

UFRB

Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

SHIRLEY NASCIMENTO COSTA

PATOGENICIDADE E AGRESSIVIDADE DE *Curvularia*
eragrostidis EM INHAME (*Dioscorea rotundata*)

CRUZ DAS ALMAS - BA
2010

SHIRLEY NASCIMENTO COSTA

PATOGENICIDADE E AGRESSIVIDADE DE *Curvularia eragrostidis* EM INHAME (*Dioscorea rotundata*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

CRUZ DAS ALMAS, BAHIA
2010

Ficha catalográfica

C837 Costa, Shirley Nascimento.
Patogenicidade e agressividade de *Curvularia eragrostidis* em
inhame (*Dioscorea rotundata*). / Shirley Nascimento Costa. – Cruz das
Almas - Ba, 2010.
30f.; il.

Orientador: Jorge Teodoro de Souza.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Recôncavo da
Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1. Inhame - Fitopatologia. 2. Fungos. I. Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e
Biológicas. II. Título.

CDD: 635.23

Shirley Nascimento Costa

PATOGENICIDADE E AGRESSIVIDADE DE *Curvularia eragrostidis* EM INHAME (*Dioscorea rotundata*)

Aprovado em: / /

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Profº Dr. Jorge Teodoro de Souza

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - CCAAB

Membro Titular: MSci. Jefferson Oliveira de Sá

Doutorando em Ciências Agrárias

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB

Membro Titular: MSci. Rafael Oliva Trocoli

Doutorando em Ciências Agrárias

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – CCAAB

Aos meus pais

Manoel Raimundo da Silva Costa e Nildes Nascimento Costa, pelo exemplo de vida, amor, dedicação e compreensão que me ensinaram a viver. Por muitas vezes abdicaram do conforto material, para conceder-me a oportunidade de ir ao encontro do meu sonho.

As minhas irmãs

Camilla e Nádia, pelo companheirismo, apoio e respeito.

Aos meus amigos

“Um sonho sonhado sozinho é um sonho. Um sonho sonhado junto é realidade” (Raul Seixas)

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e pela capacidade concedida para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Professor Dr. Jorge Teodoro de Souza e à minha co-orientadora estudante de Doutorado, Darcilúcia Oliveira do Carmo de Almeida, pelo convívio, ensinamentos, orientação e auxílio.

Aos professores do Curso de Ciências Biológicas pelo ensino e dedicação para minha formação de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aos colegas do Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia da UFRB pelo apoio, em especial, à técnica Zozilene.

À Pós-Doutoranda Élide Corrêa, pela paciência e orientação.

Às amigas Ane, Jack, July e Verinha pelo auxílio e pela ajuda nos momentos difíceis, e a Paulo Sérgio, que se abnegou de suas tarefas no intuito de se dedicar as minhas e pelo companheirismo para a realização deste trabalho.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho o meu sincero agradecimento.

“Não é o crítico que importa nem aquele que mostra como o homem forte tropeça, ou onde o realizador das proezas poderia ter feito melhor. Todo o crédito pertence ao homem que está de fato na arena; cuja face está arruinada pela poeira e pelo suor e pelo sangue; aquele que luta com valentia; aquele que erra e tenta de novo e de novo; aquele que conhece o grande entusiasmo, a grande devoção e se consome em uma causa justa; aquele que ao menos conhece, ao fim, o triunfo de sua realização, e aquele que na pior das hipóteses, se falhar, ao menos falhará agindo excepcionalmente, de modo que seu lugar não seja nunca junto àquelas almas frias e tímidas que não conhecem nem vitória nem derrota.”

Theodore Roosevelt

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. RESUMO..... | 10 |
| 2. ABSTRACT..... | 11 |
| 3. INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2. REVISÃO LITERATURA..... | 14 |
| 2.1 A cultura do inhame..... | 14 |
| 2.2 Queima-das-folhas do inhame..... | 14 |
| 4. OBJETIVOS..... | 18 |
| 3.1 Objetivo geral..... | 18 |
| 3.2 Objetivos específicos..... | 18 |
| 5. MATERIAL E MÉTODOS..... | 18 |
| 4.1 Obtenção de isolados de <i>Curvularia eragostroidis</i> | 18 |
| 4.2 Patogenicidade e agressividade de <i>C. eragostroidis</i> | 19 |
| 6. RESULTADOS..... | 20 |
| 5.2 Obtenção de isolados de <i>C. eragostroidis</i> | 20 |
| 5.1 Patogenicidade e agressividade de isolados de <i>C. eragostroidis</i> | 21 |
| 7. DISCUSSÃO..... | 28 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 29 |
| 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 30 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Queima-das-folhas causada por <i>Curvularia eragrostidis</i> em área de produção de inhame (A) e crescimento micelial do fungo em meio BDA (Batata, dextrose, Agar) a 20%, após oito dias de incubação (B)..... | 19 |
| Figura 2. Lesões causadas pelos isolados CCB3 (A) e CCBI (B) de <i>C. eragrostidis</i> em folhas destacadas de inhame após seis dias de incubação..... | 22 |
| Figura 3. Crescimento da lesão (A) e taxa de crescimento da lesão (B) de <i>C. eragrostidis</i> em folhas destacadas de inhame (Experimento I)..... | 23 |
| Figura 4. Crescimento da lesão (A) e taxa de crescimento da lesão (B) de <i>C. eragrostidis</i> em folhas destacadas de inhame (Experimento II)..... | 24 |
| Figura 5. Crescimento da lesão (A) e taxa de crescimento da lesão (B) de <i>C. eragrostidis</i> em folhas destacadas de inhame (Experimento III)..... | 26 |
| Figura 6. Crescimento da lesão (A) e taxa de crescimento da lesão (B) de <i>C. eragrostidis</i> em folhas destacadas de inhame (Experimento IV)..... | 27 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Isolados de <i>Curvularia eragrostidis</i> obtidos a partir de folhas com sintomas característicos da doença | 21 |
| Tabela 2. Área abaixo da curva do progresso da lesão (AACPL) e área abaixo da curva do progresso da taxa de crescimento da lesão (AACPTCL) Experimento I..... | 23 |
| Tabela 3. Área abaixo da curva do progresso da lesão (AACPL) e área abaixo da curva do progresso da taxa de crescimento da lesão (AACPTC) Experimento II..... | 25 |
| Tabela 4. Área abaixo da curva do progresso da lesão (AACPL) e área abaixo da curva do progresso da taxa de crescimento (AACPTC) Experimento III..... | 26 |
| Tabela 5. Área abaixo da curva do progresso da lesão (AACPL) e área abaixo da curva do progresso da taxa de crescimento (AACPTC) Experimento IV..... | 27 |

Patogenicidade e agressividade de *Curvularia eragrostidis* em inhame
(*Dioscorea rotundata*)

RESUMO: A queima-das-folhas do inhame, causada por *Curvularia eragrostidis*, é uma das principais doenças da cultura. A falta de informações sobre a patogenicidade e a agressividade do patógeno são fatores limitantes para o desenvolvimento de programas para o controle da doença. O objetivo do trabalho foi avaliar a patogenicidade e a agressividade de isolados de *C. eragrostidis*, provenientes de diferentes áreas produtoras de inhame no Recôncavo da Bahia em folhas destacadas. Dentre os 113 isolados do patógeno obtidos, 39 foram avaliados quanto a sua capacidade de causarem doença no mesmo hospedeiro. As inoculações dos isolados de *C. eragrostidis* foram feitas na face abaxial das folhas, realizando-se ferimento. Os primeiros sintomas da doença se manifestaram após um a seis dias da inoculação. Dos trinta e nove isolados de *C. eragrostidis* avaliados dois não foram patogênicos quando inoculados em folhas destacadas de inhame. Quanto aos isolados patogênicos, diferentes períodos de incubação e níveis de agressividade foram verificados, por meio da avaliação da área de progresso da lesão. Conclui-se que existe variabilidade dos componentes epidemiológicos entre os isolados de *C. eragrostidis* avaliados.

Palavras chave: doença, folhas destacadas, queima- das- folhas do inhame

Pathogenicity and aggressiveness of *Curvularia eragrostidis* in yam (*Dioscorea rotundata*)

ABSTRACT: The leaf spot of yam, caused by *Curvularia eragrostidis*, is one of the main diseases on this crop. The lack of information on pathogenicity and aggressiveness of the pathogen are limiting factors to the development of programs to control the disease. The aim of this work was to evaluate the pathogenicity and aggressiveness of *C. eragrostidis* isolates obtained from different commercial yam fields in the Recôncavo Baiano region in a detached leaf assay. From the 113 *C. eragrostidis* isolates obtained, 39 were evaluated for their capacity to induce disease in the host. The inoculation of the *C. eragrostidis* isolates was done in the abaxial side of the leaves with wounding. The first symptoms of the disease were recorded after one to six days of the inoculation. Among the 39 isolates of *C. eragrostidis* evaluated, two were not pathogenic when inoculated in detached leaves of yam. Different levels of aggressiveness were found among the pathogenic isolates as revealed by the evaluation of the area under the lesion progress curve. We conclude that there is variability among the epidemiological components within the *C. eragrostidis* isolates studied.

Key words: disease, leaf detached, leaf spot of yam

1. Introdução

O inhame (*Dioscorea rotundata*, Poir) rizóforo tropical de grande importância para a indústria alimentícia, contribuindo para o suprimento de alimento, especialmente em regiões subdesenvolvidas (Santos et al., 1998). Essa espécie apresenta grande valor energético e nutritivo, sendo utilizada na alimentação de todas as classes da sociedade brasileira (Mesquita, 2002). A produção de inhame é realizada em regiões com elevadas temperaturas, sendo destinada tanto ao mercado interno quanto ao externo. No Brasil, os Estados da Bahia, Paraíba e Pernambuco vêm se destacando como principais produtores desta cultura (Santos, 2002)

Apesar da importância econômica e social do inhame a sua produção é considerada baixa devido a problemas fitossanitários. Dentre as doenças que incidem sobre a cultura do inhame, a queima das folhas, causada por *Curvularia eragrostidis*, destaca-se causando grandes perdas na produção (Santos,1996). *Curvularia eragrostidis* está amplamente disseminado nos Estados produtores de inhame da região Nordeste, tendo como hospedeiros as culturas do amendoim, abacaxi, arroz e sorgo.

Para o desenvolvimento e a implementação de medidas de controle, estudos quanto a etiologia e a epidemiologia são necessários para o melhor entendimento do ciclo da doença, visando o desenvolvimento de cultivares resistentes, medidas culturais, biológicas, físicas e químicas para o controle da doença. Devido às escassas informações quanto a etiologia e a epidemiologia da queima-das-folhas causada por *C. eragrostidis*, aliada a importância da doença, foi organizada uma coleção de isolados do patógeno e avaliada a patogenicidade e a agressividade de 39 isolados, obtidos de folhas de inhame sintomáticas provenientes dos municípios de Cruz das Almas e Batatan, no Recôncavo da Bahia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do inhame

O inhame (*Dioscorea* spp.) é uma monocotiledônea da família Dioscoreaceae, que se desenvolve bem em zonas com precipitações pluviométricas em torno de 1300 mm anuais (Santos, 1996). O seu cultivo ocorre mundialmente em regiões com altas temperaturas, sendo a África Ocidental e Central responsáveis por aproximadamente 95% da produção mundial (Coelho, 2002; Mesquita, 2002). Apesar de ser uma cultura tropical, o inhame apresenta importância econômica em áreas tropicais e subtropicais (Santos & Macedo, 2002).

Com o desenvolvimento da agricultura brasileira, especialmente da nordestina, a cultura do inhame vem se destacando entre as espécies cultivadas devido ao seu alto valor nutritivo e energético, contribuindo assim para a solução da demanda por alimentos, sobretudo em regiões tropicais subdesenvolvidas (Santos, 1996). Atualmente, os rizóforos comestíveis que são produzidos pelo inhame são apreciados por todas as classes da sociedade brasileira. Devido ao seu alto valor alimentício, são consumidos no mercado interno e externo, sendo o externo caracterizado principalmente pela Europa (Santos, 1996; Santos et al., 1998; Santos & Macedo, 2002; Mesquita, 2002).

O Brasil é o principal produtor de inhame na América do Sul, com uma área colhida de 25 mil hectares e produção de 225 mil toneladas em 2001 (Promo, 2002). Dentre as regiões brasileiras, a Nordeste desponta como a maior produtora, destacando os Estados da Bahia, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Maranhão, onde a cultura representa um agronegócio em expansão (Santos et al., 1998; Mesquita, 2002; Santos, 2002).

No Brasil existem de 150 a 200 espécies de *Dioscorea*, único gênero comestível, presente em todas as regiões do país. No entanto, a maioria das espécies são pouco estudadas (Pedralli, 2002). Considerando as espécies de inhame comestíveis e cultivadas, as mais importantes são: *Dioscorea cayennensis* Lam. (inhame amarelo), *Dioscorea rotundata* Poir. (inhame branco), *Dioscorea alata* L. Many (inhame água), *Dioscorea trifida* L e

Dioscorea esculenta L. Schott (Santos, 1996). Dentre as espécies comestíveis de inhame, o inhame amarelo, também conhecido como cará-da-costa vem se destacando no Nordeste brasileiro, principalmente nos Estados da Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e Maranhão devido ao seu potencial econômico, em decorrência do seu alto valor nutritivo. O inhame é rico em vitaminas do complexo B, (contendo altos teores de tiamina, riboflavina, niacina), vitamina A, ácido ascórbico, carboidratos e grãos de amido, constituindo-se em alimento básico para a população, podendo ainda ser utilizada na agroindústria (Santos et al., 1998; Santos & Macedo, 2002).

Apesar da importância sócio-econômica que a cultura do inhame representa para o agronegócio nordestino e conseqüentemente brasileiro, sua produtividade é baixa em decorrência das condições inadequadas de manejo da cultura, fertilidade do solo, uso de rizóforos-semente de qualidade inferior e problemas fitossanitários (Santos, 1996; Santos & Macedo, 2002). Dentre os problemas fitossanitários as doenças fúngicas se destacam, sendo que, entre essas, a queima-das-folhas, causada por *Curvularia eragrostidis* destaca-se como um dos principais problemas da cultura, acarretando, em alguns casos, em perda total da produção (Michereff et al., 2000).

O aumento da produtividade e da qualidade do inhame comercializado no Brasil está diretamente relacionado ao desenvolvimento de novas tecnologias que solucionem os problemas de manejo da cultura no campo e os problemas fitossanitários que diminuem a qualidade dos produtos colhidos, possibilitando assim, a oferta de um produto com qualidade para atender as exigências dos mercados interno e externo, resultando em maior receita para o produtor (Santos, 1996; Santos et al., 1998; Garrido et al., 2005).

2.2 Queima-das-folhas do inhame

A cultura do inhame é suscetível a várias doenças que afetam a parte aérea, causando a diminuição da capacidade fotossintética das plantas, resultando em perdas (Menezes, 2002). Dentre os agentes causais de doenças de parte aérea, os fungos *C. eragrostidis* (P. Henn.) Meyer, *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc., *Phyllosticta dioscoreaecola* P. Brun., *Phyllosticta*

dioscoreae Cooke., *Micosphaerella dioscoreaecola* Sydow., *Cercospora ubi* Raciborski e *Pestalotiopsis cruenta* (Kleb.) Steyaert atuam como os principais agentes (Baudin, 2005; Van Der, 2005).

Considerando as doenças fúngicas de parte aérea do inhame, a queima-das-folhas, causada pelo fungo *C. eragrostidis* merece destaque, pois em condições epidemiológicas favoráveis, como temperaturas noturnas de 20 a 22°C com umidade relativa de 100% e temperaturas diurnas na faixa de 25 a 28°C com umidade relativa de 65%, e presença do vento, o agente causal pode provocar em pouco tempo a destruição completa dos campos de cultivo com o aparecimento de grandes áreas de plantas queimadas e mortas (Santos et al., 1998; Michereff et al., 2000). Além de *D. cayennensis*, *D. alata* e *D. rotundata* (Mafrá, 1996), *C. eragrostidis* tem sido constatada em espécies botânicas de outras famílias como sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), amendoim (*Arachis hypogea* L.), abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr) (Menezes & Oliveira, 1993) e arroz (*Oryza sativa* L.) (Rashid, 2001).

Nas condições edafoclimáticas do Nordeste brasileiro, a queima-das-folhas é a doença que mais incide sobre a cultura do inhame, e constitui fator limitante à produção de *D. rotundata*. Em casos severos, pode resultar no desfolhamento da planta, ocasionando a redução em torno de 40% na massa dos rizóforos comerciais (Santos et al., 1998; Moura, 2002). Maior incidência e severidade ocorrem em épocas chuvosas e em culturas irrigadas por aspersão, sendo que, nessas condições as perdas na produção podem atingir 100% caso medidas preventivas de controle não sejam aplicadas (Michereff et al. 1999a; Moura, 2002; 2005).

A queima-das-folhas incide sobre plantas adultas e jovens, sendo mais severa em plantas jovens. O sintoma primário da doença é uma mancha foliar necrótica, de coloração marrom escura, frequentemente circundada por um halo amarelo. Essas manchas tendem para o formato circular e atingem em média 2 a 3 cm de diâmetro, sendo limitadas parcialmente pelas nervuras do limbo foliar (Santos, 1996; Moura, 2005). Com a evolução da doença, essas manchas comumente coalescem, formando grandes áreas necrosadas. Assim, o crescimento da planta é significativamente reduzido, apresentando folhas retorcidas e um quadro típico de nanismo. Com menor frequência, lesões nos

pecíolos e ramos se desenvolvem, resultando em rápido colapso da folha, sendo esse de sete a dez dias após o aparecimento da lesão. O sintoma secundário ou reflexo da doença é o pequeno tamanho dos rizóforos comerciais e dos rizóforos-semente (Santos, 1996; Moura, 2005).

O agente causal da queima-das-folhas *C. eragrostidis* (Henn.) Meyer [teleomorfo *Cochliobolus eragrostidis* (Tsuda & Ueyama) Sivan.] cresce vigorosamente em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA), formando colônias circulares de aspecto cotonoso e de coloração negra (Michereff et al., 1999a, Moura, 2005).

A principal medida de controle da doença vem sendo realizada através do controle químico, por meio de pulverizações com fungicidas à base de iprodione, maneb, mancozeb, triadimenzol e tebuconazol (Ramos, 1991; Michereff et al., 1999b; Paula et al., 2000; Moura, 2005). Devido aos danos provocados pelo uso intensivo de produtos químicos, medidas alternativas de controle vêm sendo estudadas, como o controle biológico com espécies de *Trichoderma* e com *Bacillus subtilis* (Michereff et al., 1995; Michereff et al., 1994).

A eficácia de estratégias de manejo de doenças é claramente dependente da compreensão do patógeno e da sua dinâmica populacional (Brown, 2006). Conhecer a variabilidade das populações de fitopatógenos é importante por determinar o potencial de adaptação do organismo às diferentes condições, enquanto do ponto de vista epidemiológico, a variabilidade patogênica tem implicações diretas no manejo da doença (McDonald & Linde, 2002).

A maior agressividade de isolados de um patógeno implica em maior consumo de fungicidas (Kato et al., 1997) e na revisão de estratégias de programas de melhoramento visando resistência à doença (McDonald & Linde, 2002). Sendo assim, o melhor entendimento da patogenicidade e agressividade de isolados de *C. eragrostidis* é de extrema importância para o desenvolvimento de medidas de controle para a queima-das-folhas do inhame, fator limitante para a expansão da cultura do inhame.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Estudar a patogenicidade e agressividade de isolados de *C. eragrostidis* em folhas destacadas, de inhame cultivadas nos municípios de Cruz das Almas e Batatan, no Recôncavo da Bahia.

3.2 Objetivos específicos

Fazer o isolamento e organizar uma coleção de isolados de *C. eragrostidis* de inhame;

Avaliar a patogenicidade e a agressividade de parte dos isolados de *C. eragrostidis* procedentes de lesões foliares de plantas de inhame cultivadas no Recôncavo da Bahia.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Obtenção de isolados de *Curvularia eragrostidis*

Para o isolamento de *C. eragrostidis* foram coletadas folhas de inhame com sintomas característicos da doença (Figura 1A), em cinco municípios (Batatan, Cruz das Almas, Maragogipe, São Felipe e São Félix) do Recôncavo da Bahia.

Inicialmente, as folhas foram lavadas com água e sabão, sendo realizados cortes no material, de aproximadamente 0,5 mm², na região de transição da área da lesão e da área sadia da folha. Posteriormente, os fragmentos retirados da área de transição entre tecido doente e sadio foram desinfestados superficialmente em álcool 70% durante 30 segundos, seguida de desinfestação em hipoclorito de sódio a 1,5% por 1 min, após as desinfestações os fragmentos foram lavados 2X em água destilada esterilizada e plaqueados em meio BDA (Batata, Dextrose e Agar) na concentração de 20%

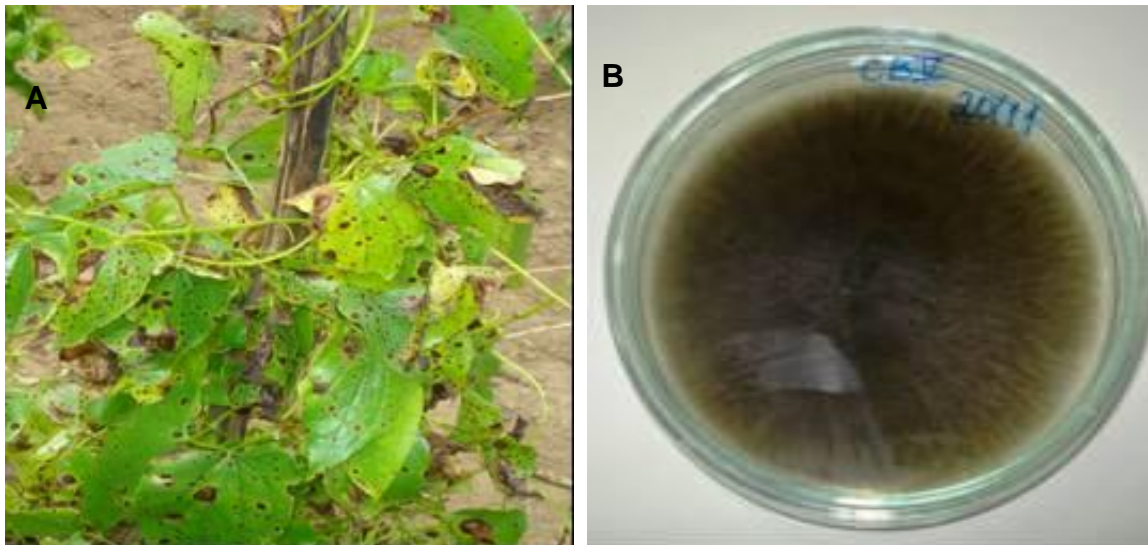


Figura 1. Queima-das-folhas causada por *Curvularia eragrostidis* em área de produção de inhame (A) e crescimento micelial de fungo em meio BDA a 20%, após oito dias de incubação (B).

com o auxílio de uma pinça esterilizada, sendo as placas vedadas com filme plástico.

Após oito dias de incubação em estufa B.O.D a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ com fotoperíodo de 12 horas, as colônias do patógeno (Figura 1B) foram repicadas e preservadas por meio de dois métodos de Castellani (1967), em frascos tipo penicilina contendo água destilada esteril, e em tubos de ensaio contendo BDA a 20% com óleo mineral.

4.1 Avaliação da patogenicidade e agressividade de isolados de *Curvularia eragrostidis*

A avaliação da patogenicidade e agressividade de isolados de *C.eragrostidis* foi realizada em folhas destacadas de inhame saudáveis, sendo essas coletadas no campo e desinfestadas superficialmente com água e sabão. A inoculação do patógeno foi realizada depositando-se um disco com micélio (6 mm de diâmetro), retirado do meio de cultura BDA a 20% com crescimento micelial ativo de *C.eragrostidis*, na superfície foliar abaxial da folha, onde foram realizados dois ferimentos em pontos equidistantes com uma agulha, sendo esses padronizados para todos os tratamentos. Para o

tratamento controle foram utilizados discos de ágar sem o patógeno. As folhas inoculadas com *C.eragrostidis* e o controle foram mantidas em placas de Petri contendo papel toalha umedecido com água destilada autoclavada, e incubadas em estufa para B.O.D, a $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante sete dias. A avaliação da agressividade dos isolados testados foi realizada diariamente, durante sete dias, por meio da medição do diâmetro das lesões foliares, em dois sentidos opostos, com auxílio de uma régua.

Quatro experimentos (Experimento I, II, III e IV) foram realizados para a avaliação da patogenicidade e agressividade de 39 isolados de *C.eragrostidis* procedentes de Cruz das Almas e Batatan escolhidos ao acaso. No experimento I, II e IV foram avaliados dez isolados e no experimento III nove isolados. As condições do ambiente e o estágio fenológico das folhas foram padronizados para todos os experimentos. Os experimentos foram arranjados em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições.

Para a análise dos resultados dos experimentos foram calculadas as áreas abaixo da curva de progresso das lesões foliares e as áreas abaixo da curva das taxas de crescimento das lesões foliares por meio da fórmula descrita por fórmula descrita por Shaner & Finney (1977).

Os dados dos experimentos foram comparados utilizando a análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste LSD. O pacote estatístico SAS 9.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA) foi utilizado para a realização das análises.

5. RESULTADOS

5.1 Obtenção de isolados de *Curvularia eragrostidis*

Cento e treze isolados de *C. eragrostidis* foram obtidos de folhas com sintomas característicos da doença, provenientes dos municípios de Batatan, Cruz das Almas, Maragogipe, São Felipe e São Félix no Recôncavo da Bahia (Tabela 1).

Tabela 1. Isolados de *Curvularia eragrostidis* obtidos a partir de folhas com sintomas característicos da doença, coletados em cinco áreas (Batatan, Cruz das Almas, Maragogipe, São Felipe e São Félix) de produção de inhame no Recôncavo da Bahia.

| Código dos isolados | Município | Comunidade | Número de isolados |
|----------------------------|------------------|---------------------|---------------------------|
| CBI1-6 | Batatan | Área I | 6 |
| CBII1-6 | Batatan | Área II | 6 |
| CBIII1-5 | Batatan | Área III | 5 |
| CBIV1-6 | Batatan | Área IV | 6 |
| CBV1-6 | Batatan | Área V | 6 |
| CCB1-6 | Cruz das Almas | Combê | 6 |
| CCD1-4 | Cruz das Almas | Cadete | 4 |
| CCJ1-4 | Cruz das Almas | Corta Jaca | 4 |
| CTU1-6 | Cruz das Almas | Tuá | 6 |
| CTP1-4 | Cruz das Almas | Tapera | 4 |
| CCP1-4 | Maragogipe | Campinas | 4 |
| CEZ1-4 | Maragogipe | Encruzilhada | 4 |
| CRP1-4 | Maragogipe | Rio dos Paus | 4 |
| CRD1-4 | Maragogipe | Rodão | 4 |
| CSR1-4 | Maragogipe | Serraria | 4 |
| CBE1-4 | São Felipe | Boa Esperança | 4 |
| CBG1-4 | São Felipe | Bom Gosto | 4 |
| CCM1-4 | São Felipe | Camargo | 4 |
| CCF1-4 | São Felipe | Campo das Flores | 4 |
| CJC1-4 | São Felipe | Jacarandá | 4 |
| CBV1-4 | São Félix | Boa Vista | 4 |
| CEJ1-4 | São Félix | Engenho de São João | 4 |
| CMT1-4 | São Félix | Matataúba | 4 |
| CMA1-4 | São Félix | Monte Alegre | 4 |
| CSB1-4 | São Félix | São Bento | 4 |
| TOTAL | 5 | 25 | 113 |

5.1. Avaliação da patogenicidade e agressividade de isolados de *Curvularia eragrostidis*

A patogenicidade de *C. eragrostidis* foi avaliada utilizando-se 39 isolados (CBV1, CBII2, CBII3, CCB4, CBV3, CBII1, CTP1, CBV2, CCB3, CBV4, CTU1, CTU2,

CTU3, CTU4, CTU5, CTU6, CBII5, CBII6, CBIII3, CBIV4, CBI6, CBI2, CBIII5, CBII4, CCB5, CBV6, CBV5, CCB6, CBIII4, CBIV2, CBI5, CBIV5, CBII4, CBIV3, CBI1, CBIII1, CBI3, CBIV1, CBI4) procedentes dos municípios de Batatan e Cruz das Almas, escolhidos ao acaso. Dentre os 39 isolados de *C. eragrostidis* avaliados, dois (CTU1 e CTU4) não foram patogênicos as folhas destacadas de inhame.

Sintomas típicos da queima-das-folhas foram verificados após o período de incubação dos isolados de um a seis dias (Figuras 2A e 2B) e diferenças com relação a agressividade dos isolados, avaliada por diferenças na área das lesões da queima-das-folhas foram verificadas entre os 37 isolados de *C. eragrostidis* avaliados (Figuras 3, 4, 5 e 6).

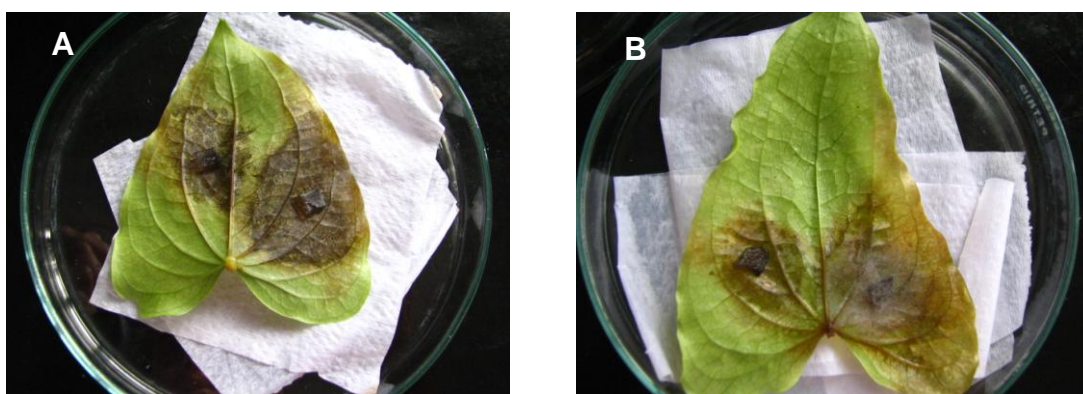


Figura 2. Lesões causadas pelos isolados CCB3 (A) e CBI (B) de *C. eragrostidis*, em folhas destacadas de inhame após seis dias de incubação.

No experimento I foi verificado período de incubação de três dias para os isolados testados (Figura 3). Dentre os dez isolados avaliados (CBV1, CBII2, CBII3, CCB4, CBV3, CBII1, CTP1, CBV2, CCB3 e CBV4) verificou-se maior agressividade para o isolado CBV4, com maior área abaixo da curva de progresso da lesão (AACPL), sendo que esse isolado não diferiu quanto a AACPL dos isolados CBII1, CBV1 e CCB3. Menor agressividade foi verificada para o isolado CBII2, com menor AACPL, não diferindo dos isolados CBV2, CBV3, CCB4, CTP1 e CBII3 (Tabela 2). Decrescentes níveis de agressividade foram verificados entre os isolados CBV4, CBII1, CBV1, CCB3, CBV2, CBV3, CCB4, CTP1, CBII3, CBII2 e CBII2, respectivamente (Tabela 2). Não foram verificadas diferenças entre as áreas abaixo da curva da taxa de crescimento da lesão (AACTCL) entre os isolados testados (Tabela 2).

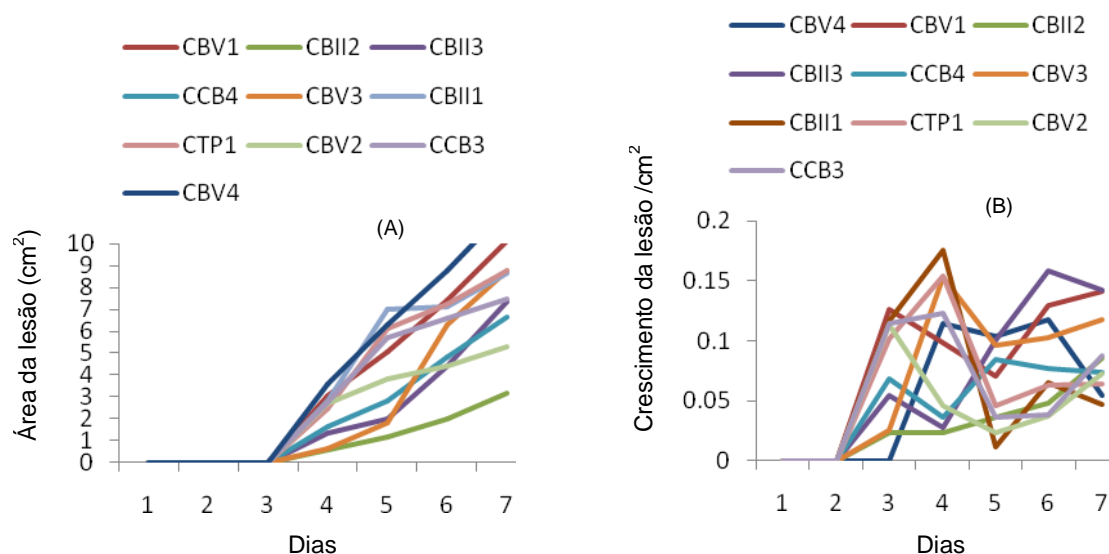


Figura 3. Crescimento da lesão (A) e taxa de crescimento da lesão (B) de *Curvularia eragrostidis* em folhas destacadas de inhame (Experimento I).

Tabela 2. Área abaixo da curva do progresso da lesão (AACPL) e área abaixo da curva do progresso da taxa de crescimento da lesão (AACPTCL), após sete dias da inoculação com os isolados de *Curvularia eragrostidis*.

| Isolados | AACPL | AACPTC |
|----------|-----------|---------|
| CBV4 | 24,44 a* | 0,26 ** |
| CBII1 | 21,86 ab | 0,34 |
| CBV1 | 20,54 abc | 0,36 |
| CCB3 | 18,76 abc | 0,29 |
| CBV2 | 13,58 bcd | 0,20 |
| CBV3 | 13,12 bcd | 0,33 |
| CCB4 | 12,61 bcd | 0,24 |
| CTP1 | 11,37 cd | 0,24 |
| CBII3 | 11,37 cd | 0,24 |
| CBII2 | 5,28 d | 0,11 |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste LSD, a 5%.

Dados sem letra não foram significativos pelo teste F.* Experimento I.

Diferenças quanto ao período de incubação dos isolados foram verificadas no Experimento II (Figura 4). Desenvolvimento de sintomas nas folhas de inhame foram verificados após um dia de incubação para o isolado CTU5, dois

dias de incubação para os isolados CTU2, CBII6 e CBIV4, três dias para os isolados CBIII3 e CTU3 e seis dias para os isolados CTU6 e CBII5 (Figura 4). Maior agressividade foi verificada para os isolados CTU2, CTU5, CBII6 e CBIV4, não diferindo quanto a AACPL (Tabela 3). Os isolados menos agressivos foram CBII5, CTU6, CTU3 e CBIII3, não diferindo quanto a AACPL (Tabela 4). Comportamento semelhante entre os isolados testados foi verificado quanto a AACTCL; verificando-se para o isolado CTU5 a maior AACTCL com crescimento constante a partir do segundo dia até o sexto dia, onde verifica-se a estabilização da taxa de crescimento da lesão (Figura 4 e Tabela 3).

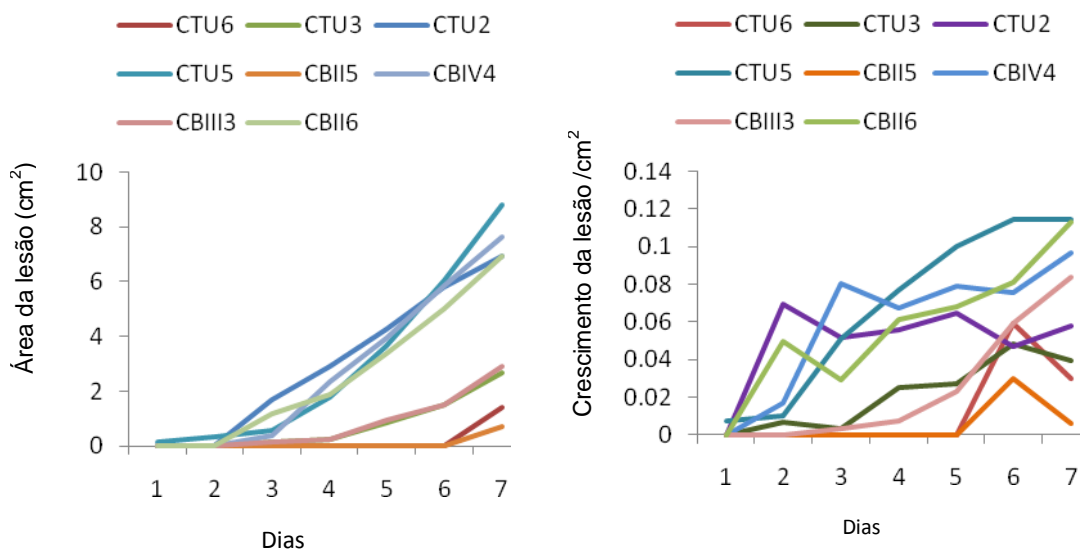


Figura 4. Crescimento da lesão (A) e taxa de crescimento da lesão (B) de *Curvularia eragrostidis* em folhas destacadas de inhame (Experimento II).

Tabela 3. Área abaixo da curva do progresso da lesão (AACPL) e área abaixo da curva do progresso da taxa de crescimento (AACPTC), após sete dias da inoculação com os isolados de *Curvularia eragrostidis*.

| Isolados | AACPL | AACPTC |
|----------|----------|--------|
| CTU2 | 18,16 a* | 0,26 a |
| CTU5 | 16,65 a | 0,29 a |
| CBIV4 | 16,34 a | 0,28 a |
| CBII6 | 14,92 a | 0,25 a |
| CBIII3 | 4,29 b | 0,08 b |
| CTU3 | 1,90 b | 0,08 b |
| CTU6 | 0,71 b | 0,03 b |
| CBII3 | 0,36 b | 0,01 b |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste LSD, a 5%. ** Experimento II.

No experimento III os isolados tiveram o período de incubação de dois a três dias após a sua inoculação. Com exceção do isolado CBIII5 que teve três dias de período de incubação, os demais isolados (CBV5, CBV6, CCB6, CBIII4, CCB5, CBI2, CBI6, CBII4) provocaram a exteriorização dos sintomas após dois dias da inoculação (Figura 5). Maior agressividade foi verificada para o isolado CBV5, não diferindo dos isolados CBV6, CCB6 e CBIII4 quanto a AACPL, e menor agressividade foi verificada para os isolados CBIII5, CBII4, CBI6 não difendo dos isolados CCB5, CBI2 quanto a AACPL (Tabela 4). Com relação a AACTCL, os isolados que apresentaram as maiores taxas de crescimento foram os CBV5 e CBV6, e os que apresentaram as menores taxas foram os isolados CBIII5, CBII4, CBI6, CBI2. Comportamento intermediário com relação a AACTCL foi verificado para os isolados CCB6, CBIII4, CCB5 (Tabela 4).

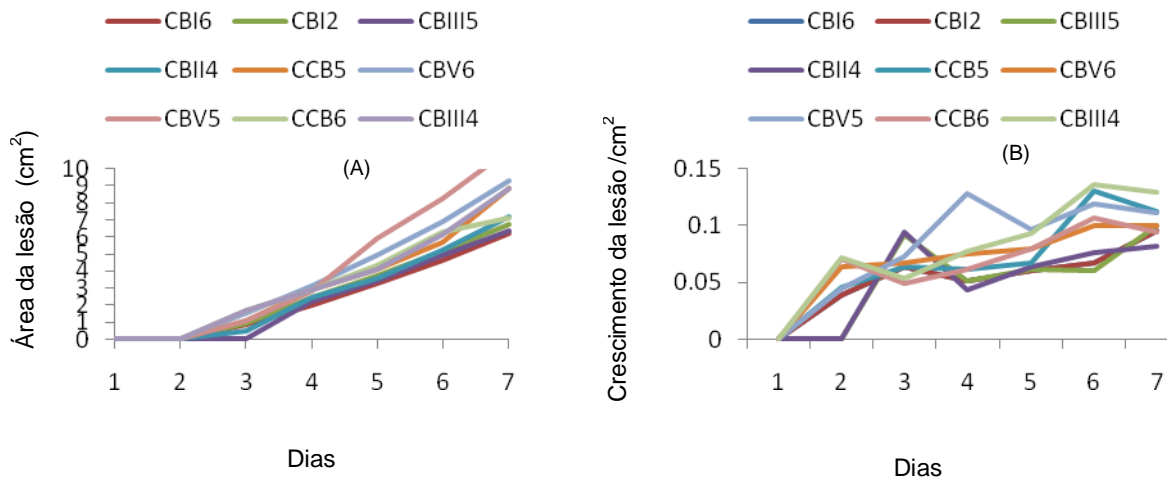


Figura 5. Crescimento da lesão (A) e taxa de crescimento da lesão (B) de *Curvularia eragrostidis* em folhas destacadas de inhame (Experimento III).

Tabela 4. Área abaixo da curva do progresso da lesão (AACPL) e área abaixo da curva do progresso da taxa de crescimento (AACPTC), após sete dias da inoculação com os isolados de *Curvularia eragrostidis*.

| Isolados | AACPL | AACPTC |
|----------|-----------|---------|
| CBV5 | 23,53 a* | 0,45 a |
| CBV6 | 21,10 ab | 0,34 a |
| CCB6 | 19,39 abc | 0,31 b |
| CBIII4 | 19,33 abc | 0,31 b |
| CCB5 | 19,91 bcd | 0,30 bc |
| CBI2 | 15,67 cd | 0,25 cd |
| CBI6 | 13,87 d | 0,22 cd |
| CBII4 | 13,74 d | 0,24 d |
| CBIII5 | 13,69 d | 0,23 d |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste LSD, a 5%. ** Experimento III.

Dentre os dez isolados de *C. eragrostidis* avaliados no experimento IV, nove (CBIV3, CBII4, CBI1, CBI5, CBIV5, CBI3, CBIVI, CBIII1 e CBI4) tiveram período de incubação de dois dias, e um isolado (CBVI2) teve três dias de período de incubação (Figura 6). Maior AACPL foi verificada para os isolados CBIV3 e CBII4, seguidos pelos isolados CBI1 e CBI5 (Tabela 5). As menores

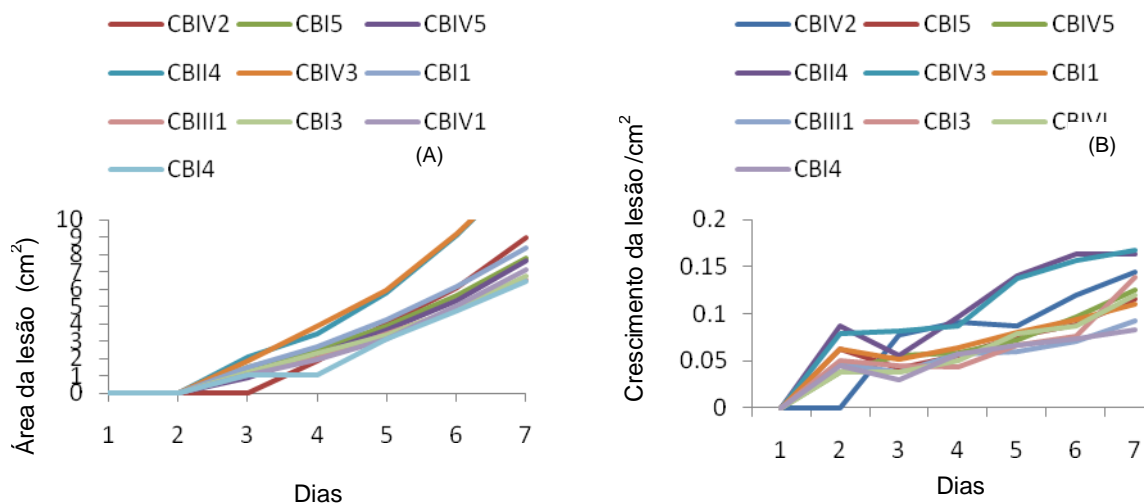


Figura 6. Crescimento da lesão (A) e taxa de crescimento da lesão (B) de *Curvularia eragrostidis* em folhas destacadas de inhame (Experimento IV).

AACPL foram verificadas para os isolados CBI4, CBIII1, CBIVI, CBI3, CBIV5 e CBIV2 (Tabela 5). A AACTCL dos isolados teve comportamento similar a AACPL (Tabela 5).

Tabela 5. Área abaixo da curva do progresso da lesão (AACPL) e área abaixo da curva do progresso da taxa de crescimento (AACPTC), após sete dias da inoculação com os isolados de *Curvularia eragrostidis*.

| Isolados | AACPL | AACPTC |
|----------|-----------|----------|
| CBIV3 | 27,32 a* | 0,46 a |
| CBII4 | 26,91a | 0,46 a |
| CBI1 | 18,80 b | 0,35 b |
| CBI5 | 17,39 bc | 0,27 bc |
| CBIV2 | 16,43 bcd | 0,31 b |
| CBIV5 | 15,91 bcd | 0,27 bcd |
| CBI3 | 15,12 cd | 0,24 cd |
| CBIVI | 14,74 cd | 0,25 cd |
| CBIII1 | 14,70 d | 0,23 cd |
| CBI4 | 13,91 d | 0,23 d |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste LSD, a 5%. ** Experimento IV.

DISCUSSÃO

Trinta e sete, dos 39 isolados de *C. eragrostidis* avaliados se mostraram patogênicos em folhas de inhame destacadas. Uma possível explicação para a ausência de patogenicidade dos isolados seria a sua perda ocasionada por sucessivas repicagens em meio de cultura BDA; visto que os isolados que não foram patogênicos as folhas de inhame foram repicados três vezes para o meio de cultura, enquanto que os 37 isolados que se mostraram patogênicos foram repicados uma única vez. De acordo com Agrios (2005) a patogenicidade de um patógeno em relação aos seus hospedeiros pode ser perdida em decorrência de sucessivas repicagens em meio de cultura. Essa perda parcial ou total de patogenicidade é chamada de atenuação, e tem sido reportada em bactérias, fungos e vírus. Entretanto, essa patogenicidade pode ser restabelecida se o patógeno for inoculado no seu hospedeiro em condições ideais para a expressão do seu parasitismo. Romeiro (2001) também reportou que sucessivas repicagens de bactérias fitopatogênicas podem ocasionar a perda da sua patogenicidade ou virulência, além do comprometimento da estabilidade genética do microrganismo.

O período de incubação (PI) da queima-das-folhas de inhame variou de um a seis dias após a inoculação no presente estudo (Figuras 3, 4, 5 e 6). Em estudo similar feito por Brito (2006) em folhas destacadas de inhame foi verificado período de incubação de três e quatro dias para os isolados de *C. eragrostidis*, provenientes dos Estados da Bahia, Paraíba e Pernambuco. Já em estudo realizado por Paula (2000), onde inoculou-se a suspensão do patógeno em folhas retidas nas plantas de inhame, foi verificado que o PI dos 42 isolados de *C. eragrostidis* testados variou de 5 a 14,5 dias. A diferença encontrada entre os períodos de incubação utilizando folhas destacadas e folhas retidas nas plantas podem ser explicadas pela ausência da atuação dos mecanismos de resistência sistêmicos da planta em folhas destacadas, o que evidencia o seu menor PI, quando comparado com o PI verificado nas folhas retidas nas plantas. Estudos que avaliem o PI dos isolados são importantes, visto que, a queima-das-folhas do inhame é uma doença policíclica (Michereff, 1998) onde a velocidade da epidemia é fortemente influenciada pelo período de incubação (Hau & Vallavieille-Pope, 1998).

Variabilidade com relação aos níveis de agressividade foram verificadas por meio da AACPL entre os isolados de *C. eragrostidis* testados (Tabelas 2, 3, 4 e 5) procedentes dos municípios de Cruz das Almas e Batatan (Tabela 1). Isolados de *C. eragrostidis*, procedentes de diferentes áreas de cultivo de inhame no Estado de Pernambuco também diferiram quanto a componentes epidemiológicos, incluindo a agressividade (Paula, 2000).

A variabilidade encontrada no presente trabalho com relação ao período de incubação e agressividade de *C. eragrostidis* pode ser explicada devido a alta plasticidade genética e ao grau de dependência em relação aos fatores ambientais, resultando em variações genóticas e fenotípicas no patógeno, como discutido por Paula (2000). Fatores que contribuem para a variabilidade de *C. eragrostidis* são a produção de esporos multinucleados, apresentando diferentes fenótipos, a heterocariose e o ciclo parassexual (Sivanesan, 1990).

De acordo com Brown (1998), estudos envolvendo a fisiologia do patógeno e componentes epidemiológicos podem ser importantes instrumentos de investigação da variabilidade entre isolados, embora os estudos de variabilidade sejam geralmente feitos com relação à adaptação de patógenos a diferentes genótipos do hospedeiro e resposta a fungicidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os isolados de *C. eragrostidis* isolados de folhas sintomáticas de inhame, 95% se mostraram patogênicos em folhas destacadas do hospedeiro, deferindo quanto aos períodos de incubação e níveis de agressividade.

As informações com relação à variabilidade dos componentes epidemiológicos encontradas no presente trabalho são importantes para o melhor entendimento do patossistema, visando a elaboração de medidas de controle efetivas, principalmente o melhoramento genético, possibilitando o desenvolvimento e a expansão da cultura do inhame.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**. Genetics of Plant disease: Loss of Pathogen Virulence in Culture, 5 th edition, 2005, p.133.

BAUDIN, P. Maladies parasitaires des ignames en Cote d'Ivoire. <[http: www. Bondy.ird.fr/pleins_textes/pleins_textes_s/b_fdi_08-09/10433.pdf](http://www.Bondy.ird.fr/pleins_textes/pleins_textes_s/b_fdi_08-09/10433.pdf)>. Acesso em novembro de 2005.

BRITO, N.M. **Estudo da fisiologia e variabilidade genética de *Curvularia eragrostidis* na cultura do inhame**. 2006. 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

BROWN, J.K.M. Surveys of variation in pathogen population and their application to disease control. In: JONES, G. (Ed.). **The epidemiology of plant diseases**. Dordrecht: Kluwer, p.73-102,1998

BROWN, J. K. M. Surveys of variation in pathogen populations and their application to disease control. In: COOKE, B. M; JONES, D. G.; KAYE, B. (Eds.). **The epidemiology of plant diseases**, 2.ed. p.81-115, 2006.

CASTELLANI, A. Maintenance and cultivation of commom pathogenic fungi of man in sterilewater. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.70, p.181-184, 1967.

COELHO, R. S. B. Resistência genética a doenças na cultura do inhame (*Dioscorea* spp.). In:II SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO. **Anais...** EMEPA-PB, p. 109-121, 2002.

GARRIDO, M. DA S.; SOARES, A.C.F; MENDES, L.N; PEREZ, J.O. O estudo de novas tecnologias para a produção de inhame no estado da Bahia. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.6, n.1, p.19-22, 2005.

HAU, B.; VALLAVIEILLE-POPE, C. (1998). Wind-dispersed diseases. In: Jones, G. ed. **The epidemiology of plant diseases**. Kluwer, Dordrecht. pp.323-347.

KATO, M., MIZUBITI, E.S., GOODWIN, S.B. & FRY, W E. Sensitivity to protectant fungicides and pathogenic fitness of clonal lineages of *Phytophthora infestans* in the United States. **Phytopathology**, v.87, p.973-978, 1997.

MCDONALD, B. A.; LINDE, C. Pathogen population genetics, evolutionary potential, and durable resistance. **Annual Review of Phytopathology**, v.40, p.349-379, 2002.

MENEZES, M. Considerações Epidemiológicas de Doenças Fúngicas da Cultura do Inhame. In: II SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO. **Anais**. João Pessoa, PB: EMEPA-PB, 2002. p. 58-67.

MESQUITA, A. S. Inhame na Bahia – a produção no caminho certo. In: CARMO, C.A. S. do. **Inhame e taro: sistemas de produção familiar**, Incaper, p. 33-49, 2002.

MICHEREFF, S. J.; SILVEIRA, N. S. S.; REIS, A.; MARIANO, R. L. R. **Epiphytic Bacteria Antagonistic to *Curvularia* Leaf Spot of Yam** *Microbial Ecology*, (1994) 28:101-110.

MICHEREFF, S. J.; SILVEIRA, N.S. S. DA; REIS, A.; MARIANO, R. DE L.R. **Greenhouse screening of *Trichoderma* isolates for control of *Curvularia* leaf spot of yam.** *Mycopathologia*. v. 130, p. 103-108, 1995.

MICHEREFF, S.J.; MAFFIA, L.A.; NORONHA, M.A.; PEDROSA, R.A.; COELHO, R.S.B. Levantamento da intensidade da queima das folhas do inhame, causada por *Curvularia eragrostidis*, na Zona da Mata de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.24, n.4, p.556-560, 1999a.

MICHEREFF, S.J.; PEDROSA, R.A.; NORONHA; M.A.; MARTINS, R.B. . Influencia de la irrigación en el atizonamiento de las hojas de ñame (*Dioscorea cayennensis*) por *Curvularia eragrostidis* en enl N.E. de Brasil. **Boletín Micológico**, Valparaíso, v.14, n.1-2, p.49-56, 1999b.

MICHEREFF, S.J.; MAFFIA, L.A.; NORONHA, M.A. Escala diagramática para avaliação da Severidade daQueima das Folhas do Inhame. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, 2000.

MOURA, R. M. Problemas fitossanitários do inhame no Nordeste e proposta para um sistema integrado de controle. In: II SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO. **Anais...EMEPA-PB**, p.96-108, 2002.

MOURA, R. M. Doenças do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam. var *rotundata* Poir). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**, 3. ed., p.463-471, 2005.

PAULA, H. de. **Variabilidade de isolados de *Curvularia eragrostidis* (Hann.) Meyer causando queima das folhas do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.) no estado de Pernambuco**. 2000. 35p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife – PE.

PEDRALLI, G. **Dioscoreaceae e Araceae: Aspectos taxonômicos, Etnobotânicos e Espécies nativas com Potencial para Melhoramento Genético**. In: II SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO. Anais. João Pessoa, PB: EMEPA-PB, 2002. p. 39-53.

PROMO. CENTRO INTERNACIONAL DE NEGÓCIOS DA BAHIA. **Estatística Internacional e Nacional: exportação e importação de inhame, inhame branco e castanha d'água chinesa**. Salvador. 2002.

RAMOS, J. E. L. **Estudos sobre a etiologia da queima das folhas do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.) e eficiência dos fungicidas mancozeb e iprodione no controle da doença.** 1991. 101p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife -PE.

RASHID, M. M. Detection of *Curvularia* species on boro rice seeds of Dinajpur. **Online Journal of Biological Sciences**, v. 1, n. 7, p. 591-592, 2001.

ROMEIRO, R.S. **Preservação de bactérias fitopatogênicas.** In: Romeiro, R.S. Métodos em bacteriologia de plantas. Viçosa: UFV, 2001. p.87-96.

SANTOS, E. S. dos. **Inhame (*Dioscorea* spp.): aspectos básicos da cultura.** João Pessoa. EMEPA-PB / SEBRAE. 1996. 158 p.

SANTOS, E. S. dos; MACÊDO, L. de S.; MATIAS, E. C.; MELO, A. S. de. **Contribuição tecnológica para a cultura do inhame no Estado da Paraíba.** EMEPAPB/ MMA-PRONAF, (EMEPA-PB. Documentos, 23), 84p, 1998.

SANTOS, E. S. dos; MACÊDO, L. de S. **Tendências e perspectivas da cultura do inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste do Brasil.** In: II SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO. Anais. EMEPA-PB, p. 21-31, 2002.

SHANER, G.; FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, v. 67, p. 1051-1056, 1977.

SIVANESAN, A. *Cochliobolus eragrostidis*. **Mycopathologia**, Dordrecht, v.111, p.113-114, 1990. (CMI Descriptions of Fungi and Bacteria, 1002).

VAN DER, H. A. **Studies in *Phyllosticta*.** Disponível em <<http://lip.library.uu.nl/cbs/sim5/Sim5.htm>> Acesso em novembro de 2005.