

SENSIBILIDADE IN VITRO DE *Sclerotium rolfsii* SACC. A ALGUNS FUNGICIDAS (*)

José Otávio M. Menten (1)

INTRODUÇÃO

Sclerotium rolfsii Sacc. é um fungo Deuteromiceto da ordem Mycelia Sterilia, cuja fase perfeita, *Pellicularia rolfsii* (Curzi) West, um basidiomiceto, ainda não foi descrita no Brasil. É um patógeno forte, embora geralmente secundário, e polífago, tendo como hospedeiras quase 100 famílias botânicas; apresenta alta capacidade de persistência no solo e doença causada se manifesta geralmente em reboleira (ZAUMEYER & THOMAS, 1957; BOYLE, 1961; AYCOCK, 1966; GALLI *et al.*, 1968).

No feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) causa doença de ampla distribuição geográfica, sendo referida no Brasil como podridão-do-colo (VIEIRA, 1967) ou Murcha-de-Sclerotium (GALLI *et al.*, 1968; COSTA, 1972); é incluída entre as doenças de maior importância por ZAUMEYER & THOMAS (1957), ARANGO (1958), GALLI *et al.* (1968) e COSTA (1972). A atividade do patógeno está intimamente associada às condições climáticas; temperatura elevada (30°C) e alta umidade do ar e do solo favorecem a incidência da doença e grande porcentagem de plantas podem ser atacadas e mortas (ZAUMEYER & THOMAS, 1957; VIEIRA, 1967; REYNOLDS, 1975).

(*) Resumo apresentado na 31.ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - Fortaleza-CE, 11-18/07/1979.

(1) CENA, Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», USP, Piracicaba

Tem-se indicado algumas medidas que visam reduzir os prejuízos causados pela doença: destruição de plantas doentes, erradicação de ervas daninhas suscetíveis, rotação com milho, algodão, arroz e forrageiras, uso de variedades mais resistentes, controle biológico, etc. (CARDONA, 1954; ZAUMEYER & THOMAS, 1957; AYCOCK, 1966; VIEIRA, 1967; GALLI *et al.*, 1968; COSTA, 1972). Entretanto, enquanto estes métodos de controle mais brandos não estiverem melhor estudados e disponíveis ao agricultor, torna-se necessário o emprego de controle químico, com o objetivo de evitar grandes prejuízos sob condições favoráveis à doença; tem sido relatado o efeito de fungicidas como DAC 649 e Hércules 3944 (BORDERS, 1962), PCNB (HARRISON, 1961; AICOCK, 1966; GALLI *et al.*, 1968) e outros (HARRISON, 1961; INDULKAR & GREWAL, 1970) no combate da doença.

Todavia, há necessidade de um conhecimento mais amplo sobre a eficiência no controle do patógeno; assim, este trabalho teve por objetivo verificar a fungitoxicidade *in vitro* de seis fungicidas recomendados para o controle de *S. rolfsii*, como informação preliminar para posterior abordagem prática do problema.

MATERIAL E MÉTODOS

O isolado de *S. rolfsii* empregado neste trabalho foi obtido de planta doente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Carioca.

Foram empregados os fungicidas benomyl (metil 1 (butil-carbamoil)-2-benzimidazole - carbamato), captan (N (triclorometiltio) -4- ciclo hexeno -1,2 dicarboximida), carboxin (DCMO) (5,6-dihidro-2-metil-1,4-oxatiin-3-carboxanilida), lesan + PCNB (p-dimetil- amino-benzeno- diazo sulfato de sódio, 10% + penta-cloronitrobenzeno, 75%), PCNB (pentacloronitro benzeno) e thiram (TMTD) (bissulfeto de tetra-metiltiuran).

Os fungicidas foram adicionados ao meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA), segundo técnica de EDGINGTON *et al.* (1971) modificada (MENTEN *et al.*, 1976), obtendo-se as concentrações de 1,10 e 100 ppm de ingrediente ativo de cada produto.

Discos de 6 mm de diâmetro de micélio em crescimento ativo em BDA ou esclerócios de culturas com cerca de 15 dias foram transferidos para o centro de placas de Petri com BDA-fungicidas, usando-se cinco repetições para cada tratamento; tam-

bém foram inoculadas testemunhas (controles sem fungicidas). Incubou-se durante cerca de 90 horas, sob temperatura de 23° a 27°C e 12 h de luz/12 h de escuro; o desenvolvimento do fungo foi acompanhado detalhadamente, fazendo-se medições do crescimento radial do micélio a cada 18 horas e observando-se o aspecto da colônia e formação de esclerócios até o 10.º dia após a inoculação.

Através de regressão linear foram determinadas as equações das curvas de crescimento micelial de *S. rolfsii* para os diversos fungicidas e dosagens e, conseqüentemente, as taxas de crescimento micelial para cada tratamento a que foi submetido o fungo.

Após o período de incubação mediu-se o diâmetro da colônia e comparou-se com as testemunhas, calculando-se a porcentagem de inibição do crescimento (PIC) (MENTEN *et al.*, 1976); analogamente, comparando-se as taxas de crescimento micelial, calculou-se a porcentagem de redução da taxa de crescimento (PRTC) para cada tratamento.

Os resultados foram expressos em termos de concentração de fungicidas necessária para inibir em 50% o crescimento linear do micélio do fungo (ED50); também determinou-se o ED50 através da dosagem do fungicida necessária para reduzir a taxa de crescimento micelial em 50% (MENTEN *et al.*, 1976). Para tanto, a porcentagem de inibição do crescimento (PIC) e a porcentagem de redução da taxa de crescimento (PRTC) foram plotadas em uma escala de probabilidade contra o logaritmo da concentração do fungicida e o ED50 determinado graficamente (EDGINGTON *et al.*, 1971).

Os fungicidas foram classificados em quatro categorias de eficiência de acordo com a escala (BOLLEN & FUCHS, 1970; EDGINGTON *et al.*, 1971; KATARIA & GROVER, 1978):

- 1) altamente eficiente (A.E.): $ED50 < 1$ ppm
- 2) moderadamente eficiente (M.E.): $ED50 = 1-10$ ppm
- 3) pouco eficiente (P.E.): $ED50 = 10-50$ ppm
- 4) ineficiente (I): $ED50 > 50$ ppm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equações da fase linear das curvas de crescimento micelial de *S. rolfsii*, para cada fungicida e dosagem, estão apresentadas nos quadros I e II.

QUADRO I - Equações da fase linear das curvas de crescimento micelial de *Sclerotium rolfisii*, a partir de disco de micélio de 6mm de diâmetro, em BDA a 23-27°C e 12h luz/12h escuro.

FUNGICIDA	Dosagem Ingrediente Ativo (ppm)	EQUAÇÃO* (REGRESSÃO LINEAR)	r
BENOMYL	0	$y = 0,043 + 1,169 t$	0,989
	1	$y = - 9,978 + 1,190 t$	0,999
	10	$y = - 10,593 + 1,148 t$	0,999
	100	$y = - 9,149 + 0,484 t$	0,985
CAPTAN	0	$y = - 8,498 + 1,204 t$	1,000
	1	$y = - 10,052 + 0,795 t$	0,974
	10	$y = 6,00$	—
	100	$y = 6,00$	—
CARBOXIN	0	$y = 0,432 + 1,169 t$	0,989
	1	$y = 6,00$	—
	10	$y = 6,00$	—
	100	$y = 6,00$	—
LESAN + PCNB	0	$y = 0,432 + 1,169 t$	0,989
	1	$y = - 11,043 + 1,148 t$	0,994
	10	$y = 6,00$	—
	100	$y = 6,00$	—
PCNB	0	$y = - 8,498 + 1,204 t$	1,000
	1	$y = - 8,464 + 0,890 t$	0,989
	10	$y = 5,739 + 0,098 t$	0,996
	100	$y = 4,795 + 0,040 t$	0,890
THIRAM (TMTD)	0	$y = - 8,498 + 1,204 t$	1,000
	1	$y = - 0,723 + 0,567 t$	0,979
	10	$y = 5,298 + 0,169 t$	0,979
	100	$y = 6,00$	—

* y = diâmetro médio da colônia (mm)

t = tempo de incubação (h)

QUADRO II - Equações da fase linear das curvas de crescimento micelial de *Sclerotium rolfii*, a partir de esclerócios, em BDA a 23-27°C e 12h luz/12h escuro.

FUNGICIDA	Dosagem Ingrediente Ativo (ppm)	EQUAÇÃO* (REGRESSÃO LINEAR)	r
BENOMYL	0	$y = - 33,633 + 1,176 t$	0,991
	1	$y = - 28,128 + 1,142 t$	0,996
	10	$y = - 26,775 + 1,093 t$	0,996
	100	$y = - 6,240 + 0,187 t$	0,998
CAPTAN	0	$y = - 27,276 + 1,061 t$	0,993
	1	$y = - 33,181 + 1,097 t$	0,968
	10	$y = - 28,067 + 0,616 t$	0,959
	100	$y = 0,00$	—
CARBOXIN	0	$y = - 33,633 + 1,176$	0,991
	1	$y = 0,00$	—
	10	$y = 0,00$	—
	100	$y = 0,00$	—
LESAN + PCNB	0	$y = - 33,633 + 1,176 t$	0,991
	1	$y = - 33,254 + 1,121 t$	0,984
	10	$y = 0,446 + 0,139 t$	0,986
	100	$y = - 2,464 + 0,115 t$	0,976
PCNB	0	$y = - 27,276 + 1,061 t$	0,993
	1	$y = - 23,385 + 0,606 t$	0,993
	10	$y = - 6,632 + 0,173 t$	0,998
	100	$y = - 5,387 + 0,112 t$	1,000
THIRAM (TMTD)	0	$y = - 27,276 + 1,061 t$	0,993
	1	$y = - 38,832 + 0,999 t$	1,000
	10	$y = - 27,060 + 0,617 t$	0,987
	100	$y = - 17,490 + 0,289 t$	0,999

* y = diâmetro médio da colônia (mm)

t = tempo de incubação (h)

Através destas equações pode-se estimar o diâmetro da colônia em cada tratamento durante a fase linear de crescimento micelial (até cerca de 90 h de incubação). Observa-se que a lag fase e a fase de aceleração foram maiores quando o inóculo se constituiu em esclerócios; entretanto, na fase exponencial ou logarítmica, onde ocorre uma propagação rápida e aproximadamente linear a uma taxa de divisão celular uniforme, não houve muita diferença entre os dois inóculos (MANDELS, 1965).

As ED50 de cada produto frente a *S. rolfsii* estão apresentadas no quadro III.

Pelos dados apresentados no quadro III verifica-se a variação da eficiência dos fungicidas, *in vitro*, contra *S. rolfsii*; apesar de serem todos recomendados para o controle do patógeno sobre diferentes hospedeiros (CARDOSO *et al.*, 1976), foi possível agrupá-los em quatro categorias baseando-se no ED50, parâmetro que indica a capacidade fungitóxica dos produtos. Assim é possível selecionar os fungicidas mais promissores pela sua habilidade de inibição do crescimento micelial *in vitro*, pois, de uma maneira geral existe uma correlação positiva entre testes em laboratório e desempenho no campo, já que fungicidas capazes de prevenir a infecção devem controlar a doença mais eficientemente (ZAUMEYER & THOMAS, 1957; BOLLEN & FUCHS, 1970; KATARIA & GROVER, 1976 e 1978). Entretanto, sabe-se que inibição do crescimento micelial *in vitro* pode não estar correlacionada com o controle da doença incitada por aquele patógeno (KATARIA & GROVER, 1978); assim, produtos considerados pouco eficientes *in vitro* podem proporcionar bom controle no campo e produtos considerados eficientes podem proporcionar controle insatisfatório da doença (KATARIA & GROVER, 1976).

Ainda pelo quadro III, pode-se verificar que o ED50 dos fungicidas foi semelhante quando determinado através da porcentagem da inibição do crescimento (PIC) ou através da porcentagem de redução da taxa de crescimento (PRTC), concordando com as observações de MENTEN *et al.* (1976); assim, devido a maior simplicidade de se empregar o PIC, deve-se optar por esta metodologia de cálculo. Observa-se também que thiram, captam e lesan + PCNB foram mais eficientes contra micélio, enquanto PCNB e benomyl foram mais eficientes contra esclerócio; carboxin inibiu completamente o desenvolvimento micelial do fungo mesmo na dosagem de 1 ppm.

QUADRO III - Concentração de fungicida (i.a.) necessária para inibir em 50% o crescimento linear (ED50/PIC) e para reduzir em 50% a taxa de crescimento micelial (ED50/PRTC) de *Sclerotium rolfsii* a partir de disco de micélio ou esclerócio.

FUNGICIDA	Inóculo: Disco de Micélio			Inóculo: Esclerócio		
	ED50 (ppm)*		Grau de Eficiência	ED50 (ppm)*		Grau de ** Eficiência
	PIC	PRTC		PIC	PRTC	
CARBOXIN	<<< 1,00	<<< 1,00	A.E.	<<< 1,00	<<< 1,00	A.E.
THIRAM (TMTD)	0,83	0,74	A.E.	4,47	15,85	P.E.
CAPTAN	1,41	1,62	M.E.	6,03	10,00	M.E.
PCNB	2,24	2,24	M.E.	0,56	1,58	M.E.
LESAN + PCNB	2,34	2,82	M.E.	4,68	4,57	M.E.
BENOMYL	50,12	79,43	I.	44,67	31,62	P.E.

* média de 5 repetições

** A.E. = altamente eficiente

M.E. = moderadamente eficiente

P.E. = pouco eficiente

I. = ineficiente

Foram também verificadas as características da colônia de *S. rolfsii* e a formação de esclerócios, em cada tratamento, dez dias após a inoculação (quadro IV). Pode-se observar a maior sensibilidade do micélio em crescimento ativo em relação a esclerócios; também observa-se a formação de esclerócios mesmo em culturas com desenvolvimento micelial atípico.

Dentre os fungicidas testados, o que mais se destacou foi carboxin; este produto mostrou-se altamente eficiente inibindo tanto o crescimento micelial como a germinação de esclerócios em sua dosagem mais baixa (quadro III). Carboxin (DCMO) é um fungicida sistêmico que é absorvido por fungos sensíveis, apresentando efeito fungistático (MATRE, 1968); é absorvido pelas raízes de plantas, translocado, conferindo proteção às plântulas por cerca de 20 dias (SNEL & EDGINGTON, 1970; MUKHOPADHYAY & THAKUR, 1971) e apresenta um amplo espectro de ação (SNEL *et al.*, 1970). A constatação de sua eficiência contra *S. rolfsii* está de acordo com REYNOLDS (1970), sendo que sua capacidade de inibir a germinação de esclerócios e reduzir o crescimento micelial já havia sido relatada por MAITI & CHANDHURI (1975); tem ainda a propriedade de inibir completamente a formação de esclerócios (MURKHOPADHYAY & THAKUR, 1971).

Os fungicidas thiram, captam, PCNB e lesan + PCNB mostraram, em geral, eficiência moderada (quadro III). Thiram e captam evidenciaram sua eficiência sobre micélio em crescimento ativo em dosagens de 10ppm, embora não impedissem a germinação de esclerócios e produção de novas estruturas de repouso; por outro lado, PCNB e lesan + PCNB, embora permitissem o desenvolvimento micelial, inibiram a formação de esclerócios (quadro IV). De acordo com REYNOLDS (1970) e CARDOSO *et al.* (1976) estes fungicidas tem ação protetora.

Benomyl, apesar de seu amplo espectro de ação (BOLLEN & FUCHS, 1970; EDGINGTON *et al.*, 1971) e de ser recomendado por CARDOSO *et al.* (1976), foi classificado como ineficiente a pouco eficiente contra *S. rolfsii* (quadro III); este resultado está de acordo com DELP e KLOPPING (1968) e REYNOLDS (1970) que relatam que, a despeito de sua ação sistêmica, não tem ação sobre *S. rolfsii*. Pelo quadro IV pode-se verificar que mesmo a 100 ppm de benomyl houve desenvolvimento micelial, embora atípico, e formação de esclerócios.

QUADRO IV - Efeitos de fungicidas e dosagens no aspecto cultural e formação de esclerócios em colônias de *Sclerotium rolfsii* em BDA (23°-27°C, 12h luz/12h escuro).

FUNGICIDA	Dosagem Ingrediente Ativo (ppm)	Inóculo: Disco Micélio		Inóculo: Esclerócio	
		Desenvolvimento* Micelial	Formação** Esclerócio	Desenvolvimento* Micelial	Formação** Esclerócio
CARBOXIN	1	--	--	--	--
	10	--	--	--	--
	100	--	--	--	--
THIRAM (TMTD)	1	T	+	T	+
	10	--	--	A	+
	100	--	--	A	+
CAPTAN	1	T	+	T	+
	10	--	--	A	+
	100	--	--	A	--
PCNB	1	T	+	T	+
	10	A	--	A	--
	100	A	--	A	--
LESAN + PCNB	1	T	+	T	+
	10	A	--	A	--
	100	A	--	A	--
BENOMYL	1	T	+	T	+
	10	A	+	A	+
	100	A	+	A	+
CONTROLE	0	T	+	T	+

* T: micélio típico; A: micélio atípico; --: ausência micélio

** +: presença esclerócios; --: ausência esclerócios

Pelos resultados apresentados e discutidos, fica evidente a maior eficiência de carboxin, embora PCNB e thiram sejam produtos de uso tradicional no controle de doenças causadas por fungos de solo e venham sendo recomendados para o controle de *S. rolfsii* (HARRISON, 1961; CARDOSO et al., 1976). Assim trabalhos devem ser conduzidos a fim de se verificar o comportamento de carboxin em campo, controlando doenças causadas pelo patógeno, pois, os experimentos *in vitro* se constituem em fase preliminar de pesquisa (TORGESON, 1967). Simultaneamente devem ser obtidas informações sobre a eficiência de outros produtos, disponíveis no mercado, para o controle de *S. rolfsii*.

RESUMO

Foi verificada a eficiência *in vitro* de seis fungicidas contra *Sclerotium rolfsii*, patógeno forte e polífago, que sob con-

dições favoráveis pode causar doença de importância econômica em diversas culturas, particularmente no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Usando-se um isolado do feijoeiro, foi determinado o ED50 (concentração do fungicida necessária para inibir em 50% o crescimento micelial) de cada produto contra micélio em crescimento ativo e contra esclerócios, através de determinações periódicas do desenvolvimento do fungo em batata-dextrose-água (BDA) sem fungicida (controle) e com 1, 10 e 100 ppm de cada fungicida, sob condições de laboratório. A determinação de ED50 foi realizada através da porcentagem de inibição do crescimento micelial (PIC) e através da porcentagem de redução da taxa de crescimento (PRTC). Carboxin (DCMO) foi classificado como altamente eficiente (ED50 < 1 ppm), atuando tanto no crescimento ativo como sobre estruturas de repouso do patógeno; thiram (TMTD), captam, PCNB e lesan + PCNB foram classificados como moderadamente eficientes (ED50: 1-10ppm) e benomyl como pouco eficiente a ineficiente (ED50: 10-50 e ED50 > 50ppm, respectivamente).

SUMMARY

In vitro efficiency of six fungicides to control *Sclerotium rolfsii*, a strong and polyphagous pathogen, which under normal conditions may cause economically important diseases in several crops, particularly beans (*Phaseolus vulgaris* L.), was studied. A bean plants isolate was used to determine the ED50 (necessary fungicide concentration to inhibit mycelium growth by 50%) for each product, to control actively growing mycelium and sclerotia. Periodic determination of the fungi development were made in potato-dextrose-agar (PDA) without fungicide (control), and with 1, 10 and 100 ppm of each fungicide, under laboratory conditions. ED50 was determined using the percentage of mycelium growth inhibition (PIC) and the percentage of reduction in growth rate (PRTC).

Carboxin (DCMO) was classified as highly efficient (ED50 < 1 ppm), its effect being noticed in the active growth and on the resistance structures of the pathogen as well; thiram (TMTD), captan, PCNB, and lesan + PCNB were classified as moderately efficient (ED50: 1-10 ppm) and benomyl as poor efficient to inefficient (ED50: 10-50 and ED50 > 50 ppm, respectively).

LITERATURA CITADA

- ARANGO, B.H., 1958. Algunas enfermedades del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Valle del Cauca. **Acta Agronomica**, Colombia, 8: 1-75.
- AYCOCK, R., 1966. Stern rot and others diseases caused by *Sclerotium rolfsii*. North Carolina Agr. Exp. Sta. Tec. Bull. n.º 174.
- BOLLEN, G.J. & A. FUCHS, 1970. On the specificity of the *in vitro* and *in vivo* antifungal activity of benomyl. **Neth. J. Plant Path.** 76: 299-313.
- BORDERS, H.I., 1962. Chemical control of *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii* of snap beans in Boca Raton, Florida, 1962. **Plant Dis. Rep.** 46: 651-652.
- BOYLE, L.W., 1961. The ecology of *Sclerotium rolfsii* with emphasis on the role of saprophytic media. **Phytopath.** 51: 117-119.
- CARDONA, A.C., 1954. Pudriciones fungosas radiculares del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) em el Valle de Medellin - Colombia. **Rev. Fac. Nac. Agronomia**, Medellin, 15: 137-209.
- CARDOSO, C.O.N., E.J.B.N. CARDOSO, A.C.D. TOLEDO, H. KIMATI & J. SOAVE, 1976. **Guia de fungicidas**. Summa Phytopathologica ed., Piracicaba. 209p.
- COSTA, A.S., 1972. Investigações sobre moléstias do feijoeiro no Brasil. In: Anais do I Simpósio Brasileiro do Feijão, M.A./S.A.E.S.P., Un. Fed. Viçosa, Imprensa Universitária, Viçosa-MG, Vol. II, p.303-384.
- DELP, C.J. & H.L. KLOPPING, 1968. Performance attributes of a new fungicide and mite ovicide candidate. **Plant Dis. Rep.** 52: 95-99.
- EDGINGTON, L.V., K.L. KHEW & G.L. BARROW, 1971. Fungitoxic spectrum of benzimidazole compounds. **Phytopath.** 61: 42-44.
- GALLI, F., H. TOKESHI, P.C.T. CARVALHO, E. BALMER, H. KIMATI, C.O.N. CARDOSO & C.L. SALGADO, 1968. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas e seu controle**, Bibl. Agron. Ceres, São Paulo, 640p.
- HARRISON, A.L., 1961. Control of *Sclerotium rolfsii* with chemicals. **Phytopath.** 51: 124-128.
- INDULKAR, A.S. & J.S. GREWAL, 1970. Studies on chemical control of *Sclerotium rolfsii*. **Indian Phytopath.** 23(3): 455-458 (**Rev. Plant Path.** 50: 638; 3497-1971).
- KATARIA, H.R. & R.K. GROVER, 1976. Some factors affecting the control of *Rhizoctonia solani* by sistemic and non sistemic fungicides. **Ann Appl. Biol.** 82: 267-278.
- KATARIA, H.R. & R.K. GROVER, 1978. Comparison of fungicides for the control of *Rhizoctonia solani* causing damping-off of mung bean (*Phaseolus aureus*). **Ann. Appl. Biol.** 88: 257-263.
- MAITI, S. & S. CHANDHURI, 1975. Effect of some systemic fungicides on sclerotial germination and growth of *Sclerotium rolfsii* *in vitro*. **Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz** 82(4): 233-235 (**Rev. Plant Path.** 55: 8; 39, 1976).
- MANDELS, G.R., 1965. Kinetics of fungal growth. In: AINSWORTH, G.C. & A.S. SUSSMAN (ed.). **The Fungi. I. The Fungal Cell**, Academic Press, New York, p.599-612.
- MATHRE, D.E., 1968. Uptake and binding of oxathiin systemic fungicides by resistant and sensitive fungi. **Phytopath.** 58: 1464-1469.
- MENTEN, J.O.M., C.C. MACHADO, E. MINUSSI, C. CASTRO & H. KIMATI, 1976. Efeito de alguns fungicidas no crescimento micelial de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. *in vitro*. **Fitopatologia Brasileira** 1: 57-66.

- MUKHOPADHYAY, A.N. & R.P. THAKUR, 1971. Control of *Sclerotium* root rot of sugarbeet with systemic fungicides. **Plant Dis. Rep.** 55: 630-634.
- REYNOLDS, J.E., 1970. A simple technique for evaluating translocation of fungicides. **Plant Dis. Rep.** 54: 223-225.
- REYNOLDS, S.G., 1975. Influence de *Sclerotium rolfsii*, du mulching et de la saison sur les rendements du haricot nain (*Phaseolus vulgaris*) dans l'ouest de Samoa. **L'Agronomie Tropicale** 30: 245-250.
- SNEL, M., B. SCHMELING & L.V. EDGINGTON, 1970. Fungitoxicity and structure-activity relationships of some oxathiin and thiazole derivatives. **Phytopath.** 60: 1164-1169.
- SNEL, M. & L.V. EDGINGTON, 1970. Uptake, translocation, and decomposition of systemic oxathiin fungicides in bean. **Phytopath.** 60: 1709-1716.
- TORGESON, D.C., 1967. **Fungicides**, vol. I, Academic Press, New York.
- VIEIRA, C., 1967. **O feijoeiro - comum: cultura, doenças e melhoramento**, Imprensa Universitária, Viçosa, 220p.
- ZAUMEYER, W.J. & H.R. THOMAS, 1957. **A Monographic study of bean diseases and methods for their control**, U.S.D.A., Tech. Bull n.º 868, 255p.