

NOVAS INFORMAÇÕES SOBRE O CONTROLE QUÍMICO DA QUEIMA DO INHAME (*Dioscorea cayennensis* Lam.)*

JOÃO ELISIO LAURIA RAMOS

Pós-Graduação em Fitossanidade da UFRPE.

ROMERO MARINHO MOURA

Prof. Titular do Depto. de Agronomia da UFRPE.

Foi estudada a eficácia dos princípios ativos fungicidas/mancozeb e Iprodione no controle da Queima do inhame (*Dioscorea cayennensis*) causada pelo fungo *Curvularia eragrostidis*. A pesquisa foi desenvolvida através de testes de inibição do crescimento do patógeno "in vitro", supressão de sintomas em plantas vivas, usando-se condições de casa-de-vegetação, e reduções no índice de germinação dos confídios, em testes laboratoriais. Em todos experimentos, usaram-se as concentrações 0,0; 0,1; 0,2; 0,3 e 0,4 de p.a. para Mancozeb e 0,0; 0,06; 0,12; 0,18 e 0,25% para Iprodione. Os resultados obtidos demonstraram que os fungicidas estudados são altamente eficientes no controle da Queima do inhame, atuando em baixas concentrações. Pulverizações com Mancozeb a 0,2 ou 0,3% de p.a. e Iprodione a 0,18 ou 0,25% de p.a. devem conferir efetiva proteção às plantas de inhame à incidência da Queima. A utilização destes dois fungicidas alternadamente, em diferentes anos agrícolas, evitará o aparecimento de biótipos do patógeno resistente a um dos princípios ativos.

INTRODUÇÃO

A cultura do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.) no Nordeste do Brasil é prejudicada pela alta incidência de doenças e pragas que afetam significativamente a produtividade desta Dioscoreaceae (Medeiros e Aquino, 1964; Silva, 1971; Centre For Overseas Pest Research - CFOPR, 1978). Entre tais problemas

* Parte da Dissertação apresentada pelo primeiro autor ao Curso de Mestrado em Fitossanidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

fitossanitários, a Queima ocupa posição de destaque, exigindo controle químico preventivo em todos os sistemas de plantio (Sistema... 1985 e Mafra, 1986).

No Brasil, a única referência sobre o assunto é de Moura, Mafra e Castro, 1975, que indicaram fungicidas à base de Maneb (etileno bisditiocarbamato de manganês) como adequado para o controle. Entretanto, após muitos anos de utilização, surgiram informações de campo indicando a perda de eficiência desses produtos, surgindo a hipótese do desenvolvimento do fator resistência em populações de *Curvularia eragrostis* (P. Henn.) J. A. Meyer, agente etiológico dessa fitomoléstia.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a possível resistência do fungo a produtos do grupo Mancozeb, similar ao Maneb, e também a eficácia do princípio ativo Iprodione no controle da Queima.

MATERIAL E MÉTODO

Para os estudos sobre a eficiência dos princípios ativos mancozeb (etileno bisditiocarbamato de manganês e íon zinco) e Iprodione (3- (3-5-diclorofenil) -N-1 (1-metiletil) -2-4-dioxo-1-timidazolina carboximida), no controle de *C. eragrostidis*, consideram-se observações "in vitro" e "in vivo", neste caso através de inoculações em plantas vivas, em condições de casa-de-vegetação.

Eficiência "in vitro"

No início dos trabalhos, preparou-se meio de cultura BDA (batata, 200 g; dextrose, 20 g; ágar, 17 g e água, 1.000 ml) que foi distribuído em cinco erlenmeyers, cada um contendo 60 ml do meio. Em seguida, foram os mesmos autoclavados para esterilização. Antes da solidificação do meio, em condições assépticas, adicionaram-se aos erlenmeyers, isoladamente, quantidades dos produtos químicos fungicidas, obtendo-se as concentrações 0,0; 0,1; 0,2; 0,3 e 0,4 de p.a. para Mancozeb e 0,0; 0,6; 0,12; 0,18 e 0,25 de p.a. para Iprodione. Posteriormente, todos os erlenmeyers foram agitados manualmente, para proporcionar uma dispersão uniforme do produto no interior do meio de cultura. Logo após, verteu-se a mistura para placas de Petri, previamente esterilizadas.

Em seguida, a partir de culturas puras de *C. eragrostidis*, efetuaram-se as transferências de propágulos do fungo, sob a forma de pequenos discos de meio de cultura, contendo micélio, medindo 7 mm de diâmetro, retirados da região de crescimento ativo da colônia, usando-se um vasador de rolhas e uma alça de platina, previamente esterilizados. Os discos foram depositados no centro das

placas contendo cada concentração do produto, sendo incubadas em temperatura e luminosidade ambientes.

O delineamento estatístico foi do tipo inteiramente casualizado, com cinco tratamentos representados pelas diferentes concentrações do produto, tendo três repetições cada uma.

As avaliações foram efetuadas sete dias após a instalação do experimento, considerando-se o halo de inibição do crescimento radial do fungo.

Eficiência em Condições de Casa-de-Vegetação

Utilizaram-se, nesse experimento, cinco plantas, sadias de *D. cayennensis* com aproximadamente quatro meses de idade, obtidas em vasos, sendo utilizada uma para cada tratamento. De cada planta, escolheram-se, ao acaso, seis folhas localizadas no terço superior, que foram pulverizadas com uma suspensão do fungicida nas diferentes concentrações estudadas. Após 24 horas, procederam-se as inoculações, através de aspersão da suspensão de conídios, na concentração de 10^6 conídios/ml de *C. erargrostidis*, usando-se um atomizador De Vilbiss nº 15. Seguindo-se as inoculações, as folhas foram cobertas com sacos plásticos, por um período de 48 horas, para promover condições de câmara úmida.

O delineamento experimental utilizado foi do tipo inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, representados pelas diferentes concentrações e seis repetições, representadas pelas folhas inoculadas.

Efetuaram-se observações diárias, durante um período de 20 dias, fundamentadas na contagem do número de lesões por folha. Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 5}$, para efeito de análise estatística e o teste de comparação de médias empregado foi o Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

Eficiência em Relação a Germinação de Conídios

Inicialmente, preparou-se o meio líquido BD (batata, 200 g, dextrose, 20 g e água 1.000 ml) que foi distribuído em cinco erlenmeyers, cada qual, contendo 60 ml, seguindo-se autoclavagem para esterilização. Posteriormente, em ambiente asséptico, adicionaram-se, separadamente, ao meio, diferentes quantidades do produto fungicida, ajustando-se para as concentrações de 0,0; 0,1; 0,2; 0,3 e 0,4 do princípio ativo Mancozeb e 0,0; 0,06; 0,12; 0,18 e 0,25% de Iprodione. Logo após, transferiu-se, com auxílio de uma pipeta esterilizada, 3 ml de cada solução. em seguida, foram retirados da região de crescimento ativo de uma

colônia pura de *C. eragrostidis*, com auxílio de um vazador de rolhas e alça de platina esterilizados, discos de ágar de 4 mm de diâmetro, que foram depositados dentro dos tubos de ensaio, seguindo-se de uma agitação para promover a liberação dos conídios. Fazendo-se uso de pipetas esterilizadas, retirou-se uma gota de cada suspensão, procedendo-se a montagem de lâminas. Posteriormente, com auxílio de um microscópio ótico, foi feita a contagem de conídios germinados, em cinco campos, escolhidos ao acaso, para cada concentração.

As avaliações foram realizadas oito horas após a instalação do experimento, período em que ocorre uma maior germinação de conídios, conforme constatado em observações preliminares. Tomou-se, como parâmetro de avaliação, a percentagem de germinação de conídios, observados em cada tratamento. Os dados percentuais foram transformados em $\arcsin \sqrt{\%}$ de germinação, para efeito de análise estatística. As comparações de médias foram efetuadas pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

O delineamento experimental, foi do tipo inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, representados pelas concentrações do produto, com três repetições.

RESULTADOS

Eficiência "in vitro"

Observou-se após sete dias de incubação que Mancozeb, aplicado nas diferentes concentrações estudadas, inibiu totalmente o crescimento de *C. eragrostidis*, não havendo diferença entre os tratamentos (Figura 1 a).

Com relação ao produto Iprodione, de modo análogo, após sete dias de incubação, verificou-se total inibição do crescimento de *C. eragrostidis* em todas as concentrações de p.a. estudadas (Figura 1 b).

Eficiência em Condições de Casa-de-Vegetação

Os números relativos a eficiência do fungicida mancozeb em condições de casa-de-vegetação estão na Tabela 1. Pode-se observar que todas as concentrações estudadas diferiram significativamente da testemunha sendo que, 0,4 e 0,3% não permitiram o aparecimento de lesões, controlando com alta eficiência o patógeno. Entretanto, tais tratamentos não diferiram estatisticamente da concentração 0,2% (Figura 2a).

TABELA 1 - Médias transformadas relativas à eficiência do fungicida Mancozeb em condições de casa-de-vegetação, no controle de *C. eragrostidis*

Concentrações (% p.a.)	lesões/Folhas (Nº) ¹
0,3	2,24 A
0,4	2,24 A
0,2	2,56 A
0,1	3,65 B
0,0 (Testemunha)	8,80 C

DMS (1%) = 0,92
C.V. = 11,21

¹ Dados transformados em $\sqrt{x + 5}$ e resultantes de seis repetições por tratamento. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

No que concerne aos dados obtidos com o fungicida Iprodione os resultados estão na Tabela 2. Repetindo as observações "in vitro", o produto Iprodione controlou o patógeno em todas as concentrações usadas, não havendo, entretanto, diferenças significativas entre os tratamentos, exceto em relação à testemunha (Figura 2 b).

TABELA 2 - Médias relativas à eficiência do fungicida Iprodione em condições de casa-de-vegetação, no controle de *C. eragrostidis*

Concentrações (% p.a.)	lesões/Folhas (Nº) ¹
0,25	2,24 A
0,18	2,24 A
0,12	2,47 A
0,06	2,49 A
0,00 (Testemunha)	5,79 B

DMS (1%) = 1,15
C.V. = 18,02

¹ Dados transformados em $\sqrt{x + 5}$ e resultantes de seis repetições por tratamento. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Eficiência em Relação a Germinação dos Conídios

Os resultados deste experimento em relação ao produto Mancozeb, estão na Tabela 3. Pode-se verificar que os tratamentos diferiram significativamente da testemunha, porém sem haver diferenças entre si. A concentração 0,4% do princípio ativo mostrou-se como a mais eficiente considerando-se os valores absolutos.

TABELA 3 - Médias referentes ao efeito do fungicida Mancozeb na germinação de conídios de *C. eragrostidis*

Concentrações (% p.a.)	Germinação ¹ (%)
0,4	1,48 A
0,3	6,92 A
0,2	8,90 A
0,1	10,20 A
0,0 (Testemunha)	41,39 B
DMS (1%) = 11,13	
C.V. = 22,79	

¹ Dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\% \text{ de germinação}}$ e resultantes de três repetições por tratamento. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O efeito dos tratamentos usando-se Iprodione está na Tabela 4. Observaram-se também, diferenças significativas entre os tratamentos e a testemunha entretanto, a concentração 0,25% foi a mais eficiente, embora não diferindo das 0,18 e 0,12% de princípio ativo.

TABELA 4 - Médias referentes ao efeito do fungicida Iprodione na germinação de conídios de *C. eragrostidis*

Concentrações (% p.a.)	Geminção ¹ (%)
0,25	0,00 A
0,18	6,13 AB
0,12	6,26 AB
0,06	11,79 B
0,00 (Testemunha)	41,39 C

DMS (1%) = 9,12
C.V. = 19,63

¹ Dados transformados em $\arcsin \sqrt{\% \text{ de germinação}}$ e resultantes de três repetições por tratamento. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que o isolado em mãos não apresentava resistência ao fungicida Mancozeb, mostrando-se sensível ao produto a baixas concentrações. Este fato foi evidente nos estudos "in vitro", "in vivo" e nos testes de germinações de conídios, considerando-se que as concentrações normais recomendadas nos produtos comerciais, geralmente estão próximas a 0,2 e 0,3% do produto comercial. Esses resultados não excluem a possibilidade de existirem no campo focos de *C. eragrostidis* resistentes a mancozeb, mas, indicam a eficiência do princípio ativo no controle da Queima. Por outro lado, Iprodione mostrou-se altamente eficiente em concentrações ainda mais baixas, em todos os experimentos, podendo ser indicado para o controle da Queima. Esta nova alternativa de controle químico, ganha em importância pelo fato de se ter, neste momento, dois produtos químicos, de alta eficiência, que podem ser utilizados, alternadamente, diminuindo ou mesmo impossibilitando o surgimento de strains do patógeno resistente a um dos fungicidas.

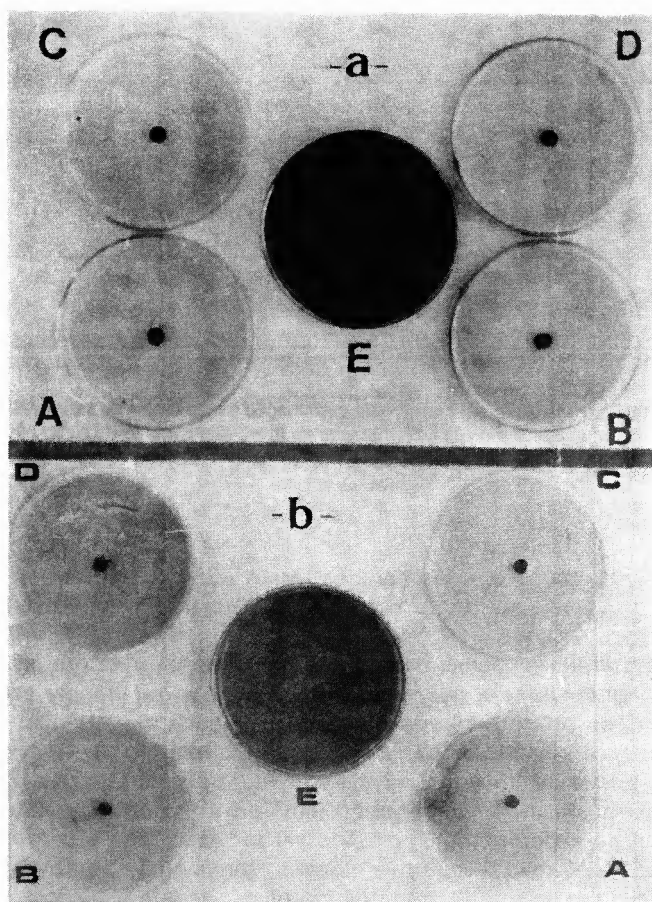


FIGURA 1 - Testes de inibição do crescimento de *Curvularia eragrostidis* "in vitro", indicando efeito de dois princípios ativos em diferentes concentrações (a) Efeitos de Mancozeb A= 0,1; B= 0,2; C= 0,3; D= 0,4 e E= Testemunha. (b) Efeitos do princípio ativo Iprodione. A= 0,06; B= 0,12; C= 0,18; D= 0,25 e E= Testemunha

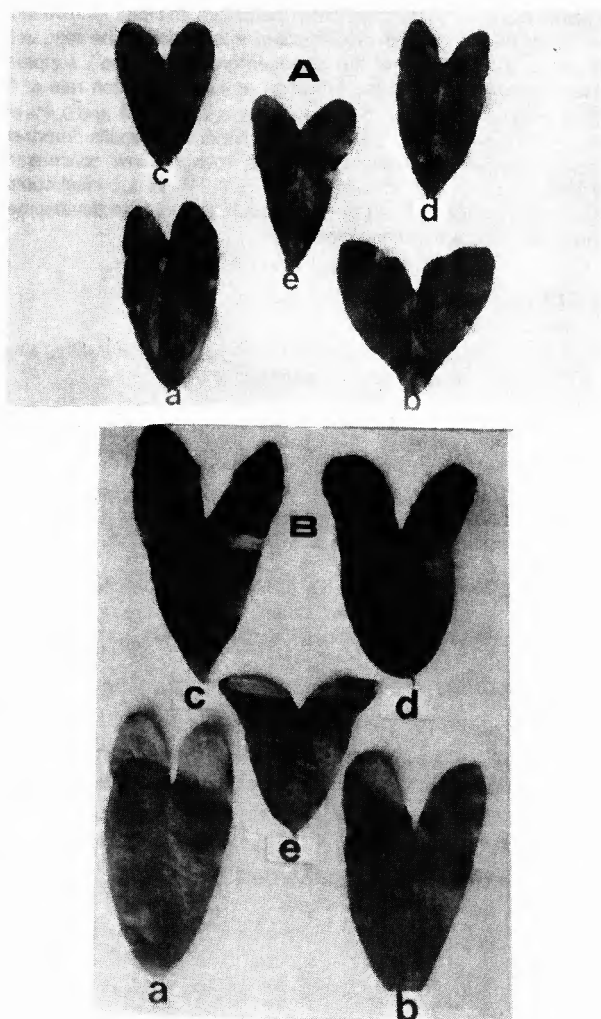


FIGURA 2 - Testes de supressão de sintomas da Queima do inhame *Dioscorea cayennensis*, condições de casa-de-vegetação, considerando-se diferentes concentrações de princípios ativos. (a) Efeitos do Mancozeb a = 0,1; b = 0,2; c = 0,3; d = 0,4; e = Testemunha. (b) Efeito do princípio ativo Iprodione. a = 0,06; b = 0,12; c = 0,18; d = 0,25; e = Testemunha

ABSTRACT

It was studied the efficiency of the active ingredients mancozeb and Iprodione on the control of the yam Blight (*Dioscorea cayennensis*) caused by *Curvularia eragrostidis*. The research was carried out through observations on the inhibition of the pathogen growth "in vitro", suppression of the Blight symptom on plants in greenhouse and the reduction of the germination rate of the conidia, under laboratory conditions. In all experiments, it was used 0,0; 0,1; 0,2; 0,3 and 0,4% of a.i. for Mancozeb and 0,0; 0,06; 0,12; 0,18 and 0,25% of a.i. for Iprodione. The results demonstrated that the two fungicides are highly effective to control yam Blight, acting in low concentrations. Sprays with Mancozeb at 0,2 or 0,3% of a.i. or Iprodione at 0,18 or 0,25% of a.i. must control yam Blight. It is suggested the use of both fungicides in a rotative schedule to avoid the development of strains of the pathogen resistant to one of the active ingredient.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 CENTRE FOR OVERSEAS PEST RESEARCH. *Pest control in tropical root crops*. London, 1978. p. 147-162: Yam diseases. (Pans Manual, 4).
- 2 MAFRA, R. C. *Recomendações técnicas para o cultivo do cará*. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1986. 15 p.
- 3 MEDEIROS, A. G.; AQUINO, M. L. N. de. *Ocorrência de Curvularia maculans (Bancroft) Boedijn. var. macrospora nova variedade em folhas de cará (Dioscoreaceae) no Estado de Pernambuco*. Recife: IPA, 1964. 8 p. (Boletim Técnico, 7).
- 4 MOURA, R. M.; MAFRA, R. C.; CASTRO, A. M. G. Competição de fungicidas protetores de folhagem para o controle da "queima" do inhame (*Dioscorea cayennensis* Lam.). *Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia*, Campinas, n. 6/8, p. 105-110, 1975.
- 5 SILVA, A. A. da. *Cultura do cará da costa*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1971. 65 p.
- 6 SISTEMA de produção para cará da costa: Agreste Setentrional, Agreste Meridional e Mata Norte. Recife: EMATER/IPA, 1985. 48 p. (Série Sistema de Produção, Boletim 11).

Recebido para publicação em 15 de julho de 1992