

## **AVALIAÇÃO DO CONTROLE DA PODRIDÃO DE *Sclerotium rolfsii*, EM TOMATEIRO (*Solanum lycopersicum*), POR MEIO DO USO DE EXTRATOS DE PLANTA**

Kamila F.A. SANTANA<sup>1</sup>; Cleci DEZORDI<sup>2</sup>; Rosalee A. C. NETTO<sup>3</sup>; Rogério E. HANADA<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; <sup>2</sup>Orientador e bolsista PCI/NCT/INPA; <sup>3</sup>; Co-orientador CPCA/ INPA; <sup>4</sup> Colaborador CPPF/ INPA.

### **1. Introdução**

O tomate (*Solanum lycopersicum*), no Brasil, é o segundo mais importante fruto entre as hortaliças. Na Amazônia é de difícil realização, pela sensibilidade da planta ao surgimento de patógenos, principalmente fungos e bactérias, devido à umidade e as temperaturas elevadas, onde encontram o ambiente perfeito (Embrapa, 2006). Dentre as principais doenças ocorridas no cultivo do tomateiro, encontram-se a murcha ou podridão de *Sclerotium*. Provocada pelo fungo *Sclerotium rolfsii*, que ocorre sob condições de alta umidade e temperatura entre 25-35°C. Plantas afetadas murcham em conseqüências de necrose na região do colo. Próximo ao tecido doente, observa-se o crescimento micelial branco, formando escleródios pequenos, arredondados, inicialmente de coloração branca e depois pardo-escuro. Podendo, também, atacar frutos em contato com o solo contaminado. Comumente permanece no solo em forma de escleródio, por aproximadamente cinco anos, infectando outras espécies de plantas (Kurozawa et.al., 2005). O controle de doenças vem sendo aperfeiçoado por meio de utilização de métodos alternativos aos agrotóxicos, com o objetivo de assegurar a rentabilidade ao agricultor e diminuir os riscos à saúde humana e ao meio ambiente (Sanhueza, 2001). Surgiu como nova opção, os extratos de plantas, que vem sendo estudados, por apresentar substâncias contidas no tecido destas, que podem desempenhar ação biológica diretamente contra os patógenos ou ativar mecanismos de defesa, nas plantas que são aplicados, contra vários tipos de patógenos (Stangarlin et al., 1999). Na literatura existem vários estudos que obtiveram resultados positivos na utilização dos extratos vegetais, dentre eles estão àqueles realizados por Rodrigues et al. (2007), que avaliou o controle de *S. sclerotiorum* em alface utilizando EBA (extrato bruto aquoso) de gengibre; Kuhn et al. (2006), que estudou o efeito de *Curcuma longa* sobre *Xanthomonas* em mandioca; e, Bonaldo et al. (2004), que verificou que o EBA de *Eucalyptus citriodora* pode controlar *Colletotrichum lagenarium* em pepino. Ainda não é conhecida a eficiência e a viabilidade do uso de extratos vegetais no controle da podridão de *Sclerotium* em tomateiro, essa prática poderá se constituir em uma opção de manejo desta doença para os produtores do Estado do Amazonas.

Este trabalho tem como objetivo selecionar extratos vegetais com potencial utilização no controle de doenças do tomateiro, causadas por *Sclerotium rolfsii*, visando provocar menor impacto ao meio ambiente; por meio da seleção de plantas nativas ou não da Amazônia, que possam expressar potencial fungitóxico/fitotóxico ao *Sclerotium rolfsii*, em tomateiro.

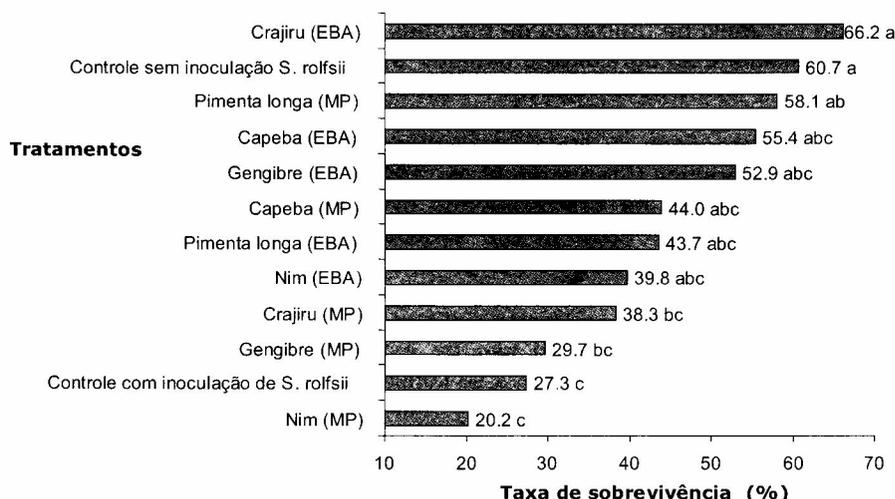
### **2. Material e métodos**

O trabalho foi desenvolvido em casa-de-vegetação e no Laboratório de Fitopatologia da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônomicas-CPCA do INPA, em Manaus, entre os meses de Fevereiro a Julho de 2009. A multiplicação do patógeno foi realizada em grãos de trigo autoclavado. Para a elaboração do extrato bruto aquoso (EBA) foram selecionadas cinco espécies de plantas para serem utilizadas nos tratamentos, elas são: crajiru (*Arrabidaea chica*), gengibre (*Zingiber officinale*), pimenta longa (*Piper aduncum* L.), caapeba (*Pothomorphe umbellata*) e nim (*Azadirachta indica*), as plantas foram desidratadas em estufas 72 °C e trituradas em moinho, para obter fragmentos pequenos de vegetais. Para a elaboração dos EBAs foram pesado 200 g de vegetal/L de água, durante 24 h sob temperatura ambiente. Após foi realizada a filtração em coador comum obtendo-se extrato líquido a 20 %. O material retido no coador comum foi caracterizado como massa de planta (MP). Foram utilizadas mudas com 30 dias de idade, cv. Santa Clara, cultivadas em substrato PLANTAMAX (EUCATEX<sup>®</sup>) contido em bandejas de isopor. A infestação do solo foi realizada por meio de adição do patógeno na proporção, de 13 g de grãos de trigo por kg de composto vegetal que foi homogeneizado por meio de agitação manual dentro de sacos de poliestireno, e distribuídos em copos de plástico, 300 g/ copo contidos de solo vegetal. E, então se procedeu ao transplante das mudas. Os tratamentos foram constituídos de aplicação de EBA 20 %/ 20 mL/copo de EBA ou 5 g/copo de MP ao redor do colo das plantas, semanalmente. A primeira aplicação dos extratos das plantas nos tomateiros foi realizada três dias após o transplante. Cada parcela foi composta por quatro blocos ao acaso, sendo que cada bloco foi constituído por uma bancada na casa de vegetação (mesa: dois x um metro). Cada tratamento foi constituído por quatro parcelas subdivididas em quatro repetições, sendo cada repetição

constituída de 10 plantas, perfazendo no total de 480 plantas. Os tratamentos foram: T1 (aplicação do EBA de cajuru), T2 (aplicação da MP de pimenta longa), T3 (aplicação de água no solo contaminado), T4 (testemunha, somente água), T5 (aplicação do EBA de pimenta longa), T6 (aplicação da MP de cajuru), T7 (aplicação do EBA de Nim), T8 (aplicação da MP de nim), T9 (aplicação do EBA de Gengibre), T10 (aplicação da MP de gengibre), T11 (aplicação do EBA de caapeba) e T12 (aplicação da MP de caapaba). Foi realizada a primeira avaliação de incidência e severidade no terceiro dia após o transplante das mudas, e depois foram executadas diariamente até que a testemunha atingisse 70 % de plantas mortas. Os parâmetros de severidade utilizados foram: número de plantas sadias (1); plantas que apresentaram colo apodrecido (2); plantas que apresentaram o sintoma da murcha (3); plantas que apresentaram tanto colo apodrecido como o sintoma da murcha (4) e plantas mortas (5). A incidência foi analisada por meio de medições diárias de plantas com e sem sintomas. As médias dos tratamentos foram comparadas através do teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) e Schott Knot ( $P < 0,05$ ).

### 3. Resultados e discussão

O controle da podridão de *Sclerotium* nos tratamentos com extrato bruto aquoso (EBA) de cajuru (*Arrabidaea chica*) e a massa de planta (MP) de pimenta longa (*Piper aduncum* L.), foram superiores em relação à testemunha. As plantas que foram tratadas com cajuru (EBA) apresentaram inibição de 66,2 % de podridão causada por *S. rolfsii*, e, aquelas tratadas com pimenta longa (MP) apresentaram 58,1 %, conforme se pode observar na Figura 1.



\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si no nível de 5 % de probabilidade pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

Figura 1: Inibição da incidência de podridão causada por *Sclerotium rolfsii* em tomateiros, tratados com diferentes plantas em forma de extrato bruto aquoso (EBA) e massa de planta (MP).

Os tratamentos apresentaram redução da enfermidade, por meio do EBA de pimenta longa observando (43,7 %), MP de cajuru (38,3 %), EBA de Nim (39,8 %), MP de nim (20,2 %), EBA de Gengibre (52,9 %), MP de gengibre (29,7 %), EBA de caapeba (55,4 %) e MP de caapeba (44 %). Apresentando resultado parecido com os das testemunhas, com solo contaminado (27,3 %) e sem inoculo (60,7 %). Os tratamentos com caapeba não apresentaram controle satisfatório de podridão de *Sclerotium*, não diferindo estatisticamente da testemunha. Estes resultados demonstram que a pimenta longa pode exercer atividade antifúngica sobre *S. rolfsii*. Concordando com Lee et al. (2001), em que verificou redução da mortalidade em 60 % de plantas de tomateiro inoculados com *P. infestans*, quando tratadas com EBA de pimenta longa. Outras piperáceas, também, já demonstraram ação antimicrobiana sobre patógenos de solo, a exemplo de pimenta de macaco que foi estudada por Carnaúba (2008). As plantas que foram tratadas com extrato bruto aquoso de cajuru (*Arrabidaea chica*) apresentaram 66,2 % de inibição dos sintomas de murcha, podridão de colo e morte, demonstrando a existência de atividade antimicrobiana sobre *S. rolfsii*, em tomateiro. No entanto, existem poucos estudos relacionados a esse efeito fungitóxico exercido por cajuru em plantas. Porém, sabe-se que a planta é considerada, pela população amazonense, como uma planta medicinal que apresenta efeito anti-séptico e cicatrizante (Portal Amazônia, 2007). Os resultados mostraram que o cajuru só é efetivo no patossistema *S. rolfsii* em tomateiro quando

aplicado em forma de EBA, pois quando aplicado como MP não ocorreu controle satisfatório da podridão de *Sclerotium*. No entanto, os tratamentos com (MP) de pimenta longa apresentaram maior controle do que aqueles em que foram aplicados os EBAs da mesma planta. O que pode ter ocorrido devido à degradação ou a não liberação de compostos com capacidade antimicrobiana. A variação de resultados foi observada, também por Rodrigues et al. (2007), em estudos com o patossistema alface e *S. sclerotiorum* no qual verificaram que o tratamento com MG (massa de gengibre) foi o mais eficiente para controle, ainda que parcial, do patógeno, proporcionando menor incidência da doença, quando comparado aos tratamentos EBA e água. Na literatura técnico-científica não há relatos do controle de *S. rolfsii* em tomate por nim. Conforme a Figura 1, a aplicação de EBA e/ou MP de nim não apresentou atividade antifúngica significante em relação ao tratamento controle. Alguns autores investigaram metabólitos de *nim* - *azadirachtina*, *nimbina* e *salanina* e verificaram possível atividade bactericida e fungicida (Conventry & Allan, 2001; Govindachari et al., 1998), no entanto, esta atividade não foi observada no patossistema em estudo. No experimento o EBA e a MP de gengibre não apresentou controle da doença. O que demonstra que o gengibre não tem ação fungitóxica sobre *S. rolfsii* ou que nenhum composto com tal capacidade foi liberado para exercer esta função. Pois segundo a literatura o gengibre apresentou resultados de controle em outros patossistemas. Conforme se pode observar nos estudos feitos por Kane et al. (2002), em que observaram redução de 100% do crescimento micelial de *Rhizoctonia solani* quando utilizaram o extrato de gengibre. Tylkowska & Dorna (2001), observaram inibição do crescimento micelial de *Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola*, *Botrytis allii* e *Stemphylium botryosum* com o extrato dessa planta. Não foram encontradas informações sobre o controle de *Sclerotium rolfsii* em tomateiro por gengibre. Porém existem referências que relatam ação de controle do gengibre em outros patossistemas, por exemplo, o controle de *Pyricularia grisea* em casa-de-vegetação pelo extrato de gengibre a 20 % e, na inibição da *S. sclerotiorum* em alface também pelo extrato de gengibre (Rodrigues et al., 2007). Estes resultados indicam o potencial do cajuru e pimenta longa para o controle de *S. rolfsii* em tomateiro, o qual pode ocorrer tanto por atividade antimicrobiana direta quanto pela ativação de mecanismos de defesa. Entretanto estudos adicionais devem ser conduzidos visando possibilitar a recomendação prática de uso de massa de plantas ou extrato aquoso no colo das plantas para o controle da podridão ou murcha de *Sclerotium* em cultivos agroecológicos.

#### 4. Conclusão

Neste estudo, o extrato bruto aquoso (EBA) de Cajuru (*Arrabidaea chica*) com 66,2 % e a massa de planta (MP) de pimenta longa (*Piper aduncum* L.) com 58,1 % de inibição da incidência da Podridão de *Sclerotium*. Fato que os torna candidatos potenciais a serem empregados no controle da doença. Estudos futuros, visando à utilização de meios alternativos como o uso de extratos de plantas poderá ser forte candidato à substituição do uso de fungicidas para um meio natural de controle de fitopatógenos em plantas.

#### 5. Referências

Bonaldo, S.M.; Schwan-Estrada, K.R.F.; Stangarlin, J.F.; Tessmann, D J.; Scapim, C.A. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de pepino contra *Colletotrichum lagenarium*, pelo extrato aquoso de *Eucalyptus citriodora*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.29, n.2, p.128-134, 2004.

Carnaúba, J.P. Efeito de óleos na germinação de esporos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*, CAL-087, *Tropical Plant Pathology* 33 (suplemento) p: 127, IN: XLI Congresso Brasileiro de Fitopatologia. Brasília, 2008.

Conventry, E. & Allan, E.J. *Microbiological and chemical analysis of neem (Azadirachta indica) extracts: new data on antimicrobial activity*. *Phytoparasitica* 29:1-10. 2001.

Embrapa, 2006. ([www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)). Acesso: 14/04/09.

Govindachari, T.R., Sandhya, G., Gopalakrishnan, G. Banumathy, B. & Masilamani, S. Identification of antifungal compounds from the seed oil of *Azadirachta indica*. *Phytoparasitica* 26:109-116. 1998.

Kane, P.V.; Kshisargar, C.R.; Jadhav, A.C.; Pawar, N.B. *In vitro* evaluation of some plant extracts against *Rhizoctonia solani* from chickpea. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities, Pune*, v.27, n.1, p.101-102, 2002.

Kuhn, O.J.; Portz, R. L.; Stangarlin, J. R.; Del Águila, R. M.; Schwan-Estrada, K. R. F.; Franzener, G. Efeito do extrato aquoso de cúrcuma (*Curcuma longa*) em *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*. *Semana: Ciências Agrárias, Londrina*, v.27, n.1, p. 13-20, 2006.

Kurozawa C.; PAVAN M.A. Manual de Fitopatologia. *Doenças das plantas cultivadas*. Vol 2. Editora Agronômica Ceres. São Paulo, 2005.

Lee, S.E., Park, B.S., Kim, M.K., Choi, W.S., Kim, H.T., Cho, K.Y., Lee, S.G. & Lee, H.S. Fungicidal activity of piperonaline, a piperidine alkaloid derived from long pepper, *Piper longum* L., against phytopathogenic fungi. *Crop Protection* 20:523-528. 2001.

Portal Amazônia, 2007 ([www.Portalamazonia.com.br](http://www.Portalamazonia.com.br) ). Acesso: 03/06/2009.

Rodrigues, E. ; Schwan- Estrada, K. R. F.; Fiori- Tutida, A. C. G.; Stangarlin, J. R.; Cruz, M. E. S. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. *Summa Phytopathologica, Botucatu*, v. 33,n. 2, p 124-128, 2007.

Sanhueza, R. M. V. 2001. Biocontrole de *Rosellinia necatrix* com rizobactérias em macieiras. *Summa Phytopathologica, Jaboticabal*, 27(1): 43-49.

Stangarlin, J.R.; Schwan-Estrada, K.R.F.; Cruz, M.E.S. & Nozaki, M.H. 1999. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. *Biótec, Ciênc. & Densenv.* 11:16-21.

Tylkowska, K.; Dorna, H. *Effects of cinnamon, garlic, greater celandine, ginger and chosen fungicides on the growth of pathogenic fungi isolated from onion, cabbage and carrot seeds.* *Phytopathologia Polonica, Skierniewice*, n.21, p.25-34, 2001.