

DADOS SOBRE AS PUPAS E COMPORTAMENTO DOS ADULTOS DE DIRPHIA ARAUCARIAE¹

JÁCOMO DIVINO BORGES², MAURÍZIA DE FÁTIMA CARNEIRO³
e ARMANDO ANTUNES DE ALMEIDA⁴

RESUMO - Determinou-se o comprimento, o diâmetro e o volume de pupas procedentes de duas localidades e observou-se, a 20°C e a 25°C, a influência da temperatura no comportamento dos adultos de *Dirphia araucariae* Jones, 1908 (Lepidoptera: Attacidae). O comprimento médio das pupas, machos e fêmeas, foi de 3,29 cm e 3,65 cm e de 3,05 cm e 3,54 cm; e o diâmetro, de 1,35 cm e 1,51 cm e de 1,19 cm e 1,39 cm, e o volume de 3,17 cm³ e 4,52 cm³ e de 2,42 cm³ e 3,65 cm³, respectivamente para as pupas de Capão Bonito, SP e Congonhinhas, PR. Nos adultos constatou-se que a duração média dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição foi, respectivamente, de 2,00, 5,58 e 2,75 dias à temperatura de 20°C, e de 1,75, 5,08 e 2,25 dias a 25°C. A fecundidade média das fêmeas foi determinada em 243,50 e 239,17 ovos, e as percentagens de ovos férteis foram de 61,02% e 47,15%, relativamente a 20°C e 25°C.

Termos para indexação: *Araucaria angustifolia*, fecundidade, fertilidade, lagarta-da-araucária, ovoposição, oviposição, pinheiro brasileiro.

DATA ON THE PUPAE AND BEHAVIOR OF THE ADULTS OF DIRPHIA ARAUCARIAE

ABSTRACT - The pupae length, diameter and volume, for males and females from two particular places and the influence of temperature at 20°C and 25°C on the behavior of the adults of *Dirphia araucariae* Jones, 1908 (Lepidoptera: Attacidae) was studied. The pupae length was 3.29 cm and 3.65 cm, and 3.05 cm and 3.54 cm; the diameter was 1.35 cm and 1.51 cm, and 1.19 cm and 1.39 cm, and the volume was 3.17 cm³ and 4.52 cm³ and 2.42 cm³ and 3.65 cm³, respectively from Capão Bonito, SP and Congonhinhas, PR, Brazil. The stages of pre-oviposition, oviposition and post-oviposition lasted on average 2.00, 5.58 and 2.75 days, respectively, at 20°C, and 1.75, 5.08 and 2.25 days at 25°C. The mean number of eggs per female was 243.50 and 239.17 eggs, and the percentage of fertile eggs was 61.02% and 47.15%, at 20°C and 25°C, respectively.

Index terms: *Araucaria angustifolia*, fecundity, fertility, Lepidoptera, oviposition, Brazilian pine.

INTRODUÇÃO

A silvicultura brasileira vem se expandindo de forma ainda lenta, e visa, principalmente, a fornecer matéria-prima para a produção de papel e celulose. Espécies vegetais nativas e exóticas formam densos povoamentos uniformes que, quase sempre, desestabilizam o meio ambiente, favorecendo o surgimento de pragas e doenças.

Dentre outras essências nativas, a *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Kuntze vem sendo usada em projetos de florestamento e reflorestamento, e uma série de trabalhos e estudos já foi desenvolvida a seu respeito, abordando os mais diferentes aspectos desta espécie florestal (Almeida 1979).

Esta essência serve de hospedeiro primário ou secundário a diferentes espécies de insetos, cujos danos foram observados nos troncos e ramos vivos ou mortos, nas acículas, nas flores e nas sementes (Zajciw 1962, Silva et al. 1968, Grodzki 1972, Schönherr et al. 1974, Gallo et al. 1978, Hoffmann 1978, Macedo 1978 s.n.t.).

Alguns insetos têm sido registrados como pragas em potencial pelos danos que causam à *A. angustifolia*. Destas pragas, a lagarta-da-araucária (*Dirphia araucariae*), uma espécie desaciculadora do pinheiro brasileiro, vem sendo observada promovendo ataques intensos, porém esporádicos, em

¹ Aceito para publicação em 21 de novembro de 1985. Trabalho realizado com auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

² Biólogo, M.Sc., Dep. de Hortic., Esc. de Agron., Univ. Fed. Goiás (UFG), Caixa Postal, 131, CEP 74000 Goiânia, GO.

³ Bióloga, M.Sc., EMGOPA, Estação Experimental de Goiânia, Caixa Postal 49, CEP 74000 Goiânia, GO.

⁴ Eng. - Agr., Ph.D., Prof., Dep. de Zoologia, Univ. Fed. Paraná (UFPR), Caixa Postal 3034, CEP 80000 Curitiba, PR.

povoamentos puros e mistos de seu hospedeiro (Mattos 1972, Schönherr et al. 1974, Macedo 1977, 1978, s.n.t., Schönherr & Macedo 1979, Borges 1985).

São relativamente poucos os dados obtidos sobre esta espécie, até o presente. Assim, Macedo (1978, s.n.t.), observando o tamanho das pupas, classificou-as em "grandes", quando tinham um comprimento médio de 39,08 mm e diâmetro médio de 15,84 mm, sendo estas fêmeas, e "pequenas" quando o comprimento foi de 31,84 mm e o diâmetro de 11,94 mm, sendo, na maioria, do sexo masculino; o volume médio, para pupas classificadas em "grandes", "médias" e "pequenas", foi de 4,57, 3,53 e 2,60 cm³, respectivamente. Este mesmo autor, observando apenas duas fêmeas adultas, em laboratório, determinou sua fecundidade média em 425,5 ovos, sendo de três dias a duração do período de oviposição; a fertilidade foi de 92,1%, quando observados os ovos de uma única fêmea.

Em decorrência dos intensos ataques de *D. araucariae* em talhões de *A. angustifolia* nos anos de 1972/73 e 1977 na Floresta Nacional de Capão Bonito, municípios de Buri e Capão Bonito, SP, registrados por Macedo (1977, 1978), e no ano de 1979, em talhões de onze e doze anos de idade, na Fazenda Marabá, município de Congonhinhas, PR, procurou-se, através desta pesquisa, medir e avaliar diferentes parâmetros para as pupas de duas localidades, bem como estudar alguns aspectos do comportamento dos adultos desta espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Nesta pesquisa foram medidos o comprimento, o diâmetro na região mais larga e o volume de pupas de *D. araucariae* coletadas na Floresta Nacional de Capão Bonito, municípios de Buri e Capão Bonito, SP, e na Fazenda Marabá, município de Congonhinhas, PR, observando-se, ainda, o comportamento dos adultos em laboratório, a duas temperaturas.

Usaram-se 40 pupas de cada sexo para cada localidade de procedência. Na medição do comprimento utilizou-se uma régua graduada em milímetro; para medir o diâmetro, usou-se um paquímetro Scala 251, sendo o volume obtido pela diferença dos volumes final e inicial da água contida em uma bureta graduada, com capacidade para 20 ml, quando a pupa era imersa neste meio líquido.

Os adultos foram estudados em duas câmaras climatizadas, estando uma delas condicionada à temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 5\%$ e fotoperíodo de

doze horas, e a outra, mantida à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$ e demais condições idênticas às da primeira. Estes indivíduos resultaram de pupas coletadas em reflorestamento com *A. angustifolia*, na Fazenda Marabá, Congonhinhas, PR.

Os casais, em número de doze em cada temperatura ensaiada, eram formados na mesma data da emergência dos adultos, sendo cada par colocado em gaiola de madeira, construída com três paredes de tela metálica e uma porta de vidro, medindo 28 cm de comprimento, 28 cm de largura e 55 cm de altura.

Estes casais eram observados diariamente e os ovos postos eram retirados, sendo guardados em placas-de-Petri de 1,5 cm de altura e 8,5 cm de diâmetro, que eram identificadas com o número do casal, temperatura da câmara, número de ordem, data da oviposição e quantidade de ovos.

Determinaram-se as médias e seu erro-padrão e aplicou-se o teste t para comparação entre as médias registradas para cada ensaio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Objetivando conhecer a influência da quantidade de alimento ingerido durante o estágio larval, determinou-se o comprimento, o diâmetro e o volume de pupas de *D. araucariae*, coletadas na localidade de Capão Bonito, SP, onde houve abundância de alimento para as lagartas, e na localidade de Congonhinhas, PR, onde se verificou acentuada escassez de alimento durante os últimos instares larvais, em decorrência da elevada densidade populacional da praga.

Os resultados obtidos nestas determinações, para pupas machos e fêmeas, estão indicados na Tabela 1.

Verificaram-se diferenças significativas entre as localidades, para os três parâmetros usados, tanto para pupas machos como para pupas fêmeas, com exceção do comprimento para as pupas fêmeas, sendo $t = 3,43, 7,14$ e $5,36$, respectivamente para o comprimento, diâmetro e volume dos machos, e $t = 8,51$ e $5,44$, respectivamente para o diâmetro e volume das fêmeas, pelo teste t, ao nível de 1%.

Analisando, ainda, os valores da Tabela 1, verificou-se que as fêmeas apresentam maior porte quando comparadas aos machos, indicando que no estágio larval estas ingeriram e, conseqüentemente, assimilaram maior quantidade de alimento.

Wigglesworth (1972), Almeida (1974) e Silveira Neto et al. (1976) citam que a quantidade e a qua-

lidade do alimento ingerido durante o estágio de lagarta desempenham um papel importante nos insetos, podendo interferir em seus processos biológicos, como a taxa de desenvolvimento, a fecundidade e a fertilidade, a longevidade e mesmo o comportamento.

Os adultos de *D. araucariae* não se alimentam, tal como se caracterizam outras espécies da família Attacidae.

A duração dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, bem como o número de oviposições, fecundidade, fertilidade e percentagem de ovos férteis desta espécie, a duas temperaturas, são apresentados na Tabela 2.

O período de pré-oviposição, que é determinado a partir da data de emergência das fêmeas até a data em que iniciam as oviposições, teve duração média de $2,00 \pm 0,28$ e de $1,75 \pm 0,13$ dias, para as fêmeas mantidas nas temperaturas de 20°C e 25°C , respectivamente.

A duração média do período de oviposição, que compreende o tempo entre a primeira e a última oviposição, foi de $5,58 \pm 0,62$ dias à temperatura de 20°C , e de $5,08 \pm 0,34$ dias, a 25°C .

O período de pós-oviposição, que está compreendido entre a última oviposição e a morte da fêmea, foi, em média, de $2,75 \pm 0,49$ dias a 20°C , e de $2,25 \pm 0,46$ dias à temperatura de 25°C .

Não se verificaram diferenças significativas, pelo teste t, entre as temperaturas ensaiadas, nas médias dos períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição.

À temperatura de 20°C , a fecundidade média das fêmeas foi de $243,50 \pm 23,99$ ovos, com uma fertilidade de 61,02% por fêmea, sendo o número médio de oviposições de $5,00 \pm 0,46$, o número de ovos por oviposição de 48,70 ovos, e uma média de $145,25 \pm 13,32$ ovos férteis por fêmeas, tendo sido postos 87,55% dos ovos até a metade do período (Fig. 1).

TABELA 1. Comprimento, diâmetro e volume, médios, de pupas machos e fêmeas, de *Dirphia araucariae*, de duas procedências.

Parâmetros	Capão Bonito, SP		Congonhinhas, PR	
	Pupas (♂)	Pupas (♀)	Pupas (♂)	Pupas (♀)
Comprimento (cm)	$3,29 \pm 0,04$ a	$3,65 \pm 0,04$ b	$3,05 \pm 0,05$ c	$3,54 \pm 0,04$ b
Diâmetro (cm)	$1,35 \pm 0,01$ a	$1,51 \pm 0,01$ b	$1,19 \pm 0,02$ c	$1,39 \pm 0,01$ d
Volume (cm ³)	$3,17 \pm 0,09$ a	$4,52 \pm 0,13$ b	$2,42 \pm 0,09$ c	$3,65 \pm 0,11$ d

Obs.: As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas, pelo teste t, ao nível de 5%.

TABELA 2. Valores médios para os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição; número de oviposições, fecundidade, fertilidade e percentagem de ovos férteis, de *Dirphia araucariae*, a duas temperaturas.

Parâmetros	Temperatura	
	20°C	25°C
Período de pré-oviposição (dias)	$2,00 \pm 0,28$ a	$1,75 \pm 0,13$ a
Período de oviposição (dias)	$5,58 \pm 0,62$ a	$5,08 \pm 0,34$ a
Período de pós-oviposição (dias)	$2,75 \pm 0,49$ a	$2,25 \pm 0,46$ a
Número de oviposições (dias)	$5,00 \pm 0,46$ a	$4,67 \pm 0,22$ a
Fecundidade	$243,50 \pm 23,99$ a	$239,17 \pm 19,22$ a
Fertilidade	$145,25 \pm 13,32$ a	$110,08 \pm 13,02$ a
Ovos férteis (%)	$61,02 \pm 3,73$ a	$47,15 \pm 5,15$ b

Obs.: As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas, pelo teste t, ao nível de 5%.

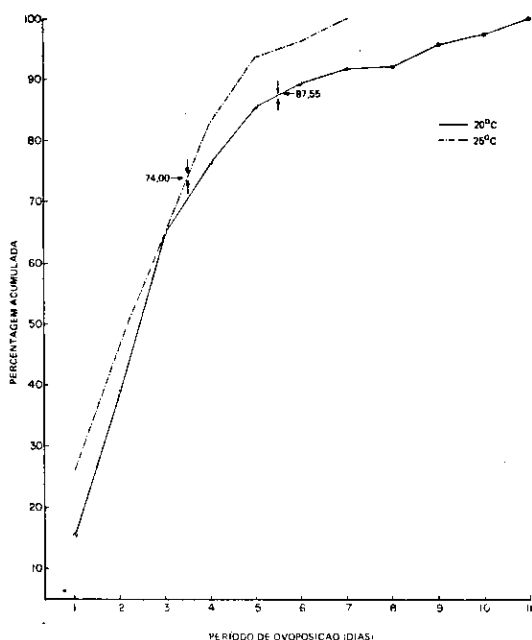


FIG. 1. Percentagem acumulada de ovos postos pelas fêmeas de *Dirphia araucariae*, a duas temperaturas diferentes, indicando-se as percentagens de ovos postos até a metade do período de oviposições, para cada temperatura.

No experimento conduzido à temperatura de 25°C, registrou-se uma fecundidade média de $239,17 \pm 19,22$ ovos, com 47,15% de fertilidade por fêmea, sendo $4,67 \pm 0,22$ o número médio de oviposições, 51,21 o número de ovos por oviposição e $110,08 \pm 13,02$ o número médio de ovos férteis por fêmeas; 74,00% dos ovos foram postos até a metade do período (Fig. 1).

Fazendo-se um estudo comparativo dos valores obtidos para os parâmetros mencionados na Tabela 2, verifica-se, de maneira geral, que estes valores são mais baixos à temperatura de 25°C, mas que não são significativamente diferentes, exceto para as percentagens dos ovos férteis ($t = 2,18$), pelo teste t , ao nível de 5%.

Segundo Bursell (1964) e Wigglesworth (1972), a temperatura exerce influência no comportamento fisiológico dos adultos de determinadas espécies de insetos, podendo, inclusive, afetar sua fecundi-

dade e fertilidade, limitando-as a níveis inferiores ou, até mesmo, tornando os adultos estéreis.

CONCLUSÕES

1. Tendo sido observado que houve uma escassez de alimento no final do estágio larval para a população de *D. araucariae*, registrada na localidade de Congonhinhas, PR, e, como conseqüência, uma subalimentação durante este estágio, pode-se concluir, pelos resultados obtidos nas medições das pupas, que as lagartas e, conseqüentemente, as pupas desta localidade são influenciadas negativamente pela quantidade de alimento ingerido, quando comparados os seus valores obtidos com os das pupas da localidade de Capão Bonito, SP.

2. Os valores determinados para a fecundidade e fertilidade das fêmeas desta espécie são indicativos de que há influência da temperatura no caso da fertilidade, mas não para a fecundidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.A. Studies of reproduction and sterility in *Dysdercus fasciatus* Signoret. Londres, Univ. de Londres, 1974. 182p. Tese Doutorado.
- ALMEIDA, A.R. Bibliography of the genus *Araucaria*. Curitiba, FUPEF, 1979. 276p.
- BORGES, J.D. Biologia de *Dirphia araucariae*, em laboratório. Pesq. agropec. bras., Brasília, 20(2):155-8, fev. 1985.
- BURSELL, E. Environmental aspects; temperature. In: THE PHYSIOLOGY of insect. s.l., s. ed., 1964. v. 1, p.283-361.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, C.G.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S.B. Manual de entomologia agrícola. São Paulo, Agrônômica Ceres, 1978. 531p.
- GRODZKI, R.M. Planejamento de combate ao *Ericoccus araucariae*. Floresta, 4(1):11-3, 1972.
- HOFFMANN, D. *Cydia (Laspeyresia) araucariae*; ein Forstschadling der Araukarie in Brasilien (Lep.: Tortricidae). Freiburg, Univ. Albert Ludwig, 1978. 186p. Tese Doutorado-Ciências Florestais.
- MACEDO, J.H.P. Biologia e ecologia da lagarta da araucária *Dirphia (Phidira) araucariae* Jones, 1908 (Lep.: Saturniidae, Hemileucinae). s.l., UFPR, 1978. 82p. Tese Professor Titular.

- MACEDO, J.H.P. Conhecimentos para planejar a proteção florestal. *Floresta*, 8(2):54-7, 1977.
- MACEDO, J.H.P. A lagarta da araucária *Dirphia araucariae* Jones, 1908 (Lep.: Saturniidae, Hemileucinae). In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., Manaus, AM, 1978. *Anais . . . s.n.t.* p.96-9.
- MATTOS, J.R. O pinheiro brasileiro. São Paulo, Grêmio Politécnico, 1972. 638p.
- SCHÖNHERR, J. & MACEDO, J.H.P. Tierische Schädlinge in forstlichen Monokulturen im Süden Brasiliens. *Allg. Forstz.*, 29:788-90, 1979.
- SCHÖNHERR, J.; MACEDO, J.H.P. & HOFFMANN, D. Pragas animais nos reflorestamentos da região Sul do Brasil. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 2., Curitiba, PR, 1973. *Anais . . . s.l.*, FIEP, 1974. p.161-2.
- SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N. & SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil; seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, Minist. Agric., 1968. 4v.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & NOVA, N.A.V. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419p.
- WIGGLESWORTH, V.B. The principles of insect physiology. New York, Halsted, 1972. p.720-4.
- ZAJCIW, D. Observações sobre os insetos nocivos das plantas nos parques florestais do Instituto Nacional do Pinho, nos anos de 1961 e 1962. *Anu. bras. Econ. flor.*, 14(14):67-76, 1962.