
PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS AGROECOLÓGICOS NO CONTROLE DO PERCEVEJO-DE-RENDA (*Vatiga manihotae*) (HEMIPTERA: TINGIDAE) DA MANDIOCA

Patrícia Paula Bellon, Vanda Pietrowski, Luis Francisco Angeli Alves, Ana Raquel Rheinheimer, Aline Monsani Miranda e Diego Gazola

RESUMO

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar, em condições de laboratório ($25 \pm 5^\circ\text{C}$, umidade 70% e fotofase de 12h) a ação de produtos fitossanitários agroecológicos sobre a oviposição e mortalidade de *Vatiga manihotae* (Hemiptera: Tingidae). A aplicação dos produtos foi realizada na face inferior das folhas de mandioca com um aparelho aerógrafo acoplado a um compressor de ar. Na oviposição, as folhas foram envoltas em gaiolas plásticas, permitindo a oviposição dos insetos por 48h, quantificando o número de ovos. Para constatar a mortalidade, ninfas e adultos de percevejo-de-renda

foram transferidos para quatro folhas de mandioca, mantidos por gaiolas foliares. Durante 10 dias foram realizadas observações diárias sobre o número de insetos mortos. Os produtos Natualho®, Pironat®, Planta Clean®, Pironin® e calda sulfocálcica apresentaram ação deterrente na oviposição de *V. manihotae*; calda sulfocálcica mostrou-se eficiente no controle das ninfas e; os inseticidas alternativos Pironin®, calda sulfocálcica, Natualho® e Planta Clean® foram os produtos que causaram maior percentual de mortalidade de adultos.

Introdução

A mandioca (*Manihot* spp.) é uma planta que desempenha papel de elevada importância social e econômica, destacando-se na produção de féculas, farinhas e farofas, além de

contribuir para alimentação de mais de 700 milhões de pessoas em todo o mundo (Ceballos, 2002). Apesar do crescimento rápido na produção dessa cultura, sua produtividade ainda é baixa, devido principalmente à utilização de

cultivares não selecionado e a incidência de pragas e doenças (Carvalho *et al.*, 2007).

Estima-se que cerca de 200 espécies de artrópodes causem danos à cultura da mandioca na América, havendo, porém, lacunas no conheci-

mento sobre determinação de perdas na produção, níveis populacionais de controle e de dano econômico (Bellotti *et al.*, 1999).

Dentre as espécies conhecidas vulgarmente como percevejos-de-renda, são citadas

PALAVRAS-CHAVE / Controle Agroecológico / Inseticida / *Manihot esculenta* / Praga / *Vatiga manihotae* /

Recebido: 16/01/2012. Modificado: 27/11/2013. Aceito: 07/01/2014.

Patrícia Paula Bellon. Bióloga, Faculdade Assis Gurgacz, Brasil. Mestre em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Brasil. Doutora em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Grande Dourados (UFGD), Brasil. Endereço: Rua

Rio Branco, 1820 85.884-000, Medianeira, PR, Brasil. e-mail: phatriciabellon@yahoo.com.br. **Vanda Pietrowski.** Bióloga, Universidade Estadual de Maringá, Brasil. Mestre e Doutora em Ciências Biológicas (Entomologia), Universidade Federal do Paraná, Brasil. Professora, UNIOESTE, Brasil.

Luis Francisco Angeli Alves. Biólogo, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Mestre e Doutor em Entomologia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Brasil. Professor, UNIOESTE, Brasil. **Ana Raquel Rheinheimer.** Bióloga, Universidade Paranaense, Brasil. Mestre e Doutoranda

em Agronomia, UNIOESTE, Brasil. **Aline Monsani Miranda.** Engenheira Agrônoma, UNIOESTE, Brasil. **Diego Gazola.** Engenheiro Agrônomo, UNIOESTE, Brasil. Mestre em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

AGROECOLOGIC PHYTOSANITARY PRODUCTS FOR THE CONTROL OF LACE BUG (*Vatiga manihotae*) (HEMIPTERA: TINGIDAE) OF CASSAVA

Patrícia Paula Bellon, Vanda Pietrowski, Luis Francisco Angeli Alves, Ana Raquel Rheinheimer, Aline Monsani Miranda and Diego Gazola

SUMMARY

The present study aimed to evaluate, under laboratory conditions (25 ±5°C, 70% humidity and 12h photoperiod), the action of agroecological plant protection products on oviposition and mortality of *Vatiga manihotae* (Hemiptera: Tingidae). The application of the products was carried out on the underside of the leaves of cassava with an airbrush device coupled to an air compressor. Leaves were wrapped in anti-aphid cloth bags, allowing oviposition of the insects for 48h, to quantify afterwards the number of eggs. To measure mortality, nymphs and

adults of lace bugs were transferred to four cassava leaves and kept in bags. Observations on the number of dead insects were made daily during 10 days. The products Natualho®, Pironat® Plant Clean®, Pironin® and lime sulfur presented deterrent action on oviposition of *V. manihotae*. Lime sulfur was effective in controlling the nymphs. The alternative insecticide products Pironin®, lime sulfur, Natualho® and Plant Clean® caused the highest percentages of adult mortality.

PRODUCTOS FITOSANITARIOS AGROECOLÓGICOS EN EL CONTROL DEL CHINCHE DE ENCAJE (*Vatiga manihotae*) (HEMIPTERA: TINGIDAE) DE LA YUCA

Patrícia Paula Bellon, Vanda Pietrowski, Luis Francisco Angeli Alves, Ana Raquel Rheinheimer, Aline Monsani Miranda y Diego Gazola

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado con el objetivo de evaluar, en condiciones de laboratorio (25 ±5°C, humedad 70% y fotofase de 12h) la acción de productos fitosanitarios agroecológicos sobre la oviposición y mortalidad de *Vatiga manihotae* (Hemiptera: Tingidae). La aplicación de los productos fue realizada en la parte inferior de las hojas de yuca con un aparato aerógrafo acoplado a un compresor de aire. En la oviposición, las hojas fueron envueltas en jaulas plásticas, permitiendo la oviposición de los insectos por 48h, cuantificando el número de huevos. Para constatar la mortalidad, ninfas y adultos de

chinche de encaje fueron transferidos para cuatro hojas de yuca, mantenidos por jaulas foliares. Durante 10 días fueron realizadas observaciones diarias sobre el número de insectos muertos. Los productos Natualho®, Pironat®, Planta Clean®, Pironin® y calda sulfocálcica presentaron acciones deterrente en la oviposición de *V. manihotae*; calda sulfocálcica se mostró eficiente en el control de las ninfas y; los insecticidas alternativos Pironin®, calda sulfocálcica, Natualho® y Planta Clean® fueron los productos que causaran mayor porcentual de mortalidad de adultos.

como asociadas à cultura da mandioca, em vários países da América Latina, às pertencentes ao gênero *Vatiga*, com predominância de *Vatiga illudens* (Drake, 1922) no Brasil e *V. manihotae* (Drake, 1922) (Hemiptera: Tingidae) no Oeste do Paraná (Bellotti *et al.*, 1999; Bellotti, 2002; Frey-Neto e Pietrowski, 2006). As ninfas são esbranquiçadas e os adultos são de coloração cinza, sendo que ambos encontram-se sobre a face inferior das folhas, sugando o protoplasto da planta (Bellotti *et al.*, 2002). A infestação do percevejo-de-renda ocorre no início da estação seca podendo causar redução da fotossíntese, queda das folhas inferiores, e no caso de infestações severas desfolha completa da planta (Oliveira *et al.*, 2001; Bellotti *et al.*, 2002).

Atualmente, têm-se dificuldades no controle de *V. ma-*

nihotae, uma vez que não existem produtos químicos registrados para esse inseto (Agrofit, 2013). Em virtude da importância e das limitações econômicas, ecológicas e toxicológicas para o uso de produtos químicos na cultura da mandioca, a utilização de produtos alternativos apresenta-se como importante método de controle para o percevejo-de-renda.

Com base na carência de estudos e na busca de novas alternativas de controle do percevejo-de-renda, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar, em condições de laboratório, a ação de produtos fitossanitários agroecológicos sobre a oviposição e mortalidade de *V. manihotae*.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Controle Biológico da Universidade Estadual do

Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil (24°33'28.75"S e 54°02'56.90"O; 420m de altitude), em temperatura de 25 ±5°C, umidade 70% e fotofase de 12h, durante o período de 30 dias.

Plantas de mandioca da variedade Fécula Branca (escolhida por ser a mais cultivada na região oeste do Paraná), provenientes do município de Marechal Cândido Rondon, foram cultivadas em vasos de polietileno de 4,0 litros, contendo latossolo vermelho adubados com 10% de composto orgânico (restos de material vegetal e resíduo de animais). Utilizaram-se duas manivas de mandioca por vaso, que foram plantadas manualmente na posição vertical. Após o plantio, os vasos foram mantidos em casa de vegetação onde foram irrigados a cada dois dias.

A coleta, criação e manutenção de *V. manihotae* seguiu metodologia descrita Bellon *et al.*, (2011). Ninfas e adultos de percevejo-de-renda foram coletados em campo na variedade Fécula Branca e transferidas para bandejas plásticas (30cm de largura, 20cm de comprimento e 10cm de altura) cobertas com tampa telada. Os pecíolos das folhas de mandioca foram envoltos com algodão hidrófilo umedecido e revestido com papel alumínio para a manutenção da turgidez da folha, com a intenção de garantir a alimentação dos insetos. As folhas foram trocadas em média a cada dois dias. Os insetos foram mantidos em câmara climatizada com temperatura variando de 25 ±2°C, umidade relativa de 70 ±10% e fotofase de 12h até serem utilizados para realização dos ensaios.

TABELA I
 PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS AGROECOLÓGICOS, COMPOSIÇÕES E
 CONCENTRAÇÕES, UTILIZADAS NOS ENSAIOS COM NINFAS E ADULTOS DE *Vatiga
 manihotae* (HEMIPTERA: TINGIDAE), EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO (25 ±5°C,
 UMIDADE 70% E FOTOFASE DE 12h)

Produtos	Composição	Concentração recomendada ¹
Naturalho®	70% extrato de alho e 30% veículo q.s.p.	30ml/100lit
Pironat®	Extrato pirolenhoso	2ml-l ⁻¹
Compostonat®	20g óleo de Nim, 15g óleo de karanja, 39g extratos vegetais bioativos, 21g óleo de mamona e 5g veículo q.s.p.	20ml-l ⁻¹
Planta Clean®	Extratos vegetais, ácidos graxos e sais minerais	25ml-l ⁻¹
Pironin®	Nim -folhas, tortas de sementes e óleo; piretro -natural; pirolenhoso -carvão	20ml-l ⁻¹
Calda sulfocálcica	Mistura de enxofre e cal virgem, princípio ativo sulfonatos de Ca	20ml-l ⁻¹
Mattan Plus®	Enxofre e nitrogênio	20ml-l ⁻¹

¹ Concentração recomendada pelo fabricante para os insetos.

Os produtos comerciais alternativos testados foram adquiridos em loja de insumos para agricultura agroecológica, sendo selecionados com base em sua utilização por agricultores da região, principalmente em propriedades orgânicas, como biofertilizantes, inseticidas ou repelentes naturais. As informações sobre a composição e concentração de uso (Tabela I) foram fornecidas pelos fabricantes. Em todos os ensaios, foi utilizado um tratamento à base de água destilada como testemunha.

Atividade dos produtos sobre a oviposição de V. manihotae

Foram utilizadas plantas de mandioca da variedade Fécua Branca com oito folhas completamente desenvolvidas. Fez-se a aplicação dos produtos fitossanitários agroecológicos na face inferior das quatro folhas apicais da planta até o ponto de escorrimento (~0,1ml), utilizando um aparelho aerógrafo acoplado a um compressor de fluxo contínuo de ar (pressão de 7lb; Figura 1). Trinta minutos após a apli-

cação dos produtos, as plantas foram transferidas para uma sala climatizada (25 ±5°C, umidade 70% e fotofase de 12h), onde cada folha de mandioca foi infestada com 20 adultos não sexados provenientes da criação de laboratório.

Em seguida, as folhas foram envoltas em gaiolas foliares (24×30cm; comprimento × largura) confeccionadas com tela antiafídica (Figura 2). Foram infestadas três plantas por tratamento e quatro folhas por planta, sendo cada folha considerada uma repetição. Permitiu-se a oviposição por 48h, onde após o qual, os adultos foram retirados e os ovos



Figura 1. Aparelho aerógrafo acoplado a um compressor de fluxo contínuo de ar utilizado na aplicação dos produtos agroecológicos em folhas de mandioca.



Figura 2. Gaiolas foliares confeccionadas com tela antiafídica utilizadas para manter o percevejo-de-renda, *Vatiga manihotae* (Hemiptera: Tingidae) nas folhas de mandioca.

quantificados com o auxílio de uma lupa.

O efeito deterrente dos produtos à oviposição foi avaliado através da fórmula:

$$PD = \frac{(NC-NT)}{(NC+NT)} \times 100$$

adaptada de Obeng-Ofori (1995), sendo PD: porcentagem média de deterrência, NC: número de ovos no tratamento com água destilada, e NT: número de ovos em cada tratamento com extrato. Foi atribuída a seguinte classificação: Deterrente (PD>0) e Neutro (PD<0). O ensaio foi conduzido segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado, utilizando oito tratamentos e 12 repetições para cada tratamento.

Atividade sobre a mortalidade de ninfas de V. manihotae

Para realização desse ensaio, 40 plantas de mandioca foram transferidas para sala climatizada. Duas folhas apicais de cada planta foram infestadas com cinco ninfas de 3º instar de *V. manihotae* com o auxílio de um pincel fino.

A aplicação dos produtos foi feita sobre as folhas de mandioca e sobre as ninfas, as quais foram mantidas nas folhas com auxílio de gaiolas foliares. As observações foram

TABELA II
NÚMERO MÉDIO DE OVOS DE *Vatiga manihotae*
(HEMIPTERA: TINGIDAE) EM FOLHAS TRATADAS
COM PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS AGROECOLÓGICOS
E, PORCENTAGEM DE DETERRÊNCIA
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Tratamento	Número médio de ovos ¹	Porcentagem de deterrência (PD)
Naturalho®	1,60 ±0,58 b ²	92,20
Pironat®	16,50 ±10,73 ab	42,40
Planta Clean®	16,60 ±2,23 ab	42,00
Pironin®	17,80 ±5,81 ab	39,20
Calda sulfocálcica	24,60 ±7,30 ab	24,70
Compostonat®	36,00 ±3,28 a	6,30
Testemunha	40,80 ±8,66 a	0,00
Mattan Plus®	53,50 ±20,08 a	-13,40
CV (%)	46,26	

¹ Dados originais, para análise estatística foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

² Médias (±EP), seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

feitas diariamente, por um período de 10 dias, anotando-se o número de insetos mortos.

Atividade sobre a mortalidade de adultos de *V. manihotae*

Para esse experimento foram adotados os mesmos procedimentos descritos para o ensaio das ninfas. Entretanto, as duas folhas apicais das plantas foram infestadas com cinco adultos de *V. manihotae*, com idades entre 10 e 15 dias após a emergência (insetos jovens).

Análise estatística

Os experimentos relacionados a mortalidade dos insetos foram realizados segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 7×4 (produtos × dias acumulados), com oito tratamentos, cinco plantas por tratamento e 10 repetições para cada tratamento, sendo cada folha considerada uma repetição.

Os dados referentes à mortalidade total foram corrigidos pela fórmula de Schneider-Orelli (Alves *et al.*, 2005) e a eficiência dos produtos calculada pela fórmula de Abbott (Alves *et al.*, 2005). Todos os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e submetidos à análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (P≤0,05), utili-

zando-se o programa estatístico Sisvar 5.1 (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Atividade dos produtos sobre a oviposição de *V. manihotae*

De todos os produtos avaliados, Naturalho® apresentou elevado efeito negativo sobre a oviposição, apresentando porcentagem de deterrência de 92,2% (Tabela II); entretanto, estatisticamente, o produto não diferiu de Pironat® (42,40%), Planta Clean® (42,00%), Pironin® (39,2%) e calda sulfocálcica (24,70%). Para Compostonat® e Mattan Plus® a porcentagem de deterrência variou de 6,30% a -13,40% respectivamente, sendo que esse valor negativo obtido com a utilização de Mattan Plus® ocorreu devido ao aumento da oviposição, com uma média de 53,5 ovos, 10 ovos a mais que a testemunha.

Informações sobre ação deterrente na oviposição de *V. manihotae* por produtos a base de alho são inexistentes. Entretanto, esse efeito negativo do alho sobre a oviposição também foi constatada sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em três variedades de feijão caupi (Dauda *et al.*, 2012).

Os produtos à base de Nim (*Azadirachta indica*) em sua composição (Pironin® e Compostonat®) não diferiram esta-

TABELA III
PORCENTAGEM DE MORTALIDADE TOTAL E DE EFICIÊNCIA DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS AGROECOLÓGICOS, SOBRE NINFAS E ADULTOS DE *Vatiga manihotae* (HEMIPTERA: TINGIDAE), EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Tratamento	Mortalidade ¹		Eficiência ³	
	Ninfas	Adultos	Ninfas	Adultos
Calda sulfocálcica	54,4 ±7,49 a ²	8,4 ±2,04 ab	73,5	29,2
Pironin®	24,0 ±6,23 b	12,6 ±2,92 a	49,0	35,4
Naturalho®	15,0 ±4,78 bc	8,2 ±1,97 ab	38,8	29,2
Planta Clean®	15,0 ±1,00 bc	8,2 ±2,12 ab	38,8	29,2
Compostonat®	4,8 ±1,91 cd	1,6 ±0,57 cd	22,4	12,5
Mattan Plus®	2,6 ±0,75 d	0,2 ±0,00 d	16,3	4,2
Pironat®	2,2 ±0,62 d	4,2 ±0,25 bc	14,3	20,8
Testemunha	0,0 ±0,00 d	0,0 ±0,00 d	0,0	0,0
CV (%)	27,73	24,54		

¹ Dados originais, para análise foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

² Médias (±EP) seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

³ Valores calculados pela fórmula de Abott.

tisticamente da testemunha apresentando baixa taxa de deterrência para a praga em questão (Tabela II). Contudo, para outras pragas, o efeito deterrente sobre a oviposição foi constatado, citando-se como exemplo em *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) (Coudriet *et al.*, 1985; Quintela e Pinheiro, 2009).

É importante ressaltar que as formulações dos produtos agroecológicos podem conter diferentes concentrações de princípios ativos, o que pode gerar resultados diferentes no controle de pragas, demonstrando que a deterrência à oviposição é específica para cada concentração do produto testado e para cada inseto avaliado.

A associação de Nim com o extrato pirolenhoso, também não demonstrou efeito de repelência, corroborando os resultados obtidos por Azevedo *et al.* (2007) em *C. maculatus*.

Em relação à calda sulfocálcica, a deterrência foi inferior a 25%; entretanto, Venzon *et al.* (2007) observaram redução no número de ovos de *Leucop- tera coffeella* (Guérin-Mèneville e Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae).

Os efeitos de deterrência à oviposição produzido pelos produtos alternativos e extratos vegetais podem ser interpretados de diferentes formas.

Torres *et al.* (2006) relacionam o menor número de ovos colocados por *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae) quando aplicados extratos aquosos de frutos de Nim e de *Melia azedarach* à ação repelente dos compostos voláteis ou à irritabilidade das fêmeas. Outra possibilidade ressaltada por Nardo *et al.* (1997) é de haver uma ação anti-alimentar sobre a fêmea, uma vez que os autores obtiveram redução na oviposição de *B. tabaci* quando utilizando extrato de *M. azedarach*.

No presente estudo, apesar de alguns produtos fitossanitários agroecológicos não terem influenciado a oviposição de *V. manihotae*, eles não devem ser descartados. Novos estudos devem ser realizados testando diferentes concentrações dos produtos, pois Quintela e Pinheiro (2009) verificaram que o número de ovos de *B. tabaci* em folhas de feijão diminuiu com o aumento das concentrações dos produtos agroecológicos avaliados.

Atividade sobre a mortalidade de ninfas de *V. manihotae*

A calda sulfocálcica apresentou maior ação inseticida sobre as ninfas, causando mortalidade de 54,4%, diferindo significativamente de todos os demais produtos avaliados (Tabela III).

TABELA IV
 PORCENTAGEM MÉDIA DE MORTALIDADE DIÁRIA ACUMULADA DE NINFAS
 DE *Vatiga manihotae* (HEMIPTERA: TINGIDAE) TRATADAS COM PRODUTOS
 FITOSSANITÁRIOS AGROECOLÓGICOS, EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Tratamentos ¹	Dias			
	3	5	7	9
Calda sulfocálcica	28,0 ±4,71 aB ²	52,8 ±9,04 a A	54,4 ±7,49 a A	54,4 ±7,49 a A
Pironin [®]	17,4 ±7,79 ab A	23,0 ±6,52 b A	23,8 ±6,14 b A	23,8 ±6,14 b A
Natualho [®]	10,8 ±3,90 bc A	15,0 ±4,78 bc A	15,0 ±4,78 bc A	15,0 ±4,78 bc A
Planta Clean [®]	10,4 ±1,00 bcd A	14,4 ±1,00 bc A	15,8 ±1,15 bc A	15,8 ±1,15 bc A
Compostonat [®]	3,6 ±1,25 cde A	4,8 ±1,91 cd A	4,8 ±1,91 cd A	4,8 ±1,91 cd A
Mattan Plus [®]	1,8 ±0,62 cde A	2,6 ±0,75 d A	2,6 ±0,75 d A	2,6 ±0,75 d A
Pironat [®]	1,2 ±0,50 de A	2,2 ±0,62 d A	2,2 ±0,62 d A	2,2 ±0,62 d A
Testemunha	0,0 ±0,00 e A	0,0 ±0,00 d A	0,0 ±0,00 d A	0,0 ±0,00 d A
CV (%)	31,98			

¹Dados originais, para análise foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

²Médias (±EP) seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

Pironin[®] (24%), Natualho[®] (15%) e Planta Clean[®] (15%) não apresentaram diferença estatística entre si quanto à porcentagem de mortalidade total, e Compostonat[®] (4,8%), Mattan Plus[®] (2,6%) e Pironat[®] (2,2%) se mostraram pouco eficientes no controle de ninfas de *V. manihotae* (Tabela III).

Embora não apresentando a mesma eficiência que no presente trabalho, a aplicação de calda sulfocálcica também foi relatada causando mortalidade de 23,3% em ninfas de *Bemisia tubercula* (Bondar, 1923) (Hemiptera: Aleyrodidae) sobre plantas de mandioca (Rheinheimer *et al.*, 2012). Segundo Polito (2000), a reação dos compostos da calda aplicada sobre a planta com a

água e o gás carbônico, resulta em gás sulfídrico e enxofre coloidal, que confere às caldas sulfocálcicas propriedades acaricidas e inseticidas.

Verificou-se também que apenas calda sulfocálcica apresentou efeito residual sobre as ninfas, ou seja, a mortalidade do terceiro dia foi significativamente menor que no quinto, sétimo e nono dia, embora não tenha havido diferença significativa entre os três últimos períodos avaliados. Para os demais produtos não houve diferença na mortalidade ao longo da avaliação, sendo que no terceiro dia haviam morrido de 54 a 75% do total de ninfas e no quinto dia esse percentual chegou a praticamente 100% (Tabela IV).

Atividade sobre a mortalidade de adultos de *V. manihotae*

Para adultos, a eficiência dos produtos foi menor do que verificado para as ninfas do per-cevejo-de-renda, sendo que os melhores resultados (Tabela III) foram apresentados por Pironin[®] (35,4%), calda sulfocálcica (29,2%), Natualho[®] (29,2%) e Planta Clean[®] (29,2%). Resultados semelhantes ao do presente trabalho foram constatados por Rheinheimer *et al.* (2012) com adultos de *B. tuberculata* em plantas de mandioca.

O mesmo comportamento demonstrado para ninfas também foi observado para a mortalidade acumulada de adultos, sendo que apenas o

produto calda sulfocálcica apresentou porcentagem de mortalidade significativamente inferior no terceiro dia, quando comparados ao sétimo e nono dias após a aplicação. Os demais produtos não diferiram ao longo do período avaliado (Tabela V).

Embora não se tenham trabalhos relacionados com produtos fitossanitários agroecológicos no controle de *V. manihotae*, a mortalidade em decorrência desses produtos tem sido referida para outros insetos da família Tingidae, como no controle de *Stephanitis pyrioides* (Scott, 1874) com soluções de sabão e acefato (Gill, 1988), sabão e extrato de Nim (Gill e Raupp, 1989); com o uso de calda sulfocálcica e Nin I GO[®] em *Corythaca cyathicollis* (Costa, 1864) (Ventura, 2006); e com a aplicação de calda de fumo e pimenta sobre *V. illudens* (Guimarães *et al.*, 2008).

Os resultados obtidos nesse trabalho indicam que o produto calda sulfocálcica tem potencial para ser utilizado no controle de *V. manihotae*, como opção para seu manejo, porém novos estudos devem ser realizados no intuito de avaliar a eficiência de novas concentrações dos demais produtos avaliados e verificar a interação destes em campo, principalmente dentro do complexo de pragas e de inimigos naturais dessa cultura.

Conclusões

Os produtos Natualho[®], Pironat[®], Planta Clean[®], Pironin[®] e calda sulfocálcica apresentaram ação deterrente na oviposição de *V. manihotae*.

Calda sulfocálcica mostrou-se eficiente no controle das ninfas.

Os inseticidas alternativos Pironin[®], calda sulfocálcica, Natualho[®] e Planta Clean[®] foram os produtos que causaram maior percentual de mortalidade de adultos.

REFERÊNCIAS

Agrofit (2013) Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. <http://extra->

TABELA V
 PORCENTAGEM MÉDIA DE MORTALIDADE DIÁRIA ACUMULADA, DE ADULTOS DE
Vatiga manihotae (HEMIPTERA: TINGIDAE), TRATADOS COM PRODUTOS
 FITOSSANITÁRIOS AGROECOLÓGICOS EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Tratamentos ¹	Dias			
	3	5	7	9
Pironin [®]	6,4 ±2,52 a A ²	9,2 ±2,92 a A	10,6 ±2,25 a A	12,6 ±3,27 a A
Natualho [®]	5,0 ±1,44 ab A	5,8 ±1,55 ab A	7,0 ±1,44 ab A	8,2 ±1,97 ab A
Planta Clean [®]	4,8 ±2,28 abc A	5,8 ±2,72 ab A	7,4 ±2,04 ab A	8,2 ±2,12 ab A
Calda sulfocálcica	2,6 ±1,44 abcd B	5,8 ±1,22 ab AB	7,8 ±1,49 ab A	8,4 ±1,53 ab A
Pironat [®]	1,6 ±1,15 cde A	2,8 ±0,50 bc A	4,0 ±0,28 bc A	4,2 ±0,25 bc A
Compostonat [®]	0,6 ±0,47 de A	1,0 ±0,75 c A	1,4 ±0,75 cd A	1,6 ±0,57 cd A
Mattan Plus [®]	0,0 ±0,00 e A	0,0 ±0,00 c A	0,2 ±0,00 d A	0,2 ±0,00 d A
Testemunha	0,0 ±0,00 e A	0,0 ±0,00 c A	0,0 ±0,00 d A	0,0 ±0,00 d A
CV (%)	31,19			

¹Dados originais, para análise foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$.

²Médias (±EP) seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

- net.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. (Cons. 12/11/2013).
- Alves SB, Haddad ML, Moraes RCB, Reyes AEL (2005) *Correção da Mortalidade*. www.lef.esalq.usp.br/cm/calcula.php (Cons. 12/11/2013).
- Azevedo FRde, Leitão ACL, Lima MAA, Guimarães JÁ (2007) Eficiência de produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* (Fab.) em feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) armazenado. *Ciênc. Agron. 38*: 182-187.
- Bellon PP, Pietrowski V, Alves LFA, Rheinheimer AR (2011) Técnica para o desenvolvimento de bioensaios com *Vatiga manihotae* (Drake) (Hemiptera: Tingidae) em laboratório. *Arq. Inst. Biol. 78*: 115-117.
- Bellotti AC (2002) Arthropod pests. Em Hillocks RJ, Thresh JM, Bellotti AC (Eds.) *Cassava: Biology, Production and Utilization*. CABI. Wallingford, RU. 332 pp.
- Bellotti AC, Smith L, Lapointe SL (1999) Recent advances in cassava pest management. *Annu. Ver. Entomol. 44*: 343-370.
- Bellotti AC, Arias BV, Vargas OH, Reyes JAQ, Guerrero JM (2002) Insectos y ácaros dañinos a la yuca y su control. Em Ospina B, Ceballos H (Eds.) *La Yuca en el Tercer Milenio: Sistemas Modernos de Producción, Procesamiento, Utilización y Comercialización*. CIAT/CLAYUCA. Cali, Colombia. 586 pp.
- Carvalho FM, Viana AES, Matsuoto SN, Rebouças TNH, Cardoso CEL, Gomes IR (2007) Manejo de solo em cultivo com mandioca em treze municípios da região sudoeste da Bahia. *Ciênc. Agrotecnol. 31*: 378-384.
- Ceballos H, Da Cruz GA (2002) La yuca en el 3^{er} milenio. Em Ospina B, Ceballos H (Eds.) *Taxonomía y Morfología de la Yuca*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. pp. 16-32.
- Coudriet DL, Prabhaker N, Meyerdirck DE (1985) Sweet potato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae): effects of neem-seed extract on oviposition and immature stages. *Env. Entomol. 14*: 776-779.
- Dauda Z, Maina YT, Richard BI (2012) Insecticidal activity of garlic (*Alium sativum* (L.)) oil on *Callosobruchus maculatus* (F.) in post-harvest cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *J. Biol. Agric. Healthcare 2*: 28-35.
- Ferreira DF (2011) SISVAR: a computer statistical analysis system. *Ciênc. Agrotecnol. 35*: 1039-1042.
- Frey Neto C, Pietrowski V (2006) Parâmetros biológicos de *Vatiga manihotae* (Hemiptera: Tingidae) em mandioca. *Anais XXI Congr. Bras. Entomol.* Recife, Brasil.
- Gill SA (1988) Insecticidal soap as an azalea lacebug control. *Am. Rhodod. Soc. J. 42*: 103-104
- Gill SA, Raupp N (1989) Control of azalea lacebug using insecticidal soap and neem. *Am. Rhodod. Soc. J. 43*: 216-217.
- Guimarães J, Bittencourt LAF, Amorim R, Muniz WF, Andrade JS, Santos LF, Souza Netto MD, Viana AES, Castellani MA, Moreira AA (2008) Eficiência de produtos químicos e biológicos para o controle do Percevejo-de-renda (Hemiptera: Tingidae) em mandioca. *Anais XII Congr. Bras. Mandioca*. pp. 707-712.
- Nardo EABde, Costa AS, Lourenção AL (1997) *Melia azedarach* extract as an antifeedant to *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Flo. Entomol. 80*: 92-94.
- Obeng-Ofori D (1995) Plant oils as grain protectants against infestations of *Cryptolestes pusillus* and *Rhyzopertha dominica* in stored grain. *Entomol. Exp. Appl. 77*: 133-139.
- Oliveira MAS, Alves RT, Fialho JF, Junqueira NTV (2001) *Patogenicidade de Fungos Entomógenos sobre o Percevejo-de-Renda da Mandioca no Distrito Federal*. Comunicado Técnico N° 45. Embrapa-Cerrados, Brasil. pp. 1-4.
- Polito WL (2000) Calda sulfocálcica, bordalesa e viçosa: os fitoprotetores no contexto da trefobiose. *Agroecol. Hoje 1*: 20-21.
- Quintela ED, Pinheiro PV (2009) Redução da oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em folhas de feijoeiro tratadas com extratos botânicos. *BioAssay 4*: 1-10.
- Rheinheimer AR, Alves LFA, Pietrowski V, Bellon PP, Miranda AM, Gazola D (2012) Produtos fitossanitários alternativos no controle da mosca-branca (*Bemisia tuberculata*) (Matile-Fertero), na mandioca. *Semina 33*: 1419-1426.
- Torres AL, Boiça Júnior AL, Medeiros CAM, Barros R (2006) Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. *Bragantia 65*: 447-457.
- Ventura SRS (2006) *Efeito da Adubação, Coberturas Vivas do Solo e do Controle na População de Corythaica cyathicollis* (Costa, 1864) (Hemiptera, Tingidae) em plantas de Solanum melongena (*Linnaeus, 1767*) (*Solanaceae*) Cultivadas em Sistema Convencional e Orgânico. Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 73 pp.
- Venzon M, Pallini A, Amaral DSSL (2007) Manejo ecológico de pragas do cafeeiro em sistemas orgânicos de produção. *Rev. Bras. Agroecol. 2*: 37-40.