

11049 - Utilização do resíduo orgânico da casca de mandioca no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* em maracujazeiro amarelo.

Effect the use of organic waste of cassava peel in control of *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* in passion fruit.

FERREIRA, Renato¹; RODRIGUE, Antônia²; CATARINO, Aricleia³.

1 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, renatobernardes.ferreira@gmail.com.br; 2 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, aacrodriques@bol.com.br, 3 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, aricleia.moraes@ig.com.br.

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da utilização do resíduo orgânico de casca de mandioca em diferentes concentrações, *in vitro* e *in vivo* no controle de *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae*, agente causador da fusariose no maracujazeiro amarelo. Foi avaliado o efeito dos extratos aquosos dos resíduos na inibição do crescimento micelial de *F. oxysporum* e o efeito dos resíduos no controle da doença *in vivo*. Foi confirmada a patogenicidade dos isolados testados. No teste *in vitro* o extrato aquoso de casca de mandioca teve uma inibição significativa a 10 %. No experimento *in vivo* os resíduos de casca de mandioca demonstraram eficiência no controle da fusariose na concentração de 60 g.Kg⁻¹. Comprovou-se assim, a eficiência do uso do resíduo de casca de mandioca no controle da fusariose em maracujazeiro amarelo, trazendo soluções fitossanitárias adequadas à agricultura familiar e ao desenvolvimento agroecológico.

Palavras -Chave: Inibição, Biocontrole, Mandioca e Fusariose.

Abstract: *This study aimed to evaluate the effect of using organic waste from cassava peel in different concentrations in vitro and in vivo in control of F. oxysporum f. sp. passiflorae, the causal agent of fusarium wilt in passion fruit. The effect of aqueous extracts of residues in the inhibition of mycelial growth of F. oxysporum and the effect of residues in controlling the disease in vivo. It was confirmed the pathogenicity of the isolates tested. In vitro test the aqueous extract of cassava peel had a significant inhibition of 10%. In the experiment in vivo waste cassava peel demonstrated effectiveness in controlling Fusarium at a concentration of 60 ~ 1 g.Kg. It was shown so the efficiency of using waste cassava peel in the control of fusarium wilt in passion fruit, bringing adequate plant protection solutions to family agriculture and agro-ecological development.*

Key Words: *Inhibition, Biocontrol, Fusarium and Cassava.*

Introdução

O maracujá é uma planta originária da América Tropical e possui características que a torna procurada em todo o mundo, pertencente à família *Passifloraceae*, ela é uma trepadeira lenhosa, de clima tropical e sub-tropical, perene, de crescimento rápido. Cerca de 200 espécies são endêmicas do Brasil, dentre as 465 até hoje descritas, a que mais se destaca para utilização na agricultura está o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) por apresentar frutos de alta qualidade, sendo mais vigorosa e adaptada as condições de cultivo aqui encontradas. (DANTAS *et al.*, 2006).

O cultivo de maracujá é comumente afetado por uma doença chamada de fusariose, causada pelo *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* Purss., um fungo habitante do solo que

coloniza os vasos da planta através de pequenos ferimentos ou aberturas naturais nas raízes, causando assim entupimento dos vasos e morte severa da planta, não existe um controle curativo, uma vez que a planta se encontra doente é pouco provável a sua recuperação, tornando o desenvolvimento de variedades resistentes, rotação de culturas e uso de fungicidas como o único modo de controle. (RIBEIRO & MARIANO, 1997).

O controle dessa doença, além de difícil, geralmente, resulta no aumento do custo de produção e na redução da rentabilidade econômica do agricultor, sendo o manejo integrado de doenças uma alternativa viável que busca maior eficiência, considerando a sustentabilidade ecológica (GHINI & NAKAMURA, 2001).

O aumento da suscetibilidade a pragas e doenças é normalmente decorrente do manejo incorreto do agroecossistema, que inclui fatores como o planejamento de unidades de produção biodiversificadas, o aumento da interação sistêmica, o manejo adequado da fertilidade do solo, a melhoria de habitats para inimigos naturais e o manejo da vegetação ao redor do campo de produção. Fatores esses fundamentais para o equilíbrio do sistema satisfazer as necessidades de todos os elementos que o compõe, diminuindo muito as chances de uma eventual doença se disseminar no ambiente (ALTIERI *et al.*, 2006).

Diante disso, realizou-se a presente pesquisa, com o objetivo de avaliar a utilização do resíduo orgânico de casca de mandioca como medida alternativa no controle da fusariose na cultura de maracujazeiro, desenvolvendo uma prática potencialmente eficaz, relativamente simples, de baixo custo e de acordo com os princípios agroecológicos que regem o desenvolvimento sustentável.

Metodologia

Foram feitas visitas técnicas nos Pólos de Produção: Quebra Pote, Bom Jardim II, Cinturão Verde, Panaquatira e Sítio Bom Jesus na Cidade Olímpica, localizados na Ilha de São Luís/MA, para detecção da ocorrência da fusariose do maracujazeiro e coleta de material vegetal (tronco e raízes), e de solo para o isolamento de colônias de *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* que foram utilizadas no trabalho.

A casca de mandioca foi adquirida em pólos agrícolas localizado nas proximidades da cidade de São Luís/MA, são locais destinados à produção de mandioca e farinha, as chamadas casas de farinha. Após seleção os resíduos orgânicos foram coletados em sacos de 60 Kg, previamente limpo, onde foram encaminhados para o Laboratório. Posteriormente foram homogeneizados e secos em estufa a 60 C° durante 72 horas, sendo então triturados em moinho, pesados e armazenados em potes fechados de plásticos para utilização nas demais etapas do projeto.

A população microbiana do resíduo foi levantada de acordo com Nakasone et al. (1999) com modificações, utilizando-se extrato aquoso para bactérias totais, onde foram adicionados 100 µl dos extratos, na concentração de 10 % sobre placas de Petri com meio de cultura BDA e espalhados com alça de Drigalski. Para levantamento dos fungos totais foi espalhado 0,5 g de cada resíduo sobre o meio BDA com adição do antibiótico ampicilina. A avaliação foi realizada através da contagem das colônias após 24 h para bactérias totais, e para fungos totais foram realizadas identificações e contagem das colônias de fungos 72 h em temperatura e condição luminosa ambiente.

Os resíduos foram pesados separadamente e diluídos em água nas concentrações, 0, 2, 4, 6, 8 e 10 %, 100 µl de cada extrato foram colocados sobre o meio de cultura em condições estéreis, sendo espalhados com alça de Drigalski. A partir de culturas puras do isolado mais virulento de *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* foram retirados discos de micélio de 6 mm de diâmetro e transferidos para o centro das placas contendo os extratos. Em seguida, as placas contendo os tratamentos foram incubados em estufa B.O.D. a $25 \pm 1^\circ$ C. A avaliação da inibição do crescimento micelial foi realizada conforme Nakasone et al. (1999) com modificações, a partir da leituras a cada 24 horas.

A seleção dos isolados e o teste de patogenicidade foi realizado em casa de vegetação, onde as mudas de maracujazeiro amarelo foram plantadas em vasos de 2 Kg, sendo então inoculados com os isolados obtidos nos pólos agrícolas de São Luís para a seleção do isolado mais virulento. A inoculação foi realizada através do método de ferimento das raízes, onde foram realizados corte longitudinal em um dos lados do colo das plantas para ruptura das raízes, sendo então, depositados 20 mL da suspensão de conídios (1×10^6 conídios/ml) por cada planta. A avaliação foi realizada 120 dias após a inoculação com base em escala de notas (CIA et al., 1977), com modificações

No teste *in vivo* as plantas de maracujazeiro amarelo foram transplantadas em vasos com capacidade para 2 kg, com solo autoclavado incorporando-se os resíduos nas concentrações de 0, 20, 40, 60, 80, 100 g.kg⁻¹ de solo. Cada concentração foi equivalente a um tratamento, mantendo-se duas planta em cada vaso. Na testemunha foi utilizado somente solo autoclavado, sem a presença de resíduos. O isolado do patógeno selecionado em teste anterior foi cultivado em meio de cultura BDA, com inoculação de suspensão de conídios conforme teste de patogenicidade.

Resultados e discussão:

Na análise das bactérias totais, os extratos do resíduo da casa de mandioca apresentou relativa freqüência de ocorrência 18,82 %. Nas análises fúngicas foram identificadas colônias de *Aspegilus níger*, *A. flavus* e *A. ochraceus* no resíduo da casca de mandioca, sendo que este último fungo citado apresentou uma quantidade cerca de dez vezes maior que as demais espécies encontradas. Nas análises químicas da casca de mandioca foi possível observar as concentrações dos principais elementos que o constituem, os valores podem ser observados a seguir na Tabela 1.

Tabela 1: Características das principais propriedades químicas do resíduo orgânico da casca de mandioca.

RESÍDUOS	N	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Mn
Casca de Mandioca	6,09*	1,15*	7,81*	2,79*	1,39*	
	8,00**					

* Os valores de N, P, K, Ca e Mg, são apresentados em g.kg⁻¹.

**O valor de Mn é apresentado em mg.Kg⁻¹.

De acordo como os resultados apresentados no teste *in vitro*, pode-se observar que o extrato aquoso do resíduo da casca de mandioca apresentou resultados mais eficientes quanto a inibição do crescimento micelial de *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* na concentra-

ção de 10 %, mostrando que quanto maior for a concentração do extrato, maior será o efeito inibitório do crescimento do fungo estudado em laboratório.

Nas análises realizadas com o resíduo da casca de mandioca em casa de vegetação, foi possível observar uma maior inibição à supressão da fusariose do maracujazeiro com a utilização da concentração de resíduo a 60 g.Kg⁻¹.

Conforme Suárez-Estrella *et al* (2007) as atividades bacterianas e fúngicas são extremamente favoráveis ao não estabelecimento do microorganismo patogênico, uma constante dinâmica populacional na busca por espaço, energia e recursos em geral promovem a dificuldade de estabelecimento do microorganismo patogênico buscando um padrão de equilíbrio na microbiota ativa do solo, além disso os autores verificaram que a presença de *Aspergillus* spp., dentre outros microorganismos, foram os principais responsáveis pela atividade antagônica que auxiliou na inibição do desenvolvimento de *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* em meloeiro.

O controle de patógenos utilizando-se resíduos e compostos orgânicos é possível devido a um complexo mecanismo de interação biológica na microbiota presente no solo, principalmente na região rizosférica onde as interações aumentam devido à diversidade da microflora lá encontrada, sinergismos e antagonismos tendem a equilibrar as comunidades microbiológicas. Solos encobertos pela matéria orgânica se tornam adequados para a manutenção das populações de diferentes microorganismos, além de conservar a umidade e disponibilizar importantes nutrientes, promovendo uma cadeia de ciclos, interações e processos bioquímicos diversos, contribuem para a manutenção da sanidade do solo, trazendo dificuldades para o patógeno se estabelecer e consequentemente diminuindo as chances da ocorrência de doenças (POSTMA *et al.*, 2008).

Nos resíduos orgânicos encontram-se ainda substâncias que exercem ações fungicidas e bactericidas, além da disponibilidade de micro e macro nutrientes que auxiliam no equilíbrio da microbiota do solo, por isso a utilização de resíduos orgânicos se torna uma ferramenta adequada no controle de fitopatógenos, principalmente pelo fato desses tipo de material ser de fácil acesso para pequenos e médios produtores, sendo que a mandioca por exemplo, é altamente abundante em qualquer área rural da região nordeste (SILVA *et al*, 2006).

No presente trabalho foi possível constatar a ação do resíduo orgânico da casca de mandioca no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* em maracujazeiro, tanto nas análises *in vitro* com a utilização de extratos aquosos, como nos estudos realizados em casa de vegetação, observou-se o resíduo orgânico da casca de mandioca pode ser um potencial supressor da fusariose do maracujazeiro amarelo.

Assim, o presente trabalho se mostra de grande importância por trazer um conhecimento específico quanto a utilização da casca de mandioca para o controle de um fitopatógeno, além de se mostrar uma tecnologia adaptada a agricultura familiar por buscar a independência do agricultor utilizando matéria prima abundante, de fácil acesso e baixo custo.

Bibliografia

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; PONTI, L. **Controle Biológico de Pragas: Através do**

Manejo de Agroecossistemas. Ministério do Desenvolvimento Agrário MDA. Brasília, p. 2- 14, 2006.

CIA, E.; GRIPP-PAPP, L.L.; SOAVE, J.; FERRAZ, C.A.M. Resistência de novos cultivares de algodoeiro a *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* e a *Xanthomonas malvaceum*. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 3, n. 1, p. 260-270, 1977.

DANTAS, A.C.V.L.; LIMA, A.A.; GAÍVA, H.N. **Cultivo do Maracujazeiro.** Editora LK, Brasília, p.10, 2006.

GHINI, R.; NAKAMURA, D. Seleção de antagonistas e nutrientes que induzem supressividade de solos a *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* em microcosmo e *in vivo*. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 27, n.1, p.318-322, 2001.

NAKASONE, A. K.; BETTIOL, W.; SOUZA, R. M. Efeito de extratos aquosos de matéria orgânica sobre fitopatógenos. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.25, p.330-335, 1999.

POSTMA, J. et al. Soil suppressiveness and functional diversity of the soil microflora in organic farming systems. **Soil Biology & Biochemistry**, Elmsford, v. 40, n. 2, p. 2394–2406, 2008.

RIBEIRO, P. O & MARIANO, R. L. R. Doenças do maracujazeiro. IN: KIMATI et al., **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas.** São Paulo: ed. Ceres, v-2, p.525-534. 1997.

SILVA, M. B.; ROSA, M. B.; BRASILEIRO, B. G.; ALMEIDA, V.; SILVA, C. A. Desenvolvimento de produtos a base de extrato de plantas para o controle de doenças em plantas. In: VENZON, M.; JÚNIOR, T. J. P.; PALLINI, A. **Controle Alternativo de Pragas e Doenças.** Viçosa: EPAMIG/UFV, 2006. P. 221-222.

SUÁREZ - ESTRELLA, F. S.; GARCIA, C. V.; LOPEZ, M. J.; CAPEL, C.; MORENO, J. Antagonistic activity of bacteria and fungi from horticultural compost against *Fusarium oxysporum* f. sp. *Melonis*. **Crop Protection**. 26. 2007. p. 46–53. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com> >. Acesso em: 12 fev 2009.