

ACEITABILIDADE ALIMENTAR DE *Paulinia acuminata* (DE GEER, 1773) (ORTHOPTERA: PAULINIIDAE) NA VÁRZEA DA AMAZÔNIA CENTRAL

Maria de Fátima VIEIRA¹, Joachim Ulrich ADIS²

RESUMO - Ninfas e adultos do gafanhoto *Paulinia acuminata* aceitaram como alimento cinco (5) espécies de macrófitas aquáticas entre as 20 testadas, durante 12 dias: *Pistia stratiotes*, *Salvinia auriculata*, *S. minima*, *Azolla* sp. e *Ludwigia natans*. As baixas taxas de sobrevivência de adultos (26%) alimentados com *Azolla* sp. e de ninfas (40%) e adultos (30%) em *L. natans* indicam que estas plantas podem representar recursos alimentares alternativos. Experimentos com *P. stratiotes* e *S. auriculata* dentro de gaiolas flutuantes, no campo, sem *P. acuminata*, resultaram num aumento do peso fresco das plantas (51-64%). Com 20 gafanhotos (ninfas e adultos) houve decréscimo de peso (40-45%). Estes dados reforçam o potencial de *P. acuminata* como agente de controle biológico de macrófitas aquáticas específicas.

Palavras-chave: *Paulinia acuminata*, Pauliniidae, alimentação, macrófitas aquáticas.

Accepted Food Plants of *Paulinia acuminata* (De Geer, 1773) (Orthoptera: Pauliniidae) in the Varzea of Central Amazonia

ABSTRACT - Nymphs and adults of *Paulinia acuminata* accepted five aquatic macrophytes out of 20 plant species offered during 12 days: *Pistia stratiotes*, *Salvinia auriculata*, *S. minima*, *Azolla* sp. and *Ludwigia natans*. The low survival rates obtained on *Azolla* sp. for adults (26%) and on *L. natans* for nymphs (40%) and adults (30%) indicate that these two aquatic macrophytes may represent alternative food sources. Cage experiments with *P. stratiotes* and *S. auriculata* in the field resulted in 51-64% increase of fresh plant weight without *P. acuminata* and in 40-45% decrease, both compared to the initial plant weight, when 20 grasshoppers (nymphs and adults) were present. All these data reinforce the potential of *P. acuminata* as biological control agent for specific aquatic macrophytes.

Key-words: *Paulinia acuminata*, Pauliniidae, food preference, aquatic macrophytes.

Introdução

O gafanhoto *Paulinia acuminata* (Orthoptera: Pauliniidae) vive em macrófitas aquáticas como *Salvinia auriculata*, *Pistia stratiotes* (Vieira & Adis, 2000), *S. molesta* (Forno & Bourne, 1984), e *Azolla filiculoides* (Carbonell, 1964). Distribui-se pela América do Sul, Central e Sul dos Estados Unidos. Foi

introduzido em outros locais para ser testado como agente controlador de macrófitas aquáticas. Obteve-se declínio de *S. molesta* na África (Mitchell & Rose, 1979), na Austrália (Sands & Kassulke, 1986) e na região costeira do Brasil (Forno & Bourne, 1984). No entanto não houve declínio na Índia, no Sri-Lanka (Ceilão) e em Fiji (Julien, 1987).

¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Caixa Postal 478, 69011-970, Manaus, Amazonas, Brasil; mfvieira@inpa.gov.br

²Max-Planck-Institut für Limnologie, AG Tropenökologie, Postfach 165, D-24302 Ploen, Alemanha. adis@mpil-ploen.mpg.de

Nos trópicos úmidos, macrófitas aquáticas possuem grande capacidade reprodutiva e em lagos artificiais, em densidade elevada, podem provocar problemas técnicos em turbinas de hidrelétricas, entupimentos em canais de irrigação e aumentar a evapotranspiração (Junk & Nunes de Mello, 1987). Devido aos problemas gerados pelas macrófitas aquáticas em lagos artificiais, foram feitos vários estudos com insetos que delas se alimentam (Bennett, 1970, 1974, 1975; Bennett & Zwoelfer 1968). Esses autores salientam a importância de incluir insetos para auxiliar no controle de plantas aquáticas daninhas em vez de usar produtos químicos.

P. acuminata é um dos insetos indicados como agente de controle biológico de macrófitas. Assim, é importante conhecer seu comportamento alimentar e sua potencialidade de se tornar praga de cultivares exploradas nas regiões de várzea na Amazônia.

Metodologia

Os experimentos foram realizados em Manaus, Amazonas, ao ar livre, em local parcialmente sombreado. Os exemplares de *P. acuminata* e as plantas testadas foram coletados em lagos de várzea na Ilha de Marchantaria, Rio Solimões. Foram testadas 16 espécies de macrófitas aquáticas e quatro de hortaliças. Para cada grupo de gafanhotos ofereceu-se separadamente, uma espécie de planta, as quais foram colocadas inteiras dentro de gaiolas (20 x 30 x 30 cm) parcialmente submersas em bacias

plásticas com água. Dentro de cada gaiola foram colocados 10 adultos (• e •) ou 10 ninfas. Foram determinados 12 dias de observações no experimento, por ser tempo suficiente para que as ninfas passassem pelo menos por um estágio completo de desenvolvimento (Vieira & Adis, 2000). Foram feitas de três a dez repetições para cada teste, com leituras a cada 3 dias, no período de enchente/estação chuvosa (maio a julho de 1987).

No ambiente natural, foram utilizadas seis gaiolas de madeira (50 x 50 x 50 cm) teladas, as quais foram amarradas entre si, afixadas em uma árvore e mantidas parcialmente mergulhadas nas águas do Lago Camaleão na Ilha de Marchantaria. Dentro de cada gaiola foram colocadas, separadamente, plantas inteiras, sendo que em três foram colocados 200g de *S. auriculata* e em outras três, 400g de *P. stratiotes*. Em duas gaiolas, de cada planta, colocou-se 20 indivíduos de *P. acuminata* e manteve-se uma sem gafanhotos para controle. Os dados foram registrados mensalmente.

Resultados e Discussão

Das 20 espécies de plantas testadas, *P. acuminata* aceitou cinco, *P. stratiotes*, *S. auriculata*, *S. minima*, *Azolla* sp. e *Ludwigia natans*. Os maiores índices de sobrevivência, tanto de ninfas, quanto de adultos ocorreram nos grupos de gafanhotos alimentados com *P. stratiotes* (80% e 87%), seguido por

S. auriculata e *S. minima* (76% e 67%), *Azolla* sp. (83% e 26%) e *L. natans* (40% e 30%) (Tabela 1). Estes resultados eram esperados uma vez que, exceto para *L. natans*, todas estas macrófitas aquáticas são plantas essenciais para a oviposição e o desenvolvimento de ninfas de *P. acuminata* (Carbonell, 1964; Sands & Kassulke, 1986; Vieira & Adis, 2000).

P. acuminata alimenta-se

também de *A. filiculoides*, *Spirodela intermedia* e *Hydromystrina stolonifera* (Carbonell, 1964). As ninfas podem se alimentar de *Eichhornia crassipes* e *Commelina elegans*, no entanto, não concluem seu ciclo de vida (Bennett (1974). Em experimentos realizados na Austrália, *P. acuminata* preferiu *S. molesta*, *P. stratiotes*, *A. pinnata* e *E. crassipes* e aceitou outras plantas como

Tabela 1: Aceitabilidade alimentar e porcentagem de sobrevivência *P. acuminata* alimentada com diferentes espécies de macrófitas aquáticas e hortaliças, durante 12 dias (R = número de repetições; n = número de indivíduos por experimento; TA = Tipo de aceitação; + = positiva; - = negativa; * = hortaliças, N = % de ninfas, A= % de adultos).

R	n	TA	Planta testada	DIAS									
				0		3		6		9		12	
				N	A	N	A	N	A	N	A	N	A
10	10	-	<i>Azolla</i> sp. (Salvinaceae)	100	100	96	90	93	56	86	33	83	26
03	10	-	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> * (Brassicaceae)	100	100	25	25	10	10	5	5	0	0
03	10	-	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> * (Brassicaceae)	100	100	50	50	25	25	10	10	0	0
10	10	-	<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Ceratopteridaceae)	100	100	43	43	0	6	0	0	0	0
10	10	-	<i>Echinochloa polystachya</i> (Gramineae)	100	100	50	53	6	13	0	0	0	0
10	10	-	<i>Eichhornia crassipes</i> (Pontederiaceae)	100	100	60	50	25	10	5	3	0	0
10	10	-	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Gramineae)	100	100	55	53	25	10	0	0	0	0
03	10	-	<i>Ludwigia natans</i> (Onagraceae)	100	100	75	72	55	70	45	42	40	30
05	10	-	<i>Lactuca sativa</i> * (Asteraceae)	100	100	50	50	35	35	15	15	10	10
05	10	-	<i>Leersia hexandra</i> (Gramineae)	100	100	80	53	30	13	5	0	0	0
10	10	+	<i>Limnobium</i> sp. (Hydrocharitaceae)	100	100	35	50	25	26	5	3	0	3
05	10	-	<i>Neptunia oleracea</i> (Mimosaceae)	100	100	65	55	10	15	0	5	0	5
10	10	-	<i>Oryza perennis</i> (Gramineae)	100	100	26	56	10	13	0	3	0	3
10	10	-	<i>Paspalum repens</i> (Gramineae)	100	100	46	43	13	10	0	0	0	0
03	10	-	<i>Phaseolus</i> sp.* (Fabaceae)	100	100	40	40	5	5	0	0	0	0
05	10	-	<i>Phyllanthus fluitans</i> (Euphorbiaceae)	100	100	40	45	15	15	10	5	10	5
10	10	+	<i>Pistia stratiotes</i> (Araceae)	100	100	97	100	97	95	82	92	80	87
10	10	+	<i>Salvinia auriculata</i> (Salvinaceae)	100	100	95	95	90	81	86	76	76	67
10	10	+	<i>Salvinia minima</i> (Salvinaceae)	100	100	95	95	90	81	86	76	76	67
05	10	+	<i>Scirpus cubensis</i> (Cyperaceae)	100	100	15	15	0	0	0	0	0	0

Monochordia cyacea, *L. peplaides*, *Fragaria anamassa* não relacionadas entre seus alimentos preferidos (Sands & Kassulke, 1986)

As plantas aceitas como alimento por *P. acuminata* são flutuantes livres e, em razão de ventos e da correnteza das águas, deslocam-se facilmente dentro do ecossistema, gerando assim um hábitat móvel para o gafanhoto. Provavelmente, *P. acuminata* tenha estratégias de sobrevivência para compensar essa mobilidade. Esta movimentação nos períodos de águas altas (Vieira & Adis, 1992) aumenta a dispersão de alimento, o que pode explicar a utilização de recursos alimentares alternativos como *L. natans* e *Azolla* sp.

Os dados evidenciaram que não houve aceitabilidade pelos capins flutuantes (Poaceae) e outras macrófitas, nem pelas hortaliças *Brassica oleracea* var. *capitata* (repolho), *B. oleracea* var. *acephala* (couve), *Lactuca sativa* (alface) e *Phaseolus* sp. (feijão de praia) (Tabela 1). Sabe-se que *P. acuminata* não completa seu ciclo vital em alfafa, algodoeiro, milho, arroz, cana-de-açúcar e agrião (Bennett, 1975), indicando ser um consumidor seletivo, o que reforça seu uso como agente de controle biológico de macrófitas aquáticas específicas.

O crescimento de *S. auriculata* e *P. stratiotes* associados a *P. acuminata* no ambiente natural, durante 3 meses, mostrou que ambas na ausência desse gafanhoto têm crescimento acentuado (51 a 64%), ao passo que na presença de *P. acuminata* ocorreu declínio (40 a

55%), evidente pela redução do peso fresco das plantas (Fig.: 1).

Ocorreram eclosões de ovos, e morte de *P. acuminata* durante o experimento no campo. Na gaiola que continha um grupo inicial de 20 gafanhotos associados a *P. stratiotes* (400g), nasceram ninfas o que acarretou um aumento número de indivíduos, no segundo mês (junho) para 24 indivíduos. Ocorreram mortes e esse número diminuiu para 9 no terceiro mês (Julho). Foi verificado que o peso fresco das plantas foi mantido no segundo mês, decaindo para 179 gramas (= 45% do peso inicial) no terceiro mês. Na ausência de *P. acuminata* (controle), o peso das plantas quase dobrou no segundo mês, chegando a mais de 1100 gramas no final do experimento (Fig.1).

Nas gaiolas com 20 gafanhotos associados a *S. auriculata* ocorreu aumento de indivíduos (24) no segundo mês, voltando no mês seguinte para 20 indivíduos. O peso fresco de *S. auriculata*, na presença do gafanhoto, reduziu de 200 gramas iniciais para 119 gramas finais (= 60% do peso inicial; Fig. 1). Na ausência de *P. acuminata*, o peso fresco de *S. auriculata* aumentou para 500 gramas no segundo mês e diminuiu para 450g no terceiro mês por falta de espaço, na gaiola, para seu crescimento.

O declínio do peso fresco de *P. stratiotes* e *S. auriculata*, na presença de *P. acuminata*, deveu-se à perda das folhas vitais, uma vez que os valores apresentados correspondem ao peso das folhas modificadas com função de raízes e às raízes das plantas

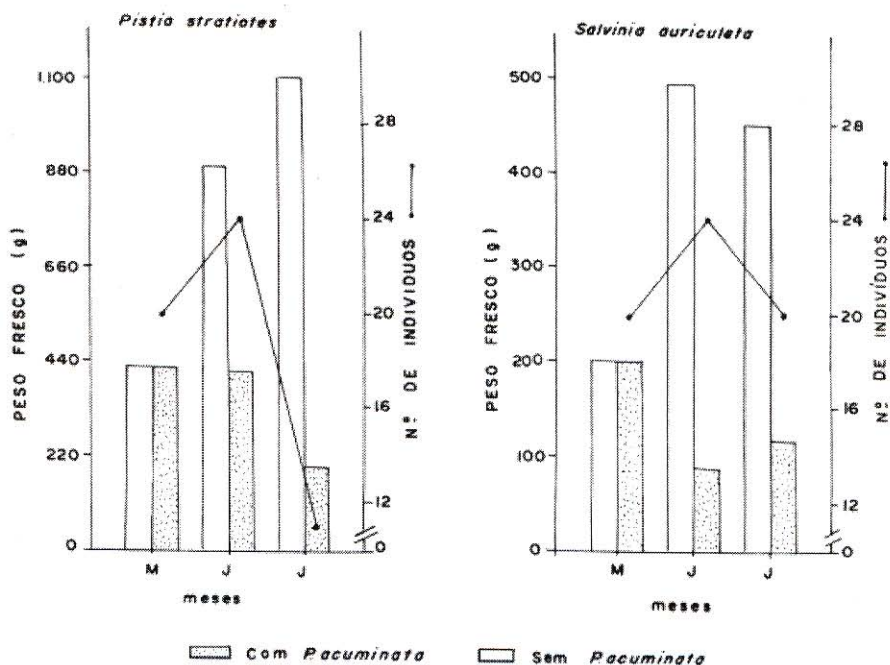


Figura 1 - Crescimento de *Pistia stratiotes* e de *Salvinia auriculata* na presença e ausência de *Paulinia acuminata* durante três meses (maio a julho) em um lago de várzea da Amazônia Central (Lago Camaleão – Ilha de Marchantaria).

testadas. As folhas foram totalmente consumidas nos meses de junho e julho de 1987, justificando a redução natural do número de gafanhotos.

O número de indivíduos (20) em relação à área de alimento oferecida, foi elevado se comparado com a abundância de *P. acuminata* (Vieira & Adis, 1992) no campo, onde apresentou uma média de 43,4 indivíduos por metro quadrado. Outro ponto a ser considerado são as oscilações cíclicas do nível das águas, induzindo a propor estudos comparativos nas épocas de vazante e enchente, com intervalos de registros de, no mínimo, três dias.

Bibliografia citada

- Bennett, F. D. 1970. Insects attacking water hyacinth in the West Indies, British Honduras and the U.S.A. *Hyacinth Control Journal*, 8: 10-13.
- Bennett, F. D. 1974. Biological control of aquatic weeds. In: Maxwell, F. G. & Harris F. A. (ed.) *Proceedings of the Summer Institute of Biological Control of Plants Insects Diseases*. Jackson, Mississippi, 224-237.
- Bennett, F. D. 1975. Insects and plant pathogens for the control of *Salvinia* and *Pistia*. *Proceedings of a Symposium on water quality management through biological control (Jan. 23-30)*. Gainesville, Fla. 1975: 28-35.
- Bennett, F. D.; Zwoelfer, H. 1968. Exploration for natural enemies of the water hyacinth

- in northern South America and Trinidad. *Hyacinth Control Journal*, 7: 44-52.
- Carbonell, C. S., 1964. Habitat, etologia y ontogenia de *Paulinia acuminata* (DG), (Acridoidea: Pauliniidae) en el Uruguay. *Revta Soc. Uruguaya Ent.* 6: 39-48.
- Forno, I. W.; Bourne, A. S. 1984. Studies in South America on the *Salvinia auriculata* complex of floating ferns and their effect on *Salvinia-molesta*. *Bull. Entomol. Res.* 74(4): 609-622..
- Julien, M. H. 1987. *Biological control of weeds. A world catalogue of agents and their target weeds*. 2nd. edition. The Gresham Press, Old Woking, Surrey: 144 pp.
- Junk, W.J.; J. A. S. Nunes de Mello 1987. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. *Tuebinger Geographische Studien*, 95: 367-385.
- Mitchell, D.S.; Rose, D. J. W. 1979. Factors affecting fluctuations in extent of *Salvinia molesta* on Lake Kariba. *Pest articles and summaries (PANS)*, 25(2): 171-171.
- Sands, D.P.A.; R. C. Kassulke, 1986. Assessment of *Paulinia acuminata* (Orthoptera: Acrididae) for the control of *Salvinia molesta* in Australia. *Entomophaga* 31(1): 11 - 17.
- Vieira, M. F.; J. Adis 1992. Abundância e bionomia de *Paulinia acuminata* (DeGeer, 1773) (Orthoptera: Pauliniidae) em um lago de várzea da Amazônia Central. *Amazoniana* 12(2): 337-352.
- Vieira, M. F.; J. Adis 2000. Aspectos da biologia e etologia de *Paulinia acuminata* (De Geer), 1773 (Orthoptera: Pauliniidae), um gafanhoto semi-aquático, na Amazônia Central. *Acta Amazonica* 2(30): 333-346.

Aceito para publicação em 02/05/2002