

## **EFEITO DO pH NO CRESCIMENTO E ESPORULAÇÃO DO *Fusarium* sp, AGENTE CAUSAL DA PODRIDÃO RADICULAR DA MANDIOCA, EM MEIO DE CULTURA ARTIFICIAL**

**Chigeru Fukuda<sup>1</sup>; Rubens Fernandes de Almeida Júnior<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, Caixa Postal 007, 44380-000 Cruz das Almas, BA.

E-mail: cfukuda@cnpmf.embrapa.br;

<sup>2</sup>Ex-bolsista do PIBIC-CNPq, Caixa Postal 007, 44380-000 Cruz das Almas, BA.

### **INTRODUÇÃO**

Nas regiões Norte e Nordeste, onde o cultivo da mandioca representa mais de 60% da produção nacional, os problemas decorrentes da podridão radicular são considerados relevantes, influenciando diretamente na redução da produtividade em muitos ecossistemas (Lopes et al., 1978.; Castilho et al., 1990.; Fukuda, 2000). Entre inúmeros agentes causais responsáveis pela podridão radicular, estima-se que a ocorrência do *Fusarium* sp, como uma das mais importantes, não somente pela sua ampla abrangência geográfica, mas também pela elevada severidade de danos que ocasiona a cultura da mandioca

Apesar de alguns autores admitirem uma correlação positiva entre os solos ácidos com a ocorrência e severidade da doença, as informações a respeito dos níveis de acidez ainda não estão perfeitamente definidos (Castilho et al., 1990.; Fukuda, 2000). Fukuda (1993), afirma que a manifestação severa do *Fusarium* sp., independe da textura física do solos. Entretanto, sugere-se que em solos arenosos, a severidade de danos provocados nas plantas é mais intensa, quando comparada aos solos argilosos. Em relação as condições climáticas, a predominância de temperaturas acima de 28°C, durante um período superior a 72 horas, acompanhadas de alta umidade, favorecem o desenvolvimento da doença.

Os sintomas da podridão radicular, ocasionados na planta pelo agente causal *Fusarium* sp., caracterizam-se pela infecção no colo da haste principal junto a solo, cujo reflexo é obstrução dos vasos de comunicação da seiva e água entre os subterrâneos e parte aérea, normalmente resultando na morte descendente da planta e apodrecimento seco, sem odor característico promovido por outros agentes causais da raiz ou ações de efeito fisiológico (Fukuda, 2000). O uso de maniva contaminada no processo de plantio, a planta recém germinada, é comum observar a morte do broto, resultante do estrangulamento dos tecidos do colo (Fukuda, 1993).

A reprodução artificial, em condições de ambiente em laboratório do *Fusarium* sp, agente causal da podridão radicular, pode ser efetuado em meio de cultura contendo Batata, destorce e agar (BDA), através do cultivo do minúsculo parte tecido afetado da planta. A produção de micélio e esporulação do fungo ocorre normalmente após 24 horas (Castilho et al., 1990; Laberry et al., 1994). A produção de colônias (conídias) em meio de culturas é abundante, onde pelo auxílio de microscópio pode ser observada duas formas de conídias, a primeira denominada de microconídias caracteriza-se como de aparência ovulada extremamente minúsculas e a segunda os macroconídias que mostram-se um formato de canoas ou curvas (Castilho et al., 1990; Fukuda, 1993; Laberry et al., 1994)

Estima-se que as perdas na produção ocasionadas pelo *Fusarium* sp nas áreas de ocorrência da doença se situe em média entre 10% a 30%. Em lavouras originadas pelo uso de material de plantio contaminado, com característica de suscetibilidade e em condições edafoclimáticas favoráveis, as perdas tem sido acima de 50%, sobretudo nos ecossistemas do Brejo Paraibano, Semi-árido de Sergipe, nos Tabuleiros Costeiros e na Várzea do Estado da Amazonas (Leal, 1984; Fukuda, 2000).

Muitos autores (Castilho et al., 1990; Fukuda, 1993; Laberry et al., 1994; Fukuda et al., 2002)) indicam que o manejo do *Fusarium* sp, deve ser feito pela integração de várias áreas de conhecimentos, tendo como a base o emprego de variedades tolerantes, aliadas as práticas culturais e manejo físico e químico dos solos. Fukuda (2000), afirma que a correção da acidez do solo, pode tornar-se um mecanismo complementar de manejo importante para reduzir os inoculo do patógeno no solo (Fukuda, 2000).

Pelo exposto, o presente trabalho, teve como objetivo a elucidação da influencia no nível de pH em meio de cultura artificial com a inibição do crescimento e reprodução do *Fusarium* sp., cujo o resultado esperado possa definir um componente adicional no controle da doença, sobretudo pela correção da acidez do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

As atividades foram conduzidas em condições de laboratório na base física da *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical* em Cruz das Almas, Bahia.

As ações dos trabalhos obedeceram as seguintes etapas:

1. Coleta das plantas afetadas por *Fusarium* sp. foi efetuada em lavouras localizadas em áreas de ocorrência da doença no Município de Cachoeira, Bahia. A variedade foi a Correnteza, a mais cultivada na região e que apresenta característica de alta suscetibilidade ao patógeno.
2. Os órgãos das plantas retirados para cultivo em meio de cultura, foram os tecidos afetados, cuja infecção se localizava no colo da haste principal. Minúsculas partes dos tecidos afetados foram colocadas e cultivadas nos meios de cultura em placa de petri.
3. Os meios de cultura utilizado compostos de Batata, Dextrose e Agar (BDA), preparados em 03 diferentes faixas de pH: 4.5 a 5.5 (ácida), 6.0 a 7.0 (neutra) e 7.0 a 8.0 (alcalina). Optou-se pela definição destas faixas de concentração de acidez, por simular as condições reais, onde a maioria dos sistemas de produção de mandioca está inserida e também por representar os ecossistemas sujeitos a ocorrência da podridão radicular.
4. O fungo reproduzido em meios de cultura foi repicado e multiplicados em diferentes em três concentrações diferentes de pH. Cada tratamento (nível de pH), constitui-se de dez repetições, distribuídas aleatoriamente. As colônias, contendo micélios e conídias de *Fusarium* sp em forma de disco com diâmetro de 0,30 mm foram colocadas no centro da placa de petri. O desenvolvimento dos fungos foi em

condições de ambiente do laboratório de fitopatologia da *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*.

5. As medições de crescimento micelial dos fungos foram efetuadas a cada 24 horas, durante 5 dias por meio de régua milimétrica e a produção de macroconídias a contagem limitou-se a apenas a uma avaliação no quinto dia, não foram consideradas a produção de microconídias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados o trabalho conduzido na *Embrapa Mandioca e Fruticultura* em Cruz das Almas, Bahia, indicaram que o crescimento micelial e produção de conídias do *Fusarium* sp em meio de cultura, em condições de ambiente de laboratório, comportou-se diferentemente em relação aos níveis de concentração de acidez (pH). Nos estudos em pauta, mostrou-se que no meio de cultura com a faixa de pH entre 4,5 a 5,5, a menor fixada, foi o que mais favoreceu o crescimento micelial do fungo ,como também a produção de conídias (Tabelas 1 e 2). Na medida em que se aumentou a concentração de pH no meio de cultura, houve uma redução no crescimento micelial e produção de conídias (Tabelas 1 e 2). Estes dados confirmam as observações feitas por Fukuda (1991 e 1993) e Castilho et al. ( 1990) que afirmam que em condições de campo, a manifestação e severidade da podridão radicular causada por *Fusarium* sp. se acentuam maior em lavouras implantadas em solos com elevada acidez.

Ainda em base nos resultados apresentados (Tabelas 1 e 2) as diferenças observadas entre os níveis de concentração de pH notabilizam-se mais na produção de conídias, onde na faixa de acidez fraca o aumento foi pequena. Enquanto em relação ao crescimento micelial apesar de as diferenças apresentadas entre as faixas de concentração de pH, os dados não indicam variações acentuadas entre elas.

**Tabela 1.** Crescimento médio de conídias do *Fusarium* sp. em diferentes concentrações de pH em meio de cultura entre o primeiro e o quinto dia de incubação, em condições de ambiente de laboratório.

Crescimento micelial de conídias de <i>Fusarium</i> sp em meio de cultura com diferentes níveis de pH em centímetros			
Tempo em horas	Níveis de pH		
	4,5 - 5,5 (acidez elevada)	5,5 - 6,5 (acidez média)	6,5 -7,5 (acidez fraca)
0	0*	0	0
24	1.3	1.1	0.9
48	2.6	2.4	2.0
72	3.6	3.1	2.9
96	4.5	4.2	3.8
120	5.5	5.2	5.0

- Valores expresso em cm.

**Tabela 2.** Produção média de conídias em meio de cultura com diferentes níveis de pH , em condições de ambiente de laboratório.

Produção de conídias de <i>Fusarium</i> sp em meio de cultura com diferentes níveis de pH valores expressos em número de conídias/ml				
Tempo em horas	Níveis de pH			
	4,5 - 5,5 (acidez elevada)	5,5 - 6,5 (acidez média)	6,5 -7,5 (acidez fraca)	
0	0,50 x 10 <sup>6</sup>	0,50x 10 <sup>6</sup>	0,50 x 10 <sup>6</sup>	
24	0,80 x 10 <sup>6</sup>	0,70 x 10 <sup>6</sup>	0,70 x 10 <sup>6</sup>	
48	1,90 x 10 <sup>6</sup>	1,20 x 10 <sup>6</sup>	0,90 x 10 <sup>6</sup>	
72	2,40 x 10 <sup>6</sup>	2,10 x 10 <sup>6</sup>	0,92 x 10 <sup>6</sup>	
96	2,85 x 10 <sup>6</sup>	2,95 x 10 <sup>6</sup>	1,34 x 10 <sup>6</sup>	
120	3,42 x 10 <sup>6</sup>	3,29 x 10 <sup>6</sup>	1,52 x 10 <sup>6</sup>	

\* Concentração n° de conídias/ml.

## CONCLUSÕES

Baseados nos resultados do presente trabalho, o manejo da podridão radicular causada por *Fusarium* sp, pode ser complementado pela correção do acidez do solo, cujo objetivo é promover as condições adversas para o desenvolvimento do agente causal no solo, principalmente na diminuição de quantidade de inóculo.

Por tratar-se ainda de resultados obtidos pela aplicação de mecanismos artificiais e em condições de ambiente controladas, sugere-se a continuidade dos estudos com adaptação ou inserção de outros componentes que traduzam em simulação real as condições de campo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTILHO, E.; FUKUDA,C.; TUPINAMBÁ, E.A. Podridão radicular da mandioca no Estado de Sergipe. I. Isolamento e patogenicidade. **Revista Brasileira de Mandioca**. Cruz das Almas, Ba. V.9, n.1/2, p.91-95, 1990

FUKUDA, C. Doenças da mandioca. In: **Instruções práticas para o cultivo da mandioca**. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA. 1993. P.53-56

FUKUDA, C. Principais Doenças da Mandioca. In: MATTOS, P.L.P. de.; GOMES, J. de C (eds.). **O cultivo da Mandioca**. Cruz das Almas, Ba: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2000. P.65-78. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Circular Técnica, 37)

FUKUDA, W.M.G.; FUKUDA, C.; NUNES, L.C. Clones de mandioca resistentes a podridão de raízes recomendados para o Estado de Sergipe. Cruz das Almas, Ba: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2002. P.65-78. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Circular Técnica, 46)

LABERRY, R.; BEJARANO, C.; BEJARANO, C. A. **Control de pudriciones radicales en lo cultivo de la yuca**. Cali, Colombia: CIAT, 1994. 170p. ( Manuales de Capacitación en Tecnología de Produccion de Yuca).

LEAL, E. C. **Podridão radicular da Mandioca no Estado de Sergipe**. Aracaju: EMBRAPA-UEPAE. Aracaju, Se. 1984. (EMBRPA-UEPAE). (Pesquisa em Andamento, 23)

LOPES, E. B.; MATHIAS, E.C. AGUIAR, S. O. Podridão das raízes da mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília – DF. V.13, n.4, p.45-50, 1978.