

Sales Júnior et al. (2007), estudando o controle biológico de *M. cannonballus* através da infestação de substrato com as concentrações de 4 e 8 x 10⁵ UFC g⁻¹ de *Chaetomium* verificaram que este foi eficiente em mais de 50% no controle *M. cannonballus*, proporcionando controle satisfatório do fitopatógeno alvo.

Guimarães et al. (2012), analisando a viabilidade de *Trichoderma* como agente de controle biológico na cultura do melão, na região de Mossoró- RN, constataram que o uso de biopreparados de *Trichoderma* nas atuais condições de utilização da região, não apresentou resultados positivos, como foi observado anteriormente em outros trabalhos.

Diversos métodos de controle cultural vêm sendo estudados, entre eles a utilização de enxerto de meloeiro sobre abóbora (*Cucurbita* spp.) (Cohen et al., 2000) e a eliminação de restos de cultivo, para evitar o aumento do nível populacional de inóculo no solo (STANGHELLINI et al., 2004). Segundo Koren e Edelstein (2004) em Israel, o uso de melancia enxertada é responsável por cerca de 65% da área plantada total da cultura. Estudos realizados em condições de campo mostraram que a incidência de *M. cannonballus* em meloeiro enxertado foi menor do que naquelas plantas não enxertadas, concluindo assim, que a enxertia é um método efetivo de controle para a doença, mas ainda são necessárias pesquisas para determinar a combinação perfeita para cada caso (COHEN et al., 2000).

A resistência de cultivares à *M. cannonballus* têm sido incluída como alternativa de controle (COHEN et al., 2000) ainda que se desconheça cultivares comerciais com níveis aceitáveis de resistência ao patógeno. Sales Júnior et al. (2002), avaliando o comportamento de melão e melancia em solo inoculado com *M. cannonballus*, concluíram que as duas cultivares de melancia estudadas foram

resistentes ao fungo, sendo necessária, no entanto, a avaliação de mais genótipos para obtenção de resultados mais consistentes.

Segundo Crosby (2001) avaliando o germoplasma de *Cucumis melo* L. *agrestis* (Naud) Pangalo em solo inoculado com *M. cannonballus*, foram encontrados três genótipos resistentes ou imunes ao patógeno, concluindo assim, que há a possibilidade da introdução de genes que conferem a resistência.

2.4 PLANTAS DANINHAS COMO HOSPEDEIRAS ALTERNATIVAS DE FITOPATÓGENOS

As plantas daninhas, segundo Pitelli (1985) são aquelas que, espontaneamente, emergem nos ecossistemas agrícolas podendo interferir não só na produtividade das plantas cultivadas, mas também na operacionalização do sistema de produção empregado. Essas plantas têm algumas características peculiares como a capacidade de produzir grande número de sementes, apresentarem dormência e germinação desuniforme.

A competição é, sem dúvida, a forma mais conhecida de interferência direta das plantas daninhas nas culturas agrícolas, segundo Silva et al. (2010), a convivência da melancieira com essas plantas durante todo o ciclo, pode reduzir a produtividade comercial da cultura em até 100%, porém, estas também servem como hospedeiras de algumas pragas e doenças (CHIAVEGATO, 1986). Segundo Chaves et al. (2003), as plantas daninhas podem atuar como hospedeiras secundárias de fitopatógenos, servindo com fontes de inóculo e desempenhando uma importante função na epidemiologia das doenças.

Alguns trabalhos evidenciam a importância das plantas daninhas como hospedeiras alternativas e fonte de inóculo de diferentes fitopatógenos como fungos, vírus e nematóides.

2.4.1 Plantas daninhas hospedeiras de fungos

Diversos trabalhos mostram a importância das plantas daninhas como hospedeiras alternativas e potenciais fonte de inóculo de variados fungos. Raid e Pennypacker (1987), trabalhando com *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) causador da antracnose em tomateiro, concluíram que algumas espécies de plantas daninhas servem como fonte de inóculo secundário durante o cultivo e como fonte de inóculo primário entre cultivos de tomate. Os autores constataram que o fungo infectou plantas daninhas de diferentes famílias e que a eficiência na infecção aumentou com a senescência das plantas. Observaram também que a maioria das plantas infectadas não apresentaram sintomas.

Berrie e Burgess (2003) e Parikka e Lemmetty (2009) inocularam diversas espécies de plantas daninhas comumente encontradas em plantações de morango (*Fragaria* L.) com *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds e concluíram que todas atuavam como hospedeiras e, além disso, serviam como fonte de inóculo primário para o surgimento da antracnose em morango. Freeman, Horowitz e Sharon (2001) isolaram *C. acutatum* de plantas daninhas assintomáticas e estes isolados causaram sintomas de antracnose em plantas de morango. Os resultados obtidos por esses autores sugerem que as plantas daninhas hospedeiras de *C. acutatum* podem servir como fontes de inóculo e permitir a sobrevivência do fungo entre as safras de morango.

Hartman, Manandhar e Sinclair (1986) relatam a ocorrência de *Colletotrichum* spp. em plantas daninhas coletadas de campos de produção de soja e milho. Alguns isolados de *C. truncatum* Andrus e Moore obtidos de plantas daninhas foram tão patogênicos em plântulas de soja (*Glycine Max* L.) quanto os isolados obtidos da soja. Os autores concluíram que a alta incidência de *Colletotrichum* spp. nas folhas de soja e plantas daninhas sugere que o patógeno está presente desde cedo no campo de produção, e a sua presença em plantas daninhas se dá de forma assintomática.

Estudos conduzidos por Batista (1984) constatou plantas daninhas freqüentes em cultivos de guaraná (*Paullinia cupana* Kunth), como hospedeiras do

fungo *Colletotrichum guaranicola* (Albuq.) agente da antracnose do guaranazeiro, a principal doença da cultura (Albuquerque, 1961; Trindade & Poltronieri, 1997). Esta doença tem sido apontada como responsável pela redução da área cultivada com guaraná no Estado do Amazonas (IBGE, 1999), podendo levar à redução de até 88% das plantações, em condições de cultivo tradicional, e, com isso, inviabilizar cultivos de guaraná como alternativa econômica dos produtores (Araújo et al., 2002). Miléo et al. (2007), realizando levantamento em seis áreas cultivadas com guaranazeiro, identificaram 47 espécies de plantas daninhas como hospedeiras de 1009 isolados fúngicos. Dentre os diversos fungos isolados estava o *C. guaranicola*, agente causal da antracnose do guaranazeiro, presente em 11 espécies de plantas daninhas.

Frare (2011) com o objetivo de testar diferentes espécies de plantas daninhas como fonte de inóculo de *C. acutatum* para cultura do citros (*Citrus* spp.), observou que o fungo apresentou sobrevivência em todas as plantas daninhas que foram inoculadas, embora estas tenham se mostrado como assintomáticas, e esse mesmo isolado quando inoculado em flores de citros, desencadeou sintomas típicos de podridão floral dos citros. O autor conclui que as plantas daninhas avaliadas podem servir como hospedeiras alternativas de *C. acutatum*, resultando em fonte de inóculo primário e secundário deste patógeno para a cultura do citros.

Sales Júnior et al. (2012) relataram a ocorrência de *M. phaseolina* e *R. solani*, agentes causais do “declínio” das ramas, em plantas daninhas prevalentes em áreas de cultivo de melão no Nordeste Brasileiro. O levantamento detectou 13 espécies daninhas hospedeiras de *M. phaseolina* e uma espécie hospedeira de *R. solani*, concluindo que o controle das plantas daninhas na entressafra é essencial para o sucesso no manejo do colapso das ramas do meloeiro, doença de importância econômica para a região, quando *M. phaseolina* predomina entre os agentes causais.

2.4.2 Plantas daninhas hospedeiras de vírus

Plantas daninhas têm sido relatadas como hospedeiras alternativas de begomovírus em várias regiões e, supostamente, constituem fonte potencial do vírus para o tomateiro, podendo ainda estar associadas à emergência de novas espécies de vírus desse gênero no campo (AMBROZEVÍCIUS et al., 2002; LIMA et al., 2002). Arnaud et al. (2007) realizaram um levantamento de plantas daninhas infectadas por begomovírus em áreas de tomateiro, das diversas espécies coletadas os autores identificaram quatro, *Amaranthus spinosus* L., *A. viridis* L., *Ageratum conyzoides* L. e *Bidens pilosa* L. como hospedeiras naturais do begomovírus.

Assunção et al. (2006) relataram a ocorrência de begomovirus em plantas daninhas coletadas em municípios dos Estados de Alagoas, Pernambuco e Bahia. Dez espécies foram detectadas como hospedeiras, e dentre essas, *Herissantia crispa* L., *Waltheria indica* L. e *Triumfetta semitriloba* Jacq, são relatadas pela primeira vez como espécies hospedeiras de *Begomovirus*.

Chaves et al.(2003) analisando Plantas de *Erigeron bonariensis* L. , popularmente chamada de buva, em campos de alface (*Lactuca sativa* L.), com sintoma de mosaico, típico do induzido por vírus, detectaram através de testes e análises a confirmação da ocorrência do *Lettuce mosaic virus*. A ocorrência natural do LMV em *E. bonariensis* indica que plantas desta espécie podem atuar como reservatório natural desse vírus, que atualmente é responsável por significativas quedas na produção e perdas econômicas na cultura de alface no Brasil (KRAUSE-SAKATE et al., 2001). Além disso, *E. bonariensis* dispersa-se com grande facilidade atingindo áreas distantes, onde se instala (Lorenzi, 2000).

2.4.3 Plantas daninhas hospedeiras de nematóides

Lehman (1978) realizando um levantamento em campos de soja, nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, verificou a ocorrência de 18 diferentes espécies de plantas daninhas como hospedeiras de nematoides formadores de galhas do gênero *Meloidogyne*.

REFERÊNCIAS

- AEGETER, B. J.; GORDON, T.R.; DAVIS, R.M. Occurrence and pathogenicity of fungi associated with melon root rot and vine decline in Califórnia. **Plant Disease**, v. 84, n.3, p.224-230, 2000.
- ALBUQUERQUE, F. C. **Antracnose do guaraná**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola, 1961. 22 p.
- ALCANTARA, T. P.; RASMUSSEN, S.L. STANGHELLINI, M. E. Biological characterization of *Monosporascus cannonballus*. **Phytopathology**, Saint. Paul, v. 87, n. 3, 1997.
- AMBROZEVICIUS, L.P., CALEGARIO, R.F., FONTES, E.P.B., CARVALHO, M.G. & ZERBINI, F.M. Genetic diversity of begomovirus infecting tomato and associated weeds in Southeastern Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p. 372-377, 2002.
- 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 Phytopathol.**, Botucatu, v. 31, n. 4, p. 327-333, 2005.
- ARAÚJO, J. C. A. et al. Surto de antracnose (*Colletotrichum guaranicola*) do guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*) no Estado do Amazonas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 78, 2002.
- ARMENGOL, J., SANZ, E., MARTÍNEZ-FERRER, G., SALES, R., BRUTON, B.D. & GARCÍA-JIMÉNEZ, J. Host range of *Acremonium cucurbitacearum*, cause of Acremonium collapse of muskmelon. **Plant Pathology**, v. 47, p. 29-35. 1998.
- ASSUNÇÃO, I.P., LISTIK, A.F., BARROS, M.C.S., AMORIM, E.P.R., SILVA, S.J.C., IZABEL, O. SILVA, RAMALHO-NETO, C.E. e LIMA, G.S.A. Diversidade genética de *begomovirus* que infectam plantas invasoras na região Nordeste. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 2, p. 239-244, 2006.
- AUMONDE, T.Z.; PEIL, R.M.N.; PEDÓ, T.; STRASBURGER, A.S. Enxertia de melancia Crimson Sweet sobre diferentes porta-enxertos na fase de muda. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 47, 2007, Porto Seguro. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira, 2007 b.
- AUMONDE, T. Z. **Características agronômicas e fisiológicas em plantas enxertadas e não enxertadas de mini melancia**. 2010. 94p. Dissertação (Mestrado) - UFPEL, Pelotas-RS, 2010.

BARROSO, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Livro Técnico e Científico. EDUSP, São Paulo, 225p. 1978.

BATISTA, M. F. Plantas silvestres hospedeiras de *Colletotrichum guaranicola*. In: Simpósio Brasileiro do Guaraná, 1., 1984, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa-UEPAE de Manaus, 1984. p. 409-411.

BATTEN, J. S.; SCHOTHOF, K.G.; LOVIC, B.R.; MILLER, M. E.; MARTYN, R. D. Potential for biocontrol of *Monosporascus* root rot/vine decline under greenhouse conditions using hypovirulent isolates of *Monosporascus cannonballus*. **European Journal of Plant Pathology**, v.106, n.10, p.639-649, 2000.

BELTRÁN, R.; VICENT, A.; SALES JÚNIOR, R.; GARCÍA-JIMENEZ, J.; ARMENGOL, J. Population dynamics of *Monosporascus cannonballus* ascospores in marsh soils in eastern Spain. **European Journal of Plant Pathology**, v. 113, p. 357-365, 2005.

BELTRÁN, R. **Estudios epidemiológicos y de patogenicidad de *Monosporascus cannonballus* Pollack y Uecker**. 2006. 315f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidad Politécnica de Valencia, Espanha, 2006.

BERRIE, A. M.; BURGESS, C. M. A review of research on epidemiology and control of blackspot of strawberry (*Colletotrichum acutatum*) with special refence to weeds as alternative hosts. In: GORDON, S. C.; CROSS, J. V. (Ed.) Proceedings of the IOBCWPRS Working Group. **International Plant Protection in Orchards**, v. 26, p. 163-168, 2001.

BOUGHALLEB, N. Sudden decay of watermelon in Tunisia: Identification of fungi and biology of *Fusarium* spp. Post-graduate certificate in Protection of Plants and Environment. **High Horticultural School of Chott-Mariem**, Sousse -Tunisie, n. 4042, p. 83, 2001.

BOUGHALLEB, N. Sudden decay of watermelon in Tunisia: Identification of fungi and biology of *Fusarium* spp. Post-graduate certificate in Protection of Plants and Environment. **High Horticultural School of Chott-Mariem**, Sousse -Tunisie, n. 4042, p. 83, 2001.

BOUGHALLEB, N.; MAHJOUB, M. Watermelon Sudden Decay in Tunisia: Identification of Pathogenic Fungi and Determination of Primary Agentes. **Escole Supérieure d' Horticulture et d' Elevage, Chott Mariem**, n 4042, vol.6, p.1095-1103, 2006.

BRUTON, B. D. Soilborne diseases in cucurbitaceae: pathogen virulence and host resistance. In: MCCreight, J. (Ed.) **Cucurbitaceae '98**. Alexandria: International Society for Horticultural Science, p. 143-166, 1998.

BRUTON, B. D.; MILLER, M. E. Occurrence of vine decline diseases of muskmelon in Guatemala. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 81, n. 6, p. 694, 1997a.

BRUTON, B. D.; MILLER, M. E. Occurrence of vine decline diseases of melons in Honduras. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 81, n. 6, p. 696, 1997b.

BRUTON, B.D. *Phomopsis* black rot and purple stem. In: ZITER, T.A.; HOPIKINS, D. L.; THOMAS C.E. Eds. **Compendium of Cucurbit Disease**, Minesota, v.87, p. 52-53, 1996.

BRUTON, B.D., DAVIS, R.M. & GORDON, T.R. Occurrence of *Acremonium* sp. and *Monosporascus cannonballus* in the major cantaloupe and watermelon growing areas of California. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 79, p. 754. 1995.

BRUTON, B.D.; GARCÍA JIMENEZ, J.; ARMENGOL, J. Análisis of the relationship between temperatura and vine declines caused by *Acremonium cucurbitacearum* and *Monosporascus cannonballus* on muskmelon. **Subtropical Plant Science**, v. 51, p. 23-28. 1999.

CÉSAR, N. S.; SANTOS, G. R. Doenças da cultura da melancia no Projeto Formoso, Tocantins. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p. 411, 2001.

CHAVES, A. L. R.; BRAUN, M. R.; EIRAS, M.; COLARICCIO, A.; GALLETI, S. R. *Erigon bonariensis*: hospedeira alternativa do lettuce mosaic vírus no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 307-311, 2003.

CNPH. **Comércio internacional de hortaliças**. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/hortalicas_em_numeros.htm>. Acesso em: quatro de maio, 2009.

COHEN, R.; PIVONIA S.; BURGER, Y.; EDELSTEIN, M.; GAMLIEL, A.; KATAN, J. J. Toward integrated management of *Monosporascus* wilt of melons in Israel. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 84, n. 5, p. 496-505, 2000.

COHEN, R.; PIVONIA, S.; SHTIENBERG, D.; EDELSTEIN, M.; RAZ, D.; GERSTIL, Z.; KATAN, J. Efficacy of fluazinam in suppression of *Monosporascus cannonballus*, the causal agent of sudden wilt of melons. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 83, n. 12, p. 1137-1141, 1999.

CROSBY, K. M. Screening *Cucumis melo* L. *Agrestis* germplasm for resistance to *Monosporascus cannonballus*. **Subtropical Plant Science**, v. 53, p. 24-26, 2001.

DUFFUS, J.E. Role of weeds in the incidence of virus disease. **Annual Review of Phytopathology**, v. 15, p. 319-335, 1971.

El-Desouky, S. M.; El Wakil, A. A.; Occurrence of *Monosporascus* root rot and vine decline of cantaloupe and watermelon in Egypt. **Egyptian J Phytopathol.**, v. 3, p. 141-150, 2003.

FAO. FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/611/default.aspx?anchor>>. Acesso em 1 de maio de 2009.

FERNANDES, D. **Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2010. 65p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - UFERSA, Mossoró, 2010.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2 ed., Viçosa: UFV, p. 334-335, 2003.

FISCHER, R.A.; MILES, R.E. The role of spatial pattern in the competition between crop plants and weeds. A theoretical analysis. **Mathematical Biosciences**, New York, v.18, p.335-350, 1973.

FONTES, P.C.R. **Olericultura**: teoria e prática. Viçosa-MG: UFV, 2005, p. 38-391.

FRARE, G.F. **Sobrevivência de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da podridão floral dos citros, em plantas daninhas**. 2011. 87p. Dissertação (Mestrado) - ESALQ - Piracicaba, 2011.

FREEMAN, S.; HOROWITZ.; SHARON, A. Pathogenic and nonpathogenic lifestyles in *Colletotrichum acutatum* from strawberry and other plants. **Phytopathology**, Saint Paul, v.91, n. 10, p. 986-992, 2001.

GARCÍA-JIMÉNEZ, J., VELÁZQUEZ, M.T., JORDÁ, C. & ALFARO-GARCÍA, A. *Acremonium* species as the causal agent of muskmelon collapse in Spain. **Plant Disease**, v. 78, p. 416- 419. 1994a.

GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ARMENGOL, J.; SALES, R.; JORDÁ, C.; BRUTON, B. D. Fungal pathogens associated with melon collapse in Spain. **EPPO Bull**, v. 30, p. 169-173, 2000.

GENNARI, S.; MIROTTI, A.; SPORTELLI, M. 1999. Assessment of *Monosporascus cannonballus* from watermelon plants. *Informatore Fitopatologico* v. 49, p. 38–40, 1999.

GUIMARÃES, I. M. **Viabilidade do uso de *Trichoderma* como agente de controle biológico na cultura do melão em Mossoró - RN. 2012.** 55p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - UFRPE, Recife, 2012.

GUIMARÃES, I. M.; SALES JUNIOR, R.; SILVA, K. J. P.; MICHEREFF, S. J.; NOGUEIRA, D. R. S. Efeito de fluazinam no controle *Monosporascus cannonballus*, agente causal do declínio de ramas em meloeiro. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p. 147-153, 2008.

HARTMAN, G. L.; MANANDHAR, J. B.; SINCLAIR, J. B. Incidence of *Colletotrichum* spp. On soybeans and weeds in Illinois and pathogenicity of *Colletotrichum truncatum*. *Plant Disease*, Saint Paul, v. 70, n. 8, p 780-782, 1986.

IBGE. **Produção Agrícola.** Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 10 de fevereiro, 2012.

IBGE. **Censo agrícola de 1999.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 19 de janeiro 2012.

IBRAF. **Produção Agrícola.** Disponível em <http://www.ibraf.org.br>. Acesso em: 15 Set. 2012.

Informatore Fitopatologico, Bologna, v. 2, n. 1, p. 38- 40, 1990.

JOBST, J.; KING, K.; HEMLEBEN, V. Molecular evolution of the internal transcribed spacers (ITS1 and ITS2) and phylogenetic relationships among species of the family Cucurbitaceae. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 9, p. 204-219, 1998.

KARLATTI, R. S.; ABDEEN, F. M.; AL-FEHAID, M. S. First report of *Monosporascus cannonballus* in Saudi Arabia. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 81, n.10, p. 1215, 1997.

KOREN, A.; EDELSTEIN, M. Advantages and limitations of grafted vegetable transplants in Israel. **HortScience**, v. 39, p. 873, 2004.

KRAUSE-SAKATE, R., MELLO, R.N., PAVAN, M.A., ZAMBOLIM, E.M., CARVALHO, M.G., LE GALL, O. & ZERBINI, F.M. Molecular characterization of two Brazilian isolates of *Lettuce mosaic virus* with distinct biological properties. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p. 153-157, 2001.

LIMA, G.S.A., ASSUNÇÃO, I.P., MELO-FILHO, L.R., MONTEIRO, L.C.C., VIANA, T.H.P. & FREITAS, N.S. Novas espécies de *Begomovirus* associadas a plantas invasoras no estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, p. 207, 2002.

LOBO RUANO, M. Severe diseases of melons and watermelons. **Boletín de Sanidad Vegetal - Plagas**, Espanha, 1991.

LOPES, C. A.; REIS, A.; LIMA, M. F. Principais doenças da cultura da melancia no Brasil. Brasília: **Embrapa hortaliças**, (Circular Técnica nº61), 2008. 10 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas no Brasil**. 3º edição. Nova Odessa, SP, 2000. 245p.

MACIEL CDG; POLETINE JP; VELINI ED; BELISÁRIO DRS; MARTINS FM; ALVES LS. 2008. Interferência de plantas daninhas no cultivo da melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 133-163, 1991.

MAPA. **Instrução normativa conjunta nº 1, de 10 de setembro de 2002**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/agrotoxicos/legislacao>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MAPA. **Instrução normativa conjunta nº 1, de 10 de setembro de 2002a**. Disponível em: <http://www.climate-policy-map.econsense.de/legalasis_download/brazil/inst_norm_methylbromide.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MARINHO, R. E. M. *et al.* Identificação da micoflora associada a raízes de meloeiro nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. **Revista Caatinga**, v. 15, n. 01, p. 25-28, 2002.

MARTYN, R. D.; LOVIC, B. R.; MADDOX, D. A.; GERMASH, A.; MILLER, M. E. First report of *Monosporascus* root rot/vine decline of watermelon in Tunisia. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 78, n. 12, p. 1220, 1994.

MARTYN, R. D.; MILLER, M. E. *Monosporascus* root rot and vine decline: an emerging disease of melons worldwide. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 80, n. 1, p. 716- 725, 1996.

MARTYN, R. D.; MILLER, M. E. *Monosporascus* root rot and vine decline: an emerging disease of melons worldwide. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 80, n. 1, p. 716- 725, 1996.

MARTYN, R.D.; LOVIC, B.R.; MILLER, M.E. Evidence that *Monosporascus cannonballus* and *M. eutypoides* may be synonymous. **Plant Disease**, v. 12 p. 1347. 1993.

MEDEIROS, E. V.; ALBUQUERQUE, J. F. C.; MICHEREFF, S. J.; SALES JÚNIOR, R. NUNES, G. H. S. Controle de *Monosporascus cannonballus* por tiazolidina-2-4-diona e efeito sobre o agente de controle biológico *Trichodema* spp. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 1, p. 44-50, 2006a.

MEDEIROS, E.V., SALES JÚNIOR, R., MICHEREFF, S.J.; BARBOSA, M.R. Quantificação de ascósporos de *Monosporascus cannonballus* em solos não cultivados de Caatinga e em áreas de cultivo de melão do Rio Grande do Norte e Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, p. 500-504, 2006b.

MEDEIROS, E.V.; SALES JÚNIOR, R.; MICHEREFF, S. J. Eficiência de fungicidas no controle “in vitro” de *Monosporascus cannonballus*. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 4, p. 360-368, 2006c.

MEDEIROS, R. D.; MOREIRA, M. A. B. ; LUZ, F. J. F.; OLIVEIRA JUNIOR, J. O. L. Controle de plantas daninhas na cultura da melancia em Roraima. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 450-451, 2000.

MERTELY J. C.; MARTYN R. D.; MILLER M. E.; BRUTON B. D. The role of *Monosporascus cannonballus* and other fungi in a root rot disease of muskmelon. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 75, n. 11, p. 1133-1137, 1991.

MERTELY, J. C.; MARTYN, R. D.; MILLER, M. E.; BRUTON, B. D. Quantification of *Monosporascus cannonballus* ascospores in three commercial muskmelon fields in south Texas. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 77, n. 1, p. 766-771, 1993a.

MILEO, L. J.; BENTES, J.L.S. ; SILVA, J.F. ; CHRISTOFFOLETI, P.J. Plantas de cobertura de solo como hospedeiras alternativas de *Colletotrichum guaranicola*. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 677-683, 2006.

MILÉO, L. J.; SILVA, J. F.; BENTES, J. L. S. CHRISTOFFOLETI, P. J. Plantas daninhas hospedeiras alternativas de *Colletotrichum guaranicola* em cultivos de Guaranà no Estado do Amazonas. **Planta Daninha**, v. 25, n. 4, p. 771-782, 2007.

MILLER, M. E.; MARTYN, R.D.; BRUTON, B.D. Yield of muskmelon (*Cucumis melo* L.) as affected by fumigants in fields infested with *Monosporascus cannonballus*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 82, n. 10, p. 1091, 1992.

MIRANDA, F. R.; et al. Instruções Técnicas sobre a cultura da melancia. Belo Horizonte: **EPAMIG**, Boletim Técnico nº51, 2007, 28p.

PANIAGUA, A. G. **Histopatologia del ataque a raíz de melón. Estudios sobre la patogenicidad de cepas de *Monosporascus cannonballus* Pollack e Uecker aisladas de melon.** 86p. Tese (Doutorado em Fitopatología) Universidad Politécnica de Valencia, Espanha, 2000.

PAIKKA, P. LEMMETTY, A. Survival of *Colletotrichum acutatum* on alternative hosts. In: NJF SEMINAR: CHALLENGES IN SUSTAINABLE PLANT PROTECTION IN SRTAWBERRIES, 429, 2009, Sweden. **NJF Report**, Sweden: SLU, 2009. 17p

PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v.11, n.129, p.16-27, 1985.

PIVONIA, S., COHEN, R.; KATAN, J.; KIGEL, J. Effect of fruit load on the water balance of melon plants infected with *Monosporascus cannonballus*. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 60, p. 39-49, 2002a.

PIVONIA, S., COHEN, R.; KIGEL, J.; KATAN, J. Effect of soil temperature on disease development in melon plants infected by *Monosporascus cannonballus*. **Plant Pathology**, v. 51, p. 472-479, 2002b.

PIVONIA, S.; COHEN, R.; KAFKAFI, U.; BEM ZE'EV, I. S.; KATAN, J. Sudden wilt of melons in Southern Israel: fungal agents and relationship with plant development. **Plant Disease**, v.81, n.11, 1997.

POLLACK, F. G.; UECKER, F. A. *Monosporascus cannonballus* an unusual Ascomycete in cantaloupe roots. **Mycologia**, Philadelphia, v. 66, n. 1, p. 346-349, 1974.

POLLACK, F. G.; UECKER, F. A. *Monosporascus cannonballus* an unusual Ascomycete in cantaloupe roots. **Mycologia**, Philadelphia, v. 66, n. 1, p. 346-349, 1974.

RAID, R. N.; PENNYPACKER, S. P. Weeds as host for *Colletotrichum coccodes*. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 71, n. 1, p. 643-645, 1987.

REUVENI, R.; KRIKUN J. E.; SHANI N. The role of *Monosporascus eutypoides* in a collapse of melon plants in an arid area of Israel. **Phytopathology**, v. 73, n. 9, p. 1223-1226, 1983.

SALES JR, R.; OLIVEIRA, O. F.; MEDEIROS, E. V.; GUIMARÃES, I. M.; CORREIA, K. C.; MICHEREFF, S. J. Ervas daninhas como hospedeiras alternativas de patógenos causadores do colapso do meloeiro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, p. 195-198, 2012.

SALES JR., R., NASCIMENTO, I.J.B., FREITAS, L.S., BELTRÁN, R., ARMENGOL, J., VICENT, A.; GARCIA-JIMÉNEZ, J. First report of *Monosporascus cannonballus* on melon in Brazil. **Plant Disease**, v. 88, p.84, 2004.

SALES JÚNIOR, R., BELTRÁN, R., VICENT, A., ARMENGOL, J., GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; MEDEIROS, E.V. Controle biológico de *Monosporascus cannonballus* com *Chaetomium*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, p. 070-074, 2007.

SALES JUNIOR, R.; ARMENGOL, J.; VICENT, A.; GARCIA-JIMÉNEZ, J. Evaluación de daños en raíces de melón y sandía y frecuencia de aislamiento de

Acremonium cucurbitacearum y *Monosporascus cannonballus* en una parcela afectada de colapso. **Boletín Sanidad Vegetal Plagas** v. 27, p. 177-183, 2001.

SALES JÚNIOR, R.; OLIVEIRA, O. F.; SENHOR, R. F.; ALVES, M. Z. *Monosporascus cannonballus* agente causal do colapso em plantas de melão no Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 5, p. 567, 2003.

SALES JÚNIOR, R.; SANTANA, C. V. S.; NOGUEIRA, D. R. S.; SIVA, K. J. P.; GUIMARÃES, I. M. First Report of *Monosporascus cannonballus* on Watermelon in Brazil. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 94, n. 2, p. 278, 2010.

SALES JÚNIOR, R.; VICENT, A.; ARMENGOL, J.; GARCIA-JIMÉNEZ, J.; KOBORI, R. F. Comportamento de cultivares de meloeiro e melancia inoculados com *Acremonium cucurbitacearum* e *Monosporascus cannonballus*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 206-210, 2002.

SILVA, K. J. P.; CORDEITO, A. G.; NOGUEIRA, D. R. S.; SALES JUNIOR, R. *Monosporascus cannonballus*: Agente causal do colapso ou morte súbita do meloeiro. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.4, p. 11-18, 2010.

SIVANESAN A. *Monosporascus cannonballus*. **Mycopathologia** v.114, p.53-54, 1991.

SOARES, I.A.A. ; FREITAS, F. C. L. ; NEGREIROS, M. Z. ; FREIRE, G.M. ; AROUCHA, E. M. M. ; GRANGEIRO, L. C. ; LOPES, W.A.R. ; DOMBROSKI, J. L. D. . Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, p. 247-254, 2010.

STANGHELLINI, M. E.; KIM, D. H.; RASMUSSEN, S. L. Ascospores of *Monosporascus cannonballus*: germination and distribution in cultivated and desert soils in Arizona. **Phytopathology**, v. 86, p. 509-514, 1996.

STANGUELLINI, M.E.; KIM, D.H.; WAUGH, M.M.; RADEWALD, K.C.; SIMS, J.J.; OHR, H.D.; MAYBERRY, K.S.; TURINI, T.; MCCASLIN, M.A. Vine decline of melons caused by *Monosporascus cannonballus*: I. preplant disease management strategies. **Phytopathology**, v. 91 p. 84, 2001.

STANGUELLINI, M.E.; WAUGH, M.M.; RADEWALD, K.C.; KIM, D.H.; FERRIN, D.M.; TURINI, T. Crop residue destruction strategies that enhance rather than inhibit reproduction os *Monosporascus cannonballus*. **Plant Pathology**, v. 53 p. 50-53, 2004.

TORRES, S. B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n 3, p.77-82, 2007.

TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, L. S. Doenças do guaraná. In: KIMATI, H. et al. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo, 1997, p. 459-462.

TROUTMAN, J. L.; MATEJKA, J. C. Three fungi association with cantaloupe roots in Arizona. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 60, n. 1, p. 1317, 1970.

TSAY, J. G; TUNG, B. K. The occurrence of *Monosporascus* root rot/vine decline of muskmelon in Taiwan. **Plant Pathology Bulletin**, Chiayi, v. 4, n. 1, p. 25-29, 1995.

VILLAS BÔAS, R.L.; ANTUNES, C.L.; BOARETO, A.E.; SOUSA, V.F.; DUENHAS, L.H. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: FOLEGATTI, M.V.; CASARINI, E.; BLANCO, F.F.; BRASIL, R.P.C.; RESENDE, R.S. Fertirrigação: Flores, frutas e hortaliças. **Agropecuária**, cap.1, v. 2, p.71-103. 2001.

WATANABE, T. *Monosporascus cannonballus*, an ascomycete from wilted melon roots described in Japan. **Transactions of the Mycological Society of Japan**, Kyoto, v. 20, n. 3, p. 312-316, 1979.

WAUGH, M. M.; KIM, D. H.; FERRIN, D. M.; STANGHELLINI, M. E. Reproductive potential of *Monosporascus cannonballus*. **Plant Disease**, v. 87, p. 45-50, 2003.

WOLFF, D.W. Evaluation of melon germoplasm for resistente to *Monosporascus* root rot/vine decline symptomexpression in melon (*Cucumis melo* L.). In: EUCARPIA MEETING ON CUCURBIT GENETCS AND BREEDING. **Cucurbits Toward 2000**,6, Málaga, Espanha, p. 224-228, 1996.

ZHANG, J.X., BRUTON, B.D., HOWELL, C.R.; MILLER, M.E. Potential of *Trichoderma virens* for biocontrol of root rot and vine decline in *Cucumis melo* L. caused by *Monoporascus cannonballus*. **Subtropical Plant Science**, v.51, p. 29-37. 1999.

CAPÍTULO II

PLANTAS DANINHAS HOSPEDEIRAS ALTERNATIVAS DE PATÓGENOS CAUSADORES DO DECLÍNIO DE RAMAS EM MELANCIA

RESUMO

Diferentes patógenos radiculares atuam provocando doenças na cultura da melancia (*Citrullus lanatus*) no Nordeste brasileiro. Entretanto, pouco se conhece sobre a importância das plantas daninhas como hospedeiras alternativas desses patógenos. Foi realizado um levantamento em 16 áreas de produção de melancia no estado do Rio Grande do Norte, com o objetivo de detectar possíveis plantas daninhas como hospedeiras. As espécies daninhas de maior prevalência em cada área, foram coletadas, e os fungos associados ao sistema radicular foram isolados em culturas puras. Foram coletadas plantas daninhas pertencentes a 13 espécies e 9 famílias botânicas. Dentre os fungos causadores do declínio de ramas, foram isolados das raízes das plantas daninhas, *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* e *Monosporascus cannonballus*, o primeiro isolado de 12 espécies em 14 áreas, o segundo isolado de 4 espécies em 4 áreas, e o último isolado de 2 espécies em 2 áreas, ressaltando que este último está sendo relatado a primeira vez em espécies daninhas. Portanto, o controle dessas espécies daninhas hospedeiras na entressafra, é essencial para o sucesso no manejo de doenças radiculares na cultura da melancia, já que estas se mostram como fonte de inóculo de vários patógenos, dentre eles o *Monosporascus Cannonballus* principal agente do colapso das ramas em cucurbitáceas.

Palavras-chave: Controle. *Macrophomina phaseolina*. *Monosporascus cannonballus*. Patógenos radiculares.

ABSTRACT

WEEDS AS ALTERNATIVE HOSTS OF WATERMELON VINE COLLAPSE PATHOGENS

Different root pathogens causing diseases in watermelon (*Citrullus lanatus*) in the Brazilian Northeast. The vine collapse is an important disease in Brazil and worldwide. Little is known about the importance of weeds as alternative host of watermelon collapse pathogens. During this research, the prevalent weeds were collected in sixteen fields of watermelon production in the Rio Grande do Norte State, in order to detect possible weeds as hosts. The most prevalent weeds were collected, and the fungi associated with the root systems were isolated in pure culture. The weeds collected belonged to 13 species and 9 botanical families. Among the fungi causing watermelon vine collapse, from weed roots were isolated *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* and *Monosporascus cannonballus*. The first fungi was observed in 14 fields and isolated from 12 weed species, while the second was detected in 4 fields and isolated from 4 weed species. However, the last fungi was isolated in 2 weed species from 2 fields, stands out that this is being reported for the first time in weeds species. Therefore, weed control in between watermelon growing seasons is essential for success in the management of the vine collapse of the watermelon, therefore appear as inoculum source for various pathogens, including the *Monosporascus Cannonballus*, main agent of the collapse in cucurbits.

Palavras-chave: Control measures. *Macrophomina phaseolina*. *Monosporascus cannonballus*. Root pathogens

1 INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum & Nakai) é atualmente uma das principais frutas em volume de produção mundial, ocupando a 7ª posição no *ranking* das frutas mais exportadas em 2008 pelo Brasil, com aproximadamente 43.468,6 toneladas exportadas (IBRAF, 2009).

No Brasil, a região Nordeste se destaca como grande potencial para a produção dessa cucurbitácea, em função das condições favoráveis de clima e solo, sendo responsável por 34% da produção nacional, tendo os estados da Bahia (338.365t), Pernambuco (103.615t) e Rio Grande do Norte (76.872t) como os maiores produtores dessa região (IBGE, 2012).

No Rio Grande do Norte, a melancia é uma cultura de grande importância tanto entre os pequenos, como entre os médios e grandes produtores, devido às condições climáticas favoráveis e ao mercado consumidor promissor, deixando de ser uma atividade de sequeiro, para se tornar tecnificada, destinando sua produção a grandes mercados nacionais e internacionais.

Em função das condições climáticas e do período de exploração, diversas doenças poderão afetar a cultura da melancia, limitando o seu cultivo. Dentre elas, as relacionadas com patógenos radiculares, têm sido detectadas, e vem se tomando importância crescente nos últimos anos (SALES JR. et al., 2002).

A infestação por patógenos radiculares tem ocasionado perdas significativas na produção brasileira de hortaliças, e em alguns casos chegando até à inviabilizar áreas de produção comercial de culturas como, melão (*Cucumis melo* L.), melancia, pimentão (*Capsicum annuum* L.), tomate (*Lycopersicon lycopersicum* L.), entre outras (AUMONDE, 2007). Esses patógenos habitantes do solo são agentes de algumas das várias doenças que acometem a melancia, destacando-se entre elas o “declínio” de ramas, doença emergente na região nordeste, para esta cultura. Esta enfermidade já foi relatada também, em outros países, em áreas de produção com características áridas e semiáridas (BOUGHALLEB, 2001),

semelhantes as que ocorrem na região do Nordeste Brasileiro, refletindo em perdas de produtividade na cultura.

Diversos fitopatógenos se mostram como causadores dessa doença. Segundo Andrade et al. (2005) em áreas de produção de melão nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, vários fungos associados às raízes do meloeiro podem causar o “declínio” de ramas, com destaque para *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker, *Macrophomina phaseolina* Tassi (Goid.), *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. e *Rhizoctonia solani* Kühn.

Dentre os inúmeros problemas com enfermidades de plantas, enfrentados pelos horticultores, também se evidencia a interferência das plantas daninhas, que competem com a cultura por água, luz e nutrientes, além de liberarem substâncias alelopáticas que inibem o desenvolvimento das culturas (FERNANDES, 2010; SOARES et al., 2010). Outro efeito deletério das plantas daninhas na produtividade está associado à ação indireta, quando essas plantas hospedam microrganismos patogênicos para a cultura (MILEO et al., 2006). Plantas da vegetação espontânea têm como características crescer em locais inóspitos, apresentar hábito agressivo, alta capacidade reprodutiva, resistência a controle químico e grandes populações ocupando extensas áreas (DUFFUS, 1971). Dessa forma essas plantas tornam-se potenciais fontes de inóculo de fitopatógenos em cultivos comerciais, desempenhando papel fundamental na epidemiologia das doenças como hospedeiras secundárias (CHAVES et al., 2003).

Existe uma escassez de informações na literatura sobre a importância das plantas daninhas como hospedeiras alternativas ou multiplicadoras de inóculo dos patógenos nas áreas de produção de melancia. Não obstante, é importante ressaltar que durante o primeiro semestre do ano (estação das chuvas), as áreas remanescentes do cultivo da melancia do segundo semestre do ano anterior, apresentam um crescimento abundante de plantas daninhas, as quais aproveitam a fertilidade resultante do plantio de melancia, assim como as precipitações provenientes da estação chuvosa. Podendo estas, se forem hospedeiras, servirem como fonte de inóculo, contribuindo para a persistência do patógeno nas áreas, e para a infecção da posterior cultura a ser plantada.

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar a ocorrência de plantas daninhas como hospedeiras alternativas de patógenos causadores do “declínio” de ramas em melancia, nas áreas produtoras dessa cultura no estado do Rio Grande do Norte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS EXPERIMENTAIS

O presente estudo foi realizado no período de outubro de 2011 a fevereiro de 2012 em 16 campos comerciais de melancia, distribuídos em três municípios no estado do Rio Grande do Norte, Assú (As) (S 5,538945° O 36,912278°), Baraúna (Ba) (S 5,1137° O 37,6248°) e Mossoró, região do Pau Branco (Mo) (S 4,9197° O 37,3991°). Todas as áreas foram georreferenciadas com um equipamento *Global Positioning System* (GPS) e caracterizadas em fichas de identificação.

2.2 COLETA E IDENTIFICAÇÃO DAS PLANTAS DANINHAS

Foram coletados 10 indivíduos de cada espécie de planta daninha de maior prevalência em cada área de cultivo, contendo o sistema radicular conforme proposto por Sales Júnior et al. (2012). De cada espécie coletada foi separada uma amostra, que foi herborizada para posterior identificação, a qual foi realizada pelo pessoal do Herbário da Ufersa (MOSS). Identificadas as espécies de plantas daninhas, a frequência de cada espécie (%) foi calculada de acordo com Brandão et al. (1998), em que frequência = (número de amostras contendo a espécie/número total de amostras obtidas) x 100.

2.3 ISOLAMENTO DE FUNGOS ASSOCIADOS AO SISTEMA RADICULAR DAS PLANTAS DANINHAS

Após coletadas e identificadas, as plantas daninhas foram encaminhadas para o Laboratório de Fitopatologia II da UFERSA, onde tiveram a sua parte aérea eliminada e o sistema radicular cuidadosamente limpo em água corrente, para eliminação dos resíduos de solo aderidos. Posteriormente, as raízes foram mergulhadas em álcool 70%, por um período de 30 a 60 segundos, sendo

posteriormente imersas em solução de hipoclorito de sódio a 2% durante um minuto, e logo em seguida foram lavadas em água destilada e esterilizada por três vezes, para retirar o excesso de cloro.

Em ambiente asséptico, fragmentos de raízes, em total de sete, foram colocados em placas Petri com meio de cultura batata-dextrose-agar (BDA), suplementado com estreptomicina (500 ppm). As placas foram incubadas em estufa tipo BOD à temperatura de $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas, durante 5-7 dias. Após esse período, os pontos que apresentaram crescimento fúngico tiveram fragmentos de suas colônias repicados para placas de Petri contendo meio BDA, visando à obtenção de culturas puras, para posterior identificação e preservação.

Para cada espécie de planta daninha foram preparadas cinco placas de Petri, com sete fragmentos de raízes em cada placa, totalizando 35 pontos de isolamento por espécie.

2.4 IDENTIFICAÇÃO DOS FUNGOS

Foi realizada a identificação dos principais fungos que estão relacionados como agentes causais de doenças radiculares.

Para identificação, em nível de gênero, dos isolados fúngicos obtidos, foram confeccionadas lâminas para microscopia, contendo as estruturas reprodutivas e de infecção dos fungos, coloridas com azul de algodão em lactofenol, observadas em microscópio óptico e comparadas com as descrições das chaves para identificação de fungos (Barnett & Hunter, 1970; Carmichael et al., 1980; Sutton, 1980; Hanlin, 1990).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as plantas daninhas coletadas nos 16 campos de produção de melancia, 13 espécies, pertencentes a 9 famílias botânicas, apresentaram fungos patogênicos em seus isolamentos (Tabela 1). Dentre os fungos causadores do “declínio” de ramas em melancia, foram constatados nas raízes dessas plantas, *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani* e *Monosporascus cannonballus*, sendo o primeiro registrado em 14 áreas e, isolado de 12 espécies (Tabela 2), o segundo encontrado em quatro (4) áreas e isolado de quatro (4) espécies (Tabela 3), e o último detectado em duas (2) áreas e isolado de duas (2) espécies (Tabela 4).

Tabela 1 - Família, espécie, e frequência das plantas daninhas coletadas nos campos de produção de melancia e os respectivos fungos isolados de suas raízes. *Macrophomina phaseolina* (Mp), *Monosporascus cannonballus* (Mc) e *Rhizoctonia solani* (Rs).

Família	Espécie	Frequência	Fungos
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	25%	Mp, Rs
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	12,5%	Mp
Convolvulaceae	<i>Ipomea bahiensis</i> Willd. Ex Rolan & Schult	6,25%	Mp
Malvaceae	<i>Waltheria americana</i> L.	12,5%	Mp
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	6,25%	Rs
Leguminosaeae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	12,5%	Mp, Mc
Leguminosaeae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	12,5%	Mp
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> Ait.	6,5%	Mp
Portulacaceae	<i>Portulaca Oleracea</i> L.	12,5%	Mp
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	18,75%	Mp, Rs, Mc
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp	18,75%	Mp, Rs
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia tribuloides</i> (Mart) Steud.	6,25%	Mp
Leguminosae	<i>Mimosa modesta</i> Mart. Var. <i>ursinoides</i> (Harms) Barneby	6,25%	Mp

As espécies que apresentaram os maiores valores de frequência, *Amaranthus spinosus* L. (25%), *Trianthema portulacastrum* L. (18,75%),

Commelina sp (18,75%) e *Boerhavia diffusa* L.(12,5%) (Tabela 1), foram também as que se mostraram como hospedeiras de mais de um patógeno, ou seja, as plantas daninhas mais comumente encontradas nas áreas de cultivo, são as que possuem uma maior importância como fonte de inóculo desses patógenos, contribuindo assim, para uma ampla disseminação das doenças.

M. phaseolina é um fungo habitante do solo que apresenta ampla gama de hospedeiros, sendo patogênico em mais de 680 espécies botânicas (FARR et al., 2010). Dentre as 12 espécies de plantas daninhas encontradas como hospedeiras desse fungo (Tabela 2), três já foram relatadas por Sales Júnior et al. (2012), *Amaranthus viridis* L., *Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby e *Portulaca oleracea* L., como hospedeiras do respectivo fungo em áreas de cultivo de melão nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, sendo as outras 9 espécies restantes, muito possivelmente, o primeiro registro como hospedeiras desse patógeno no Brasil.

Tabela 2 - Espécies daninhas hospedeiras de *Macrophomina phaseolina* coletadas em diferentes áreas de cultivo de melancia no estado do Rio Grande do Norte. Assú (As), Baraúna (Ba), Mossoró (Mo).

Família	Espécie	Local de coleta
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	As, Ba
Convolvulaceae	<i>Ipomea bahiensis</i> Willd. Ex Rolan & Schult	As
Malvaceae	<i>Waltheria americana</i> L.	As
Leguminosaeae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	As, Mo
Leguminosaeae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby	As
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Mo, As
Portulacaceae	<i>Portulaca Oleracea</i> L.	As, Mo
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Ba
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp	Ba
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> Ait.	Mo
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia tribuloides</i> (Mart) Steud.	As
Leguminosae	<i>Mimosa modesta</i> Mart. Var. <i>ursinoides</i> (Harms) Barneby	As

Dentre as espécies hospedeiras de *M. phaseolina*, *Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby e *Boerhavia diffusa* L., são da mesma família do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.), espécie bastante plantada na região nordeste, que segundo Poltronieri et al. (1994), foi relatada como hospedeira desse patógeno, que desencadeia na cultura, a podridão cinzenta do caule, doença que vem provocando sérios prejuízos na produção do caupi (SOBRINHO et al., 2004). Dessa forma, pode-se afirmar que a combinação em um sistema de rotação de cultura entre essas duas espécies, feijão-caupi e melancia, comumente feito na região, poderá resultar em um aumento de inóculo do patógeno no solo, e posterior insucesso do cultivo da melancia.

García-Jiménez et al. (2000), constataram que *M. phaseolina* está entre os principais participantes ativos no “declínio” de ramas do meloeiro, quando efetuaram prospecções em áreas de produção de melão na Espanha, no período de 1987 a 1996.

Rhizoctonia solani é um fungo habitante do solo, com elevada capacidade de competição saprofítica e ampla gama de hospedeiros (CUBETA; VILGALYS, 1997; FARR et al., 2010), sendo frequentemente encontrado parasitando raízes de meloeiro com sintomas de declínio de ramas (AEGERTER et al., 2000). Nenhuma das quatro espécies de plantas daninhas encontradas nos campos de produção de melancia (Tabela 3) havia sido relatada previamente como hospedeiras desse fungo. Sales Júnior et al. (2012), realizando levantamento de plantas daninhas como hospedeiras de patógenos radiculares em áreas de cultivo de melão nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, constataram, apenas uma espécie como hospedeira de *R. solani*, porém, esta também não se encontrava entre as quatro espécies detectadas nesse estudo, constituindo, possivelmente, o primeiro registro dessas hospedeiras no Brasil.

Em estudo anterior de prospecção de patógenos associados a raízes de meloeiro com sintomas de declínio de ramas, Andrade et al. (2005) detectaram a presença de *R. solani* numa prevalência de até 40%, e reduzida frequência de isolamento com até 18%, quando comparado ao verificado para *M. phaseolina*, que apresentou prevalência de 100% e frequência de isolamento de até 60 %, o que faz

o fungo *M. phaseolina* apresentar maior importância em relação a *R. solani*, quando se trata de patógenos causadores de doenças radiculares em melão.

Tabela 3 - Plantas daninhas hospedeiras de *Rhizoctonia solani* coletadas em diferentes áreas de cultivo de melancia no estado do Rio Grande do Norte. Assú (As), Baraúna (Ba), Mossoró (Mo).

Família	Espécie	Local de coleta
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	As, Ba
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	As
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Ba
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp	Ba

M. cannonballus é um habitante natural de solos, sendo considerado atualmente como um dos principais fitopatógenos envolvidos na síndrome do “declínio” de ramas, atacando cucurbitáceas em todo o mundo, sendo as principais, melão e melancia (SILVA et al., 2010).

É importante ressaltar que outros hospedeiros fazem parte da enorme gama de espécies que apresentam esse fungo como patógeno de raízes. Em relatos anteriores, são citados como hospedeiros de *M. cannonballus* pepino (*Cucumis sativus* L.), abóbriha (*Cucurbita pepo* L.), abóbora (*Cucurbita moschata* (Duchesne) Duchesne et Poir), moranga (*Cucurbita máxima* Duch.), cabaça (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.) e bucha (*Luffa aegyptiaca* Mill) (STANGHELLINI et al., 2001; SALES JR. et al., 2002). Também foram relatados milho (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* L.), feijão e trigo (*Triticum aestivum* L.) (SIVANERSAN, 1991); alfafa (*Medicago sativa* L.) (POLLACK & UECKER, 1974); trevo (*Trifolium pratense* L.), gergelim (*Sesamum indicum* L.), lírio (*Iris* sp.), tomate (*Lycopersicon sculentum* L.), algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e brócolis (*Brassica oleracea* L.), todavia em nenhuma dessas culturas a patogenicidade foi estabelecida segundo os Postulados de Koch (SIVANESAN, 1991). É importante ainda citar que grande parte dessas plantas relatadas como hospedeiras de *M. cannonballus*, são cultivadas nas mesmas áreas onde se plantam

melão e melancia. O que vem a favorecer a manutenção do fungo no campo, aumentando assim o seu potencial de inóculo.

Das duas espécies de plantas daninhas detectadas como hospedeiras do fungo *M. cannonballus* (Tabela 4), *T. portulacastrum* L. já foi apresentada anteriormente (Tabela 2) e (Tabela 3), como sendo também, hospedeira de *M. phaseolina* e *R. solani*, além de se mostrar freqüente em 18,75% das áreas amostradas. Nascimento et al. (2011), realizando um levantamento das comunidades infestantes em diferentes sistemas de cultivo de milho na região de Mossoró-RN, verificou que a espécie *T. portulacastrum* L. se mostrou freqüente em 100% das áreas de plantio convencional de milho, indicando que a região é bastante propícia para a propagação dessa planta, e que a mesma é facilmente encontrada em áreas de cultivo de diversas espécies. Entretanto, esse é possivelmente, o primeiro relato a nível mundial dessas espécies como hospedeiras de *M. cannonballus*.

Tabela 4 - Plantas daninhas hospedeiras de *Monosporascus cannonballus* coletadas em diferentes áreas de cultivo de melancia no estado do Rio Grande do Norte. Assú (As), Baraúna (Ba), Mossoró (Mo).

Família	Espécie	Local de coleta
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	Ba
Leguminosae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	As

Diante da importância do *M. cannonballus* como agente causal dessa enfermidade, e da inexistência de um controle efetivo da doença, o registro dessas espécies daninhas, comumente encontradas nas áreas de plantio de melancia e melão no nordeste do Brasil, como novas hospedeiras do fungo, é de suma importância, tendo em vista que essas plantas servirão como fonte de inóculo, contribuindo para a persistência do patógeno no período de ausência do cultivo, e para posterior infecção da cultura. Sendo assim, o controle dessas espécies daninhas, detectadas como hospedeiras, deve ser efetuado não somente no período de cultivo, mas também na entre safra.

4 CONCLUSÕES

Foram constatadas, 14 espécies de plantas daninhas, como sendo hospedeiras de patógenos radiculares causadores do declínio de ramas em melão e melancia.

O fungo *M. phaseolina* foi isolado de 12 das 14 espécies de plantas daninhas coletadas. Já o fungo *M. cannonballus* foi isolado de duas plantas daninhas neste estudo, *T. portulacastrum* L. e *B. diffusa* L. Sendo esse possivelmente, o primeiro relato mundial nestas hospedeiras.

O controle dessas espécies daninhas durante todo o ano, e não somente na época de cultivo, é essencial para o sucesso no manejo do declínio de ramas na melancia, tendo em vista que estas se mostraram como hospedeiras dos principais agentes causais desta síndrome.

REFERÊNCIAS

AEGETER, B. J.; GORDON, T.R.; DAVIS, R.M. Occurrence and pathogenicity of fungi associated with melon root rot and vine decline in Califórnia. **Plant Disease**, v. 84, n.3, 2000.

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 Phytopathol.**, Botucatu, v. 31, n. 4, p. 327-333, 2005.

AUMONDE, T.Z.; PEIL, R.M.N.; PEDÓ, T.; STRASBURGER, A.S. Enxertia de melancia Crimson Sweet sobre diferentes porta-enxertos na fase de muda. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 47, 2007, Porto Seguro. **Anais...** Brasília: Horticultura Brasileira, 2007 b.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. 3.ed. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1970.

BOUGHALLEB, N. Sudden decay of watermelon in Tunisia: Identification of fungi and biology of *Fusarium* spp. Post-graduate certificate in Protection of Plants and Environment. **High Horticultural School of Chott-Mariem**, Sousse - Tunisie, n.4042, p. 83, 2001.

CARMICHAEL, J.; KENDRICK, K. B.; CONNERS, I.L.; SIGLER, L. **Genera of Hyphomycetes**. Alberta: The University of Alberta Press, 1980.

CHAVES, A. L. R.; BRAUN, M. R.; EIRAS, M.; COLARICCIO, A.; GALLETI, S. R. *Erigon bonariensis*: hospedeira alternativa do lettuce mosaic vírus no Brasil. **Fitopatol. Bras.**, v. 28, n. 3, p. 307-311, 2003.

CUBETA, M. A.; VILGALYS, R. Population biology of the *Rhizoctonia solani* complex. **Phytopathology**, v. 87, n. 04, p. 480-484, 1997.

DUFFUS, J.E. Role of weeds in the incidence of virus disease. **Annual Review of Phytopathology**. v. 15, p. 319-335, 1971.

FARR, D. F., ROSSMAN, A. Y., PALM, M. E. & MCCRAY, E. B. **Fungal databases, 2008**. Disponível em: < [http://nt.ars-grin.gov/fungalatabases /index.cfm](http://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/index.cfm)>. Acesso em: 04 jul. 2012.

FERNANDES, D. **Interferência de plantas daninhas na produção e qualidade de frutos de melão nos sistemas de plantio direto e convencional**. 2010. 65p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - UFERSA, Mossoró, 2010.

GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ARMENGOL, J.; SALES JR., 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.

HANLIN, R. T. Illustrate genera of Ascomycetes. 2.ed. **The American Phytopathological Society**, Saint Paul, 1990. 324 p.

IBGE. **Produção Agrícola**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 10 de janeiro, 2013.

IBRAF. **Produção Agrícola**. Disponível em <http://www.ibraf.org.br>. Acesso em: 15 Set. 2012.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF Brasileira, 1997a. Tomo 1. 25 p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF Brasileira, 1997b. Tomo 2. 25p.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF Brasileira, 1997c. Tomo 3. 25p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 4.ed. Nova Odessa, SP, 2004. 236p.

MILEO, L. J.; BENTES, J.L.S. ; SILVA, J.F. ; CHRISTOFFOLETI, P.J. Plantas de cobertura de solo como hospedeiras alternativas de *Colletotrichum guaranicola*. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 677-683, 2006.

NASCIMENTO, P. G. M. L.; SILVA, M. G. O.; FONTES, L. O.; RODRIGUES, A. P. M. S.; MEDEIROS, M. A.; FREITAS, F. C. L. Levantamento Fitossociológico das comunidades infestantes em diferentes sistemas de plantio de milho em Mossoró-RN. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 7, n. 3. p. 01-09, 2011.

POLTRONIEIRI, L. S.; TRINDADE, D. R.; SILVA, J. F. A. F. Principais doenças do caupi (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) no Pará e recomendações de controle. Belém, **Embrapa-CPATU**, Documentos nº75, 1994. 24p

SALES JR, R.; OLIVEIRA, O. F.; MEDEIROS, E. V.; GUIMARÃES, I. M.; CORREIA, K. C.; MICHEREFF, S. J. Ervas daninhas como hospedeiras

alternativas de patógenos causadores do colapso do meloeiro. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43. p. 195-198, 2012.

SALES JÚNIOR, R.; VICENT, A.; ARMENGOL, J.; GARCIA-JIMÉNEZ, J.; KOBORI, R. F. Comportamento de cultivares de meloeiro e melancia inoculados com *Acremonium cucurbitacearum* e *Monosporascus cannonballus*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 206-210, 2002.

SILVA, K. J. P.; CORDEITO, A. G.; NOGUEIRA, D. R. S.; SALES JUNIOR, R. *Monosporascus cannonballus*: Agente causal do colapso ou morte súbita do meloeiro. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.4, p. 11-18, 2010.

SIVANESAN A. *Monosporascus cannonballus*. **Mycopathologia** v.114, p.53-54, 1991.

SOARES, I.A.A. ; FREITAS, F. C. L. ; NEGREIROS, M. Z. ; FREIRE, G.M. ; AROUCHA, E. M. M. ; GRANGEIRO, L. C. ; LOPES, W.A.R. ; DOMBROSKI, J. L. D. . Interferência das plantas daninhas sobre a produtividade e qualidade de cenoura. **Planta Daninha**, v. 28, p. 247-254, 2010.

SOBRINHO, C.A.; MORAES, M.H.D.; MENTEN, O.M. Detecção de *Macrophomina phaseolina* em sementes de caupi de diversos estados brasileiros. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 68, 2004.

SUTTON, B. C. The Coelomycetes. Surrey: **Commonwelth Mycological Intitute**, 1980. 696 p.

CAPÍTULO III

PATOGENICIDADE DE ISOLADOS DE *Monosporascus cannonballus* OBTIDOS DE PLANTAS DANINHAS ASSOCIADOS À DIFERENTES VARIEDADES DE MELÃO E MELANCIA

RESUMO

O declínio de ramas em cucurbitáceas é uma síndrome complexa na qual podem estar envolvidos numerosos agentes fitopatógenos, sendo o fungo *Monosporascus cannonballus*, tido como um dos principais. No presente trabalho foi verificado a patogenicidade de dois novos isolados de *M. cannonballus*, CMM 3645 e CMM 3646, obtidos de duas espécies de plantas daninhas, *Trianthema portulacastrum* L. e *Boerhavia diffusa* L. respectivamente, frente a cinco variedades de melancia e cinco variedades de melão, e a execução do Postulado de Koch para as duas novas hospedeiras desse fungo. A produção do inóculo dos isolados foi feita a partir do meio de cultura BDA, contendo micélios do fungo. As variedades de melão e melancia e as espécies de plantas daninhas, foram cultivadas em vasos, contendo uma mistura estéril de solo e substrato. Passado 50 dias de cultivo, os ensaios foram desmontados, e foi feito o reisolamento das raízes das plantas. Para o ensaio de execução do Postulado de Koch (Ensaio I), a patogenicidade foi concluída através do reisolamento do fungo inoculado, sendo as duas espécies de plantas daninhas constatadas como hospedeiras, já que o postulado foi comprovado para ambas. Para o ensaio de patogenicidade dos isolados de *M. cannonballus*, CMM 3645 e CMM 3646, a melão e melancia, foi constatado que o isolado CMM 3646 se mostrou como sendo o mais patogênico, já que o mesmo incidiu em todas as variedades de melão e melancia utilizadas, com médias de frequência de reisolamento de 27,4 e 21,1, respectivamente. Em contrapartida o isolado CMM 3645 apresentou uma frequência média de reisolamento de 2,3 e 10,8, respectivamente, além de ter sido reisolado de apenas três das cinco variedades de melão utilizadas. É expresso, portanto, a importância de se aplicar medidas de controle para essas espécies de plantas daninhas, ainda que no período da entressafra nas áreas de produção de cucurbitácea, com intuito de reduzir um possível reprodutório de *M. cannonballus* em campo.

Palavras-chave: *Boerhavia diffusa*. Patógenos radiculares. Potencial de inóculo. *Trianthema portulacastrum*.

PATHOGENICITY OF *Monosporascus Cannonballus* ISOLATES OF WEEDS ON DIFFERENT VARIETIES OF MELON AND WATERMELON

ABSTRACT

The vine collapse in cucurbits is a complex syndrome that can be related to numerous pathogens agents, especially *M. cannonballus* fungi. This research verified the pathogenicity of two isolates of *M. cannonballus*, CMM 3645 and CMM 3646, obtained from two weed species, *Trianthema portulacastrum* L. and *Boerhavia diffusa* L., respectively, in five varieties of watermelon and melon, and execution of the Koch's Postulate for the two new hosts of this fungus. The inoculum production of isolates was prepared from BDA culture medium, with the fungus mycelia. The varieties of the melon and watermelon, also the weed species were grown in pots containing a mixture of sterile soil + substrate. The experiment was uninstalled, and the reisolation was realized from the plant roots, to execution of the Koch's Postulate (Essay I), 50 days after planting. Pathogenicity was completed by reisolation of the inoculated fungus, verifying that the two weed species, in fact, are host of pathogen, since the assumption has been confirmed for both. In pathogenicity test of *M. cannonballus* isolates, it was found that the isolated CMM 3646 is more pathogenic, as it was observed in all varieties of melon and watermelon used, with average frequency of reisolation of 27.4 and 21.1, respectively. The isolated CMM 3645, however, showed an average frequency of reisolation of 2.3 and 10.8 for melon and watermelon, respectively, and has been reisolated only three of the five melon varieties studied. It is necessary, therefore, the application of control measures for these weed species, even during the offseason cucurbits, in order to reduce a possible replicative *M. cannonballus* in production fields.

Palavras-chave: *Boerhavia difusa*. inoculum potential. root pathogens. *Trianthema portulacastrum*.

1 INTRODUÇÃO

Diversas doenças de solo que afetam o meloeiro (*Cucumis melo* L.) e a melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum & Nakai, têm sido detectadas, com importância crescente ao longo dos anos (SALES JÚNIOR et al., 2002). O cultivo intensivo e contínuo dessas cucurbitáceas aliado as práticas de intenso manejo, tais como, utilização do “mulch” e da manta térmica (tecido-não-tecido - TNT), introdução de híbridos, transplântio, irrigação por gotejamento, aumento na densidade de plantio, ausência de rotação de culturas adequadas, entre outros, desencadeou um aumento no número e na severidade das doenças radiculares (BRUTON et al., 1998).

Dentre essas enfermidades, destaca-se o “colapso” ou “declínio” de ramas das cucurbitáceas, que é decorrente do desequilíbrio hídrico entre o sistema radicular e a parte aérea da planta, principalmente no estágio próximo à colheita, fase na qual a planta necessita de maior e contínuo aporte de água para suprir a demanda hídrica, o que vem a ser comprometido devido ao apodrecimento do sistema radicular (GARCÍA-JIMÉNEZ et al., 2000; BELTRÁN et al., 2005). Trata-se de uma complexa síndrome que se encontra associado a diversos agentes patogênicos como fungos, bactérias e vírus, ocorrendo com certa frequência o ataque conjunto de vários deles ou de forma isolada (SALES JÚNIOR et al., 2003).

O fungo *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker, encontra-se como um dos principais fitopatógenos envolvidos nesta síndrome (BRUTON, 1998). Foi descrito pela primeira vez por Pollack & Uecker no Arizona, sendo encontrado atualmente em diversos países como Itália (GENNARI et al., 1990), Espanha (LOBO RUANO, 1991), Tunísia (MARTYN et al., 1994), Japão (WATANABE, 1979), Arábia Saudita (KARLATTI et al., 1997), Taiwan (TSAY & TUNG, 1995), México (MARTYN & MILLER, 1996), Guatemala (BRUTON & MILLER, 1997a), Honduras (BRUTON & MILLER, 1997b) e Brasil (SALES JUNIOR et al., 2003; SALES JUNIOR et al., 2010).

Trata-se de um ascomiceto, habitante do solo, que apresenta peritécios pretos e globosos, os quais geralmente aparecem no final do ciclo da cultura, infiltrados em raízes afetadas (SALES JUNIOR et al., 2002), e que são facilmente visíveis a olho nu, ou ainda, observados em lupa.

M. cannonballus se adapta bem a climas áridos e semi-áridos devido às suas características termófilas e, sendo assim, o Nordeste brasileiro é um excelente ambiente para o desenvolvimento de tal patógeno devido às condições climáticas que garantem altas temperaturas (SALES JÚNIOR et al., 2007).

A patogenicidade de cepas de *M. cannonballus* tem sido motivo de discussão entre a comunidade científica. Bruton et al. (1996) estudaram diferenças do grau de patogenicidade de cepas norte-americanas e espanholas em casa-de-vegetação, utilizando solo naturalmente infestado. Eles verificaram que as cepas espanholas eram menos virulentas que as norte-americanas. Entretanto, Paniagua (2000) em estudo similar, detectaram cepas espanholas mais agressivas que as norte-americanas. Em estudo sobre o assunto, alguns pesquisadores não encontraram patogenicidade em isolados estudados (WATANABE, 1979).

As espécies daninhas *Boerhavia diffusa* L. e *Trianthema portulacastrum* L., detectadas como hospedeiras desse fungo, apresentam um ótimo desenvolvimento na região semi-árida, tornando-se plantas de fácil e rápida disseminação. Nascimento et al. (2011), realizando um levantamento das comunidades infestantes em diferentes sistemas de cultivo de milho na região de Mossoró-RN, verificou que a espécie *T. portulacastrum* L. se mostrou freqüente em 100% das áreas de plantio convencional de milho, indicando que a região é bastante propícia para a propagação dessa planta, e que a mesma é comumente encontrada em áreas de cultivo de diversas espécies.

Dada a crescente importância dessa doença no mundo e no Brasil, e da carência de informações com relação a patogenicidade desse fungo, o presente trabalho teve como objetivo verificar a patogenicidade de dois isolados de *M. cannonballus* obtidos de duas espécies de plantas daninhas, *B. diffusa* L. e *T. portulacastrum* L., a diferentes variedades de melão e melancia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois ensaios conduzidos em casa de vegetação, no campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, localizada no município de Mossoró, situado a 5°11'15" de latitude Sul e 37°20'39" de longitude Oeste, com uma altitude de 16 metros. O clima, segundo a classificação de Köppen é 'BSWh' (muito seco, com estação de chuva no verão atrasando-se para o outono) (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1989).

No primeiro ensaio de patogenicidade foram comprovados os postulados de Koch para os dois isolados de *M. cannonballus* (Mc), obtidos de duas espécies de plantas daninhas, *Boerhavia diffusa* L. e *Trianthema portulacastrum* L., em áreas de cultivo de melancia no estado do Rio Grande do Norte. E no segundo ensaio foi avaliado a patogenicidade destes isolados em diferentes variedades de melancia e melão.

2.1 ENSAIO DE PATOGENICIDADE I (*T. portulacastrum* L. e *B. diffusa* L.)

Foram utilizados dois isolados de *M. cannonballus*, previamente isolados de *T. portulacastrum* L. e *B. diffusa* L., e atualmente depositados na Coleção de Fungos Patogênicos "Prof^a Maria Menezes" da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE em Recife - Pernambuco, onde receberam os códigos: CMM 3645 e CMM 3646, respectivamente. Os mesmos foram repicados em ambiente asséptico para placas Petri, contendo meio de cultura batata-dextrose Agar (BDA), e após o crescimento completo do fungo na placa foi feita a produção do inóculo. Foi utilizada a medida de uma placa de petri (meio + micélios), mais 50 ml de água destilada, para cada vaso a ser inoculado. O meio de cultura contendo os micélios do fungo foi batido no liquidificador juntamente com a água destilada, produzindo a solução de inóculo.

Foram confeccionados vinte e quatro vasos de 2 litros, contendo uma mistura de 1:3 de solo estéril e substrato POLE[®] estéril, respectivamente. Após o

enchimento dos vasos, realizou-se a inoculação com a solução fúngica. Com o auxílio de um béquer foi aplicado 50 mL da solução de inóculo nos vasos a receber o tratamento e 50 mL de água destilada nos vasos controle. Os tratamentos constaram de (1) *T. portulacastrum* L. + CMM 3645; (2) *T. portulacastrum* L. + CMM 3646; (3) testemunha *T. portulacastrum* L.; (4) *B. diffusa* L. + CMM 3646; (5) *B. diffusa* L. + CMM 3645, e (6) testemunha *B. diffusa* L.. Sete dias após a inoculação do fungo no solo foi realizado o plantio das espécies daninhas. A *T. portulacastrum* L. foi plantada através de propagação vegetativa (caule) e a *B. diffusa* L. por meio de sementes. As sementes de *B. diffusa* L. foram imersas em ácido sulfúrico (H_2SO_4) por um minuto, com o intuito de realizar a quebra da dormência, em seguida, foram lavadas e postas para secar a sombra, antes da semeadura. As plantas foram irrigadas uma vez ao dia.

Após cinquenta dias, as plantas foram retiradas dos vasos, e eliminada a parte aérea, o sistema radicular foi limpo em água corrente, e as raízes foram levadas para o Laboratório de Fitopatologia II da UFERSA, onde posteriormente, foram mergulhadas em álcool à 70% durante um período de 30 a 60 segundos, e posteriormente em hipoclorito de sódio a 2% durante um minuto. Em seguida foram lavadas em água destilada e esterilizada, com o objetivo de retirar o excesso de cloro.

Em ambiente asséptico fragmentos de raízes, em total de sete para cada planta, foram colocados em placas Petri com meio de cultura BDA, suplementado com estreptomicina (500 ppm), e incubadas em estufa tipo BOD à temperatura de 27 ± 1 °C e fotoperíodo de 12 horas, durante 5-7 dias. Após esse período, os pontos que apresentaram crescimento fúngico parecido com o de *M. cannonballus* tiveram fragmentos de suas colônias repicados para placas de Petri contendo meio BDA, visando à obtenção de culturas puras para posterior identificação.

Para identificação, foram confeccionadas lâminas para microscopia, contendo as estruturas reprodutivas e de infecção do fungo, coloridas com azul de algodão em lactofenol e observadas em microscópio óptico. Onde, em caso de o fungo reisolado for o mesmo inoculado, dá-se como comprovado os Postulados de Koch.

2.2 ENSAIO DE PATOGENICIDADE II (melancia e melão)

A produção do inóculo foi realizada da mesma maneira do ensaio anterior. Foram confeccionados 150 vasos de 1 litro cada, contendo uma mistura de 1:3 de solo estéril e substrato estéril, respectivamente. Após o enchimento dos vasos, foi realizada a inoculação com os isolados de *M. cannonballus*, CMM 3645 e CMM 3646. Com o auxílio de um béquer, foi aplicado 25 mL da solução do inóculo fúngico nos vasos a receber os tratamentos e 25 mL de água destilada nos vasos controle. Foram utilizadas cinco variedades de melancia, e cinco variedades de melão (Tabela 1), com cinco repetições para cada variedade/isolado+ testemunha, totalizando assim 15 vasos por tratamento. Sementes de melão e melancia foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido contendo substrato comercial Pole[®] autoclavado, por um período de 12 dias. Sete dias após a inoculação do fungo no solo foi realizado o transplantio das mudas para os vasos. As plantas foram irrigadas de forma manual diariamente.

Tabela 1 - Relação de Variedades ou Cultivares de meloeiro (*Cucumis melo*) e melancia (*Citrullus lanatus*) utilizadas no ensaio.

Melão	Melancia
T1- Amarelo - Gladial	T6 - Pérola
T2- Cantaloupe - Takii seed	T7 - Crimson Sweet
T3- Gália - Estoril	T8 - Smile
T4- Amarelo - Goldex	T9 - Riviera
T5- Pele de Sapo - Sancho	T10- Sugar baby

Após cinquenta dias, as plantas foram retiradas dos vasos, sua parte aérea foi eliminada, e o sistema radicular cuidadosamente limpo em água corrente, para eliminação dos resíduos de solo. Os demais procedimentos foram realizados igualmente que o descrito no item 2.1.

A avaliação da patogenicidade foi realizada por meio da frequência de isolamento dos mesmos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ENSAIO DE PATOGENICIDADE I (*T. portulacastrum* L. e *B. diffusa* L.)

Os isolados CMM3645 e CMM 3646 de *M. cannonballus* inoculados nas plantas de *T. portulacastrum* L. e *B. diffusa* L., foram todos reisolados, comprovando assim os Postulados de Koch. Essa detecção é de suma importância, tendo em vista que estas espécies daninhas, são comumente encontradas na região. Nascimento et al. (2011), verificou uma frequência de 100% de *T. portulacastrum* L., nas áreas amostradas com plantio convencional de milho, na região de Mossoró-RN.

Tabela 2 - Presença (+) e ausência (-) dos isolados de *M. cannonballus*, CMM 3645 e CMM 3646, no reisolamento das raízes das plantas daninhas inoculadas.

Espécies	Isolados	
	CMM 3645	(CMM 3646)
<i>Trianthema portulacastrum</i>	+	+
<i>Boerhavia diffusa</i>	+	+

3.2 ENSAIO DE PATOGENICIDADE I (melão e melancia)

O isolado de *B. diffusa* L. (CMM 3646) se mostrou como sendo o mais patogênico, já que o mesmo incidiu em todas as variedades de melão e melancia utilizadas, com médias de frequência de reisolamento de 27,4 e 21,1, respectivamente. Em contrapartida o isolado de *T. portulacastrum* L. (CMM 3645) apresentou uma frequência média de reisolamento de 2,3 e 10,8%, respectivamente. Fato esse corroborado por haver sido reisolado de apenas três das cinco variedades de melão utilizadas neste experimento (Tabela 3). O que pode vir a denotar uma menor agressividade do isolado de *T. portulacastrum* L. frente ao de *B. diffusa* L.

Tabela 3 - Patogenicidade de dois isolados de *M. cannonballus*, CMM 3645 e CMM 3646, à diferentes variedades de melão e melancia.

Espécie / Isolado	CMM 3645		CMM 3646	
	Incidência ¹ (- / +)	Frequência ² (%)	Incidência ¹ (- / +)	Frequência ² (%)
<i>Cucumis melo</i>				
Amarelo - Gladial	-	0,0	+	31,4
Cantaloupe - Takii seed	-	0,0	+	37,1
Gália - Estoril	+	5,7	+	22,8
Amarelo - Goldex	+	2,8	+	11,4
Pele de Sapo - Sancho	+	2,8	+	34,3
Média		2,3		27,4
<i>Citrullus lanatus</i>				
Pérola	+	2,8	+	28,6
Crimson Sweet	+	5,7	+	14,1
Smile	+	2,8	+	20,0
Riviera	+	14,3	+	28,6
Sugar baby	+	28,6	+	14,3
Média		10,8		21,1

¹ Incidência (+ presença, - ausência) ; ² Frequência (% reisolamento).

Wolff (1995), em um estudo de patogenicidade realizado em recipientes com 130 cultivares de meloeiro, demonstrou que 108 deles eram moderados ou altamente suscetíveis ao ataque de *M. cannonballus*. Sales Junior et al. (2002) em estudo realizado na Espanha, avaliando-se o comportamento de cultivares de melão e melancia em solo inoculado com 20 UFC g⁻¹ de solo de *M. cannonballus*, observaram que as cultivares de melancia Charleston Gray e Crimson Sweet se mostraram resistentes, com IGD de 1,1 e 1,3, respectivamente. Em trabalho semelhante, Santana (2010) classificou a cultivar Crimson Sweet como suscetível com população de 3 ascósporos.g⁻¹ de solo ao final do ciclo da cultura.

Diversos fatores podem ter contribuído para que a planta se mostrasse resistente ao patógeno, entre esses, a patogenicidade do isolado fúngico utilizado. Schroth e Hildebrand (1964) explicam que a qualidade e quantidade de componentes dos exsudados radiculares de culturas hospedeiras ou não hospedeiras do patógeno, bem como o nível de predisposição à infecção e ao estresse hídrico podem influenciar na germinação de estruturas de sobrevivência de fitopatógenos habitantes de solo. Segundo Bruton (1998) a resposta de plantas de cucurbitácea a doenças incitadas por patógenos radiculares pode ser influenciada pelo estágio de desenvolvimento da planta, nível e tipo de resistência envolvida, densidade do

inóculo do patógeno no solo, variabilidade do patógeno e condições ambientais. Assim, a avaliação contínua da variabilidade do patógeno, monitorando possíveis mudanças na população, juntamente com a determinação dos níveis de inóculo adequados para causar doença, são necessárias para obtenção de cultivares resistente.

Cabe ressaltar que esse é, possivelmente o primeiro trabalho realizado em nível mundial com isolados *M. cannonballus* obtidos de plantas daninhas, motivo pelo qual não existe literatura que possa corroborar os dados aqui apresentados. Não obstante, estudos de patogenicidade e de prospecção de novas hospedeiras e *M. cannonballus* são necessários para elucidar o aumento crescente da população deste patógeno em campos de cucurbitáceas.

Diante do citado anteriormente, expressa-se a necessidade de se efetivar medidas de controle para eliminar, ainda que no período da entressafra as plantas daninhas brejo e pega-pinto das áreas de produção de cucurbitácea com intuito de reduzir um possível reprodutorio de *M. cannonballus* em campo.

4 CONCLUSÕES

As espécies de plantas daninhas *Boerhavia diffusa* L. e *Trianthema portulacastrum* L., foram constatadas como novas hospedeiras do fungo *M. cannonballus*.

O isolado de *B. diffusa* L. (CMM 3646), mostrou-se como sendo o mais patogênico.

Estratégias de manejo devem ser aplicadas com o intuito de controlar essas espécies de plantas daninhas nas áreas de produção de cucurbitácea, no sentido de reduzir um possível reprodutório de *M. cannonballus* em campo.

REFERÊNCIAS

BELTRÁN, R.; VICENT, A.; SALES JÚNIOR, R.; GARCÍA-JIMENEZ, J.; ARMENGOL, J. Population dynamics of *Monosporascus cannonballus* ascospores in marsh soils in eastern Spain. **European Journal of Plant Pathology**, v. 113, p. 357-365, 2005.

BRUTON, B. D. Soilborne diseases in cucurbitaceae: pathogen virulence and host resistance. In: MCCreight, J. (Ed.) **Cucurbitaceae '98**. Alexandria: International Society for Horticultural Science, p. 143-166, 1998.

BRUTON, B. D.; MILLER, M. E. Occurrence of vine decline diseases of muskmelon in Guatemala. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 81, n. 6, p. 694, 1997a.

BRUTON, B. D.; MILLER, M. E. Occurrence of vine decline diseases of melons in Honduras. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 81, n. 6, p. 696, 1997b.

BRUTON, B.D. *Phomopsis* black rot and purple stem. In: ZITER, T.A.; HOPIKINS, D. L.; THOMAS C.E. Eds. **Compendium of Cucurbit Disease**, Minesota, p. 52-53, 1996. 87p.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró: um município do semiárido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense. Série B).

GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; ARMENGOL, J.; SALES JR., 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.

GENNARI, S.; MIROTTI, A.; SPORTELLI, M. *Monosporascus cannonballus* on watermelon. **Informatore Fitopatologico**, Bologna, v. 2, n. 1, p. 38- 40, 1990.

LOBO RUANO, M. Severe diseases of melons and watermelons. **Boletín de Sanidad Vegetal - Plagas**, Madrid, v. 17, n. 1, p. 133-163, 1991.

MARTYN, R. D.; LOVIC, B. R.; MADDOX, D. A.; GERMASH, A.; MILLER, M. E. First report of *Monosporascus* root rot/vine decline of watermelon in Tunisia. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 78, n. 12, p. 1220, 1994.

PANIAGUA, A. G. **Histopatología del ataque a raíz de melón. Estudios sobre la patogenicidad de cepas de *Monosporascus cannonballus* Pollack e Uecker aisladas de melon**. 86p. Tese (Doutorado em Fitopatología) Universidad Politécnica de Valencia, Espanha, 2000.

SALES JÚNIOR, R., BELTRÁN, R., VICENT, A., ARMENGOL, J., GARCÍA-JIMÉNEZ, J.; MEDEIROS, E.V. Controle biológico de *Monosporascus cannonballus* com *Chaetomium*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, p. 070-074, 2007.

SALES JÚNIOR, R.; OLIVEIRA, O. F.; SENHOR, R. F.; ALVES, M. Z. *Monosporascus cannonballus* agente causal do colapso em plantas de melão no Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 567, 2003.

SALES JÚNIOR, R.; SANTANA, C. V. S.; NOGUEIRA, D. R. S.; SIVA, K. J. P.; GUIMARÃES, I. M. First Report of *Monosporascus cannonballus* on Watermelon in Brazil. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 94, n. 2, p. 278, 2010.

SALES JÚNIOR, R.; VICENT, A.; ARMENGOL, J.; GARCIA-JIMÉNEZ, J.; KOBORI, R. F. Comportamento de cultivares de meloeiro e melancia inoculados com *Acremonium cucurbitacearum* e *Monosporascus cannonballus*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 206-210, 2002.

SANTANA, C. V. S. **Reação de genótipos de melancia à *Monosporascus cannonballus* e caracterização molecular por meio de marcadores RAPD**. 2009. 90f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - UFERSA, Mossoró-RN, 2010.

WATANABE, T. *Monosporascus cannonballus*, an ascomycete from wilted melon roots described in Japan. **Transactions of the Mycological Society of Japan**, Kyoto, v. 20, n. 3, p. 312-316, 1979.

WOLFF, D.W. Evaluation of melon germplasm for resistance to *Monosporascus* root rot/vine decline symptom expression in melon (*Cucumis melo* L.). In: **Proceedings, VIth Eucarpia meeting on cucurbit genetics and breeding**. Málaga, Espanha. 1995. p.224-228.