

BIOLOGIA COMPARADA DO BICHO-DA-SEDA *Philosamia ricini* (DRURY) (LEP., SATURNIIDAE) EM QUATRO GENÓTIPOS DE MAMONA

José Negreiros[‡]

José Djair Vendramin¹

Maria Elisabeth V. Rodrigues²

Gerbson A. Mendonça¹

INTRODUÇÃO

A sericicultura, que é a produção de seda pelo bicho-da-seda *Bombyx mori* L. alimentado com folhas de amoreira (*Morus* spp.), é atividade de grande importância no Brasil e em muitos outros países. No Nordeste do Brasil, contudo, essa atividade é dificultada por problemas no cultivo da amoreira, cultura exigente de clima e solo.

Assim, a erisericicultura, que é a produção de seda através da criação do bicho-da-seda *Philosamia ricini* (Drury), em folhas de mamona (chamada eri em latim), apresenta-se como alternativa interessante, já que a mamona é de fácil cultivo em todo o Brasil, sendo o Nordeste o seu maior produtor. Além disso, a introdução dessa atividade no Nordeste poderá contribuir para a ocupação de mão-de-obra aí disponível e propiciar o aproveitamento das sementes de mamona para a obtenção de óleo.

A criação de *P. ricini* parece não exigir técnicas sofisticadas já que, segundo CHOWDHURY (1982), no Nordeste da Índia, esse

[‡]Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Caixa Postal 137, 59625-900, Mossoró, RN. Falecido em 09.06.96.

¹ Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, Caixa Postal 09, 13418-900, Piracicaba, SP.

² Engenheira Agrônoma, Bolsista do CNPq.

inseto é criado, de forma artesanal, pelas populações mais pobres, como atividade suplementar.

No Brasil, não existem referências sobre *P. ricini* como espécie produtora de seda em condições domésticas. Esta espécie foi introduzida recentemente em nosso País (NEGREIROS et al., 1990). Portanto, para estimular essa atividade com objetivos econômicos, há necessidade de adaptar a tecnologia desenvolvida em outros países.

No que concerne à criação desse inseto, há importantes referências em trabalhos desenvolvidos tanto no Brasil (NEGREIROS et al., 1990, 1994a,b; MENDONÇA, 1991 e ROCHA, 1995) como no Exterior (GOMAA, 1973; EL-SHAARAWY et al., 1975; ALI & SALEM, 1978; EID et al., 1978; SALEM & ALI, 1978; AKEEKUL et al., 1982 e JOSHI, 1984, 1985). Não se dispõe, entretanto, de informações comparativas sobre a criação desse inseto em cultivares comerciais e material nativo de mamona, em condições naturais.

Assim, no presente trabalho comparou-se o desenvolvimento e reprodução de *P. ricini* em quatro genótipos de mamona (incluído o material nativo), em condições naturais, com o objetivo de selecionar o mais adequado para a criação desse inseto visando à produção de seda.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, RN, com o bicho-da-seda *P. ricini*, criado em folhas de quatro genótipos de mamona: material nativo (selvagem) e os cultivares Guarani, Amarelo de Irecê e IAC-80. As condições meteorológicas no local do ensaio não foram controladas, tendo sido registradas temperatura de $28 \pm 4^{\circ}\text{C}$, UR de $65 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Lagartas recém-eclodidas, provenientes de ovos de uma mesma postura, foram colocadas em caixas de papelão sem tampa com

dimensões de 23 × 36 × 6 cm, de modo que cada caixa (parcela) recebesse 10 lagartas, alimentadas com folhas de um dos genótipos de mamona. Foram utilizadas 8 caixas para cada genótipo, as quais foram mantidas sobre balcões de madeira.

Para simular a situação real de criação desse inseto para a produção de seda, variou-se a idade das folhas, de acordo com o desenvolvimento das lagartas, utilizando-se folhas tenras do terço apical para as lagartas de primeiro e segundo ínstar, folhas do terço médio para as de terceiro ínstar e folhas mais velhas e mais fibrosas do terço basal para as de quatro e quinto ínstar. As folhas eram trocadas, no máximo, a cada seis horas, para manutenção da sua qualidade. Três dias após a formação dos casulos, uma amostra deles (8 em cada caixa) foi separada para a determinação do peso das pupas e da seda. Estes casulos, juntamente com aqueles não pesados, permaneceram em caixas de papelão (25 × 15 × 10 cm) tampadas para evitar a fuga dos adultos, cuja emergência era anotada diariamente. Para cada genótipo, foram separados 20 casais, os quais foram individualizados em caixas de papelão forradas com papel branco para obtenção das posturas.

As variáveis avaliadas foram: duração de cada ínstar larval, duração das fases larval, pré-pupal e pupal, porcentagem de insetos vivos (viabilidade) ao final das fases larval e pupal, tamanho e peso das lagartas no máximo desenvolvimento, peso das pupas e da seda, fecundidade e longevidade dos adultos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Na fase de desenvolvimento foram utilizadas 8 repetições, sendo a unidade experimental constituída por 10 lagartas, enquanto na fase adulta foram usadas 20 repetições, com a unidade experimental representada por um casal. A comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genótipos utilizados para alimentação das lagartas de *P. ricini* afetaram apenas o primeiro e o último (quinto) ínstar larval (Tabela 1). As lagartas alimentadas no material nativo apresentaram, em relação aos demais genótipos, maior duração para o primeiro ínstar, o que pode ser devido à maior dificuldade para a tomada de alimento pelas lagartas recém-eclodidas, já que este genótipo apresenta maior teor de fibra que os demais. A partir do segundo ínstar, entretanto, o inseto passou a apresentar, nesse genótipo, o mesmo ritmo de desenvolvimento que nos demais materiais, sendo que no quinto ínstar, o desenvolvimento chegou a ser mais rápido que o constatado para as lagartas criadas em Amarelo de Irecê, no qual a duração foi maior que a verificada nos demais genótipos.

Tabela 1. Duração de cada ínstar larval, da fase larval completa e da fase pré-pupal de *Philosamia ricini* criada em folhas de quatro genótipos de mamona. Temperatura: $28 \pm 4^\circ\text{C}$, UR: $65 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	Ínstar (dias)					Fase larval (dias) ¹	Fase pré-pupal (dias) ¹
	I	II ¹	III ¹	IV	V		
Material nativo	4,50b	3,00	3,00	3,17a	6,00a	19,67ab	1,50a
Guarani	4,00a	3,00	3,00	3,17a	6,33a	19,50b	1,67a
Amarelo Irecê	4,00a	3,00	3,00	3,33a	7,33b	20,67a	2,17b
IAC-80	4,00a	3,00	3,00	3,00a	5,66a	18,67b	1,50a
CV	8,4%	---	---	8,7%	5,3%	5,1%	10,0%

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Dados não submetidos à análise estatística (variância nula entre tratamentos).

Apesar de os valores de duração dos cinco ínstars não terem sido comparados estatisticamente entre si, pode-se observar que, nos quatro genótipos, o quinto ínstar tendeu a ser mais longo, enquanto o segundo, terceiro e quarto, com valores bastante próximos entre si,

foram os mais curtos (**Tabela 1**). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por **NEGREIROS et al.** (1990).

Os genótipos IAC-80 e Guarani proporcionaram fase larval menor que a registrada em Amarelo de Irecê, registrando-se no material nativo valor intermediário. O período de pré-pupa também foi influenciado pelos genótipos testados, verificando-se alongamento desta fase para os insetos que se alimentaram de folhas de Amarelo de Irecê (**Tabela 1**), o que vem ratificar a hipótese de que este material seja menos adequado nutricionalmente ou contenha substâncias químicas que afetem negativamente o desenvolvimento do inseto. **NEGREIROS et al.** (1990, 1994b) que também criaram o referido inseto em mamona nativa e que consideraram as fases larval e pré-pupal conjuntamente, obtiveram valores de cerca de 21 dias, o que está bastante próximo do resultado encontrado na presente pesquisa, apesar de aqueles autores terem utilizado temperatura controlada e, em média, um pouco inferior (27°C) em relação àquela empregada no presente trabalho. **SHARMA et al.** (1986) verificaram, para *B. mori*, que as folhas de amoreira que resultam em piores índices nutricionais para o inseto também provocam alongamento da sua fase larval.

O tamanho das lagartas no máximo desenvolvimento (**Tabela 2**) diferiu entre os tratamentos sendo menor em Amarelo de Irecê. O pior desempenho do inseto nesse material foi confirmado na avaliação do peso das lagartas no máximo desenvolvimento (**Tabela 2**), ainda que neste caso não tenha havido diferença em relação às lagartas criadas no cultivar Guarani. Em lagartas de *B. mori*, o peso das glândulas sericígenas perfaz em torno de 40% do peso da lagarta no máximo desenvolvimento (**MENDONÇA, 1994**), o que sugere que lagartas mais pesadas produzirão maior quantidade de seda, podendo o referido peso ser considerado parâmetro importante na seleção dos substratos de criação mais adequados.

A viabilidade larval (**Tabela 2**) foi superior no material nativo, diferindo dos demais genótipos ainda que nestes os índices obtidos tenham sido superiores a 70%. Novamente os dados encontrados no

material nativo estão de acordo com os registrados nesse mesmo genótipo por NEGREIROS et al. (1990, 1994b).

Tabela 2. Tamanho e peso das lagartas no máximo desenvolvimento e viabilidade da fase larval de *Philosamia ricini* criada em folhas de quatro genótipos de mamona. Temperatura: $28 \pm 4^\circ\text{C}$, UR: $65 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	Tamanho (mm)	Peso (g)	Viabilidade (%)
Material nativo	80,00a	6,42a	93,33a
Guarani	78,92a	5,87a	78,33b
Amarelo Irecê	74,73b	5,50b	71,67b
IAC-80	81,66a	6,82a	76,00b
CV	2,70%	8,70%	15,80%

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Embora o material nativo tenha alongado o primeiro instar larval, houve bom desenvolvimento do inseto nesse material a partir do segundo instar, o que evidencia a rápida adaptação do inseto após a dificuldade inicial devida provavelmente ao maior teor de fibra desse genótipo. Embora as gerações anteriores de *P. ricini* tenham sido alimentadas com o material nativo, esta rápida adaptação não deve ser atribuída a este fato já que segundo NEGREIROS et al. (1994a), não existe influência do tipo de alimento utilizado por essa espécie de inseto em uma geração sobre o desenvolvimento da geração seguinte.

Em relação à fase pupal, foram constatadas diferenças significativas entre as médias para todos os parâmetros observados. No que se refere à duração dessa fase (Tabela 3), os indivíduos criados no material nativo apresentaram alongamento do período em relação aos criados nos genótipos IAC-80 e Amarelo de Irecê, ocorrendo valor médio intermediário no Guarani. Apesar desse alongamento da fase pupal no material nativo, ainda assim, este valor foi menor que o registrado por NEGREIROS et al. (1994b), o que possivelmente se

deva ao fato de o trabalho deles ter sido realizado em ambiente com temperatura um pouco menor.

Tabela 3. Duração e viabilidade da fase pupal de *Philosamia ricini* proveniente de lagartas criadas em quatro genótipos de mamona. Temperatura: $28 \pm 4^\circ\text{C}$, UR: $65 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	Duração (dias)	Viabilidade (%)
Material nativo	16,00a	73,50b
Guarani	15,50ab	92,83a
Amarelo Irecê	15,17bc	73,83b
IAC-80	14,83c	89,17a
CV	5,70%	13,30%

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O mau desempenho dos insetos no genótipo Amarelo de Irecê (observado na fase larval) e no material nativo (observado em relação à duração da fase pupal) (Tabela 3) foi confirmada em relação à viabilidade pupal, cujos valores nestes genótipos foram significativamente menores que os registrados em Guarani e IAC-80.

O peso das pupas (Tabela 4) de *P. ricini* foi afetado significativamente pelos genótipos estudados. Para os machos, o peso das pupas provenientes de IAC-80 foi superior ao registrado em Amarelo de Irecê, constatando-se nos demais genótipos valores intermediários. Já para as pupas fêmeas, o material nativo e a cultivar IAC-80 proporcionaram pesos maiores que os registrados em Guarani e Amarelo de Irecê. Os pesos de pupas estiveram correlacionados com os pesos de lagartas, já que os insetos que se alimentaram de IAC-80 e do material nativo apresentaram, nestas duas fases, insetos mais pesados. Embora os pesos de machos e fêmeas não tivessem sido comparados entre si, observa-se uma tendência de serem as fêmeas mais pesadas que os machos. Considerando-se a média dos dois sexos, os resultados obtidos para peso de pupas no presente trabalho foram

semelhantes aos verificados por NEGREIROS et al. (1994b), que não separaram machos e fêmeas para pesagem.

Tabela 4. Peso das pupas e da seda produzida por *Philosamia ricini* proveniente de lagartas criadas em quatro genótipos de mamona. Temperatura: $28\pm 4^{\circ}\text{C}$, UR: $65\pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	Peso das pupas (g)		Peso da seca (g)
	Macho	Fêmea	
Material nativo	1.80ab	2,46a	0,27a
Guarani	1.76ab	2,25b	0,21b
Amarelo Irecê	1,55b	2,11b	0,23ab
IAC-80	1,93a	2,62a	0,28a
CV	10,30%	9,00%	12,80%

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os pesos médios da seda (casca sérica) de *P. ricini* (Tabela 4) variaram em função dos genótipos utilizados para alimentação das lagartas, verificando-se que nos tratamentos IAC-80 e material nativo valores cerca de 29 a 33% maiores que em Guarani e 17 a 22% maiores que em Amarelo de Irecê. Os pesos de seda obtidos no material nativo estiveram próximos dos registrados por MENDONÇA (1991) e NEGREIROS et al. (1994b) neste mesmo substrato vegetal e dos registrados por ALI & SALEM (1978) e EID et al. (1978), que trabalharam com outros genótipos de mamona.

A fecundidade (Tabela 5) das fêmeas foi influenciada pelos genótipos estudados, observando-se menor número de ovos nos adultos provenientes de lagartas alimentadas com folhas da cultivar Amarelo de Irecê, sendo que os demais tratamentos não diferiram entre si. Os resultados obtidos nessa pesquisa estiverem, de modo geral, dentro da faixa de variação obtida por AREEKUL et al. (1982) que também criaram a referida espécie em folhas de mamona. No que

se refere à longevidade (Tabela 5), não foram observados efeitos dos genótipos tanto para os machos como para as fêmeas, com tendência de maior valor para as fêmeas.

Tabela 5. Fecundidade e longevidade dos adultos de *Philosamia ricini* provenientes de lagartas criadas em quatro genótipos de mamona. Temperatura: $28 \pm 4^{\circ}\text{C}$, UR: $65 \pm 10\%$ e fotofase: 12 h.

Genótipo	N ^o de ovos/ fêmea	Longevidade (dias)	
		Macho	Fêmea
Material nativo	273,10a	4,83a	6,25a
Guarani	292,58a	4,75a	5,67a
Amarelo Irecê	174,50b	4,50a	5,50a
IAC-80	273,40a	5,83a	7,42a
CV	29,00%	25,00%	20,00%

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Analisando-se as diversas variáveis biológicas estudadas, verifica-se que o cultivar Amarelo de Irecê foi o menos adequado ao inseto, provocando, em relação a pelo menos dois dos genótipos, alongamento das fases larval e pré-pupal e redução do tamanho e do peso das lagartas, do peso das pupas (machos e fêmeas), da viabilidade pupal, do peso de seda produzido e da fecundidade das fêmeas. Os demais cultivares apresentaram alguma variação na adequação ao inseto em função da variável biológica considerada. Entretanto, levando-se em conta as variáveis mais importantes em sericicultura, que são a duração e a viabilidade da fase larval e o peso das lagartas (no máximo desenvolvimento), das pupas e da seda produzida, os genótipos IAC-80 e o material nativo podem ser considerados mais adequados que o cultivar Guarani para a criação de *P. ricini* visando à produção de seda.

CONCLUSÕES

1. Os genótipos de mamona utilizados para a alimentação das lagartas de *P. ricini* influenciam o desenvolvimento e a reprodução desse inseto.

2. O cultivar IAC-80 e o material nativo de mamona são mais adequados que o cultivar Amarelo de Irecê para criação desse inseto para produção de seda.

RESUMO

Avaliaram-se o desenvolvimento e a reprodução do bicho-da-seda *Philosamia ricini* (Drury) em quatro genótipos de mamona (material nativo e cultivares Guarani, Amarelo de Irecê e IAC-80) com o objetivo de determinar, dentre eles, o mais adequado para a criação desse inseto visando à produção de seda. Foram avaliados a duração e viabilidade das fases larval e pupal, a duração da fase pré-pupal, o tamanho e o peso das lagartas no máximo desenvolvimento, o peso das pupas e da seda, a fecundidade e a longevidade dos adultos. Com base nesses parâmetros, constatou-se que o cultivar IAC-80 e o material nativo foram os genótipos mais adequados para a criação de *P. ricini* visando à produção de seda, enquanto o cultivar Amarelo de Irecê foi o menos adequado.

Palavras-chave: Bicho-da-seda da mamona, biologia, produção de seda, genótipos de mamona.

SUMMARY

COMPARED BIOLOGY OF THE ERISILKWORM *Philosamia ricini* (DRURY) (LEPIDOPTERA, SATURNIIDAE) ON FOUR CASTOR BEAN GENOTYPES.

The development and reproduction of *Philosamia ricini* (Drury) on four castor bean genotypes (native material and cultivars

Guarani, Amarelo de Irecê and IAC-80) were studied with the purpose of selecting the best one for rearing this insect for silk production. The experiment was set under natural conditions at the Escola Superior de Agricultura de Mossoró, State of Rio Grande do Norte, Brazil. The following parameters were evaluated: length and viability of larval and pupal phases, length of pre-pupal phase, size and weight of caterpillars at maximum growth, pupal weight, silk weight, fecundity and longevity of adults. The cultivar IAC-80 and the native material were the most suitable genotypes to rear *P. ricini* for silk production, while the cultivar Amarelo de Irecê was the least suitable one.

Key words: Erisilkworm, biology, silk production, castor bean genotypes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, M.A. & M.S. SALEM, 1978. Photoperiod in Relation to the Development and Reproduction of the Erisilkworm *Philosamia ricini* Boisd. **Agric. Res. Rev.**, Al Azhar, 56(1): 101-108.
- AREEKUL, S.; S. VONGTONG & P. AREEKUL, 1982. Research on Wild Silkworm Cultivation in the Highlands of Northern Thailand. In: SAKATE, S. (ed.). **Research Information on Non-Mulberry Silkworm and Silks**. Tsukuba, The International Society of Non-Mulberry Silk. p.13.
- CHOWDRURY, S.N., 1982.. The Present Status of Erisilk Industry in India. In: SAKATE, S. (ed.). **Research Information on Non-Mulberry Silkworm and Silks**. Tsukuba, International Society of Non-Mulberry Silk. p.9.
- EID, M.A.; M.S. SALEM & M.A. ALI, 1978. Effects of Feeding Type and Photoperiods on the Larvae of the Silkworm, *Philosamia ricini* Boisd. **Agric. Res. Rev.**, Al Azhar, 56(1): 117-125.
- EL-SHAARAWY, M.F.; M.M. IBRAHIM & A. HOSNY, 1975. Effect of Feeding the Erisilkworm on Castor-Bean Leaves Treated With Soil Fertilizers on Silk Production. **Z. Ang. Entomol.**, Berlin, 79: 21-25.
- GOMAA, A.A., 1973. Effect of Temperature on the Erisilkworm, *Attacus ricini* Boisd. in Egypt. **Z. Ang. Entomol.** Berlin, 74: 271-274.

- JOSHI, K.L., 1985. Studies on Growth Indices for Erisilkworm *Philosamia ricini* Hutt. (Lep.: Saturniidae). **Sericologia**, Tibatar, **24**(1): 21-27.
- JOSHI, K.L., 1985. Studies on Growth Indices for Erisilkworm *Philosamia ricini* Hutt. (Lep.: Saturniidae). **Sericologia**, Tibatar, **25**(3): 313-319.
- MENDONÇA, G.A., 1991. Biologia e Avaliação de Produção de Seda de *Philosamia ricini* (Drury, 1777) (Lepidoptera, Saturniidae) Alimentada com Folhas de Mamona (*Ricinus communis* L.). Mossoró. (Monografia - ESAM).
- MENDONÇA, G.A., 1994. Utilização de Híbridos de Amoreira na Produção de Casulos do Bicho-da-Seda (*Bombyx mori* L.). Piracicaba. 59p. (Mestrado - ESALQ/USP).
- NEGREIROS, J.; M.A. FILGUEIRA; J.C. ROSADO; M.E.V. RODRIGUES; G.A. MENDONÇA, 1990. Dados Preliminares sobre a Biologia de *Philosamia ricini* (Drury, 1777) (Lepidoptera, Saturniidae) Alimentada com Folhas de Mamona (*Ricinus communis* L.). **Caatinga**, Mossoró, **7**: 350-352.
- NEGREIROS, J.; M.E.V. RODRIGUES & G.A. MENDONÇA, 1994a. Avaliação de Dietas Alimentares para *Philosamia ricini* (Drury, 1777) (Lepidoptera: Saturniidae) Através de Diferentes Índices de Desenvolvimento. **Caatinga**, Mossoró, **8**(1/2): 49-51.
- NEGREIROS, J.; M.E.V. RODRIGUES; G.A. MENDONÇA; J.A. ARAÚJO, 1994b. Biologia de *Philosamia ricini* (Drury, 1777) (Lepidoptera: Saturniidae) Alimentada com Quatro Substratos, em Duas Condições de Alimentação da Geração Anterior. **Caatinga**, Mossoró, **8**(1/2): 41-44.
- ROCHA, C.R., 1995. Biologia Comparada de *Philosamia ricini* Criada com Folhas de Mamona (*Ricinus communis* L.) e Mandioca (*Manihot esculenta* C.). Mossoró. 61p. (Monografia - ESAM).
- SALEM, M.S. & M.A. ALI, 1978. Effect of Photoperiod on Food Consumption, Ingestion and Growth of the Erisilkworm *Philosamia ricini* Bois. (Lep.: Saturniidae). **Agric. Res. Rev.**, Al Azhar, **56**(1): 109-115.
- SHARMA, B.; P. BADAN & J.S. TARA, 1986. Comparative Consumption and Utilization in Silkworm (*Bombyx mori* L.) Fed on Various Varieties of Mulberry. **Sericologia**, Titabar, **26**(4): 419-429.