

## **14955 - Manejo do pimentão amarelo através da utilização de controle alternativo e biológico**

*Management of yellow pepper through the use of alternative control and biological*

MODENA, Carina Mara<sup>1</sup>; RUFATTO, Luciane Coberlini<sup>2</sup>; Pansera, Márcia R<sup>3</sup>;  
SILVA-RIBEIRO, Rute T<sup>4</sup>; SARTORI, Valdirene Camatti<sup>5</sup>.

1Universidade de Caxias do Sul, [cmmodena@gmail.com](mailto:cmmodena@gmail.com); 2Universidade de Caxias do Sul, [lcrufatto@ucs.br](mailto:lcrufatto@ucs.br); 3Universidade de Caxias do Sul, [marcia.pansera@ucs.br](mailto:marcia.pansera@ucs.br); 4Universidade de Caxias do Sul, [rute.bio@gmail.com](mailto:rute.bio@gmail.com); 5Universidade de Caxias do Sul, [vcsartor@ucs.br](mailto:vcsartor@ucs.br)

### **Resumo**

O pimentão é uma hortaliça que possui grande importância socioeconômica no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar produtos alternativos de controle biológico com *Trichoderma viride* e *Bacillus subtilis*, e uso de calda bordalesa (Safrá 2012/2013). Os tratamentos utilizados foram: *T. viride* e *B. subtilis*; *T. viride* e Bordalesa; *B. subtilis* e Bordalesa; testemunha. O experimento foi realizado em blocos casualizados com 06 tratamentos e 05 repetições, sendo cada parcela com 10 plantas. A avaliação foi realizada através da coleta dos frutos, comprimento, diâmetro e peso médio, além de incidência de doenças. Foi verificado que o uso de *B. subtilis* associado à calda bordalesa reduziu a incidência de *Erwinia* spp. Além disso, os tratamentos das sementes de pimentão, com *B. subtilis* e *T. viride* mostraram-se promissores na diminuição da incidência de virose. Foi verificado que a aplicação de *T. viride*, durante o ciclo produtivo, reduziu a podridão mole (*Erwinia* spp.) e antracnose (*C. gloeosporioides*) nos frutos do pimentão amarelo.

**Palavras-chave:** *Capsicum annuum*, *Trichoderma viride*, *Bacillus subtilis*, cultivo orgânico.

**Abstract:** The chili is a vegetable that has great socioeconomic importance in Brazil. The aim of this study was to evaluate alternative products for biological control with *Trichoderma viride* and *Bacillus subtilis*, and use of Bordeaux mixture (Crop 2012/2013). The treatments were: *T. viride* and *B. subtilis*, *T. viride* and Bordeaux; *B. subtilis* and Bordeaux; witness. The experiment was conducted in randomized block design with 06 treatments and 05 replications, each plot with 10 plants. The evaluation was performed by collecting fruit, length, diameter and weight, and incidence of diseases. It was found that the use of *B. subtilis* associated with Bordeaux mixture reduced the incidence of *Erwinia* spp. Furthermore, treatment of pepper seed with *B. subtilis* and *T. viride* promise in reducing the incidence of virus. It was found that the application of *T. viride* during the production cycle, reduced soft rot (*Erwinia* spp.) and anthracnose (*C. gloeosporioides*) in sweet pepper fruits.

**Keywords:** *Capsicum annuum*, *Trichoderma viride*, *Bacillus subtilis*, organic cultivation.

### **Introdução**

O pimentão é uma hortaliça originária da região tropical dos continentes americanos. A espécie *Capsicum annuum* é uma solanácea perene, porém é cultivada como cultura anual. Além disso, tem adquirido grande importância socioeconômica no Brasil, comercializada de diversas formas com cultivo realizado tradicionalmente em campo aberto.

As doenças que afetam o pimentão podem comprometer a quantidade e a qualidade da produção. Também, podem atingir várias partes da planta, em vários estágios do desenvolvimento da cultura, causando pequenos ou severos danos. Destacam-se

como principais doenças: a antracnose causada, pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, a podridão mole causada pela bactéria *Erwinia* spp. e as viroses. Essas doenças são favorecidas por altas temperaturas e umidade. (Viana, 2007).

Embora os defensivos químicos apresentem uma alta e rápida eficiência, são necessárias aplicações repetidas desses produtos representando assim grandes quantidades lançadas no ambiente e um alto custo. Esses produtos químicos propiciam uma alta produtividade, mas têm efeitos negativos sobre o ambiente como um todo e provocam a seleção de mutantes resistentes, resultantes da forte pressão seletiva (Franceschini et. al., 2001). Atualmente, a preocupação com o ambiente e com a qualidade de vida tem difundido amplamente a agricultura orgânica (Silva et al., 2012). Portanto, este trabalho teve como objetivo a procura por meios alternativos de cultivo de pimentão amarelo, através da utilização de controle biológico com *Trichoderma viride* e *Bacillus subtilis* (biofungicida Serenade), além de controle alternativo com calda bordalesa, os quais são pouco conhecidos e utilizados nesta cultura.

### Metodologia

O experimento foi conduzido no município de Caxias do Sul, RS, na propriedade de Santo Modena, sob coordenadas geográficas latitude -29° 11' 12.08", longitude -51° 08' 01.8" e altitude 714 m. As sementes de pimentão utilizadas pertencem a cultivar híbrido Sucesso. As plantas foram semeadas em bandejas e, após 60 dias, transplantadas a campo. O ensaio foi realizado em blocos casualizados com 06 tratamentos e 05 repetições, sendo cada parcela constituída de 10 plantas, sendo as 08 plantas centrais consideradas como área útil e as demais como bordadura. A relação dos tratamentos estão relacionados na Tabela 1. As pulverizações das plantas a campo foram realizadas com pulverizador costal (20L). As aplicações se iniciaram após o aparecimento dos primeiros sintomas de doenças, sendo em 15 dias após o plantio das mudas.

TABELA 1 – Relação: Doses mL/mL ou mL/L X Tratamentos desenvolvidos nas sementes, nas covas ou nas plantas a campo na Safra 2012/2013.

Tratamento de Sementes	Doses (mL /100 mL)*	Tratamento na cova	Doses (mL / 20L)	Tratamentos das plantas a campo**	Doses (mL / 20L)
<i>T. viride</i>	80	<i>T. viride</i>	100	Serenade <sup>1</sup> e Bordalesa	60 e 200
<i>T. viride</i>	80	<i>T. viride</i>	100	<i>T. viride</i> e Bordalesa	100 e 200
<i>B. subtilis</i>	90	<i>B. subtilis</i>	60	Serenade <sup>1</sup> e Bordalesa	60 e 200
<i>B. subtilis</i>	90	<i>B. subtilis</i>	60	<i>T. viride</i> e Bordalesa	100 e 200
Testemunha	-	Testemunha	-	Serenade <sup>1</sup> e Bordalesa	60 e 200
Testemunha	-	Testemunha	-	<i>T. viride</i> e Bordalesa	100 e 200

\*nos tratamentos com *T. viride* as doses realizadas foram de 10<sup>8</sup> con./mL e nos tratamentos com *B. subtilis* as doses realizadas foram de 10<sup>9</sup> con./mL.

\*\*os tratamentos foram intercalados a cada semana de aplicação. <sup>1</sup>Serenade Biofungicida comercial a base de *B. subtilis*.

**Avaliação:** O ponto de colheita foi determinado através da verificação de aproximadamente 70% de coloração amarela dos frutos. Para avaliar a incidência das doenças: antracnose, podridão mole e virose determinou-se a porcentagem de frutos infectados em relação aos frutos sadios, onde o total de frutos sadios foi contabilizado como 100% e então relacionados com a porcentagem de frutos infectados. Realizou-se a medição dos frutos nas plantas úteis (semanalmente) para determinação de peso, comprimento e diâmetro médio.

### Resultados e Discussões

As avaliações de peso, diâmetro e comprimento médio dos frutos estão apresentadas na Tabela 2, onde é possível observar que os tratamentos utilizados não resultaram em diferenças significativas entre eles.

TABELA 2. Médias do peso, comprimento e diâmetro de frutos de *C. annuum* em diferentes tratamentos.

Tratamentos	Peso (g)	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
T1 – Serenade + Calda Bordalesa <sup>1</sup>	273,80a	11,93a	8,43a
T2 – <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa <sup>1</sup>	243,60a	12,43a	8,43a
T3 – Serenade + Calda Bordalesa <sup>2</sup>	231,40a	12,10a	8,18a
T4 - <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa <sup>2</sup>	234,80a	11,93a	8,41a
T5 - Serenade + Calda Bordalesa*	219,20a	11,69a	8,32a
T6 - <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa*	224,40a	11,73a	8,40a
CV%	16,35	8,28	3,94

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>semente tratada com *Trichoderma viride*; <sup>2</sup>semente tratada com *Bacillus subtilis*; \* testemunha (sementes sem tratamento).

Nas avaliações da porcentagem de incidência das doenças podridão mole por *Erwinia spp.* em ramos e folhas (Tabela 3), pode-se observar que os tratamentos T1 e T3, resultaram em diferença significativa quando comparados aos outros tratamentos, porém não se pode afirmar que o tratamento prévio das sementes tenha auxiliado, pois a testemunha também apresentou resultado significativo e esta não recebeu tratamento de sementes.

Com relação à incidência de virose, os tratamentos T1, T2, T3 e T4 cujas sementes foram tratadas, resultaram em diferença significativa quando comparadas ao tratamento controle.

Segundo Lopes e Ávila (2003), apesar de todos os avanços tecnológicos incorporados ao sistema de produção da cultura, as doenças (bióticas ou abióticas) continuam sendo um sério problema para a produção de pimentão, em diferentes graus de intensidade, principalmente quando conduzidas em campo aberto.

Segundo Baptista e Resende (2012), a calda bordalesa apresenta efeito significativo no controle das doenças foliares no tomateiro, conforme observado no experimento em casa de vegetação e em campo aberto, no entanto, a intensidade das doenças aumentou gradativamente durante a condução da cultura devido às condições ambientais extremamente favoráveis aos patógenos (verão, com condições de calor e chuva).

TABELA 3. Incidência de Podridão mole e de virose nas plantas com os tratamentos.

Tratamentos	Podridão mole (%)	Virose (%)
T1 – Serenade + Calda Bordalesa <sup>1</sup>	20,00b	17,50b
T2 – <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa <sup>1</sup>	50,00a	17,50b
T3 – Serenade + Calda Bordalesa <sup>2</sup>	20,00b	22,50b
T4 - <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa <sup>2</sup>	52,50a	25,00b
T5 - Serenade + Calda Bordalesa*	17,50b	65,00a
T6 - <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa*	15,00b	65,00a
CV%	35.69	22.04

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>semente tratada com *Trichoderma viride*; <sup>2</sup>semente tratada com *Bacillus subtilis*; \* testemunha (sementes sem tratamento).

Conforme os dados da Tabela 4, na avaliação dos frutos que apresentaram sintomas de podridão mole de *Erwinia* spp. e de antracnose *Colletotrichum gloeosporioides* foi possível verificar, que os tratamentos controle e os tratamentos que receberam Serenade + calda bordalesa, não apresentaram diferença significativa quando comparados com o tratamento T2 e T4 que corresponde ao uso de *Trichoderma viride* e Calda Bordalesa durante o ciclo produtivo, demonstrando que este agente de controle biológico pode ter ação preventiva e curativa no controle de *Erwinia* spp e *C. gloeosporioides*.

TABELA 4. Incidência da podridão mole e antracnose em frutos de *C. annuum* nos diferentes tratamentos.

Tratamentos	Podridão mole (%)	Antracnose (%)
T1 – Serenade + Calda Bordalesa <sup>1</sup>	52,52a	73,05b
T2 – <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa <sup>1</sup>	14,27b	14,15c
T3 – Serenade + Calda Bordalesa <sup>2</sup>	57,50a	79,72ab
T4 - <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa <sup>2</sup>	16,29b	12,77c
T5 - Serenade + Calda Bordalesa*	74,57a	86,99a
T6 - <i>Trichoderma viride</i> + Calda Bordalesa*	78,63a	76,19ab
CV%	31.70	11.78

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>semente tratada com *Trichoderma viride*; <sup>2</sup>semente tratada com *Bacillus subtilis*; \* testemunha (sementes sem tratamento).

Existem vários relatos na literatura de diversas substâncias de origem biológica, as quais atuam como indutores de resistência. Os indutores bióticos podem ser organismos vivos, parte desses, ou mesmo seus metabólitos, (Walters et al., 2005). Alfano et al. (2007) mostrou que indução de resistência é um benefício que pode ser conseguido em plantas de tomate quando inoculadas com *T. hamatum*. Esses autores relataram mudanças sistêmicas induzidas nas plantas como a expressão gênica e formação de proteínas relacionadas à patogenicidade, conferindo às

plantas resistência a doenças e ao estresse ambiental, além de melhoria na qualidade nutricional.

Segundo Bettiol (2009), o Serenade (*Bacillus subtilis*) está registrado em muitos países, sendo recomendado para várias doenças. Uma delas é a antracnose em manga causada *C. gloeosporioides*.

### Conclusões

Os dados obtidos neste trabalho permitem concluir que o uso de Serenade associado à calda bordalesa no tratamento das plantas de pimentão amarelo, reduziu a incidência de podridão mole. Quando utilizado o tratamento com *B. subtilis* e *T. viride* houve diminuição da incidência de virose. E ainda, a aplicação de *T. viride* durante o ciclo produtivo reduziu a podridão mole e antracnose nos frutos do pimentão amarelo. Mas, não foi observado aumento de produtividade e peso médio dos frutos nos distintos tratamentos avaliados na cultura do pimentão amarelo.

### Referências bibliográficas:

- ALFANO, G.; LEWIS IVEY, M. L.; CAKIR, C.; BOS, J. I. B.; MILLER, S. A.; MADDEN, L. V.; KAMOUN, S.; HOITINK, H. A. J. Systemic Modulation of Gene Expression in Tomato by *Trichoderma hamatum* 382. **The American Phytopathological Society**. v. 97, n. 4, p. 429-437, 2007.
- BAPTISTA, J.M.; RESENDE, F.V. Uso de calda bordalesa, extratos vegetais e biofertilizante para controle de doenças foliares do tomateiro em sistema orgânico de produção. 1 ed. Brasília, DF: EMBRAPA HORTALIÇAS: Embrapa, Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 2012.
- BETTIOL, W. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio ambiente, 2009. 941p. Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17182/1/livro\\_biocontrole.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17182/1/livro_biocontrole.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2012.
- FRANCESCHINI, M.; GUIMARÃES, A. P.; CAMASSOLA, M.; FRAZZON, A.P.; BARATTO, C. M.; KOGLER, V.; SILVA, M. V.; DUTRA, V.; NAKAZOTO, L.; CASTRO, L.; SANTI, L.; VAINSTEIN, M. H.; SCHRANK, A. Biotecnologia aplicada ao controle biológico: O entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n 23. nov./dez. 2001.
- LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. **Doenças do Pimentão: Diagnose e Controle**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003. 96p.
- SILVA, M. C. L.; LYRA FILHO, H. P.; LIMA E SÁ, V. A.; SANTOS, V.; FIGUÊIREDO, A. C. **Fertilização orgânica e controle alternativo de pragas e doenças em hortaliças**. Disponível em: <[www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/cofg1005c.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/cofg1005c.pdf)>. Acesso em 21mai. 2012.
- VIANA, F. M. P.; FREIRE, F. C.; PARENTE, G. B. **Controle das Principais Doenças do Pimentão Cultivado nas Regiões Serranas do Estado do Ceará**. 1ed. Fortaleza, CE: EMBRAPA, dez. 2007. 4 p. (Embrapa, Comunicado Técnico, 132).
- WALTERS, D.; WALSH, D.; NEWTON, A.; LYON, G. **Induced resistance for plant disease control: maximising the efficacy of resistance inducers**. *Phytopathology*. 95: 1368–1373. 2005.