

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA QUEIMA DAS FOLHAS DA  
CENOURA (*Daucus carota* L) CAUSADA POR *Alternaria dauci* (Kühn) Groves & Skolko (1)

PARTE II

Efeito da Concentração de Inóculo e Determinação do Período de Geração de *Alternaria dauci* (Kühn) Groves & Skolko.

Yvo de Carvalho  
Geraldo Martins Chaves (\*)

INTRODUÇÃO

O fungo *Alternaria dauci* (Kühn) Groves & Skolko que provoca a queima das folhas da cenoura (*Daucus carota* L.) é um patógeno que pode hibernar nas sementes, restos cultu

(1) Parte de tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa como uma das exigências para obtenção do título de "Magister Scientiae".

Recebido para publicação em abril de 1.976.

(\*) Docentes, respectivamente, da Universidade Federal de Goiás e Universidade Federal de Viçosa.

rais e no solo, ocasionando epifitias durante o período quente e chuvoso. A doença afeta principalmente as folhas, e caracteriza-se pela necrose de extensas áreas do limbo. O tecido necrosado exibe coloração marrom bem escuro, e mostra-se bastante quebradiço. São frequentes as lesões sobre o pecíolo, não raro provocando a murcha da folha. Em campos de produção de sementes, o fungo infeta as influorescências, podendo suas hifas serem observadas na parte interna do pericarpo (NETZER & KENNETH - 1969).

Essa enfermidade, considerada economicamente a mais importante da cultura da cenoura, tem sido encontrada no Brasil desde 1943 (RESENDE et alii - 1962). São poucos os dados relativos à quantificação dos prejuízos ocasionados por essa doença, entretanto o efeito imediato mais importante é a redução da área de fotossíntese e necrose do pecíolo. WEBER et alii (1954), em experimentos visando estudar o controle químico, observaram que, nas parcelas não pulverizadas com fungicidas, a desfolha foi de 79%. LEYENDECKER (1949) relatou perdas estimadas em 60 - 70%, acrescidas do agravante de maior custo de colheita, em razão da queima das folhas.

Segundo NETZER & KENNETH (1969), além da cenoura, esse fungo pode infetar *Daucus maximus*, *Ridolfia segetum*, *Caucalis tenella*, hospedeiros silvestres pertencentes à família *Umbeliferae*. Diversas pesquisas visando determinar o quadro de hospedeiros desse fungo têm sido realizadas, mas os resultados são contraditórios. NEERGAARD (1945) obteve infecção quando inoculou, artificialmente, salsa, alface, aipo, repolho pepino, cravo, beringela, tomate e *Godetia hybrida*. CHUPP & SHERF (1960) relatam que, sob condições favoráveis, esse fungo afeta severamente a cenoura, e moderadamente a salsa, batata-salsa e aipo, podendo infetar diversas outras espécies hortícolas quando inoculado em ferimentos profundos. SCHMIDT (1965) observou que *Alternaria dauci* infetou cenoura, mas não alface, chicória, tomate e alho.

A esporulação do patógeno é afetada por diversos fatores do meio ambiente, como temperatura, luminosidade, umidade relativa e outros. Em espécies do gênero *Alternaria*, segundo LUKENS & HORSFALL (1973), o processo de esporulação compreende duas etapas distintas, sendo que a primeira corres

ponde à formação dos conidióforos, e pode ser estimulada por irradiação com luz ultra-violeta curta, injúria do micélio, umidade e remoção da fonte de carbono; e na segunda ocorre a formação dos conídios nas extremidades dos conidióforos, e pode ser induzida por baixa temperatura ou ausência de luz visível. ZIMMER & MC KEEN (1969), estudando o efeito do comprimento do período escuro sobre a esporulação de *Alternaria dauci* em folíolos destacados de cenoura, observaram que a formação de conídios, a 24°C, requer período escuro superior a 4 horas semelhantemente ao ocorrido em meio de agar - V8. O número de conidióforos formados nos folíolos em escuro contínuo foi muito menor do que naqueles irradiados. No verão, quando a temperatura noturna está acima de 23°C, e as noites têm apenas 9 horas, como ocorre nas regiões temperadas, observa-se uma diminuição da esporulação desse fungo. Somente diminuição de temperatura e/ou noites mais longas poderiam elevar o nível de inóculo.

Segundo WHITAKER et alii (1970) os principais agentes de inoculação são os ventos e respingos de chuvas. Sobre a folha do suscetível o conídio germina lentamente, necesitando de 8 a 10 dias para germinar e penetrar. A umidade é essencial na germinação, e a temperatura ótima para crescimento e infecção foi de 28°C. Sob condições favoráveis, nova safra de conídios é produzida após 14 a 21 dias. De acordo com CHUPP & SHERF (1960) esse tempo pode ser notavelmente reduzido quando há fermentos ou condições climáticas ótimas para a ocorrência da doença. O orvalho é quase tão favorável à infeção quanto as chuvas, e, não obstante a temperatura ótima para a ocorrência da doença estar em torno de 28°C, infecções ocorrem em temperaturas bem mais baixas, como 9°C, ou elevadas, como 34°C.

A quantidade de inóculo que atinge a côrte de infecção num determinado momento, e o período de geração do patógeno, devem afetar substancialmente o ciclo das infecções secundárias, o índice de infecção e, por consequência, o decréscimo de produção de raízes de cenoura.

No presente trabalho estudou-se o efeito de concentração do inóculo conidial nas infecções primárias e seus reflexos sobre a produção e produtividade, e determinou-se o período de geração do fungo, sob diversas condições, no tecido foliar da cenoura.

## MATERIAL E MÉTODOS

Efeito da concentração de inóculo de *Alternaria dauci* sobre a severidade da queima e produção de cenoura.

Sementes de cenoura do cultivar Nantes Meio Comprida foram semeadas em 20 caixas de madeira (60x40x40 cm) contendo solo orgânico tratado com brometo de metila, (120cc/m<sup>3</sup>) após adubação e correção do pH para 6,5. Uma camada de vermiculite fina, de 5 cm de espessura, foi colocada na superfície do solo. Cada caixa, com 3 fileiras de 50 cm de comprimento, foi considerada como uma parcela.

O inóculo foi preparado a partir de cultura monospórica de isolamento procedente de Viçosa (MG). Com o propósito de estimular a esporulação, colônias do fungo, em placas de Petri contendo agar-V8, com idade de 6 dias, incubadas a 24°C, foram expostas às radiações ultravioleta curta (= 274 nm) produzidas por uma lâmpada Mineralight - 11. As placas foram expostas abertas a uma distância de 15 cm da fonte. Incubou-se a 24°C por 48 horas, e depois adicionaram-se 10 ml de água destilada sobre a colônia esporulada. Usando-se um pincel macio para remover os esporos, preparou-se uma suspensão concentrada, a partir da qual, por diluições em água, foram obtidas suspensões contendo  $2 \times 10^4$ ,  $5 \times 10^3$ ,  $10^3$  e  $10^2$  esporos/ml utilizadas no presente ensaio. Às suspensões de esporos adicionou-se Tween - 80, na base de 50 ppm, que agiu como dispersante dos esporos.

A idade das plantas, na época da inoculação, foi de 67 a 70 dias, correspondendo ao início do acúmulo de reservas nas raízes. A inoculação foi realizada pulverizando-se a suspensão de esporos sobre as folhagens e pecíolos das plantas, usando-se um atomizador e Vilbiss nº 15. Cada parcela foi atomizada com 20 ml da suspensão calibrada conforme o tratamento. Em todos os casos as suspensões foram mantidas sob constante agitação para evitar deposição dos esporos no

fundo do atomizador durante a aplicação. O delineamento usado foi casualizado, com 4 repetições em cada tratamento, inclusive na testemunha, que não foi inoculada. Logo após a inoculação, as plantas foram colocadas em câmara de incubação, com paredes duplas de vidro, com temperatura de 18 a 24°C, e umidade relativa de 100%, onde permaneceram durante 72 horas. Posteriormente, as plantas foram transferidas para a casa-de-vegetação, onde as condições de temperatura foram aquelas apresentadas no Quadro 1.

QUADRO I. Condições de temperatura na casa-de-vegetação no período da execução dos ensaios. Viçosa, MG., 1975.

Meses.	Temperatura (°C)		Média
	Min.	Max.	
Março/75	20,7	30,9	25,8
Abril	17,0	28,3	22,6
Maiο	15,2	26,9	21,0
Junho	14,4	26,8	20,6
Julho	13,1	25,6	19,3

Min. = média das mínimas.

Max. = média das máximas.

A verificação da intensidade de ocorrência da queima foi realizada 10 dias após a inoculação, tendo-se adotado o critério de se conferir notas de zero a cinco, conforme a seguinte escala:

- 0 = ausência de sintomas em todas as plantas;
- 1 = algumas lesões foliares, localizadas e esparsas em poucas plantas;
- 2 = lesões localizadas frequentes no limbo de muitas plantas;
- 3 = necroses extensas no limbo e algumas lesões nos pecíolos;
- 4 = severa queima do limbo, com lesões circundantes no pecíolo, resultando em murcha da folha;
- 5 = destruição total do sistema foliar, restando apenas o broto central.

Para efeito de avaliação, conferiu-se uma nota para cada fileira de parcela. Mediante a aplicação da fórmula

de McKinney, citada por MACHADO (1974), encontrou-se o índice da doença, expresso em percentagem.

A colheita e mensuração dos dados de produção foram realizados 150 dias após a sementeira. Em cada parcela mediu-se o peso total e número de plantas, peso das raízes, número e peso das raízes comercializáveis (> 30 g). Esses dados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey.

Período de geração de *Alter*  
*nária dauci* em função da tem-  
peratura e procedência do inó-  
culo.

Foram utilizados folíolos de cenoura do cultivar "Nantes Meio Comprida", destacados de folhas mais exteriores de plantas com idade de 50 a 60 dias, cultivadas em vaso em casa-de-vegetação. Os folíolos foram inoculados e mantidos em câmara úmida montada em placas de Petri (150 x 20 mm) forradas com papel de filtro embebido em água. Utilizando-se esporos produzidos em culturas de agar - V8, e realizando-se inoculações a pincel, com suspensões contendo  $5 \times 10^3$  esporos/ml estudou-se a influência da temperatura sobre o período de geração. Os níveis de temperatura testados foram 16,20 e 24°C, além da temperatura ambiente. Trabalhando-se com inóculo de colônias jovens em meio de agar-V8, inóculo coletado em folhas de cenoura no campo, e esporos coletados em restos foliares necrosados mantidos durante 180 dias em tubo de vidro, sob condições ambientes, estudou-se a influência da procedência e viabilidade do inóculo sobre o período de geração do fungo.

As observações foram realizadas sob lupa estereoscópica, com aumento de 20 a 80 vezes, a intervalos de 24 horas. O critério adotado para determinar a conclusão do ciclo foi a constatação de conídios sobre conidióforos emergentes das lesões. Para cada tratamento foram inoculados 100 folíolos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito da concentração de inóculo de *Alternaria dauci* sobre a severidade da queima das folhas e produção da cenoura.

Os resultados obtidos estão expressos no Quadro II e as análises de variância nos Quadros III a VIII. O grau de severidade da queima das folhas 10 dias após a inoculação foi diretamente proporcional à concentração do inóculo, tendo-se observado consideráveis diferenças entre os tratamentos. Não obstante ter-se realizado nessa época a leitura do grau de intensidade da queima das folhas, as observações foram continuadas até a época da colheita. Observou-se que a formação e desenvolvimento gradativo de novas folhas, cuja emergência já se fazia notar quando as plantas foram retiradas da câmara de crescimento, ocorreu como fator de nivelamento entre os tratamentos. Após 30 a 40 dias da inoculação as diferenças foram pouco perceptíveis.

Os dados relativos a produção revelam que a concentração de inóculo, e, conseqüentemente, o grau de incidência da queima das folhas em plantas entre 70 e 90 dias de idade, exerceu influência significativa, ao nível de 5% de probabilidade, sobre o peso total (raízes + parte aérea) e o peso das raízes, mas não sobre o peso das raízes comercializáveis. A qualidade das raízes não foi afetada significativamente. Com relação à produção de raízes comercializáveis, observa-se que os resultados estão coerentemente relacionados com a concentração de inóculo, mas as diferenças não são significativas ao nível de 5% de probabilidade, provavelmente devido a ocorrência de elevado coeficiente de variação. Os resultados obtidos em relação ao número total de plantas foram esperados, pois geralmente ocorre que plantas desenvolvidas sobrevivem a ataques, ainda que severos, de *Alternaria dauci*.

Os resultados observados indicam que o ciclo das infecções secundárias, cuja ocorrência era esperada no período entre o início do aparecimento dos sintomas até a época

QUADRO II. Efeito de concentração do inóculo de *Alternaria dauci* sobre a intensidade de queima das folhas e a produção de cenoura. Médias de 4 repetições. Viçosa, MG, 1975.

Tratamentos (Conc. inó- culo - esp/ ml)	Intensidade da queima (%)	Produção (g/parcela)					Nº de raf- zes comer- cializav.
		Peso total das plantas	Nº total de plan- tas.	Peso das raízes	Peso das raízes comerc. (log <sub>e</sub> )	Nº de raf- zes comer- cializav.	
2 x 10 <sup>4</sup>	79,97	d	8,28	875,0	bc	4,70	1,80
5 x 10 <sup>3</sup>	59,97	c	8,24	1.030,0	bc	5,25	2,32
1 x 10 <sup>3</sup>	34,97	b	7,80	947,5	a	5,33	2,37
1 x 10 <sup>2</sup>	13,30	a	8,95	1.252,5	a	5,59	2,67
Testemunha	0,00	**	8,17	1.217,5	ab	5,91	3,01
F	135,10	**	1,91ns	7,07	**	2,53ns	2,79ns
C.V. (%)	10,63		7,23	11,69		10,49	22,34
Tukey (5%)	10,50		-	261,45		-	-

\* Não introduzido na análise de variância.

\*\* Estatisticamente significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO III. Análise de variância do efeito de concentração de inóculo de *Alternaria dauci* sobre a intensidade da queima das folhas de cenoura. Dados expressos em percentagem. Viçosa, MG, 1975.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	3	10.143,900	3.381,30	135,10 **
Resíduo	12	300,340	25,0284	
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>10.444,240</b>		

C.V. = 10,63 %.

QUADRO IV. Análise de variância do efeito da concentração do inóculo de *Alternaria dauci* sobre o peso total das plantas. Dados expressos em g/parcelas Viçosa, MG., 1975.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	4	568,850	142.212,0	8,23 **
Resíduo	15	259,250	17.283,3	
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>828,100</b>		

C.V. = 9,42 %

QUADRO V. Análise de variância do efeito da concentração do inóculo de *Alternaria dauci* sobre o número de plantas de cenoura. Dados expressos em  $\sqrt{nQ}$  de plantas. Viçosa, MG, 1975.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	4	2,75	0,69	1,91 (ns)
Resíduo	15	5,39	0,36	
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>8,14</b>		

C.V. = 7,23 %.

QUADRO VI. Análise de variância do efeito da concentração de inóculo de *Alternaria dauci* sobre a produção total de raízes de cenoura. Dados expressos em g/parcela. Viçosa, MG, 1975.

Fonte de variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	4	438.170	109.542,5	7,07 **
Resíduo	15	232.525	15.501,6	
Total	19	670.695		

C.V. = 11,69 %.

QUADRO VII. Análise de variância do efeito da concentração do inóculo de *Alternaria dauci* sobre a produção de raízes comercializáveis (> 30g) de cenoura. Dados expressos em log do peso das raízes (g/parcela). Viçosa, MG, 1975.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	4	3,20267	0,800667	2,53(ns)
Resíduo	15	4,74407	0,316271	
Total	19	7,94674		

C.V. = 10,49 %.

QUADRO VIII. Análise de variância do efeito da concentração do inóculo de *Alternaria dauci* sobre o número de raízes comercializáveis de cenoura. Dados expressos em  $\sqrt{n}$  de raízes. Viçosa, MG, 1975.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	4	3,24	0,81	2,79(ns)
Resíduo	15	4,43	0,29	
Total	19	7,67		

C.V. = 22,34 %.

da colheita, realmente não aconteceu na intensidade esperada. É possível inferir-se que um, ou mais, dos fatores reinantes no interior da casa-de-vegetação não foi adequado à esporulação e/ou infecção por *Alternaria dauci*, já que a virulência do fungo e suscetibilidade do hospedeiro haviam sido previamente comprovadas.

Dentre os fatores climáticos de maior importância sobre a incidência desse patógeno citam-se a temperatura e a umidade relativa. CHUPP & SHERF (1960) relatam que a temperatura ótima para a ocorrência da queima das folhas de cenoura está entre 24 e 28°C, mas infecções esporádicas podem ocorrer em temperaturas tão baixas quanto 9°C, ou tão elevadas quanto 34°C. Na casa-de-vegetação em que foi executado o ensaio, a média das temperaturas foi de 13,1 a 30,9°C (Quadro I), faixa que pode ser considerada como não limitante para infecção e esporulação do fungo. Com relação à umidade relativa, diversos autores (CHUPP & SHERF - 1960, HOOKER - 1944 e WHITAKER *et alii* - 1970) relatam que o fungo requer ambiente bastante úmido para estabelecer a infecção. A presença do filme de água parece ser necessária no processo de esporulação, e, segundo CHUPP & SHERF (1960), o orvalho propicia condições quase tão favoráveis quanto as chuvas.

CLAYTON (1942), estudando o efeito da umidade relativa sobre a germinação de esporos de diversos fungos, observou que, em ambiente com umidade relativa de 100%, é comum ocorrer ligeira condensação sobre as superfícies, mas as diferenças de comportamento dos esporos nesse ambiente e em gota de água foram bastante notáveis. ROTEM & REICHERT (1964) estudaram a influência do orvalho sobre a incidência da queima da folha e esporulação de *Alternaria solani* em tomateiro, e observaram que a cobertura das plantas durante a noite, de modo a prevenir a formação de orvalho sobre as folhas, reduziu notavelmente o número de lesões foliares e de esporos/lesão. Considerando-se que a casa-de-vegetação atua como uma cobertura, impedindo o orvalho, e aduzindo-se as observações de CLAYTON (1942) sobre a intensidade de condensação em ambientes saturados de umidade, é viável admitir que a ausência de filme de água sobre as folhas de cenoura, por um período mínimo necessá-

rio para a esporulação e infecção, seja a causa do baixo índice de infecções secundárias. Observações realizadas nas lesões foliares evidenciaram escassa esporulação do fungo.

Outro fator que poderia ser invocado para explicar o insucesso das infecções secundárias é a dispersão dos esporos no interior da casa-de-vegetação. Entretanto, considerando-se o sistema de ventilação forçada e a proximidade das plantas entre si, mesmo admitindo-se o caráter passivo da liberação dos esporos de *Alternaria dauci*, é possível negligenciar-se essa ocorrência como fator de limitação da intensidade de infecção.

Período de geração de *Alternaria dauci* em função da temperatura e procedência do inóculo.

Os resultados obtidos, expressos em dias, estão representados no Quadro IX. Com relação aos efeitos da temperatura sobre a duração do período de geração, verifica-se que, dentro dos limites estudados, as diferenças observadas não foram consideráveis. HOOKER (1944) verificou que a ocorrência estacional de *Alternaria dauci* em cenoura não se deve a diferença de temperatura, mas sim a idade do tecido foliar.

A procedência do inóculo conidial, ou mais propriamente a sua vitalidade, exerceu influência sobre a duração do período de geração do fungo. Observou-se que os esporos mantidos em restos culturais, sob condições ambientes durante 180 dias, não perderam a germinabilidade e infectividade, mas o período de geração foi notavelmente mais longo quando comparado com o de esporos jovens e vigorosos produzidos em meio de agar - V8. O inóculo coletado em campo de cenoura, devido provavelmente à sua desuniformidade, apresentou período de geração ligeiramente mais longo.

Comparando-se os resultados obtidos no presente ensaio, com aqueles citados por WHITAKER et alii (1970) e CHUPP & SHERF (1960) em relação ao tempo entre a inoculação e produção de nova safra de esporos, verifica-se que foram encontrados períodos de geração bem mais curtos, provavelmente

QUADRO IX. Período de geração de *Alternaria dauci* em folíolos destacados de cenoura do cultivar Nantes Melo Comprida. Viçosa, MG., 1975.

Temperatura (°C)	Procedência do inóculo		
	Agar-V8	Campo	Restos Culturais.
	Período de Geração (Dias)*		
16	6-7 (5-9)	-	-
20	5 (3-9)	-	-
24	6 (3-7)	7 (6-8)	12-13(8-19)
Ambiente	6 (4-7)	-	-

\* Média de 100 repetições.

Obs.: Os números fora dos parênteses representam a média ponderada, e entre eles os limites extremos.

em virtude das condições ótimas para infecção e esporulação mantidas durante o ensaio, ou porque aqueles autores se referem ao tempo de geração de *Alternaria dauci* em plantas de cenoura sob condições de campo, ou ainda em razão da utilização de suspensão de esporos relativamente bastante concentrada ( $5 \times 10^3$  esporos/ml) no presente ensaio. DICKINSON & CRUTE (1974) observaram que a concentração de inóculo de *Bremia lactucae* constitui importante fator na determinação da intensidade de esporulação e tempo de geração do fungo sobre plântulas de alface. Segundo esses autores, em plântulas inoculadas com suspensões contendo  $10$  e  $10^2$  esporângios/ml não ocorreu esporulação, enquanto que, naquelas inoculadas com suspensão contendo  $10^3$ ,  $10^4$ ,  $10^5$  e  $10^6$  esporângios/ml, a esporulação foi gradativamente maior e com a diminuição progressiva do período de geração. Foi sugerido que a saturação do tecido suscetível pelo micélio do fungo foi mais rápida nos tratamentos com inóculos mais concentrados, como decorrência provável da infecção múltipla. A esporulação mais intensa reflete mais denso micélio no tecido foliar infetado.

#### RESUMO E CONCLUSÕES

O efeito da concentração do inóculo de *Alternaria*

*ria dauci* sobre a severidade de ocorrência da queima das folhas e produção de cenoura foi estudado em ensaio conduzido em casa-de-vegetação. O cultivar usado foi Nantes Meio Comprida e as concentrações de inóculo testadas foram  $2 \times 10^4$ ,  $5 \times 10^3$ ,  $10^3$  e  $10^2$  esporos/ml, comparadas com uma testemunha não inoculada. O grau de severidade da queima foi avaliado 10 dias após a inoculação e os resultados de produção foram tomados 150 dias após a semeadura. Diferenças estatisticamente significantes entre os tratamentos foram observadas em relação à severidade de ocorrência da queima das folhas, peso total das plantas e peso das raízes, mas não em peso das raízes comercializáveis, número total de plantas e número das raízes comercializáveis. O ciclo das infecções secundárias foi bastante reduzido, denotando baixa esporulação do fungo sob as condições reinantes na casa-de-vegetação durante o ensaio.

Determinou-se o período de geração de *Alternaria dauci* em folíolos destacados de cenoura do cultivar Nantes Meio Comprida, sob temperatura ambiente, 16, 20 e 24 °C. Placas de Petri (150 x 20 mm), forradas com papel de filtro embebido em água, funcionaram como câmaras úmidas. Dentro dos limites estudados, a temperatura parece não exercer efeitos consideráveis sobre o ciclo biótico do fungo. Usando-se esporos produzidos em agar - V8, observou-se que a duração média do período de geração foi de 6 a 7, 5, 6 e 6 dias, respectivamente, para 16, 20, 24°C e temperatura ambiente. Notou-se que a procedência de inóculo, ou mais propriamente sua vitalidade, afetou substancialmente a amplitude do período de geração do fungo. Esporos mantidos em tubos de vidro abertos, sob condições ambientes, durante 180 dias, tiveram período de geração aproximadamente duas vezes mais longo do que esporos jovens e vigorosos produzidos em agar - V8.

Em síntese pode-se concluir que:

1. A concentração de inóculo afeta o grau de severidade da queima das folhas e, conseqüentemente, a produção; mas a frequência do ciclo das infecções secundárias, é que parece determinar o caráter da epifítia.
2. A amplitude do período de geração de *Alternaria dauci* depende principalmente da vitalidade do inóculo.

## SUMMARY

EFFECT OF INOCULUM CONCENTRATION AND DETERMINATION  
 OF THE GENERATION TIME OF *Alternaria dauci*  
 (KÜHN) GROVES & SKOLKO

The effect of the concentration of conidial inoculum of *Alternaria dauci* (Kuhn) Groves & Skolko in relation to the degree of severity of occurrence of leaf blight on carrot (*Daucus carota* L.) cultivar Nantes Half Long at 67 - 70 days of age, was studied.

The plants were cultivated under green-house conditions inoculated by atomizing with spore suspension, and afterwards, maintained for 72 hours in an incubation chamber with temperature controlled at 18 - 24°C and relative humidity of 100% (foggy). The spore concentrations testes were 0,  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $5 \times 10^3$  and  $2 \times 10^4$  spores/ml. There were significant differences in the treatments at the 5% level in relation to severity of the leaf blight, the total weight of the plants, and the weight of the roots.

The generation period of the fungus was 6-7, 5, 6 and 6 days, respectively, at 16, 20, 24°C and room temperature. Detached leaflets were inoculated individually, by using a small brush to spread the spores. After inoculation, the leaflets were maintained in a moisture chamber. The vitality of the inoculum, seems to be a highly important factor in the determination of the generation time of the fungus.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

01. CHUPP, C. & SHERF, A.F. Vegetables Diseases and their Control. New York, The Ronald Press, 1960. 693 p.
02. CLAYTON, C.N. The germination of fungous spores in relation the controlled humidity. Phytopathology. St. Paul, Minn., 32 (11): 921-934. 1942.

03. DICKINSON, C.H. & CRUTE, I.R. The influence of age and development on the infection of lettuce by *Bremia lactucae*. Ann.Appl.Biol. Cambridge, GT.Brit. 76(1):49 - 61 1974.
04. HOOKER, W.J. Comparative studies of two carrot leaf diseases. Phytopathology, St. Paul, Minn., 34(6):606 - 612. 1944.
05. LEYENDECKER, P.J. Carrot blight caused by *Alternaria dauci* appears in New Mexico. Plant dis.Rep., Beltsville, Md. 33 (11): 431. 1949.
06. LUKENS, R.J. & HORSFALL, J.G. Processes of sporulation in *Alternaria solani* and their response to metabolic inhibitors. Phytopathology, St. Paul, Minn. 63(1) 176-182. 1973.
07. MACHADO, J.C. Comportamento de cultivares comerciais de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) diante de isolamento de *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus & Moore e transmissão de patógeno pelas sementes em função da época de infecção das plantas. Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1974.43 p.(Tese M.S).
08. NEERGAARD, P. Danish Species of *Alternaria* and *Stemphylium*, Copenhagen, E.Musksgaard, 1945. 560p. In. BIOL.ABST Philadelphia, PA, 20(6): 1200. 1946. (Abst. 10901).
09. NETZER, D. & KENNETH, R.G. Persistence and transmission of *Alternaria dauci* (Kuhn) Groves & Skolko in the semi arid conditions of Israel. Ann.Appl.Biol., Cambridge, Gt. Brit., 63(2): 289 - 294, 1969.
10. RESENDE, L.O.C.; FIGUEIREDO, M.B.; BASTOS CRUZ, B.P; Experiências de controle da queima das folhas da cenoura. Arg Inst.Biol., São Paulo, 29:83 - 91. 1962.
11. ROTEM, J. & REICHERT, I. Dew a principal moisture factor enabling early blight epidemics in a semi-arid region of Israel. Plant.Dis.Rep. Beltsville, Md., 48(3): 211-215. 1964.

12. SCHMIDT, T. Results of three-year trial on the control of carrot leaf blight. Pflanzenarzt, Viena, 18(9):99-100. 1965. In: REV. APPL. MYCOL., Oxford, 45(9): 469 - 1966. Abst. 2673.
13. WEBER, P.V.V.; YOUNKIN, S.G.; MERWARTH, F.L. Fungicidal control of *Alternaria* blight of carrot. Phytopathology, St Paul, Minn., 44(2): 112. 1954.
14. WHITAKER, W.T.; SHERF, A.F.; LANGE, W.H.; NICKLOW, C.W.; RADEWALD, J.D. Carrot production in the United States. Agri culture Handbook no. 375 USDA, Washington, 1970 p. 22 - 23.
15. ZIMMER, R.C. & MC KEEN, W.E. Interaction of light and temperature on the sporulation of carrot foliage pathogen *Alternaria dauci*. Phytopathology, St. Paul, Minn., 59(6) 743 - 749. 1969.