



FOL 05427
2001
FL-05427

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 6

ISSN 1676 - 1340
Outubro, 2001

**Variaabilidade Patogênica e
Morfológica de Isolados de
Cercospora caricis Obtidos de
Tiririca Roxa e de Tiririca Amarela**

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifacio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Luiz Antonio Barreto de Castro
Chefe-Geral

Arthur da Silva Mariante
Chefe-Adjunto de Administração

Clara Oliveira Goedert
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Manuel Cabral Sousa Dias
Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1676 - 1340

Outubro, 2001

EMBRAPA

GENARGEN

**Boletim de Pesquisa
e Desenvolvimento 6**

**Variabilidade Patogênica e
Morfológica de Isolados de
Cercospora caricis Obtidos de
Tiririca Roxa e de Tiririca
Amarela**

Sueli C. M. de Mello
Carlos R. Borges Neto
Elíria Alves Teixeira

Brasília, DF
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão
Parque Estação Biológica, Av. W5 Norte (Final) - Brasília, DF
CEP 70770-900 - Caixa Postal 02372
PABX: (61) 448-4600
Fax: (61) 340-3624
<http://www.cenargen.embrapa.br>
[e.mail:sac@cenargen.embrapa.br](mailto:sac@cenargen.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: José Manuel Cabral de Sousa Dias
Secretária-Executiva: Miraci de Arruda Camara Pontual
Membros: Antônio Costa Allem

Marcos Rodrigues de Faria
Marta Aguiar Sabo Mendes
Sueli Correa Marques de Mello
Vera Tavares Campos Carneiro

Suplentes: Edson Junqueira Leite

José Roberto de Alencar Moreira

Supervisor editorial: Miraci de Arruda Camara Pontual

Revisor de texto: Miraci de Arruda Camara Pontual

Normalização bibliográfica: Maria Iara Pereira Machado
Sérgio Souza Santos

Tratamento de ilustrações: Alysson Messias da Silva

Editoração eletrônica: Alysson Messias da Silva

1ª edição

1ª impressão (2001): tiragem 150 exemplares.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	10
Conclusões	12
Referências Bibliográficas	16

MELLO, S. C. M. de; BORGES NETO, C. R.; TEIXEIRA, E. A.
Variabilidade patogênica e morfológica de isolados de
***Cercospora caricis* obtidos de tiririca roxa e de tiririca**
amarela. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e
Biotecnologia, 2001. 18p. (Embrapa Recursos Genéticos e
Biotecnologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 6).
ISSN 1676-1340

1. *Cercospora caricis* - caracterização 2. *Cyperus rotundus* -
biocontrole 3. *Cyperus esculentus* - biocontrole I. Borges Neto,
C. R. II. Teixeira, E. A. III. Título IV. Série

CDD. 632.4

© Embrapa 2001

Variabilidade Patogênica e Morfológica de Isolados de *Cercospora caricis* Obtidos de Tiririca Roxa e de Tiririca Amarela

Sueli C. M. de Mello

Carlos R. Borges Neto

Elíria Alves Teixeira

Resumo

Doze isolados de *Cercospora caricis* Oudem. foram avaliados quanto à patogenicidade e virulência a plantas de duas espécies de tiririca (*Cyperus rotundus* L. e *C. esculentus* L.), em casa de vegetação. Os isolados foram, também, estudados quanto à morfologia de colônias e morfometria de conídios e de conidióforos. Todos os isolados causaram doença em *C. rotundus*, porém os isolados CEN141 e CEN143 foram os únicos patogênicos à *C. esculentus*. Com relação à virulência a plantas de *C. rotundus*, destacaram-se os isolados CEN66 (CG672), CEN142 e CEN114. De acordo com a análise de agrupamento, estes isolados classificaram-se como altamente virulentos (93-95 % de folhas infectadas, 51-54 % de folhas mortas e 62-66 % de área foliar infectada). O isolado CEN115 produziu, em seu metabolismo secundário, uma substância com pigmentação vermelha observada no meio de cultura, fato não verificado com os demais isolados.

Termos para indexação: Biocontrole, *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, *Cercospora caricis*, caracterização.

¹ Eng^a Agr^a, PhD., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

² Eng^o Agr^o, MSc., UNESP/Jaboticabal, Departamento de Ciências Agrárias.

³ Eng^a Agr^a, MSc., AGENCIARURAL, Goiás.

Pathogenic and morphological variability of *Cercospora caricis* isolates from purple nutsedge and yellow nutsedge

Abstract

A study was carried out in greenhouse conditions to evaluate the pathogenicity and virulence variability among 12 isolates of *Cercospora caricis* on *Cyperus rotundus* and *C. esculentus*. These isolates also was characterized by morphological aspects. All isolates caused disease on purple nutsedge, but only the CEN141 and CEN143 isolates were pathogenic to the yellow nutsedge. A better result regarding virulence in purple nutsedge plants was obtained with isolates CEN66, CEN142 and CEN114. According to clustering analysis, these isolates were classified as highly virulent (93-95 % of infected leaves, 51-54 % of dead leaves and 62-66 % of infected leaf area). It was possible to differentiate some of the evaluated isolates by colony morphology. The isolate CEN115 usually showed a red pigmentation growth when cultivated in BDA media, fact not true for the others isolates.

Index terms: Biocontrol, *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, *Cercospora caricis*, Characterization.

Introdução

A tiririca roxa (*Cyperus rotundus* L.) é uma planta daninha mundialmente distribuída. No Brasil pode ser encontrada em diversos tipos de solo, clima e culturas, onde as práticas agrícolas parecem favorecer seu crescimento e disseminação. A tiririca amarela (*Cyperus esculentus* L.) também constitui um problema grave, principalmente na região sul do país em cultivos de trigo (Kissman, 1991). De acordo com Pereira (1993), o controle da tiririca requer a combinação de métodos de manejo, pois historicamente, herbicidas de diferentes grupos químicos têm proporcionado resultados insatisfatórios na supressão desta invasora.

Diversos patógenos têm sido relatados em tiririca, no mundo (Phatak et al., 1987; Blaney, 1987; Evans, 1987). *Cercospora caricis* Oudem tem sido estudado como um agente de controle biológico para *C. esculentus* nos Estados Unidos. No Brasil, este fungo foi primeiramente relatado em *Cyperus rotundus* no Estado do Rio de Janeiro (Barreto & Evans, 1995) e, posteriormente, no Distrito Federal (Ribeiro et al. 1997). Desde então, vários isolados foram coletados no país e estão sendo mantidos na coleção de fungos de interesse para o controle biológico da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Dentre eles, o isolado CEN66 (CG 672), procedente do Distrito Federal, após avaliações conduzidas em casa de vegetação e sob condições de campo, foi considerado um agente candidato para desenvolvimento como bioherbicida. (Ribeiro et al., 1997; Borges Neto, 1997; Teixeira, 1999; Borges Neto et al., 2000; Inglis et al., 2001).

A existência de variações genéticas em populações de patógenos permite a seleção de isolados mais virulentos e/ou adaptados para propósitos especiais. Por outro lado, é sempre possível a ocorrência de resistência de plantas daninhas a doenças, pela seleção natural. Portanto, o conhecimento da variabilidade dentro da população do agente de biocontrole é um requerimento básico quando se deseja implementar um programa de controle biológico de plantas daninhas.

O objetivo deste trabalho foi estudar a variabilidade de *Ce. caricis*, obtidos de *C. rotundus* e de *C. esculentus*, quanto à patogenicidade e virulência às duas espécies daninhas e quanto à morfologia de colônia e morfometria de conídios e de conidióforos.

Material e Métodos

Isolados de *Cercospora caricis*: Os 12 isolados de *Ce. caricis* utilizados neste estudo fazem parte da coleção de fungos de interesse para o controle biológico da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Dentre estes, dez são provenientes de *C. rotundus*, coletados em diferentes área geográficas do Brasil: CEN66 (CG 672), CEN73, CEN74, CEN114, CEN140 e CEN142, procedentes de Brasília - DF; CEN115, de Carmo (RJ); CEN119 e CEN139, de Sete Lagoas (MG); CEN144, de Viçosa (MG). Os outro dois foram obtidos de *C. esculentus*, sendo um, CEN141, procedente de Brasília (DF) e o outro, CEN143, da Florida (EUA), cedido pelo Dr. Regravan Charudattan.

Patogenicidade e virulência dos isolados de *Ce. caricis* a *C. rotundus* e

***C. esculentus*:** Tubérculos das duas espécies de tiririca, livres de raízes e parte aérea, foram colocados em bandejas contendo água, para brotação. Após dez dias, os bulbos basais desenvolvidos, apresentando três folhas, foram destacados dos tubérculos e plantados em vasos de 0,5 litro de capacidade contendo solo autoclavado, utilizando-se um bulbo por vaso.

No preparo do inóculo, colônias desenvolvidas em meio de Batata-Dextrose-Agar (BDA), a 25 °C, sob fotoperíodo (luz fluorescente) de 12 h, durante 15 dias, foram trituradas em liquidificador com água destilada. A suspensão obtida foi filtrada em camada dupla de gaze e com auxílio de um hemocítmetro, procedeu-se o ajuste da concentração em $3,8 \times 10^5$ fragmentos de hifa/mL.

As inoculações foram realizadas quando as plantas apresentavam-se no estágio de 9 a 11 folhas (três semanas de idade), aspergindo-se, aproximadamente, 12 mL de inóculo por planta de modo a atingir toda superfície foliar. Após a inoculação, as plantas foram incubadas em câmara úmida durante 72 horas e permaneceram em casa de vegetação (temperatura e umidade variando de 20 a 43° C e 55 a 90 %, respectivamente), até o momento das avaliações.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo cada repetição constituída por um vaso, em parcelas subdivididas.

As avaliações de severidade de doença, feitas 21 dias após a inoculação, foram realizadas com auxílio da escala diagramática (Borges Neto, 1997),

considerando-se a porcentagem de área foliar infectada (PAFI) em cada folha e a partir desta, calculando-se a porcentagem média por planta e por parcela. A porcentagem de folhas mortas (PFM) foi obtida a partir do número total de folha e do número de folhas mortas em cada planta. A porcentagem de folhas infectadas (PFI) foi calculada do mesmo modo que a PFM, obtendo-se o número médio de folhas infectadas por parcela.

Os valores de PAFI, PFM e PFI obtidos para cada isolado e espécie de hospedeira foram utilizados na análise de variância, seguida de teste de Duncan (Gomez & Gomez, 1984). Calcularam-se, ainda, os coeficientes de correlação nas análises do relacionamento entre diferentes critérios de avaliação. Análise de agrupamento dos isolados foi feita utilizando o método não ponderado de agrupamento aos pares ("Unweighted Pair Group With Arithmetic Averages - U.P.G.M.A."), de acordo com Curi (1984).

Morfometria de conídios e de conidióforos: Após 15 dias de inoculadas, plantas de *C. rotundus* e de *C. esculentus* apresentando as lesões típicas do patógeno, foram incubadas sob sacos plásticos transparentes, previamente umedecidos, durante 48 horas, para indução de esporulação do fungo. Lesões esporuladas foram, então, seccionadas e montadas em lâminas com glicerol + KOH (40 mL de glicerol; 0,056 g de KOH e 0,05 ml de Tween 20; em 60 mL de água destilada) e examinadas sob ocular micrométrica acoplada a um microscópio ótico. Os isolados foram comparados quanto à largura e comprimento de conídios e de conidióforos, observando-se 50 exemplares de cada estrutura ao acaso. Foi feita análise de variância dos dados obtidos e comparações das médias pelo teste de Duncan.

Morfologia de colônias: Nestas observações, foram incluídos dois outros isolados, pertencentes às espécies *Ce. caribaea* e *Ce. henningsii*. Ambos os isolados foram previamente avaliados quanto à patogenicidade à tiririca roxa e amarela, com resultados negativos (Borges Neto, 1997) e foram utilizados neste estudo como referências interespecíficas. Colônias obtidas em placas de Petri contendo meio BDA, durante 21 dias, a 26° C, sob fotoperíodo de 12 horas, foram observadas quanto à coloração de micélio aéreo e micélio submerso, ausência ou presença de pigmentação no meio e aspecto geral.

Resultados e Discussão

Patogenicidade e virulência dos isolados a *C. rotundus* e *C. esculentus*: Todos os isolados infectaram *C. rotundus*, entretanto, apenas CEN141 e CEN143 infectaram *C. esculentus*. Observou-se diferença significativa entre isolados, quanto à virulência em *C. rotundus*, para os três critérios de avaliação considerados.

Os isolados CEN66 (CG672) e CEN142 foram os mais virulentos, não diferindo entre si, pelo teste de Duncan ao nível de 0,05, com relação aos critérios PFM e PAFI. Considerando a PFI, CEN114 também destacou-se como um dos mais virulentos, além dos isolados CEN142 e CEN66 (CG672) (Tabelas 1 e 2).

A análise de agrupamentos sugeriu a existência de três grupos de isolados, em relação à virulência em plantas de *C. rotundus*: I) altamente virulentos (93-95 % de folhas infectadas, 51-54 % de folhas mortas e 62-66 % de área foliar infectada), II) medianamente virulentos (75-91,5 % de folhas infectadas, 39-48 % de folhas mortas e 45,5-58 % de área foliar infectada) e III) fracamente virulentos (64-69 % de folhas infectadas, 25-34 % de folhas mortas e 37-41 % de área foliar infectada) (Tabela 1). Os agrupamentos foram idênticos quando utilizados os critérios PAFI e PFM. No tocante ao critério PFI, a composição dos grupos foi um pouco distinta (Tabela 1).

Os altos coeficientes de correlação entre critérios de avaliação indicam que a tiririca roxa apresenta comportamento bastante semelhante para PAFI, PFM e PFI, frente aos isolados avaliados. Entretanto, a diferença na composição dos grupos obtida com PFI e o coeficiente de correlação relativamente mais baixo entre este e os outros dois critérios (Tabela 3) indica que, para o patossistema tiririca - *Ce. caricis*, a avaliação da severidade é a mais correta quando comparada à avaliação da incidência. A quantificação da doença em termos de índice de desfolha (PFM) é um critério que, embora muito simples e rápido, está muito sujeito a muitos erros, podendo ser confundido com senescência, que poderá ser mais ou menos intensa, dependendo do biotipo e do estágio fenológico do hospedeiro (Kranz, 1988). Nem sempre é possível, durante as avaliações, distinguir com clareza folhas naturalmente senescentes de folhas perdidas pela ação do patógeno. Assim, pode-se inferir que o critério de avaliação baseado na porcentagem de área foliar infectada (PAFI) seja o mais indicado para avaliação

da doença causada por *Ce. caricis* em tiririca. A simplicidade e rapidez deste método compensa eventuais perdas na precisão.

Morfometria de conídios e conidióforos: As estruturas dos isolados, examinadas ao microscópio, apresentaram as características descritas para *Ce. caricis* (Blaney, 1987; Barreto & Evans, 1995). Entretanto, a análise de variância revelou diferença significativa entre isolados para dimensões, tanto de conídios quanto de conidióforos (Tabela 4). Considerando-se que as dimensões de comprimento e largura de conídios e de conidióforos estão dentro dos padrões descritos para *Ce. caricis* (Blaney et al., 1988; Barreto & Evans, 1995), todos os isolados foram identificados como pertencentes a esta espécie.

Variações em comprimento e largura de conídios e de conidióforos dentro de espécies do gênero *Cercospora*, são comumente verificadas na literatura internacional, conforme constatado por Ribeiro et al. (1997).

Morfologia de colônias: Quanto ao aspecto das colônias, foi possível diferenciar alguns dos isolados em meio BDA. O isolado CEN115 do Carmo (RJ), após 13 dias de crescimento, produziu em seu metabolismo secundário uma substância com pigmento vermelho radiante, fato não verificado com nenhum dos outros isolados. Esta substância observada no meio de cultura pode corresponder à relatada por Blaney et al (1988). De acordo com resultados de análises realizadas por estes autores, de um purificado obtido de substâncias pigmentadas excretadas por diversos isolados de *Ce. caricis*, este pigmento deve-se à presença da cercosporina, uma toxina não seletiva de hospedeira, que está envolvida na patogênese de várias espécies de *Cercospora*.

Micélio aéreo foi produzido em maior abundância pelos isolados de *C. rotundus* procedentes do DF. As colônias destes isolados eram brancas a cinza claro, compactadas com contorno bem definido, apresentando bordas negras. O isolado CEN141, obtido de *C. esculentus*, também do DF, apresentou padrão de crescimento distintamente mais lento do que os oriundos de *C. rotundus*, com as bordas das colônias negras e mais largas. As colônias deste isolado mais se assemelharam às do isolado CEN115, que entretanto, distinguiu-se pela produção da substância com pigmento vermelho. O isolado CEN143, procedente da Flórida (EUA) foi o que apresentou colônias morfológicamente mais diferenciadas, dentre os isolados de *Ce. caricis* estudados, alternando-se zonas de crescimento cinza claro e cinza escuro. Dentre todos os isolados, *Ce. caribaea*

e *Ce. henningsii* foram os que apresentaram crescimento mais lento e as colônias mais irregulares. Todos os isolados apresentaram micélio imerso de coloração cinza a negra, observada no reverso das placas (Fig. 1).

Esses dados de morfologia de colônias estão de acordo com observações feitas por Johnson & Valleau (1949), de que forma, cor e quantidade de micélio aéreo, no gênero *Cercospora* podem variar dentro de isolados de uma mesma hospedeira. Os referidos autores ressaltam, ainda, que hospedeiros podem influenciar as características morfológicas, por vezes transitórias, dentro de espécies deste gênero.

Segundo Blaney et al (1988), as diferenças quanto aos aspectos morfológicos, entre espécimes de *Ce. caricis* podem estar associados a variações ambientais, sugerindo portanto, que algumas características tradicionalmente usadas para identificação de espécies não são necessariamente estáveis.

Por outro lado, estudos conduzidos por Inglis et al.(2001), utilizando marcadores moleculares, possibilitaram distinguir o grupo de isolados procedentes da região do cerrado, com alta similaridade genética. Em contraste, os isolados de outras áreas geográficas brasileiras foram menos de 50% e 25% relacionados aos isolados daquele grupo, pelas estimativas de similaridade obtidas nas análises de RAPD e RFLP, respectivamente. Entretanto, as análises de sequências ITS não confirmaram essa divisão dos isolados brasileiros, nem a distância genética entre esses isolados e o isolado procedente da Flórida, indicando a necessidade de um extensivo levantamento de espécies de *Cercospora* associados com Ciperaceae, utilizando esses marcadores moleculares, para o estabelecimento de uma metodologia que possa auxiliar na identificação taxonômica de isolados de *C. caricis*.

Conclusões

1. Os resultados obtidos neste trabalho indicaram a seletividade de isolados do fungo *C. caricis*, ao nível de espécie do hospedeiro.
2. O critério de avaliação baseado na porcentagem de área foliar infectada mostrou ser mais adequado para avaliar a doença causada por *Ce. caricis* em tiririca.
3. Os fungos do gênero *Cercospora* carecem, ainda, de critérios de classificação e identificação bem estabelecidos, que venham a auxiliar no subsequente

monitoramento e controle de qualidade de isolados de *Ce. caricis* selecionados para desenvolvimento de bioherbicida.

Tabela 1. Virulência de isolados de *Cercospora caricis* em plantas de *Cyperus rotundus*.

Isolado Grupo PAFI*	PFI CV = 0,092	Grupo PFI*	Grupo PFM CV = 0,337	Grupo PFM*	PAFI CV = 0,237
CEN142	95,31 a I	54,09 a I	67,01 a I		
CEN114	95,10 a I	45,45 c II	58,23 c II		
CEN66	93,39 ab I	50,66 ab I	66,54 a I		
CEN139	88,79 c II	47,71 c II	57,44 d II		
CEN143	82,59 d II	43,53 c II	53,41 d II		
CEN74	80,83 de II	44,92 c II	55,61 d II		
CEN73	80,52 de II	44,50 c II	54,31 d II		
CEN144	77,94 e II	38,60 c II	46,28 d II		
CEN115	77,72 e II	29,84 d III	37,55 e III		
CEN140	74,98 ef II	44,42 c II	52,64 d II		
CEN141	69,05 fg III	43,33 c II	49,29 d II		
CEN119	63,89 g III	30,00 d III	36,82 e III		

PFI = Porcentagem de folhas infectadas.

PFM = Porcentagem de folhas mortas.

PAFI = Porcentagem de área foliar infectada.

* Médias seguidas da mesma letra, não diferiram entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Grupos de virulência segundo análise de "Cluster" relacionadas a cada parâmetro avaliado: I) altamente virulentos, II) medianamente virulentos e III) fracamente virulentos.

Tabela 2. Virulência de isolados de *Cercospora caricis* em plantas de *Cyperus esculentus*.

Isolado	PFI	PFM	PAFI
CEN143	87.86	43.76	53.32
CEN141	91.16	48.92	56.72

PFI = Porcentagem de folhas infectadas.

PFM = Porcentagem de folhas mortas.

PAFI = Porcentagem de área foliar infectada.

Tabela 3. Coeficientes de correlação entre as médias para as variáveis PFM, PFI e PAFI usadas como critérios de avaliação de danos causados por *Cercospora caricis* em plantas de tiririca (*Cyperus rotundus*).

	PFM	PFI	PAFI
PFM	1,00	0,560	0,917
PFI		1,00	0,761
PAFI			1,00

PFI = Porcentagem de folhas infectadas.

PFM = Porcentagem de folhas mortas.

PAFI = Porcentagem de área foliar infectada.

Tabela 4. Características morfológicas de conídios e conidióforos de isolados de *Cercospora caricis*.

Isolado	Conídios (μm)	Conídios (μm) ³	Conídios (μm) ⁴	Conidióforos (μm)	Conidióforos (μm) ³	Conidióforos (μm) ⁴
		CV = 0,360	CV = 0,178		CV = 0,266	CV = 0,172
CEN143	60,5-181,5 x 3,25-5,0	106,0 ab	4,16 cd	21,0-66,25 x 3,5-6,0	37,85 de	4,70 def
CEN143 ²	45,0-170,0 x 3,0-6,5	101,1 abc	4,55 b	25,0-63,0 x 3,5-7,0	44,38 bc	5,13 bc

Continua...

Continuação da Tabela 4.

CEN141	40,0-187,5 x 3,0-5,25	99,90 abcd	3,93 de	15,5-51,5 x 3,25-5,5	32,35 fg	4,45 fg
CEN142	36,5-218,5 x 3,0-5,5	96,51 abcd	4,40 bc	11,0-51,0 x 3,0-7,0	34,57 ef	5,04 bcd
CEN66	50,0-197,5 x 2,5-5,0	93,21 abcd	3,99 de	18,0-65,0 x 3,0-6,5	35,37 ef	4,41fg
CEN144	50,0-140,75 x 3,5-7,0	92,29 abcd	5,20 a	27,0-66,25 x 3,0-8,0	44,94 b	5,29 b
CEN73	51,0-187,5 x 3,0-4,5	91,71 bcd	3,92 de	19,0-50,5 x 3,5-6,0	35,21 ef	4,57 efg
CEN140	56,5 171,5 x 2,5-6,0	91,13 bcd	3,75 e	14,0-49,0 x 3,25-6,0	30,00 g	4,44 fg
CEN139	49,0-162,5 x 3,25-4,5	90,58 cd	3,81 e	22,5-69,0 x 4,0-6,0	46,26 b	4,87 cde
CEN141 ²	33,5-181,5 x 3,0-5,25	85,22 de	4,22 cd	22,5-75,5 x 3,5-6,25	53,83 a	4,73 def
CEN114	35,0-149,5 x 1,5-4,5	73,73 ef	3,29 f	18,5-88,5 x 2,5-5,5	46,01 b	4,30 g
CEN74	26,0-132,5 x 1,75-4,75	61,56 fg	3,33 f	19,0-66,25 x 2,5-6,0	38,42 de	4,22 g
CEN115	27,0-93,5 x 2,0-4,25	60,03 g	3,45 f	20,0-76,5 x 3,0-6,5	40,33 cd	4,44 fg
CEN119	31,5-167,5 x 2,75-6,5	59,27 g	3,79 e	14,25-57,75 x 3,25-7,5	31,17 fg	4,47 fg

⁽¹⁾ Isolados monoconidiais.

⁽²⁾ Inoculados em plantas de tiririca amarela (*Cyperus esculentus*).

⁽³⁾ Média dos comprimentos das 50 estruturas, tomadas ao acaso

⁽⁴⁾ Média das larguras das 50 estruturas, tomadas ao acaso

Médias seguidas da mesma letra, não diferiram entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade

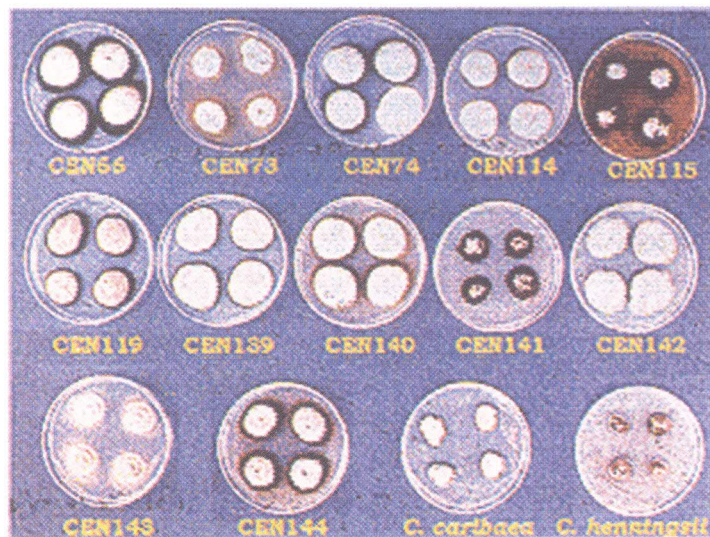


Fig. 1. Coloração, produção de substância pigmentada e crescimento de colônias de isolados de *Cercospora caricis* (CEN66, CEN73, CEN74, CEN114, CEN115, CEN119, CEN139, CEN140, CEN141, CEN142, CEN143 e CEN144), um isolado de *C. caribaea* e um de *C. henningsii*, após treze dias de cultivo em meio BDA (batata, dextrose e ágar).

Referências Bibliográficas

- BARRETO, R. W.; EVANS, H. C. Mycobiota of the weed *Cyperus rotundus* in the state of Rio de Janeiro, with na elucidation of its associated *Puccinia* complex. **Mycological Research**, v.99, n.4, p.407-419. 1995.
- BLANEY, C. L. Fungal pathogens with potential for biocontrol of yellow nutsedge (*Cyperus esculentus* L.). 1987. 41f. Master of Science Thesis - Department of Botany, North Carolina State University, Raleigh.
- BLANEY, C. L.; VAN DIKE, C. G.; GRAND, L. F. *Cercospora caricis* from *Cyperus esculentus* (Yellow nutsedge): morphology and cercosporin production. **Mycologia**, v.80, n.3, p.418-421. 1988.
- BORGES NETO, C. R. Estudo sobre *Cercospora caricis* Oudem. como agente potencial de biocontrole da tiririca (*Cyperus rotundus* L.). 1997. 123f.

Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Departamento de Fitopatologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília.

BORGES NETO, C. R.; MELLO, S. C. M.; RIBEIRO, Z. M. A.; ÁVILA, Z. R.; MALT, J. S.; FONTES, E. M. G. Influência da idade da planta, período de umidificação e concentração de inóculo no desenvolvimento de sintomas provocados por *Cercospora caricis* em tiririca. **Fitopatologia Brasileira**, v.25, p.138-142. 2000.

CURI, P. R. Análise de agrupamento complementada com ordenação pelos componentes principais e análise de variância multivariada. Um exemplo biológico. **Ciência e Cultura**, v.37, p.879-888. 1984.

EVANS, H. C. Fungal pathogens of subtropical and tropical weeds and the possibilities for biological control. **Biocontrol News and Information**, v.8, n.1, p.7-30. 1987.

GOMEZ, K. A.; GOMEZ, A. A. **Statistical procedures of agricultural research**. New York: John Wiley & Sons, 680p. 1984.

INGLIS, P. W.; TEIXEIRA, E. A.; RIBEIRO, D. M.; VALADARES-INGLIS, M. C.; TIGANO, M. S.; MELLO, S. C. M. Molecular markers for the characterization of brazilian *Cercospora caricis* isolates. **Current Microbiology**, v.42, p.194-198, 2001.

JOHNSON, E. M.; VALLEAU, W. D. Synonymy in some common species of *Cercospora*. **Phytopathology**, v.39, p.763-770. 1949.

KRANZ, J. Measuring plant disease. In: KRANZ, J.; ROTEM, J., (Ed.). **Experimental techniques in plant disease epidemiology**. Heldelberg: Springer-Verlang, 1988. p.35-50.

KISSMAN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF, 1991. Tomo 1. 603p.

PEREIRA, W. **Manejo de plantas daninhas: estratégias para o controle de espécies perenes**. 1. *Cyperus* spp. (tiriricas). Brasília: EMBRAPA-CNPH, 7p. 1993.

PHATAK, S. C.; CALLAWAY, M. B.; VAVRINA, C. S. Biological control and its integration in management systems for purple and yellow nutsedge (*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). **Weed Technology**, v.1, n.1, p.84-91. 1987.

RIBEIRO, Z. M. A.; MELLO, S.C.M.; FURLANETTO, C.; FIGUEIREDO, G.; FONTES, E.M.G. Characteristics of *Cercospora caricis*, a potential biocontrol agent of *Cyperus rotundus*. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, p.513-519. 1997.

TEIXEIRA, E. A. **Infectividade, eficiência e variabilidade genética de *Cercospora caricis* em relação ao controle biológico de tiririca (*Cyperus rotundus* L.)**. 1999. 126f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Departamento de Fitopatologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF.



*Recursos Genéticos e
Biotecnologia*

Variabilidade patogênica e ...

2001

FL-05427



CENARGEN- 19324-1