

CULTIVARES RESISTENTES E FUNGICIDAS NO CONTROLE DA QUEIMA  
DAS FOLHAS DA CENOURA, NA SERRA DE BATURITÉ, CEARÁ.

JOSÉ OCTAVIO DE LIMA MUNIZ

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FITO-  
TECNIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - 1985

Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se a disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

\_\_\_\_\_  
José Octavio de Lima Muniz

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 27/12/85

\_\_\_\_\_  
Prof. José Júlio da Ponte, M.S., Liv. Doc.  
- Orientador -

\_\_\_\_\_  
Prof. José Albérico de Araújo Lima, Ph. D.  
- Conselheiro -

\_\_\_\_\_  
Prof. José Tarciso Alves Costa, Ph. D.  
- Conselheiro -

\_\_\_\_\_  
Prof. Fanuel Pereira da Silva, Ph. D.  
- Coordenador do Curso -

Aos meus pais GRACILIANO e ELZA MUNIZ, pela minha formação  
Aos meus irmãos ELZA, GRACILENE, NERO e NEY, pelo incentivo  
À minha esposa CÂSSIA e minha filha ÉRICA, pela compreensão

**DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

À EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO CEARÁ e à EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, pela oportunidade de realização deste Curso.

À Coordenação do Curso de Mestrado em Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, e a todo Corpo Docente do Departamento de Fitotecnia, pelos ensinamentos e consideração.

Ao professor JOSÉ JÚLIO DA PONTE, pela orientação e vários ensinamentos.

Aos professores JOSÉ ALBERSIO DE ARAÚJO LIMA e JOSÉ TARCISO ALVES COSTA, pelas sugestões e críticas construtivas.

Ao Engenheiro Agrônomo FRANCISCO HÉLIO FERREIRA MACHADO, Diretor de Operações Técnicas da EPACE, pelo total e irresistível apoio dispensado.

Ao Engenheiro Agrônomo AUGMAR DRUMOND RAMOS, pela identificação do solo onde foi realizado o trabalho.

Ao Engenheiro Agrônomo ALEXANDRE REINALDO DA COSTA LIMA, pelo precioso auxílio na análise estatística.

Ao Engenheiro Agrônomo IZAIRTON MARTINS DO CARMO, pela orientação na análise econômica do trabalho.

A todos os colegas do Curso, pela amizade e união durante o período de convivência.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

|                                                      | Página |
|------------------------------------------------------|--------|
| LISTA DE TABELAS .....                               | vii    |
| LISTA DE FIGURAS .....                               | x      |
| RESUMO .....                                         | xi     |
| ABSTRACT .....                                       | xiii   |
| <br>                                                 |        |
| 1 - INTRODUÇÃO .....                                 | 1      |
| <br>                                                 |        |
| 2 - REVISÃO DE LITERATURA .....                      | 3      |
| <br>                                                 |        |
| 3 - MATERIAL E MÉTODOS .....                         | 14     |
| 3.1 - Caracterização do Local dos Experimentos ..... | 14     |
| 3.2 - Práticas Comuns aos Experimentos .....         | 15     |
| 3.3 - Experimento I: Resistência Genética .....      | 15     |
| 3.4 - Experimento II: Controle Químico .....         | 16     |
| <br>                                                 |        |
| 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                     | 20     |
| 4.1 - Experimento I: Resistência Genética .....      | 20     |
| 4.1.1 - Produção de Raízes .....                     | 20     |
| 4.1.2 - Produção de Folhas .....                     | 23     |
| 4.1.3 - Percentagem de Raízes Comerciais .....       | 23     |
| 4.1.4 - Peso Médio de Raiz .....                     | 26     |
| 4.1.5 - Comprimento e Diâmetro Médio de Raiz .....   | 26     |
| 4.1.6 - Incidência de Doença .....                   | 28     |
| 4.2 - Experimento II: Controle Químico .....         | 33     |
| 4.2.1 - Produção de Raízes .....                     | 33     |
| 4.2.1.1 - Interações de Terceira Ordem .....         | 33     |
| 4.2.1.1.1 - Oxicloreto de Cobre .....                | 37     |
| 4.2.1.1.2 - Mancozeb .....                           | 39     |
| 4.2.1.1.3 - Captafol .....                           | 39     |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 4.2.2 - Produção de Folhas .....               | 42 |
| 4.2.2.1 - Interações de Terceira Ordem .....   | 43 |
| 4.2.2.1.1 - Oxicloreto de Cobre .....          | 43 |
| 4.2.2.1.2 - Mancozeb .....                     | 45 |
| 4.2.2.1.3 - Captafol .....                     | 47 |
| 4.2.3 - Percentagem de Raízes Comerciais ..... | 49 |
| 4.2.3.1 - Interações de Terceira Ordem .....   | 49 |
| 4.2.3.1.1 - Oxicloreto de Cobre .....          | 49 |
| 4.2.3.1.2 - Mancozeb .....                     | 51 |
| 4.2.3.1.3 - Captafol .....                     | 51 |
| 4.2.4 - Peso Médio de Raiz .....               | 51 |
| 4.2.5 - Comprimento e Diâmetro de Raiz .....   | 54 |
| 4.2.6 - Controle da Doença .....               | 55 |
| 4.2.6.1 - Interações de Terceira Ordem .....   | 55 |
| 4.2.6.1.1 - Oxicloreto de Cobre .....          | 56 |
| 4.2.6.1.2 - Mancozeb .....                     | 56 |
| 4.2.6.1.3 - Captafol .....                     | 59 |
| 4.2.7 - Análise Econômica do Experimento ..... | 61 |
| 5 - CONCLUSÕES .....                           | 65 |
| 5.1 - Quanto à Resistência Genética .....      | 65 |
| 5.2 - Quanto ao Controle Químico .....         | 65 |
| 6 - LITERATURA CITADA .....                    | 67 |

## LISTA DE TABELAS

| TABELA                                                                                                                                                                                                                                 | Página |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 - Tratamentos e épocas de aplicação dos produtos no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985 ....                                                                                       | 18     |
| 2 - Produtos utilizados no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985.....                                                                                                                  | 19     |
| 3 - Quadrados médios da análise de variância dos parâmetros estudados no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985 .....                                                  | 21     |
| 4 - Resultados obtidos no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985 .....                                                                                                 | 22     |
| 5 - Variações climáticas ocorridas no período de janeiro a abril de 1985, no município de Guaramiranga, Ceará.....                                                                                                                     | 32     |
| 6 - Quadrados médios da análise de variância dos parâmetros estudados no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985.....                                                                    | 34     |
| 7 - Efeito isolado dos fungicidas sobre a produção de raízes (t/ha), produção de folhas (t/ha) e percentagem de raízes comerciáveis (%), no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985..... | 35     |
| 8 - Efeito isolado dos fungicidas sobre o peso médio de raiz (g), comprimento médio de raiz (cm), diâmetro médio de raiz (cm) e percentagem de controle da doença (%), no ensaio de controle                                           |        |

## TABELA

## Página

|      |                                                                                                                                                                                                                      |    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|      | químico da Queima das Folhas de cenoura. Guara<br>miranga, Ceará, 1985 .....                                                                                                                                         | 36 |
| 9 -  | Efeitos do oxicleto de cobre (O) na produção<br>de raízes, dentro da interação de terceira or<br>dem, envolvendo os fungicidas mancozeb (M) e<br>captafol (C), na ausência e presença de $K_2SO_4$ .                 | 38 |
| 10 - | Efeitos do mancozeb (M) na produção de raízes<br>dentro da interação de terceira ordem, envolven<br>do os fungicidas oxicleto de cobre (O) e cap<br>tafol (C), na ausência e presença de $K_2SO_4$ ....              | 40 |
| 11 - | Efeitos do captafol (C) na produção de raízes,<br>dentro da interação de terceira ordem, envolven<br>do os fungicidas oxicleto de cobre (O) e man<br>cozeb (M), na ausência e presença de $K_2SO_4$ ....             | 41 |
| 12 - | Efeitos do oxicleto de cobre (O) na produção<br>de folhas, dentro da interação de terceira or<br>dem, envolvendo os fungicidas mancozeb (M) e<br>captafol (C), na ausência e presença de $K_2SO_4$ .                 | 44 |
| 13 - | Efeitos do mancozeb (M) na produção de folhas,<br>dentro da interação de terceira ordem, envolven<br>do os fungicidas oxicleto de cobre (O) e cap<br>tafol (C), na ausência e presença de $K_2SO_4$ ....             | 46 |
| 14 - | Efeitos do captafol (C) na produção de folhas,<br>dentro da interação de terceira ordem, envolven<br>do os fungicidas oxicleto de cobre (O) e man<br>cozeb (M), na ausência e presença de $K_2SO_4$ ....             | 48 |
| 15 - | Efeitos do oxicleto de cobre (O) na percenta<br>gem de raízes comerciáveis, dentro da intera -<br>ção de terceira ordem, envolvendo os fungici<br>das mancozeb (M) e captafol (C), na presença<br>de $K_2SO_4$ ..... | 50 |

## TABELA

## Página

|                                                                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 16 - Efeitos do mancozeb (M) na percentagem de raízes comerciáveis, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxicleto de cobre (O) e captafol (C), na presença de $K_2SO_4$ .....           | 52 |
| 17 - Efeitos do captafol (C) na percentagem de raízes comerciáveis, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxicleto de cobre (O) e mancozeb (M), na presença de $K_2SO_4$ .....           | 53 |
| 18 - Efeitos do oxicleto de cobre (O) na percentagem de controle da doença, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas mancozeb (M) e captafol (C), na ausência e presença de $K_2SO_4$ ..... | 57 |
| 19 - Efeitos do mancozeb (M) na percentagem de controle da doença, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxicleto de cobre (O) e captafol (C), na ausência e presença de $K_2SO_4$ ..... | 58 |
| 20 - Efeitos do captafol (C) na percentagem de controle da doença, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxicleto de cobre (O) e mancozeb (M), na ausência e presença de $K_2SO_4$ ..... | 60 |
| 21 - Quantidade de mão de obra (M.O) e produtos utilizados, número de aplicações efetuadas e custo dos tratamentos, no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985 ..... | 62 |
| 22 - Estudo econômico do ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura, baseado nos dados de produção e custo. Guaramiranga, Ceará, 1985.....                                                         | 63 |

## LISTA DE FIGURAS

| FIGURA |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Página |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1      | - Regressão exponencial da produção de folhas (t/ha) relacionada com a incidência da doença (% de plantas enfermas), no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985.....                             | 24     |
| 2      | - Regressão exponencial da percentagem de raízes comerciáveis (%) relacionada com a incidência da doença (% de plantas enfermas), no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985 .....               | 25     |
| 3      | - Regressão linear do peso médio de raiz (g) relacionado com a incidência da doença(%) de plantas enfermas), no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985.....                                     | 27     |
| 4      | Regressão linear do comprimento médio de raiz (cm) e do diâmetro médio de raiz (cm) relacionados com a incidência da doença (% de plantas enfermas), no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985. | 29     |
| 5      | - Evolução da doença nas sete cultivares testadas no ensaio de resistência genética, durante o período experimental. Guaramiranga, Ceará, 1985 .....                                                                                                            | 31     |

## RESUMO

Dois experimentos com a cultura da cenoura ( *Daucus carota* L. ) foram desenvolvidos na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), localizada no município de Guaramiranga, Serra de Baturitê, Ceará, Brasil, no período de janeiro a abril de 1985.

Os ensaios propuseram-se a estudar, nas condições da Serra de Baturitê, a resistência de cultivares de cenoura à Queima das Folhas, causada pelo fungo *Alternaria dauci* (Kuhn) Groves & Skolko, a par de investigar também, como forma alternativa de controle, a eficiência e economicidade do uso de fungicidas.

No primeiro experimento, comportaram-se como altamente resistentes as cultivares Kuronan e Brasília, com apenas 3 e 5% de incidência da doença, alcançando produtividade de 20,56 e 23,54 t/ha de raízes, respectivamente. Como altamente suscetíveis, as cultivares Nantes e Meio Comprida de Nantes produziram apenas 5,50 e 3,76 t/ha de raízes, apresentando, respectivamente, 90 e 100% de Queima das Folhas.

No segundo ensaio, de maneira geral, todos os tratamentos químicos, sobretudo os que contaram com a participação do captafol, suplantaram a testemunha. Todavia, o melhor tratamento foi aquele constituído por aplicações alternadas de captafol e oxicleto de cobre, com suplementação de sulfato de potássio, o qual proporcionou 60% de controle da doença e permitiu uma receita líquida de CR\$ 14.577.000

## ABSTRACT

Two experiments were carried out with carrot ( *Daucus carota* L. ) in the Experimental Station of EPACE ( Agricultural Research Agency of Ceará State ), in Guaramiranga County, Baturitê Region, Ceará, Brazil, during the period of January to April of 1985.

The experiments had the objectives to study, under the environmental conditions prevalent in the Baturitê Region, the behavior of seven carrot cultivars to *Alternaria dauci*, the causal agent of Leaf Blight, and to investigate the possibility to use fungicides as an alternative, efficient and economic control measure.

The results obtained in the first trial showed that the Kuronan and Brasília cultivars were highly resistant, with disease incidence of 3 and 5% only, and productivities of 20,56 and 23,54 t/ha of roots, respectively. The cultivars Nantes and Meio Comprida de Nantes were highly affected, with 90 and 100% of Leaf Blight, producing only 5,50 and 3,76 t/ha of roots, respectively.

In the second trial, all chemical treatments in general were better than the control, particularly those with Captafol. However, the best treatment was the combination of Captafol and Copper Oxichlorine with the Potassium Sulfate supplement, which gave a disease control of 60% and a net gain of \$ 1.350.

## 1 - INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.) é uma olerícola amplamente cultivada nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, principalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul. No Nordeste, destacam-se os estados de Pernambuco e Ceará, os quais contribuem, expressivamente, para o abastecimento dos mercados consumidores do Pará, Piauí e Maranhão. No Ceará, a cultura representa importante fonte de divisa para o Estado, tendo como principais regiões produtoras as serras úmidas de Baturité e Ibiapaba. A região de Baturité, embora de topografia bastante acidentada, apresenta condições de clima favoráveis ao desenvolvimento dessa olerícola, participando com cerca de 70 a 80% da produção total do Estado. Todavia, apesar do favorecimento de tais condições, a cultura sofre, frequentemente, o embargo de determinados fatores limitantes, sobretudo as doenças, um problema que se agrava com o emprego de cultivares suscetíveis.

As variedades mais cultivadas no Ceará, 'Nantes' e 'Meio Comprida de Nantes', sofrem severa incidência de Queima das Folhas, causada pelo fungo *Alternaria dauci* (Kuhn) Groves & Skolko, durante a estação chuvosa, tornando seu emprego praticamente inviável ao longo dessa época do ano. O rigor dessa incidência vem obrigando os agricultores a utilizarem em seus plantios, a cv. Kuroda, que possui caracteres de resistência à doença. Entretanto, essa cultivar apresenta certas inconveniências: folhagem muito vigorosa, exigindo maior espaçamento entre plantas e, conseqüentemente, menor produção por unidade de área; epiderme radicular bastante delicada - fator que expõe as raízes a injúrias durante as operações de colheita e lavagem - e, principalmente, raízes de formato cônico e irregular, características que não são bem aceitas pelo mercado consumidor.

As conseqüências apresentadas pelo ataque de moléstias

vão desde as falhas de germinação à morte da planta enferma, passando por distúrbios morfo-fisiológicos que acarretam, mediante o declínio do vigor vegetativo, a queda do rendimento cultural e a desqualificação comercial do produto. Tais consequências relevam a necessidade de pesquisas que possibilitem o conhecimento de medidas práticas e eficientes de combate.

Dentre os patógenos que, no Estado do Ceará, ocasionam maiores prejuízos à cultura, merecem registro, além do já citado *A. dauci*, o fungo *Cercospora carotae* (Pass.) Solheim, a bactéria *Erwinia carotovora* (Jones) Holland e os nematóides do gênero *Meloidogyne* goeldi, 1887 (PONTE, 1979).

A utilização de cultivares resistentes ou tolerantes é, seguramente, a opção mais econômica de controle. Entretanto, o emprego de defensivos químicos pode apresentar-se como medida alternativa satisfatória, desde que seu uso seja feito de maneira racional.

O presente trabalho propõe-se a estudar, nas condições da serra de Baturité, Estado do Ceará, a resistência de cultivares de cenoura à Queima das Folhas, a par de investigar também, como forma alternativa de controle, a eficiência e economicidade do uso de fungicidas.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

Sabe-se que as culturas graníferas assumem papel de grande importância na alimentação humana. Entretanto, grande parte dos trabalhos atualmente executados pertence ao campo das hortaliças, ao qual a cenoura insere-se como uma das culturas mais importantes, mercê do seu prestígio como alimento de superior qualidade, rico em vitaminas e sais minerais, afeito, especialmente, à dieta de pessoas anêmicas e a nutrição de crianças. Segundo MINAMI & CANEIRO (1981), 100 g de raízes de cenoura apresentam, em média, os seguintes elementos: 12.000 a 18.000 UI de pro-vitamina A; 0,06 mg de tiamina (B<sub>1</sub>); 0,06 mg de riboflavina (B<sub>2</sub>); 0,6 mg de niacina (B<sub>5</sub>); 6,0 mg de vitamina C; 1 a 2 g de proteína; 40 a 60 mg de cálcio; 40 mg de fósforo; 0,8 a 1,7 mg de ferro e 85 a 88 g de água.

A cenoura, a exemplo da maioria das hortaliças, está sujeita a uma série de fatores que limitam sua produção, entre os quais destacam-se as enfermidades, responsáveis pela maior parte dos prejuízos causados à cultura. Dentre as enfermidades que maiores danos causam à cenoura, figuram, segundo PONTE (1985), a Queima das Folhas e a Cercosporiose, causadas, respectivamente, pelos fungos *A. dauci* e *C. carotae*, além da Podridão Mole (*E. carotovora*) e da Meloidoginose (*Meloidogyne spp.*).

REIFSCHNEIDER et alii (1984) constataram intenso crestamento de folhas em cultivos de cenoura, cvs. Brasília, Kuroda e Nantes, nos núcleos rurais de Alexandre Gusmão, Rio Preto, Varagem da Bênção e Bargem Bonita, todos no Distrito Federal. Inicialmente, esta queima de folhas foi atribuída à *A. dauci*. Entretanto, observações mais detalhadas, revelaram a presença de exudação bacteriana. Estudos posteriores, envolvendo isolamento, identificação e teste de patogenicidade indicaram tratar-se da bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* (Kendrick) Dowson. Os autores acreditam ser esta a primeira constatação de *X. campestris* pv. *carotae* no Brasil.

Todavia, sem o embargo do reconhecimento da efetiva ou eventual importância de diversas enfermidades, em cujo rol incluem-se doenças de natureza fungicida, bacteriana e anêmica (GALLI et alii, 1968), a maioria dos autores concorda que a mais prejudicial à cultura é a Queima das Folhas (*A. dauci*). Esta doença, sob condições favoráveis de umidade e temperatura, pode destruir totalmente a parte aérea da planta, comprometendo, sobremaneira, o desenvolvimento normal da raiz. O fungo pode atuar isoladamente ou em sinergismo com *C. carotae*. Neste último caso, os danos são, habitualmente, muito superiores (CHAVES, 1960; CAMARGO, 1963).

Segundo CHAVES (1960), o agente etiológico da Queima das folhas foi descrito nos Estados Unidos, primeiramente como *Macrosporium carotae* Ellis & Langlois, razão porque, de início, a enfermidade denominou-se "queima de *Macrosporium*".

Segundo MAUDE (1966), sua ocorrência na Inglaterra data de 1959, assinalada que foi, aquele ano, em Norfolk e outros condados daquele país.

Em Israel, a doença ocorre o ano todo e em todas as regiões onde se cultiva a cenoura, sendo considerada a enfermidade mais destrutiva da cultura (NETZER & KENNETH, 1969). Segundo os mesmos autores, na região costeira de Israel, foram identificadas, além da cenoura, três outras espécies de umbelíferas como hospedeiras naturais de *A. dauci*: *Daucus maximus* Desf., *Ridolfia segetum* Moris e *Caucalis tenella* Delile, as quais, efetivamente, concorrem para uma maior prevalência da doença na citada área, à medida em que concorrem para o aumento do potencial de inóculo do mencionado patógeno.

Segundo REZENDE et alii (1965), a enfermidade foi, no Brasil, seguidamente constatada nos municípios paulistas de Petrópolis, São Carlos e Santa Isabel. Atualmente, encontra-se disseminada por todos os estados produtores de cenoura do país, incidindo, quase sempre, em plano de destaque. Por exemplo, levantamento recente que se procedeu em sete campos de produção de cenoura, do Distrito Federal (REIFSHNEIDER, 1980), revelou

a ocorrência de três patógenos - no caso *A. dauci*, *C. carotae* e *X. carotae* -, causando lesões, isoladamente ou não, em limbos e pecíolos de cenoura. Em quatro campos, havia franca predominância de *A. dauci*, enquanto em um outro o seu potencial de inóculo era, no mínimo, semelhante ao de *C. carotae*.

Segundo GALLI et alii (1968), *A. dauci* esporula abundantemente em lesões velhas, sendo disseminado pelo vento e chuvas. O fungo pode, também, ser disseminado, interna e externamente, pela semente, podendo sobreviver ainda em restos de cultura no campo. O fungo necessita de alta umidade para efetuar a penetração, a qual ocorre, habitualmente, pelos estômatos e, com maior constância, nas folhas mais velhas.

Entre a Queima das Folhas e a Cercosporiose há, inquestionavelmente, muitos traços de semelhança. A propósito, CHAVES (1960) e GALLI et alii (1968) concordam que, em ambas as enfermidades, os primeiros sintomas se assemelham, caracterizando-se pelo aparecimento de pequenas manchas alongadas no centro ou nas margens do limbo. Se as condições de umidade e temperatura forem favoráveis, progridem com rapidez, terminando por necrosar, completamente, a parte aérea da planta. Os pecíolos, por sua vez, podem ser infectados, exibindo lesões alongadas que, ao progredirem, o circundam totalmente, causando o colapso da folha. Na Cercosporiose, é comum o surgimento de lesões não marginais, em forma de pequenas máculas cloróticas que, com o tempo, assumem coloração escura no centro, circundadas por um halo amarelo difuso. Na Queima das Folhas, aparecem, de início, pequenas manchas de coloração marron-escura ou preta, circundadas por bordos amarelados e situadas, principalmente, ao longo das margens do limbo.

Experimentos de campo, executados por STRANDBERG (1977), revelaram que períodos de relativa abundância de esporos de *A. dauci* não coincidem com períodos de elevada precipitação pluviométrica, tendo sido detectado um pico máximo de concentração de esporos quando diminuíram as chuvas e a temperatura elevou-se de 18 para 20 - 24°C. Apesar de não ter apresentado coe

ficiente de correlação significativo, também foi observado que prolongados períodos noturnos (8 - 12 h), com umidade relativa entre 95 - 100%, contribuíam para a presença de grande quantidade de esporos e, ademais, que a ocorrência de orvalho pesado precedia a liberação dos mesmos, os quais eram deslocados e levados por ventos com velocidade de 2 a 3 m/segundo.

Ainda em termos de relações planta-patógeno - ambiente, dias nublados, períodos de orvalho ou de umedecimento foliar de 10 h e temperatura em torno de 11 - 23°C favorecem a esporulação de *A. dauci* (LANGENBERG et alii, 1977). O aumento na intensidade de circulação do ar, o decréscimo na umidade relativa a índices abaixo de 80%, o aumento da temperatura e da velocidade do vento constituem-se fatores de importância fundamental para a liberação dos esporos, sendo o vento o principal veículo de dispersão dos mesmos em campo. Em oposto, baixas temperaturas e curtos períodos de orvalho são fatores limitantes, restringindo a produção de esporos de *A. dauci*.

TAHVONEN (1978), estudando patógenos infetantes de lotes de sementes de cenoura e salsa (*Apium petroselinum* L.), postos à venda na Finlândia, durante os anos de 1969 - 1975, concluiu que 52% das amostras estavam infestadas por *A. dauci* e que o fungo *Stemphylium radicinum* (Meier, Drechsler & Eddy) Neerg. estava presente em 39% dos lotes de salsa e em 58% dos de cenoura. Durante o estudo, o autor também concluiu que o tratamento das sementes por imersão em suspensão aquosa de Thiram a 0,2%, durante 6, 12 e 24 h, bem assim o tratamento por via seca, controlaram ambos os fungos. Entretanto, observou que os tratamentos com suspensão aquosa por 12 e 24 h reduziram a percentagem de emergência das plântulas.

SOTEROS (1979) refere-se a *A. dauci* e *S. radicinum*, como patógenos foliares bem virulentos para a cultura da cenoura na Nova Zelândia, sendo o primeiro predominante no inverno e o segundo no verão. O mesmo autor, em testes de patogenicidade realizados em casa de vegetação, concluiu que ambos os fungos

induzem crestamento de folhas e pecíolos, com a particularidade de ter sido, detectada, em relação aos pecíolos, maior incidência de *S. radicum*.

Com referência a uma outra conclusão de SOTEROS (1978), pertinente à maior suscetibilidade das folhas mais velhas ao fungo *A. dauci*, estudos realizados por ALI & ROI (1981) demonstraram que a resistência das folhas jovens ao mesmo patógeno, está relacionada com o seu alto conteúdo de açúcar solúvel total, açúcares redutores e tanino, a par do seu baixo conteúdo de nitrogênio.

Vários autores citados por WHITE et alii (1983), referem-se ao potássio como elemento essencial para a formação e translocação de carboidratos, sendo requisitados em elevadas quantidades pela grande maioria das culturas. O mesmo autor, afirma também que, uma ou algumas aplicações parceladas de N, P e K não influenciavam, no primeiro ano, o grau de infecção de *A. dauci* em cultivos de cenoura. Todavia, no ano seguinte, devido ao efeito residual dos nutrientes aplicados no primeiro ano, observa-se uma redução significativa da doença. Estes resultados fortalecem a opinião de muitos agricultores da Flórida que, baseados em observações de cultivos sucessivos de cenoura em solos com alto nível de fertilidade, verificaram uma tendência decrescente da incidência da doença, considerando o potássio como o principal responsável por esta redução.

Segundo BARNETT (1959), a resistência de plantas à infecção por microrganismos baseia-se na composição genética do hospedeiro, mas concorda que a expressão dos gens de resistência pode ser influenciada por numerosos fatores: agressividade do patógeno, ausência ou presença e disponibilidade de nutrientes específicos no local de infecção, presença ou ausência de substâncias inibidoras específicas, metabolismo do hospedeiro (incluindo a atividade de numerosos sistemas enzimáticos) e nutrição, especialmente a razão carbono-nitrogênio do hospedeiro.

COSTA & IKUTA (1974) estudaram o comportamento de 15

cultivares de cenoura, sob condições de campo, na Estação Experimental de Moji das Cruzes, Estado de São Paulo, e concluíram que as cvs. Akane, Cenoura Nacional Piracicaba, Kuroda ESALQ II, Kuroda Go Sun CAC e o híbrido ( $F_4$ ) Kuroda x Coração de Boi apresentaram alto nível de resistência à Queima das Folhas, enquanto que as cvs. Nantes Fotomelhorada (Holanda), Nantes (U. S.A.), Muscade Rouge (Argélia) e Criolla A (Argentina) comportaram-se como altamente suscetíveis.

SANTOS et alii (1976), estudando o comportamento de três cultivares de cenoura, para as micro regiões de Mossoró e Martins, Estado do Rio Grande do Norte, concluíram que, para a região salineira de Mossoró, as cvs. Piracicaba (ESALQ), Kuroda (ESALQ) e Nantes (Horticeres) renderam, respectivamente, 13,21; 11,84 e 11,58 t/ha de raízes. Para a região serrana de Martins, as mesmas cultivares produziram 12,46; 10,12 e 10,69 t/ha de raízes, respectivamente.

Visando avaliar o desempenho de oito cultivares de cenoura para as condições de verão do Recôncavo Baiano, ARAÚJO et alii (1979) observaram que as cvs. Gold Pak 305, Kuroda Melhorada, Kuroda e Tropical alcançaram os melhores rendimentos, seguidas por Nantes, com rendimento mediano, e Early Chantenay, Gold King e Imperator, com desempenho inferior tanto em produção como em qualidade de raízes. Quanto à avaliação de resistência das cultivares à Queima das Folhas, as cvs. Kuroda e Gold Pak 305 comportaram-se como altamente resistentes, Tropical como medianamente resistente e as demais como suscetíveis.

Experimento realizado por VIEIRA et alii (1979), em Brasília, objetivando avaliar o nível de resistência horizontal e quantificar a variabilidade genética aditiva de resistência para uma população de cenoura cv. Kuroda, visando utilizá-la em programas de melhoramento, demonstrou que a herdabilidade, obtida através de ensaios realizados com 92 progênies de meio irmãos, foi baixa (2,28%), indicando pouca variabilidade genética aditiva na população, quando comparada com a variação fenotípica

total. Entretanto, a população apresentou elevado nível de resistência horizontal à Queima das Folhas.

Com objetivo de avaliar os níveis de resistência de seis cultivares ao fungo *A. dauci*, MELO et alii (1979) realizaram um ensaio de campo no município de Vitória de Santo Antão, Pernambuco. Os resultados obtidos indicaram que as cvs. Kurodan 77/78 e Nantes x Nacional F<sub>3</sub> comportaram-se como altamente resistentes, Kuroda e Tropical como medianamente resistentes, Nantes e Tropicana como altamente suscetíveis.

SONNENBERG et alii (1979), estudando o comportamento de três cultivares de cenoura, em quatro épocas de semeadura, para as condições de Goiânia, Estado de Goiás, concluíram que a produtividade das três cultivares sofreu redução na quarta época e que a avaliação de resistência à Queima das Folhas revelou as cvs. Shin Kuroda Gossum (Takii's) e Tropical OS (ESALQ) como resistentes, em oposto à alta suscetibilidade da cv. Nantes.

NUNES et alii (1980) observaram que, para as condições de Rio Branco, Estado do Acre, a cv. Tropical produziu 11,41 t/ha, a cv. Kurodan 10,57, a Rio Grande 10,22 e a Kuroda Nacional 9,80 t/ha de raízes, sendo esta última a única cultivar que apresentou sintomas de Queima das Folhas.

MUNIZ et alii (1984), estudando o comportamento de oito cultivares de cenoura para as condições de Guaramiranga, Serra de Baturité, Estado do Ceará, concluíram que as cultivares Rio Grande, Brasília e Kurodan comportando-se como resistentes à Queima das Folhas foram as mais produtivas (33,7; 32,3 e 26,6 t/ha de raízes, respectivamente). A cv. Nantes, altamente suscetível, respondeu pela menor produtividade (17,8 t/ha de raízes) dentre todas as concorrentes.

BONIN & SOUZA (1984) estudaram o comportamento de seis cultivares de cenoura, em cinco épocas de plantio, no município de Urubici, Vale do Rio Canoas, Estado de Santa Catarina,

e os resultados indicaram que, quando as condições eram desfavoráveis ao desenvolvimento da Queima das Folhas (meses de setembro e outubro), as cvs. Nantes Superior e Meio Comprida de Nantes produziram muito bem (37,1 e 39,3 t/ha; 36,9 e 37,0 t/ha de raízes, para meses e variedades, respectivamente). No mês de dezembro, época de maior incidência da doença, a produtividade destas duas cultivares foi reduzida a 0,57 e 0,55 t/ha de raízes, respectivamente. A cultivar Brasília produziu bem em todas as épocas, comportando-se como altamente resistente à doença. As cvs. Shin Kuroda e Nova Kuroda apresentaram resistência moderada e as cvs. Nantes Superior e Meio Comprida de Nantes, alta suscetibilidade.

A propósito das principais cultivares de cenoura resistentes à Queima das Folhas, especificamente daquelas mais difundidas no país — cvs. Kuroda Gossun, Kuronan e Brasília —, vale destacar que a primeira procede do Japão, a segunda é uma cultivar de polinização aberta, selecionada a partir do cruzamento entre as cultivares Kuroda Gossun e Nantes (IKUTA et alii, 1983). A cv. Brasília é uma cultivar de polinização aberta selecionada a partir de uma população de cenoura ' Nacional (CNPH - CEN I) ' coletada no município de Rio Grande do Sul (VIEIRA et alii, 1983).

Segundo HIROCE & DUARTE (1961), a Queima das Folhas, nas condições de Viçosa, Estado de Minas Gerais, é fator limitante para a produção de cenoura em épocas quente e chuvosa. À guisa de subsídios para a solução do problema, os autores realizaram um experimento comparativo de eficiência de sete produtos fungicidas, aplicados em intervalos de dez dias, para o controle da doença em folhas de cenoura cv. Nantes Strong Top. Os resultados obtidos, baseados no número de plantas sobreviventes, indicaram que os produtos à base de trifenil - acetato de estanho (0,125%) e etileno-bisditiocarbamato de manganês (0,20%) apresentaram controle da ordem de 46,0 e 44,4%, respectivamente. Estes percentuais de controle proporcionaram acréscimo na produção de raízes da ordem de 28,0 e 27,2 t/ha res

pectivamente. Quanto à parte aérea, enquanto o tratamento com os citados fenólico e tiocarbamato produziram, respectivamente, 14,2 e 13,3 t/ha, o tratamento testemunha (sem aplicação de fungicida) produziu, apenas, 2,0 t/ha.

CAMARGO (1963), recomenda para o controle da Queima das Folhas da cenoura, em São Paulo, fungicidas à base de .... maneb (0,20%) ou oxicleto de cobre (0,25%) ou, ainda, a mistura de acetato de trifênil estanho e maneb (44 e 156 g, respectivamente), em aplicações semanais, durante a época quente e chuvosa do ano.

Com o objetivo de confirmar os resultados divulgados por CAMARGO (1963), em São Paulo, RIBEIRO et alii (1966) realizaram um ensaio com alguns fungicidas, utilizando a cv. Meio Comprida de Nantes, na Baixada Fluminense, Estado do Rio de Janeiro. Os resultados demonstraram que o trifênil-hidróxido de estanho a 0,1% e o trifênil-acetato de estanho a 0,1%, bem como suas respectivas misturas com etileno-bisditiocarbamato de Mn + Zn a 0,2%, controlaram, eficientemente, a Queima das Folhas. Todavia, os dois primeiros compostos acarretaram efeito fitotóxico, causando redução no peso de raízes. O etileno-bisditiocarbamato de Mn + Zn, quando aplicado isoladamente, não apresentou efeito fitotóxico, mas em contrapartida, não proporcionou controle eficiente da doença.

GALLI et alii (1968), para o controle da mesma doença, recomendam aplicações semanais de fungicidas cúpricos, maneb, zineb ou outros orgânicos, durante todo o período das chuvas.

CARVALHO & SONNENBERG (1975), estudando a eficiência de nove fungicidas em relação à Queima das Folhas da cenoura, para a região de Goiânia, Estado de Goiás, em duas cultivares, Kuroda e Nantes, concluíram que o produto tetracloro-etil-ciclohexene-dicarboximida, na dosagem de 2,0 g/litro de água, foi superior a todos os outros. Segundo os autores, o composto trifênil-acetato de estanho, na dose de 1,0 g/litro, também poderá exercer um controle efetivo sobre a doença, se as condições forem menos propícias ao desenvolvimento da mesma. Na concen-

tração de 1,2 g/litro, dicloro-naftoquinona produziu efeitos fitotóxicos. O fungicida Benomyl, na dose de 2,0 g/litro, não diferiu estatisticamente da testemunha.

CAMPACCI (1975), em São Paulo, testando a eficiência de vários fungicidas, aplicados em intervalos de cinco dias, para o controle da doença em questão, concluiu que o melhor produto foi o poluoxin (10%) a 0,2%, ficando em segundo plano as formulações fungicidas envolvendo as seguintes misturas: chlorotalonil 25% + oxicleto de cobre 39%, a 0,2%; chlorotalonil 50% + tiofanato metílico 20%, a 0,05%, sendo esta última a menos eficiente, não diferindo do tratamento testemunha.

TEVIOTDALE et alii (1978), comparando a eficiência do fungicida chlorotalonil, aplicado em plantas de cenoura através da água de irrigação por aspersão, com a de outros produtos aplicados normalmente, por meio de pulverizadores costais pressurizados, concluíram que a maior percentagem de controle da Queima das Folhas, cerca de 65,7%, foi alcançada pelo captafol (2,0 lb/acre), aplicado com pulverizador, o qual também proporcionou o maior peso total de raízes. O fungicida anilazine (3,0 lb/acre) ocupou o segundo lugar em peso total de raízes, com um percentual de controle da ordem de 40,0%. Menor percentual de controle da doença ocorreu com a aplicação de chlorotalonil na dose de 1,5 lb/acre, com apenas 18,4%. Entretanto, em que pese este menor percentual, houve um aumento na produção da ordem de 23,0%. O melhor tratamento (captafol) proporcionou 33,5% de aumento na produção de raízes.

AGUILAR et alii (1983), avaliando a resistência das cultivares Brasília, Nantes, Kuroda e Harumaki a *A. dauci* sob condições de campo, no Centro Nacional de Pesquisa de Hortalças, em Brasília, Distrito Federal, e sua interação com tratamento químico, concluíram que as cvs. Brasília e Kuroda apresentaram baixos índices de infecção por *A. dauci* nas folhas, ao passo que as cvs, Nantes e Harumaki exibiram altos índices de infecção nas folhas e pecíolos. O fungicida captafol (0,9 kg i.a/ha), aplicado a intervalos de sete dias, reduziu, significativamente, o grau de infecção nas folhas e proporcionou um aumento

na produção de raízes comerciáveis, exceto para a cv. Nantes. Aplicações de captafol, de 14 em 14 dias, e mancozeb (1,152kg i.a/ha), a intervalos de sete dias, foram menos eficientes na prevenção do fungo.

LOBO et alii (1983), testando a eficiência de alguns fungicidas, com vista à Queima das Folhas na região da Antioquia, Colombia, concluíram que todos os produtos testados apresentaram melhores resultados quando aplicados semanalmente. Não obstante, o captafol (1,6 g i.a/litro de água) destacou-se sobre os demais, proporcionando um controle da ordem de 73,5% e aumentando a produção de raízes em 64,7%. Menor percentual de controle, 16,1%, foi obtido com a aplicação de oxicleto de cobre na dose de 1,4g i.a/litro.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 - Caracterização do Local dos Experimentos

Os experimentos foram realizados no campo experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), Sítio Batalha, localizado na Serra de Baturité, município de Guaramiranga, Ceará, apresentando as seguintes coordenadas geográficas e características climáticas: latitude - 4º 15' S, longitude - 38º 57' W, altitude - 900 m, precipitação média anual - 1.500 mm, temperatura média anual - 24°C e umidade relativa média anual - 87%.

O solo em que foram conduzidos os experimentos foi classificado como Podzólico Vermelho Amarelo (PV2), ligeiramente ondulado, vegetação herbácea nativa com predominância de gramíneas, não existindo no local, rochosedades ou pedregosidades e apresentando erosão laminar ligeira a moderada, com boa drenagem.

O seu perfil apresentava as seguintes características morfológicas:

Ap (0 - 20 cm) - bruno (10 YR 4/3, úmido); franco-argiloarenoso; muito friável; plástico e pegajoso; transição plana e clara.

Blt (20 - 45 cm) - bruno forte (7,5 YR 5/6, úmido); argila; friável; muito plástico e muito pegajoso; transição plana e clara.

B 21 t (45 - 80 cm) - vermelho-amarelado (5 YR 5/8, úmido); argila siltosa; cerosidade abundante; friável; plástico e pegajoso; transição plana e clara.

### 3.2.- Práticas Comuns aos Experimentos

O trabalho consistiu de dois ensaios, sendo um de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas e outro de controle químico da doença.

Para ambos experimentos foram efetuadas operações de desmatamento, limpeza da área, revolvimento do solo, levantamento dos canteiros e aplicação de nematicidas (carbofuran 50 PM - 5,0 g/m<sup>2</sup>) nas linhas de plantio, visando o controle de nematoides na área.

A semeadura, em canteiros de 2,0 m x 1,0 m x 0,20 m, foi efetuada, manualmente, em fileiras de 1,0 m e obedecendo a um espaçamento de 0,20 m entre fileiras. No entanto, em razão dos desbastes procedidos aos 15 e 30 dias depois do plantio, deixou-se um espaçamento final de 0,05 m entre as plantas dentro das fileiras.

A adubação de fundação consistiu de 9,0 kg de esterco de gado curtido, 50 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato triplo), 30 g de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio) por metro quadrado, incorporados aos canteiros 5 dias antes da semeadura. O nitrogênio mineral foi aplicado em cobertura, aos 30 e 50 dias após o plantio, na dosagem de 15 g de uréia/fileira de 1,0 m.

Operações de irrigação não foram necessárias, dada a grande precipitação pluviométrica ocorrida na área, durante todo o período experimental. As capinas das ervas daninhas foram efetuadas aos 15, 30 e 50 dias após o plantio. Em ambos os ensaios e para efeito de tabulação dos dados de colheita, foi considerada uma área útil de 1,6 m<sup>2</sup>.

### 3.3 - Experimento I: Resistência Genética

Neste ensaio foi testada, sob condições de campo, a resistência genética à Queima das Folhas por parte de sete cultivares de cenoura 'Brasília', 'Kuronan', 'Tropical', 'Nova Kuro

da', 'Shin Kuroda Gossum', 'Nantes' e 'Meio Comprida de Nantes'.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados completos, com sete tratamentos (cultivares) e cinco repetições.

O plantio foi realizado a 17 de janeiro e a colheita a 22 de abril de 1985. Por ocasião da colheita, foram avaliados os seguintes parâmetros: produção de raízes; produção de folhas; percentagem de raízes comerciáveis; peso, comprimento e diâmetro médio de raiz e, grau de incidência de doença, para efeito, especificamente, de avaliação de resistência das cultivares. No tocante ao último parâmetro, efetuaram-se três avaliações, a intervalos de 30 dias (aos 30, 60 e 90 dias após o plantio) e com fundamento no seguinte critério: 0% de plantas enfermas - Imune; 1 a 10% - Altamente Resistente; 11 a 20% Resistente; 21 a 30% - Moderadamente Resistente; 31 a 50% - Moderadamente Suscetível; 51 a 80% - Suscetível e 81 a 100% - Altamente suscetível.

Ao tempo da colheita, coletaram-se amostras de material foliar para efeito de exame de laboratório no Setor de Fitopatologia (Departamento de Fitotecnia) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

### 3.4 - Experimento II: Controle Químico

Neste ensaio, testou-se a eficiência de fungicidas representantes de três grupos distintos - cúprico, tiocarbamato e clorado orgânico -, aplicados em folhas de cenoura cv. Meio Comprida de Nantes.

O delineamento experimental adotado foi um esquema fatorial de  $2^4 \times 3$  repetições, totalizando 16 tratamentos.

Os fungicidas utilizados no ensaio, a par do uso isolado de cada um, foram testados em combinações duplas e triplas, mediante aplicações alternadas. Ademais, a atuação de cada fungicida ou combinação de fungicidas foi avaliada com e sem

adição suplementar de potássio (solução de  $K_2SO_4$  a 1,0%) em adubações foliares, isto com vista à constatação de um possível efeito sinérgico, a exemplo do que foi observado por PONTE et alii (1975), ao combinarem fungicida cúprico e adubação potássica, em pulverizações alternadas, para o controle de uma bacteriose do chuchu (*Sechium edule* Swartz).

Trinta dias após a data do plantio, fez-se a primeira das seis aplicações dos fungicidas, seguindo-se as demais a intervalos de dez dias, sendo todas efetuadas por meio de pulverizador marca "Jacto", com capacidade para 20 litros e adicionado espalhante adesivo AG-BEM na concentração de 0,1%. As aplicações adicionais de sulfato de potássio foram efetuadas sempre dois dias após a aplicação dos fungicidas, conforme a TABELA 1.

Os produtos utilizados (nome técnico e nome comercial) e suas respectivas dosagens em kg ou l de ingrediente ativo (i.a) e kg ou l de produto comercial (p.c), encontram-se discriminados na TABELA 2.

Durante o desenvolvimento do ensaio, procederam-se três avaliações de eficiência dos produtos (aos 30, 60 e 90 dias após o plantio), baseada no grau de incidência da doença, então julgado separadamente, por três avaliadores.

Por ocasião da colheita, foram avaliados os seguintes parâmetros: produção de raízes; produção de folhas; percentagem de raízes comerciáveis; peso, comprimento e diâmetro médio de raiz e, percentagem de controle da doença. O estudo econômico dos tratamentos foi fundamentado nos dados de produção e custo.

TABELA 1 - Tratamentos e épocas de aplicação dos produtos, no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guarimiranga, Ceará, 1985.

| Tratamentos                                                 | Épocas de aplicação dos produtos (dias após plantio) |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|
|                                                             | 30                                                   | 32 | 40 | 42 | 50 | 52 | 60 | 62 | 70 | 72 | 80 | 82 | 110      |
| O <sub>1</sub> M <sub>0</sub> C <sub>0</sub> K <sub>0</sub> | O                                                    |    | O  |    | O  |    | O  |    | O  |    | O  |    | Colheita |
| O <sub>0</sub> M <sub>1</sub> C <sub>0</sub> K <sub>0</sub> | M                                                    |    | M  |    | M  |    | M  |    | M  |    | M  |    | "        |
| O <sub>0</sub> M <sub>0</sub> C <sub>1</sub> K <sub>0</sub> | C                                                    |    | C  |    | C  |    | C  |    | C  |    | C  |    | "        |
| O <sub>0</sub> M <sub>0</sub> C <sub>0</sub> K <sub>1</sub> | K                                                    |    | K  |    | K  |    | K  |    | K  |    | K  |    | "        |
| O <sub>1</sub> M <sub>0</sub> C <sub>0</sub> K <sub>1</sub> | O                                                    | K  | O  | K  | O  | K  | O  | K  | O  | K  | O  | K  | "        |
| O <sub>0</sub> M <sub>1</sub> C <sub>0</sub> K <sub>1</sub> | M                                                    | K  | M  | K  | M  | K  | M  | K  | M  | K  | M  | K  | "        |
| O <sub>0</sub> M <sub>0</sub> C <sub>1</sub> K <sub>1</sub> | C                                                    | K  | C  | K  | C  | K  | C  | K  | C  | K  | C  | K  | "        |
| O <sub>1</sub> M <sub>1</sub> C <sub>0</sub> K <sub>0</sub> | O                                                    |    | M  |    | O  |    | M  |    | O  |    | M  |    | "        |
| O <sub>1</sub> M <sub>0</sub> C <sub>1</sub> K <sub>0</sub> | O                                                    |    | C  |    | O  |    | C  |    | O  |    | C  |    | "        |
| O <sub>0</sub> M <sub>1</sub> C <sub>1</sub> K <sub>0</sub> | M                                                    |    | C  |    | M  |    | C  |    | M  |    | C  |    | "        |
| O <sub>1</sub> M <sub>1</sub> C <sub>1</sub> K <sub>0</sub> | O                                                    |    | M  |    | C  |    | O  |    | M  |    | C  |    | "        |
| O <sub>1</sub> M <sub>1</sub> C <sub>0</sub> K <sub>1</sub> | O                                                    | K  | M  | K  | O  | K  | M  | K  | O  | K  | M  | K  | "        |
| O <sub>1</sub> M <sub>0</sub> C <sub>1</sub> K <sub>1</sub> | O                                                    | K  | C  | K  | O  | K  | C  | K  | O  | K  | C  | K  | "        |
| O <sub>0</sub> M <sub>1</sub> C <sub>1</sub> K <sub>1</sub> | M                                                    | K  | C  | K  | M  | K  | C  | K  | M  | K  | C  | K  | "        |
| O <sub>1</sub> M <sub>1</sub> C <sub>1</sub> K <sub>1</sub> | O                                                    | K  | M  | K  | C  | K  | O  | K  | M  | K  | C  | K  | "        |
| O <sub>0</sub> M <sub>0</sub> C <sub>0</sub> K <sub>0</sub> | -                                                    | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | "        |

Delineamento em esquema fatorial de 2<sup>4</sup> x 3 repetições

- dois níveis (2): ausência ou presença do produto ( 0 e 1 )

- quatro fatores (4): produtos - ( 0 ) = oxicloreto de cobre

( M ) = mancozeb

( C ) = captafol

( K ) = sulfato de potássio

TABELA 2 - Produtos utilizados no ensaio de controle químico da Queima das Folhas de cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985.

| Produtos                    |                      | ( kg ou l/hà ) |     |
|-----------------------------|----------------------|----------------|-----|
| Nome Técnico                | Nome Comercial       | l/ha           | p.c |
| Oxicloreto de cobre(50%) PM | Cupravit Verde       | 1,50           | 3,0 |
| Mancozeb (80%) PM           | Dithane M - 45       | 1,60           | 2,0 |
| Captafol (39%) CE           | Orthodifolatan 4 - F | 1,95           | 5,0 |
| $K_2SO_4$ (90%) PM          | Sulfato de potássio  | 4,05           | 4,5 |

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 - Experimento I: Resistência Genética

Os dados gerais de produção e grau de incidência de Queima das Folhas, então demonstrados pelas sete cultivares de cenoura testadas no ensaio, foram submetidas à análise de variância (TABELA 3) e às comparações estatísticas efetuadas mediante o emprego do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (TABELA 4).

#### 4.1.1 - Produção de Raízes

Quanto a este parâmetro, observa-se a franca superioridade das cultivares Brasília (com 23,54 t/ha) e Kuronan (20,56 t/ha), as quais, bem menos afetadas pelo fungo *A. dauci*, superaram amplamente a cultivar mais suscetível - a 'Meio Comprida de Nantes' -, em 19,78 t/ha (84%) e 16,80 t/ha (82%), respectivamente. As cultivares Shin Kuroda, Nova Kuroda e Tropical, com produções intermediárias (pela ordem, 14,38; 10,60 e 9,04 t/ha), não diferiram entre si, mas o fizeram em relação à cultivar mais suscetível, a qual superaram em 10,62 t/ha (74%), 6,84 t/ha (64%) e 5,28 t/ha (58%) de raízes, respectivamente. As cultivares Nantes e Meio Comprida de Nantes, justo as mais atacadas pelo patógeno, tiveram suas produções substancialmente reduzidas, em relação às aquelas obtidas em épocas de baixa incidência da doença.

Os resultados ora revelados, exprimindo a superioridade e resistência das cvs. Brasília e Kuronan, vêm confirmar aqueles obtidos por MUNIZ et alii (1984), na mesma região.

TABELA 3 - Quadrados médios da análise de variância dos parâmetros estudados no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985.

| Causas de Variação | P.R <sup>1</sup> | P.F <sup>2</sup> | P.R.C <sup>3</sup> | P.M.R <sup>4</sup> | C.M.R <sup>5</sup> | D.M.R <sup>6</sup> | I.D <sup>7</sup> |
|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Tratamento         | 276,122**        | 122,907**        | 1.829,287**        | 1.042,781**        | 6,294**            | 0,317**            | 54,572**         |
| Bloco              | 2,955            | 0,716            | 49,304             | 6,958              | 0,419              | 0,002              | 0,750            |
| Resíduo            | 4,240            | 1,134            | 13,755             | 20,006             | 0,500              | 0,033              | 0,372            |
| C.V (%)            | 16,50            | 13,32            | 8,97               | 6,90               | 5,78               | 5,53               | 11,28            |

( 1 ) - Produção de Raízes (t/ha)

( 2 ) - Produção de Folhas (t/ha)

( 3 ) - Percentagem de Raízes Comerciais ( % )

( 4 ) - Peso Médio de Raiz ( g )

( 5 ) - Comprimento Médio de Raiz ( cm )

( 6 ) - Diâmetro Médio de Raiz ( cm )

( 7 ) - Incidência de Doença ( % ) — dados transformados em  $\sqrt{x}$

TABELA 4 - Resultados obtidos no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985.

| Cultivares            | Produção de raízes (t/ha) | Produção de Folhas (t/ha) | Raízes comerciais (%) | Peso Médio de Raiz (g) | Comprimento Médio de Raiz (cm) | Diâmetro Médio de Raiz (cm) | Incidência* de doença aos 90 dias (%) | Grau de Suscetibilidade. |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Brasília              | 23,54 a                   | 11,09 b                   | 63,70 a               | 79,0 a                 | 13,28 a                        | 3,55 a                      | 5 a                                   | AR                       |
| Kuronan               | 20,56 a                   | 13,89 a                   | 69,74 a               | 76,4 a                 | 13,16 a                        | 3,46 ab                     | 3 a                                   | AR                       |
| Shin Kuroda           | 14,38 b                   | 11,00 b                   | 40,84 b               | 74,0 a                 | 12,86 a                        | 3,40 ab                     | 20 b                                  | R                        |
| Nova Kuroda           | 10,60 bc                  | 10,60 b                   | 38,30 b               | 73,0 a                 | 13,20 a                        | 3,32 bcd                    | 25 b                                  | MR                       |
| Tropical              | 9,04 cd                   | 5,48 c                    | 34,86 b               | 64,5 a                 | 12,08 ab                       | 3,14 bcd                    | 30 b                                  | MR                       |
| Nantes                | 5,50 de                   | 2,00 d                    | 21,78 c               | 54,2 b                 | 11,58 bc                       | 3,00 cd                     | 90 c                                  | AS                       |
| Meio Comp. de Nantes  | 3,76 e                    | 1,48 d                    | 20,02 c               | 39,2 c                 | 10,24 c                        | 2,82 d                      | 100 c                                 | AS                       |
| $\Delta$ . Tukey (5%) | 4,18                      | 2,16                      | 7,53                  | 9,10                   | 1,43                           | 0,36                        | 1,139                                 |                          |
| C.V.                  | 16,50                     | 13,32                     | 8,97                  | 6,90                   | 5,78                           | 5,53                        | 11,28                                 |                          |

Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

( \* ) Para a análise de variância, os dados foram transformados em  $\sqrt{x}$

#### 4.1.2 - Produção de Folhas

Visto tratar-se de uma enfermidade foliar, a qual resulta em crestamento e consequente destruição da parte aérea das plantas, o peso de folhas pode refletir, com certa clareza, a resistência ou suscetibilidade das cultivares. A análise de regressão entre tais variáveis revelou uma curva com tendência exponencial decrescente (FIGURA 1), com coeficiente de determinação ( $R^2 = 0,95$ ) e coeficiente de correlação ( $r = 0,97$ ), significando, em termos práticos, que as cultivares com menor grau de incidência da doença apresentaram maior peso de folhas.

#### 4.1.3 - Percentagem de Raízes Comerciais

Este parâmetro, ao lado do peso de folhas, parece ser o mais afetado pela intensidade de ataque da moléstia. Segundo GALLI et alii (1968), a doença ora estudada está classificada entre as enfermidades que interferem com o processo fotossintético, incidindo essencialmente sobre as folhas. Assim, a medida da redução da capacidade fotossintética, menor será a quantidade de substâncias elaboradas pela planta enferma, o que, por via de consequência, reflete-se diretamente sobre o peso e, indiretamente, sobre o comprimento e diâmetro da raiz carnosa. Sendo estes valores aqueles considerados para a classificação das raízes comerciais, além, é claro, do formato e danos mecânicos ocasionados às raízes, pode-se deduzir que a percentagem de raízes comerciais será também afetada pela doença.

Com efeito, este parâmetro, uma vez apreciado na análise de regressão, também demonstrou uma curva com tendência exponencial decrescente quando correlacionado com a incidência de doença, apresentando coeficiente de determinação ( $R^2 = 0,89$ ) e coeficiente de correlação ( $r = 0,94$ ), conforme a FIGURA 2.

De acordo com os resultados apresentados na TABELA 4,

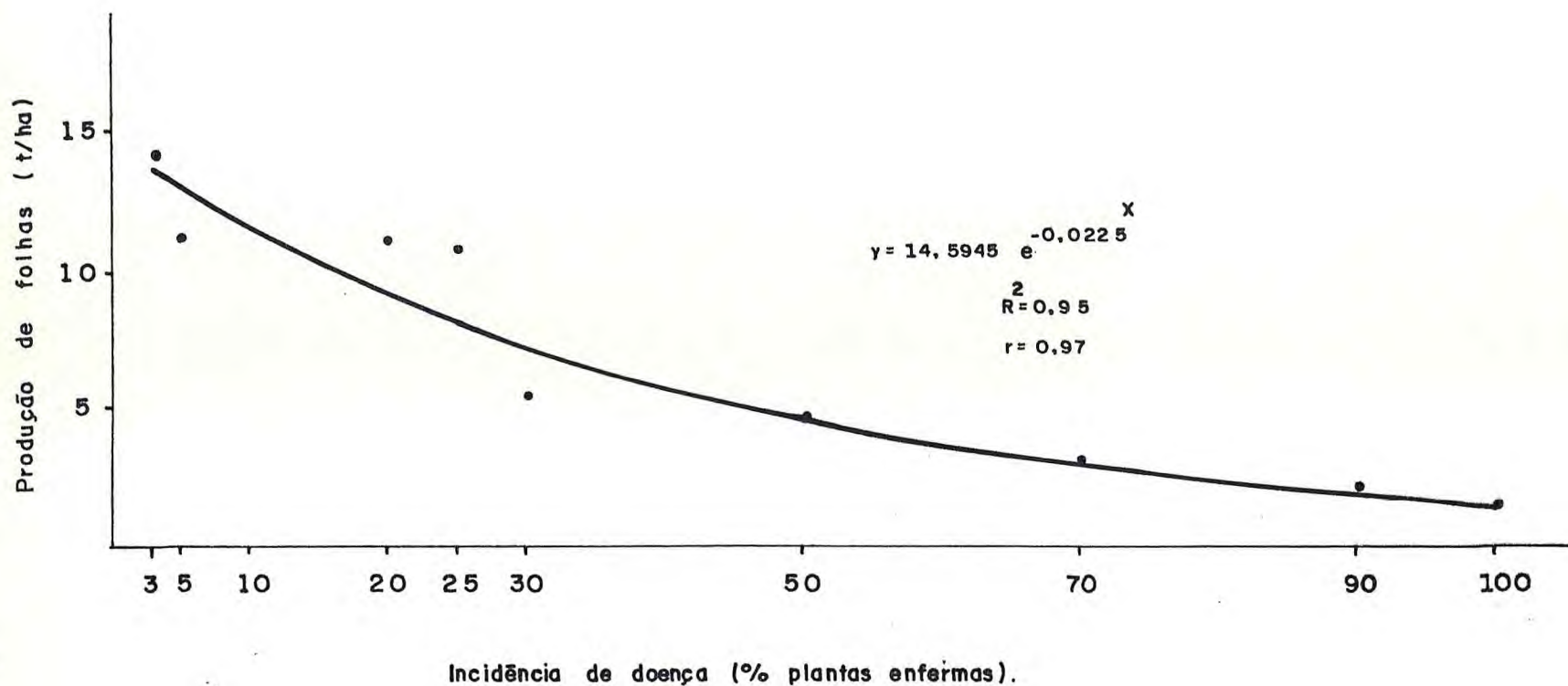


FIGURA 1 - Regressão exponencial da produção de folhas (t/ha) relacionada com a incidência da doença (% de plantas enfermas), no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985.

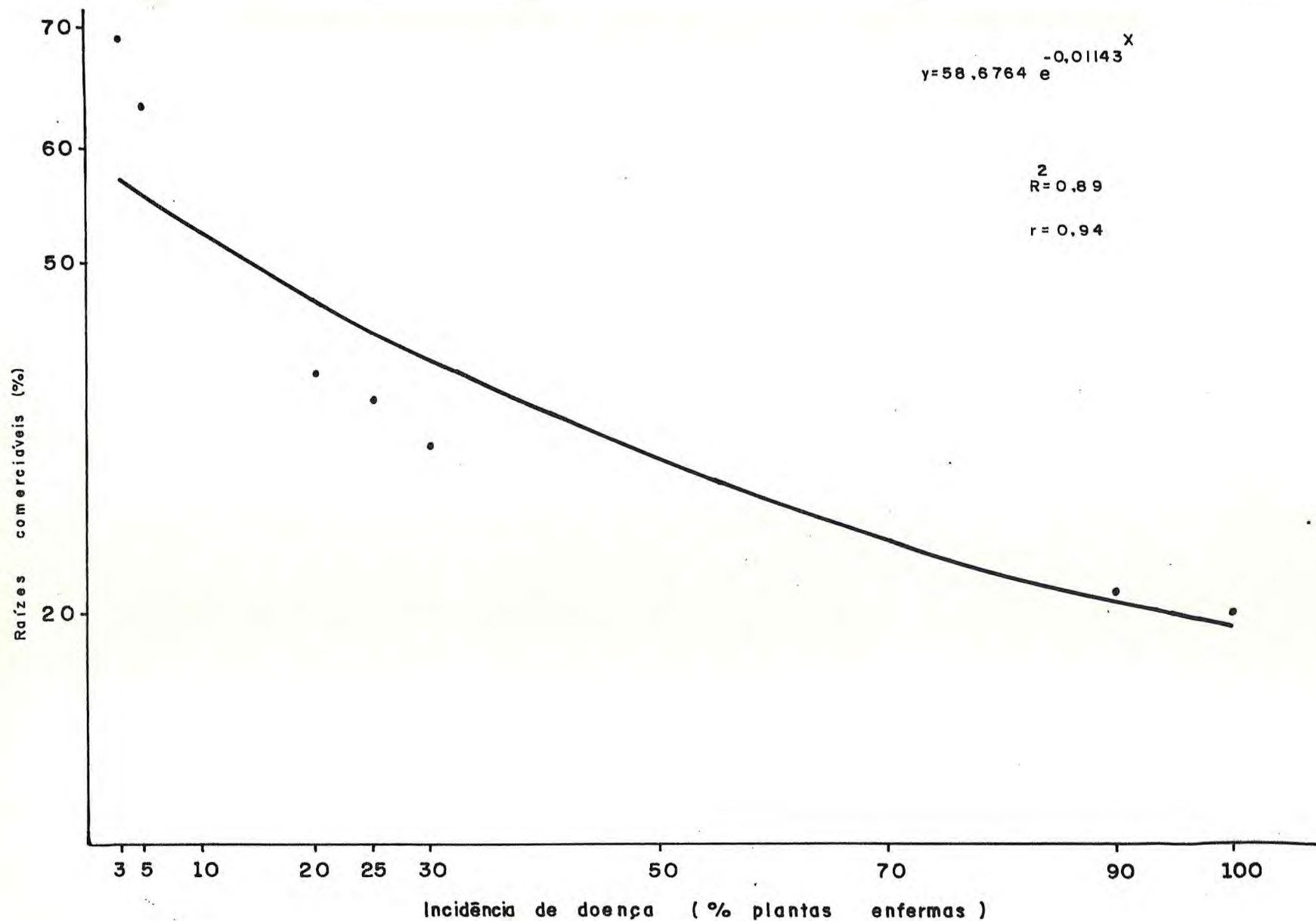


FIGURA 2 - Regressão exponencial da percentagem de raízes comerciáveis (%) relacionada com a incidência da doença (% de plantas enfermas), no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985.

observa-se que, as cultivares altamente resistentes, 'Brasília' e 'Kuronan', apresentaram percentuais de raízes comerciáveis, em torno de 63,70 e 69,74%, respectivamente, diferindo, estatisticamente, das cultivares altamente suscetíveis. As cvs. Shin Kuroda, Nova Kuroda e Tropical, classificadas como resistente e moderadamente resistentes, apresentaram também índices superiores àqueles apresentados pelas cultivares altamente suscetíveis, sem contudo diferirem estatisticamente entre si. As cultivares Meio Comprida de Nantes e Nantes, comprovadamente suscetíveis, apresentaram baixos percentuais de raízes comerciáveis, não ultrapassando os 22%.

#### 4.1.4 - Peso Médio de Raiz

As cultivares classificadas como altamente resistentes a moderadamente resistentes não apresentaram, entre si, diferença estatística no tocante ao peso médio de raiz carnosa, apresentando valores médios que variaram de 64,5 a 79,0 gramas. Entretanto, apresentaram diferenças altamente significativas quando comparadas com as cultivares altamente suscetíveis. O peso médio obtido nas cultivares altamente suscetíveis foi muito baixo, 54,2 g para a cv. Nantes e 39,2 para a 'Meio Comprida de Nantes'. Pela análise de regressão (FIGURA 3), observa-se a existência de correlação linear, decrescente, entre o peso médio de raiz e o grau de incidência da doença, apresentando coeficiente de determinação ( $R^2 = 0,86$ ) e coeficiente de correlação ( $r = 0,93$ ).

#### 4.1.5 - Comprimento e Diâmetro Médio de Raiz

Segundo os gabaritos estabelecidos pela COMPANHIA BRASILEIRA DE ALIMENTO (1978), todas as cultivares aqui testadas e classificadas como altamente resistentes, resistentes e mo

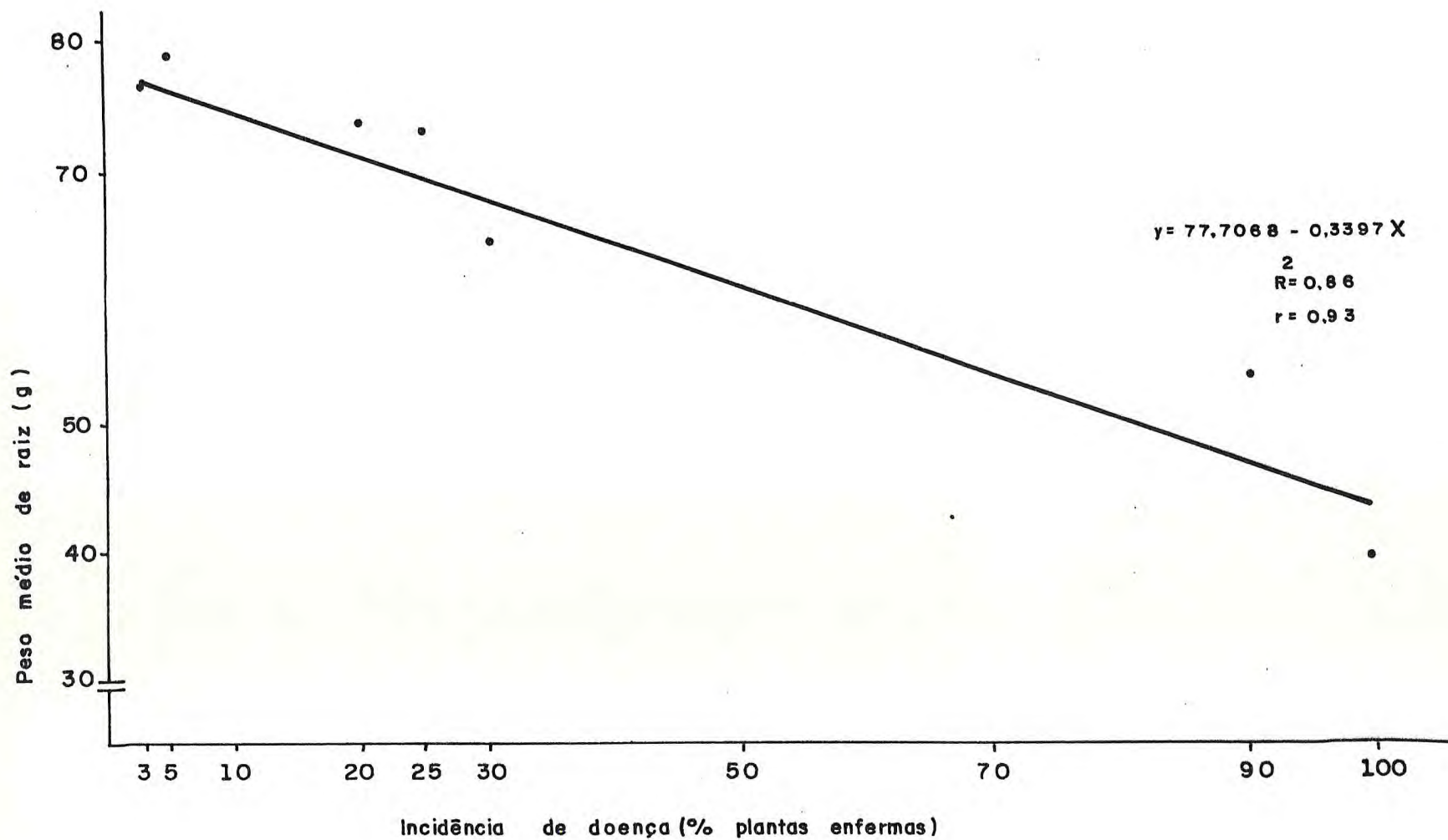


FIGURA 3 - Regressão linear do peso médio de raiz (g) relacionado com a incidência da doença (% de plantas enfermas), no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985.

deradamente resistentes, atingiram o padrão exigido pelo mercado (12,0 cm de comprimento x 2,5 cm de diâmetro), podendo ser classificadas como raízes médias e de boa comercialização. Neste aspecto, as raízes das cultivares altamente suscetíveis não atingiram o comprimento médio exigido pelo mercado. Quanto ao diâmetro médio, todas atingiram o padrão exigido, apesar das demais diferenças significativas que se registraram entre cultivares altamente resistentes e altamente suscetíveis. A análise de regressão, apresentada na FIGURA 4, revela uma tendência linear decrescente para ambos os parâmetros, quando correlacionados com o grau de incidência da doença.

#### 4.1.6 - Incidência da Doença

Neste parâmetro, segundo os critérios estabelecidos na metodologia e os resultados apresentados na TABELA 4, observa-se que as cvs. Kuronan e Brasília, altamente resistentes, apresentaram reduzidos percentuais de incidência da doença, 3 e 5% respectivamente. Estes baixos índices diferiram estatisticamente daqueles apresentados pelas demais cultivares, sejam resistentes, moderadamente resistentes ou altamente suscetíveis. Não obstante, os graus de incidência apresentados pelas cvs. Shin Kuroda - 20% (resistente), Nova Kuroda - 25% e Tropical-30% (moderadamente resistente) ainda podem ser considerados relativamente baixos, isto em confronto com aqueles acusados pelas duas cultivares altamente suscetíveis, os quais alcançaram 90 e 100%, respectivamente para 'Nantes' e 'Meio Comprida Nantes'. Resultados semelhantes foram obtidos por BONIN & SOUZA (1984), quando estudaram o comportamento de algumas cultivares de cenoura, no município de Urubici, Estado de Santa Catarina, e concluíram que a cv. Brasília comportou-se como altamente resistente, as cvs. Shin Kuroda e Nova Kuroda como moderadamente resistente e, 'Nantes Superior' e 'Meio Comprida de Nantes' como altamente suscetíveis.

A evolução da doença durante o período experimental é

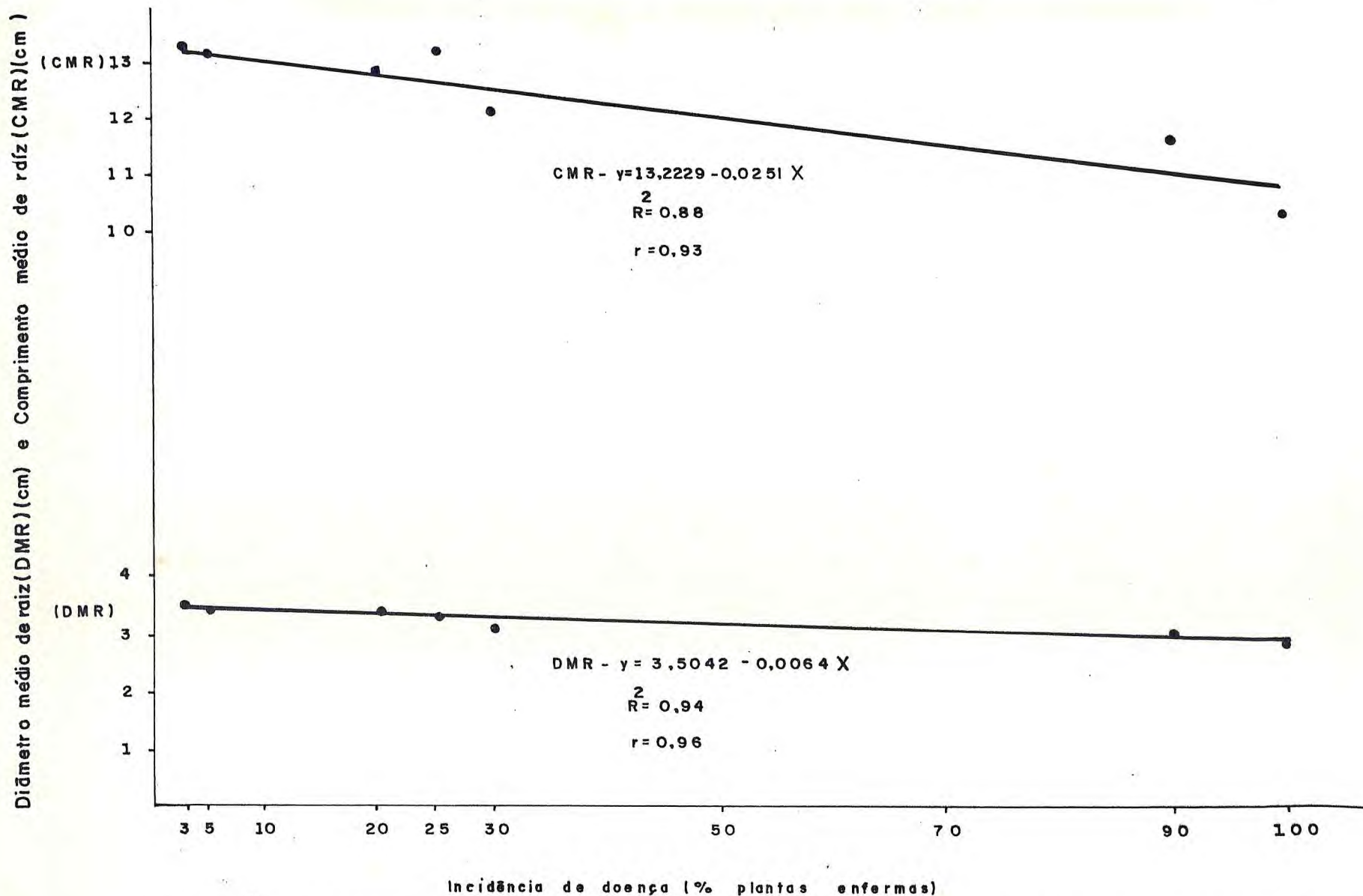


FIGURA 4 - Regressão linear do comprimento médio de raíz (cm) e do diâmetro médio de raíz (cm) relacionados com a incidência da doença (% de plantas enfermas), no ensaio de resistência genética de cultivares de cenoura à Queima das Folhas. Guaramiranga, Ceará, 1985.

apresentada no FIGURA 5. Observando-se as variações climáticas ocorridas no local, durante o citado período (TABELA 5), verifica-se que estas foram bastante favoráveis ao desenvolvimento do processo infeccioso, pois, coincidentes com aquelas propícias à disseminação, germinação e penetração dos conídios de *A. dauci* ( GALLI et alii, 1968; STRANDBERG et alii, 1977 e LANGENBERG et alii, 1977 ).

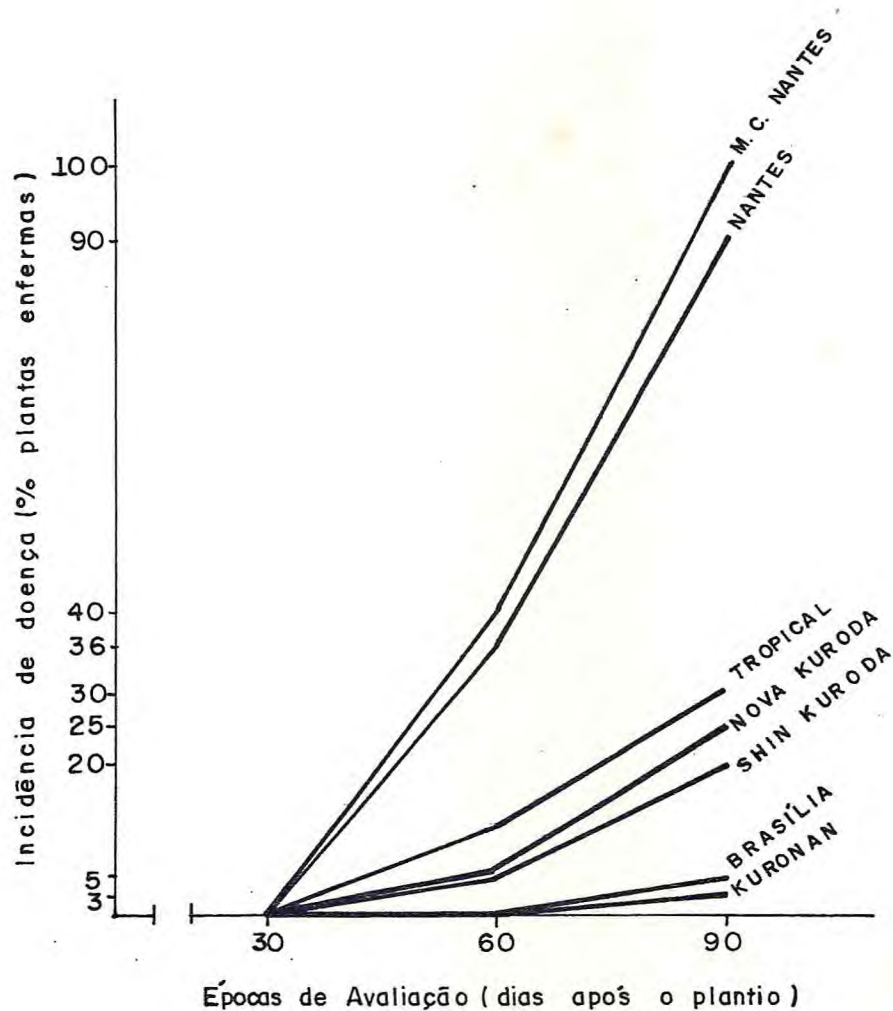


FIGURA 5 - Evolução da doença nas sete cultivares testadas no ensaio de resistência genética, durante o período experimental, Guarimiranga, Ceará, 1985.

TABELA 5 - Variações climáticas ocorridas no período de janeiro a abril de 1985. Guaramiranga, Ceará, 1985.

| MESES        | Precipitação<br>( mm ) | Temperatura(°C) |      |      | Umidade Relativa<br>( % ) |
|--------------|------------------------|-----------------|------|------|---------------------------|
|              |                        | max.            | med. | min. |                           |
| Janeiro      | 251,9                  | 24,8            | 22,0 | 19,1 | 90                        |
| Fevereiro    | 290,0                  | 23,9            | 21,0 | 18,2 | 88                        |
| Março        | 450,8                  | 24,9            | 22,4 | 20,0 | 90                        |
| Abril        | 311,4                  | 24,0            | 21,3 | 18,7 | 96                        |
| Total        | 1.304,1                | 97,6            | 86,7 | 76,0 | 364                       |
| Média Mensal | 326,0                  | 24,4            | 21,6 | 19,0 | 91                        |

#### 4.2 - Experimento II: Controle Químico

A análise de variância apresentada na TABELA 6 revela significância estatística do captafol para todos os parâmetros estudados, independente da presença de sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ). Os fungicidas oxicleto de cobre e mancozeb apresentaram efeito positivo de significância estatística, mais frequentes, na ausência de  $K_2SO_4$ . Quanto às interações, as de terceira ordem foram, frequentemente, mais significativas que as de segunda, uma vez que, à exceção do captafol, os outros fungicidas somente apresentaram eficiência quando na presença alternada dos demais. A análise estatística dos efeitos isolados dos três fungicidas, na ausência e presença de  $K_2SO_4$ , sobre os parâmetros estudados é apresentada nas TABELAS 7 e 8.

##### 4.2.1 - Produção de Raízes

Observa-se na TABELA 7, que o  $K_2SO_4$  não influenciou estatisticamente, na média de produção de raízes para cada fungicida apreciado individualmente. No entanto, comparando entre si as médias de produção dos três fungicidas, verifica-se a superioridade do captafol sobre os demais, quer na ausência ou presença do potássio.

##### 4.2.1.1 - Interações de Terceira Ordem

Os efeitos destas interações podem ser observados nos dados contidos nas TABELAS 9, 10 e 11.

TABELA 6 - Quadrados médios da análise de variância dos parâmetros estudados no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985.

| Causas de Variação                         | P.R. <sup>1</sup> | P.F. <sup>2</sup> | P.R.C. <sup>3</sup> | P.M.R. <sup>4</sup> | C.M.R. <sup>5</sup> | D.M.R. <sup>6</sup> | C.D. <sup>7</sup> |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| Repetição                                  | 0,608             | 0,106             | 12,654              | 15,145              | 0,122               | 0,321               | 89,583            |
| Ausência de K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | -                 | -                 | -                   | -                   | -                   | -                   | -                 |
| Oxicloreto cobre (O)                       | 0,659ns           | 0,144ns           | 94,010**            | 228,166**           | 0,806ns             | 0,084ns             | 16,666ns          |
| Mancozeb (M)                               | 1,580ns           | 0,306*            | 157,593**           | 60,166*             | 0,001ns             | 0,032ns             | 66,666ns          |
| Captafol (C)                               | 48,104**          | 2,108**           | 1566,550**          | 2948,166**          | 3,840*              | 0,673**             | 4266,666**        |
| O x M                                      | 1,827ns           | 0,730**           | 18,903ns            | 13,500ns            | 0,001ns             | 0,001ns             | 600,000**         |
| O x C                                      | 0,023ns           | 0,199**           | 108,800**           | 28,166              | 0,806ns             | 0,016ns             | 10,000ns          |
| M x C                                      | 0,000ns           | 0,359**           | 32,433*             | 20,166ns            | 0,001ns             | 0,001ns             | 16,666ns          |
| O x M x C                                  | 12,266**          | 0,687**           | 13,350ns            | 0,166ns             | 0,001ns             | 0,019ns             | 416,666**         |
| Presença de K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | -                 | -                 | -                   | -                   | -                   | -                   | -                 |
| Oxicloreto cobre (O)                       | 0,014ns           | 0,014ns           | 20,166ns            | 92,041**            | 1,041ns             | 0,038ns             | 150,000ns         |
| Mancozeb (M)                               | 1,058ns           | 0,087ns           | 20,906ns            | 2,041ns             | 0,735ns             | 0,000ns             | 150,000ns         |
| Captafol (C)                               | 84,262**          | 5,960**           | 699,840**           | 1080,041**          | 4,166*              | 0,448**             | 6666,666**        |
| O x M                                      | 0,795ns           | 0,611**           | 0,601ns             | 30,375ns            | 2,542ns             | 0,006ns             | 16,666ns          |
| O x C                                      | 0,029ns           | 0,014ns           | 0,041ns             | 31,041ns            | 2,326ns             | 0,020ns             | 40,000ns          |
| M x C                                      | 0,145ns           | 0,129ns           | 0,735ns             | 35,041ns            | 1,706ns             | 0,012ns             | 66,666ns          |
| O x M x C                                  | 1,520ns           | 0,570ns           | 68,006**            | 9,375ns             | 2,666ns             | 0,016ns             | 266,666*          |
| Resíduo                                    | 0,925             | 0,042             | 6,684               | 9,590               | 0,667               | 0,034               | 51,805            |
| C.V(%)                                     | 13,59             | 18,41             | 6,17                | 6,17                | 7,56                | 6,89                | 8,81              |

( 1 ) - Produção de Raízes (t/ha); ( 2 ) - Produção de Folhas (t/ha); ( 3 ) - Percentagem de Raízes Comerciais ( % ); ( 4 ) - Peso Médio de Raiz ( g ); ( 5 ) - Comprimento Médio de Raiz ( cm ); ( 6 ) - Diâmetro Médio de Raiz ( cm ); ( 7 ) - Controle da Doença ( % ).

TABELA 7 - Efeito isolado dos fungicidas na produção de raízes (t/ha), produção de folhas (t/ha) e percentagem de raízes comerciáveis (%), no ensaio de controle da Queima das Folhas da cenoura. Guarimiranga, Ceará, 1985.

| Tratamentos         | Produção de Raízes<br>(t/ha)               |                                            | Produção de Folhas<br>(t/ha)               |                                            | Raízes Comerciáveis<br>(%)                 |                                            |
|---------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                     | Ausência<br>K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Presença<br>K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ausência<br>K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Presença<br>K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ausência<br>K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Presença<br>K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| Oxicloreto de cobre | 6,97 b*W**                                 | 7,27 b W                                   | 1,07 b W                                   | 1,25 b W                                   | 42,6 b W                                   | 45,2 b W                                   |
| Mancozeb            | 7,07 b X                                   | 7,10 b X                                   | 1,11 b X                                   | 1,17 b X                                   | 42,1 b X                                   | 43,4 b X                                   |
| Captafol            | 8,22 a Y                                   | 9,17 a Y                                   | 1,33 a Y                                   | 1,76 a K                                   | 47,6 a Y                                   | 49,7 a Y                                   |
| D.M.S (5%)          | 0,97                                       |                                            | 0,21                                       |                                            | 2,60                                       |                                            |
| C.V (%)             | 13,59                                      |                                            | 18,41                                      |                                            | 6,17                                       |                                            |

( \* ) - Médias seguidas de letras minúsculas iguais na vertical não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na horizontal não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

FIGURA 8 - Efeito isolado dos fungicidas sobre o peso médio de raiz (g), comprimento médio de raiz (cm), diâmetro médio de raiz (cm) e percentagem de controle da doença (%), no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985.

| Tratamentos         | Peso Médio de Raiz (g)                  |                                         | Comp. Médio de Raiz (cm)                |                                         | Diam. Médio de Raiz (cm)                |                                         | Controle Doença (%)                     |                                         |
|---------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
|                     | Ausência K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Presença K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ausência K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Presença K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ausência K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Presença K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ausência K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Presença K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| Oxicloreto de cobre | 49,5 b*W**                              | 53,3 b K                                | 10,8 a W                                | 11,1 a W                                | 2,9 a W                                 | 2,9 a W                                 | 17,5 b W                                | 30,0 b K                                |
| Mancozeb            | 48,9 b X                                | 54,5 b K                                | 10,7 a X                                | 10,7 a X                                | 2,8 a X                                 | 2,8 a X                                 | 18,3 b X                                | 25,0 b X                                |
| Captafol            | 57,3 a Y                                | 60,8 a K                                | 11,1 a Y                                | 11,3 a Y                                | 3,0 a Y                                 | 3,0 a Y                                 | 32,5 a Y                                | 50,0 a K                                |
| D.M.S (5%)          | 3,1                                     |                                         | 0,8                                     |                                         | 0,2                                     |                                         | 7,3                                     |                                         |
| C.V (%)             | 6,8                                     |                                         | 7,6                                     |                                         | 6,9                                     |                                         | 8,8                                     |                                         |

( \* ) - Médias seguidas de letras minúsculas iguais na vertical não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

( \*\* ) - Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na horizontal não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

#### 4.2.1.1.1 - Oxicloreto de Cobre

O efeito de oxicloreto de cobre sobre a produção de raízes pode ser observado nos dados da TABELA 9.

- a) Oxicloreto de cobre na ausência de  $K_2SO_4$ : Neste caso, o oxicloreto de cobre apresentou efeito significativamente positivo tanto na ausência como na presença dos outros dois fungicidas. Entretanto, quando na ausência de mancozeb, o oxicloreto de cobre parece ter induzido efeito negativo sobre a produção de raízes. Apesar do fungicida em discussão ter apresentado aumento significativamente positivo quando aplicado na ausência dos outros dois, a média de produtividade alcançada por este tratamento foi muito inferior àquela obtida com a aplicação alternada dos três fungicidas, passando de 5,79 para 9,62 t/ha de raízes, sendo este último, o tratamento que apresentou maior produtividade, na ausência do sulfato de potássio.
- b) Oxicloreto de cobre na presença de  $K_2SO_4$ : Examinando os dados expostos na TABELA 9 percebe-se que, na presença do sulfato de potássio, o oxicloreto de cobre não teve qualquer influência sobre a produção de raízes. Os acréscimos de produtividade ali constatados entre os tratamentos (números tabulados na vertical), foram devidos, exclusivamente, à presença do captafol. Na ausência de mancozeb e presença de captafol, o sulfato de potássio parece ter eliminado o possível efeito negativo exercido pelo oxicloreto de cobre sobre a produção de raízes, sendo este tratamento, o que maior produtividade apresentou, cerca de (9,93 t/ha).

TABELA 9 - Efeitos do oxicleto de cobre (O) na produção de raízes, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas mancozeb (M) e captafol (C), na ausência e presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Produção de Raízes (t/ha) |        |       |      |   |                       |        |       |   |   |
|-------------|-------|---------------------------|--------|-------|------|---|-----------------------|--------|-------|---|---|
|             |       | Ausência de $K_2SO_4$     |        |       |      |   | Presença de $K_2SO_4$ |        |       |   |   |
|             |       | $O_0$                     |        | $O_1$ |      |   | $O_0$                 |        | $O_1$ |   |   |
| $M_0$       | $C_0$ | 4,52                      | a* D** | 5,79  | b(+) | C | 5,71                  | a* B** | 5,45  | a | C |
| $M_0$       | $C_1$ | 8,83                      | a A    | 7,12  | b(-) | B | 9,04                  | a A    | 9,93  | a | A |
| $M_1$       | $C_0$ | 5,90                      | a C    | 5,41  | a    | C | 5,30                  | a B    | 5,33  | a | C |
| $M_1$       | $C_1$ | 7,37                      | b B    | 9,62  | a(+) | A | 9,33                  | a A    | 8,49  | a | B |
| D.M.S (5%)  |       | 0,89                      |        |       |      |   | 0,89                  |        |       |   |   |
| C.V(%)      |       | 13,59                     |        |       |      |   | 13,59                 |        |       |   |   |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do oxicleto de cobre, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

(\*\* ) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tikey.

#### 4.2.1.1.2 - Mancozeb

O efeito do mancozeb sobre a produção de raízes pode ser observado nos dados da TABELA 10.

- a) Mancozeb na ausência de  $K_2SO_4$ : Neste caso, o mancozeb também apresentou efeito significativamente positivo tanto na ausência como na presença dos outros dois fungicidas. Entretanto, na presença de ambos, o mancozeb aumentou a produção de raízes em 38,6% (3,72 t/ha), sendo este tratamento o que maior produtividade apresentou, cerca de 9,62 t/ha. Entretanto, do mesmo modo que o oxiclureto de cobre, o mancozeb quando em alternância com o captafol, reduziu a produção de raízes.
- b) Mancozeb na presença de  $K_2SO_4$ : De acordo com os dados apresentados na TABELA 10, percebe-se que, na presença de  $K_2SO_4$ , o mancozeb também não teve influência positiva sobre a produção de raízes. Os aumentos estatisticamente significativos indicados na citada tabela (números tabulados na vertical) foram devidos, exclusivamente, à presença do captafol, tendo sido também eliminado, o efeito negativo exercido pelo mancozeb sobre a produção de raízes.

#### 4.2.1.1.3. - Captafol

Os dados apresentados na TABELA 11 demonstram o efeito do captafol sobre a produção de raízes.

TABELA 10 - Efeitos do mancozeb (M) na produção de raízes, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxicloreto de cobre (O) e captafol (C), na ausência e presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos    |                | Produção de Raízes (t/ha)                  |    |     |                |      |   |                                            |    |     |                |      |   |
|----------------|----------------|--------------------------------------------|----|-----|----------------|------|---|--------------------------------------------|----|-----|----------------|------|---|
|                |                | Ausência de K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |    |     |                |      |   | Presença de K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |    |     |                |      |   |
|                |                | M <sub>0</sub>                             |    |     | M <sub>1</sub> |      |   | M <sub>0</sub>                             |    |     | M <sub>1</sub> |      |   |
| O <sub>0</sub> | C <sub>0</sub> | 4,52                                       | b* | D** | 5,90           | a(+) | C | 5,71                                       | a* | B** | 5,30           | a    | B |
| O <sub>0</sub> | C <sub>1</sub> | 8,83                                       | a  | A   | 7,73           | b(-) | B | 9,04                                       | a  | A   | 9,33           | a    | A |
| O <sub>1</sub> | C <sub>0</sub> | 5,79                                       | a  | C   | 5,41           | a    | C | 5,45                                       | a  | B   | 5,33           | a    | B |
| O <sub>1</sub> | C <sub>1</sub> | 7,12                                       | b  | B   | 9,62           | a(+) | A | 9,93                                       | a  | A   | 8,49           | b(-) | A |
| D.M.S (5%)     |                | 0,89                                       |    |     |                |      |   | 0,89                                       |    |     |                |      |   |
| C.V (%)        |                | 13,59                                      |    |     |                |      |   | 13,59                                      |    |     |                |      |   |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do mancozeb, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

(\*\* ) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de -% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 11 - Efeitos do captafol (C) na produção de raízes, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxicleto de cobre (O) e mancozeb (M), na ausência e presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Produção de Raízes (t/ha) |    |     |       |       |   |                       |    |     |       |       |    |
|-------------|-------|---------------------------|----|-----|-------|-------|---|-----------------------|----|-----|-------|-------|----|
|             |       | Ausência de $K_2SO_4$     |    |     |       |       |   | Presença de $K_2SO_4$ |    |     |       |       |    |
|             |       | $C_0$                     |    |     | $C_1$ |       |   | $C_0$                 |    |     | $C_1$ |       |    |
| $O_0$       | $M_0$ | 4,52                      | b* | B** | 8,83  | a (+) | A | 5,71                  | b* | A** | 9,04  | a (+) | AB |
| $O_0$       | $M_1$ | 5,90                      | b  | A   | 7,37  | a (+) | B | 5,30                  | b  | A   | 9,33  | a (+) | AB |
| $O_1$       | $M_0$ | 5,79                      | b  | A   | 7,12  | a (+) | B | 5,45                  | b  | A   | 9,93  | a (+) | A  |
| $O_1$       | $M_1$ | 5,41                      | b  | AB  | 9,62  | a (+) | A | 5,33                  | b  | A   | 8,49  | a (+) | B  |
| D.M.S(5%)   |       | 0,89                      |    |     |       |       |   | 0,89                  |    |     |       |       |    |
| C.V(%)      |       | 13,59                     |    |     |       |       |   | 13,59                 |    |     |       |       |    |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do captafol, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

(\*\* ) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

a) Captafol na ausência de  $K_2SO_4$ :

Ao contrário dos outros dois fungicidas, apenas a aplicação isolada do captafol proporciona uma significativa produção de raízes, cerca de 8,83 t/ha. Referida produção não diferiu estatisticamente daquela apresentada pelo melhor tratamento, com aplicações alternadas dos três fungicidas, 9,62 t/ha. De maneira geral, os resultados indicam que, o captafol proporcionou aumento de produção altamente significativo em todas as combinações testadas.

b) Captafol na presença de  $K_2SO_4$ :

Neste caso, o captafol também proporcionou aumentos significativos na produção de raízes, em todas as combinações testadas, exibindo melhor resultado quando aplicado, alternadamente, apenas com o oxicleto de cobre, caso em que a produtividade alcançou o teto de 9,93 t/ha de raízes. A aplicação exclusiva de captafol, na presença de  $K_2SO_4$ , proporcionou um aumento de 36,8% na produção de raízes, cerca de 3,33 t/ha. As médias dos tratamentos sem captafol, não diferiram estatisticamente entre si, alcançando produtividades que variaram de 5,30 a 5,71 t/ha de raízes, significando que o captafol é, efetivamente, o responsável pelos aumentos de produção registrados.

#### 4.2.2 - Produção de Folhas

Os resultados apresentados na TABELA 7 indicam que os fungicidas oxicleto de cobre e mancozeb, quando aplicados isoladamente, não diferiram estatisticamente, seja na ausência ou presença de sulfato de potássio. Apenas o captafol apresentou aumento significativo na produção de folhas com a presença do potássio. Comparando as médias de produção obtidas, isoladamente, pelos três fungicidas, quer na ausência ou presença do  $K_2SO_4$ , observa-se que apenas o captafol diferiu estatisticamen

te dos demais. Com efeito, enquanto o oxicleto de cobre, na ausência de potássio, produziu 1,07 t/ha, o captafol, nas mesmas circunstâncias, rendeu 1,33 t/ha de folhas. Na presença do potássio, enquanto o mancozeb proporcionou 1,17 t/ha, o captafol rendeu 1,76 t/ha de folhas.

#### 4.2.2.1 - Interações de Terceira Ordem

Os dados contidos nas TABELAS 12, 13 e 14 revelam os efeitos destas interações.

##### 4.2.2.1.1 - Oxicleto de Cobre

O efeito do oxicleto de cobre sobre a produção de folhas pode ser observado nos dados da TABELA 12.

a) Oxicleto de cobre na ausência de  $K_2SO_4$ : Neste caso, o oxicleto de cobre somente apresentou efeito significativamente positivo, quando aplicado alternadamente com os outros dois fungicidas, proporcionando um aumento de 1,02 t/ha na produção de folhas. Quando comparadas as médias de produção dos tratamentos que contêm oxicleto de cobre, observa-se também que, apenas o tratamento com aplicações alternadas dos três fungicidas apresentou efeito positivo estatisticamente significativo, alcançando uma produtividade de 2,04 t/ha.

b) Oxicleto de cobre na presença de  $K_2SO_4$ : O oxicleto de cobre na ausência dos outros dois fungicidas ou somente na presença do mancozeb, não apresentou efeitos significativos. Entretanto, na presença apenas do captafol, o citado fungicida cúprico apresentou efeito significativamente positivo,

TABELA 12 - Efeitos do oxicleto de cobre (O) na produção de folhas, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas mancozeb(M) e captafol(C), na ausência e presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Produção de Folhas (t/ha) |            |                    |            |
|-------------|-------|---------------------------|------------|--------------------|------------|
|             |       | Ausência $K_2SO_4$        |            | Presença $K_2SO_4$ |            |
|             |       | $O_0$                     | $O_1$      | $O_0$              | $O_1$      |
| $M_0$       | $C_0$ | 0,73 a* B**               | 0,69 a B   | 0,72 a* C**        | 0,72 a C   |
| $M_0$       | $C_1$ | 1,23 a A                  | 0,89 a B   | 1,50 b B           | 2,22 a(+)A |
| $M_1$       | $C_0$ | 0,70 a B                  | 0,68 a B   | 0,75 a C           | 0,74 a C   |
| $M_1$       | $C_1$ | 1,02 b AB                 | 2,04 a(+)A | 1,86 a A           | 1,33 b(-)B |
| D.M.S (5%)  |       | 0,34                      |            | 0,34               |            |
| C.V(%)      |       | 18,41                     |            | 18,41              |            |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do oxicleto de cobre, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferentes significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

elevando em 0,72 t/ha a produção de folhas. Na presença conjunta dos outros dois fungicidas, o oxicleto de cobre exerceu efeito negativo sobre a produção de folhas, reduzindo-a em 0,53 t/ha. Comparando-se as médias dos vários tratamentos (números tabulados na vertical), observa-se que a máxima produção de folhas, foi obtida com aplicações alternadas de captafol e oxicleto de cobre, na presença do potássio, a qual, diferiu estatisticamente daquelas apresentadas pelos demais tratamentos.

#### 4.2.2.1.1 - Mancozeb

O efeito deste fungicida pode ser observado nos dados contidos na TABELA 13.

- a) Mancozeb na ausência de  $K_2SO_4$ : Neste caso, o mancozeb somente apresentou efeito significativamente positivo, quando aplicado alternadamente com os outros dois fungicidas, proporcionando um aumento de 1,16 t/ha na produção de folhas. Sendo este, o tratamento que melhor resultado apresentou, na ausência de  $K_2SO_4$ .
- b) Mancozeb na presença de  $K_2SO_4$ : Na presença do potássio, o mancozeb não apresentou aumento significativo na produção de folhas, seja quando aplicado isoladamente ou em pulverizações alternadas com o oxicleto de cobre. Entretanto, exibiu efeito significativamente positivo quando aplicado em alternância apenas com o captafol, atingindo produtividade de 1,86 t/ha. Já na presença dos outros dois fungicidas, o mancozeb apresentou efeito significativamente negativo, haja vista a queda de produção em 0,89 t/ha. A máxima produção de folhas (2,22 t/ha) foi apresentada pelo tratamento com aplicações alternadas de captafol e oxicleto de cobre.

TABELA 13 - Efeitos do mancozeb (M.) na produção de folhas, dentro da interação de terceira-ordem, envolvendo os fungicidas oxiclóreto de cobre(O) e captafol(C), na ausência e presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Produção de Folhas (t/ha) |            |                    |            |
|-------------|-------|---------------------------|------------|--------------------|------------|
|             |       | Ausência $K_2SO_4$        |            | Presença $K_2SO_4$ |            |
|             |       | $M_0$                     | $M_1$      | $M_0$              | $M_1$      |
| $O_0$       | $C_0$ | 0,73 a* B**               | 0,70 a B   | 0,72 a* C**        | 0,75 a C   |
| $O_0$       | $C_1$ | 1,23 a A                  | 1,02 a B   | 1,50 b B           | 1,86 a(+)A |
| $O_1$       | $C_0$ | 0,69 a B                  | 0,68 a B   | 0,72 a C           | 0,74 a C   |
| $O_1$       | $C_1$ | 0,88 b B                  | 2,04 a(+)A | 2,22 a A           | 1,33 b(-)B |
| D.M.S(5%)   |       | 0,34                      |            | 0,34               |            |
| C.V(%)      |       | 18,41                     |            | 18,41              |            |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do mancozeb, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

#### 4.2.2.1.3 - Captafol

O efeito do captafol sobre a produção de folhas pode ser observado nos dados contidos na TABELA 14.

- a) Captafol da ausência de  $K_2SO_4$ : Neste caso, o captafol não apresentou aumento significativo na produção de folhas, quando aplicado alternadamente com oxicloreto de cobre ou mancozeb. Entretanto, na ausência ou presença conjunta de ambos, o captafol proporcionou aumento significativo na produção de folhas. Comparando-se as médias dos tratamentos sem captafol (números tabulados na vertical), observa-se que as mesmas não diferiram estatisticamente entre si. Na ausência do potássio, a maior produção de folhas foi obtida com aplicações alternadas dos três fungicidas, resultando em 2,04 t/ha.
- b) Captafol na presença de  $K_2SO_4$ : Na presença do potássio, o captafol foi ainda mais eficiente, induzindo efeito significativamente positivo em todas as combinações testadas, sendo que a máxima produção de folhas (2,22 t/ha) foi observada quando efetuou-se aplicações alternadas de captafol e oxicloreto de cobre. Da mesma forma que o caso anterior, os tratamentos que não receberam captafol, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, fato que evidencia, mais uma vez, a participação efetiva do mencionado composto clorado orgânico.

TABELA 14 - Efeitos do captafol (C) na produção de folhas, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxiclóreto de cobre(0) e mancozeb(M), na ausência e presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Produção de Folhas (t/ha) |            |                    |            |
|-------------|-------|---------------------------|------------|--------------------|------------|
|             |       | Ausência $K_2SO_4$        |            | Presença $K_2SO_4$ |            |
|             |       | $C_0$                     | $C_1$      | $C_0$              | $C_1$      |
| $O_0$       | $M_0$ | 0,73 b* A**               | 1,23 a(+)B | 0,72 b A           | 1,50 a(+)C |
| $O_0$       | $M_1$ | 0,70 a A                  | 1,02 a B   | 0,75 b A           | 1,86 a(+)B |
| $O_1$       | $M_0$ | 0,69 a A                  | 0,88 a C   | 0,72 b A           | 2,22 a(+)A |
| $O_1$       | $M_1$ | 0,68 b A                  | 2,04 a(+)A | 0,74 b A           | 1,33 a(+)C |
| D.M.S (5%)  |       | 0,34                      |            | 0,34               |            |
| C.V. (%)    |       | 18,41                     |            | 18,41              |            |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do captafol, ao nível de probabilidade, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

#### 4.2.3 - Percentagem de Raízes Comerciais

Os resultados apresentados na TABELA 7 (efeitos isolados de cada fungicida) indicam que o captafol diferiu estatisticamente dos outros dois fungicidas, tanto na ausência como na presença de  $K_2SO_4$ , proporcionando um aumento de aproximadamente 12% na percentagem de raízes comerciais, quando comparado com os percentuais apresentados pelo oxicleto de cobre (ausência de  $K_2SO_4$ ) e pelo mancozeb (presença de  $K_2SO_4$ ). Embora o oxicleto de cobre e o mancozeb não tenham diferido estatisticamente entre si, independente da presença do potássio, vale ressaltar que as médias apresentadas por estes fungicidas foram sempre maiores quando na presença do citado elemento.

A análise de variância apresentada na TABELA 6 revela interação de terceira ordem apenas para presença de sulfato de potássio, sendo esta, altamente significativa.

##### 4.2.3.1 - Interações de Terceira Ordem

As interações de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxicleto de cobre, mancozeb e captafol, na presença do potássio, são apresentadas nas TABELAS 15, 16 e 17, respectivamente.

##### 4.2.3.1.1 - Oxicleto de Cobre

O oxicleto de cobre, na presença do potássio, apresentou efeito significativamente positivo: quando aplicado alternadamente com o captafol ou mancozeb (TABELA 15), proporcionando percentuais de raízes comerciais da ordem de 53,33 e 40,9%, respectivamente. Comparando-se as médias dos tratamentos sem oxicleto de cobre (letras maiúsculas na vertical), observa-se

TABELA 15 - Efeitos do oxiclureto de cobre (0) na percentagem de raízes comerciáveis, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas mancozeb(M) e captafol(C), na presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Percentagem de Raízes Comerciais ( % ) |              |
|-------------|-------|----------------------------------------|--------------|
|             |       | $O_0$                                  | $O_1$        |
| $M_0$       | $C_0$ | 40,67 a* B**                           | 38,73 a C    |
| $M_0$       | $C_1$ | 48,37 b A                              | 53,33 a(+) A |
| $M_1$       | $C_0$ | 35,47 b C                              | 40,90 a(+) C |
| $M_1$       | $C_1$ | 49,20 a A                              | 48,07 a B    |
| D.M.S (5%)  |       | 4,31                                   |              |
| C.V.(%)     |       | 6,17                                   |              |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do oxiclureto de cobre, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

( \*\* ) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

que as combinações que contêm captafol diferem estatisticamente das demais, apresentando percentuais de raízes comerciáveis, em torno de 48% (somente captafol) e 49% (mancozeb e captafol), verificando-se, uma vez mais, o pronunciado efeito do captafol.

#### 4.2.3.1.2 - Mancozeb

O efeito do mancozeb, quando aplicado alternadamente com o captafol ou oxicloreto de cobre, na presença do  $K_2SO_4$ , não influenciou significativamente a percentagem de raízes comerciáveis (TABELA 16). Entretanto, induziu efeito significativamente negativo quando aplicado alternadamente com oxicloreto de cobre e captafol, reduzindo a percentagem de raízes comerciáveis em aproximadamente 10%.

#### 4.2.3.1.3 - Captafol

O fungicida captafol apresentou efeito significativamente positivo em todas as combinações testadas. Os resultados da TABELA 17 revelam que aplicações isoladas de captafol, na presença de sulfato de potássio, proporcionaram 48,37% de raízes comerciáveis, média esta que não diferiu estatisticamente da melhor combinação, aplicações alternadas de captafol e oxicloreto de cobre (53,33%).

#### 4.2.4 - Peso Médio de Raiz

Os resultados apresentados na TABELA 8 indicam que, na ausência de  $K_2SO_4$ , os fungicidas oxicloreto de cobre e mancozeb não diferiram estatisticamente entre si, o mesmo acontecendo na presença de  $K_2SO_4$ . Entretanto, o captafol diferiu significa

TABELA 16 - Efeitos do mancozeb (M) na percentagem de raízes comerciáveis, dentro das interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxiclóreto de cobre(O) e captafol(C), na presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Percentagem de Raízes Comerciais ( % ) |                |
|-------------|-------|----------------------------------------|----------------|
|             |       | $M_0$                                  | $M_1$          |
| $O_0$       | $C_0$ | 40,67 a* C**                           | 35,47 b*(-) C* |
| $O_0$       | $C_1$ | 48,37 a B                              | 49,20 a A      |
| $O_1$       | $C_0$ | 38,73 a C                              | 40,90 a B      |
| $O_1$       | $C_1$ | 53,33 a A                              | 48,07 b (-) A  |
| D.M.S (5%)  |       | 4,31                                   |                |
| C.V(%)      |       | 6,17                                   |                |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do mancozeb ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

TABELA 17 - Efeitos do captafol (C) na percentagem de raízes comerciáveis, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxiclóreto de cobre(O) e mancozeb(M), na presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos    |                | Percentagem de Raízes Comerciáveis ( % ) |                 |
|----------------|----------------|------------------------------------------|-----------------|
|                |                | C <sub>0</sub>                           | C <sub>1</sub>  |
| O <sub>0</sub> | M <sub>0</sub> | 40,67 b* A**                             | 48,37 a*(+) B** |
| O <sub>0</sub> | M <sub>1</sub> | 35,47 b B                                | 49,20 a (+) AB  |
| O <sub>1</sub> | M <sub>0</sub> | 38,73 b AB                               | 53,33 a (+) A   |
| O <sub>1</sub> | M <sub>1</sub> | 40,90 b A                                | 48,07 a (+) B   |
| D.M.S (5%)     |                | 4,31                                     |                 |
| C.V (%)        |                | 6,17                                     |                 |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na vertical representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do captafol, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

tivamente dos demais, tanto na ausência como na presença de sulfato de potássio, proporcionando, respectivamente, pesos médios de 57,3 e 60,8 g, justo os maiores valores alcançados para o parâmetro, quando comparados os efeitos isolados de cada fungicida. Sem exceção, as médias apresentadas em presença de  $K_2SO_4$  foram sempre superiores às aquelas obtidas na ausência, diferindo estatisticamente entre si. Os menores valores foram proporcionados pelo mancozeb, com 48,0 e 54,5 g, respectivamente para ausência e presença de sulfato de potássio. Apesar da análise de variância (TABELA 6) revelar não existir qualquer interação significativa, entre os três fungicidas, na ausência ou presença de sulfato de potássio, aplicações alternadas de oxicloreto de cobre e captafol, na presença de  $K_2SO_4$ , proporcionaram o maior valor para peso médio de raiz, entre todos os tratamentos (65,0 g). O menor valor para este parâmetro foi proporcionado pelo tratamento testemunha (sem aplicação de fungicidas), 29,0 g.

#### 4.2.5 - Comprimento e Diâmetro Médio de Raiz

Muito embora os valores médios de comprimento e diâmetro de raiz apresentados pelos tratamentos com captafol sejam sempre superiores às aqueles obtidos pelos demais, os resultados da análise estatística apresentados na TABELA 8 não revelam diferenças significativas entre os três produtos, quer na ausência ou presença de  $K_2SO_4$ . Estes dois parâmetros também não revelaram interações estatisticamente significativas, entre os três fungicidas, quer na ausência ou na presença de sulfato de potássio (TABELA 6). Entretanto, aplicações alternadas dos fungicidas oxicloreto de cobre e captafol, na presença de potássio, lograram os maiores valores para ambos os parâmetros, respectivamente, 12,8 e 3,20 cm. Os menores valores para estes dois parâmetros, também, foram apresentados pelo tratamento testemunha, respectivamente, 10,3 e 2,51 cm.

#### 4.2.6 - Controle da Doença

Analisando os efeitos isolados dos três fungicidas (TABELA 8), observa-se que o oxicleto de cobre e o mancozeb, na ausência e presença de sulfato de potássio, não diferiram estatisticamente entre si, proporcionando baixos percentuais de controle. Somente o captafol mostrou-se efetivo em termos de controle, no que diferiu estatisticamente dos demais fungicidas, tanto na ausência como na presença de  $K_2SO_4$ . Sua performance foi particularmente melhor no segundo caso, proporcionando 50% de controle da enfermidade. Resultados obtidos por TEVIOTDALE et alii (1978) revelaram um controle de 65,7%, mediante aplicações semanais de captafol, sem suplementação de potássio. Com o mesmo fungicida e semelhantes intervalos, os resultados obtidos por LOBO et alii (1983) foram melhores, perfazendo 73,5% de controle da Queima das Folhas. Nos dois casos, os resultados foram superiores aos alcançados no presente trabalho. Todavia, à guisa de justificativa, deve-se salientar que as condições climáticas predominantes durante o período experimental (TABELA 3) foram altamente favoráveis ao desenvolvimento da enfermidade, além de ter-se optado por um intervalo maior entre as aplicações do fungicida, 10 em 10 dias, visando maior economicidade no número de aplicações.

A análise de variância na TABELA 6, revelou significância estatística para interações de terceira ordem, na ausência e presença de potássio.

##### 4.2.6.1 - Interações de Terceira Ordem

As interações entre os fungicidas oxicleto de cobre, mancozeb e captafol, na ausência e presença de sulfato de potássio, são apresentadas nas TABELAS 18, 19 e 20, respectivamente.

#### 4.2.6.1.1. - Oxicloreto de Cobre

O efeito do oxicloreto de cobre sobre a percentagem de controle da doença pode ser observado nos dados da TABELA 18.

- a) Oxicloreto de cobre na ausência de  $K_2SO_4$ : Na ausência de mancozeb, o oxicloreto de cobre exerceu efeito negativo sobre a percentagem de controle reduzindo-a em aproximadamente 61,5%. Quando aplicado isoladamente ou alternado com o mancozeb, o oxicloreto de cobre não revelou efeito significativo. Entretanto, quando aplicado, alternadamente, com os outros dois fungicidas (mancozeb e captafol), houve um aumento significativo na percentagem de controle, passando de 20 para 50%. Apesar desta percentagem ter sido a melhor dentre todos os tratamentos na ausência de  $K_2SO_4$ , esta não diferiu, estatisticamente, da percentagem média alcançada apenas com a aplicação de captafol, cerca de 43%.
- b) Oxicloreto de cobre na presença de  $K_2SO_4$ : Na presença de sulfato de potássio, o melhor resultado foi obtido com a combinação alternada de oxicloreto de cobre e captafol, a qual proporcionou 60% de controle da doença. Como já foi observado em outros parâmetros, a presença de  $K_2SO_4$  parece eliminar o efeito negativo exercido pelo oxicloreto de cobre.

#### 4.2.6.1.2 - Mancozeb

O efeito do mancozeb sobre a percentagem de controle da doença pode ser observado nos dados contidos na TABELA 19.

TABELA 18 - Efeito do oxiclóreto de cobre (O) na percentagem de controle da doença, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas mancozeb(M) e captafol(C), na ausência e presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Controle da Doença ( % ) |             |                    |             |
|-------------|-------|--------------------------|-------------|--------------------|-------------|
|             |       | Ausência $K_2SO_4$       |             | Presença $K_2SO_4$ |             |
|             |       | $O_0$                    | $O_1$       | $O_0$              | $O_1$       |
| $M_0$       | $C_0$ | 0,00 a* C**              | 0,00 a A    | 6,67 a B           | 6,67 a C    |
| $M_0$       | $C_1$ | 43,33 a A                | 16,67 b(-)B | 46,67 b A          | 60,00 a(+)A |
| $M_1$       | $C_0$ | 0,00 a C                 | 3,33 a C    | 0,00 a B           | 10,00 a C   |
| $M_1$       | $C_1$ | 20,00 b B                | 50,00 a(+)A | 46,67 a A          | 43,33 a B   |
| D.M.S(5%)   |       | 12,00                    |             | 12,00              |             |
| C.V(%)      |       | 8,81                     |             | 8,81               |             |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do oxiclóreto de cobre, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

TABELA 19 - Efeito do mancozeb (M) na percentagem de controle da doença, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo os fungicidas oxiclóreto de cobre(O) e captafol(C), na ausência e presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Controle da Doença ( % ) |             |                    |             |
|-------------|-------|--------------------------|-------------|--------------------|-------------|
|             |       | Ausência $K_2SO_4$       |             | Presença $K_2SO_4$ |             |
|             |       | $M_0$                    | $M_1$       | $M_0$              | $M_1$       |
| $O_0$       | $C_0$ | 0,00 a* C**              | 0,00 a C    | 6,67 a* C*         | 0,00 a B    |
| $O_0$       | $C_1$ | 43,33 a A                | 20,00 b(-)B | 46,67 a B          | 46,67 a A   |
| $O_1$       | $C_0$ | 0,00 a C                 | 3,33 a C    | 6,67 a C           | 10,00 a B   |
| $O_1$       | $C_1$ | 16,67 b B                | 50,00 a(+)A | 60,00 a A          | 43,33 b(-)A |
| D.M.S(5%)   |       | 12,00                    |             | 12,00              |             |
| C.V (%)     |       | 8,81                     |             | 8,81               |             |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do mancozeb, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

- a) Mancozeb na ausência de  $K_2SO_4$ : Sob tais circunstâncias, o mancozeb na ausência de oxicleto de cobre, também exerceu efeito negativo sobre a percentagem de controle da doença, reduzindo-a em 53,8%. Quando aplicado isoladamente ou em combinação com oxicleto de cobre, o mesmo fungicida não revelou efeito significativo. Entretanto, quando aplicado alternadamente com os dois outros fungicidas, os resultados foram altamente significativos, elevando de 16,67 para 50% a percentagem de controle da Queima das Folhas.
- b) Mancozeb na presença de  $K_2SO_4$ : Neste caso, o efeito do mancozeb sobre a combinação oxicleto de cobre e captafol, revelou-se negativo, reduzindo de 60 para 43,33% a percentagem de controle. Nas demais combinações, o mancozeb não apresentou efeito significativo.

#### 4.2.6.1.3 - Captafol

O efeito do captafol sobre a percentagem de controle da doença pode ser observado nos dados contidos na TABELA 20.

- a) Captafol na ausência de  $K_2SO_4$ : Na ausência de sulfato de potássio, o captafol apresentou efeito significativamente positivo para todas as combinações testadas, conquanto proporcionasse maior percentagem de controle (50%) quando aplicado alternadamente com os outros dois produtos. Todavia, aplicações individuais de captafol já fornecem controle significativo, cujo percentual (43%) não diferem, estatisticamente, daquele obtido mediante a combinação dos três fungicidas.

TABELA 20 - Efeito do captafol (C) na percentagem de controle da doença, dentro da interação de terceira ordem, envolvendo a presença de  $K_2SO_4$ .

| Tratamentos |       | Controle da Doença ( % ) |             |                    |             |
|-------------|-------|--------------------------|-------------|--------------------|-------------|
|             |       | Ausência $K_2SO_4$       |             | Presença $K_2SO_4$ |             |
|             |       | $C_0$                    | $C_1$       | $C_0$              | $C_1$       |
| $O_0$       | $M_0$ | 0,00 b* A**              | 43,33 a(+)A | 6,67 b* A**        | 46,67 a(+)B |
| $O_0$       | $M_1$ | 0,00 b A                 | 20,00 a(+)B | 0,00 b A           | 46,67 a(+)B |
| $O_1$       | $M_0$ | 0,00 b A                 | 16,67 a(+)B | 6,67 b A           | 60,00 a(+)A |
| $O_1$       | $M_1$ | 3,33 b A                 | 50,00 a(+)A | 10,00 b A          | 43,33 a(+)B |
| D.M.S(5%)   |       | 12,00                    |             | 12,00              |             |
| C.V (%)     |       | 8,81                     |             | 8,81               |             |

( \* ) - Letras minúsculas diferentes na horizontal representam efeito significativo (+) positivo ou (-) negativo do captafol, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

(\*\*) - Letras maiúsculas diferentes na vertical representam diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

- b) Captafol na presença de  $K_2SO_4$ : Neste caso, o captafol também apresentou efeito significativamente positivo para todas as combinações testadas. Não obstante, foi sobretudo mais efetivo, quando aplicado alternadamente com oxicloreto de cobre, combinação esta que diferiu, estatisticamente, das demais, propiciando um controle de 60%. A propósito de mesmo captafol, igualmente significativos foram os resultados obtidos por AGUILAR et alii (1984), mediante aplicações semanais, na dosagem de 2,0 kg i.a/ha, sobre plantas de cenoura cv. Harumaki, de resistência apenas moderada em relação ao fungo *A. dauci*, agente causal da doença em apreço.

#### 4.2.7 - Análise Econômica do Experimento

As quantidades necessárias de mão-de-obra e produtos, bem como o número de aplicações efetuadas e os respectivos custos individuais, são apresentados na TABELA 21.

A título de ênfase da apreciação econômica do ensaio de controle químico, acresça-se que os lucros proporcionados em função da maior produção de raízes comerciáveis guardam, em todos os casos, direta proporcionalidade com os percentuais de controle obtidos mediante a aplicação dos respectivos tratamentos químicos. Em resumo, quanto mais efetivo o controle da doença, maior a produtividade de raízes comerciáveis.

Os dados expostos na TABELA 22, demonstram que aplicações alternadas de captafol e oxicloreto de cobre, com suplementação de sulfato de potássio, proporcionaram 5.298 kg/ha de raízes comerciáveis, resultando numa receita líquida da ordem de CR\$ 14.577.000, a qual superou a obtida pelo tratamento testemunha em 78%. Entretanto, em razão do sulfato de potássio não ser um produto muito comum no comércio local, o tratamento envolvendo pulverizações alternadas de oxicloreto de cobre, mancozeb e captafol, sem  $K_2SO_4$ , pode perfeitamente substituir o anteriormente citado, pois proporcionou 4.856 kg/ha de raízes comerciáveis, resultando em uma receita líquida da ordem de

TABELA 21 - Quantidades de mão de obra (M.O.) e produtos utilizados, número de aplicações efetuadas e custos dos tratamentos, no ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura. Guaramiranga, Ceará, 1985.

| Tratamentos | Quantidade/Aplicação<br>por hectare |   |   |   |     | Nº aplicações<br>por produto |   |   |   | Quantidade Total<br>por hectare |    |    |    |    | Custo<br>(Cr\$ 1.000) |       |
|-------------|-------------------------------------|---|---|---|-----|------------------------------|---|---|---|---------------------------------|----|----|----|----|-----------------------|-------|
|             | M.O Produtos(kg ou l)               |   |   |   |     |                              |   |   |   | M.O Prod.(kg ou l)              |    |    |    |    | M.O Produt.           |       |
|             | h/d                                 | O | M | C | K   | O                            | M | C | K | h/d                             | O  | M  | C  | K  |                       |       |
| O           | 3                                   | 3 |   |   |     | 6                            |   |   |   | 18                              | 18 |    |    |    | 90                    | 360   |
| M           | "                                   |   | 2 |   |     |                              | 6 |   |   | 18                              |    | 12 |    |    | 90                    | 240   |
| C           | "                                   |   |   | 5 |     |                              |   | 6 |   | 18                              |    |    | 30 |    | 90                    | 1.050 |
| K           | "                                   |   |   |   | 4,5 |                              |   |   | 6 | 18                              |    |    |    | 27 | 90                    | 432   |
| O+K         | "                                   | 3 |   |   | 4,5 | 6                            |   |   | 6 | 36                              | 18 |    |    | 27 | 180                   | 792   |
| M+K         | "                                   |   | 2 |   | 4,5 |                              | 6 |   | 6 | 36                              |    | 12 |    | 27 | 180                   | 672   |
| C+K         | "                                   |   |   | 5 | 4,5 |                              |   | 6 | 6 | 36                              |    |    | 30 | 27 | 180                   | 1.482 |
| O+M         | "                                   | 3 | 2 |   |     | 3                            | 3 |   |   | 18                              | 9  | 6  |    |    | 90                    | 300   |
| O+C         | "                                   | 3 |   | 5 |     | 3                            |   | 3 |   | 18                              | 9  |    | 15 |    | 90                    | 705   |
| M+C         | "                                   |   | 2 | 5 |     |                              | 3 | 3 |   | 18                              |    | 6  | 15 |    | 90                    | 645   |
| O+M+C       | "                                   | 3 | 2 | 5 |     | 2                            | 2 | 2 |   | 18                              | 6  | 4  | 10 |    | 90                    | 550   |
| O+M+K       | "                                   | 3 | 2 |   | 4,5 | 3                            | 3 |   | 6 | 36                              | 9  | 6  |    | 27 | 180                   | 732   |
| O+C+K       | "                                   | 3 |   | 5 | 4,5 | 3                            |   | 3 | 6 | 36                              | 9  |    | 15 | 27 | 180                   | 1.137 |
| M+C+K       | "                                   |   | 2 | 5 | 4,5 |                              | 3 | 3 | 6 | 36                              |    | 6  | 15 | 27 | 180                   | 1.077 |
| O+M+C+K     | "                                   | 3 | 2 | 5 | 4,5 | 2                            | 2 | 2 | 6 | 36                              | 6  | 4  | 10 | 27 | 180                   | 982   |
| Testemunha  | -                                   | - | - | - | -   | -                            | - | - | - | -                               | -  | -  | -  | -  | -                     | -     |

( \* ) - No cálculo do custo foram utilizados os preços vigentes no mercado (junho/85): Mão de Obra (M.O.) = Cr\$ 5.000/ (h/d); Oxicloreto de cobre (O) = Cr\$ 20.000/kg; Mancozeb (M) = Cr\$ 20.000/kg; Captafol ( C ) = Cr\$ 35.000/kg e Sulfato de Potássio (K) = 16.000/kg.

TABELA 22 - Estudo econômico do ensaio de controle químico da Queima das Folhas da cenoura, baseado nos dados de produção e custo. Guaramiranga, Ceará, 1985.

| Tratamentos*** | Custo Total<br>(Cr\$ 1.000) | Prod. Raízes<br>Comerciáveis<br>(kg/ha) | Valor Prod.*<br>Comerciável<br>(Cr\$ 1.000) | Receita**<br>Líquida<br>(Cr\$ 1.000) | Diferença sobre<br>a testemunha<br>(Cr\$ 1.000) |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
| O              | 450                         | 1.833                                   | 5.499                                       | 5.049                                | 1.833                                           |
| M              | 330                         | 1.823                                   | 5.469                                       | 5.139                                | 1.923                                           |
| C              | 1.140                       | 4.236                                   | 12.708                                      | 11.568                               | 8.352                                           |
| K              | 522                         | 2.322                                   | 6.966                                       | 6.444                                | 3.228                                           |
| O+K            | 972                         | 2.113                                   | 6.339                                       | 5.367                                | 2.151                                           |
| M+K            | 852                         | 1.882                                   | 5.646                                       | 4.794                                | 1.578                                           |
| C+K            | 1.662                       | 4.372                                   | 13.116                                      | 11.454                               | 8.238                                           |
| O+M            | 390                         | 2.133                                   | 6.399                                       | 6.009                                | 2.793                                           |
| O+C            | 795                         | 3.161                                   | 9.483                                       | 8.688                                | 5.472                                           |
| M+C            | 735                         | 3.281                                   | 9.843                                       | 9.108                                | 5.892                                           |
| O+M+C          | 640                         | 4.856                                   | 14.568                                      | 13.928                               | 10.712                                          |
| O+M+K          | 912                         | 2.181                                   | 6.543                                       | 5.631                                | 2.415                                           |
| O+C+K          | 1.317                       | 5.298                                   | 15.893                                      | 14.577                               | 11.361                                          |
| M+C+K          | 1.257                       | 4.591                                   | 13.773                                      | 12.516                               | 9.300                                           |
| O+M+C+K        | 1.162                       | 4.080                                   | 12.240                                      | 11.078                               | 7.862                                           |
| Testemunha     | -                           | 1.072                                   | 3.216                                       | 3.216                                | -                                               |

( \* ) - No cálculo do valor da produção comerciável foi utilizado o preço vigente no mercado (junho/85), para a cenoura (Cr\$ 3.000/kg).

(\*\* ) - O cálculo da receita líquida foi feito com base no valor da produção comerciável (-), menos o custo total.

(\*\*\*) - Tratamentos: O - oxicleto de cobre; M - mancozeb; C - Captafol; K - sulfato de potássio.

Cr\$ 13.928.000. Em suma, estes dois tratamentos, justamente os que ofereceram melhor prevenção contra a Queima das Folhas, foram, também, os mais compensadores em termos de retorno econômico.

A nível de opções técnicas e economicamente promissoras, situaram-se três outros tratamentos envolvendo também o captafol —ou seja, captafol + mancozeb +  $K_2SO_4$ ; captafol +  $K_2SO_4$ , e apenas captafol sem  $K_2SO_4$  —, os quais se distinguiram com 4.591, 4.372 e 4.326 kg/ha de raízes comerciáveis e receitas de Cr\$ 12.516.000, Cr\$ 11.454.000 e Cr\$ 11.568.000, respectivamente.

De maneira geral, todos os tratamentos, especialmente a aqueles em que o captafol esteve presente, superaram o testemunha, o qual produziu apenas 1.072 kg/ha de raízes comerciáveis e, uma receita líquida da ordem de Cr\$ 3.216.000.

## 5 - CONCLUSÕES

Com fundamento nos dados fornecidos pelos respectivos experimentos e considerando as condições climáticas e operacionais em que os mesmos foram desenvolvidos, pode-se concluir que:

### 5.1 - Quanto à Resistência Genética

a) As cultivares Brasília e Kuronan comportaram-se como altamente resistentes à *A. dauci* — com 5 e 3% de incidência, respectivamente —, podendo ser recomendadas para a região mesmo em épocas de elevada incidência da doença. Tais cultivares apresentaram os maiores valores para todos os parâmetros estudados;

b) Em posição intermediária com respeito ao mesmo patógeno, situaram-se as cultivares Shin Kuroda, Nova Kuroda e Tropical, classificadas, respectivamente, como resistente e moderadamente resistentes;

c) No extremo oposto, 'Nantes' e 'Meio Comprida de Nantes' — com 90 e 100% de incidência, respectivamente — comportaram-se como altamente suscetíveis ao fungo, apresentando produtividades significativamente baixas.

### 5.2 - Quanto ao Controle Químico

a) O fungicida captafol destacou-se dos demais em todos os parâmetros estudados, tanto na ausência como na presença de sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ );

b) Na ausência do  $K_2SO_4$ , tanto o oxicleto de cobre como o mancozeb exerceram efeito negativo sobre a produção de raízes e percentagem de controle da doença.

c) O efeito negativo exercido pelo oxiclureto de cobre e pelo mancozeb sobre a produção de raízes e percentagem de controle da doença foi eliminado com a presença do  $K_2SO_4$ ;

d) Aplicações alternadas de captafol e oxiclureto de cobre, com suplementação de  $K_2SO_4$ , constituíram-se no melhor tratamento, proporcionando, por força do controle mais efetivo da Queima das Folhas, maior percentual de raízes comerciáveis e, por conseguinte, uma maior receita líquida.

## 6 - LITERATURA CITADA

- AGUILAR, J.A.E.; REIFSCHNEIDER, F.J.B. & DELLA VECCHIA, .P.T.  
Comparação de níveis de resistência em cenoura à *Alternaria dauci* e sua interação com tratamento químico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 23, Rio de Janeiro, 1983. Resumos. Rio de Janeiro, SOB. 1983. p.58.
- \_\_\_\_\_. Eficiência do difolatan em diferentes dosagens e sua interação com níveis de resistência em cenoura *Daucus carota* L. no controle de *Alternaria dauci*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 24, Jaboticabal, 1984. Resumos. Jaboticabal SOB, 1984. p. 56.
- ALI, M.S. & ROY, A.K. Sugar, tanin and nitrogen content of carrot leaves in relation to their susceptibility to *Alternaria* leaf blight. Scienc and Culture. 47 (10):362-63, 1981.
- ARAÚJO, L.C.P. de; MORAES, J.G.L.; SAKAI, M.; CARDOSO, J.C.V. & PINHEIRO, J.F. Competição de cultivares de cenoura no período quente do Recôncavo Baiano. Revista de Olericultura, 17: 161-6, 1979.
- BARNETT, H.L. Plant disease resistance. Ann. Rev. Microb. 13: 191-210, 1959.
- BONIN, V. & SOUZA, Z. da S. Comportamento de Cultivares de Cenoura no Vale do Rio Canoas, Santa Catarina. Florianópolis, EMPASC. 1984. 5p. (EMPASC. Pesquisa em Andamento, 31).
- CAMARGO, L. de S. Cultura da Cenoura. Campinas, Instituto Agromômico, 1963. 19p. (Boletim, 132).
- CAMPACCI, C.A. Controle químico da mancha de *Alternaria* da cenoura (*Daucus carota* L.) em Itapecerica da Serra, S.P. Revista de Olericultura, 15: 225-30, 1975.

- CARVALHO, I. de & SONNENBERG, P.E. Eficiência de Alguns fungicidas no controle da Queima das Folhas (*Alternaria dauci* (Kuehn) Groves & Skolko) da cenoura (*Daucus carota* L.). Revista Ceres, 22(122):229-243, 1975.
- CHAVES, G.M. Doenças da Cenoura. Hortaliças, UREMG. (9): 1-2, 1960.
- COMPANHIA BRASILEIRA DE ALIMENTOS. Hortigranjeiros: padronização e classificação. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1978. 88p.
- COSTA, C.P. da & IKUTA, H. Resistência de campo em cenoura (*Daucus carota* L.) à *Alternaria dauci* (Kuehn) Groves & Skolko. Revista de Olericultura. 14: 32-3, 1974.
- GALLI, F.; TOKESHI, H.; CARVALHO, P. de C.T. de; BALMER, E.; KIMATI, H.; CARDOSO, C.O.N. & SALGADO, C.L. Manual de Fito-patologia. Doenças das Plantas e seu Controle. Bibl. Agrônô mica Ceres, São Paulo, 1968. 640p.
- HIROCE, R. & DUARTE, C.M. Ensaio comparativo sobre a eficiência de alguns fungicidas no controle da "Queima das Folhas" (*Alternaria dauci* (Kuehn) Groves & Skolko) da cenoura (*Daucus carota* L.). Olericultura, 1: 97-103, 1961.
- IKUTA, H.; VIEIRA, J.V. & VECCHIA, P.T.D. Cenoura 'Kuronan'. Horticultura Brasileira. 1 (2): 41 1983.
- LANGENBERG, W.J.; SUTTON, J.C. & GILLESPIE, T.J. Relation of weather Variables and Periodicities of Airborne Spores of *Alternaria dauci*. Phytopathology, 67 (7): 879-83, 1977.
- LOBO, A.M.; NAVARRO, A.R. & LOPEZ, L.A. Control químico de enfermidades foliares em zanoria (*Daucus carota* L.) com dois ciclos de aspersion. Revista ICA, 18 (1): 19-25, 1983.

MAUDE, R.B. Studies on the etiology of black rot, *Stemphylium radicinum* (Meier, Dreschsl. & Eddy) Neerg., and leaf blight, *Alternaria dauci* (Kuehn) Groves & Skolko, on carrot crops; and on fungicide control of their seed-borne infection phases. Ann. Appl. Biol., 57: 83-93, 1966.

MELO, P.C.T. de; VANDERLEY, L.J. da G. & MENEZES, D. Resistência de cultivares de cenoura *Daucus carota* L. à *Alternaria dauci* (Kuehn) Groves & Skolko em condições de campo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 19. Florianópolis, 1979. Anais. Florianópolis, 1979, p. 314-5.

MINAMI, K. & CARNEIRO, I.F. Cultura da Cenoura. Piracicaba, ESALQ, 1981. 58p.

MUNIZ, J.O. de L.; CASTRO, F.E. de & COSTA, J.T.A. Comportamento de cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.) na Região de Baturité, Guarimiranga - Ceará. Fortaleza, EPACE, 1984. 12p. (EPACE. Boletim de Pesquisa, 6).

NETZER, D. & KENNETH, R.G. Persistence and transmission of *Alternaria dauci* (Kuehn) Groves & Skolko in the semi-arid conditions of Israel. Ann. Appl. Biol. 63: 289-94, 1969.

NUNES, M.U.C.; OLIVEIRA, E.B. de & SANTOS, A.J.R. dos. Comportamento de Cultivares de Cenoura no Acre. Rio Branco, EMBRAPA / UEPAE Rio Branco, 1980. 2p. (EMBRAPA/UEPAE Rio Branco. Comunicado Técnico, 21).

PONTE, J.J.da.; TEIXEIRA, F.J.L.; HOLANDA, F.L.; CASTRO, F.E. & LIANNA M. Fungicida cúprico e adubação potássica no controle da Mancha Angular do Chuchu. Fitossanidade, 1 (3):89, 1975.

PONTE, J.J. da. Fitopatologia Clínica de Plantas. Fortaleza, UFC, 1985. 590p. (Mimeografado).

REIFSCHNEIDER, F.J.B. Queima das Folhas da cenoura, um complexo patológico. Fitopatologia Brasileira, 5 (3):445-6, 1980.

- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; TAKATSU, A. & LOPES, C.A. Crestamento bacteriano da cenoura causado por *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* no Distrito Federal. Fitopatologia Brasileira 9: 189-92, 1984.
- REZENDE, L.O.C.; FIGUEREDO, M.B. & CRUZ, B.P.B. Controle da Queima das Folhas da cenoura. FIR, 7 (8): 50-1, 1965.
- RIBEIRO, R. de L.D.; SUDO, S.; LEAL, N.R. & MASUDA, Y. Ensaio de fungicidas no controle à "Queima de Folhagem" da cenoura (*Daucus carotae* L.) durante o verão. Revista de Olericultura, 6: 203-6, 1966.
- SANTOS, M.A. dos; OLIVEIRA, O.F. de & LIMA, V. de P.M.S. Observações sobre o comportamento de três cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.) nos municípios de Mossorô e Martins e Rio Grande do Norte. Caatinga, 1 (1): 65-80, 1976.
- SONNENBERG, P.E.; MONTEIRO, M.S.R. & MARTINS, J.C. Comportamento dos cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.) 'Tropical', 'Nantes' e 'Kuroda', em diferentes épocas do ano. Revista de Olericultura, 17: 178-85, 1979.
- SOTEROS, J.J. Pathogenicity and control os *Alternaria radicina* and *A. dauci* in carrots. Journal of Agricultural Research, 22 (1): 191-196, 1979.
- STRANDBERG, J.O. Spore Production and Dispersal of *Alternaria dauci*. Phytopathology, 67 (10): 1262-66, 1977.
- TAHVONEN, R. Seed-borne fungi on parsley and carrot. Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland, 50 (2): 91-102, 1978.
- TEVIOTDALE, B.L.; HALL, D.H. & WRIGHT, D.N. Fungicide control of *Alternaria* leaf blight of carrot. California Plant Pathology, 41: 4-6, 1978.

VIEIRA, J.V.; BUSO, J.A. & VECCHIA, P.T.D. Resistência à *Alternaria dauci* (Kuehn) & Skolko em populações de cenoura, cultivar Kuroda. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 19, Florianópolis, 1979. Anais. Florianópolis, EMPASC, 1979. p-51-4.

VIEIRA, J.V.; VECCHIA, P.T.D. & IKUTA, I. Cenoura 'Brasília'. Horticultura Brasileira. 1 (2): 42, 1983.

WHITE, J.M.; STRANDBERG, J.O. & BROWN, R.L. Influence of fertilizer on *Alternaria* leaf blight and yield of carrots grown in muck. Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida, 42::153-7, 1983.