

CRIAÇÃO DA VESPA-DA-AROEIRA EM CATIVEIRO PARA O CONTROLE BIOLÓGICO DA AROEIRA-MANSA

José Henrique Pedrosa-Macedo*, Wagner Poulmann**, Lorena Stolle**, Daniele Ukan**, James P. Cuda***, Julio C. Medal***

*Eng. Florestal, Dr., Depto. de Ciências Florestais, UFPR - Incbp@ufpr.br

**Acadêmico de Eng. Florestal, UFPR - Incbp@ufpr.br

***Entomologista, Entomology and Nematology Department, University of Florida, USA - jcuda@ifas.ufl.edu; medal@ifas.ufl.edu

Recebido para publicação: 07/06/2006 – Aceito para publicação: 21/09/2006

Resumo

A aroeira-mansa, *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), originária da América do Sul, foi introduzida no estado da Flórida (EUA) como planta ornamental. A sua plasticidade e a ausência de inimigos naturais possibilitou-lhe tornar-se uma ameaça à flora nativa do Parque Nacional de Everglades. Para seu controle, várias alternativas, mecânicas e químicas, foram experimentadas, porém nenhuma se mostrou eficiente e satisfatória. A utilização de inimigos naturais específicos pode ser uma alternativa de sucesso, a exemplo do que já ocorreu com outras plantas invasoras. A vespa *Heteroperreya hubrichi* Malaise, 1956 (Hymenoptera: Pergidae) é um potencial candidato que está sendo estudado há mais de uma década no Brasil e na Flórida. Os resultados parciais indicam que a sua criação massiva em cativeiro é viável, mas depende de fatores especiais, tais como: tecido vegetal e folhas jovens para postura, incubação e alimentação de larvas neonatas. No restante do período larval, a vespa se alimenta de folhas maduras. O empupamento ocorre no solo. Para evitar contaminação e facilitar manutenção e transporte durante a exportação de pupas, foi desenvolvida uma técnica para a fase de empupamento. A dinâmica populacional foi estudada entre 2003 e 2004 e comparada com resultados anteriores. Areia natural e vermiculita expandida foram selecionadas para a escolha do substrato ideal. Vermiculita expandida demonstrou ser o material adequado dentro do objetivo deste trabalho.

Palavras-chave: Vespa-da-aroeira; substrato; empupamento; vermiculita.

Abstract

Greenhouse mass rearing of a defoliating sawfly for biological control of brazilian peppertree. Brazilian peppertree, *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), is a perennial woody plant native to South America. Introduced into Florida, USA, as a landscape ornamental in the late 19th century, its plasticity and lack of natural enemies became this species a threat to the Florida natural flora, including the Everglades. Although a broad array of control methods (e.g., legal, mechanical, physical and chemical) is available to manage existing stands of Brazilian peppertree, there is general agreement among public and private land managers that biological control can provide an environmentally acceptable, cost effective, and permanent solution to this problem. The biology, ecology and host range of the sawfly *Heteroperreya hubrichi* Malaise, 1956 (Hymenoptera: Pergidae), a candidate for biological control of Brazilian peppertree, has been studied for over decade in Brazil, Florida and Hawaii. The population dynamics of the sawfly were studied in Brazil between 2003 and 2004, and the results were compared with previous studies. Because the larvae enter the soil to pupate, two different substrates (vermiculite and natural sand) were tested for their ability to minimize disease problems and facilitate collection of pupae for export to Florida. The result of this study showed that vermiculate was the best substrate for maximizing sawfly pupation.

Keywords: Sawfly, substract, pupation, vermiculite.

INTRODUÇÃO

A aroeira-mansa, *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) é uma planta originária da América do Sul (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai), conforme Vitorino *et al.* (2000). Por volta de

182, foi introduzida no estado da Flórida (EUA) como planta ornamental (BENET; HABECK, 1991). Atualmente, sua distribuição é mundial, exceto nas regiões temperadas. A sua adaptação e sua rápida dispersão são uma ameaça ao ecossistema natural do Parque Nacional do Everglades, na Flórida, onde se tornou uma invasora incontornável. Segundo Ferriter (1997) e Langeland; Burks (1998), a aroeira-mansa cobre cerca de 280 mil hectares somente no sul da Flórida, demonstrando ampla dispersão naquele estado, além de estar dispersa também em outros estados norte-americanos. Com isso, ela ganhou vários nomes comuns, tais como: “christmas-berry”, “brazilian-pepper”, “brazilian-holly” e “Florida-holly” (FERRITER, 1997). Na França é conhecida como “faux-poivrier” e “poivre-rose”, e, na Polinésia, seu nome vulgar é “warui” (CUDA *et al.*, 2004). No Brasil é conhecida com os nomes vulgares de “aroeira-mansa”, “aroeira-preta”, “aroeira-vermelha” e “aroeira-da-praia”. Há controvérsias e conflito de interesses quanto a seu uso econômico. Segundo Morton (1979), a aroeira-mansa não é apenas uma ameaça à flora nativa de locais onde foi introduzida, mas também ao homem, podendo ocasionar problemas de saúde. Ao contrário do que ocorre fora da América do Sul, a aroeira-mansa é indicada para tratamento de úlceras, problema respiratório, reumatismo, gota, feridas, tumores, diarreia, doenças da pele e artrite (NITA, *et al.*, 2003). Na Europa, seus frutos são apreciados como condimentos. Seu controle por meios convencionais, químicos e mecânicos, tornou-se inviável, pelos altos custos e pela contaminação ambiental. A busca de seus inimigos naturais específicos na América do Sul é uma alternativa que poderá regular seu equilíbrio nos ecossistemas onde é uma invasora. Existem numerosos artrópodes associados à aroeira no Brasil, os quais ultrapassam uma centena de espécies. Cinco espécies foram selecionadas como objetos de estudo há cerca de duas décadas. Trata-se das espécies *Calophya terebinthifolii* Burkhard, 2000 (Homoptera: Psyllidae), *Episimus utilis* Zimmerman (Lepidoptera: Tortricidae), *Heteroperreya hubrichi* Malaise, 1956 (Hymenoptera: Pergidae), *Pseudophilothrips ichini* (HOOD, 1949) (Thysanoptera: Phlaeothripidae) e *Apocnemidophorus pipitzi* (FAUST, 1886) (Coleoptera: Curculionidae, Magdalidinae). Segundo Bennet e Habeck (1991), o controle biológico de arbustos/árvores pode requerer um longo tempo, no entanto, não há razão para rejeitar essa estratégia de controle sem uma avaliação dos herbívoros, principalmente a entomofauna associada à planta-alvo, a qual é encontrada na sua origem. A vespa-da-aroeira, *H. hubrichi* é uma desfolhadora candidata ao controle da aroeira-mansa na Flórida. A sua especificidade e o seu potencial já foram comprovados durante vários anos de estudos e testes desenvolvidos no Laboratório Neotropical de Controle Biológico de Plantas. O objetivo deste trabalho foi conhecer aspectos biológicos e ecológicos da vespa-da-aroeira criada em cativeiro, visando à otimização da criação e a seleção de um substrato que sirva para o empupamento e transporte durante a exportação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os locais de realização deste trabalho foram a Casa de Vegetação Juvevê (64 m²), situada no Arboreto do Campus Juvevê, coberta com tela de nylon, e o Laboratório Neotropical de Controle de Plantas do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. O suprimento de material vegetal e entomológico foi procedente da Região Metropolitana de Curitiba, situada no Primeiro Planalto Paranaense. Liberações da vespa foram realizadas na Casa de Vegetação Juvevê, instalada em setembro de 2002, sobre 58 mudas de aroeira-mansa com um ano de idade, sendo 38 mudas de *S. terebinthifolius* var. *raddianus* e 20 mudas de *S. terebinthifolius* var. *rhoifolius*. Em janeiro de 2003, foram liberadas 150 larvas silvestres da vespa procedentes do local denominado Museu do Mate, município de Campo Largo (Paraná). Em agosto de 2003, foram liberadas mais 225 larvas silvestres, procedentes da localidade de Juruqui, em Almirante Tamandaré (Paraná). A observação e o monitoramento da vespa-serra em cativeiro consistiram em datar, etiquetar, coletar amostras e registrar todos os eventos biológicos, como acasalamento e postura, duração do período larval e ecológico ocorridos entre os meses de agosto de 2003 e julho de 2004, bem como realizar podas das plantas na Casa de Vegetação. Os dados foram compilados em tabelas e foram elaborados gráficos ilustrativos. Foi realizada a contagem de ovos nas posturas (n=11), sendo estes coletadas aleatoriamente nos ramos da aroeira-mansa da Casa de Vegetação. Para a contagem de ovos, foram estabelecidas duas categorias de posturas: “eclodidas” (n = 5) e em “incubação” (n = 6). A contagem dos ovos nas posturas obedeceu ao seguinte critério: contaram-se as linhas da esquerda para direita no sentido do ápice para a base. Para essa contagem, foi usado um microscópio estereoscópio Zeiss modelo Stemi DV4 com aumento máximo de 32 vezes. Para a avaliação estatística dos resultados da contagem dos ovos (número de linhas, número de ovos e número de ovos/linha), foi

empregado ANOVA ($P_{0,05}$). Testes foram realizados com pré-pupas ($n = 21$), para a escolha do melhor substrato recomendável para empupamento. Esse material entomológico foi distribuído em três lotes. Para cada material testado, foram empregadas sete pré-pupas. A escolha desse substrato para empupamento realizou-se com dois materiais diferentes, aparas de papel e vermiculita, divididos da seguinte maneira: a) aparas de papel; b) aparas de papel (50%) mais vermiculita (50%), c) vermiculita expandida (macerada e peneirada) de natureza farelada média, estéril e porosa. Os substratos foram colocados em potes e protegidos por uma gaiola de vidro tampada com voil (784 malhas/cm²) em uma moldura de madeira, para evitar entrada de agentes externos e facilitar a ventilação. Depois de 10 dias, foram encerrados os testes. Realizou-se a contagem das pupas mortas e das sobreviventes. Outro teste foi realizado para identificar o melhor teor de umidade no substrato e a comprovação de sua eficiência no empupamento. O teor de umidade foi determinado usando-se areia natural, areia peneirada e vermiculita, em quatro tratamentos e uma testemunha para cada substrato. A areia foi esterilizada em estufa a 100 °C durante 48 horas. Vermiculita não necessita esterilização. Desse modo, o volume padrão foi de 100 ml para cada substrato (Tabela 1). Nesse padrão, os materiais tinham densidades definidas: 155 g de areia peneirada, 150 g de areia no seu estado natural e 44 g de vermiculita. A pesagem desses materiais foi feita em Balança Analítica BEL – Mod. Mark 210A. Cada material foi colocado em um lote de cinco frascos, sendo um deles a testemunha (0% de H₂O). Os demais receberam 10%, 20%, 30% e 50% de H₂O, respectivamente, totalizando 15 frascos de cada material. Tomaram-se 75 pré-pupas e distribuíram-se, aleatoriamente, cinco em cada frasco.

Tabela 1. Determinação do teor de umidade nos substratos: areia natural, areia peneirada e vermiculita, usando 75 larvas, com testemunha e quatro tratamentos. LNCBP–SCA/UFPR – Curitiba, 2004.
Table 1. Humid contend determination on three different substrates: natural sand, sift sand and vermiculite, using 75 BP sawfly larvae's, with sample and four treatments. LNCBP-SCA/UFPR - Curitiba, 2004.

Material Substrato (volume 100 ml)	Tratamentos (volume H ₂ O + larvas)					Número de larvas por substrato
	Testemunha 0 ml H ₂ O	10 ml H ₂ O (10% H ₂ O)	20 ml H ₂ O (20% H ₂ O)	30 ml H ₂ O (30% H ₂ O)	50 ml H ₂ O (50% H ₂ O)	
Areia natural (150 g)	5	5	5	5	5	25
Areia peneirada (155 g)	5	5	5	5	5	25
Vermiculita (44 g)	5	5	5	5	5	25
Σ →	15	15	15	15	15	75

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A criação massiva em cativeiro da vespa-da-aroeira é viável, mas somente em planta de aroeira-mansa, devido sua especificidade. A planta deve encontrar-se em desenvolvimento e com tecido vegetal jovem ou brotações. O acasalamento ocorre, mas é raro, visto que essa vespa se reproduz por partenogênese, como observado neste laboratório. Durante o período de observação sistemática na Casa de Vegetação, foram registrados apenas dois acasalamentos. A fêmea, ao emergir, procura subir na planta mais próxima do local de empupamento e nela busca um ramo jovem (brotação), onde faz a postura. Com auxílio de duas lâminas de seu aparelho ovipositor, abre o córtex e entre este e o lenho insere seus ovos em linha, cujo número de linhas paralelas varia de três a sete linhas (a média é de $5,5 \pm 1,3$ linhas/postura). A postura e a incubação só alcançarão êxito se o ramo permanecer vivo durante o processo. O normal é uma postura por ramo, cujo diâmetro médio é de 3,5 mm. A média é de $30,4 \pm 6,9$ ovos/linha. Numa amostragem de 11 posturas ($n = 11$), a contagem variou entre 137 a 198 ovos/fêmea, com média de $161,1 \pm 5,4$ ovos/fêmea (Figura 1a). Desse modo, estimou-se a quantidade de ovos em 53.613 ovos/435 fêmeas. Embora a fêmea cuide de sua postura até exaurir suas forças, culminando com a sua morte, a perda de ovos foi observada em 20%. Nessa perda, fica incluído o parasitismo por uma espécie da família Trichogrammatidae (Hymenoptera). Predadores de ovos não foram observados. No momento da contagem dos ovos na amostragem, realizada em janeiro de 2004, apresentou-se a seguinte situação: 57,8% dos ovos em processo de incubação, 20,4% não eclodidos (mortos) e 21,8% de ovos eclodidos. Concluiu-se

que o índice de sobrevivência dos ovos viáveis em cativeiro foi em torno de 80%. Segundo Pedrosa-Macedo (2000), o hábito de postura da vespa-da-aroceira é semelhante ao hábito de postura da vespa-do-araçazeiro – *Haplostegus epimlas* Konow, 1901 (Hymenoptera: Pergidae). A amostragem comprovou ser suficiente para a representação da postura de *H. hubrich* em cativeiro (Figura 1b).

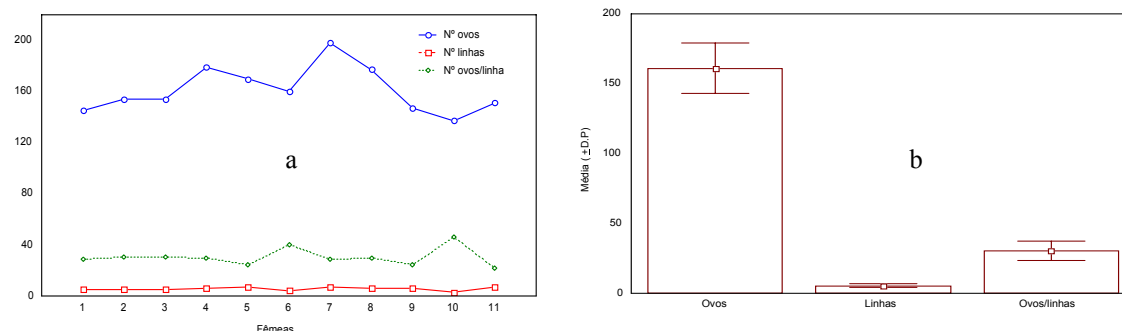


Figura 1. Variação do número de ovos, número de linhas e número de ovos/linha por fêmea de *Heteroperryia hubrichi*, obtidos em cativeiro (a), cuja média (\pm D.P = I.C, $P_{0,05}$) está representada em (b). Casa de Vegetação Juvevê. LNCBP–SCA/UFPR, Curitiba, 2004.

Figure 1. Egg masses number variation, posture number of line obtained and eggs/line number per female of *Heteroperryia hubrichi* in Green House (A), which average (\pm D.P=I.C, $P_{0,05}$) is presented (B). Juvevê Green House. LNCBP–SCA/UFPR, Curitiba, 2004.

A incubação dos ovos dura de sete a 10 dias. A fêmea mantém vigilância sobre seus ovos todo o período da incubação. Ela morre nos últimos dias da incubação. As larvas neonatas se agregam em um folíolo de uma folha jovem e dele se alimentam. Registrou-se, durante esse trabalho, a predação de larvas neonatas, quando em trânsito, por formigas do gênero *Solenopsis*. Elas não são mais predadas por essas formigas quando agregam e iniciam a alimentação no folíolo. O registro desse fenômeno é mais uma prova de que o odor da resina da aroeira-mansa afugenta os inimigos das larvas. À medida que vão crescendo, passam a ocupar dois ou mais folíolos da folha da aroeira-mansa. Entre o terceiro e quarto instar, elas passam a alimentar-se de folhas adultas. O hábito vai desaparecendo paulatinamente a partir do quinto instar. No sétimo e último instar, elas se dispersam e podem até mudar de planta. A larva de instares avançados usa como elemento de defesa ou intimidador uma substância oleosa biossintetizada da resina da própria planta. Essa substância fica contida em dois tubos dorsais. Ao perceberem a aproximação de um corpo estranho, inclinam à cabeça no sentido de seu dorso e regurgitam a substância, que permanece nas suas cabeças em forma de uma gota. O óleo tem o odor da própria planta. Ao aproximar a fase de pré-pupa, a larva perde todo o seu conteúdo intestinal, inclusive os tubos oleríferos dorsais, os quais ficam juntos com a última exúvia. A pré-pupa reduz seu tamanho para dois terços, caindo no solo, debaixo da própria planta, onde se desenvolve e procura imediatamente o local de empupamento no líter. A profundidade do solo no empupamento é variável entre 2,5 e 5 cm. A fase larval dura cerca de seis semanas. A duração da fase de pupa é bastante variável – o menor tempo observado foi de 30 dias.

A dinâmica populacional foi avaliada a partir do número total de posturas ($n = 435$) observadas e registradas em cativeiro. O número de posturas, em cativeiro, foi crescente do início da primavera para o verão, quando atingiu o pico. O maior pico populacional ocorreu no mês de março de 2004 ($n = 127$), decresceu em abril, para crescer novamente em maio, atingindo o segundo pico populacional, e voltar a decrescer no mês de junho, para finalmente desaparecer no mês de julho (Tabela 2 e Figura 2). Ao observar a Figura 2, notam-se os dois picos mencionados, os quais são representações reais das observações realizadas em cativeiro. Esse evento diverge das observações e registros de Vitorino (2001). Esse autor registrou, durante três anos consecutivos (1997 a 1999), que o pico populacional ocorreu em maio. Vitorino (2001) trabalhou com material entomológico procedente da Região Metropolitana de Curitiba, e o método de amostragem e avaliação das posturas obedeceu ao mesmo critério deste trabalho, mas obteve apenas 61 posturas ($n = 61$) no período de três anos, enquanto que neste trabalho o número de

posturas foi igual a 435. Além disso, as condições climáticas na Casa de Vegetação Juvevê são diferentes daquelas do campo (Região Metropolitana de Curitiba). A tendência, no entanto, é a mesma, isto é, o pico populacional ocorre no verão.

Tabela 2. Flutuação populacional baseada nas posturas de *Heteroperreya hubrichi* (Hymenoptera: Pergidae) em cativeiro (Casa de Vegetação do Juvevê – LNCCBP–SCA/UFPR, Curitiba, 2003/2004).

Table 2. Population flotation based on egg masses of *Heteroperreya hubrichi* (Hymenoptera: Pergidae) in green house rearing – Juvevê – LNCCBP–SCA/UFPR, Curitiba, 2003/2004.

Ano	Mês	Número de posturas	%
2003	Agosto	11	2,53
	Setembro	2	0,46
	Outubro	13	2,99
	Novembro	13	2,99
	Dezembro	22	5,06
2004	Janeiro	57	13,10
	Fevereiro	91	20,20
	Março	127	29,92
	Abril	43	9,88
	Maio	55	12,64
	Junho	1	0,23
	Julho	0	0
Σ		435	100

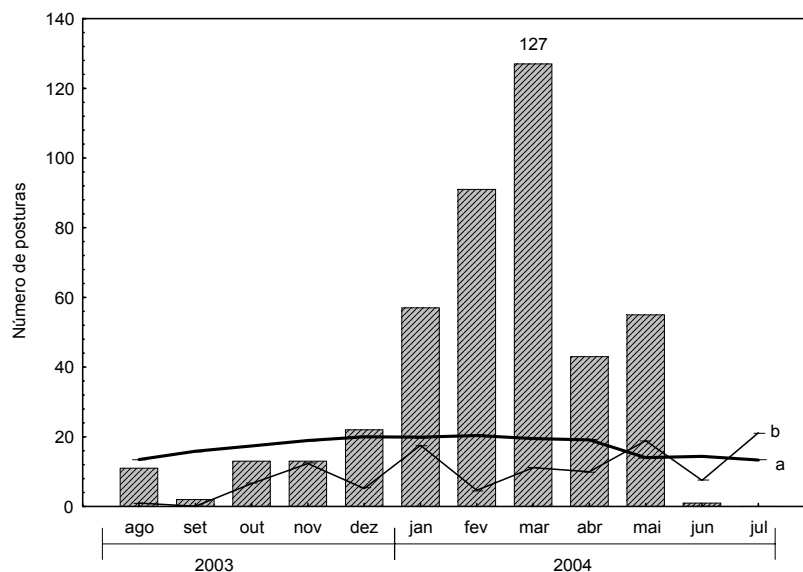


Figura 2. Flutuação anual da vespa-da-aroeira, representada em número real de posturas encontradas em cativeiro, (a) temperatura média mensal e (b) precipitação média. LNCCBP–SCA/UFPR, Curitiba, 2004.

Figure 2. Annual flotation of BP sawfly represented in real number of egg masses in Green House rearing, (a) mean monthly temperature and (b) mean precipitation. LNCCBP–SCA/UFPR, Curitiba, 2004.

Vitorino (2001) encontrou posturas durante o mês de julho no campo. Esse fenômeno não foi verificado em cativeiro (Casa de Vegetação). Esse autor também não observou posturas no campo nos

meses de janeiro e fevereiro e ainda em outubro e dezembro. Sugere-se que a observação em cativeiro tenha sido mais eficiente por se tratar de uma área restrita e com maior número de fêmeas, fenômeno que não foi observado em campo, onde a adversidade ambiental pode exercer maior influência negativa do que em cativeiro.

Substrato de empupamento

A fase pupa é ideal para ser transportada durante o processo de exportação via aérea. O substrato de empupamento deve ser de fácil acesso no mercado, leve, inerte, estéril e receber umidade. Essas características são indispensáveis para otimizar o empupamento. Os testes com os substratos vermiculita e a areia natural demonstraram ser os melhores materiais para o empupamento em cativeiro, no caso, em laboratório, onde proporcionaram 100% de viabilidade de pupas, porém, a areia natural apresenta o inconveniente de necessitar de esterilização, além de ter um peso elevado comparado com o da vermiculita.

Em segundo lugar, a apara de papel + vermiculita atingiu uma viabilidade de pupas de 71%, sendo encontrada a maioria das pupas no material vermiculita. No teste com apara de papel, a sobrevivência atingiu apenas 29% (Tabela 3). Pelas suas características, a vermiculita é, portanto, o substrato adequado para empupamento da vespa-da-roeira. Foi observado que, uma semana após o início do empupamento, o casulo encontra-se formado, não podendo assim ser retirados e acondicionados em potes (tupperware) para serem transportados. Três casulos, de um lote de 86, foram abertos 20 dias depois do início do empupamento. Verificou-se que eles estavam formados e consistentes, entretanto, não havia ocorrido a metamorfose das pré-pupas.

Tabela 3. Sobrevivência e mortalidade de pupas de *Heteroperreya hubrichi* Malaise, 1956 (Hymenoptera: Pergidae) durante o empupamento em diferentes substratos em laboratório e teor de umidade de 20% em relação ao volume do substrato. LNCBP-SCA/UFPR, 2004.

Table 3. Pupae survival and mortality of *Heteroperreya hubrichi* Malaise, 1956 (Hymenoptera: Pergidae) during pupation in different substrates in lab and humid content 20% in relation to substrate volume. LNCBP-SCA/UFPR, 2004.

Substrato	Pré-pupas	Sobrevivência	Mortalidade
Aparas de papel (100%)	7	2 29%	5 71%
Aparas de papel (50%) + vermiculita (50%)	7	5 71%	2 29%
Vermiculita (100%)	7	7 100%	0 0%

Teor de umidade

Usando areia como substrato com as dosagens de 10, 20 e 30 ml de H₂O, a viabilidade de pupas foi de 100%. Entretanto, quando a dosagem de H₂O é de 30 ml, os casulos das pupas tornam-se frágeis comparados às dosagens de 10 e 20 ml. Portanto, comprovou-se que o alto teor de umidade é prejudicial ao estado físico do casulo. No caso do substrato composto por vermiculita, as dosagens de 10, 20, 30 e 50,ml de H₂O proporcionaram viabilidade de pupas de 100%, porém, quando a dosagem de H₂O é de 50 ml, os casulos das pupas ficam frágeis, como ocorreu com a dosagem de 30 ml de H₂O no substrato areia. Na areia natural, a sobrevivência da testemunha (dosagem zero de H₂O) foi igual a 40%. Quando alterou-se a dosagem de H₂O para 50 ml, a mortalidade atingiu 100% das pupas. No substrato areia peneirada com a dosagem zero de H₂O, a mortalidade atingiu 100%, supostamente pela falta de aeração, o que não ocorre na areia natural, onde há porosidade e aeração. A dosagem de H₂O recomendada é de 20 ml para cada 100ml de substrato, ou seja, 20% de H₂O em relação ao volume dos substratos areia natural ou vermiculita.

Ataque em outras plantas

Foi registrado, na Casa de Vegetação do Juvevê, o ataque de larvas da vespa-da-roeira em três diferentes plantas: *Rumex obtusifolius* L. (Polygonaceae), embora as larvas não tenham chegado a permanecer na planta até a fase de pré-pupa e também não a tenham desfolhado totalmente; *Rhus sandwichensis* Gray, na qual ocorreu postura e as folhas foram devoradas – segundo Vitorino (2001), as

larvas não se desenvolveram sobre a planta; *Schinus molle* L. (Anacardiaceae), na qual foram observadas posturas e desenvolvimento de larvas nas folhas.

Variedades

Barkley (1957) referiu-se a cinco variedades de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae): *S.t.* var. *pohlianus*, *S.t.* var. *raddianus*, *S.t.* var. *rhoifolius*, *S.t.* var. *acutifolius* e *S.t.* var. *terebinthifolius*. Vitorino (2001) refere-se a todas essas variedades, entretanto, disse que as variedades *pohlianus*, *acutifolius* e *terebinthifolius* são encontradas no Primeiro Planalto Paranaense, mas não são encontradas no Litoral Paranaense. Já as variedades *raddianus* e *rhoifolius* são encontradas tanto no Primeiro Planalto como no Litoral. No Parque Nacional do Everglades, estado da Flórida, EUA, o predomínio é da variedade *raddianus* (observações de Pedrosa-Macedo, 1995, e Vitorino, 1998), cujo odor das folhas, quando esmagadas, se assemelha à variedade *raddianus* do Litoral Paranaense. Neste trabalho, procurou-se usar somente as variedades *S.t.* var. *raddianus* e *S.t.* var. *rhoifolius*.

CONCLUSÕES

O substrato vermiculita expandida com 20% de H₂O demonstrou ser o melhor para as finalidades deste trabalho. A flutuação anual da população da vespa-da-roeira na Casa de Vegetação do Juvevê obedeceu à mesma tendência daquela encontrada no campo, cujo pico ocorre no verão. A sua criação massiva em cativeiro é viável, mas requer plantas em crescimento.

AGRADECIMENTOS

Ao *South Florida Water Management District* e ao *Florida Department of Environmental Protection*, pelo suporte financeiro; aos nossos colegas Prof. Dr. Julio Medal e Senhora Judy Gilmore do *Entomology and Nematology Department of Florida University*, pela cooperação e colaboração. À FUFEP do Paraná, pelo gerenciamento dos recursos financeiros. À Dra. Augusta Karkow Doetzer, pelas sugestões e revisão do manuscrito. Aos colaboradores do Laboratório Neotropical de Controle Biológico de Plantas, pela cooperação, em especial aos Engenheiros Florestais: Edgard Alfredo Bredow, Luizimir Eduardo Furmann, Dalila A. Harmuch e Thiago Luiz Finger Granemann. Aos estagiários Adriano Lima da Silva, Zildo Luiz Ramos e Marcelo Mattos de Paula, pela colaboração na implantação da Casa de Vegetação do Juvevê.

REFERÊNCIAS

- BARKLEY, F. A. A study of *Schinus* L. **Lilloa**: Revista de Botânica, Tucuman, Argentina, t.28, 1957.
- BENNET, F. D.; HABECK, D. H. Brazilian Peppertree – prospects for Biological Control in Florida. In: **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.142, n.1-3, p.281-290, 2001.
- CUDA, J. P.; HABECK, D. H.; HIGHT, S. D.; MEDAL, J. C.; PEDROSA-MACEDO, J. H. Brazilian Peppertree, *Schinus terebinthifolius*: Sumac Family-Anacardiaceae. In: COOMBS, E., CLARK, J., PIPER, G.; COFRANCESCO, A. (Eds.). **Biological Control of Invasive Plants in the United States**. Corvallis, OR.: Oregon State University Press, 2004. p.439-441.
- FERRITER, A (Ed.). **Brazilian Pepper Management Plan for Florida**. Florida: Florida Exotic Pest Plant Council, 1997. 31p.
- LANGELAND, K. A.; BURKS, K. C. **Identification & Biology of Non-Native Plants in Florida's Natural Areas**. Gainesville-FL: University of Florida., 1998.
- MORTON, J. F. Brazilian Peppertree – It's Impact on People, Animals, and the environment. **Economic Botany**, New York, v.33, 1979.
- NITTA, V.; PEDROSA-MACEDO, J. H.; SANTOS, C. A. M. Identificação das variedades Raddianus e rhoifolius de *Schinus terebinthifolius* Raddi por cromatografia em camada delgada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FARMACOGNOSIA, 4., 2003, Salvador – BA. **Livro de Resumos**. [João Pessoa]: Soc. Bras. Farmacognosia, 2003. p.fb8.

PEDROSA-MACEDO, J. H. Biology and Behavior of the strawberry guava sawfly, *Haplostegus epimelas* KONOW, 1901(Hymenoptera:Pergidae). **Proceedings Of The Entomological Society Of Washington**, v.102, n.1, p.129-134, 2000.

PEDROSA-MACEDO, J. H. Progress on weed biocontrol projects in Paraná State, Brazil: targeting plants that are invasive in Brazil and elsewhere in the world. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS, 11., 2003, Canberra. **Proceedings of the...** [Canberra]: [s.n.], 2004. p.310-314.

VITORINO, M. D.; PEDROSA-MACEDO, J. H.; CUDA, J. P. Biology and Specificity tests of the sawfly – *Heroperreiya hubrichi* Malaise, 1995 (Hymenoptera: Pergidae) a Potential Biological Control Agent for Brazilian Peppertree - *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae). INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOLOGICAL CONTROL OF WEEDS, 10., 1999, Bozeman, Montana. **Proceedings of the...** Bozeman: Montana State University, 2000. p.645-650.

VITORINO, M. D. **Aspectos biológicos e testes de especificidade e de reprodução com *Heroperreiya hubrichi* Malaise, 1955 (Hymenoptera: Pergidae) para o controle biológico da aroeira, *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) no Estado da Flórida – EUA.** 110f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná., Curitiba, 2001. 110p.