

LEITE ESTIMULA BACTÉRIAS DO FILOPLANO DE ABOBRINHAS NO CONTROLE DO OÍDIO

REGIANE IOST¹; WAGNER BETTIOL²

¹Bolsista PIBIC, Graduação em Engenharia Agrônômica, FCAV/ UNESP, Jaboticabal-SP, E-mail: regianeioost_agro@yahoo.com.br. ²Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, 13820-000 Jaguariúna –SP. E-mail: bettiol@cnpma.embrapa.br

RESUMO

O Oídio das cucurbitáceas é uma das mais destrutivas doenças foliares da abobrinha causando grandes prejuízos. O seu controle é baseado no uso de fungicidas e devido aos problemas causados por esses produtos, há a necessidade de desenvolver produtos alternativos para seu controle. Dentre os produtos alternativos, o leite encontra-se entre os mais efetivos. Apesar de seu uso em escala crescente, não só no Brasil, mas em diversos países, não se conhece exatamente o mecanismo de ação. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito de microrganismos originários de plantas pulverizadas com leite no controle do oídio da abobrinha, pois esse é um dos possíveis mecanismos envolvidos. Inicialmente foram isoladas e selecionadas bactérias do filoplano de folhas de abobrinha pulverizadas com leite. Após o isolamento os microrganismos foram testados quanto à eficiência em controlar a doença em condições de plântulas desenvolvidas em casa de vegetação com alto potencial de inóculo do patógeno. Além das bactérias foram avaliados os tratamentos com fungicida, leite a 10% e água. A avaliação foi realizada semanalmente estimando a área foliar atacada pelo patógeno. Com os dados foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença para cada isolado. O leite e o fungicida controlaram praticamente 100% a doença. Todos os isolados bacterianos reduziram a área abaixo da curva de progresso da doença, sendo o isolado L43 o mais eficiente.

ABSTRACT

Milk stimulates the bacterial community from zucchini squash phylloplane involved in biocontrol of powdery mildew

Cucurbit powdery mildew is a serious disease on zucchini squash grown worldwide. Control methods currently available under commercial conditions include the use of

repeated applications of fungicides. The constant use of fungicides, however, can result in the environmental contamination and selection of resistant populations of the causal agent, *Podosphaera fusca*. For these reasons, alternative control methods have been proposed. Cow milk is an important biocompatible product for the control of the powdery mildew. Milk may have more than one mode of action in controlling zucchini squash powdery mildew, but the exactly actions mechanism is unknown. The participation of epiphyte microorganisms from phylloplane, stimulated by spray of milk for the control of powdery mildew is possible. We isolated bacteria from phylloplane of zucchini squash treated with milk and a bacterial suspension was sprayed in zucchini plant in the cotyledonal stage. After treatments plants were transferred to a greenhouse with high inoculum potential. The severity of powdery mildew was evaluated on individual leaves and the effect was measured by the calculation of the area under the disease progress curves (AUDPC). Milk 10% and fungicide fenarimol completely controlled the disease and all the bacterial strains showed potential in controlling zucchini squash powdery mildew.

INTRODUÇÃO

O Oídio é uma das doenças mais importantes da cultura da abobrinha e os danos variam em função da cultivar e das condições ambientes (Stadnik & Rivera, 2001). O agente causal é *Podosphaera fusca* (syn. *P. xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff, antes denominado *Sphaerotheca fuliginea*, mas recentemente renomeado (Shishkoff, 2000), baseado em estudos de homologia da seqüência de bases do DNA. O fungo ataca toda a parte aérea da planta, especialmente ramos e folhas. O desenvolvimento do patógeno pode ocorrer em ambas as faces das folhas, sendo, contudo, mais encontrado na superfície adaxial, onde se observa inicialmente um crescimento branco pulverulento, formado por micélio, conidióforos e conídios do fungo e restrito a pequenas áreas, podendo estas coalescerem, chegando a tomar toda a área foliar. A doença reduz a capacidade fotossintética, produz deformação e perda de sabor dos frutos. Com o progresso da doença, as folhas ficam cloróticas e caem, aumentando a entrada de raios solares na subcova e conseqüentemente provocando a queima de frutos (Stadnik & Rivera, 2001).

A principal medida de controle do oídio é o emprego de fungicidas (Stadnik & Rivera, 2001), especialmente de ação sistêmica (McGrath, 1996). Contudo, alguns desses fungicidas perdem sua eficiência em função da seleção de populações resistentes, como

no caso dos benzimidazóis (McGrath & Shishkoff, 2001), inibidores da dimetilação (Eckert, 1994) e mais recentemente das estrobilurinas (Ishii et al., 2001).

Bettiol et al. (1999) propuseram o uso do leite de vaca para o controle do Oídio das cucurbitáceas. Desde 1996 o leite de vaca é utilizado comercialmente no Brasil e após 1999, em diferentes partes do mundo para o controle do oídio em diversas culturas, como o da videira (Crisp et al., 2002), o do trigo (Drury et al., 2003), o do eucalipto (Santos et al., 2003), o do pepino, da abobrinha, do pimentão, do quiabeiro e da roseira (Bettiol, 2003; Zatarim et al., 2005). Contudo, apesar de alguns estudos, ainda não se conhece exatamente os mecanismos de ação envolvidos no controle da doença (Medeiros, 2005). O conhecimento dos principais mecanismos permitirá o uso mais adequado do produto. Bettiol et al. (1999) sugeriram que o leite de vaca pode agir diretamente sobre o patógeno em função de suas propriedades germicidas; pela presença de sais que podem induzir resistência no hospedeiro; ou ainda por estimular o desenvolvimento de potenciais antagonistas. Estes autores observaram o desenvolvimento de um mofo na superfície adaxial de folhas de plantas de abobrinha pulverizadas com leite cru em concentrações superiores ou iguais a 30%. Stadnik & Bettiol (2000) observaram que a pulverização de plantas com leite cru favoreceu o desenvolvimento de fungos saprófitas (*Fusarium* sp. e *Cladosporium* sp.), reduziu significativamente o número (90%), tamanho (30%) e a taxa de esporulação (25%) das colônias de Oídio. Entretanto, não afetou a germinação de conídios nem a penetração do fungo, também não foi observado aumento significativo na atividade da peroxidase nas plantas tratadas e inoculadas.

Crisp et al. (2004) comprovaram que a aplicação de leite a 10% favorece o desenvolvimento de antagonistas bacterianos (*Bacillus subtilis*) e fúngicos (*Trichoderma harzianum*) bem como de saprófitas (*Aureobasidium pullulans*). Dentre as possíveis alterações diretas sobre as estruturas do fungo, Crisp et al. (2004) observaram alterações em hifas, conídios e cleistotécios, 24h após aplicação do leite, sendo os dois primeiros completamente danificados e o último sem dano aparente. Os conídios danificados pela ação do leite possuíam uma conformação característica “hernia-like”, diferente da alteração provocada por fungicidas de contato.

Independentemente da procedência, o leite apresenta em sua composição lactose, caseína, proteínas do soro, vitaminas e triacilgliceróis (que estimulam o desenvolvimento de microrganismos); lactoferrina, transferina, lisozima, proteases e lípases (enzimas com comprovada ação antimicrobiana) e sais de cálcio, potássio, sódio,

cloro e magnésio entre outros, que podem induzir resistência à doença ou simplesmente melhorar o estado nutricional da planta (Lee, 1980; Jennes, 1995; Lourenço, 2000). Entretanto, o controle do oídio é satisfatório, quando aplicado na concentração de 5%, sem qualquer referência à padronização do leite de vaca aplicado (Bettioli, 2003).

Dentre esses compostos, a lactoferrina tem demonstrado potencial antimicrobiano (Kanyshkova, 2000) e inibiu a germinação de conídios de *Uncinulla necator*, tanto quanto o leite, mas, diferentemente deste, não teve qualquer efeito sobre hifas (Crisp et al., 2004). Provavelmente, a fração lipídica também contribui no controle do Oídio, tendo em vista que a eficiência do leite foi tanto menor quanto menor for seu teor de gordura (Crisp et al., 2002). Medeiros (2006) verificou que algumas bactérias isoladas de folhas de abobrinha pulverizadas com leite apresentaram ação antagônica ao oídio. Assim, o presente trabalho teve por objetivos complementar os trabalhos de Medeiros (2006) e avaliar o efeito de bactérias isoladas de folhas de abobrinhas pulverizadas com leite sobre o oídio da abobrinha em condições controladas.

MATERIAL E MÉTODOS

Dos microrganismos isolados por Medeiros (2006), 22 foram testados em condições de casa de vegetação. Para tanto, plantas de abobrinha (*Cucurbita pepo*) cv. Caserta foram cultivadas livres de inóculo de oídio em vasos de 1L contendo substrato comercial, adubadas de acordo com recomendação para a cultura e irrigadas com solução nutritiva (condutividade 1,5 μ S) diariamente. Quando as plantas atingiram o estágio de folhas cotiledonares foram pulverizadas com as suspensões dos microrganismos e transferidas para casa de vegetação com alto potencial de inóculo. As plantas foram pulverizadas duas vezes por semana, tendo sido realizadas cinco pulverizações no total. As avaliações da porcentagem de área foliar com sintomas da doença foram feitas duas vezes por semana, sendo realizadas cinco avaliações no total. Com os dados foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença para cada isolado bacteriano. Além das bactérias, foi avaliado um tratamento controle (água), um com leite a 10% e outro com fungicida fenarimol. O delineamento foi inteiramente casualizado com três repetições. Para pulverização as bactérias foram multiplicadas em meio BDA (Batata-Dextrose-Ágar) e as células suspensas em água para pulverização. A calibração do inóculo foi por meio da padronização da absorbância da suspensão em 0,8 a 560nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A severidade da doença no tratamento controle (água) foi alta, o que demonstra o alto potencial de inóculo na casa de vegetação. Entretanto, tanto o tratamento com leite como o com fungicida controlaram praticamente totalmente o oídio (Figura 1). Considerando a área abaixo da curva de progresso da doença de todos os isolados bacterianos estudados pode-se afirmar que todos apresentaram significativa redução da severidade da doença (Figura 1). O isolado L43 foi o que apresentou a maior redução da severidade da doença (Figura 1). Os resultados evidenciam o papel desses organismos no controle do oídio. Entretanto, há necessidade de novos estudos para comprovar os resultados tanto em condições controladas como em condições de cultivo. Essas atividades estão sendo conduzidas na Embrapa Meio Ambiente.

CONCLUSÃO

Todos os isolados bacterianos reduziram a área abaixo da curva do progresso da doença de oídio, porém o isolado L43 foi o mais eficiente em controlar a doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETTIOL, W. Controle de doenças de plantas com agentes de controle biológico e outras tecnologias. In: CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. (ed.) **Métodos alternativos de controle fitossanitário**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. p.191-215, 2003.
- BETTIOL, W.; ASTIARRAGA, B.D.; LUIZ, A.J.B. Effectiveness of cow's milk against zucchini squash powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in greenhouse conditions. **Crop Protection**, v.18, p.489-492, 1999.
- CRISP, P.; SCOTT, E.; WICKS, T.; PALMER, L. Sustainable control of grapevine powdery mildew: *Uncinulla necator*. In: International Workshop on Powdery & Downy Mildew, 4, 2002.
- CRISP, P.; SCOTT, E.; WICKS, T. Novel control of grapevine powdery mildew, *Uncinulla necator*. In: International Symposium for organic fruit and wine growing, Stuttgart, 12-13 maio 2004.
- DRURY, G.E.; KETTLEWELL, P.S.; JENKINSON, P. The potential of milk and whey as fungicides against powdery mildew in wheat. **Tests of agrochemicals and cultivars**, v.24, p.26-27, 2003.

- ECKERT, J.W. Historical development of fungicide resistance in plant pathogens. In: Delp., C.J. (ed.) Fungicide resistance in North America. Saint Paul APS Press, p.1-3, 1994.
- ISHII, H. et al. Occurrence and molecular characterization of strobilurin resistance in cucumber powdery mildew and downy mildew. **Phytopathology**, v.91, n.2, p.1166-1171, 2001.
- JENNES, R. Biochemical and nutritional aspects of milk and colostrums. In: LARSONBOUCE, B.L.; ANDERSON, R.R.(ed.) **Lactation**. The Aiuwa State University Press, 1ed., p.164-195, 1995.
- KANYSHKOVA, T.G.; BUNEVA, V.N.; NEVINSKY, G.A. Lactoferrin and its biological functions. **Biochemistry**, v.66, p.1-7, 2001.
- LEE, F.A. Milk and milk products. In: LEE, F.A. **Basic food chemistry**, 13, 2ed. WestPort: The Avi Publishing company, p.249-281, 1980.
- LOURENÇO, E.J. Proteínas do leite bovino. In: LOURENÇO, E.J. **Tópicos de Proteínas de Alimentos**. Jaboticabal: Funep, 1ed., cap. 5, p.179-231, 2000.
- McGRATH, M.T. Fungicide sensitivity for *Sphaerotheca fuliginea* populations in the United States. **Plant Disease**, v.80, n.6, S53, 1996.
- McGRATH, M.T.; SHISHKOFF, N. Resistance to triadimefon and benomyl: dynamics and impact on managing cucurbit powdery mildew. **Plant Disease**. v.85, n.2, 2001.
- MEDEIROS, F.H.V. Mecanismos de ação e atividade de frações do leite no controle biológico do oídio da abobrinha. Lavras:UFLA. 64p.2006.
- SANTOS, C.A.G.; FURTADO, E.L.; SILVA, S.A. Controle de *Oidium* sp. Em mini-jardim clonal de eucalipto através de leite de vaca *in natura*. **Summa Phytopathologica**. v.29, n.1; p.51, 2003.
- SHISHKOFF, N. The name of the cucurbit powdery mildew: *Podosphaera* (sect *Sphaerotheca*) *xanthii* (Castag.) U. Braun & N. Shish. Comb. Nov. **Phytopathology**, v.90, n.6, p.S133, 2000.
- STADNIK, M.J.; RIVERA, M.C. Oídios. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1ed., 2001, 484p.
- STADNIK, M.J.; BETTIOL, W. Pulverização com leite estimula a microflora do filoplano e reduz a severidade do oídio do pepino. **Summa Phytopathologica**, v.27, n.1, p.109, 2001.

ZATARIM, M.; CARDOSO, A.I.I.; FURTADO, E.L. Efeito de tipos de leite sobre oídio em abóbora plantadas a campo. *Horticultura Brasileira*, 23: 2005.

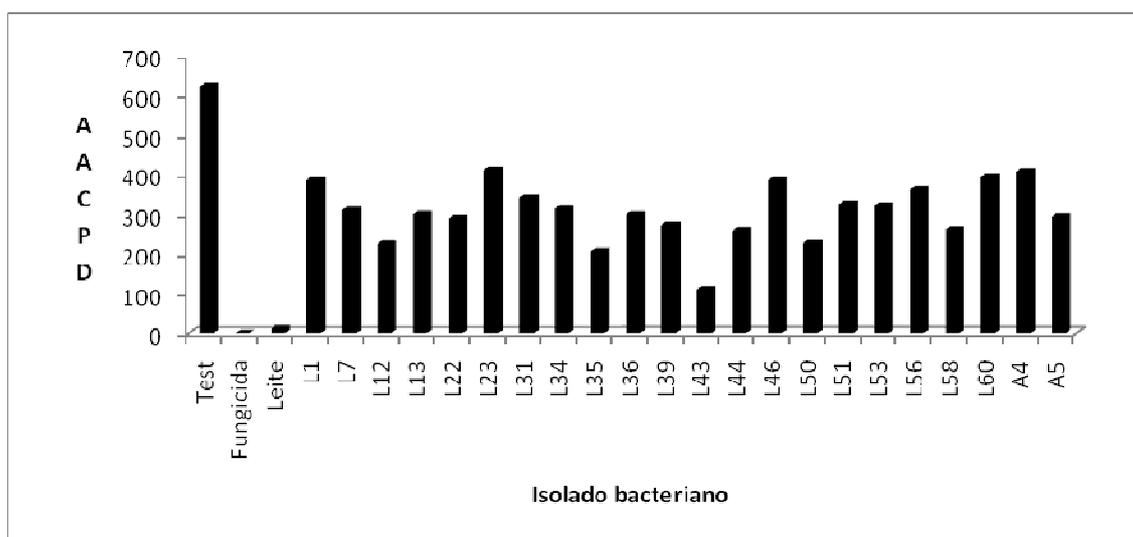


Figura 1. Área abaixo da curva do progresso da doença (oídio) em abobrinha submetida a pulverizações com bactérias isoladas de plantas tratadas com leite.