

Ocorrência e identificação dos agentes etiológicos de doenças em palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) no semiárido paraibano

Anne Evelyne Franco de Souza^{1*}

Luciana Cordeiro Nascimento¹

Egberto Araújo¹

Edson Batista Lopes²

Francisca Maria Souto¹

¹PPG em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias
Universidade Federal da Paraíba

²Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba

*Autor para correspondência

Rua Neuza Borborema de Souza, 79, CEP 58.406-120, Campina Grande – PB, Brasil
anne@cca.ufpb.br
anneevy8@hotmail.com

Submetido em 11/09/2009
Aceito para publicação em 08/07/2010

Resumo

A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.), cactácea intensamente cultivada nas regiões secas do Nordeste Brasil, apesar de bem adaptada aos rigores climáticos do semiárido, é acometida por importantes problemas fitossanitários, como pragas e doenças, responsáveis por perdas significativas na produção. O presente trabalho objetivou investigar a ocorrência e diversidade dos agentes etiológicos das doenças de palma cultivadas em 38 municípios do semiárido paraibano. As análises foram desenvolvidas no Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia – PB. A partir de raquetes doentes, foram feitos isolamentos, multiplicação e identificações dos microrganismos encontrados. A identificação dos microrganismos foi feita através de observações das características macro e micromorfológicas das culturas e testes de Gram e de patogenicidade. Constatou-se grande incidência e diversidade de microrganismos nos palmais paraibanos pesquisados, detectando-se principalmente a ocorrência de fungos. Os fungos de maior ocorrência foram: *Scytalidium lignicola*, *Alternaria tenuis*, *Macrophomina phaseolina*, *Cladosporium cladosporoides*, *Lasioidiplodia theobromae*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *opuntiarum*, *Curvularia lunata*, *Aspergillus niger*, *Nigrospora sphaerica*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Exserohilum turcicum*, *Pestalotia pitospora*, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizoctonia solani* e *Sphaceloma protearum*. Também foi detectada uma bactéria, suspeitando-se pertencer ao gênero *Erwinia*. O fechamento dos Postulados de Koch comprovou a natureza infecciosa dos microrganismos detectados. Observou-se maior ocorrência do fungo *S. lignicola*, causador da doença podridão escamosa em 100% das localidades pesquisadas, fato bastante preocupante, tendo em vista que a progressão da doença pode acarretar perdas significativas na produção.

Unitermos: fitopatógenos, palma ‘gigante’, *Scytalidium lignicola*, semiárido

Abstract

Occurrence and identification of the etiologic agents of plant diseases in cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill.) in the semi-arid region of Paraíba. Cactus forage (*Opuntia ficus-indica* Mill.), intensely cultivated in dry regions of northeast Brazil, although well adapted to the harsh semi-arid climate is affected by major problems such as pests and diseases, responsible for significant losses in production. This study aimed to investigate the occurrence and diversity of the etiologic agents of diseases of cactus cultivated in 38 municipalities in the semi-arid region of Paraíba. The analyses were conducted and processed at the Laboratory of Phytopathology of the Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, in Areia – PB. Starting from sick cladodes isolations, multiplications and identifications of the found microorganisms were made. The identification of the microorganisms was achieved through observations of the macro and micromorphological characteristics of the cultures and tests of Gram and pathogenicity. Great incidence and diversity of microorganisms was verified in the cacti researched, but the highest occurrence was mainly that of fungus. The fungi of widest occurrence were: *Scytalidium lignicola*, *Alternaria tenuis*, *Macrophomina phaseolina*, *Cladosporium cladosporoides*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *opuntiarum*, *Curvularia lunata*, *Aspergillus niger*, *Nigrospora sphaerica*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Exserohilum turcicum*, *Pestalotia pitospora*, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizoctonia solani* and *Sphaceloma protearum*. A bacterium was also detected that was suspected to belong to the *Erwinia* sp. strain. Satisfaction of the Postulates of Koch proved the infectious nature of the detected microorganisms. High occurrence of the fungus *S. lignicola*, an agent of scale rot disease in 100% of the places researched, was observed. This fact is of great concern, since the progression of the disease can cause significant losses in production.

Key words: ‘gigante’ cactus, phytopathogens, *Scytalidium lignicola*, semi-arid

Introdução

A palma forrageira, envolvendo as espécies *Opuntia ficus-indica* Mill. e *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm. Dick., constitui importante cultura agrícola em zonas áridas e semi-áridas do mundo, destacando-se nas regiões Nordeste do Brasil, África e México (Menezes e Sampaio, 2000). Além do uso na alimentação animal, a palma tem sido utilizada na conservação de solos, como substrato para produção da cochonilha do carmim (*Dactylopius opuntiae*), biomassa com fins energéticos, alimentação humana (frutos e verduras) e produção de bebidas, queijos vegetarianos, drogas e cosméticos (Inglese, 2001; Russel e Felker, 2007).

Cultivada em áreas com acentuado nível de pobreza nos Estados nordestinos, a palma forrageira tem grande importância sócio-econômica para a região do semiárido, onde, nos longos períodos de estiagem, serve de alimentação dos rebanhos, sobretudo em pequenas propriedades (Inglese, 2001; Pimienta, 2003; Menezes et al., 2005).

No Estado da Paraíba são cultivadas duas espécies de palma: a *O. ficus-indica* Mill com as cultivares gigante, redonda e clone IPA-20 e a *N. cochenillifera*

Salm Dyck, cuja cultivar é a palma miúda ou doce. Essas forrageiras têm contribuído significativamente para a alimentação dos rebanhos nos períodos de secas prolongadas (Pimienta, 2003; Lopes et al., 2007; Russel e Felker, 2007).

Apesar de ser nativa de regiões muito quentes e clima seco, a cultura da palma forrageira não está livre do ataque de patógenos, principalmente os de natureza fúngica, que atacam, preferencialmente, as raquetes, ricas em umidade. Alguns gêneros de fungos podem ocasionar perdas significativas na produção dessa cultura, tais como: *Scytalidium lignicola*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, entre outros (Benna, 1991; Granata e Sidoti, 2000).

Mediante a importância do cultivo da palma e sua expansão no semiárido nordestino, bem como os danos que podem causar as doenças que ocorrem na cultura, o presente trabalho objetivou levantar os principais problemas fitossanitários que acometem o cultivo de palma no estado da Paraíba, identificando-se os agentes etiológicos, de forma a contribuir com informações fitopatológicas para a melhoria do cultivo desta cactácea na região.

Material e Métodos

Localização do experimento

As análises laboratoriais e os experimentos *in vitro* foram realizados no Laboratório de Fitopatologia do Departamento de Fitossanidade do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), localizado no município de Areia – PB.

Obtenção das amostras

Durante o período de maio a dezembro de 2008, foram realizadas as coletas de raquetes de palma gigante com sintomas de causa biótica em propriedades da zona rural de 38 municípios do semiárido Paraibano: São José de Piranhas (Microrregião de Cajazeiras), Conceição, Diamante e Itaporanga (Microrregião de Itaporanga), Imaculada, Maturéia, Teixeira e Desterro (Microrregião Vale do Piancó), Catolé do Rocha (Microrregião de Catolé do Rocha), Santa Luzia e Junco do Seridó (Microrregião do Seridó Ocidental), Juazeirinho, Cubati, São Vicente do Seridó, Pedra Lavrada, Nova Palmeira e Picuí (Microrregião do Seridó Oriental), Taperoá, Ouro Velho e Monteiro (Microrregião do Cariri Ocidental), Cabaceiras, Gurjão, Boqueirão, Caturité e Barra de Santana (Microrregião do Cariri Oriental), Boa Vista, Queimadas e Campina Grande (Microrregião de Campina Grande), Cuité, Soledade, Barra de Santa Rosa, Remígio e Algodão de Jandaíra (Microrregião do Curimataú Ocidental), Cacimba de Dentro (Microrregião do Curimataú Oriental), Gado Bravo, Aroeiras, Umbuzeiro e Natuba (Microrregião de Umbuzeiro), sendo o Cariri ocidental e o oriental as microrregiões de maior produção.

Isolamento e identificação dos fitopatógenos

Todas as amostras encaminhadas ao laboratório passaram inicialmente por análise clínica fitopatológica através de observação direta, com auxílio de uma lupa e microscópio óptico para observação de estruturas dos possíveis agentes patogênicos. Para o isolamento, fragmentos de aproximadamente 1cm² foram retirados

de zonas de intersecção compreendidas entre as áreas lesionadas e sadias das raquetes de palma que apresentavam sintomas, conforme podemos observar na Figura 1.

Esses fragmentos foram submetidos a uma desinfestação prévia, sendo mergulhados por 30s em álcool etílico (70%) e 3min em uma solução de hipoclorito de sódio (2,5%), lavados em seguida em água destilada esterilizada (ADE) por três vezes sucessivas. Em seguida foram transferidos para placa de Petri contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA). As placas de Petri foram mantidas durante oito dias em incubação, à temperatura ambiente (25±2°C), sob regime de alternância luminosa (12h claro/12h escuro) (Menezes e Assis, 2004).

Decorrido o período de incubação, as placas de Petri que exibiram crescimento microbiano foram analisadas e os microrganismos encontrados foram observados em microscópio estereoscópico, procedendo-se a identificação e determinando-se a percentagem de incidência de cada um deles em todas as amostras provenientes de cada município. Para cada região foram empregadas dez repetições.

A confirmação da presença de bactéria fitopatogênica nas amostras foi feita através de teste de exsudação, isolamento, teste de Gram e teste de patogenicidade (reprodução dos sintomas em plantas sadias após a inoculação da bactéria isolada).

Para a identificação dos patógenos foram adotados critérios estabelecidos internacionalmente, com base nas observações macro e micromorfológicas das culturas (Rossman et al., 1994).

Teste de patogenicidade

Para avaliação da patogenicidade dos isolados obtidos, foram utilizadas raquetes de palma gigante sadias, desinfestadas superficialmente com água e sabão.

As raquetes foram divididas em quatro quadrantes, onde, sob condições assépticas, em câmara de fluxo laminar, foram efetuados ferimentos de aproximadamente 3mm de profundidade, com auxílio de estilete flambado. Em cada ferimento foi

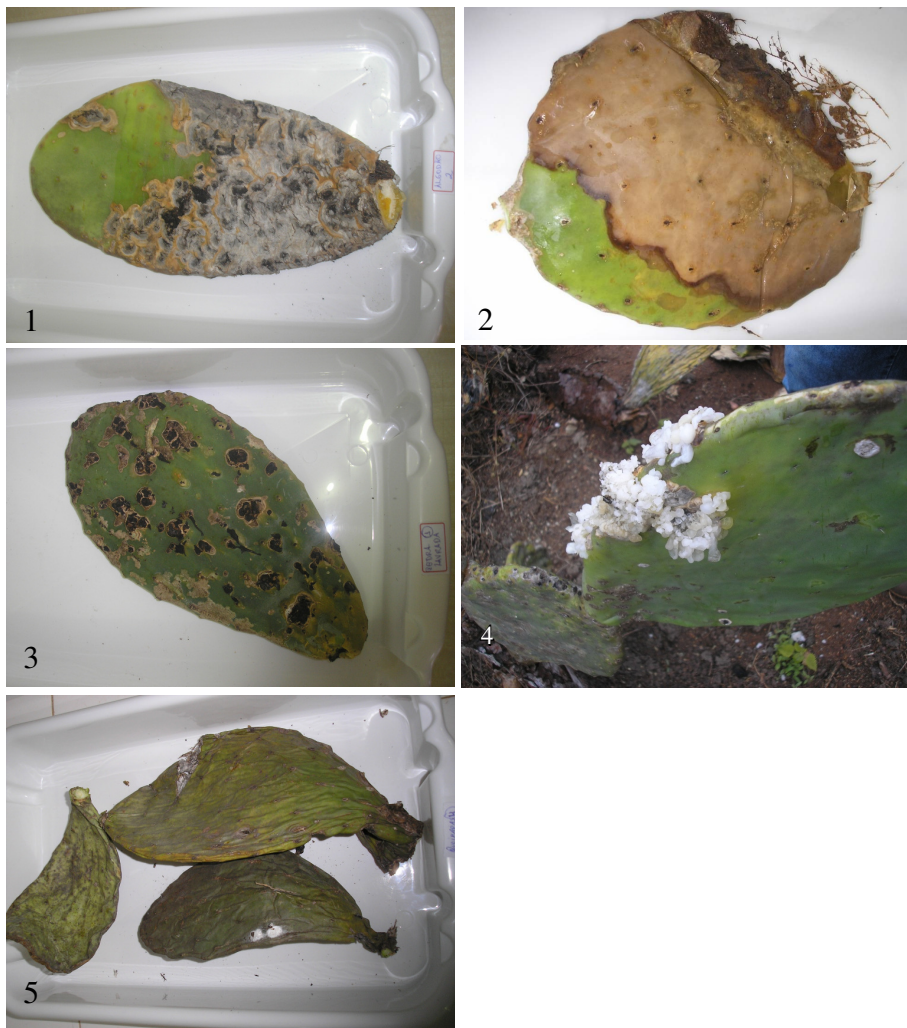


FIGURA 1: Sintomas observados em raquetes de palma gigante coletadas no semiárido paraibano. 1 – Podridão escamosa; 2 – Podridão mole; 3 – Mancha de *Alternaria*; 4 – Gomose; 5 – Murcha de *Fusarium*.

depositado um disco com aproximadamente 20mm de diâmetro contendo estruturas dos fitopatógenos isolados e identificados, conforme visualizamos na Figura 2. Na testemunha, foi depositado na superfície dos ferimentos discos de Batata-Dextrose-Agar (BDA) sem o inóculo.

As raquetes inoculadas artificialmente foram mantidas à temperatura ambiente, em câmaras úmidas, no interior de bandejas plásticas umedecidas com água destilada esterilizada (ADE) e cobertas com sacos plásticos transparentes também previamente umedecidos com ADE, por um período de 15 dias, sendo observadas diariamente para verificação do aparecimento de sinais e sintomas.

Foram identificados vários patógenos através da microscopia estereoscópica e óptica (Rossman et al., 1994). Na Figura 3 podemos observar alguns deles.

Resultados e Discussão

As raquetes coletadas em propriedades rurais de 38 municípios distribuídos em 12 diferentes microrregiões do semiárido paraibano com sintomas de doenças fúngicas e uma bacteriana tiveram os possíveis agentes etiológicos isolados e identificados em laboratório. A incidência de fitopatógenos em palma forrageira foi expressa em valores percentuais de acordo com a



FIGURA 2: Método de inoculação de fitopatógenos em raquetes de palma gigante, incubação em câmara úmida e desenvolvimento de sintomas após inoculação dos patógenos isolados.

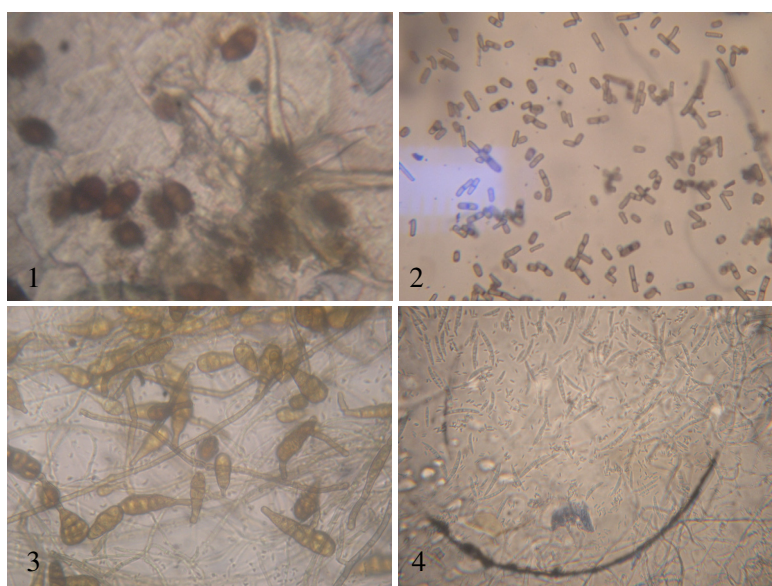


FIGURA 3: Caracterização microscópica de esporos de fitopatógenos causadores de doenças em palma forrageira no semiárido paraibano. ¹Esporos de *Lasiodiplodia theobromae*; ²Esporos de *Scytalidium lignicola*; ³Esporos de *Alternaria tenuis*; ⁴Esporos de *Fusarium oxysporum*.

frequência com que os microorganismos foram isolados nos municípios paraibanos visitados.

Nas amostras coletadas durante o ano de 2008, constatou-se uma microflora constituída por quinze gêneros fúngicos e um gênero bacteriano. Prevaleram os gêneros *Scytalidium lignicola* e *Lasiodiplodia theobromae* com 100 e 55% de incidência, respectivamente (Figura 4).

Todos os microorganismos inicialmente isolados de plantas doentes mostraram-se patogênicos ao serem inoculados em raquetes saudáveis. Os sintomas típicos

de cada doença foram exibidos em torno do sétimo dia após a inoculação, representando o processo de colonização do patógeno no tecido foliar. A partir dessas raquetes, foi realizado o reisolamento e identificação dos patógenos. Desta forma, provou-se experimentalmente, a patogenicidade dos microrganismos segundo aplicação dos Postulados de Koch (Lucas et al., 1992; Nechet e Abreu, 2002; Mendes et al., 2005).

Dentre os principais problemas fitossanitários que acometem a cultura da palma forrageira no semiárido paraibano, várias doenças fúngicas foram assinaladas,

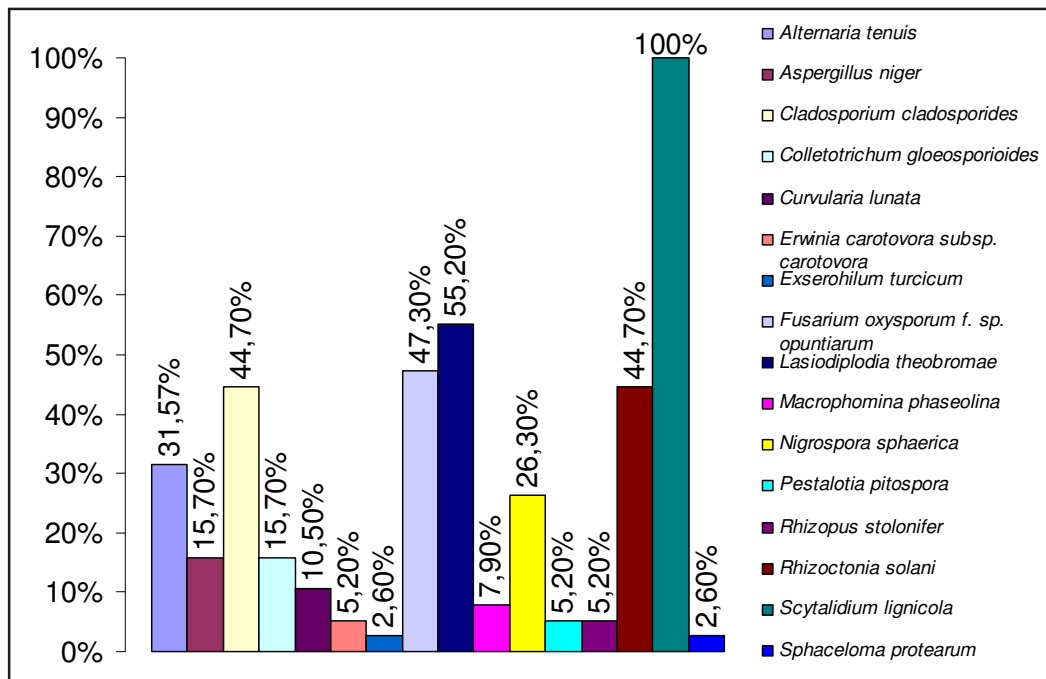


FIGURA 4: Incidência de fitopatógenos em raquetes de palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.) cultivada no Semiárido do Estado da Paraíba. Areia – PB, 2009.

destacando-se a prevalência da podridão escamosa, causada pelo fungo *Scytalidium lignicola*. Esta doença foi observada em todos os palmais visitados durante a realização deste trabalho, o que se constitui em fator bastante preocupante, tendo em vista que a progressão dessa doença pode acarretar reduções significativas na produção de palma, gerando grande prejuízo aos agricultores, especialmente nos períodos de seca.

A doença caracteriza-se pelo desenvolvimento de sintomas constituídos por manchas onduladas, assemelhando-se a escamas, cuja progressão se dá sobre áreas com podridão seca, partindo principalmente da base das raquetes, no local de conexão e inserção dos artículos, chegando a atingir toda a área do cladódio (Figura 5).

O fungo *Scytalidium lignicola* tem sido também encontrado em outras culturas, ocasionando diferentes tipos de sintomas, tais como: manchas em folhas, hastes e frutos de baunilha (Verzignassi et al., 2007), podridão peduncular em mangueira (Ghini e Kimati, 1984), murcha em citrus (Oren et al., 2001) e podridão negra em raízes e em manivas de mandioca (Laranjeira et al., 1994; Poltronieri et al., 1998; Muniz et al., 1999).



FIGURA 5: *Scytalidium lignicola* acarretando podridão escamosa em raquete de palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.) cultivada no Semiárido do Estado da Paraíba. Areia – PB, 2008.

Ainda de acordo com os dados expostos na Figura 1, verifica-se que também foi registrada uma elevada ocorrência de *Lasiodiplodia theobromae* e *Fusarium solani*, com incidências de, respectivamente, 55,2% e 47,3%, no total de municípios pesquisados.

A gomose, ou podridão negra, ocasionada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae*, ocorre a partir do local de inserção das raquetes primárias, secundárias ou terciárias,

sendo que inicialmente as raquetes se mantêm consistentes e com abundante exsudação de goma amarelo leitosa que se torna, posteriormente, enegrecida. As infecções em raquetes primárias ou secundárias promovem o tombamento de partes da planta, causando prejuízos na produção. Em torno das lesões mais jovens, a exsudação de goma induz lesões na forma de cancrios, ressecando as raquetes e provocando declínio da planta (Franco e Ponte, 1980; Ponte et al., 1983; Barbera et al., 2001; Coelho, 2006), enquanto que, a podridão ou murcha de *Fusarium* é ocasionada pelo fungo *Fusarium solani*, que sobrevive como saprófita no solo ou na forma de clamidósporos. Em plantas adultas, especialmente nas raquetes da base, acarreta podridão de consistência mole e coloração esverdeada. As raquetes primárias e secundárias murcham e tombam sobre a planta poucos dias após a infecção. As raízes apodrecem, exibindo coloração marrom-avermelhada. O patógeno pode ser disseminado por raquetes-sementes infectadas, vento, água e implementos agrícolas. Solos compactados, ácidos e com umidade e adubação orgânica excessiva proporcionam maior severidade da doença (Menezes et al., 2005).

Conforme estudos de Medeiros et al. (1993), Laranjeira et al. (1998), Moura et al. (1998), Silva et al. (2001) e Oliveira et al. (2003), *Lasiodiplodia theobromae*, *Fusarium solani* e outros microorganismos, como *Macrophoma* sp., *Alternaria tenuis* e *Macrophomina phaseolina*, também foram relatados em levantamentos fitopatológicos realizados com raquetes de palma doentes provenientes do Estado de Pernambuco.

Os outros gêneros fúngicos também foram identificados e suas respectivas percentagens de ocorrência estão ilustrados na Figura 4. Uma pequena percentagem de bacteriose também foi observada nas amostras coletadas. Bactérias isoladas reproduziram sintomas típicos da podridão mole causada por *Erwinia carotovorum* subsp. *carotovorum*, em plantas sadias após a inoculação. O teste de Gram realizado também evidenciou a presença do gênero *Erwinia* nas amostras com sintomas de bacteriose.

A podridão mole, causada pela fitobactéria *Erwinia carotovorum* subsp. *carotovorum*, tem sido relatada em vários países produtores de palma forrageira, causando acentuados prejuízos no México. No Nordeste do Brasil, em 1963, foi descrita pela primeira vez em Pernambuco, e recentemente na Paraíba causando podridão mole em

raquetes-sementes nas espécies *O. ficus-indica* e *N. cochenillifera*. A maior severidade da doença está sempre associada a ferimentos nas raquetes, excesso de umidade elevado teor de matéria orgânica no solo (Varvaro et al., 1993; Moura et al., 1998). A bactéria penetra nas raquetes através de ferimentos e aberturas naturais, causando podridão mole de coloração preta que deteriora rapidamente os tecidos, principalmente em condições de elevada umidade. Nos cladódios, aparecem áreas escuras causadas pelo tecido interno infectado. Numa fase mais adiante o tecido interno apodrece e, finalmente, se torna uma massa amorfa mole. Toda a superfície fica preta, mas o tecido externo não apodrece, o que deixa o cladódio parecendo uma bolsa irregular que contém um líquido de odor bastante desagradável (Moura et al., 1998; Barbera et al., 2001; Menezes, et al., 2005; Lopes et al., 2007).

Conforme observamos na Figura 6, constata-se que os plantios de palma mais acometidos por doenças estão localizados nas propriedades rurais dos municípios de Monteiro, Boa Vista, Queimadas e Umbuzeiro, com prevalências médias de 68,75%, 50%, 43,75% e 43,75%, respectivamente, do total de fitopatógenos identificados.

Os outros 34 municípios e as respectivas percentagens de prevalência média de fitopatógenos encontram-se na Figura 6.

Em termos de prevalência média dos fitopatógenos nas diferentes microrregiões paraibanas pesquisadas, verifica-se que a microrregião mais acometida foi o Cariri Ocidental, com 75% de prevalência do total de fitopatógenos identificados (Figura 6), concordando com os resultados do trabalho de Almeida (2008).

As microrregiões do Seridó Oriental, Umbuzeiro e Campina Grande apresentaram prevalência média de 62,5%, seguidas pelo Vale do Piancó, com 56,25%. As outras microrregiões e suas respectivas percentagens de prevalência média de fitopatógenos podem ser visualizadas na Figura 7.

As doenças encontradas são de grande importância na cultura da palma forrageira, tendo em vista que a maioria delas inviabiliza a raquete para qualquer aplicabilidade, seja alimentação animal ou propagação vegetativa, que facilita a disseminação dos patógenos.

Os resultados do presente trabalho indicam, além da etiologia das doenças incidentes em palma forrageira

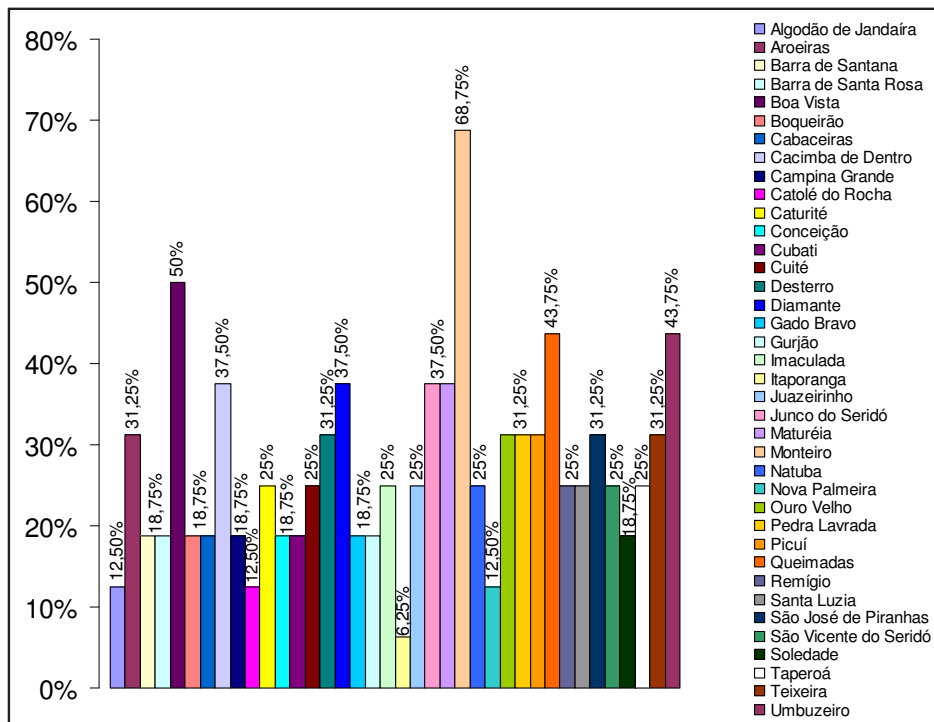


FIGURA 6: Prevalência de fitodoenças em raquetes de palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.) cultivada em 38 municípios do Estado da Paraíba. Areia – PB, 2009.

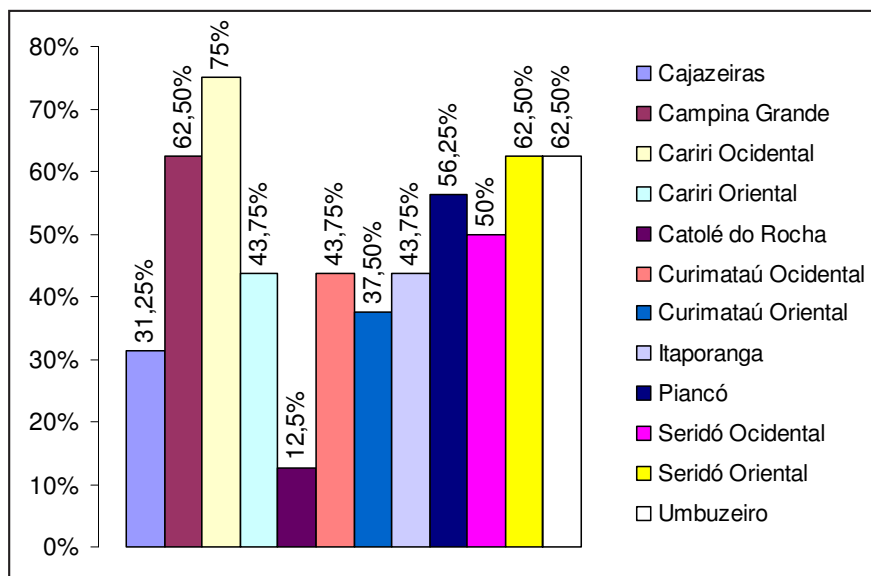


FIGURA 7: Prevalência de fitodoenças em raquetes de palma Gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill.) cultivada em 12 Microrregiões do Estado da Paraíba. Areia – PB, 2009.

gigante no Estado da Paraíba, a necessidade de pesquisas fundamentais nas áreas de epidemiologia e controle, tendo em vista a frequência e a incidência muito elevadas de doenças nessa cultura de fundamental importância para a região Semi-árida do Nordeste do Brasil.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq), pelo apoio concedido através da bolsa de pesquisa;

Referências

- Almeida, H. B. de. 2008. Intensidade de doenças de palma forrageira nas microrregiões do cariri e agreste da Paraíba. Monografia de Graduação em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, 95pp.
- Barbera, G.; Inglese, P.; Barrios, E. P. 2001. **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. SEBRAE - PB, João Pessoa, Brasil, 142pp.
- Benna, A. 1991. As cactáceas forrageiras nas terras secas do Nordeste. **Brasil Agrícola**, 2 (6): 173-176.
- Carlile, M.; Watkinson, S. C. 1996. **The fungi: Structures and identification**. Academic Press, London, UK, 481pp.
- Coelho, R. S. B. 2006. Doenças da palma. In: Menezes, R. S. C.; Simoes, D. A. & Sampaio, E. V. S. B (Eds). **A palma no Nordeste do Brasil: Conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. 1ª ed. Editora Universitária - UFPE, Recife, Brasil, p.57-63.
- Franco, A.; Ponte, J. J. 1980. Podridão polaciana da palma forrageira. **Fitopatologia Brasileira**, 5 (2): 277-282.
- Ghini, R.; Kimati, H. 1984. Podridão peduncular em mangueira. **Summa Phytopathology**, 10 (3): 79.
- Granata, G.; Sidoti, A. 2000. Survey of diseases discovered on *Opuntia ficus-indica* in producer countries. Proceedings of the Fourth International Congress on cactus pear and Cochineal. **Acta Horticulturae**, 51 (5): 231-237.
- Inglese, P. 2001. Plantação e manejo do pomar. In: Barbera, G. & Inglese, P. (Eds). **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira**. SEBRAE – PB, Paraíba, Brasil, p.79-93.
- Koch, W. J. 1966. **Fungi in the laboratory**. University of North Carolina, Charlotte, USA, 354pp.
- Laranjeira, D.; Santos, E. O.; Mariano, R. R.; Barros, S. T. 1994. Ocorrência da podridão negra da maniva e raiz da mandioca (*Manihot esculenta*) causada por *Scytlidium lignicola* no estado de Pernambuco, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, 19 (3): 466-469.
- Laranjeira, D.; Oliveira, S. M. A.; Santana, A. A. D. 1998. Ocorrência de *Macrophoma* sp. em palma forrageira no estado de Alagoas. **Fitopatologia Brasileira**, 23 (suplemento): 251.
- Lopes, E. B.; Brito, C. H. de; Guedes, C. C.; Santos, D. C. dos; Araújo, E.; Batista, J. de L.; Araújo, L. de F.; Vasconcelos, M. F. de; Coelho, R. S. B.; Cavalcanti, V. A. L. B. 2007. **Palma forrageira: Cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido nordestino**. EMEPA/FAEPA, João Pessoa, Brasil, 130pp.
- Lucas, G. B.; Campbell, C. L.; Lucas, L. T. 1992. Agriculture, plant diseases, and human affairs. In: Lucas, G. B.; Campbell, C. L. & Lucas, L. T. (Eds). **Introduction to plant diseases: Identification and management**. 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, New York, USA, p.1-8.
- Medeiros, A.G.; Aquino, M. L. N.; Falcão, L. A. 1993. **Podridão preta e podridão mole em raquetes-semente de palmas forrageiras produzidas por *Strionemadiploia frumentii* e *Pectobacterium* sp.** IPA-SAIC, Boletim Técnico n° 6, Recife, Brasil, 19pp.
- Mendes, S. S.; Santos, P. R., Santana, G. C.; Ribeiro, G. T.; Mesquita, J. B. 2005. Levantamento, patogenicidade e transmissão de fungos associados às sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth). **Revista Ciência Agrônômica**, 36 (1): 118-122.
- Menezes, M.; Assis, S. M. P. 2004. **Guia prático para fungos fitopatogênicos**. 2ª ed. UFRPE, Imprensa Universitária, Recife, Brasil, 187pp.
- Menezes, R. S. C.; Sampaio, E. V. S. B. 2000. Agricultura sustentável no semiárido nordestino. In: Oliveira, T. S.; Romero, R. E.; Assis Jr., R. N. & Silva, J. R. C. S. (Eds). **Agricultura, sustentabilidade e o semiárido**. SBSC/DCS-UFC, Fortaleza, Brasil, p.20-46.
- Menezes, R. S. C.; Simões, D. A. Sampaio, E. V. S. B. 2005. **A palma no nordeste do Brasil: Conhecimento atual e novas perspectivas de uso**. Ed. Universitária da UFPE, Recife, Brasil, 258pp.
- Moura, R. M.; Lira, R. V. F. de; Farias, I.; Menezes, M.; Santana, A. A. D. 1998. Podridões fúngicas da palma forrageira no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, 23 (2): 180-182.
- Muniz, M. F. S.; Santiago, A. D.; Fukuda, C.; Menezes, M. 1999. *Scytlidium lignicola*: Patógeno da mandioca no estado de Alagoas. **Summa Phytopathologica**, 25 (3): 156-158.
- Nechet, K. L.; Abreu, M. S. de. 2002. Caracterização morfológica e testes de patogenicidade de isolados de *Colletotrichum* sp. obtidos de cafeeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, 26 (6): 1135-1142.
- Oliveira, E. P.; Cavalcanti, V. A. L. B.; Coelho, R. S. B. 2003. Ocorrência de *Macrophomina phaseolina* em palma forrageira no semiárido de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, 26 (Suplemento): 221.
- Oren, Y.; Sadowsky, A.; Gefen, D.; Solel, Z.; Kimchy, M. 2001. *Scytlidium* wilt of citrus. **European Journal of Plant Pathology**, 107 (4): 467-470.
- Pimienta, B. E. 2003. El nopal tunero (*Opuntia* spp.): Una alternativa ecológica productiva para las zonas áridas y semiáridas. **Ciência**, 44 (2): 345-356.
- Poltronieri, L. S.; Trindade, D. R.; Poltronieri, M. C.; Albuquerque, F. C. 1998. Ocorrência da podridão negra das raízes e do caule da mandioca no estado do Pará causado por *Scytlidium lignicola*. **Fitopatologia Brasileira**, 23 (3): 411.
- Ponte, J. J.; Franco, A.; Menezes, R. N. 1983. Uma nova enfermidade da palma forrageira. **Fitopatologia Brasileira**, 8 (2): 185-187.
- Rossman, A. Y.; Palm, M. E.; Spielman, L. J. 1994. **A literature guide for the identification of plant pathogenic fungi**. APS Press, St. Paul, USA, 455pp.

- Russel, C. E.; Felker, P. 2007. The Prickly Pears (*Opuntia* spp. Cactaceae): A source of human and animal food in semiarid regions. **Economic Botany**, **41** (2): 433-445.
- Silva, P. D.; Coelho, R. S. B.; Cavalcanti, V. A. L. B. 2001. *Alternaria tenuis* em palma forrageira no estado de Pernambuco: Ocorrência, métodos de inoculação e controle químico. **Fitopatologia Brasileira**, **26** (Suplemento): 438.
- Varvaro, L.; Granata, G.; Balestra, G. M. 1993. Severe *Erwinia* damage on *Opuntia ficus-indica* in Italy. **Journal of Phytopathology**, **138** (4): 325-330.
- Verzignassi, J. R.; Poltronieri, L. S.; Benchimol, R. L.; Moura, M. F. 2007. *Scytalidium lignicola* causando manchas em folhas, hastes e frutos de baunilha. **Fitopatologia Brasileira**, **32** (1): 84.