

Controle alternativo de oídio na cultura do pepino

Cintia Daniel^{1*}; Jorge Alberto Gheller¹

¹Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*}cintia.daniel1998@gmail.com

Resumo: O pepino cultivado em ambiente protegido sofre severo ataque de doenças, dentre elas destaca-se o oídio, causada pelos fungos da família *Erysiphaceae*. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de produtos alternativos (leite, extrato de planta e um fungo antagonista) para o controle desta doença, comparando-os com um fungicida comercial. O trabalho foi realizado em estufa na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, na cidade de Cascavel, Paraná, no período compreendido entre o dia 08 de setembro a 12 de Novembro. O híbrido empregado foi o Yoshinari do grupo japonês, altamente suscetível ao fungo *Oidium* sp. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro blocos e cinco tratamentos, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos utilizados foram: T1 - leite fresco à 20%; T2 - extrato da planta *Ocimum basilicum* L.; T3 - fungo antagonista *Trichoderma harzianum*; T4 - fungicida comercial a base do extrato de *Melaleuca alternifolia*, e T5 – testemunha. Foram investigados parâmetros como produtividade, número de frutos e severidade da doença. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do programa SISVAR. Ao final do ensaio verificou-se que nenhum tratamento diferiu estatisticamente entre si para os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: Suscetível, produtividade, extrato, severidade.

Alternative control of powdery mildew in cucumber culture.

Abstract: Cucumber cultivated in protected environment is severely attacked by diseases, among which is the powdery mildew, caused by the fungi of the *Erysiphaceae* family. The objective of this work was to evaluate the effect of alternative products (milk, plant extract and an antagonist fungus) for the control of this disease, comparing them with a commercial fungicide. The work was carried out in a greenhouse at the School Farm of the University Center of the Assis Gurgacz Foundation, in the city of Cascavel, Paraná, from September 8 to November 12. The hybrid used was the Yoshinari from the Japanese group, highly susceptible to the fungus *Oidium* sp. The experimental design was a randomized complete block (DBC) with four blocks and five treatments, totaling 20 experimental units. The treatments used were: T1 - 20% fresh milk; T2 - plant extract *Ocimum basilicum* L.; T3 - antagonist fungus *Trichoderma harzianum*; T4 - commercial fungicide based on *Melaleuca alternifolia* extract, and T5 - witness. Parameters such as productivity, fruit number and disease severity were investigated. The results were submitted to analysis of variance and the means compared by Tukey test at 5% probability with the aid of the SISVAR program. At the end of the trial it was found that no treatment differed statistically from each other for the evaluated parameters.

Keywords: Susceptible, productivity, extract, severity.

Introdução

O uso de agrotóxicos apesar de efetivo, pode trazer sérias consequências a longo prazo, uma vez que, as pragas criam resistência aos pesticidas. Seu uso intensivo e indiscriminado pode causar a degradação do meio ambiente, contaminar alimentos, animais e seres humanos. O controle alternativo de doenças para hortaliças vem crescendo constantemente nos últimos anos, com o intuito de produzir alimentos mais saudáveis contribuindo assim, para manter o equilíbrio da natureza, preservando a fauna e também os mananciais de águas.

A cultura do pepino é altamente vulnerável ao ataque de diversos patógenos, que podem causar vários danos em seu desenvolvimento (PICCININI *et al.*, 2015). Dentre as inúmeras doenças de plantas que afetam a cultura do pepino em cultivos sob ambiente protegido, destaca-se o oídio, causado por *Oidium* sp. (telomorfo *Sphaerotheca fungilinea*) (ZAMBOLIM *et al.*, 2000).

Segundo Amaro *et al.* (2014), o pepino está entre as dez hortaliças de maior valor comercial no Brasil sendo que, dentre as cucurbitáceas, é uma das mais cultivadas em ambiente protegido, por permitir o cultivo intensivo e obtenção de altas produtividades. No entanto, a planta se destaca mundialmente como um dos principais vegetais de alto consumo e de maior importância, já que sua produção é relativamente rápida, favorecendo os países temperados que podem trabalhá-los ao longo do ano, o que significa um ponto a favor em relação aos países sazonais, que só desenvolvem, em condições protegidas, tornando-se um mercado atrativo para exportação (REHO, 2015).

O pepineiro é uma planta herbácea com seus caules deitados e rasteiros, pertencendo à espécie trepadeira, são plantas de ciclo anual, com folhas grandes e ásperas, geralmente suas flores machos e fêmeas são na mesma planta, encontradas na cor amarela e dispendo de sistema radicular fasciculado superficial (CARVALHO *et al.*, 2013).

O pepino possui várias cultivares e híbridos no mercado, com diferentes tamanhos, formas, coloração, sabor e características vegetativas (porte, hábito, ciclo, biologia reprodutiva) sendo classificados em cinco grupos distintos: aodai ou salada, caipira, japonês, holandês e industrial, também chamado de conserva (SEDIYAMA *et al.*, 2014). O pepino tipo japonês, se caracteriza por frutos trilobulados, de coloração

verde-escura, alongados, com a presença de espinhos brancos, sendo colhidos quando os mesmos atingem entre 20 e 30 cm de comprimento. (CARVALHO *et al.*, 2013).

O pepino (*Cucumis sativus* L.) pertence à família das cucurbitáceas, sendo originário da Ásia (GOTO, 2014). É uma hortaliça de clima tropical, que melhor se desenvolve e produz sob temperaturas na faixa de 20-30 °C (TRANI, PASSOS e ARAÚJO, 2015).

Segundo Nogueira (2017), o oídio é um parasita obrigatório favorecido por clima seco e ameno, com temperatura para infecção e colonização entre 20 – 27°C. Assim, temperaturas acima de 35°C inibem o desenvolvimento do patógeno, bem como chuvas fortes, pois retiram os conídios de superfície do hospedeiro. Em consequência, a frutificação da cultura do pepino torna-se reduzida, pois favorece a queda de flores e, os frutos se desenvolvem pouco e podem rachar. Por ser um fungo biotrófico obrigatório, só pode ser nutrido pelas células metabolicamente ativas e assim conseguir sua propagação (QIU, FECCHAN e DRY, 2015).

Como resultado de uma maior consciência sobre saúde e ecologia, necessidade e redução dos custos de produção e frustração com métodos convencionais de controle, tem-se desenvolvido diversos métodos alternativos para controlar oídio de cucurbitáceas, ou seja, integrando práticas culturais e uso de produtos alternativos, tais como bioagentes e bioprodutos (STADNIK, KOBORI e BETTIOL, 2001).

Assim sendo, a aplicabilidade de extratos vegetais pode ser considerado como um manejo promissor na proteção das plantas além de auxiliar na diminuição das doses e frequência de aplicação de agroquímicos sintéticos, danosos a saúde humana e ao meio ambiente (SANTOS *et al.*, 2013). Inclusive, destaca-se a interação entre fungos endofíticos e seu hospedeiro, conferindo vantagens a estas como: a tolerância ao estresse, a produção de fatores de crescimento de plantas, a repelência de herbívoros e a proteção contra patógenos, sendo uma fonte promissora de metabólitos antifúngicos (KANCHISWAMY, MALNOY e MAFFEI, 2015).

Em virtude disso, vários estudos vêm sendo realizados ao longo dos anos, bem como, alguns autores argumentam que algumas opções apresentaram-se como promissoras no controle de agentes patogênicos, tais como o uso de óleos essenciais vegetais, agentes de controle biológico e indutores de resistência (BLUM *et al.*, 2007; CARNELOSSI *et al.*, 2009; COSTA *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2014; VALENZUELA *et al.*, 2015; CRUZ, JIMÉNEZ e BARRERA, 2017).

Levando em consideração esses aspectos, o propósito deste ensaio foi verificar a possibilidade de controlar de forma eficiente o fungo causador de oídio no pepino, utilizando produtos alternativos e compará-los com um fungicida comercial.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no município de Cascavel – PR, 24°55'55" de latitude sul, 53°45'52" de longitude oeste de Greenwich e altitude média de 782 metros. Segundo Aparecido *et al.* (2016), o clima em todo o Oeste do Paraná na classificação Köppen-Geiger é quente e temperado, havendo uma pluviosidade significativa ao longo do ano. A temperatura média de Cascavel é 18,2 °C. (APARECIDO *et al.*, 2016).

O ensaio foi realizado em casa de vegetação, no período de 08/09/2019 a 12/11/2019. Utilizou-se uma casa de vegetação não climatizada com pé direito de 2 m, largura de 7 m e comprimento de 20 m, modelo arco, e cobertura com filme aditivado 150 mm.

A semeadura do pepino japonês (híbrido Yoshinari) foi realizada no dia 08 de setembro de 2019, em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, contendo substrato comercial.

O transplante para os vasos foi realizado 16 dias após a semeadura, quando as plântulas apresentavam duas folhas definitivas, destinando-se uma para cada vaso. Para condução das plantas empregou-se vasos de plástico com capacidade de dez litros, dispostos num espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,40 m entre si.

Os vasos foram preenchidos com solo, 1000 gramas de húmus de minhoca e 300 gramas de cama de aviário.

Após o transplante os vasos foram irrigados continuamente durante todos os dias. A irrigação foi realizada duas vezes por dia, com volume de água semelhante e suficiente para elevar a umidade do solo próximo da capacidade de campo. Quando a planta atingiu a altura de 20 cm procedeu-se o tutoramento das mesmas. Durante o período de condução do experimento a temperatura máxima, mínima e umidade relativa diária em valores médios, foram: 33,0°C, 13,7°C e 64,5%, respectivamente.

Ao longo do experimento, foram efetuadas duas adubações, sendo a primeira 15 dias após o transplante das mudas, com Fosfato de monoamônio (MAP) e a segunda 35 dias após o transplante, com Fosfato monopotássico (MKP).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro blocos e cinco tratamentos, totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade

experimental foi composta por cinco vasos com uma planta cada. Os tratamentos utilizados foram: T1 – calda com leite á 20%; T2 - extrato da planta manjeriçãõ (*Ocimum basilicum L.*); T3 - fungo antagonista *Trichoderma harzianum*; T4 - fungicida comercial á base do extrato de *Melaleuca alternifolia* e T5 - Testemunha.

Para o preparo dos tratamentos, utilizou-se o leite uht integral com 3% de gorduras totais, na concentração de 20 % em 1000 mL água.

A obtenção do extrato de manjeriçãõ deu-se através da coleta de folhas jovens e brotações de plantas sadias. Uma quantidade de 100 gramas de folhas frescas foram pesadas e trituradas com 1 litro de água por 3 minutos e depois peneirada. Do volume obtido, utilizou-se 100 ml a qual foi homogeneizada em 900 ml de água e, em seguida, realizada a pulverização.

O fungo antagonista utilizado foi através do produto comercial Ecotrich (*Trichoderma harzianum*, isolado IBLF 006), empregando-se 0,5 gramas dissolvidos em 1000 ml. O fungicida comercial utilizado foi o Timorex Gold, que contém 222,5 g L⁻¹ de extrato de *Melaleuca alternifolia*, utilizando-se a dose de 1,5 ml da solução dissolvida em 1 litro do água.

Os produtos para cada tratamento foram aplicados usando-se um pulverizador manual, sendo realizadas três pulverizações para cada tratamento aos 28, 43 e 52 dias após o transplante. Nas plantas testemunhas, não foi realizada nenhuma aplicação.

Os parâmetros avaliados foram produtividade dos frutos colhidos em gramas, e depois transformado para Kg há⁻¹, número de frutos por planta e a severidade da doença. Para a obtenção das variáveis foram consideradas apenas as três plantas centrais de cada unidade experimental.

A colheita dos frutos teve início em 26 de outubro do ano de 2019, quando se avaliou o número de frutos por tratamento e peso de frutos. A colheita foi realizada a cada dois dias, sendo a última realizada em 05/11/2019, totalizando quatro colheitas.

Para tomada das medidas da variável severidade da doença em percentual, foi utilizada a escala modificada de Daubèze (1995), para mensurar o Índice de folhagem infetada (PropFo, 0-5), baseada na porcentagem de área foliar que apresentam sinais do patógeno (Tabela 1). Foram executadas três avaliações durante o ensaio, com intervalos de 15 dias para cada avaliação, onde foram utilizados duas folhas de cada tratamento. A primeira avaliação realizou-se a leitura das folhas da 3ª axila, a segunda leitura das folhas da 10ª folha e a terceira e ultima, das folhas da 15ª axila.

Tabela 1 - Escala de notas de severidade e esporulação (PropFo, 0-5), baseada na área foliar afetada (modificada de Daubèze *et al.*, 1995).

Nota	Caraterística
0	Sem sinal do patógeno (sem sintoma);
1	Manchas cloróticas restritas, sem esporulação;
2	Sítios de esporulação isolados, cobrindo menos que 25% da área foliar;
3	Esporulação cobrindo de 25 a 50% da área foliar infetada;
4	Esporulações coalescentes, cobrindo de 51 a 75% da área foliar;
5	Acima de 75% da superfície foliar com densa esporulação

Os resultados dos parâmetros obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que o uso da calda com leite à 20%, extrato da planta manjerição (*Ocimum basilicum* L.), fungo antagonista *Trichoderma harzianum* e do fungicida comercial à base de extrato de *Melaleuca alternifolia*, não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros avaliados, como demonstrado na (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação do número de frutos, produtividade e severidade na cultura do pepino, em função dos tratamentos empregados. Cascavel - PR, 2019.

Tratamentos*	Número de frutos**	Produtividade (Kg ha ⁻¹)	Severidade da doença (%)
T1	5,75a	6472,50a	37,843a
T2	4,50a	5378,75a	33,975a
T3	5,00a	5850,00a	39,830a
T4	5,50a	6188,00a	24,790a
T5	5,00a	5548,75a	50,606a
C.V.	41,57	37,45	31,65
D.M.S	4,82	4510,24	26,69

**Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*T1 – calda com leite á 20%; T2 - extrato da planta manjerição (*Ocimum basilicum* L.); T3 - fungo antagonista *Trichoderma harzianum*; T4 - fungicida comercial à base de extrato de *Melaleuca alternifolia* e T5 - Testemunha. C.V. = coeficiente de variação. D.M.S. = diferença mínima significativa.

Interpretando as médias para severidade, embora não havendo diferença estatística, percebe-se que o fungicida comercial e o extrato da planta manjerição, se mostraram numericamente mais efetivos no controle da doença do que os demais tratamentos, como ilustra a figura 1.

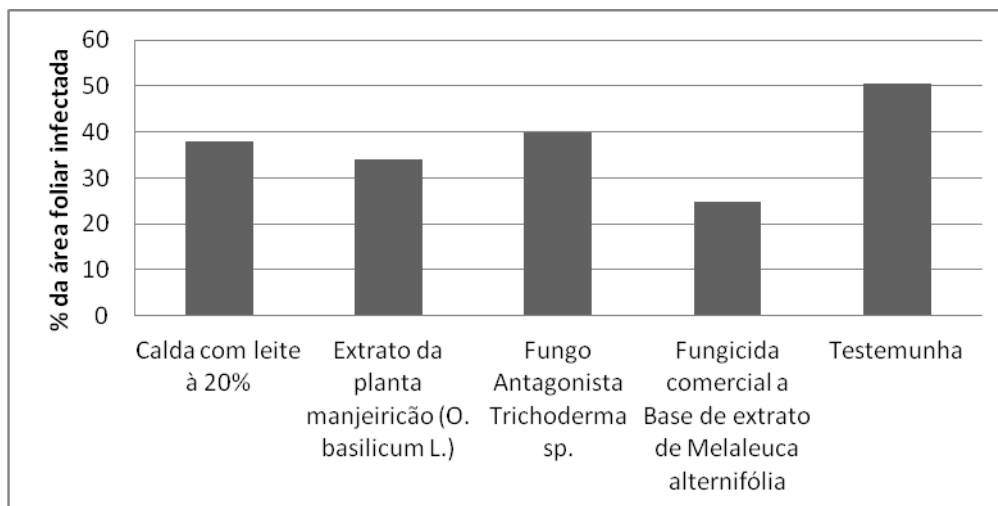


Figura 1. Severidade da doença *Oídium* sp. na cultura do pepino.

De acordo com Ziv e Zitter (1992), o controle com leite vem se destacando como eficiente, possivelmente por aumentar o pH na superfície foliar, inibindo a germinação de esporos de fungos. Já Ferrandino e Smith (2007), em trabalhos com oídio na cultura da soja, constataram que tratamentos com leite foram muito significativos, superando os tratamentos com bicarbonato de sódio, indicando que o mecanismo de controle a base de leite para fungos não foi apenas baseado na sua habilidade de modificar o pH na superfícies das folhas.

Segundo Bettiol e Astiarraga (1998), o leite contém em sua composição, vários sais e aminoácidos, o que garante resistência à planta, além de conter propriedades germicidas que inibe o desenvolvimento do fungo.

Crisp *et al.* (2006) contataram que o leite na cultura da videira se mostrou eficiente devido associação da produção de radicais livres e da presença de lactoferrina, um composto presente no leite. Mesmo não havendo diferença significativa no controle da severidade da doença, o leite se mostrou numericamente com menor índice de área foliar infectada que a testemunha, o que evidencia sua efetividade.

Resultados de Faria (2011) diferenciam-se dos resultados deste trabalho. Verificou a eficiência no controle do oídio na cultura de pepino ao testarem extratos de plantas, mostrando-se eficiente no controle de fitopatógenos, como por exemplo, o controle do *Oidium* sp., visto que as plantas possuem ação fungicida, o que deve-se a produção de compostos orgânicos, conhecidos como metabólitos secundários (TAIZ, 2013).

O fungo antagonista *Trichoderma* spp., segundo Machado *et al.* (2012), alimenta-se de nutrientes dos fungos parasitados e de material orgânico requerendo

umidade para germinar, porém, não tolerando o encharcamento. Possivelmente em nosso ensaio, os resultados demonstraram pequena efetividade, devido à falta de umidade nas folhas.

Para a variável produtividade também verifica-se que os tratamentos T1 e T4 foram numericamente melhores, embora estatisticamente tenham sido iguais aos demais.

Embora o fungicida químico utilizado não se mostrou eficiente estatisticamente no controle do oídio, são comercialmente os produtos mais utilizados na agricultura. Porém o uso excessivo de agroquímicos, tem gerado grandes preocupações em relação a contaminação do meio ambiente, saúde do aplicador e seleção de raças resistentes do patógeno (BETTIOL, SILVA e REIS, 2008).

Nesse trabalho, provavelmente a causa desta ineficiência deva ter sido pela falta de alternância de diferentes produtos químicos, favorecendo a seleção de linhagens resistentes. Segundo Stadnik, Kobori e Bettiol (2001) deve-se optar por um programa de pulverizações, que inclua um fungicida sistêmico alternado ou misturado com um fungicida protetor, o qual resulta numa menor proporção de linhagens resistentes.

Também outra causa possível do baixo controle deva-se ao local onde foi instalado o experimento, que já apresentava inóculo do patógeno, favorecendo a disseminação da doença desde estágios iniciais da cultura. O uso do híbrido suscetível e o ambiente extremamente favorável ao fungo também foram fatores determinantes para a alta severidade da doença.

O acúmulo de poeira na cobertura plástica diminui a incidência de luminosidade, deixando a planta mais frágil para o ataque do patógeno. Zambolim, Vale e Costa (1997), afirmam que essas são as condições ideais para a proliferação do patógeno, como também a presença da baixa umidade relativa devido a irrigação por gotejo, sendo este o contexto que dificultou o controle da doença. Também Reis e Buso (2004) descrevem que este patógeno é mais comum sob cultivo protegido. Além da menor luminosidade, a irrigação utilizada, localizada, não interfere no desenvolvimento do patógeno, ao contrário da aspersão (COELHO *et al.*, 2000).

Conclusão

As condições ambientais reinantes durante esse experimento influenciam no estabelecimento e desenvolvimento do fungo causador da doença oídio.

Assim nas condições desta pesquisa, conclui-se que os tratamentos com leite à 20%, extrato da planta manjerição (*Ocimum basilicum* L.) fungo antagonista *Trichoderma harzianum*. e o fungicida comercial à base do extrato de *Melaleuca alternifolia* não se diferenciaram da testemunha, não sendo eficientes no controle do oídio em pepineiro.

Referências Bibliográficas

AMARO, A. C. E.; MACEDO, A. C.; RAMOS, A. R. P.; GOTO, R.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J.D. The use of grafting to improve the net photosynthesis of cucumber. **Theoretical and Experimental Plant Physiology**, v.26, n.3, p.241-249, 2014.

APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G.S., RICHETTI, J., SOUZA, P.S., JOHANN, J. A. Koppen, Thornthwaite and Camargo climate classification for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v 40, n. 4, p. 405-4017, 2016.

BETTIOL, W.; SILVA, H. S. A.; REIS, R. C. Effectiveness of whey against zucchini squash and cucumber powdery mildew. **Scientia Horticultura**, v. 117, p. 82-84, 2008.

BETTIOL, W.; ASTIARRAGA, B. D. Controle de *Sphaerotheca fuliginea* em abobrinha com resíduo da fermentação glutâmica do melão e produto lácteo fermentado. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 431-425. 1998.

BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. A; DEZANET, A.; LIMA, E. B. L.; HACK NETO, P.; ÁVILA, R. D.; SIEGA, V. Fosfitos aplicados em pós-colheita reduzem o mofo-azul em maçãs „Fuji” e „Gala”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 265-268, ago. 2007.

CARNELOSSI, P. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S.; ITAKO, A. T.; MESQUINI, R. M. Óleos essenciais no controle pós-colheita de *Colletotrichum gloeosporioides* em mamão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v. 11, n. 4, p. 399-406, out./dez. 2009.

CARVALHO, A. D. F.; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; FILHO, M. M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 18 p. (Circular Técnica, 113).

COELHO, M. V. S. CAFE FILHO, A. C.; LOPES, C. A.; MAROUELLI, W. A severidade de oídio em abóbora híbrida sob diferentes laminas de irrigação e níveis de nitrogênio. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 157-160, 2000.

COSTA, A. R. T.; AMARAL, M. F. Z. J.; MARTINS, P. M.; PAULA, J. A. M.; FIUZA, T. S.; TRESVENZOL, L. M. F.; PAULA, J. R.; BARA, M. T. F. Ação do óleo essencial de *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L. M. Perry sobre as hifas de alguns fungos fitopatogênicos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v. 13, n. 2, p. 240-245, abr./jun. 2011.

CRISP, P.; WICKS, T. J.; TROUP, J.; SCOTT, E. S. 2006. Mode of action of milk and whey in the control of grapevine powdery mildew. **Australasian Plant Pathology**, v. 35, p. 487-493, 2006.

CRUZ, J. E.; JIMÉNEZ, P.; BARRERA, E. Fungal endophytes isolated from *Protium heptaphyllum* and *Trattinnickia rhoifolia* as antagonists of *Fusarium oxysporum*. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 49, n. 3, p. 255-263, 2017.

FARIA, G. de S.; VIDA, J. B.; VERZIGNASSI, J. R.; TESSMANN, D. J.; LORENZETTI, E. R.; GASPAROTTO, F. Controle de oídio em pepino partenocárpico com produtos alternativos em cultivo protegido. **Summa Phytopathologica**, v. 37, p. 205-207, 2011.

FERRANDINO, F. J.; SMITH, V. L. The effect of milk-based foliar sprays on yield components of field pumpkins with powdery mildew. **Crop Protection**, v. 26, p. 657-663, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

GOTO, R. **Programa brasileiro para a modernização da horticultura: normas de classificação do pepino**. São Paulo: CQH/CEAGESP. 2014. Disponível em: <<http://ceagesp.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/pepino.pdf>>. Acesso em: 10 de abr. 2019.

KANCHISWAMY, C. N.; MALNOY, M.; MAFFEI, M.E. Bioprospecting bacterial and fungal volatiles for sustainable agriculture. In: **Plant Science**, v. 20, n. 4, p. 206-211, 2015.

MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F.; ANTONIOLLI, Z. I. *Trichoderma* Brazil: the fungus and the bioagent. **Rev. de Ciências Agrárias** vol.35 no.1 Lisboa jun. 2012.

NOGUEIRA, E. M. C. **Donças fúngicas da videira e seu controle**. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal - Instituto Biológico, 2017. V. P. 49-66.

PAZ LIMA, M. L.; LOPES, C. A.; FILHO, A. C. Estabilidade da resistência de *Capsicum* spp. ao oídio em telado e casa de vegetação. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 5, p. 519-525, 2004.

PICCININI, E.; FERRARI, V.; CAMPANELLI, G.; FUSARI, F.; RIGHETTI, L.; PAGNOTTA, E.; LAZZERI, L. Effect of two liquid formulations based on *Brassica carinata* co-products in containing powdery mildew on melon. **Industrial Crops and Products**, v. 75, p. 48-53, 2015.

QIU, W.; FEECHAN, A.; DRY, I. **Current understanding of grapevine defense mechanisms against the biotrophic fungus (*Erysiphe necator*), the causal agent of powdery mildew disease**. Horticulture research, 2015. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/hortres201520>>. Acesso em: 08 de mar. 2019.

REHO, A. 2015. **El pepino Sinaloense continúa escalando su exportación**. Revista Hortalizas. SIAP, Sagarpa. Disponível em: <<http://www.hortalizas.com/horticultura-protegida>>. Acesso em: 10 de abr. 2019.

REIS, A.; BUSO, J.A. Levantamento preliminar de raças de *Sphaerotheca fuliginea* no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p. 628-631, 2004.

SANTOS, P. L.; PRANDO, M. B.; MORANDO, R.; PEREIRA, G. V. N.; KRONKA, A. Z. **Utilização de extratos vegetais em proteção de plantas**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p.2562-2576, 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/utilizacao%20de%20Extratos.pdf>>. Acesso em: 14 de mar. 2019.

SEDIYAMA, M. A. N.; NASCIMENTO, J. L. M.; LOPES, I. P. C.; LIMA, P. C.; VIDIGAL, S. M. **Tipos de poda em pepino dos grupos aodai, japonês e caipira**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 32, n. 4, p. 491-496, 2014. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400020>>. Acesso em: 14 de abr. 2019.

SILVA, A. N.; AZEVEDO, G.B.; SOBRINHO, G. G.R.; NOVAES, Q. S. **Efeito de produtos químicos e de *Trichoderma* spp. no controle de *Fusarium solani* do maracujazeiro**. Interciência, Santiago, v. 39, n. 6, p. 398-403, jun. 2014. Disponível em: <http://www.interciencia.org/v39_06/398.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2019.

STADNIK, M.J.; KOBORI, R.F.; BETTIOL, W. **Oídios de cucurbitáceas**. In: STADNIK, M.J.; RIVERA, M.C. (Eds.). Oídios. Jaguariúna-SP: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p.217-254.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed., Porto Alegre: Artmed, 2013.

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; ARAÚJO, H. S. **Calagem e adubação do pepino**. São Paulo: Instituto Agrônomo, Centro de Horticultura, 2015. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/98.pdf>. Acesso em: 28 de mar. 2019.

VALENZUELA, N. L.; ANGEL, N. D.; ORTIZ, T. D.; ROSAS, R. A.; GARCIA, F. O.; SANTOS, C. O. S. Biological control of anthracnose by postharvest application of *Trichoderma* spp. on Maradol papaya fruit. **Biological Control**, v. 91, n. 12, p. 88-93, 2015.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; LOPES, C. A.; VALE, F. X. R. **Doenças de hortaliças em cultivo protegido**. In: ZAMBOLIM, L., Vale, F.X.R., COSTA, H. (Eds.) Controle de doenças de plantas-hortaliças. v.1. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. pp.373-407. 2000a.

ZAMBOLIM, L., VALE, F. X. R., COSTA, H. **Controle Integrado das doenças de hortaliças**. Viçosa, 1997. 134p.

ZIV, O.; ZITTER, T. A. Effects of bicarbonates and film-forming polymers on cucurbit foliar diseases. **Plant Disease**, 76: 513-517. 1992.

