

EFEITO DE ALGUNS FUNGICIDAS NO CONTROLE DE *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind. NO MORANGUEIRO (*Fragaria* sp.)*.

The effects of some fungicides on the control of *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind. on the strawberry (*Fragaria* sp.)*

Elocy Minussi**, Ione A.B. Pignataro*** e Marilene da S.Ferreira****

RESUMO

Estudou-se durante os anos de 1972 e 1973 a eficiência dos fungicidas: Metil 1(butil-carbamoil), 2-benzimidazole-carbamato; N-(diclorofluorometiltio)-N-(dimetilsulfamoil)-anilina; Oxicloreto de cobre; Maneb + Sulfato de Zinco no controle da mancha de *Micosferela* do morangueiro (*Fragaria* sp.).

O fungicida Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole carbamato, foi o mais eficiente no controle da moléstia.

Não foi observado nenhum efeito fitotóxico, entre os produtos testados, mas o fungicida a base de Oxicloreto de Cobre apresentou a desvantagem de colorir os frutos, desvalorizando-os para o comércio.

As parcelas tratadas com Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole carbamato apresentaram maior produção, bem como excelente desenvolvimento das plantas e coloração das folhas.

As análises de resíduos de Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole carbamato e Maneb + Sulfato de Zinco, em frutos colhidos após 5 dias do último tratamento, revelaram 0,016 ppm e 0,553 ppm, respectivamente.

SUMMARY

In order to know the efficiency of some fungicides in the control of the common leaf spot (*Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind. of strawberry (*Fragaria* sp.)), four fungicides were tested in Agudo (RS) in 1972 and 1973.

The fungicides used were: Methyl 1(butyl-carbamoyl)-2-benzimidazole-carbamate, copper oxichloride, N-(dichloro fluoromethyltyo), N-dimethylsulfamoyl aniline and maneb + zinc sulphate. Each fungicide was applied time at 15 day intervals.

The best control of the common leaf spot and the significant

* Trabalho parcialmente financiado pela Operação Osvaldo Aranha-UNDP/FAO/SF/BRA-69/533.

** Prof. Adj. do Departamento de Fitotecnia - UFSM.

*** Prof. Adj. do Departamento de Fitotecnia - UFSM.

**** Engº Agrº da Seção de Resíduos do Instituto Biológico - SP.

increase in strawberry yield was obtained using the fungicide Methyl 1(butyl-carbamoyl)-2-benzimidazole-carbamate.

None on the treatments used were phytotoxic, but the fungicide copper oxichloride had the disadvantage of staining the fruits, for this reason, it should not be used close to the harvest time.

The analysis of residues of Methyl 1(butyl-carbamoyl)-2-benzimidazole-carbamate and maneb + zinc sulphate in fruits harvested five days after the treatments showed 0,016 ppm and 0,53 ppm, respectively.

INTRODUÇÃO

PLAKIDAS (7), nos Estados Unidos, recomenda dois métodos de controle para a *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind. no morangueiro: aplicação de fungicidas e plantio de variedades resistentes ou tolerantes. Entre os fungicidas utilizados, a calda bordalesa e outros compostos cúpricos tem se mostrado efetivos, entretanto apresentam a desvantagem de tingirem os frutos, desvalorizando-os para o comércio.

No Brasil, PESSANHA et alii (6), concluíram que Benlate e Cercobin foram altamente eficientes no controle das manchas foliares do morangueiro, causadas por *M. fragariae*, *Diplocarpon earliana* (Ell. & Ev.) Wolf e *Dendrophoma obscureans* Ell. & Ev. Resultados semelhantes foram obtidos por CARBONARI et alii (2) com um total de 29 pulverizações do morangueiro, com Benlate.

Segundo BORECKA et alii (1), os fungicidas Benomil, Eurapen e Topsin M proporcionaram excelente controle de mofo cinzento dos frutos do morangueiro (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fries) e um marcado aumento do rendimento.

REMIRO e KIMATI (9) constataram na região de Atibaia, São Paulo, que as aplicações de Benomil tornaram-se ineficientes contra *M. fragariae* mesmo com um maior frequência de aplicações e com doses acima da comercial (até 200 g/100 l. de água). Testes de inibição "in vitro" demonstraram a ocorrência de linhagem do fungo com resistência ao produto e, também, resistência cruzada, ao Tiofanato. De acordo com KIRBY (5) essa resistência cruzada explica-se pelo fato dos dois fungicidas serem compostos análogos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios de campo foram instalados no município de Agudo-RS, região produtora de morango para consumo "in natura", durante os anos de 1972 e 1973, sendo as análises de resíduos nos frutos efe

tuadas nos laboratórios da Seção de Resíduos do Instituto Biológico de São Paulo.

O delineamento experimental adotado foi o mesmo em 1972 e 1973, constando de blocos ao acaso com 5 tratamentos e 5 repetições. A área de cada parcela foi de 6 m², totalizando 30 m² para cada tratamento. A distância entre as filas e entre as plantas foi de 0,30 m.

Não foi possível a identificação da variedade cultivada na região, mas, em observações preliminares, esta mostrou-se altamente suscetível a *M. fragariae*.

Foram realizadas seis aplicações dos fungicidas em 1972 com intervalos de 15 dias, sendo repetido os mesmos números de aplicações e intervalos em 1973.

Os fungicidas foram: 1, 2, 3 e 4 (Tabela 1), sendo as mesmas pulverizadas com água.

Para avaliação dos resultados da eficiência dos diferentes fungicidas no controle de *M. fragariae* foi tomado a porcentagem da área foliar afetada, transformada em notas de 1 a 5 conforme o seguinte critério:

1	a 20%	- 1
21	a 30%	- 2
31	a 40%	- 3
41	a 50%	- 4
	acima de 50%	- 5

Tabela 1. Nome, natureza, procedência e dosagem dos fungicidas, testados no controle de *M. fragariae* do morangueiro.

PRODUTOS	PRINCÍPIO ATIVO	PROCEDÊNCIA	DOSAGENS (l)*
1. Benlate	Metil 1(butil-carbamoil) 2-benzimidazole-carbamato Benomyl 50%	Du Pont	60 g/100 l. de água
2. Eurapen	N-(diclorofluorometiltio) N-dimetilsulfamoil anilida 50%	Bayer	250 g/100 l. de água
3. Dyna Cobre	Cobre metálico de oxiclreto de cobre 34%	Nitrosin	450 g/100 l. de água
4. Manzate D	Etileno bis-ditiocarbamato de manganês (Maneb) 80% + Sulfato de Zinco 2,5%	Du Pont	200 g/100 l. de água

*As dosagens referem-se aos produtos comerciais.

Nos dois anos de execução dos ensaios avaliou-se, também, a produção média do morangueiro, correspondente a 19 colheitas e expressa em peso de frutos das 5 repetições de cada tratamento.

Para análise de resíduos utilizou-se frutos colhidos após 5 dias do último tratamento e determinou-se os resíduos de Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato na amostra pelo método de PLASE e GARDINER (8) e de Maneb + Sulfato de Zinco pelo método de GORDON et alii (4).

Análise de resíduos de N-(diclorofluorometiltio)-N-(dimetilsulfamoil) anilina e de Oxicloreto de Cobre não foram efetuadas por falta de equipamentos adequados para as mesmas, na época.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo da competição de fungicidas no controle da mancha de *Micosphaerella* do morangueiro no ano de 1972 encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados do estudo da competição de fungicidas no controle da mancha de *Micosphaerella* no morangueiro (*Fragaria* sp.), no ano de 1972 e correspondente a média de notas de 1 a 5 atribuídas as plantas das parcelas.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES					MÉDIA
	I	II	III	IV	V	
Benlate	1	1	1	1	1	1,0 a*
Dina Cobre	1	2	2	3	2	2,0 b
Manzate D	2	2	3	3	2	2,4 c
Eurapen	2	3	4	3	4	3,2 d
Testemunha	4	5	5	4	3	4,2 d

* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

A análise da variância dos resultados obtidos (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) revelou uma diferença altamente significativa, conforme Tabela 3.

Dê acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, os fungicidas Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato, Oxicloreto de Cobre, Maneb + Sulfato de Zinco foram superiores a N-(diclorofluorometiltio)-N-(dimetilsulfamoil)-anilina e a testemunha no controle da mancha de *Micosphaerella* incitada por *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind.

Tabela 3. Análise da variância dos resultados do estudo da competição de fungicidas no controle da mancha de *Micosferela* do moranguinho (*Fragaria* sp.), no ano de 1972 (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$).

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	0,2439	0,1610	2,31
Tratamentos	4	2,5127	0,6282	23,80**
Resíduo	16	0,4221	0,0264	---
Total	24	3,1787	---	---

C.V. = 9,5%

D.M.S. para o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade = 0,293 para médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

O Oxicleto de Cobre, embora tenha controlado satisfatoriamente a doença, apresentou o inconveniente de se depositar sobre os frutos conferindo-lhes mau aspecto, que os desvalorizam para o comércio.

Nenhum dos produtos testados mostrou-se tóxico às plantas, nas concentrações utilizadas. Com relação ao aspecto das plantas foi verificado excelente desenvolvimento e coloração das folhas tratadas com Benlate.

As maiores produções foram obtidas nas parcelas tratadas com Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato, seguindo-se de Oxicleto de Cobre (Tabela 4). Os demais fungicidas não diferiram da testemunha.

Os resultados obtidos em 1973 são apresentados na Tabela 5 e a respectiva análise de variância (dados originais transformados em $\sqrt{x + 0,5}$) na Tabela 6.

Os melhores resultados foram obtidos com Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato e Maneb + Sulfato de Zinco que não diferiram entre si. Os demais fungicidas não diferiram da testemunha.

Como no ano anterior as plantas tratadas com Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato apresentaram excelente desenvolvimento e coloração das folhas e, nenhum dos produtos testados mostrou-se fitotóxico, nas concentrações utilizadas.

As maiores produções foram obtidas nas parcelas tratadas com Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato (Tabela 7), os demais não diferiram estatisticamente da testemunha.

Comparando-se os resultados obtidos em 1972 e 1973 observa-se

Tabela 4. Produção média do morangueiro (*Fragaria* sp.) no ano de 1972, correspondente a 19 colheitas e expressa no peso de frutos das 5 repetições de cada tratamento (30 m²).

ÉPOCAS	TESTEMUNHA	TRATAMENTOS			
		Manzate D	Eurapen	Dina Cobre	Benlate
I	1.050	1.150	950	1.120	930
II	950	1.200	1.050	1.000	1.100
III	1.126	1.300	1.100	1.230	1.150
IV	1.350	1.650	1.400	1.750	1.700
V	950	900	725	650	860
VI	1.500	1.850	1.750	1.950	2.200
VII	1.600	1.200	1.300	1.150	1.800
VIII	1.500	1.500	1.650	1.700	1.850
IX	2.300	2.850	2.800	2.900	3.200
X	1.650	1.850	2.000	1.700	2.150
XI	1.500	1.900	1.850	1.700	2.200
XII	1.050	1.200	1.200	1.150	1.650
XIII	1.150	1.200	1.300	1.600	1.700
XIV	1.100	1.050	1.150	1.350	1.750
XV	1.500	1.300	1.750	1.700	1.950
XVI	1.000	1.050	1.000	1.200	1.650
XVII	1.200	1.100	1.300	1.600	1.900
XVIII	800	1.000	950	1.085	1.200
XIX	700	800	750	850	1.050
Soma	23.970	26.050	25.975	27.335	31.990
Média	1.261,6 ^a	1.371,1 ^{bc}	1.367,1 ^{bc}	1.438,7 ^b	1.683,7 ^{a*}
Kg/ha	7.990	8.683	8.658	9.111	10.633

C.V. = 11,2%

D.M.S. para o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade = 147,6

* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

que seis aplicações espaçadas de 15 dias com o fungicidas Metil 1 (butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato controlaram eficientemente a mancha de *Micosphaerella* do morangueiro. Entretanto, conforme observações de REMIRO e KIMATI (10) poderão ocorrer o desenvolvimento de linhagens do fungo resistentes ao produto.

No ano de 1973 houve um decréscimo acentuado da produção, o que pode ser atribuído as intensas chuvas prevalentes na região, duran

Tabela 5. Resultados do estudo da competição de fungicidas no controle da mancha de *Micosferela* do morangueiro (*Fragaria* sp.), no ano de 1973 e, correspondente a média de notas de 1 a 5 atribuídas as plantas das parcelas.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES					MÉDIA
	I	II	III	IV	V	
Benlate	1	1	1	2	2	1,4 ^{a*}
Manzate D	2	1	3	3	3	2,4 ^{ab}
Dina Cobre	3	2	3	3	3	2,8 ^{bc}
Eurapen	4	4	3	4	3	3,6 ^c
Testemunha	3	3	4	4	5	3,8 ^c

* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 6. Análise de variância dos resultados do estudo da competição de fungicidas no controle da mancha de *Micosferela* do morangueiro (*Fragaria* sp.), no ano de 1973 (dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$).

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Repetições	4	0,3352	0,0832	2,96
Tratamentos	4	1,6080	0,4020	14,31**
Resíduo	16	0,4502	0,0281	---
Total	24	2,3934	---	---

C.V. = 9,5%

D.M.S. para o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade = 0,32 para médias de dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

te a realização do experimento.

Os resultados das análises de resíduos nos frutos revelaram 0,016 ppm para Metil 1 (butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato e 0,53 ppm para Maneb + Sulfato de Zinco.

Segundo CARDOSO et alii (3), a tolerância de resíduo de Metil 1 (butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato em morango é de 5 ppm, e de Maneb varia de uma maneira geral, de 7 a 10 ppm.

Tabela 7. Produção média do morangueiro (*Fragaria* sp.) no ano de 1973 correspondente a 19 colheitas expressão em peso de frutos das 5 repetições de cada tratamento (30 m²).

ÉPOCAS	TESTEMUNHA	TRATAMENTOS			
		Manzate D	Eurapen	Dina Cobre	Benlate
I	240	200	250	260	280
II	230	150	280	150	260
III	300	160	260	230	240
IV	350	350	340	310	300
V	390	240	220	330	300
VI	440	420	440	310	510
VII	240	240	160	200	180
VIII	380	370	390	440	350
IX	240	310	410	380	390
X	300	420	460	310	330
XI	180	280	320	240	350
XII	150	180	240	230	420
XIII	280	300	520	380	530
XIV	420	240	530	510	700
XV	500	450	720	600	930
XVI	670	760	810	820	850
XVII	510	360	530	530	660
XVIII	830	820	850	900	1.120
XIX	540	680	700	630	950
Soma	7.190	6.930	8.530	7.760	9.850
Média	378,4 ^b	364,7 ^b	448,9 ^{ab}	408,4 ^b	513,2 ^{a*}
Kg/ha	2.396	2.031	2.843	2.856	3.250

C.V. = 19,7%

D.M.S. para o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidades = 98,8.

*Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos nos ensaios realizados em 1972 e 1973 conclui-se que:

1. O fungicida Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole- carbama to 50% foi o mais eficiente no controle de mancha de *Micosferela* no morangueiro.

2. Não foi observado efeito fitotóxico entre os produtos testa

dos. Entretanto, o fungicida a base de Oxicloreto de Cobre apresentou a desvantagem de colorir os frutos desvalorizando-os para o comércio.

3. As parcelas tratadas com Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato apresentaram maior produção, bem como excelente desenvolvimento das plantas e coloração das folhas.

4. As análises de resíduos de Metil 1(butil-carbamoil)-2-benzimidazole-carbamato e Maneb + Sulfato de Zinco em frutos colhidos após 5 dias do último tratamento revelaram baixos níveis de resíduos.

LITERATURA CITADA

1. BORECKA, H.; BORECKI, Z. e MILLIKAN, D. F. - Recent investigation on the control of gray mold of strawberries in Poland. *Plant Disease Reporter* 57(1):31-33, 1973.
2. CARBONARI, R.; CUNHA, R. J. P. e CEREDA, E. - Efeito de alguns fungicidas no controle das manchas das folhas do morangueiro (*Fragaria híbridos*). *Ciência e Cultura* 25(6): 531, 1973.
3. CARDOSO, C. O. N.; CARDOSO, E. J. B. N.; TOLEDO, A. C. D. de; KIMATI, H. e SOAVE, J. - *Guia de Fungicidas*. Piracicaba, Summa Phytopathologica. 1976. 209 p.
4. GORDON, C. F.; SCHUCKUT, R. J. e BORNACK, W. E. - Improved method for the Determination of Ethylene-bis dithiocarbamate Residues in Plants, Fruits and Vegetables. *Association of Official Analytical Chemists*, 50(5):1102-1108, 1967.
5. KIRBY, A. H. M. - Progress towards Systemic Fungicides. *Pans* 18(1):1-33, 1971.
6. PESSANHA, B. M. R.; YAMAMOTO, T. e SCARANARI, H. J. - Benlate e Cercobin - fungicidas novos no controle das manchas foliares de morangueiro (*Fragaria vesca* L.). *O Biológico* 36(5):121-128, 1970.
7. PLAKIDAS, A. G. - *Strawberry Diseases*. Baton Rouge, Louisiana State University Press. 1964. 195 p.
8. PLASE, H. L. e GARDINER, J. A. - Fluorometric and Colorimetric Procedures for Determining Residues of Benomyl. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 20(6):267-270, 1972.
9. REMIRO, D. e KIMATI, H. - Resistência a Benomil e Tiofanato em *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind. *O Biológico* 40(1):22-24, 1974.