

SENSIBILIDADE AO FUNGICIDA BENOMYL *IN VITRO* DE ISOLADOS DE
COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES PROVENIENTES
 DE FRUTOS DE PIMENTÃO, JILÓ E BERINJELA

M. do C. de A. Fernandes¹, A. da S. dos Santos², R. de L.D. Ribeiro³

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, PESAGRO-RIO, Estação Experimental de Itaguaí, Antiga Rodovia Rio-São Paulo, km 47, CEP 23851-970, Seropédica, RJ, Brasil.

RESUMO

A antracnose dos frutos das solanáceas, devida à *Colletotrichum gloeosporioides*, ocasiona elevados prejuízos aos agricultores do Estado do Rio de Janeiro. O controle químico tem-se mostrado pouco eficiente, sob condições climáticas propícias ao patógeno, que comumente prevalecem nas regiões produtoras. Objetivou-se estudar a sensibilidade *in vitro* de isolados de *C. gloeosporioides*, provenientes de pimentão (*Capsicum annuum*), jiló (*Solanum gilo*) e berinjela (*Solanum melongena*), em relação ao fungicida benomyl, um dos mais utilizados pelos agricultores fluminenses contra o agente da antracnose. Culturas monospóricas de 34 isolados foram repicadas para meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) complementado com as concentrações de zero (controle), 1, 10, 100 e 1000 µg / mL de benomyl. As diluições do fungicida foram feitas em acetona a 20% e sua adição ao meio foi realizada antes da autoclavagem. Constatou-se variação significativa no crescimento micelial entre isolados e em função da concentração do fungicida. A maioria dos isolados de pimentão apresentou crescimento micelial mais vagaroso do que aqueles obtidos das outras espécies. Tal fato ocorreu com as concentrações de zero, 1, 10, 100 µg / mL de benomyl. Os isolados de jiló e berinjela não diferiram entre si, mesmo na ausência do fungicida, indicando sua similaridade genética.

PALAVRAS-CHAVE: Antracnose, especificidade por hospedeiro, *Capsicum annuum*, *Solanum gilo*, *Solanum melongena*.

ABSTRACT

IN VITRO SENSITIVITY TO BENOMYL OF *COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES* ISOLATES FROM SWEET PEPPER, GARDEN EGG AND EGGPLANT FRUITS. The anthracnose of solanaceous fruits, caused by *Colletotrichum gloeosporioides*, is a very harmful fungal disease in the State of Rio de Janeiro, Brazil. Chemical control with fungicides has not been efficient under climatic conditions favorable to the pathogen. The present study had the purpose of evaluating *in vitro* sensitivity to benomyl among isolates of *C. gloeosporioides* obtained from sweet pepper (*Capsicum annuum*), garden egg (*Solanum gilo*), and eggplant (*Solanum melongena*). This fungicide is commonly recommended to the growers against anthracnose. Monosporic cultures of 34 isolates were transferred to Petri dishes of PDA (potato-dextrose-agar) complemented with 0 (control treatment), 1, 10, 100, and 1000 µg / mL of benomyl. The fungicide was diluted in 20% acetone and added to the medium before autoclaving. A significant variation in mycelial growth was detected as related to the isolate and to the fungicide concentration. Most of the isolates coming from sweet pepper fruits had a growth rate lower than the others. Isolates from garden egg and eggplant groups did not differ from each other even with any fungicide in the medium, thus indicating genetic similarity. The slower mycelial growth of the pepper isolates was verified at 0, 1, 10, and 100 µg / mL of benomyl concentration.

KEY WORDS: Anthracnose, host specificity, *Capsicum annuum*, *Solanum gilo*, *Solanum melongena*.

² Centro Experimental do Instituto Biológico, Campinas, SP.

³ Departamento de Entomologia e Fitopatologia, Instituto de Biologia, UFRural RJ, Seropédica, RJ.

INTRODUÇÃO

A antracnose, causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., é uma das principais doenças do pimentão (*Capsicum annuum* L.), do jiló (*Solanum gilo* Raddi) e da berinjela (*Solanum melongena* L.) no Estado do Rio de Janeiro. O patógeno se manifesta em plantas de qualquer idade, mas é nos frutos que seus danos são mais expressivos, por meio de lesões necróticas tendendo à forma circular, deprimidas e de diâmetro variável (KUROZAWA & PAVAN, 1997). Esses sintomas, por vezes, aparecem após a colheita, durante o transporte e a comercialização dos frutos, acarretando prejuízos ainda maiores.

Colletotrichum gloeosporioides é uma espécie bem caracterizada, mediante parâmetros morfológicos, fisiológicos e moleculares, abrangendo isolados obtidos de *Stylosanthes* spp. (BRAITHWAITE *et al.*, 1990; CHAKRABORTY *et al.*, 1996), *Citrus* spp. (LIYANAGE *et al.*, 1992; BROWN *et al.*, 1996), morangueiro (SMITH & BLACK, 1990; GUNNELL & GLUBLER, 1992; FREEMAN & RODRIGUEZ, 1995) e abacateiro (HODSON *et al.*, 1993; FREEMAN *et al.*, 1996). Por outro lado, estirpes do patógeno que incidem sobre solanáceas não têm recebido a mesma atenção.

A aplicação de fungicidas é, há muitos anos, o mais difundido método de controle a *C. gloeosporioides* no Brasil (ROBBS & VIEGAS, 1978). Entretanto, os princípios ativos recomendados não têm apresentado alta eficiência contra o agente causal da antracnose das solanáceas cultivadas (FERNANDES *et al.*, 1991; JEFFRIES & KOOMEN, 1992; PEREIRA, 1995).

Estudos mais recentes demonstraram que *C. gloeosporioides* apresenta especialização patogênica dentro da família Solanaceae (KUROZAWA & PAVAN, 1997; FERNANDES, 1997). Para subsidiar programas de melhoramento visando a resistência genética, o conhecimento da variabilidade do fungo torna-se imperativo. Dentre os diversos atributos genéticos, a sensibilidade a compostos químicos tem sido empregada para caracterização de isolados de *Colletotrichum* de diferentes origens (SHABI *et al.*, 1994; BERNSTEIN *et al.*, 1995). BERNSTEIN *et al.* (1995), estudando 72 isolados de *Colletotrichum*, de frutos de pessegueiro (*Prunus persica*), pecã (*Carya ellioensis*) e outros hospedeiros, detectaram dois grupos distintos do patógeno: o primeiro, formado por representantes da espécie *Colletotrichum acutatum*, apresentou colônias de coloração rósea, crescimento rápido em meio BDA (batata-dextrose-água) e crescimento satisfatório em meio complementado com benomyl; o segundo grupo, de isolados da espécie *C. gloeosporioides*, caracterizou-se por colônias de cor acinzentada, cresceu mais lentamente em BDA e não se desenvolveu em meio com o mesmo fungicida. BALARDIN & RODRIGUES (1995) registraram sensibilidade diferenciada entre raças de *Colletotrichum lindemuthianum* com respeito a

fungicidas. Esses autores assinalaram que o aumento da concentração de fungicidas resultou em diminuição do crescimento micelial das raças, sendo que a maior inibição foi devida ao benomyl e ao tiofanato metílico.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar, *in vitro*, o comportamento de isolados de *C. gloeosporioides*, provenientes de frutos de pimentão, jiló e berinjela, em relação a concentrações do fungicida benomyl, um dos mais utilizados contra o agente da antracnose.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidos 34 isolados de *C. gloeosporioides* provenientes de frutos de pimentão, jiló e berinjela (Quadro 1).

Os isolamentos foram realizados a partir de lesões típicas de antracnose, sendo os frutos doentes desinfestados superficialmente através de imersão por um minuto em solução de hipoclorito de sódio comercial (contendo 5% de cloro ativo), diluída na proporção de uma parte do produto para três partes de água esterilizada. Seguiu-se lavagem em água esterilizada, sendo os frutos secos com papel toalha e transferidos para sacos plásticos previamente umedecidos com água esterilizada.

Os sacos plásticos selados e contendo os frutos assim tratados, foram mantidos à temperatura ambiente por, aproximadamente, 48 horas para induzir esporulação do patógeno sobre as lesões. Conídios foram então transferidos com auxílio de agulha histológica flambada, para placas com BDA. As placas foram incubadas em ambiente a aproximadamente 25 °C, na ausência de luz, durante sete dias.

Foram obtidas culturas monospóricas de cada isolado, “semeando-se” uma suspensão diluída de conídios sobre a superfície de meio ágar-água. Após 24 horas de incubação em temperatura ambiente, as placas foram examinadas ao microscópio e esporos individualizados transferidos para novas placas de BDA, sendo a incubação também efetuada a + 25 °C. As culturas monospóricas de cada isolado foram armazenadas no refrigerador, em tubos com BDA ou em água esterilizada, segundo o método de Castellani (FIGUEIREDO, 1967).

Os diferentes isolados foram colocados através de discos com crescimento micelial de 0,44 cm de diâmetro, no centro de placas contendo BDA adicionado de zero (controle), 1, 10, 100 e 1000 µg / mL de benomyl (metil - 1 - (butilcarbamoil) - 2 - benzimidazol carbamato). Foram realizadas três repetições por tratamento, cada placa correspondendo a uma repetição, adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado.

As diluições de benomyl foram feitas em acetona

Quadro 1 - Isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* avaliados quanto à resistência ao benomyl, com indicações sobre local de procedência e hospedeiro de origem.

Isolado	Procedência	Hospedeiro
EEI/257	Guapimirim / RJ	Jiló
EEI/417	Rio de Janeiro / RJ	Jiló
EEI/421	Magé / RJ	Berinjela
EEI/424	DENF ¹ / RJ	Jiló
EEI/425	DENF / RJ	Pimentão
EEI/426	DENF / RJ	Pimentão
EEI/427	DENF / RJ	Pimentão
EEI/511	Paty do Alferes / RJ	Pimentão
EEI/516	Embrapa Hortaliças / Brasília ² / DF	Pimentão
EEI/518	Seropédica / RJ ³	Pimentão
EEI/520	Seropédica / RJ	Berinjela
EEI/523	Seropédica / RJ	Jiló
EEI/525	Seropédica / RJ	Jiló
EEI/527	Silva Jardim / RJ	Jiló
EEI/532	Seropédica / RJ	Jiló
EEI/542	Seropédica / RJ	Berinjela
EEI/548	Instituto Biológico - São Paulo / SP	Jiló
EEI/549	Seropédica / RJ	Jiló
EEI/550	Seropédica / RJ	Pimentão
EEI/554	Seropédica / RJ	Pimentão
EEI/555	Seropédica / RJ	Pimentão
EEI/556	Embrapa Hortaliças / Brasília / DF	Berinjela
EEI/557	Embrapa Hortaliças / Brasília / DF	Jiló
EEI/559	Teresópolis / RJ	Jiló
EEI/560	Sumidouro / RJ	Jiló
EEI/562	Sumidouro / RJ	Pimentão
EEI/564	Sumidouro / RJ	Pimentão
EEI/565	Teresópolis / RJ	Jiló
EEI/568	Teresópolis / RJ	Pimentão
EEI/569	Teresópolis / RJ	Pimentão
EEI/570	Teresópolis / RJ	Pimentão
EEI/571	Paty do Alferes / RJ	Jiló
EEI/572	Magé / RJ	Jiló
EEI/583	Rio de Janeiro / RJ	Jiló

¹Depto. de Entomologia e Fitopatologia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;

²Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;

³Isolados obtidos de frutos coletados no mercado do "Grande Rio".

a 20% e o fungicida adicionado ao meio antes da autoclavagem (GHINI, 1987).

As placas foram incubadas por seis dias à temperatura de aproximadamente 25°C, no escuro, determinando-se o crescimento micelial linear através de medições do maior diâmetro das colônias.

Na análise de variância foram considerados os isolados individualmente e também com os isolados agrupados em relação aos seus hospedeiros de origem. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Detectou-se variação significativa, quanto ao crescimento micelial, entre isolados de *C. gloeosporioides* e em função da concentração do fungicida adicionado ao meio de cultura (Tabelas 2 e 3). O benomyl, todavia, não inibiu totalmente o crescimento micelial dos isolados, ainda que na concentração máxima de 1000 µg / mL.

Os isolados originários de pimentão, em sua maioria, apresentaram sensibilidade mais acentuada ao

Tabela 1 - Efeito de diferentes concentrações de benomyl em meio de cultura BDA, no crescimento micelial linear de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*, após incubação a + 25 °C, por seis dias, na ausência de luz.

Hospedeiro de origem	Isolado EEI	Diâmetro médio das colônias (cm)				
		Concentração de benomyl (µg / mL)				
		0	1	10	100	1000
Jiló	257	5,57* a**	3,30 b	3,40 b	3,10 b	1,53 c
Jiló	417	5,20 a	2,83 c	3,33 b	2,83 c	1,70 d
Jiló	424	5,27 a	3,33 bc	3,43 b	3,10 c	1,87 d
Jiló	523	5,47 a	3,50 b	3,37 b	3,23 b	1,77 c
Jiló	525	5,30 a	3,46 b	3,57 b	3,13 c	1,90 d
Jiló	527	5,20 a	3,10 c	3,53 b	3,13 c	2,10 d
Jiló	532	5,27 a	3,37 b	3,40 b	3,24 b	2,30 c
Jiló	548	5,27 a	3,17 b	3,10 b	2,73 c	2,03 d
Jiló	549	5,43 a	3,50 b	3,50 b	3,10 c	2,00 d
Jiló	557	4,77 a	3,10 bc	3,17 b	2,83 c	2,00 d
Jiló	559	5,23 a	3,07 b	3,27 b	3,04 b	1,70 c
Jiló	560	5,07 a	3,37 b	3,37 b	3,07 b	1,77 c
Jiló	565	5,20 a	3,27 bc	3,40 b	3,00 c	2,03 d
Jiló	571	5,23 a	3,17 bc	3,43 b	2,93 c	2,00 d
Jiló	572	5,30 a	3,23 b	3,43 b	3,27 b	2,33 c
Jiló	583	5,33 a	3,40 b	3,37 b	3,13 b	2,03 c
Berinjela	421	5,27 a	3,26 b	3,30 b	3,00 b	1,73 c
Berinjela	520	5,50 a	3,27 b	3,37 b	3,10 b	2,17 c
Berinjela	542	5,50 a	3,37 b	3,23 b	2,87 c	1,83 d
Berinjela	556	5,07 a	3,17 bc	3,23 b	2,90 c	1,77 d
Pimentão	425	5,23 a	2,67 b	2,67 b	2,10 c	1,93 c
Pimentão	426	5,13 a	2,60 b	2,53 b	2,33 b	1,87 c
Pimentão	427	5,17 a	2,53 b	2,47 bc	2,20 c	1,83 d
Pimentão	511	4,63 a	2,57 b	2,47 bc	2,20 c	1,73 d
Pimentão	516	5,07 a	2,67 b	2,54 b	2,20 c	1,87 d
Pimentão	518	4,47 a	2,43 b	2,40 b	2,43 b	1,77 c
Pimentão	550	5,03 a	1,50 b	1,47 b	1,50 b	1,30 b
Pimentão	554	4,87 a	2,90 b	2,63 bc	2,50 c	1,90 d
Pimentão	555	4,60 a	2,53 b	2,27 b	2,30 b	1,87 c
Pimentão	562	4,80 a	2,67 b	2,57 bc	2,33 c	1,90 d
Pimentão	564	4,53 a	2,53 b	2,40 bc	2,20 c	1,50 d
Pimentão	568	4,70 a	1,40 b	1,47 b	1,37 b	1,20 b
Pimentão	569	5,27 a	3,37 b	3,20 bc	2,96 c	2,00 d
Pimentão	570	5,60 a	3,46 b	3,46 b	3,33 b	2,23 c

* médias de três repetições; ** médias seguidas da mesma letra minúscula, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

benomyl em comparação aos demais isolados, mesmo quando submetidos a baixas concentrações do fungicida. Fenômeno semelhante foi verificado por SHABI *et al.* (1994), trabalhando com isolados oriundos de frutos de abacateiro, que foram mais sensíveis aos fungicidas benzimidazoles do que aqueles obtidos de amendoeira.

Ao examinar o comportamento dos isolados ora estudados em função de seu respectivo hospedeiro

(Fig. 1), constatou-se que a maioria daqueles procedentes de frutos de pimentão apresentou diâmetros médios de colônias significativamente inferiores aos dos demais isolados. Tal fato ocorreu com as concentrações de 0 a 100 µg / mL de benomyl. Os isolados de pimentão EEI / 550 e EEI / 568 comportaram-se de forma diferente em relação a todos os outros isolados testados, ou seja: a partir da concentração de 1 µg / mL de benomyl ocorreu uma considerável redução do

Tabela 2- Efeito de concentrações de benomyl adicionadas ao meio de cultura BDA no crescimento micelial linear de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* agrupados por hospedeiro de origem, após incubação a $\pm 25^{\circ}\text{C}$ por seis dias, na ausência de luz.

Hospedeiro de origem (frutos)	Nº de isolados	Diâmetro das colônias (cm)				
		Concentração de benomyl ($\mu\text{g} / \text{mL}$)				
		0	1	10	100	1000
Jiló	16	5,26 Aa*	3,38 Ab	3,26 Ab	3,05 Ac	1,94 Ad
Berinjela	04	5,33 Aa	3,28 Ab	3,27 Ab	2,97 Ab	1,88 Ac
Pimentão	14	4,94 Ba	2,56 Bb	2,47 Bbc	2,28 Bc	1,78 Ad

*médias seguidas da mesma letra maiúscula ou minúscula, respectivamente, nas colunas e linhas, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott & Knott e de Tukey, a 5% de probabilidade.

crescimento micelial dos isolados, que não diferiu significativamente dos efeitos acarretados pelas concentrações de 10, 100 e 1000 $\mu\text{g} / \text{mL}$ do fungicida. Esses dois isolados, portanto, mostraram-se altamente sensíveis ao benomyl *in vitro*, embora originários de regiões geograficamente distantes, o que indica que não sofreram forte pressão de seleção, imposta pelo emprego continuado do fungicida em questão. Esse comportamento diferenciado poderia configurar o fato de que o restante dos isolados da coleção avaliada já revela algum nível de tolerância ao benomyl, o que, por seu turno, explicaria a pouca eficácia do fungicida frequentemente verificada no campo.

Em contrapartida, outros dois isolados obtidos de frutos de pimentão (EEI/569 e EEI/570) comportaram-se de forma semelhante aos isolados de jiló e berinjela. Nas concentrações de 1, 10 e 100 $\mu\text{g} / \text{mL}$ de benomyl no meio de cultura, houve redução equivalente a cerca de 40% do crescimento micelial, enquanto que com 1000 $\mu\text{g} / \text{mL}$ a redução do crescimento foi bem mais acentuada, diferindo significativamente das demais concentrações.

A ocorrência de estirpes de fungos resistentes a substâncias do grupo dos benzimidazóis já é conhecida. TU & McNAUGHTON (1979) determinaram 13 biótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* resistentes ao benomyl. Verificaram, também, diferenças culturais quanto à esporulação e ao crescimento dos diferentes biótipos desse fungo. MARIOTTO (1985) detectou redução da eficácia de benomyl no controle de *Cercosporidium personatum* em condições de campo, registrando, ainda, que o fungo cresceu em meio de cultura aveia-água contendo 100 ppm do respectivo princípio ativo. REMIRO & KIMATI (1974) verificaram que o fungo *Mycosphaerella fragariae* desenvolveu resistência ao benomyl, com determinados isolados crescendo na presença de até 100 ppm do fungicida incorporado ao meio de cultura. TOLEDO (1974) relatou que, a partir de cachos de bananas provenientes de plantas pulverizadas com benomyl, foram obtidos

três isolados de *Colletotrichum musae* que diferiram de outras estirpes do fungo em diversas características, incluindo resistência ao benomyl. Esse último autor obteve uma raça de *Erysiphe graminis* com resistência ao benomyl e que causava até 99% de infecção em plantas previamente regadas com uma solução de 1000 $\mu\text{g} / \text{mL}$ do fungicida. BALARDINI & RODRIGUES (1995), ao testarem fungicidas sistêmicos e protetores, detectaram que o benomyl foi o que causou maior efeito inibidor em *C. lindemuthianum*; ponderaram, contudo, que essa alta inibição poderia implicar maior pressão de seleção, acarretando o incremento populacional de isolados adaptados. Outros autores, como DELP (1980) e GEORGOPOULOS & DOVAS (1973), apresentaram evidências de que fungicidas sistêmicos como o benomyl, são capazes de induzir adaptação em diversos fungos fitopatogênicos. Segundo DELP (1980), os problemas de resistência de fungos ao grupo dos benzimidazóis intensificaram-se, não somente devido ao uso indiscriminado desses produtos nas lavouras, mas também pelo fato de eles atuarem em um sítio específico de metabolismo dos patógenos e, ainda, porquê a maioria deles já contava com estirpes resistentes em suas populações originais.

Comparando-se as médias de crescimento micelial dos isolados de *C. gloeosporioides in vitro*, agrupados em relação aos hospedeiros de origem, verificou-se que os isolados de pimentão apresentam crescimento mais lento que os restantes, mesmo na ausência do benomyl.

Os resultados aqui relatados, além de demonstrar variação de populações de *C. gloeosporioides* patogênicas a solanáceas, em relação à sensibilidade ao benomyl, sinalizam para outros aspectos práticos quanto à diagnose e ao controle do agente da antracnose. Assim, para recomendações sobre o uso de fungicidas fica evidenciada a dependência do conhecimento prévio da existência e predominância de estirpes resistentes em cada região e ano de cultivo.

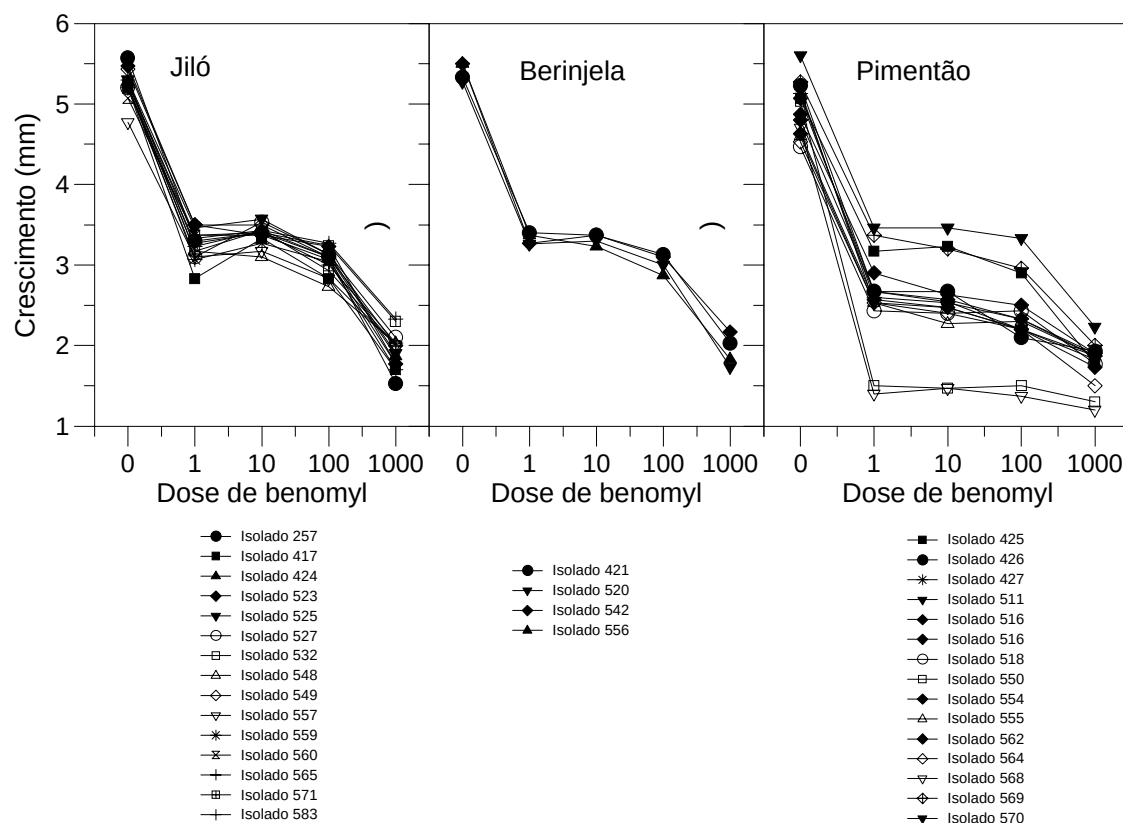


Fig. 1 - Curva de crescimento de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* provenientes de frutos de jiló, berinjela ou pimentão, em função da concentração do fungicida benomyl.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALARDIN, R. S. & RODRIGUES, J.C.V. Sensibilidade "in vitro" de raças de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas sistêmicos e protetores. *Fitopatol. Bras.*, v.20, p. 494-497, 1995.
- BERNSTEIN, B.; ZEHR, E.I.; DEAN, R.A.; SHABI, E. Characteristics of *Colletotrichum* from peach, apple, pecan, and other hosts. *Plant Dis.*, v.79, p. 478-482, 1995.
- BRAITHWAITE, K.S. IRWIN, J.A.G.; MANNERS, J.M. Restriction fragment length polymorphisms in *Colletotrichum gloeosporioides* infecting *Stylosanthes* spp. *Mycol. Res.*, v.94, n.8, p.1129-1137, 1990.
- BROWN, A.E.; SREENIVASAPRASAD, S.; TIMMER, L.W. Molecular characterization of slow -growing and key anthracnose strains of *Colletotrichum* from citrus as *C. acutatum*. *Phytopathology*, v.86, n.5, p.523-527, 1996.
- CHAKRABORTY, S.; THOMAS, M.R.; ELLIS, N. A multivariate analysis of pathogenic variation in *Colletotrichum gloeosporioides* infecting the tropical pasture legume, *Stylosanthes scabra*. *Phytopathology*, v.86, n.3, p.283-289, 1996.
- DELP, C.J. Coping with resistance to plant disease control agents. *Plant Dis.*, v. 64, p. 652-658, 1980.
- FERNANDES, M.C.A.; MARTINS, A.; FERREIRA, A.P.L. Ineficiência de fungicidas no controle da antracnose do jiló (*Solanum gilo* Raddi). *Fitopatol. Bras.*, v.16, p.31, 1991. Suplemento.
- FERNANDES, M.C.A. Variabilidade genética de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig et Saccardo, obtidos de frutos de jiloeiro (*Solanum gilo* Raddi), berinjela (*Solanum melongena* L.) e pimentão (*Capsicum annum* L.) e estudo da herança da resistência em *Capsicum annum*. Rio de Janeiro, 1997. 198p. [Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ].
- FIQUEIREDO, M.B. Estudos sobre a aplicação do método de Castellani para conservação de fungos patógenos em plantas. *Biológico*, São Paulo, v.33, p.9-13, 1967.
- FREEMAN, S. & RODRIGUEZ, S. Differentiation of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose of strawberry by arbitrarily primed PCR. *Mycol. Res.*, v.29, n.4, p.501-504, 1995.
- FREEMAN, S.; KATAN, T.; SHABI, E. Characterization of *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from avocado and almond fruits with molecular and pathogenicity tests. *Appl. Environ. Microbiol.*, v.62, n.3, p.1014-1020, 1996.
- GEORGOPOULOS, S.G. & DOVAS, C. A serious outbreak of strains of *Cercospora beticola* resistant to benzimidazoles fungicides in northern Greece. *Plant Dis. Rep.* v. 57, n. 4, p. 321-324, 1973
- GHINI, R. Ocorrência, adaptabilidade de linhagens de *Botrytis squamosa* resistentes a fungicidas do grupo dos benzimidazóis, dicarboximidas. Piracicaba, 1987. 114p. [Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP].

- GUNNEL, P.S. & GLUBLER, W.D. Taxonomy and morphology of *Colletotrichum* species pathogenic to strawberry. *Mycologia*, v. 84, p. 157-165, 1992.
- HODSON, A.; MILLS, P.R.; BROWN, A.E. Ribosomal and mitochondrial DNA polymorphisms in *Colletotrichum gloeosporioides* isolated from tropical fruits. *Mycol. Res.*, v.97,n.3,p.329-334, 1993.
- JEFFRIES, P. & KOOMEN, I. Strategies and prospects for biological control of diseases caused by *Colletotrichum*. In: BAILEY, J.A. & JEGER, M.J. (Eds.) *Colletotrichum: Biology, Pathology and Control*. Wallingford, United Kingdom: C.A.B. International, 1992. p.337-354.
- KUROZAWA, C. & PAVAN, M.A. Doenças das solanáceas (berinjela, jiló, pimentão e pimenta). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.) *Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1997. v.2, p.664-675.
- LIYANAGE, H.D.; McMILLAN JR., R.T.; KISTLER, H.C. Two genetically distinct populations of *Colletotrichum gloeosporioides* from *Citrus*. *Phytopathology*, v. 82, p. 1371-1376, 1992.
- MARIOTTO, P.R. Ocorrência de resistência a benomil em *Cercosporidium personatum* (Berk. & Curt.) Deighton, no Estado de São Paulo. *Biológico*, São Paulo, v. 51, p. 315-317, 1985.
- PEREIRA, R.M.F.V. *Caracterização morfológica, fisiológica, serológica e eletroforética de Colletotrichum gloeosporioides "sensu" Arx, isolados de pimentão (Capsicum annuum L.) e jiló (Solanum gilo Raddi), e seu controle químico*. Piracicaba, 1995. 151p. [Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP].
- REMIRO, D. & KIMATI, H. Resistência a benomil e tiofanato em *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind. *Biológico*, São Paulo, v. 40, p. 22-24, 1974.
- ROBBS, C.F. & VIEGAS, E.C. *Guia de controle às pragas e doenças das culturas econômicas do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento, 1978. 84p.
- SCOTT, A.J. & KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, v.30, p.507-512, 1975.
- SHABI, E., KATAN, T., GERA, H. & ELISHAS, S. Taxonomic determination of pathogenic *Colletotrichum gloeosporioides* of almond, anemone and avocado according to fungicide sensitivity. *Phytoparasitica*, v.21,p.130-131, 1994.
- SMITH, B.J. & BLACK, L.L. Morphological, cultural, and pathogenic variation among *Colletotrichum* species isolated from strawberry. *Plant Dis.* v. 74, p. 69-76, 1990.
- TOLEDO, A.C.D. Resistência a fungicidas. *Biológico*, São Paulo, v. 40, p. 163-170, 1974.
- TU, J.C. & MCNAUGHTON, M.E. Isolation and characterization of benomyl-resistant biotypes of the delta race of *Colletotrichum lindemuthianum*. *Can. J. Plant Sci.* v. 60, p. 585-589, 1979.
- Recebido em 5/12/00
Aceito em 12/6/01