

Uso de substâncias alternativas no controle do fungo *Oidium ambrosiae* no quiabeiro

*Use of alternative substances in the control of the fungus *Oidium ambrosiae* on okra*

Mariana Santana Guerra^{1,2}; Marcelo Sousa Barbosa¹; Barbara Barbosa Dias¹; Gustavo Haralampidou da Costa Vieira¹

1 – Departamento de Fitossanidade, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia, MS.

2 – Autor para correspondência (*Author for correspondence*): sgmariana@hotmail.com

RESUMO

O quiabo *Abelmoschus esculentus* L. é fortemente parasitado pelo fungo *Oidium ambrosiae*. Os principais sintomas da doença são a presença de áreas irregulares esbranquiçadas que surgem ao longo das nervuras primárias. O controle desse patógeno é realizado por meio de fungicidas sistêmicos, que resultam em problemas como o favorecimento de resistência do patógeno, contaminação direta do alimento, produtor e ambiente. Assim, o presente trabalho foi desenvolvido com objetivo de determinar o potencial do óleo de nim e dos óleos essenciais de alecrim, citronela, cravo, canela e lemongrass no controle desse fungo. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 x 6, constituído por seis substâncias (óleos de nim, alecrim, citronela, cravo, canela e capim-limão) em seis concentrações (0, 10, 20, 40, 80 e 160 µL), com três repetições por tratamento. Foram realizadas a avaliação da incidência e severidade da doença após a realização dos tratamentos com os óleos essenciais. As plantas receberam cinco aplicações das substâncias nas referidas concentrações, sendo o intervalo de aplicação de 10 dias. Os óleos de cravo, canela e lemongrass em doses superiores a 20 µL apresentaram ação fungicida sobre o fungo, embora esses resultados sejam pouco satisfatórios para aplicação em programas de manejo integrado dessa doença.

Palavras-Chave: Óleos essenciais, produção orgânica, manejo sustentável.

ABSTRACT

Okra *Abelmoschus esculentus* L. is heavily parasitized by the fungus *Oidium ambrosiae*. The main symptoms of the disease are the presence of off-white irregular areas that arise along the primary ribs. The disease control is done by means of systemic fungicides, resulting in problems such as, resistance to the pathogen, food and environmental contamination. The present study was conducted to determine the potential of neem oil and essential oils of rosemary, citronella, clove, cinnamon and lemon grass in control of this pathogen. The experimental design was completely randomized in a factorial 6 x 6, composed of six substances (neem, rosemary, citronella, clove, cinnamon and lemon grass oils) in six concentrations (0, 10, 20, 40, 80 and 160 uL) with three replicates per treatment. The evaluation of the incidence of the disease were performed in plants. The plants were treated with five applications of substances in these concentrations being 10 days of application interval. Clove, cinnamon and lemon grass oils at doses higher than 20 µL showed fungicidal action on the fungus, although these results are not satisfactory for application in integrated management programs of this disease.

Key-words: Essential oils, organic production, sustainable management.

INTRODUÇÃO

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.), pertencente à família Malvaceae, é uma hortaliça de ciclo vegetativo rápido, de fácil cultivo e baixo custo de produção (Filgueira, 2000). Originária da África, esta cultura encontrou no Brasil condições climáticas favoráveis ao seu cultivo, tornando-se popular em todo território nacional (Minami et al., 1998). A principal forma de consumo do quiabo é *in natura*, e seu fruto é considerado uma importante fonte de vitamina A e sais minerais (Bazán, 2006). Sua produção concentra-se principalmente nos estados de Minas Gerais e São Paulo, seguidos pela região Centro-Oeste (Oliveira et al., 2007).

Por ser uma planta de ambientes quentes e úmidos, as condições de clima e temperatura favorecem a ocorrência e o desenvolvimento de doenças nesta cultura, podendo ser fortemente atacada por fungos, sendo o de maior prejuízo econômico o oídio, cujo agente causal é o *Oidium ambrosiae*. Esse patógeno coloniza a planta nas faces abaxial e adaxial, começando sempre pelas folhas mais velhas. Os principais sintomas da doença são a presença de áreas irregulares esbranquiçadas que surgem ao longo das nervuras primárias (Massola Junior & Bedendo, 1997).

Com o desenvolvimento da doença é possível observar que as folhas passam a apresentar aspecto pulveroso e coloração branca, já que toda parte adaxial das folhas ficam cobertas por conídios e micélio do patógeno. Na fase crítica, observa-se o amarelecimento das folhas com grandes níveis de desfolha da planta, causando enormes prejuízos para o produtor (Massola Junior & Bedendo, 1997).

Atualmente, o controle do oídio é realizado por meio de fungicidas químicos sistêmicos, e sua utilização pode resultar em diversos problemas como o desenvolvimento de resistência do patógeno, além da contaminação dos alimentos e ambiente (Bettiol, 2004). Devido a esses fatores negativos, gerou-se nos últimos anos à busca por medidas de controle

mais favoráveis à saúde e ao meio ambiente, o que elevou o número de estudos com substâncias alternativas cujas propriedades são capazes de inibir o desenvolvimento desses microrganismos, além de apresentarem baixo impacto ambiental (Silva et al., 2009).

Dentre os produtos naturais utilizados para o controle de microrganismos patogênicos, destacam-se o nim e diversos óleos essenciais. O nim (*Azadirachta indica* A. Juss) é uma árvore da família Meliaceae, conhecida há séculos por suas propriedades medicinais, inseticidas e bactericidas (Carneiro et al., 2007). Os óleos essenciais além de baixa toxicidade à mamíferos, também apresentam propriedades fungicidas, bactericidas e virucidas (Bakkali et al., 2008), sendo seu uso viável no controle de doenças fitopatogênicas (Stangarlin, 2007).

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de determinar o potencial do óleo de nim e dos óleos essenciais de alecrim, citronela, cravo, canela e capim-limão no controle do fungo *Oidium ambrosiae*, causador do oídio no quiabeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos à campo na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, campus de Cassilândia/MS (19° 06'48" S; 51° 44'03" W), entre os meses de agosto de 2014 e julho de 2015.

O óleo de nim usado neste estudo é comercializado pela Natural Rural pelo nome comercial de NATUNEEM®. Esse produto é composto por óleo extraído da prensagem das sementes à frio. Para os testes, o óleo foi usado nas mesmas concentrações determinadas para os óleos essenciais.

Foram testados os óleos essenciais de alecrim, citronela, cravo, canela e lemongrass nas doses de 0, 10, 20, 40, 80 e 160 µL. Os óleos foram adquiridos da empresa Oficina de Ervas, registrada na Anvisa sob o nº CEVS 354340218-477-000401-1-8.

Por ser um parasita biotrófico, o inóculo foi obtido diretamente de plantas infectadas naturalmente, cultivadas em hortas comerciais do município de Cassilândia/MS. Esse patógeno foi mantido em tecido vivo em casa de vegetação, através da reposição de plantas, as quais foram usadas posteriormente como fonte de inóculo para as plantas usadas nos tratamentos com as substâncias alternativas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6 x 6, constituído por seis substâncias (óleo de nim e óleos essenciais de alecrim, citronela, cravo, canela e lemongrass) em seis doses (0, 10, 20, 40, 80 e 160 µL), com três repetições por tratamento.

A variedade cultivada foi a Santa Cruz 47. A semeadura foi feita diretamente à campo, num total de 3 sementes por cova com profundidade de 2 cm. O espaçamento utilizado foi de 1,0 metro entre fileiras e 0,5 m entre plantas (Bazán, 2006). Após dez dias da germinação foi feito o desbaste, deixando-se um exemplar por cova. Foram feitos os tratos culturais quando necessários, e adubação foi feita com esterco bovino. A irrigação procedeu-se com aspersor.

Para a realização dos testes com as substâncias, após 15 dias da emergência, as plantas foram previamente inoculadas com o oídio. A inoculação foi realizada com auxílio de um pincel de cerdas macias, por meio da transferência direta de conídios provenientes de colônias esporulantes para a face abaxial das três folhas mais jovens, conforme Silva et al. (2001).

Após 10 dias da inoculação do patógeno, realizou-se a avaliação da incidência da doença através da observação direta dos exemplares com sintomas. Para determinação da ação fungicida das substâncias alternativas, três plantas com sintomas foram identificadas para cada tratamento. Esses exemplares receberam quatro aplicações das substâncias nas referidas doses, sendo o intervalo de aplicação de 10 dias. As aplicações foram

realizadas com auxílio de um pulverizador manual de 5 L. Ao final das aplicações foram determinados os índices de severidade apresentados pela 5ª e 7ª folhas, sendo considerada uma escala diagramática de 1 a 6, onde 1=plantas sem sintomas; 2= plantas com até 10% da área foliar com sintomas; 3= plantas com 10 a 15% da área foliar com sintomas; 4= plantas com 15 a 25% da área foliar com sintomas; 5= plantas com 25 a 40% da área foliar com sintomas; 6= plantas com até 50% da área foliar com sintomas, conforme Azevedo & Leite (1996). Paralelo ao teste, estabeleceu-se um grupo controle onde as plantas foram pulverizadas apenas com água destilada.

As variáveis foram submetidas à análise de variância pelo teste de F, e quando significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no fator substâncias e para as doses, foi verificado ajuste à regressão linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as plantas avaliadas apresentaram o fungo *Oidium ambrosiae*, e quanto ao efeito fungicida das substâncias estudadas, observou-se alguns casos de inibição, ainda que parcialmente. Sendo deste modo comparado a testemunha onde continha 0 µL de óleo essencial, sugerindo que as plantas de quiabeiro são afetadas diretamente pelo patógeno em alta severidade (Tabela 1).

Para as doses de 10 µL substâncias não diferiram da testemunha no controle do oídio, sugerindo que essas concentrações não afetam o desenvolvimento do fungo, para o concentração de 20 µL, o óleo essencial de alecrim, citronela e óleo de nim não diferiram da testemunha no controle do oídio, sugerindo que esses óleos não afetam o desenvolvimento do fungo, já o óleo essencial de canela, cravo e lemongrass, apresentou resultado pouco significativo para o controle da severidade do oídio em relação aos demais óleos. Para a terceira dose testada, que corresponde a 40 µL, o óleo essencial de canela apresentou discreta

ação fungicida sobre o oídio, não diferindo dos resultados observados para o lemongrass, e deste em relação aos demais tratamentos e a testemunha. Na dose de 80 µL, os óleos de canela e cravo apresentaram a maior eficiência no controle do patógeno, embora o resultado observado para este último não tenha diferido dos resultados obtidos para os óleos essenciais de lemongrass e citronela, que por sua vez não diferiram do nim. Este último não diferiu do alecrim, tendo ambos resultados semelhantes ao observado para a testemunha. Para a maior dose testada, que corresponde a 160 µL o óleo essencial de canela apresentou o maior efeito inibitório sobre o fungo, seguido pelos óleos essenciais de cravo e lemongrass, que não diferiram dos resultados observados para o nim e citronela. Nesta dose o alecrim manteve

sua eficiência nula, não diferindo da testemunha (Tabela 1).

Em contrapartida, Bizi et al. (2008), ao estudarem substâncias alternativas no controle de oídio (*Oidium* sp.) em muda de eucalipto, evidenciaram que o óleo de pinus (*Pinus* spp.) e dois tipos de óleos de eucalipto (*E. citriodora*; *E. globulus*) na concentração de 1,0% não apresentaram resultados significativos no controle do patógeno. Com exceção ao óleo essencial de alecrim, todas as demais substâncias testadas obtiveram redução na severidade do oídio com o aumento das doses, sugerindo que o oídio é influenciado negativamente com essas substâncias (Figura 1).

Tabela 1 - Severidade de *Oidium ambrosiae* em plantas de quiabeiro pulverizadas com óleos essenciais em diferentes dosagens. Cassilândia-MS, 2015.

Table 1 - Severity of *Oidium ambrosiae* in okra plants sprayed with essential oils at different dosages. Cassilândia-MS, 2015.

Dose µL	Testemunha	Alecrim	Citronela	Cravo	Canela	Lemon Grass	Nim
10	6,00±0,00a	6,00±0,00a	6,00±0,00a	6,00±0,00a	6,00±0,00a	6,00±0,00a	6,00±0,00a
20	6,00±0,00a	6,00±0,00a	6,00±0,00a	5,75±0,25a	5,50±0,50a	6,00±0,00a	6,00±0,00a
40	6,00±0,00b	6,00±0,00b	5,75±0,25b	5,75±0,25b	4,75±0,25a	5,50±0,00ab	6,00±0,00b
80	6,00±0,00d	6,00±0,00d	4,75±0,25bc	4,25±0,25ab	3,75±0,25a	4,75±0,25bc	5,25±0,25cd
160	6,00±0,00c	6,00±0,00c	4,50±0,00b	3,75±0,25ab	3,25±0,25a	3,75±0,75ab	4,25±0,25b
F (Tratamento)				=	3,77*		
C.V.(%)				=	6,08 ± 0,85		

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

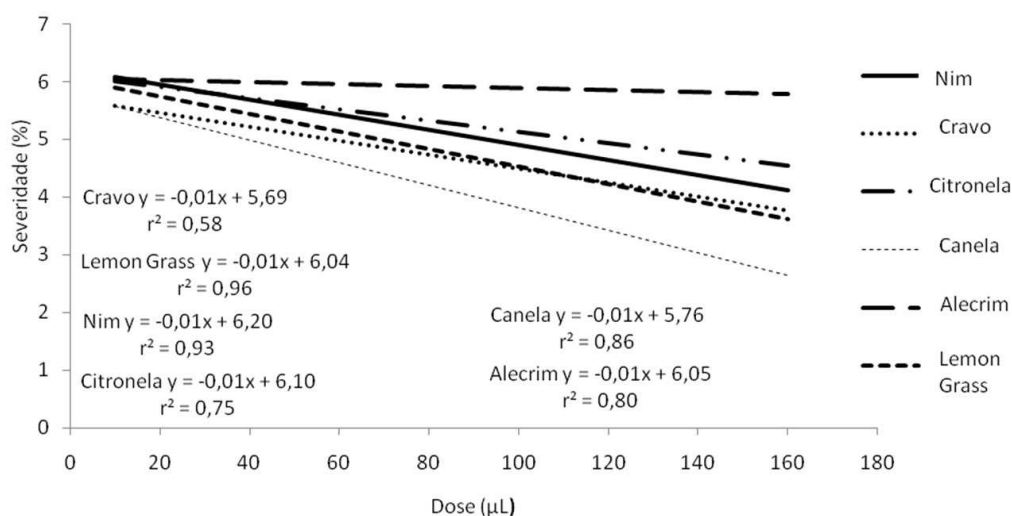


Figura 1 - Severidade de *Oidium ambrosiae* em plantas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.) submetidos a diferentes doses de óleos essenciais. Cassilândia-MS, 2015.

Figure 1 - Severity of *Oidium ambrosiae* in okra plants (*Abelmoschus esculentus* L.) submitted to different doses of essential oils. Cassilândia-MS, 2015.

Colaborando com os resultados, Moraes et al. (2011) observaram que o emprego do óleo emulsionável de nim resultou em controle do oídio (*Oidium* spp.) em tomateiro, mesmo nas menores concentrações (10, 20, 40, 80 e 160 µL) e foi similar ao resultado do fungicida triforine, utilizado como controle. Faria et al. (2011) realizaram ensaios com produtos alternativos no controle do oídio (*Oidium* spp.) em pepino partenocárpico (“pepino japonês”) e verificaram elevado nível de controle proporcionado pelo óleo de nim (36,8%), superior até ao obtido pelo fungicida utilizado (azoxistrobin: 27,8%). Reforçando os resultados obtidos pelos autores, referentes ao óleo de nim, Carneiro et al. (2007) constataram que o referido óleo quando aplicado nas concentrações de 0,5, 1,0 e 1,5% foi tão eficiente quanto o fungicida triforine no controle do oídio em feijoeiro.

Testes realizados por Belan et al. (2013) demonstraram que ao utilizarem substâncias alternativas no controle do oídio (*Oidium* sp.) na cultura do pepino, houve efeito significativo na redução da severidade do patógeno. Avaliando o efeito inibitório de óleos essenciais na concentração de 0,1% (1,0 mL L⁻¹) sobre o oídio (*Oidiopsis taurica*) na cultura do pimentão, Ribeiro et al. (2013) verificaram que os óleos de sálvia, canela e capim-limão reduziram a severidade do patógeno com controles de 70,57%, 68,07% e 63,86% respectivamente. Estudo realizado por Perina (2011) revelou inibição do oídio da soja (*Erysiphe difusa*) pelos óleos essenciais de citronela e capim-limão na concentração de 0,1% (1,0 mL L⁻¹), os quais reduziram a severidade da doença em 74,2% e 68,7% respectivamente.

CONCLUSÃO

O fungo *Oidium ambrosiae* pode apresentar elevadas taxas de incidência na cultura do quiabeiro, chegando a 100% como observado neste trabalho. As substâncias alternativas testadas neste estudo não apresentam ação fungicida sobre o *Oidium ambrosiae* em doses de até 20 µL. Para as doses acima de 20 µL, os

óleos de cravo, canela e lemongrass apresentam atividade fungicida, embora, com resultados pouco satisfatórios para aplicação em programas de manejo integrado dessa doença.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L. A. S.; LEITE, O. M. C. 1996. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo: Ciba Agro.

BAKKALI, F.; AVERBECK, S.; AVERBECK, D.; IDAOMAR, M. 2008. Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, 46(2): 446-475.

BAZÁN, U. R. A. 2006. **Avaliação de germoplasmas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) quanto à resistência ao oídio (*Erysiphe cichoracearum*)**. 47 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agronômicas -UNESP – Botucatu, SP. 2006.

BELAN, L. L.; PEREIRA, A. J.; OLIVEIRA, M. J. V.; BARBOSA, D. H. S. G.; JESUS JUNIOR, W. C.; ALVES, F. R. 2013. Manejo alternativo do oídio na cultura do pepino em ambiente protegido. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias Ambiental**. 11: 103-112.

BETTIOL, W. 2004. Leite de vaca cru para o controle do oídio **EMBRAPA**: Comunicado técnico 14. Jaguariúna- SP.

BIZI, R. M.; GRIGOLETTI JUNIOR, A.; AUER, C. G.; MAY DE MIO, L. L. 2008. Produtos alternativos no controle do oídio em mudas de eucalipto. **Summa Phytopathologica**, 34(2): 144-148.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; PIGNONI, E.; VASCONCELLOS, M. E. C.; GOMES, J. C. 2007. Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, 33(1): 34-39.

FARIA, G. S.; VIDA, J. B.; VERZIGNASSI, J. R.; TESSMANN, D. J.; LORENZETTI, E. R.; GASPAROTTO, F. 2011. Controle de oídio em pepino partenocárpico com produtos alternativos em cultivo Protegido. **Summa Phytopathologica**, 37(4): 205-207.

FILGUEIRA, F. A. R. 2000. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV.

MASSOLA JUNIOR, N. S.; BEDENDO, I. P. 1997. **Manual de Fitopatologia**. São Paulo: Agronômica Ceres.

MINAMI, K.; MODOLO V. A.; ZANIN, A. C. W.; TESSARIOLI NETO, J. 1998. **Cultura do quiabeiro: técnicas simples para hortaliça resistente ao calor.** Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação.

MORAES, W. B.; JESUS JUNIOR, W. C.; BELAN, L. L.; PEIXOTO, L. A. PEREIRA, A. J. 2011. Aplicação foliar de fungicidas e produtos alternativos reduz a severidade do oídio do tomateiro. **Nucleus**, 8(2): 57-68.

OLIVEIRA, R. D. L.; SILVA, M. B.; AGUIAR, N. D. C.; BÉRGAMO, F. L. K.; COSTA, A. S. V.; PREZOTTI, L. 2007. Nematofauna associada à cultura do quiabo na região leste de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, 1(1): 88-93.

PERINA, F. J. 2011. **Controle de *Erysiphe diffusa* com óleos essenciais e leite: estudos ultraestrutural e do modo de ação.** 100 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia)-Universidade Federal de Lavras, MG. 2011.

RIBEIRO, M. C. V.; PEREIRA, T. S.; PEREIRA, R. B.; VIDAL, M. C.; PINHEIRO, J. B. 2013. **Óleos essenciais no controle do oídio em pimentão.** III Jornada Científica da Embrapa Hortaliças, Embrapa Hortaliças.

SILVA, M. D. D.; ALFENAS, A. C.; MAFFIA, L. A.; ZAUZA, E. A. V. 2001. Etiologia do oídio do eucalipto. **Fitopatologia Brasileira**, 26(2): 201-205.

SILVA, A. C.; SALES, N. L. P.; ARAÚJO, A. V.; JÚNIO, C. F. C. 2009. Efeito in vitro de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Isolado do maracujazeiro. **Ciência Agrotecnologia**, 33: 1853-1860.

STANGARLIN, J. R. 2007. Uso de extratos e óleos essenciais no controle de doenças de plantas. **Fitopatologia Brasileira**, (32): 94– 96.