

## INOCULAÇÃO MÚLTIPLA E INTERAÇÕES ENTRE PATÓGENOS. \*

*Giselle Ottoni Costa \*\**

*Francisco José Becker Reifschneider \*\*\**

### RESUMO

Em forma tabular são apresentados exemplos de inoculação múltipla em diversos hospedeiros, destacando a presença ou ausência de interações entre patógenos. A revisão aborda publicações entre 1950 e 1985.

A susceptibilidade da planta a um patógeno pode ser ou não alterada pela inoculação com outro patógeno. Na década de 50, a literatura já relatava casos de interações diversas entre patógenos. Foi constatado que planta de batata (*Solanum tuberosum* L.) infectada com o vírus X (PVX) tornava-se menos suscetível a *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (Müller & Munro, 1951). Posteriormente, acrescentaram-se outros exemplos em que ocorria ou não interação entre patógenos inoculados na mesma planta hospedeira (Tabela 1). No caso de avaliação de resistência a mais de um patógeno, em plantas individuais, Silbernagel & Zaumeyer (1973) observaram que para ser considerada válida a inoculação múltipla, a resposta a cada patógeno individualmente não deveria ser afetada pela presença de outros patógenos.

Esta revisão apresenta exemplos de inoculação múltipla em diversos hospedeiros, citando presença ou ausência de interação entre patógenos.

---

\* Aceito para publicação em outubro/87.

\*\* Docente do Departamento Fitossanitário, Escola de Agronomia/UFG.

\*\*\* Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças/EMBRAPA.

Tabela 1.3 - Interações relacionadas entre patógenos submetidos à inoculação múltipla em diversas plantas hospedeiras, 1950-1985.

Hospedeiro	Patógeno inoculado prévia ou simultaneamente	Alteração na susceptibilidade	Patógeno afetado ou não pela inoculação múltipla	Referência
Abóbora ( <i>Cucurbita pepo</i> L.)	Watermelon mosaic virus (WMV)	não altera	<i>Meloidogyne javanica</i>	Huang & Chu. (1984)
Ameixa ( <i>Prunus domestica</i> L. spp.)	Criconeemoides xenoplax	aumenta	<i>Pseudomonas syringae</i>	Motijahedi et al. (1975)
Batata ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Vírus Y da batata (PVY)	diminui	<i>Phytophthora infestans</i>	Müller & Munro (1951)
Batata ( <i>S. tuberosum</i> L.)	Vírus X da batata (PVX)	diminui	<i>Phytophthora infestans</i>	Müller & Munro (1951)
Batata ( <i>S. tuberosum</i> L.)	Vírus Y da batata (PVY)	aumenta	<i>Alternaria solani</i>	Hooker & Franek (1962) citado por Hopen & De Zeew (1962)
Batata ( <i>S. tuberosum</i> L.)	Vírus do enrolamento da folha da batata (PLRV)	aumenta	<i>Phytophthora infestans</i>	Novakova (1977), citado por Pochard et al. (1981)
Cevada ( <i>Hordeum vulgare</i> L.)	<i>Rhynchosporium secalis</i>	diminui mas não altera resposta	<i>Puccinia hordei</i>	Kilpatrick et al. (1981)
Cevada ( <i>H. vulgare</i> L.)	<i>Rhynchosporium secalis</i>	diminui mas não altera resposta	<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>hordei</i>	Kilpatrick et al. (1981)
Cowpea ( <i>Vigna sinensis</i> L.) Savi & Hassk.)	Vírus do mosaico do cowpea (CPMV)	diminui	<i>Meloidogyne incognita</i>	Goswami et al. (1974)
Cowpea ( <i>V. sinensis</i> L.) Savi & Hassk.)	Vírus da necrose do fumo (TNV)	aumenta	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i>	Schroth & Teakle (1963)
Ervilha ( <i>Pisum sativum</i> L.)	Vírus do mosaico da alfafa (AMV)	aumenta	<i>Aphanomyces euteiches</i>	Farley & Lockwood (1964)
Ervilha ( <i>P. sativum</i> L.)	Vírus do mosaico da alfafa (AMV)	aumenta	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>pisii</i>	Farley & Lockwood (1964)
Ervilha ( <i>P. sativum</i> L.)	"Pea enation mosaic virus" (PEMV)	aumenta	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>pisii</i>	Farley & Lockwood (1964)
Ervilha ( <i>P. sativum</i> L.)	"Pea enation mosaic virus" (PEMV)	aumenta	<i>Aphanomyces euteiches</i>	Farley & Lockwood (1964)
Ervilha ( <i>P. sativum</i> L.)	Vírus do mosaico amarelo do feijoteiro (BYMV)	aumenta	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>pisii</i>	Farley & Lockwood (1964)
Ervilha ( <i>P. sativum</i> L.)	Vírus do mosaico amarelo do	aumenta	<i>Aphanomyces euteiches</i>	Beute & Lockwood (1967)

( <i>P. sativum</i> L.)	feijoeiro (BYMV)		<b>Aphanomyces euteiches</b>	Beute & Lockwood (1967)
Ervilha	"Pea mosaic virus"	aumenta	<b>Fusarium solani f. sp. pisi</b>	Beute & Lockwood (1967)
( <i>P. sativum</i> L.)	(PMV)	aumenta	<b>Uromyces phaseoli</b>	Wilson (1958)
Ervilha	"Pea mosaic virus"	diminui	<b>Fusarium solani f. sp.</b>	Schroth & Teakle 1963)
( <i>P. sativum</i> L.)	(PMV)	aumenta	<b>phaseoli</b>	Gill (1965)
Feijão	Virus do mosaico comum	aumenta	"Tobacco rattle virus"	Gill (1965)
( <b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	do fumo (TMV)	aumenta	(TRV)	Gill (1965)
Feijão	Virus da necrose do fumo	aumenta	(MLLV)	Gill (1965)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	(TNV)	aumenta	"Meyer lemon latent virus"	Gill (1965)
Feijão	<b>Uromyces phaseoli</b>	aumenta	Vírus do mosaico amarelo do	Gill (1965)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Uromyces phaseoli</b>	aumenta	trevo (CYMV)	Gill (1965)
Feijão	<b>Uromyces phaseoli</b>	aumenta	"Peach yellow bud mosaic	Gill (1965)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Uromyces phaseoli</b>	aumenta	virus (PYBMV)	Gill (1965)
Feijão	<b>Uromyces phaseoli</b>	aumenta	Estirpe batata do vírus do mo-	Gill (1965)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Uromyces phaseoli</b>	aumenta	saico comum do fumo (STMV)	Gill (1965)
Feijão	<b>Uromyces phaseoli</b>	aumenta	Virus de <i>Daphne odora</i>	Gill (1965)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	Virus da Mancha Anular do fumo	aumenta	<b>Meloidogyne javanica</b>	Bird (1969)
Feijão	TRSV "Tobacco ringspot virus"	aumenta	<b>Pseudomonas phaseolicola</b>	Yarwood (1969)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Uromyces phaseoli</b>	aumenta	<b>Xanthomonas phaseoli</b>	Diaz-Polanco (1971) citado
Feijão	<b>Macrophomina phaseoli</b>	aumenta	<b>Pseudomonas marginalis</b>	por Lopes (1977)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	diminui	<b>Pseudomonas fluorescens</b>	Maiano et al. (1974)
Feijão	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	diminui	<b>Pseudomonas phaseolicola</b>	Maiano et al. (1974)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	aumenta	<b>Pseudomonas phaseolicola</b>	Maiano et al. (1974)
Feijão	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	aumenta	<b>Achromobacter sp.</b>	Maiano et al. (1974)
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	aumenta		
Feijão	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	aumenta		
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	aumenta		
Feijão	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	aumenta		
( <i>P. vulgaris</i> L.)	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	aumenta		
Feijão	<b>Phaseolus vulgaris</b> L.)	aumenta		

( <i>P. vulgaris</i> L.) Feijão	<i>Pseudomonas syringae</i>	umenta	<i>Pseudomonas phaseolicola</i>	Maiano et al. (1974)
( <i>P. vulgaris</i> L.) Feijão	Vírus do mosaico comum do feijoeiro (BCMV)	não altera	<i>Xanthomonas phaseoli</i>	Lopes (1977)
( <i>P. vulgaris</i> L.) Feijão	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i>	não altera	<i>Uromyces phaseoli</i>	Faria (1982)
( <i>P. vulgaris</i> L.) Feijão	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i> (em alta concentração)	diminui mas não altera a resposta	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	Faria (1982)
( <i>P. vulgaris</i> L.) Feijão	<i>Uromyces phaseoli</i> típica	não altera	<i>Isariopsis griseola</i>	Faria (1982)
( <i>P. vulgaris</i> L.) Feijão	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	não altera	<i>Isariopsis griseola</i>	Faria (1982)
( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Feijão	<i>Uromyces phaseoli</i>	umenta mas não altera a resposta	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	Faria (1982)
( <i>P. vulgaris</i> L.) Girassol	<i>Puccinia helianthi</i>	umenta	Vírus da necrose do fumo (TNV)	Gill (1965)
( <i>Helianthus annuus</i> L.) Girassol	<i>Puccinia helianthi</i>	umenta	Vírus do mosaico do pepino (CMV)	Gill (1965)
( <i>H. annuus</i> L.) Girassol	<i>Puccinia helianthi</i>	umenta	"Artichoke latent virus" (ALV)	Gill (1965)
( <i>H. annuus</i> L.) Girassol	<i>Puccinia helianthi</i>	umenta	Vírus do mosaico da couve-flor (CaMV)	Gill (1965)
( <i>H. annuus</i> L.) Fumo	<i>Thielaviopsis basicola</i>	diminui	Vírus do mosaico comum do fumo (TMV)	Hecht e Bateman (1964)
( <i>Nicotiana tabacum</i> L.) Fumo	<i>Thielaviopsis basicola</i>	diminui	Vírus da necrose do fumo (TNV)	Hecht e Bateman (1964)
( <i>N. tabacum</i> L.) Fumo	"Tobacco ringspot virus" (TRSV)	umenta	<i>Meloidogyne incognita</i>	Taylor (1979), citado por Huang & Chu (1984)
( <i>N. tabacum</i> L.) Milho	"Maize dwarf mosaic virus" (MDMV)	umenta	<i>Pythium graminicola</i>	Williams & Alexander (1965)
( <i>Zea mays</i> L.) Pepino	Vírus do mosaico do pepino (CMV)	umenta	<i>Rhizoctonia solani</i>	Bateman (1961)
( <i>Cucumis sativus</i> L.)				

Pepino ( <i>C. sativus</i> L.)	Pseudoperonospora cabensis	diminui	Vírus do mosaico do pepino	Blumer et al. (1962) citado por Hopen & De Zeew (1962)
Pepino ( <i>C. sativus</i> L.)	Vírus do mosaico do pepino (CMV)	diminui	Cladosporium cucurbitarium	Hopen & De Zeew
Pepino ( <i>C. sativus</i> L.)	Vírus do mosaico do pepino (CMV)	umenta	Pythium ultimum	Nitzany (1966)
Pimentão (Capsicum Annuum L.)	Vírus do mosaico comum do funo (TMV)	umenta	Phytophthora capsici	Pochard et al. (1981)
Pimentão ( <i>C. Annuum</i> L.)	Vírus Y da batata (PVY)	umenta apenas nos primeiros dias de infecção viral = não altera	Phytophthora capsici	Pochard et al. (1981)
Pimentão ( <i>C. Annuum</i> L.)	Vírus do mosaico do pepino (CMV)	não altera	Phytophthora capsici	Pochard et al. (1981)
Trevo (Trifolium repens L.)	Vírus do mosaico amarelo do feijoeiro (BYMV)	não altera	Fusarium spp.	McCarter & Halpin (1961)
Trevo ( <i>T. repens</i> L.)	Vírus do mosaico amarelo do feijoeiro (BYMV)	não altera	Rhizoctonia solani	McCarter & Halpin (1961)
Trevo ( <i>T. repens</i> L.)	Vírus do mosaico amarelo do feijoeiro (BYMV)	não altera	Sclerotium bataticola	McCarter & Halpin (1961)
Trevo ( <i>T. repens</i> L.)	Trevo (CYMV)	umenta	Fusarium spp.	Watson & Guthrie (1964)
Trevo ( <i>T. repens</i> L.)	Vírus do mosaico do trevo branco (WCMV)	umenta	Fusarium spp.	Watson & Guthrie (1964)
Trevo ( <i>T. repens</i> L.)	Vírus do mosaico amarelo do trevo (CYMV)	umenta	Tetracosporium paxianum	Watson & Guthrie (1964)
Trevo ( <i>T. repens</i> L.)	Vírus do mosaico do trevo branco (WCMV)	umenta	Tetracosporium paxianum	Watson & Guthrie (1964)
Trigo (Triticum sativum Lam.)	"Wheat streak mosaic virus" WSMV estirpe salina	umenta	Puccinia recondita f. sp. tritici	Raju et al. (1965)
Uva (Vitis vinifera L.)	Vírus do enrolamento da folha da batata (PLRV)	diminui	Uncinula necator	Goheen & Schmathorst (1961)

**ABSTRACT****MULTIPLE INOCULATION AND INTERACTIONS BETWEEN PATHOGENS.**

Examples of multiple inoculation in different hosts are shown, besides presence or lack of interaction among pathogens. The review reports publications between 1950 and 1985.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BATEMAN, D. F. Synergism between cucumber mosaic virus and *Rhizoctonia* in relation to *Rhizoctonia* damping-off of cucumber. **Phytopathology**, 51:574-575, 1961. Resumo.
- BEUTE, M. K. & LOCKWOOD, J. L. Mechanism of increased susceptibility to root rots in virus-infected pea. **Phytopathology**, 57:804, 1967.
- BIRD, A. F. The influence of tobacco ringspot virus and tobacco virus on the growth of *Meloidogyne javanica*. **Nematologica**, 15:201-209, 1969.
- BLUMER, S.; STALDER, L. & HARDER, A. Über die gegenseitigen beziehungen zwischen gurkenmosaik und gurkenmeltay vorläwfige mitteilung. **Phytopath. Zeitschr.**, 25:39-54, 1955.
- DIAZ-POLANCO, C. Association sinergistica de *Macrophomina phaseoli* y *Xanthomonas phaseoli* in caraotas (*Phaseolus vulgaris* L.). **Agronomia Tropical**, 21:287-293, 1971.
- FARIA, J. C. **Techniques for evaluating beans for multiple disease resistance and inheritance of resistance to *Uromyces* and *Fusarium* in sequential inoculations.** University of Wisconsin-Madison, 1982, 200 p Tese Doutorado.
- FARLEY, J. D. & LOCKWOOD, J. L. Increased susceptibility to root rots in virus-infected peas. **Phytopathology**, 54: 892, 1964. Resumo.
- GILL, C. G. Increased multiplication of viruses in rusted bean and sunflower tissue. **Phytopathology**, 55:141-147, 1965.
- GOHEEN, A. C. & SCHNATHORST, W. C. Resistance to powdery mildew in leafroll-affected grape-vines. **Plant Disease Reporter**, 45:641-643, 1961.
- GOSWAMI, B. K.; SINGH, S. & VERMA, V. S. Interaction of a mosaic virus with root-knot nematode *Meloidogyne incognita* in *Vigna sinensis*. **Nematologica**, 20: 366-367, 1974.

- HECHT, E. I. & BATEMAN, D. F. Nonspecific acquired resistance to pathogens resulting from localized infections by *Thielaviopsis basicola* or viruses in tobacco leaves. **Phytopathology**, **54**:523-530, 1964.
- HOOKE, W. J. & FRONEK, F. R. Influence of virus Y infection on early blight susceptibility in potato. **Intern. Conf. Potato Virus Dis**, fourth, Proc. Braunschweig, Germany, 1960. p. 76-81.
- HOPEN, H. J. & DE ZEEW, D. J. Reduction of susceptibility to cucumber scab by cucumber mosaic virus. **Plant Disease Reporter**, **46**:93-97, 1962.
- HUANG, S. P. & CHU, E. Y. Inhibitory effect of watermelon mosaic virus on *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood infecting *Cucurbita pepo* L. **Journal of Nematology**, **16**:109-112, 1984.
- KILPATRICK, R. A.; BAENZIGER, P. S. & MOSEMAN, J. G. Multiple inoculation technique for evaluating resistance of single barley seedlings to three fungi. **Plant Disease**, **65**:504-506, 1981.
- LOPES, A. **Multiple disease screening for reaction to three bean diseases**. University of Wisconsin-Madison, 1977. 75 p. Tese Mestrado.
- MAC CARTER, S. M. & HALPIN, J. E. Studies on the pathogenicity of 4 species of soil fungi on white clover as affected by the presence of bean yellow mosaic virus under conditions of controlled temperature and light. **Phytopathology**, **51**:644, 1961. Resumo.
- MAIANO, A. L.; SCHROTH, M. H. & VITANZA, V. B. Synergy between *Achromobacter* sp. and *Pseudomonas phaseolicola* resulting in increased disease. **Phytopathology**, **64**:277-282, 1974.
- MOJTAHEDI, H.; LOWNSEBERRY, B. F. & MOODY, E. H. Ring nematodes increase development of bacterial cankers in plums. **Phytopathology**, **65**:556-559, 1975.
- MÜLLER, K. O. & MUNRO, J. The reaction of virus-infected potato plants to *Phytophthora infestans*. **Ann. of Appl. Biol.**, **38**:765-773, 1951.
- NITZANY, F. E. Synergism between *Pythium ultimum* and Cucumber mosaic virus. **Phytopathology**, **56**:1386-1389, 1966.
- NOVAKOVA, J. Interaction between leaf roll virus and late blight in potatoes. **Ochrana Rostlin**, **13**:201-209, 1977.
- POCHARD, E.; CHALAL, N. & MARCHOUX, G. Effect spécifique de trois virus sur l'expression de la résistance à une maladie cryptogamique du piment à *Phytophthora capsici* Leon. **Agronomie**, **1**:521-526, 1981.
- RAJU, D. G.; SILL, Jr., W. H. & BROWDER, L. E. Combined effects of wheat streak mosaic virus and leaf rust on wheat. **Phytopathology**, **55**:1072-1965. Resumo.

- SCHROTH, M. H. & TEAKLE, D. S. Influence of virus and fungus lesion on plant exudation and chlamyospore germination of *Fusarium solani* f. *phaseoli*. **Phytopathology**, 53:610-612, 1963.
- SILBERNAGEL, M. J. & ZAUMEYER, W. J. Beans. In: NELSON, R. R. **Breeding plants for disease resistance** – concepts and applications. Pennsylvania 1983. Capítulo 16:253-269.
- TAYLOR, C. E. *Meloidogyne* interrelationships with microorganisms. In: LAMBERTI, F. & TAYLOR, C. E. **Root-Knot nematode (*Meloidogyne* species) – Systematics, biology and control**. New York, 1979. p. 375-398.
- WATSON, R. D. & GUTHRIE, J. W. Virus-Fungus interrelationships in a root rot complex in red clover. **Plant Disease Reporter**, 48:723-727, 1964.
- WILLIAMS, L. E. & ALEXANDER, L. J. Maize dwarf mosaic, a new corn disease. **Phytopathology**, 55:802-804, 1965.
- WILSON, E. M. Rust-TMV cross-protection and necrotic-ring reaction in beans. **Phytopathology**, 48:228-231-, 1958.
- YARWOOD, C. E. Association of rust and halo blight on beans. **Phytopathology**, 59:1302-1305, 1969.