

Manejo de *Fusarium subglutinans* em abacaxizeiro utilizando extrato de alho, gengibre e nim

Max Vieira Gonçalves¹ , Luiz Leonardo Ferreira² , Alexandre Igor de Azevedo Pereira³ , Carmen Rosa da Silva Curvelo³ 

¹Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins, Palmas, Brasil

²Centro Universitário de Mineiros, Unifimes, Mineiros, Brasil

³Programa de Pós-Graduação de Proteção de Plantas, Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, Brasil
Autor para correspondência: carmencurvelo@yahoo.com.br

RESUMO: Neste trabalho avaliou-se o desempenho dos extratos de alho, nim e gengibre no manejo da fusariose (*Fusarium subglutinans*) no abacaxizeiro no estado do Tocantins. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 3 x 3 + 1 + 1 [três extratos vegetais (alho, gengibre e nim) x três concentrações dos extratos vegetais (5, 10 e 15%) + 1 tratamento adicional com fungicida químico (Aliette - fosetyl alumínio) + 1 testemunha], com quatro repetições. O espaçamento de plantio foi em fileiras duplas, com espaçamento de 1,20 x 0,40 x 0,40 m, correspondendo a 31.250 plantas/ha. A aplicação dos extratos nas plantas foi com auxílio de bomba costal, totalizando seis aplicações. Foram avaliados 10 frutos de cada parcela para a incidência da doença nos frutos; peso do fruto; comprimento do fruto e da coroa e a relação do comprimento fruto/coroa. Sendo essas avaliações realizadas na época da colheita dos frutos. Os extratos vegetais de alho, gengibre e nim, bem como o fungicida químico testado não foram eficientes no manejo da fusariose em frutos de abacaxi. Nenhum dos tratamentos influenciou positivamente no comprimento dos frutos avaliados e os extratos vegetais não foram efetivos no manejo da fusariose do abacaxizeiro, necessitando assim estudos complementares para novas doses e/ou associação com produtos químicos voltados para esse fim.

Palavras-chave: *Ananas comosus*; Controle alternativo; doenças; Extratos vegetais; Fusariose.

ABSTRACT: Management of *Fusarium subglutinans* in pineapple using garlic, ginger and neem extract. This work evaluated the performance of extracts of garlic, neem and ginger in the management of fusariosis (*Fusarium subglutinans*) in pineapple in the state of Tocantins. The experimental design was 3 x 3 + 1 + 1 (three garlic, ginger and neem extracts) x three concentrations of the vegetal extracts (5, 10 and 15%) + 1 additional treatment with chemical fungicide (Aliette - fosetyl aluminum) + 1 control], with four replicates. The planting spacing was in double rows, with spacing of 1.20 x 0.40 x 0.40 m, corresponding to 31,250 plants/ha. The application of the extracts in the plants was aided by costal pump, totaling six applications. Ten fruits of each plot were evaluated for the incidence of the disease in the fruits; fruit weight; length of the fruit and crown and the ratio of fruit to crown length. These evaluations are carried out at the time of harvesting the fruits. Garlic, ginger and neem extracts, as well as the chemical fungicide tested, were not efficient in the management of fusariosis in pineapple fruits. None of the treatments had a positive influence on the length of evaluated fruits and the extracts were not effective in the management of the fusariosis of the pineapple, thus requiring complementary studies for new doses and/or association with chemical products aimed at this purpose.

Key words: *Ananas comosus*; Alternative control; diseases; Plant extracts; Fusarium.

INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro [*Ananas comosus* (L.) Merr. - Bromeliaceae] é uma espécie frutífera de clima tropical e subtropical, e originária da América do Sul. Possui grande importância econômica e

social em mais de 70 países (França-Santos et al. 2009) sendo o Brasil, o segundo produtor mundial, com papel econômico e social ligado à geração de emprego e renda, contribuindo para a manutenção do homem no campo, diminuindo o êxodo rural

Received: 09/04/2018

Accepted after revision: 26/07/2022

Published on line: 23/08/2022

ISSN 1983-084X

© 2021 Revista Brasileira de Plantas Mediciniais/Brazilian Journal of Medicinal Plants.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

(Matos e Reinhardt 2007).

O estado do Tocantins contribui com uma área plantada de 3.386 hectares com uma produtividade média de frutos por hectare de 34.556 frutos/ha, sendo uma importante fonte de renda local (IBGE 2016). Um dos fatores que mais interferem na produtividade do abacaxizeiro é a presença de microrganismos causadores de doença como os fungos, que afetam diretamente no desenvolvimento, na qualidade e na produtividade de frutos da cultura (Granada et al. 2014). As perdas resultantes das atividades desses patógenos, causam grande redução na qualidade, sendo os danos ocasionados diretamente relacionados à diminuição da vida pós-colheita do fruto (Machado et al. 2015). Dentre esses fungos, pode-se citar *Fusarium subglutinans* (Wollenw e Reinking) P.E. Nelson, Toussoun e Marasas (1983), principal agente causador da fusariose, que é a mais importante doença para a cultura do abacaxi que pode resultar em danos de alta intensidade (cerca de 80%) nos frutos (Stępień et al. 2013). Também conhecida por gomose ou resinose devido à exsudação de seiva (sintoma principal), a fusariose apesar ser considerada uma doença pré-colheita merece destaque também na pós-colheita devido aos danos causados nos frutos e aos impactos negativos na comercialização. Pode ser observada em todos os órgãos da planta (caules, folhas e nos frutinhos), mas o fruto é o local de maior ataque pelo fitopatógeno (Stępień et al. 2013), podendo ocorrer em qualquer estágio fenológico da planta (Carvalho et al. 2006). O fitopatógeno é altamente agressivo e seu manejo é realizado com um conjunto de medidas de controle, sendo o controle químico para a redução do inóculo inicial a primeira medida a ser adotada (Melo et al. 2016). O controle químico por si só, além de favorecer o desenvolvimento de resistência dos patógenos, provoca ainda risco de infestação ao ambiente e aos frutos (Camili et al. 2007). A adoção de medidas integradas de controle também é de grande importância aliada ao manejo químico, utilizando-se de variedades resistentes e adoção de tratamentos culturais. Cada vez mais a produção deve estar baseada em fundamentos que adotem boas práticas agrícolas, minimizando a ocorrência de impactos ambientais e valorizando o bem-estar social como um todo (Nogueira et al. 2014).

Os consumidores também têm demonstrado uma maior preocupação com impactos gerados pelo uso de pesticidas químicos no que diz respeito à qualidade dos produtos alimentícios consumidos, o que reflete na busca por métodos alternativos de controle das patologias (Pimenta et al. 2000; Ferreira et al. 2015). Nesse sentido, aos extratos vegetais podem ser uma opção na substituição ou complementação aos fungicidas químicos visto

o potencial antimicrobiano de algumas espécies, podendo servir de matéria-prima para criação de novos produtos controladores de patologia (Celoto et al. 2008), na indução de resistência de plantas às doenças (Stangarlin 2007), podendo ser uma alternativa ao uso ou diminuição de doses de agrotóxicos e consequente benefícios à saúde humana e preservação do meio ambiente, além de diminuir risco de aparecimento de resistência dos patógenos aos compostos químicos fungicidas utilizados.

Diante disso, é de grande relevância estudar métodos alternativos de manejo da fusariose na cultura do abacaxi no Vale do Araguaia, visto a importância da cultura para essa região do estado do Tocantins. Para tanto, o uso de extratos vegetais naturais pode ser uma alternativa promissora, sendo de grande importância o estudo de sua eficácia.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho dos extratos de alho, nim e gengibre no manejo da fusariose (*F. subglutinans*) na cultura do abacaxi na região do Vale do Araguaia, estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Pomares, localizada no município de Monte Santo, estado do Tocantins, sob as coordenadas geográficas 10°03'15.9" S e 49°62'03.9" W, altitude 286 m, durante a safra 2015-2017, em uma área de produção comercial de frutos e mudas de abacaxi, em um Latossolo Vermelho. O clima na região é classificado como Aw (tropical com estação seca) segundo classificação climática de Köppen-Geiger, com precipitação média anual de 2038 mm e temperatura média de 26,8 °C. A escolha da propriedade baseou-se na elevada incidência natural da fusariose-do-abacaxi.

No mês de outubro do ano de 2015, utilizando abacaxizeiros da cultivar Pérola, utilizando espaçamento em fileiras duplas, de densidade de 1,20 x 0,40 x 0,40 m, correspondendo a 31.250 plantas/ha. O preparo de solo, bem como, as técnicas de manejo foram realizadas como de costume pelo produtor, de acordo com a necessidade da cultura e orientação do responsável técnico.

O delineamento experimental usado foi em esquema fatorial 3 x 3 + 1 + 1 [3 extratos vegetais [(alho – *Allium sativum* L.; gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe; e nim - *Azadirachta indica* A.Juss.) x três concentrações dos extratos vegetais (5, 10 e 15%, conforme metodologia proposta de Barbosa et al. (2006)] + 1 tratamento adicional com fungicida químico (Aliette - fosetyl alumínio, fungicida sistêmico do grupo fosfonato) + 1 testemunha absoluta], com quatro repetições. As parcelas foram

compostas por uma fileira dupla com 10 plantas com frutos já formados depois da indução. Foram avaliados os 10 frutos de cada parcela.

Adaptando receitas da circular técnica 191 da EMBRAPA (Barbosa et al. 2006), usou-se para a obtenção do extrato de alho foram usados 100 g de bulbilhos e 0,5 l de água batidos em liquidificador por 5 min, sendo posteriormente coado e deixado em repouso por 8 h. Para a obtenção o extrato de nim, foram utilizadas 200 g de folhas verdes da planta, liquidificadas em 0,5 l de água por 5 min, sendo coada a mistura e permanecendo em repouso por 8 h. Para o extrato de gengibre, utilizou-se 100 g de rizoma batidos em liquidificador com 0,5 l de água por 5 min, depois coado e colocado em repouso por 8 h. Os produtos obtidos foram considerados como sendo os extratos brutos a 100% de cada vegetal. Os extratos foram armazenados em frascos esterilizados para manter suas propriedades antibióticas (Barbosa et al. 2006).

Os extratos foram aplicados com auxílio de bomba costal, portando bicos cônicos, fornecendo 30 ml de calda por planta. Foram realizadas seis aplicações dos extratos nas plantas, sendo a primeira realizada aos quarenta dias após a indução floral (20 de novembro de 2016), repetindo as aplicações com intervalos de 15 dias entre elas, acontecendo aos 320; 325; 350; 375; 400 e 415 dap (Nogueira et al. 2014).

Foram avaliadas a incidência da fusariose nos frutos (considerando a % de frutos com sintomas de fusariose por parcela); peso do fruto (pesando em balança analítica, em kg); comprimento do fruto (medindo com auxílio de fita métrica da base do fruto até a base da coroa, em cm) e comprimento de coroa dos frutos (medindo da base da coroa até sua extremidade com auxílio de fita métrica, em cm). As avaliações foram realizadas no final do ciclo da cultura, na época de colheita dos frutos (Figura 3) (Barbosa et al. 2006).

Foi avaliada também a relação comprimento do fruto/coroa, dividindo-se as médias obtidas para o comprimento do fruto pelo comprimento da coroa (F:C), o que permite visualizar o crescimento uniforme ou não dos respectivos órgãos.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste de normalidade e teste de comparação de médias com auxílio do programa estatístico Assistat 7.7 (Silva e Azevedo 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa para o fator 1 (extratos de alho, gengibre e nim) para a incidência de fusariose (%), peso dos frutos (kg) e comprimento dos frutos (cm), apresentando diferenças significativas para esses extratos apenas

no comprimento da coroa (cm) ($0,01 \leq p < 0,05$). Não houve diferenças significativas para o fator 2 (concentrações dos extratos vegetais avaliados), bem como, a interação dos diferentes extratos e as diferentes concentrações aplicadas (Int. F1x F2), e também entre os tratamentos avaliados isoladamente para todas as variáveis analisadas. Os fatores extratos e concentrações *versus* o tratamento adicional + testemunha foi significativo apenas para o peso dos frutos ($0,01 \leq p < 0,05$) - sugestão - rejeitou-se a hipótese de nulidade para a interação dos tipos de extratos e dosagens apenas para a variável dependente massa de frutos. Já o tratamento adicional comparado à testemunha foi significativo apenas para o comprimento da coroa (cm) (Tabela 1).

A incidência da doença foi estatisticamente igual tanto na presença do fungicida químico quanto na aplicação dos extratos vegetais em relação à testemunha (sem nenhum tratamento para a doença) (Tabela 1) demonstrando que ambos os tratamentos testados não foram eficientes para a diminuição do inóculo na lavoura. Provavelmente não houve diferenças significativas entre os tratamentos pela ineficiência dos extratos vegetais utilizados isoladamente, e pelo fungicida químico utilizado não ser registrado para o manejo do fitopatógeno em questão, porém o mais utilizado entre os produtores da região para tal doença.

Carvalho et al. (2006) avaliando as propriedades antibióticas de diversas plantas medicinais em relação ao fungo *Fusarium* sp. testaram *in vitro* e *in vivo* as concentrações 5,05; 2,5; 1,2; 0,6; 0,3 e 0% dos extratos aquosos de aroeira, barbatimão, caju-roxo, alho e gengibre, verificando que o desenvolvimento do fungo em meio de cultura foi inversamente proporcional à concentração do extrato vegetal *in vitro*. No campo, verificou-se que a incidência da fusariose foi de 30,2% no tratamento testemunha (sem nenhum produto), e de 7,5% no tratamento tradicional à base do fungicida thiofanato metílico, e dentre as plantas com propriedades fungitóxicas estudadas, destacaram-se o alho, o gengibre e, principalmente o barbatimão que apresentaram apenas 7,6% de incidência, conseguindo controlar a fusariose-do-abacaxizeiro tão eficientemente quanto o fungicida, diferente do observado no presente experimento.

Brito e Nascimento (2015) estudando potencial fungitóxico de extratos vegetais aquosos bulbos de alho, rizomas de gengibre, folhas de nim e citronela (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle sobre *Curvularia eragrostidis*, observaram que houve interação significativa das concentrações sobre o crescimento micelial fungo, em que quando aumentou-se a concentração dos extratos, maior foi o potencial de inibição do crescimento micelial

Tabela 1. Resumo da análise de variância, representada pelos fatores de variação (FV) mensurando os valores F, coeficiente de variação (CV%) para a incidência (%) de fusariose nos frutos de abacaxi, peso dos frutos (kg), comprimento dos frutos (cm) e comprimento da coroa (cm).

FV	Valores F das variáveis dependentes			
	Incidência (%) fusariose	Peso dos frutos (kg)	Comprimento do fruto (cm)	Comprimento coroa (cm)
Fator 1	0,28 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,02*
Fator 2	0,50 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,08 ^{ns}	0,26 ^{ns}
Int. F1xF2	1,96 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,87 ^{ns}	1,45 ^{ns}
Fat x Adc+Tes	0,49 ^{ns}	5,76*	3,25 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Adc x Trat	2,37 ^{ns}	1,76 ^{ns}	1,26 ^{ns}	6,24*
Tratamentos	1,23 ^{ns}	1,06 ^{ns}	0,88 ^{ns}	1,26 ^{ns}
Blocos	1,21 ^{ns}	9,29**	5,78 ^{ns}	7,11**
CV%	58,73	12,14	8,70	4,32

Fator 1 (F1) – Extratos vegetais; Fator 2 (F2) – Concentrações dos extratos; Adc – tratamento adicional (com fungicida químico); Test – testemunha; ns – não significativo; * - significativo a 1% de probabilidade; ** - significativo a 5% de probabilidade.

do fungo, destacando os extratos de gengibre e nim, que mostraram-se bastante eficientes, mesmo em baixas concentrações. Em contrapartida, no presente estudo conduzido em campo, os extratos vegetais não apresentaram eficiência no controle da doença.

Oliveira (2008), em experimento avaliando o manejo pré e pós-colheita da fusariose em abacaxi, observou que o extrato hidroalcoólico de alho mostram-se eficientes na diminuição da esporulação de *F. subglutinans* nos frutos, independente de sua concentração. Costa et al. (2017) em estudo sobre a atividade antimicrobiana e análise fitoquímica preliminar do extrato vegetal de alho no controle de fungos fitopatogênicos, observaram que o extrato hidroalcoólico de alho apresentou intensa atividade antimicrobiana em especial para o fungo *C. lunata in vitro*.

Carvalho et al. (2008) avaliaram o efeito do extrato de gengibre, no controle do micélio de *C. eragrostidis*, observaram que o crescimento micelial do fungo não foi inibido, alterado ou diminuído por nenhum dos tratamentos testados em relação à testemunha, semelhante ao observado no presente estudo. Em contrapartida, Rodrigues et al. (2007) verificaram a influência positiva das diferentes concentrações do extrato aquoso de gengibre sobre o desenvolvimento micelial do fungo *Sclerotinia sclerotium*, com redução de até 92,5% do crescimento do fungo.

Oliveira (2008) observou que concentrações do extrato hidroalcoólico de nim a 20% não se mostraram eficientes no controle de *Fusarium subglutinans* em abacaxizeiro, diferente do

observado no presente experimento. Porém, segundo os autores, em outras concentrações, os resultados foram diferentes, em que concentrações maiores como 30 e 40% não permitiu o crescimento micelial do fungo apresentado grande potencial no controle do fungo. Diante desse relato, pode-se supor que em outras doses dos extratos vegetais utilizados, poderia ter havido o controle do patógeno no presente experimento, necessitando de estudos complementares a respeito. Do mesmo modo, Machado et al. (2015) em experimento avaliando a eficiência de diferentes extratos vegetais aquosos no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos da manga, verificaram que o extrato de nim apresentou efeito somente a partir da concentração de 32 ml/l de água, sendo esse resultado similar ao resultado obtido para o fungicida comercial no referido experimento.

Moraes et al. (2011) avaliando o efeito do extrato aquoso de nim sobre o oídio do tomateiro, verificaram 95,3% de controle da doença com a aplicação do extrato em relação à testemunha. Negreiros et al. (2013) avaliando o efeito do óleo de nim na incidência de *Colletotrichum musae* em bananeira, verificaram que na concentração 10 ml/l de água levou a uma redução de 49,39% da severidade do fungo nos frutos em relação a testemunha, após 18 dias da aplicação. Ambos resultados foram diferentes do observado no presente experimento.

Os resultados divergentes no presente estudo em relação aos relatados em alguns estudos supracitados podem estar relacionados às diferenças existentes entre os microrganismos, mas

também a origem do material vegetal utilizado na confecção do extrato. Sabe-se que, a composição química dos vegetais está diretamente relacionada à flora fornecedora, clima e solo onde estão inseridas, além da metodologia de obtenção do extrato (Marcucci 1995), o que influencia no seu potencial antimicrobiano perante os patógenos.

Para o peso (kg) dos frutos de abacaxi, houve interação apenas entre os fatores *versus* testemunha e tratamento adicional (Tabela 2), em que as médias foram maiores para a testemunha (sem tratamento) e também para o tratamento adicional (plantas tratadas com fungicidas químicos) quando comparados com os demais tratamentos com extratos vegetais de alho, gengibre e nim e as diferentes concentrações desses extratos (Figura 1).

Tabela 2. Relação comprimento dos frutos/comprimento da coroa (CF:CC) dos frutos de abacaxi avaliados.

Tratamentos	Relação CF:CC
Alho 5%	0,817
Alho 10%	0,926
Alho 15%	1,046
Gengibre 5%	0,988
Gengibre 10%	0,897
Gengibre 15%	0,890
Nim 5%	0,979
Nim 10%	0,909
Nim 15%	0,881
Aliete	1,118
Testemunha	0,845

A competitividade no mercado cada vez mais exigente às características dos alimentos consumidos, em especial aos que são adquiridos *in natura*, impõe cada vez mais a oferta de frutos de maior qualidade, ou seja, que atendam aos padrões exigidos pelos consumidores. Quanto ao abacaxi, os frutos mais pesados, maiores em tamanho e com coroa viçosa são os preferidos na hora da compra, o que demonstra a importância de produzir frutos com características atrativas ao consumidor.

Não há registros em literatura a respeito do efeito de extratos vegetais de alho, gengibre e nim atuando no incremento de peso e tamanho de frutos de abacaxi e em outras culturas.

Para o comprimento da coroa (cm) dos frutos de abacaxi, o F1 (extratos vegetais) foi significativo, independente de sua concentração. Não houve interação entre os fatores e diferenças entre o tratamento com fungicidas químicos e a testemunha. Houve diferença significativa também entre o tratamento com fungicida químico e a testemunha absoluta (Tabela 1). O tratamento com extrato de alho se mostrou superior aos demais extratos vegetais avaliados para o comprimento da coroa dos frutos de abacaxi, independente de sua concentração (Figura 2).

A testemunha apresentou maiores médias para o comprimento da coroa (cm) quando comparada ao tratamento com aplicação de fungicida químico (Figura 3).

Não há registros em literatura a respeito do efeito de extratos vegetais de alho, gengibre e nim atuando no incremento de comprimento da coroa em frutos de abacaxi.

É desejável frutos com tamanho (comprimento) proporcional ao comprimento da coroa, visto melhor aceitação pelo mercado

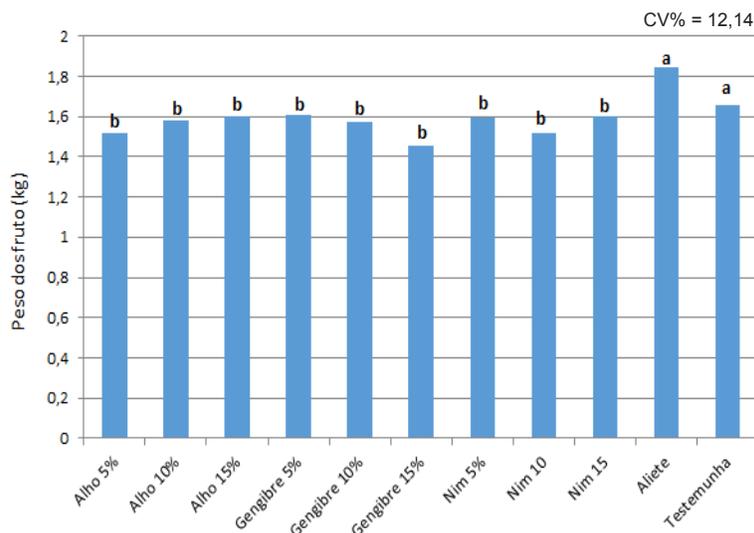


Figura 1. Peso (kg) de frutos de abacaxi diante da aplicação dos tratamentos com extratos vegetais em relação ao tratamento com fungicida químico e testemunha. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

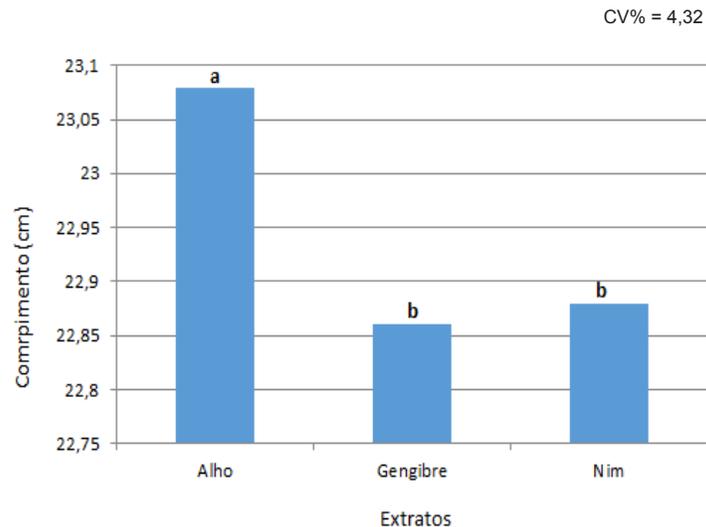


Figura 2. Comprimento da coroa (cm) de frutos de abacaxi diante da aplicação dos diferentes extratos vegetais avaliados. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

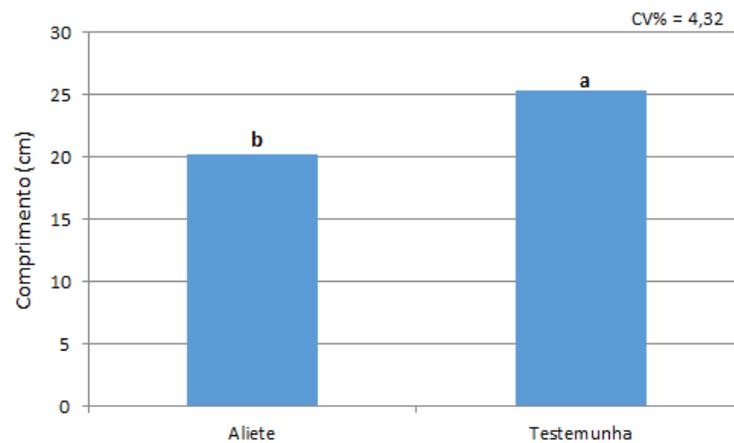


Figura 3. Comprimento da coroa (cm) de frutos de abacaxi diante da aplicação de fungicida químico comparada à testemunha (sem aplicação). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

consumidor. Analisando a relação comprimento dos frutos/comprimento da coroa (CF:CC) em que, quanto mais próximo de 1, mais proporcionais em tamanho são os órgãos entre si, observou-se que os tratamentos que receberam extratos de gengibre 5% e de nim 15% foram os que mais se aproximaram do valor de referência 1, podendo-se dizer que proporcionaram crescimento mais uniforme dos órgãos em questão do que os demais extratos e fungicida químico avaliados (Tabela 2).

Embora a utilização de extratos vegetais tenha despertado o interesse dos pesquisadores e ganhado espaço no mercado, novos estudos que busquem elucidar suas reais propriedades são necessários, pois trata-se de uma substância de fácil acesso, baixa toxicidade a mamíferos e baixo custo

econômico. Além disso, a efetividade dos extratos depende das características genéticas da planta que apresentam variabilidade nos diversos locais onde são encontradas, além de outras situações que influenciam na composição química da planta como estresses, influência da fertilidade do solo, interação com outras espécies que possam transmitir efeito alelopático, ressaltando assim a complexidade desses estudos em condições de campo.

Sugere-se que os extratos vegetais de alho, gengibre e nim nas concentrações testadas, bem como, o fungicida químico testado não são eficientes no manejo da fusariose em frutos de abacaxi.

O peso dos frutos de abacaxi foi superior para a testemunha e no tratamento com fungicida químico.

O extrato de alho, independente de sua concentração proporcionou maior comprimento de coroa dos frutos de abacaxi nas condições do experimento.

É necessário maiores estudos a respeito dos extratos vegetais de alho, gengibre e nim na cultura do abacaxi, visto seu potencial antimicrobiano já relatado por outros autores. Recomenda-se estudar o efeito de outras concentrações, a coleta de matéria-prima de outros locais para a obtenção dos extratos vegetais, ou outras formas de extração como por exemplo, a forma alcoólica.

CONCLUSÃO

Conclui-se que nenhum dos tratamentos estudados neste trabalho influenciou positivamente no comprimento dos frutos avaliados e os extratos vegetais não foram efetivos no manejo da fusariose do abacaxizeiro, necessitando assim de estudos complementares para novas doses e/ou associação com produtos químicos voltados para esse fim.

AGRADECIMENTO

Ao Instituto Federal Goiano, campus Urutaí, onde foi desenvolvida a ideia do estudo e consolidada a parceria entre os pesquisadores.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

M.V. Gonçalves: ideia do trabalho, execução e condução do trabalho em campo e escrita; L.L. Ferreira: ideia do trabalho e escrita; A.I.A. Pereira: ideia do trabalho e escrita; C.R.S. Curvelo: ideia do trabalho, execução e condução do trabalho em campo e escrita.

REFERÊNCIAS

- Barbosa FR, Silva CSB, Carvalho GKL (2006) Uso de produtos alternativos no controle de pragas agrícolas. Petrolina: EMBRAPA Semi-árido, 47 p. (Circular Técnica 191).
- Brito NM, Nascimento LC (2015) Potencial fungitóxico de extratos vegetais sobre *Curvularia eragrostidis* (P. Henn.) Meyer *in vitro*. Rev Bras Plantas Med 17:230-238. https://doi.org/10.1590/1983-084X/10_057
- Camili EC, Benato EA, Pascholati SF, Cia P (2007) Avaliação da quitosana, aplicada em pós colheita, na proteção de uva 'Itália' contra *Botrytis cinerea*. Summa Phytopathol 33:215-221.
- Carvalho RA, Lacerda JT, Oliveira EF, Choairy AS, Barreiro Neto M, Santos ES (2017) Controle agroecológico da fusariose do abacaxi com plantas antibióticas. 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2006_2/abacaxi/Index.htm>. Acesso em 22 ago 2017.
- Carvalho RA, Araújo R, Lacerda JT (2008) Extratos de plantas medicinais como estratégias para o controle de doenças fúngicas do inhame (*Dioscorea* sp.) no Nordeste. Disponível em: <<http://www.emepa.org.br/anais/volume1/av107.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2008.
- Celoto MIB, Papa MFS, Sacramento LVS, Celoto FJ (2008) Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. Acta Sci Agron 30:1-5.
- Ferreira SEM, Malta CM, Coelho CM, Pimenta RS (2015) Substâncias GRAS no controle do crescimento de *Colletotrichum gloeosporioides* e *Fusarium guttiforme in vitro*. J Bioenergy Food Sci 4:183-188.
- França-Santos A, Alves RS, Leite NS, Fernandes RPM (2009) Estudos bioquímicos da enzima bromelina do *Ananas comosus* (abacaxi). Scientia Plena, Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro 5:1-6.
- Granada GG, Zambiaz RC, Mendonça CRB (2014) Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. Curitiba: Boletim do CEPPA . 405-422.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2016) Levantamento sistemático da produção agrícola. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/Ispta_201603.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/Ispta_201603.pdf)>. Acesso em 22 mai 2016.
- Machado PP, Vieira GHC, Machado RA (2015) Uso da própolis e óleo de nim no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloeosporioides*: principais patógenos que acometem os frutos da manga. Rev Agric Neotrop 2:31-37.
- Marcucci MC (1995) Própolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. Apidologie 26:83-99.
- Matos AP, Reinhardt DH (2007) Abacaxi no Brasil: características, pesquisa e perspectivas. In: Simpósio internacional do abacaxi, 6, João Pessoa. Anais... João Pessoa, PB: ISHS: CNPMF.
- Melo LGL, Candido e Silva LK, Campos Neto JRM, Lins SRO, Rodrigues AAC, Oliveira S MA (2016) Indutores de resistência abióticos no controle da fusariose do abacaxi. Pesq Agropec Bras 51:1703-1709.
- Moraes WB, Jesus Junior WC, Belan LL, Peixoto LA, Pereira AJ (2011) Aplicação foliar de fungicidas e produtos alternativos reduz a severidade do oídio no tomateiro. Nucleus 8:57-67.
- Negreiros RJZ, Salomão LCC, Pereira OL, Cecon PR, Siqueira DL (2013) Controle da antracnose na pós-colheita de bananas-prata com produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais. Rev Bras Frutic 35:051-058.
- Nogueira SR, Lima FSO, Rocha EM, Araújo DHM (2014) Fungicidas no controle de fusariose do abacaxi no estado de Tocantins, Brasil. Rev Cienc Agrar 37:447-455.
- Oliveira MDM Controle pré e pós-colheita em abacaxizeiro. (2008) Dissertação (Mestrado - Área de Concentração em Agricultura Tropical), Universidade Federal da

- Paraíba, Departamento de Fitotecnia, Areia, Brasil.
- Pimenta RS, Morais PB, Rosa CA, Corrêa J (2000) Utilization of yeasts in biological control programs, yeast biotechnology: Diversity and Applications. Springer Science 200-212.
- Rodrigues E, Schwan-Estrada KRF, Fiori-Tutida ACG, Stangarlin JR, Cruz MES (2007) Fungitoxidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. Summa Phytopathol 33:124-128
- Silva FAS, Azevedo CAV (2016) The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African J Agricult Research 11:3733-3740.
- Stangarlin, JR (2007) Uso de extratos e óleos essenciais no controle de doenças de plantas. Fitopatol Bras 32:94-96.
- Stępień L, Koczyk G, Waśkiewicz (2013) A diversity of *Fusarium* species and mycotoxins contaminating pineapple. J Applied Genet 5:367-380.