

ATIVIDADE INSETICIDA DE DETERGENTES NEUTROS SOBRE PULGÃO PRETO EM FEIJÃO CAUPI

ALEX QUEIROZ CYSNE¹, JOSÉ VÍCTOR TORRES ALVES COSTA²,
ERVINO BLEICHER³

Recebido em 17.06.2013 e aceito em 28.05.2014.

¹Eng. Agr. M.Sc., Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-010, Km 29, Zona Rural, Caixa Postal 319, CEP 69010-970 Manaus AM. E-mail: alex.cysne@embrapa.br; ²Eng. Agr., Inst. Nac. de Col. e Reforma Agrária (INCRA), Av. Amazônia, s/nº, CEP 68502-090 Marabá - PA. E-mail: victorjoseac@gmail.com; ³Eng. Agr. D.Sc., Prof. do Departamento de Fitotecnia da UFC, Rua Dra Sara Mesquita, 2270, CEP 60511-110 Fortaleza – CE. E-mail: ervino@ufc.br

RESUMO: A alimentação do pulgão, *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae), causa danos diretos ao feijoeiro, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, além de transmitir vírus, comprometendo o cultivo desta leguminosa, considerada a principal fonte proteica vegetal das regiões Norte e Nordeste. Neste trabalho foi avaliado o efeito de detergentes neutros de diferentes marcas comerciais sobre ninfas de pulgão preto, em feijoeiros, através da realização de quatro ensaios que tiveram a água destilada como testemunha e Acephate (Orthene® 750 BR) a 1 g.p.c./L, como inseticida de referência. Inicialmente foi testado o detergente neutro YPÊ® (DNY) e Brilux® (DNBR) nas concentrações de 0,5; 1; 2; 4 e 8%, havendo uma redução significativa do número de ninfas nas plantas. Na concentração de 4% os detergentes apresentaram a melhor dose/resposta, com o DNBR apresentando 82,75% de eficiência de controle e 92,63% quando aplicado o DNY, este em sua menor dose apresentou eficiência de 67,36%. Se utilizando da concentração de 4%, foram comparados os detergentes: DNBR, DNY, Minuano® (DNM), Invicto® (DNI) e Limpol® (DNL) e em um quarto ensaio foram testados os detergentes: DNM, DNI, DNL, Biobrilho® (DNBI), Pedra 90® (DNP) e Barra® (DNBA). Os detergentes a 4% apresentaram atividade inseticida satisfatória quando aplicados sobre o pulgão-preto do feijão-caupi, não diferindo do inseticida de referência Acephate. Nenhum dos detergentes testados, em qualquer uma das doses testadas, apresentou fitotoxicidade sobre as plantas do feijão-caupi. Os detergentes neutros possuem potencial para serem utilizados no controle do pulgão preto em feijoeiros.

Palavras-chave: Alquilbenzeno sulfonato de sódio, *Aphis craccivora*, controle alternativo, *Vigna unguiculata*

INSECTICIDE ACTIVITY OF NEUTRAL DETERGENTS ON COWPEA BLACK APHID

ABSTRACT: The feeding by the aphid, *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae), causes direct damage in bean, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, in addition to transmit virus, compromising the cultivation of this legume, considered the main vegetable protein source in the North and Northeast of the country. The effect of several commercial brands of neutral detergent were evaluated against nymphs of black aphid on bean, by conducting four essays that had water as control and Acephate (Orthene® 750 BR) at 1 g.p.c./L; as a standard insecticide. Initially the Ypê® (DNY) and Brilux® (DNBR) detergents at 0.5, 1, 2, 4 and 8% were evaluated that showed a significant nymphs reduction on plants. The best dose/mortality effect were obtained with 4%, where DNBR showed 82.75% mortality and DNY 92.63%, besides this last one was the most effective at the lowest dosage. Using the 4% concentration the following detergent were tested; DNBR, DNY, Minuano® (DNM), Invicto® (DNI) e Limpol® (DNL) and on a fourth essay DNM, DNI, DNL, Biobrilho® (DNBI), Pedra 90® (DNP) e Barra® (DNBA) were used, all the neutral detergents tested showed biological activity against the cowpea black aphid. The DNP, DNL, DNM, DNBA and DNY detergents sprayed, at 4%, showed similar results as the standard insecticide Acephate. None detergent at any tested dosage showed to be phytotoxic to cowpea plants. The neutral detergents testes have a potential to be used on cowpea black aphid control.

Key words: Sodium alquilbenzene sulphonate, *Aphis craccivora*, alternative control, *Vigna unguiculata*

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, nas regiões brasileiras do Norte e Nordeste do Brasil, grande parte do feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp, é produzido por pequenos agricultores, que têm nesta leguminosa a sua principal fonte vegetal de proteína.

Competem com o homem os insetos-praga, os quais, se não controlados, são responsáveis pela redução na produtividade. Enquadrando-se entre estes o pulgão-preto, *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae), responsável por danos diretos como a ação de sucção das plantas e vagens resultando no atrofiamento, perda do vigor, atraso na maturação das vagens e, causando ainda, danos indiretos como a transmissão de vírus fitopatogênicos, como o vírus do Mosaico Amarelo do Feijão (BYMV), sendo assim, considerada uma importante praga na região semi-árida do Brasil (Silva et al., 2005).

O controle do pulgão preto é feito mediante o uso de alguns poucos inseticidas de síntese registrados para tal fim (Andrei, 2009). No entanto, devido a características financeiras e sociais dos produtores de feijão-caupi, estes inseticidas sintéticos são de difícil aquisição, parte pelo fator econômico ou pela inexistência destes, próximo à sua propriedade. Ressaltando ainda que estes agroquímicos são tóxicos ao homem e ao ambiente, e, na falta de adequada orientação técnica poderão desencadear diversos efeitos colaterais indesejados.

Uma alternativa ao uso de agroquímicos, estudada em outras culturas e insetos por diversos autores, seria a utilização de sabões e detergentes, os quais são eficientes quando aplicados sobre insetos de corpo mole, devido à remoção da cutícula de cera (provocando sua morte por desidratação), além de causar a obstrução dos espiráculos, causar repelência, interferir no metabolismo celular e/ou causar ruptura da membrana celular (Weinzierl & Henn, 1991; Buttler et al., 1993; Mendoza et al., 2004).

O controle exercido por meio de produtos domissanitários, segundo Liu & Stansly (2000), apresenta vantagens quando comparados aos inseticidas convencionais, devido à relativa segurança ao aplicador e ao ambiente, à aparente ausência de um mecanismo de resistência por parte dos insetos, tendo uma eficiência garantida e um preço relativamente baixo. Além de serem compatíveis com agentes de controle biológico, como insetos predadores, já que, estes na maioria das vezes, possuem a

cutícula dura e/ou são bastantes móveis, possibilitando sua fuga no momento da pulverização (Szumlas, 2002).

Para Cranshaw (2012), devido a ausência de poder residual e por possuírem apenas efeito de contato, é necessária a repetibilidade de aplicações de sabões e detergentes, de maneira a se obter uma boa cobertura e garantir o êxito no seu uso. Tais produtos possuem um comprovado potencial fitotóxico (Sieburth et al., 1998; Ubl, 2009), e como os mesmos não foram produzidos para agirem como inseticida, é então, necessária a experimentação para determinar a melhor dosagem a ser aplicada.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de controle exercida pelas diversas marcas comerciais de detergentes neutros em diferentes concentrações, na busca de substâncias alternativas para o manejo do pulgão-preto em feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará, localizada a 3° 40' 405" de latitude sul e 38° 34' 534" de longitude oeste a uma altitude 12m do nível do mar. Inicialmente foram plantadas duas sementes de feijão da espécie *Vigna unguiculata* (L.) Walp, em copos plásticos de 300mL, com substrato composto de 50% de solo peneirado, 30% de húmus de minhoca, 10% de vermiculita e 10% de substrato comercial Agroplant®. Para cada ensaio plantou-se dez unidades a mais, e que, no momento da composição do experimento foram descartadas aquelas com infestação inadequada. Com sete dias após o plantio fez-se o desbaste das plantas de forma a deixar apenas uma planta por copo, sendo este conjunto considerado uma unidade experimental.

A infestação das plantas foi realizada aos 14 dias após o plantio, quando cada planta recebeu seis fêmeas de pulgões, as quais foram selecionadas da criação iniciada com indivíduos ápteros coletados no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará, sobre *V. unguiculata*, identificados segundo critérios apresentados por Peña-Martinez (1992) e confinados em gaiolas com tela anti-afideos nas dependências do Departamento de Fitotecnia. Semestralmente a colônia era

renovada utilizando os mesmos critérios para coleta de identificação. Foram selecionados pulgões fêmeas, adultas, ápteras e com cornículas bem visíveis. Estes insetos utilizados na infestação possuíam coloração escura brilhante e formato arredondado. Após um intervalo de dois dias foi feita a retirada das fêmeas adultas deixando apenas os insetos imaturos, além disso, foi realizada a separação das plantas em blocos baseados na inspeção visual mediante o emprego da seguinte escala de notas: Alta infestação (pecíolo de ramo principal totalmente tomado pelo inseto), Moderadamente alta (algumas áreas do relatado no primeiro nível, não totalmente cobertos com insetos), média (poucos insetos no ramo principal) e baixa (insetos somente nos pecíolos). Após a infestação todas as plantas foram mantidas em uma gaiola de 1,0 x 1,0m de lado e 0,5m de altura. Na aplicação dos tratamentos foi utilizado um compressor de ar e pistola de pintura tipo gravidade (ARPREX[®], modelo-5, bico de 0,4mm e 1,7atm), retornando as plantas para mesma gaiola.

Para a avaliação da eficiência dos tratamentos as plantas foram levadas ao laboratório, seccionadas na altura do colo, colocadas sobre um papel branco e contadas as ninfas vivas. Na dúvida eram tocadas para verificar se apresentavam reação, caso contrário, não eram contadas.

Neste trabalho foram utilizados os seguintes detergentes neutros: Brilux[®] (DNBR), Ypê[®] (DNY), Invicto[®] (DNI), Limpol[®] (DNL), Minuano[®] (DNM), Biobrilho[®] (DNBI), Pedra 90[®] (DNP) e Barra[®] (DNBA), além da água destilada (testemunha) e do controle positivo, Acephate (Orthene[®] 750 BR) a 0,1g.p.c./ 100 mL.

Os detergentes estudados contêm água, perfume e corante nas suas composições, não sendo especificadas pelo fabricante as suas proporções. Para os demais constituintes dos detergentes, alguns são comuns a mais de um dos produtos: Cloreto de Sódio (DNBR e DNBI), Hidróxido de Sódio (DNBR e DNBI), Lauril Éter Sulfonato de Sódio (DNBR, DNY e DNBI), Sulfonato de Magnésio (DNY e DNBI), Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio Linear (DNY, DNL e DNBA), Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio (DNM e DNBA) e Formaldeído (DNBR, DNY e DNBI). Outros são encontrados em um único produto como: Alquil Benzeno Sulfonato de Trietanolamina no detergente DNY; Alquil Amido Propil Betaína e Ácido Linear Dodecilbenzeno

Sulfônico no detergente DNBR; glicerina no DNL; Ácido Sulfônico e Álcool Vinílico no DNBI. Os componentes constituintes das composições dos demais detergentes não foram citados, devido não serem especificados nos rótulos, e somente serem identificados pela sua função como: tensoativos, espessantes, neutralizante, preservativo, conservante, coadjuvante, sequestrante, sais inorgânicos e solubilizante.

A aplicação dos tratamentos foi dividida em quatro ensaios. No primeiro ensaio testou-se o detergente DNBR nas concentrações de 0,5%, 1%, 2%, 4% e 8%. No segundo ensaio testou-se o detergente DNY nas mesmas concentrações do primeiro ensaio. O primeiro e o segundo ensaio determinaram uma dosagem padrão, a qual fosse observada uma maior redução de ninfas do inseto, e a mesma, será usada para comparar os diferentes detergentes neutros no terceiro e quarto ensaios. No terceiro ensaio foram comparados os detergentes: DNBR, DNY, DNI, DNL e DNM. E no quarto ensaio foram comparados detergentes mais conhecidos no comércio como: DNI, DNL e DNM com detergentes pouco conhecidos, adquiridas no comércio local, como: DNBI, DNP e DNBA. Os tratamentos água destilada (testemunha) e Acephate (Orthene[®] 750 BR) a 0,1g.p.c./ 100mL, foram acrescentados a todos os ensaios.

Utilizou-se um delineamento de blocos ao acaso, onde os valores observados seguem o modelo estatístico $y = m + t + b + e$, em que; y – valor observado da eficiência de controle, m – média do experimento para a eficiência, t – efeito da aplicação do tratamento, b – efeito de bloco, e – erro aleatório. A avaliação foi realizada com dois dias após a aplicação dos tratamentos, consistindo da contagem das ninfas de pulgões vivos, com o auxílio de microscópio, pinças e pincéis. Os dados obtidos da avaliação foram transformados pela fórmula $(X + 0,5)^{0,5}$ e submetidos à análise de variância sendo as médias separadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. A eficiência de controle dos insetos foi calculada segundo a fórmula de Abbott (1925).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo resultados obtidos, nos dois ensaios iniciais, apenas o DNBR em todas as

concentrações testadas, apresentou efeito na redução de ninfas de pulgão (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de pulgões, *Aphis craccivora* Koch, por planta de feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp., e eficiência de controle de detergentes neutros (DNBR e DNY). Fortaleza-CE, 2004/05.

Tratamentos	DNBR		DNY	
	Ninfas vivas ¹	Eficiência ²	Ninfas vivas ¹	Eficiência ²
Testemunha	92,80a	-	19,00a	-
Detergente a 0,5%	52,70b	43,21%	6,19bc	67,36%
Detergente a 1%	38,50bc	58,51%	11,61ab	38,94%
Detergente a 2%	42,50bc	54,20%	3,80c	80,00%
Detergente a 4%	16,00d	82,75%	1,40cd	92,63%
Detergente a 8%	24,20cd	73,92%	1,82cd	90,52%
Acephate(Orthene750BR)	0,00e	100,00%	0,00d	100,00%
CV(%)	27,18		40,57	

1. Médias seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de DUNCAN.

2. Calculada pela fórmula de Abbott (1925)

O detergente neutro DNY apresentou, na dose de 1%, resultados semelhantes à testemunha não tratada, e à dose de 0,5%. Este fato deve-se a alta variabilidade dos dados (Coeficiente de Variação de 40,57%) formando agrupamentos mais amplos, e, portanto, gerando uma menor discriminação entre os tratamentos. A partir da concentração de 2% mostrou eficiência de 80%, não diferindo pelo teste de Duncan das concentrações de 4 e 8% que teve 92,63% e 90,52% de eficiência, respectivamente.

Ao comparar indiretamente estes dois produtos domissanitários, supõe-se que o detergente DNY apresentou um melhor desempenho na eliminação de ninfas que o detergente DNBR, uma vez que, nenhuma das dosagens deste último foi estatisticamente semelhante ao inseticida controle. Ao analisar a eficiência dos tratamentos, pode-se observar que o DNBR obteve uma eficiência máxima por volta de 80%, o que para o DNY é registrado a uma diluição de apenas 2%. Tais diferenças também são observadas por Buttler et al. (1993) que ao testarem 15 detergentes na concentração de 1% em batata doce, obtiveram que em apenas três deles não houve mortalidade de ninfas de mosca-branca (*Bemisia tabaci* (Genn.) - Hemiptera: Aleyrodidae) superior a 85%. E Mendoza et al. (2004) trabalhando no controle de cochonilhas (*Dactylopius opuntiae* Cockerell), obtiveram eficiência de controle de 81,8% de ninfas de primeiro estágio aplicando detergente a 3%.

A maior eficiência do DNY quando comparado ao DNBR pode estar fundamentada nas diferenças encontradas em suas fórmulas, como os espessantes presentes em cada produto, ingrediente responsável pela quebra da tensão superficial da água, o que possivelmente garante uma homogeneidade na aplicação, garantindo uma melhor cobertura da planta e do inseto. Já ao comparar os diferentes tensoativos presentes no DNY e no DNBR, os dois produtos apresentaram tensoativos com 14 Carbonos na composição deste ingrediente, o que de acordo com English (1996), tensoativos que possuem de 12 a 18 Carbonos possuem maior eficiência no controle de pragas.

O melhor efeito resposta no controle da praga exercido pelo DNY frente ao DNBR pode também, de certa forma, ser associado à presença do Alquilbenzeno Sulfonato de Trietanolamina, que de acordo com Fernandez et al. (2004), ocorre um efeito sinérgico ao combinar as alquil amidas com alquil sulfonatos de maneira a melhorar o poder detergente do produto.

Para os ensaios restantes foi adotada como dosagem padrão a concentração de 4%, devido apresentar a menor diluição capaz de reduzir eficientemente a população da praga com apenas uma aplicação e não causar fitotoxicidade às plantas para os dois produtos anteriormente testados, uma vez que, Vavrina et al. (1995) observou fitotoxicidade em tomateiros ao aplicar detergente em dosagens superiores a 0,5%.

No terceiro ensaio (Tabela 2), todos os detergentes testados mostraram efeito na redução do pulgão-preto, principalmente os detergentes: DNM, DNL e DNY que tiveram como eficiência 95,62%, 97,50% e 98,13% respectivamente, não diferindo estatisticamente do Acephate (Orthene[®] 750 BR), agroquímico utilizado como testemunha positiva.

No quarto ensaio (Tabela 3) todos os detergentes neutros tiveram eficiência de controle maior que 90%, não havendo diferenças entre as marcas usadas.

Quando comparadas na concentração de 4% os detergentes mostram eficiência semelhante entre si. No entanto, quando comparadas à testemunha relativa (Acephate) destacam-se DNP, DNL, DNBA, DNM e DNY (Tabelas 2 e 3).

A pequena variação observada entre eficiências dentro de uma mesma dose dos diferentes detergentes pode estar ligada às diferentes concentrações usadas pelos fabricantes ou mesmo a diferentes proporções das substâncias, já que eles não estão obrigados a disponibilizar tal informação no rótulo da embalagem.

Tabela 2. Número médio de pulgões *Aphis craccivora* Kock em plantas de feijão-caupi *Vigna unguiculata* L. Walp., e eficiência de controle de diferentes de detergentes neutros aplicados na concentração de 4%. Fortaleza-CE, 2005.

Tratamentos	Ninfas vivas ¹	Eficiência (%) ²
Testemunha	68,57a	---
DNI	10,00 b	85,41
DNBR	5,00 bc	92,70
DNM	3,00 cd	95,62
DNL	1,71 cd	97,50
DNY	1,28 cd	98,13
Acephate (Orthene750 BR)	0,00 d	100,00
CV (%)	33,46	

1. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

2. Calculada pela fórmula de Abbott (1925)

Tabela 3. Número médio de pulgões *Aphis craccivora* Kock em plantas de feijão-caupi *Vigna unguiculata* L. Walp., e eficiência de controle de seis detergentes neutros aplicados na concentração de 4%. Fortaleza-CE, 2005.

Tratamentos	Ninfas vivas ¹	Eficiência (%) ²
Testemunha	80,57a	---
DNBI	6,14 b	92,37
DNI	6,00 b	92,55
DNP	5,28 bc	93,44
DNL	4,14 bc	94,86
DNM	2,85 bc	96,46
DNBA	2,71 bc	96,63
Acephate(Orthene750 BR)	0,00 c	100,00
CV (%)	43,67	

1. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

2. Calculada pela fórmula de Abbott (1925)

Ao considerar os resultados obtidos no terceiro e quarto ensaios, há uma significativa redução de ninfas de pulgão preto por parte dos

detergentes utilizados, corroborando Ripa et al. (2006) que controlaram populações de moscas brancas (*Aleurothrixus floccosus* (Maskell) - Hemiptera: Aleyrodidae) em citros ao utilizarem detergente a base de benzeno sulfonato de sódio.

Liu & Stansly (2000) mostram que a ação inseticida do detergente pode estar associada a ingredientes ativos tais como o Ácido Dodecilbenzeno Sulfônico, Lauril Éter Sulfonato de Sódio e o Cocamide-DEA, que apresentam efeito positivo no controle de ninfas de mosca-branca. Já neste trabalho, destacam-se os ingredientes Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio Linear e Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio, pois pelo menos um destes ou os dois, estão presentes na composição dos detergentes neutros que apresentaram o melhor desempenho no combate ao pulgão preto do feijoeiro (Figura 1).

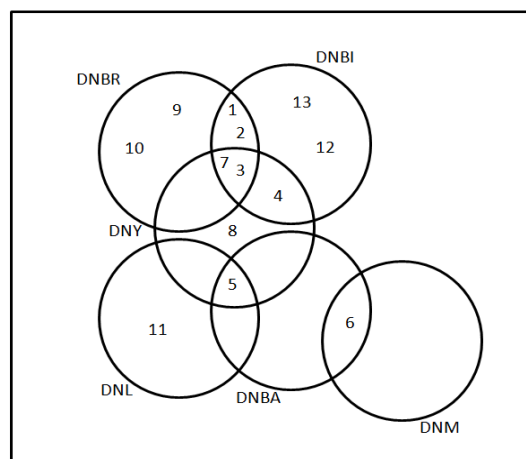


Figura 1. Relação entre os diferentes detergentes neutros e seus constituintes químicos presentes em suas formulações: (1) Cloreto de Sódio, (2) Hidróxido de Sódio, (3) Lauril Éter Sulfonato de Sódio, (4) Sulfonato de Magnésio, (5) Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio Linear, (6) Alquil Benzeno Sulfonato de Sódio, (7) Formaldeído, (8) Alquil Benzeno Sulfonato de Trietanolamina, (9) Alquil Amido Propil Betaína, (10) Ácido Linear Dodecilbenzeno Sulfônico, (11) Glicerina, (12) Ácido Sulfônico, (13) Álcool Vinílico.

Os tensoativos aniônicos Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio Linear e Alquilbenzeno Sulfonato de Sódio, segundo Fernandez et al. (2004) possuem em suas constituições químicas uma dupla afinidade hidrofílica-lipofílica. Tal característica permite aos tensoativos reagirem com compostos polares (solventes polares como a água) e com solventes apolares (ceras e lipídeos). Assim sendo, quando em contato com os insetos, estes tensoativos podem causar a saponificação dos ácidos graxos resultando em danos à integridade das membranas celulares (Puterka et al., 2003). Ainda segundo o mesmo autor, as propriedades cáusticas dos constituintes livres quando em contato com a cutícula dos insetos causa sua desidratação e os derivados dos ácidos graxos obstruem mecanicamente as aberturas do corpo provocando asfixia.

Como os tensoativos aniônicos apresentam apenas ação de contato direto e não possuem efeito residual (Cranshaw, 2012), a observância destas condições é de considerável relevância, visto que os constituintes dos sabões e detergentes são de rápida degradabilidade quando expostos à luz solar, ventos e baixa umidade relativa do ar, mantendo-se biologicamente ativos somente enquanto úmidos (Weinzierl & Henn, 1991; Stansly & Schuster, 2004).

Os sabões são surfactantes aniônicos constituídos de sais de potássio ou sódio de ácidos graxos, contudo alguns deles têm a desvantagem de precipitar em água devido à insolubilidade de seus sais de cálcio ou magnésio. Já os detergentes, precipitam menos ou não precipitam, sendo aproximadamente quatro vezes mais ativos no controle de mosca branca que sabões inseticidas, contudo são também mais fitotóxicos (Stansly & Schuster, 2004).

Neste trabalho mesmo ao utilizar dosagens de até 8% de detergente, não foi observada qualquer alteração na coloração ou formato nas estruturas do feijoeiro, diferentemente do que foi observado por Liu & Stansly (2000) quando usaram detergente nas concentrações de 2 e 3%, os quais observaram necroses foliares em tomateiro, sendo que o mesmo não ocorreu quando utilizado sabão em iguais concentrações. Vavrina et al. (1995), destacam ainda que o calor e a umidade excessivos, contribuem para o aumento da fitotoxicidade, pois verificaram que houve atraso na produção, mesmo ao aplicar detergente a 0,5% em tomateiros.

Os bons resultados no combate, os quais possibilitaram alta eficiência de controle do pulgão preto neste trabalho e a aplicação dos detergentes realizada nas horas mais amenas do dia evitaram desta forma a maior incidência de ventos. Tais condições possibilitaram uma total e homogênea cobertura das plantas com os detergentes e conseqüentemente um maior contato do detergente com os insetos, causando a morte por um ou mais mecanismos de ação já relatados anteriormente.

Em programas de manejo, segundo Fournier & Brodeur (2000), os produtos à base de ácidos graxos podem diminuir a densidade populacional de afídeos e ácaros. Assim, no intuito de manter controlada a população da praga, é recomendável associar o uso destes detergentes de acordo com sua formulação e principalmente a disponibilidade dos mesmos no mercado local, devendo esta prática ser considerada no planejamento de ações voltadas ao manejo integrado.

CONCLUSÃO

Os detergentes neutros estudados, bem como as doses usadas, apresentam efetivo controle quando aplicados sobre o pulgão-preto do feijão caupi, não apresentando no período do experimento efeitos adversos às plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, n.18, p.265-267, 1925.
- ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas: guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola**. São Paulo: Andrei Editora, 2009. 1378p.
- BUTLER, G.D.Jr.; HENNEBERRY, T.J.; STANSLY, P.A.; SCHUSTER, D.J. Insecticidal effects of selected soaps, oils and detergents on the sweetpotato whitefly: (Homoptera: Aleyrodidae). **Florida Entomologist**, Lutz, v.76, p.161-166, 1993.
- CRANSHAW, W.S. Insect Control: Soaps and Detergents. **Insect Series**. Colorado State University: Extension Fact Sheet, n. 5547. 2p.

2012. Disponível em www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05547.html. Acesso em 20 jan. 2012.

ENGLISH, L.M. **Organic gardening – Natural insecticides**. New Mexico: College of Agriculture and Home Economics, 1996. 150 p.

FERNADEZ, A.; SALAGER, J.L.; SCORZZA, C. **Surfactantes noiônicos**. Venezuela: Universidade de los Andes, 2004. 27 p.

FOURNIER, V.; BRODEUR, J. Dose-response susceptibility of pest aphids (Homoptera: Aphididae) and their control on hydroponically grown lettuce with the entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii*, azadirachtin, and insecticidal soap. **Environmental Entomology**, Annapolis, v.29, p.568- 578, 2000.

LIU, T.X.; STANSLY, P.A. Insecticidal activity of surfactants and oils against silverleaf whitefly (*Bemisia argentifolii*) nymphs (Homoptera: Aleyroididae) on collards and tomato. **Pest Management Science**, Malden, v.56, p.861-866, 2000.

MENDOZA, C.P.; HERNÁNDEZ, R.N.; CÁZARES, C.L.; HERNÁNDEZ, H.G. Efectividad biológica de productos biodegradables para el control de la cochinilla silvestre *Dactylopius opuntiae* (Cockerell) (Homoptera: Dactylopiidae). **Acta Zoológica Mexicana**, Veracruz, v.20, n.3, p.99-106, 2004.

PEÑA-MARTINEZ, R. Identificación de afidos de importancia agrícola. In: URIAS-M, C.; RODRÍGUEZ-M, R.; ALEJANDRE-A, T. **Afidos como vectores de virus en México**. México: Centro de Fitopatología, Montecillo, 1992. v.2, 135p.

PUTERKA, G.J.; FARONE, W.; PALMER, T.; BARRINGTON, A. Estructure-function relationships affecting the insecticidal and miticidal activity of sugar esters. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v.96, p.636-644, 2003.

RIPA, R.S.; RODRÍGUEZ, F.A.; LARRAL, P.D.; LUCK, R.F. Evaluación de um detergente en base a Benceno Sulfonato de Sodio para el control de

la mosquita blanca *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae) y de la arañita roja *Panonychus citri* (Mc Gregor) (Acarina: Tetranychidae) em naranjos y mandarinos. **Agricultura Técnica**, Chillan, v. 66, n.2, p.115-123, 2006.

SIEBURTH, P.J.; SCHROEDER W.J.; MAYER R.T. Effects of oil and oil-surfactant combinations on silverleaf whitefly nymphs (Homoptera: Aleyroididae) on collards. **Florida Entomologist**, Lutz, v.81, n.3, p.446-450, 1998.

SILVA, P.H.S.; CARNEIRO, J.S.; QUINDERÉ, M.A.W. Pragas. In: FREIRE FILHO, F.R., LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. **Feijão caupi: Avanços tecnológicos**. Ed. Embrapa: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.369-402.

STANSLY, P.A.; SCHUSTER, D.J. **Vegetable Crops Special Series**. Gainesville: Ed. P. Gilreath. Florida Tomato Institute. University of Florida, 2004. p.26-38.

SZUMLAS, D.E. Behavioral responses and mortality in German cockroaches (Blattodea: Blattellidae) after exposure to dishwashing liquid. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v.95, p.390-398, 2002.

UBL, J.D. **Insecticidal Soaps for Garden Pest Control**. Clemson Cooperative Extension. Clemson University, South Carolina. 2p. 2009. Disponível em www.clemson.edu/extension/hgic/pests/pesticide/hgic2771.html. Acesso em 20 jan. 2012.

VAVRINA, C.S.; STANSLY, P.A.; LIU, T.X. Household detergent on tomato: Phytotoxicity and toxicity to silverleaf whitefly. **Hort Science**, Pleasanton, v.30, p.1406-1409, 1995.

WEINZIERL, R.; HENN, T. **Alternatives in Insect Pest Management: Biological and biorational approaches**. Illinois: North Central Regional Extension Publication 401: Univ. of Illinois at Urbana-Champaign, 1991. p.73.

★★★★★