



AVALIAÇÃO DO EFEITO DE PLANTAS INSETICIDAS E PRODUTOS COMERCIAIS SOBRE FOLHAS DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)

Marcos Paulo Leite da Silva¹; Diego da Silva Cunha²; Franceli da Silva³; Rudiney Ringenberg⁴

¹ Estudante de doutorado, *Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB*, Cruz das Almas-BA. E-mail: mpauloleite@hotmail.com;

² Estudante de graduação em agronomia, *Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB*, Cruz das Almas-BA. E-mail: eng.diegocunha@gmail.com;

³ Professora da *Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB*, Cruz das Almas-BA, 44380-000. E-mail: franceli@ufrb.edu.br;

⁴ Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, Caixa Postal 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA. E-mail: rudiney.ringenberg@embrapa.br;

Introdução

A mandioca *Manihot esculenta* Crantz é uma planta rica em carboidratos de grande importância socioeconômica para os estados que a produzem. Cultivada em todo o Brasil devido a sua adaptação às diversas condições edafoclimáticas, no nordeste se destaca por ser utilizada no combate à fome (LIMA, et al. 2012). Durante o ciclo produtivo é atacada por diversos insetos pragas e a utilização de pesticidas encarece a produção e provoca danos ao meio ambiente. Nesse contexto, as plantas inseticidas ressurgem como alternativa para minimizar os impactos provocados pelos agrotóxicos (CARBALI, et al, 2009).

Dentre as plantas utilizadas no controle de insetos pragas, tem-se o *Chenopodium ambrosioides* L. em lepidópteros e coleópteros, o *Zingiber officinale* Roscoe em afídeos e o *Azadirachta indica* A. de Jussie que figura-se como a mais importante, devido a sua ação de mortalidade, repelência, fagoinibidor, ainda atua sobre o desenvolvimento de fase jovem dos insetos além de ser seletivo à inimigos naturais (CORRÊA; SALGADO, 2011). No Entanto as plantas inseticidas também apresentam desvantagens, sendo que a fitotoxicidade é pouco estudada (XUAN, et al., 2004). De acordo com Karlsson (2005), a fitotoxicidade é definida como a capacidade de um produto provocar danos temporários ou permanentes a uma planta. As partes mais afetadas pelos extratos de plantas inseticidas são as folhas, causando nas mesmas, necrose no limbo foliar, engrulhamento, descoloração e redução do tamanho com efeito direto na capacidade de realizar fotossíntese.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de plantas inseticidas *Azadirachta indica*, *Zingiber officinale* e *Chenopodium ambrosioides* e produtos comerciais Azamax[®] e Organic Neem[®] sobre folhas de mandiocas *Manihot esculenta* Crantz.

Materiais e métodos

As folhas e frutos de *A. indica* foram coletados em plantas localizadas na área experimental da sede da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), em Cruz das Almas, BA.

Plantas de *C. ambrosioides* com sementes, foram coletadas de área de produtores do Programa Ervanário Regional de Valorização da Agroecologia e da Saúde – ERVAS, Cruz das Almas-BA, comunidade Pumba. As sementes foram semeadas em bandejas para germinação contendo solo areno-argiloso mais húmus de minhoca na proporção 1:1. Quando as plântulas atingiram 10 cm de altura foram transplantadas para vasos de polietileno (5 Kg de capacidade), a coleta do material vegetal foi realizada quando a planta estava completamente sementada. Os rizomas de *Z. officinale* foram adquiridos em um Hipermercado da cidade de Cruz das Almas-BA.

As folhas e frutos de *A. indica* foram colocados para secar em secador de madeira, à sombra, no Insetário do Laboratório de Entomologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura até manter peso constante. As plantas de *C. ambrosioides* e os rizomas de *Z. officinale* foram postos para secar em estufa de circulação de ar a 40 °C durante 48 horas, após secagem foram triturados em liquidificador doméstico, acondicionados em sacos plásticos e armazenados à temperatura de 5° C em geladeira comercial.

No preparo dos extratos aquosos, utilizou-se a proporção peso/volume, para o material vegetal, e volume/volume, para os produtos comerciais. Os pós das diferentes estruturas vegetais (folhas 10% p/v, sementes 7,9% p/v, de *A. indica*, 60% p/v de *C. ambrosioides* e rizomas 60% p/v de *Z. officinale*) foram adicionados (separadamente por estrutura vegetal) a 100 mL água destilada. Essas misturas foram mantidas em local escuro por 24 h para extração dos compostos hidrossolúveis, após esse período, o material foi filtrado em tecido voil. Os tratamentos com os produtos comerciais foram preparados antes da aplicação sobre os insetos. Os produtos comerciais a base de *A. indica* utilizados Azamax[®] foram à base de azadiractina 1,2%, nas concentrações 0,25 e 0,50% v/v e Organic Neem[®] nas concentrações 0,50 e 0,75% v/v. A testemunha utilizada foi água destilada.

Foram utilizadas as mudas de mandioca *M. esculenta* cv. “Cigana preta” com 6 – 8 folhas completamente desenvolvidas. Foram aplicados extratos aquosos de *A. indica*, *C. ambrosioides*, *Z. officinale* e produtos comerciais conforme descrito no item 2.2 com auxílio de pulverizador manual com capacidade para 100 mL, até ponto de escorrimento.

Utilizou-se neste experimento cinco mudas para cada tratamento com cinco repetições, ou seja, 35 mudas para área coberta e 35 mudas para área descoberta, totalizando 70 mudas em delineamento inteiramente casualizado. Na avaliação da fitotoxicidade foi utilizado a “escala percentual de fitotoxicidade” (Tabela 1) adaptada de Frans e Crowley (1986) e Dequech et al. (2008). Foram realizadas três aplicações: tempo 0, 7 e 14 dias, com avaliações compreendendo 3-4 dias após as aplicações. Os valores das notas obtidos dos experimentos com as mudas e no experimento em campo foram transformados em raiz (x) e submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey a 5% de significância no programa Sisvar.

TABELA 1: Escala percentual de fitotoxicidade, adaptada de Frans e Crowley (1986) e Dequech et al (2008) para avaliação da fitotoxicidade dos extratos aquosos de folhas e sementes de *A. indica*, *C. ambrosioides*, *Z. officinale*, Azamax® e Organic Neem® Fonte: Frans e Crowley (1986) e Dequech et al (2008).

%	Descrição das categorias principais	Descrição detalhada da fitotoxicidade na cultura
0	Sem ação do extrato	Sem injúria ou redução
10		Leve descoloração ou atrofia
20	Ação leve do extrato	Alguma descoloração ou atrofia
30		Injúria mais pronunciada, mas não duradoura
40		Injúria moderada, mas normalmente com recuperação
50		Injúria mais duradoura
60	Ação moderada do extrato	Injúria duradoura, sem recuperação
70		Injúria pesada, sem recuperação do estande
80	Ação severa do extrato	Cultura próxima da destruição
90		Poucas plantas sobreviventes
100	Ação total do extrato	Destruição completa da cultura

Resultados e discussão

Foi observado que a aplicação do extrato aquoso de *Z. officinale* em área coberta, quatro dias após a aplicação provocou “ação moderada” de fitotoxicidade, causando “injúria duradoura, decorrido a segunda aplicação, a injúria não apresentava recuperação”. No final da avaliação as plantas de mandioca apresentavam “injúria pesada”, sem recuperação da cultura. A aplicação do extrato aquoso de *C. ambrosioides* (Tabela 2) sobre plantas de mandioca em área coberta causou “ação moderada” de fitotoxicidade, com injúria mais duradoura apenas 11 dias após a primeira aplicação dos extratos. Posteriormente as injúrias foram se agravando, tornando-se pesada, sem recuperação do estande.

Os extratos de folhas 10% e sementes de *A. indica* 7,9% (Tabela 2) provocaram uma leve descoloração ou atrofia nas folhas de mandioca, porém, ao longo do tempo as folhas foram se recuperando, contrapondo-se aos resultados encontrado por Pinheiro e Quintela (2004). Estes autores relataram que foram testadas diversas doses de óleo de *A. indica*, e observaram que doses maiores que 2%, causaram fitotoxicidade às folhas primárias do feijoeiro, exceto o produto comercial Ninkol®, que é composto de uma mistura de óleo e extrato de folhas de *A. indica*. As concentrações dos extratos aquosos dos produtos comerciais Organic Neem® 0,75% e Azamax® 0,50% a base de óleo de nim, não provocaram efeito fitotóxico significativo, com a classificação “sem injúria ou redução”, semelhante à testemunha. Isso ocorreu possivelmente devido a baixa concentração dos mesmos.

TABELA 2: Percentual médio de fitotoxicidade em área coberta e área descoberta, a partir de escala percentual de fitotoxicidade, adaptada de Frans e Crowley (1986) e Dequech et al (2008), em plantas de mandioca cv “Cigana Preta”, após aplicação de extratos aquosos de folhas e sementes de *A. indica*, *C. ambrosioides*, *Z. officinale*, Azamax® e Organic Neem®, Cruz das Almas/BA, 2012.

Tratamentos	Área com cobertura					
	Dias					
	4	7	11	15	19	
<i>C. ambrosioides</i> 60%	2 a	18 b	52 d	66 e	70 e	
<i>Z. officinale</i> 60%	50 d	54 d	66 e	76 e	76 e	
Folhas de <i>A. indica</i> 10%	0 a	0 a	4 a	4 a	4 a	
Sementes de <i>A. indica</i> 7,9%	6 a	16 b	16 b	16 b	16 b	
Organic Neem® 0,75%	2 a	4 a	4 a	6 a	6 a	
Azamax® 0,50%	2 a	2 a	2 a	6 a	6 a	
Água destilada	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	
Tratamentos	Área descoberta					
	<i>C. ambrosioides</i> 60%	10 a	28 b	46 c	58 d	70 e
	<i>Z. officinale</i> 60%	50 d	56 d	66 e	72 e	76 e
	Folhas de <i>A. indica</i> 10%	0 a	0 a	2 a	2 a	4 a
	Sementes de <i>A. indica</i> 7,9%	12 b	14 b	14 b	14 b	14 b
	Organic Neem® 0,75%	0 a	0 a	4 a	6 a	6 a
	Azamax® 0,50%	2 a	2 a	2 a	2 a	6 a
	Água destilada	0 a	0 a	0 a	0	0 a

*Médias nas colunas, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quando os extratos foram aplicados em área descoberta (Tabela 2), simulando aplicação a campo, o percentual de fitotoxicidade do *Z. officinale* inicialmente foi semelhante a área coberta, com “ação moderada” e “injúria duradoura”. A ação fitotóxica do extrato de *Z. officinale* permaneceu até o final das três aplicações, com “injúria pesada” sem recuperação do estande. O efeito fitotóxico dos extratos de *C. ambrosioides* (Tabela 2) após a primeira aplicação foi de leve descoloração ou atrofia. Decorrido a segunda aplicação, a injúria já se encontrava moderada sem recuperação. E ao final do experimento, a injúria provocada pelo extrato de *C. ambrosioides* era “pesada” sem recuperação do estande no qual algumas plantas encontravam-se com poucas folhas.

Os extratos de folhas 10% e sementes 7,9% de *A. indica* provocaram leve atrofia das folhas de mandioca, com recuperação ao longo do tempo, resultado semelhante ao da área coberta (Tabela 2). Os produtos comerciais Organic Neem® 0,75% e Azamax® 0,50% não provocaram injúrias significativas às plantas de mandioca.

Conclusões

Nas condições experimentais e concentrações testadas conclui-se que os extratos aquosos de *Chenopodium ambrosioides* e *Zingiber officinale* provocaram injúria pesada sem recuperação do estande. Enquanto que os extratos de folhas e sementes de *Azadirachta indica*

provocaram leve atrofia das folhas de mandioca, com recuperação ao longo do tempo. Os produtos comerciais Organic Neem® e Azamax® não tiveram ação fitotóxica às folhas de *M. esculenta*.

Referências

CARABALI, A. et al. Resistance to the whitefly, *Aleurotrachelus socialis*, in wild populations of cassava, *Manihot tristis*. **Journal of insect**, v.10, n. 70, p. 1-10, 2009.

CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.4, p.500-506, 2011.

DEQUECH, S.T.B. et al. Fitotoxicidade causada por inseticidas botânicos em feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em estufa plástica. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 15, n.1, pag. 71-80. 2008.

FRANS, R.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analyzing plant responses to weed control practices. In: **Southern Weed Science Society. Research methods in weed science**, Clemson, 3ª ed. 1986. p 29-45.

KARLSSON, M. F. **Control de mosca blanca *Aleurotrachelus socialis* Bondar (Hemiptera: Aleyrodidae)**. **Minor Field Studies**. Tese. Universidad Sueca de Agricultura, 2005.

LIMA, M. H. D.; LOUREIRO, E. S.; KASSAB, S. O.; SILVA, A. S. Eficiência de fungos entomopatogênicos para o controle de ninfas de *Bemisia tuberculata* (Bondar, 1923) (Hemiptera: Aleyrodidae) em cultivo de mandioca. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, volume 8, p.47-56, 2012.

PINHEIRO, P.V.; QUINTELA, E.D. **Efeito de Extratos de Plantas Sobre a Mortalidade de Ninfas de *Bemisia Tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 2004. (Circular técnica 95).

XUAN, T. D. et al. Evaluation on phytotoxicity of neem (*Azadiractha indica* A. Juss) to crops and weeds. **Elsevier**, v. 23, n. 1, p. 335-345, 2005.