

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Biologia da Broca-do-Livro *Tricorynus herbarius* (Gorham) (Coleoptera: Anobiidae) em Duas Dietas Diferentes

CAROLINA R. SILVA¹, NORIVALDO DOS ANJOS² E JOSÉ E. SERRÃO³

¹Mestrado em Entomologia - Depto. Biologia Animal; ²Depto. Biologia Animal; e-mail: nanjos@ufv.br; ³Depto. Biologia Geral; e-mail: jeserrao@ufv.br. Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, MG

Neotropical Entomology 33(6):673-677 (2004)

Biology of the Book Borer *Tricorynus herbarius* (Gorham) (Coleoptera: Anobiidae) Reared in Two Different Diets

ABSTRACT - *Tricorynus herbarius* (Gorham) is a potential bibliophagous insect, especially for rare books due to paper constituents of them. There are few studies with regards to the biology of this insect, perhaps because *T. herbarius* feeds on different resources, being this study an important feature to control the pest. The biological parameters of *T. herbarius* were studied in two different diets: blotting paper and wheat meal plus yeast extract. Four instars were obtained on both diets. The length of the larval period and adult longevity were shorter while the pupal period was longer when the insects fed on blotting paper. In both diets mortality was high, over 50%. Female fecundity was 3.3 ± 3.93 eggs per female for blotting paper and 12.1 ± 12.61 for wheat meal plus yeast extract. The sex rate was 0.5 for both diets. Wheat meal plus yeast extract is the best diet for rearing the book borer *T. herbarius*.

KEY WORDS: Bibliophagous insect, diet, insect control, library

RESUMO - *Tricorynus herbarius* (Gorham) é uma potencial praga de livros, especialmente em obras raras devido à composição do papel destas. Há carência de trabalhos referentes à sua biologia, principalmente por se tratar de um inseto que apresenta vários hábitos alimentares, sendo esse estudo uma etapa fundamental para o controle do inseto. Assim, a biologia de *T. herbarius* foi estudada em insetos mantidos em duas dietas diferentes: papel mata-borrão e farelo de trigo mais levedura de cerveja. Quatro instares foram obtidos em ambas dietas. A duração do período larval e a longevidade dos adultos foram mais curtas e a duração do período pupal foi maior quando os insetos foram mantidos em papel mata-borrão. Em ambas dietas a mortalidade foi alta, sempre acima de 50%. A fecundidade observada para as fêmeas foi de $3,3 \pm 3,93$ ovos/fêmea em papel mata-borrão e $12,1 \pm 12,61$ em farelo de trigo. A razão sexual foi 0,5 para ambas dietas. A dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja mostrou-se a mais adequada para criação de *T. herbarius*.

PALAVRAS-CHAVE: Biblioteca, controle de pragas, dieta, inseto bibliófago

Anobiidae são insetos xilófagos cujas espécies são consideradas de importância econômica porque atacam substâncias dessecadas ou produtos manufaturados de natureza vegetal ou animal (Costa-Lima 1953).

Juntamente com espécies de Dermestidae, Isoptera, Blattaria e Thysanura, os Anobiidae degradam arquivos e bibliotecas desde a antiguidade, sendo conhecidos como insetos bibliófagos (Guimarães 1989). Destroem mais materiais bibliográficos do que incêndios e inundações, sendo *Tricorynus herbarius* (Gorham) a espécie mais devastadora de livros (Carrera 1981). Além de livros, *T. herbarius* é praga de couros, grãos armazenados e madeira (White 1965). Devido ao seu hábito alimentar diversificado, sua proliferação se

estendeu em várias áreas tropicais e foi considerada uma das pragas de maior importância em algumas delas (White 1974). *T. herbarius* já foi constatada em bibliotecas do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais podendo assim ocorrer em outras bibliotecas do Brasil (Guimarães 1989).

O ataque de *T. herbarius* em livros foi relatado por Faria (1919), Sawaya (1955), Lelis (1980) e Carrera (1981).

Apesar do potencial de *T. herbarius* como praga de livros, especialmente em obras raras devido à composição do papel destas, há carência de trabalhos referentes à sua biologia, principalmente por se tratar de um inseto que apresenta vários hábitos alimentares. O estudo da biologia de *T. herbarius* é uma etapa fundamental para o controle do inseto permitindo

conhecer as diversas fases e o tempo de desenvolvimento do mesmo. Além disso, de modo geral, os materiais dos livros são sensíveis aos compostos químicos utilizados no combate a insetos, havendo, portanto necessidade de se ajustar o controle da praga ao mínimo tempo de exposição dos livros aos compostos.

Assim, este trabalho teve como objetivo o estudo da biologia de *T. herbarius* em duas dietas, uma de papel mata-borrão e a outra de farelo de trigo mais levedura de cerveja, com o propósito de gerar conhecimentos úteis para a obtenção de medidas adequadas ao manejo integrado deste inseto como praga de livros.

Material e Métodos

Os adultos de *T. herbarius* para a criação foram obtidos de infestações encontradas em madeiras do tipo "compensado" e posteriormente, transferidos para placas de Petri (9 x 1 cm) contendo ou a dieta para insetos xilófagos, à base de papel mata-borrão conforme prescrito por Sawaya (1955), ou a dieta para insetos pragas de grãos armazenados, à base de farelo de trigo (90%) e levedura de cerveja (10%) proposta por Gilberg (1989).

A dieta de papel mata-borrão (gramatura 80 g/m²) foi composta de três círculos de papel no fundo de uma placa de Petri e mais três círculos soltos dentro da placa no tamanho de 9 x 1 cm. A dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja consistiu de 0,45 g de farelo de trigo e 0,05 g de levedura de cerveja, também colocados em placas de Petri. O experimento foi composto por 20 placas contendo 10 ovos para cada dieta estudada. As placas foram mantidas a 25°C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Na fase larval foi determinada a quantidade de ínstar, a duração do período e a mortalidade. Para determinar a quantidade de ínstar larvais, utilizou-se a metodologia preconizada por Parra & Haddad (1989). Foram medidas as cápsulas cefálicas de 80 e 100 larvas para as dietas de papel mata-borrão e a dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja, respectivamente. As larvas foram coletadas diariamente de maneira aleatória, fervidas e armazenadas em álcool 70% (Gallo *et al.* 1988). As cápsulas cefálicas foram medidas através de ocular micrométrica acoplada a microscópio estereoscópio.

Na fase adulta foram avaliadas a longevidade, a fecundidade das fêmeas, a proporção e a razão sexual dos adultos.

Para determinar a fecundidade das fêmeas, 30 casais em cópula, para cada dieta, foram isolados em placas de Petri, contendo as mesmas dietas descritas para as larvas. Os casais foram observados diariamente, até que as fêmeas não estivessem mais ovipositando, e o total de ovos por fêmeas foi registrado. Para avaliar a razão sexual (número de fêmeas/número total de indivíduos da população) dos adultos foram coletados 60 insetos de cada dieta, aleatoriamente na população da geração F₂. Esses insetos foram sexados através de dissecação para evidenciar os órgãos reprodutores, uma vez que não há características externas aparentes que permitam a sexagem.

Para comparação entre os dados de fecundidade, duração

do período larval e pupal, e longevidade dos adultos nos diferentes tratamentos, utilizou-se o teste t para amostras independentes, com correções para variâncias heterogêneas, quando necessário, de acordo com Zar (1999).

Resultados e Discussão

Para construção da curva de distribuição que determina a quantidade de ínstar, foram considerados os valores das cápsulas cefálicas das duas dietas e a ordenação de suas freqüências (Figs. 1 e 2).

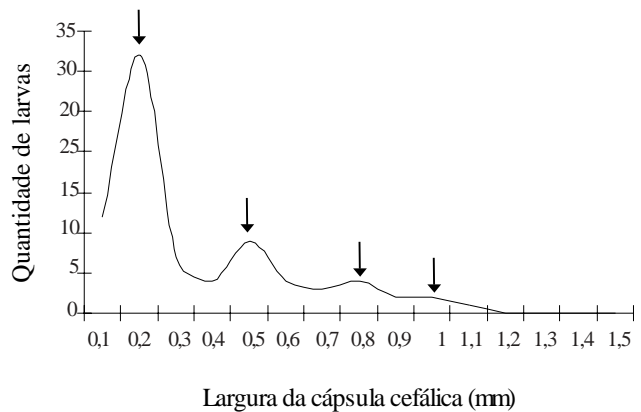


Figura 1. Curva de distribuição de freqüência das larvas de *T. herbarius*, segundo a largura de suas cápsulas cefálicas na dieta de papel mata-borrão a 25°C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12h. As setas indicam os ínstar.

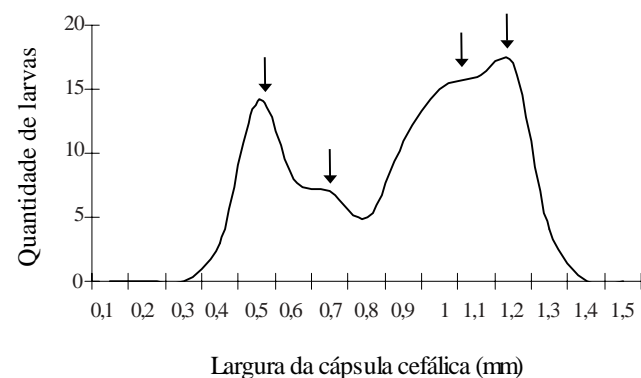


Figura 2. Curva de distribuição de freqüência das larvas de *T. herbarius*, segundo a largura de suas cápsulas cefálicas, na dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja a 25°C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12h. As setas indicam os ínstar.

Foram constatados quatro picos, para os quais foram testadas as hipóteses da existência de três ou quatro ínstar (Tabelas 1 e 2). A variação na quantidade de ínstar pode ser afetada por diversos fatores além dos intrínsecos da espécie, como a forma da criação, nutrição e temperatura (Parra & Haddad 1989). O coeficiente de determinação (R²) para

Tabela 1. Intervalo (I) de largura da cápsula cefálica (mm), razão de crescimento (K) e coeficiente de determinação (R^2) estimados para três e quatro instares larvais de *T. herbarius*, na dieta de papel mata-borrão a 25°C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Número de instares	I	K	R^2
3	0,1-0,3	1,72	0,30
	0,4-0,6		
	0,7-0,9		
4	0,1-0,3	1,48	0,70
	0,4-0,6		
	0,7-0,9		
	1,0-1,2		

quatro instares nas duas dietas testadas foi o que apresentou o melhor ajuste dos dados, pois segundo Parra & Haddad (1989) quanto mais próximo R^2 for de 1 melhor é o ajuste. Assim, as larvas de *T. herbarius* apresentaram quatro instares em ambas as dietas testadas. Para a dieta constituída de papel mata-borrão os intervalos podem ser caracterizados pelas larguras de cápsulas cefálicas entre 0,1 mm e 0,3 mm para o primeiro instar, entre 0,4 mm e 0,6 mm para o segundo instar, entre 0,7 mm e 0,9 mm para o terceiro instar e entre 1,0 mm e 1,2 mm, para o quarto e último instar. Na dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja os intervalos encontrados apresentaram as larguras de cápsulas cefálicas entre 0,2 mm e 0,5 mm para o primeiro instar, entre 0,6 mm e 0,7 mm para o segundo instar, entre 0,8 mm e 1,0 mm para o terceiro instar e entre 1,1 mm e 1,4 mm para o quarto e último instar.

A quantidade de instares encontrado para *T. herbarius* foi igual àquela obtida para *Lasioderma serricorne* (F.) (Ashworth 1993) e *Stegobium paniceum* (L.) (Pacheco & Paula 1995), espécies pertencentes à mesma família.

Na dieta de papel mata-borrão as larvas levaram em média 27,1 ± 4,56 dias até a pupação, e na dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja esse período foi de 30,0 ± 1,92 dias (Tabela 3) diferindo estatisticamente ($T = 2,178$; $gl = 14$; $P = 0,047$). Sawaya (1955) em trabalhos realizados com esse inseto, criado em diversos tipos de papel, constatou que as larvas viveram em média de quatro a seis meses dependendo do tipo de papel. A sobrevivência e o desenvolvimento dos insetos são afetados pelo tipo de alimentação, temperatura e

Tabela 2. Intervalo (I) de largura da cápsula cefálica (mm), razão de crescimento (K) e coeficiente de determinação (R^2) estimados para três e quatro instares larvais de *T. herbarius*, na dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja a 25°C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Número de instares	I	K	R^2
3	0,2-0,5	1,49	0,30
	0,6-0,7		
	0,8-1,0		
4	0,2-0,5	1,42	0,87
	0,6-0,7		
	0,8-1,0		
	1,1-1,4		

Tabela 3. Características (média ± EP) de *T. herbarius* nas dietas de papel mata-borrão (D1) e de farelo de trigo mais levedura de cerveja (D2) a 25°C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Características	Dieta	
	D1	D2
Duração do período larval (dias)*	27,5 ± 4,56	30,0 ± 1,92
Duração do período pupal (dias)*	32,0 ± 11,65	20,0 ± 9,70
Mortalidade larval (%)*	88	62
Mortalidade pupal (%)	55	63
Número de ovos/fêmea*	3,3 ± 3,92	12,1 ± 12,64
Longevidade do adulto (dias)*	19,2 ± 7,18	26,2 ± 10,85

* Diferença significativa pelo teste t a 5% de probabilidade.

umidade a que estes são submetidos (Ashworth 1993). Com base nos resultados pode-se sugerir que a dieta interferiu na duração do período larval, pois a temperatura e umidade foram constantes no experimento para ambas as dietas.

A mortalidade larval em papel mata-borrão foi significativamente mais alta ($X^2 = 36,053$; $gl = 1$; $P < 0,001$) que em dieta com para farelo de trigo mais levedura de cerveja (Tabela 3). Desta maneira a taxa de mortalidade de *T. herbarius* foi muito alta em ambas dietas, acima de 50%. Pode-se concluir que as dietas são inadequadas para a criação de *T. herbarius*, mesmo sendo o papel considerado uma dieta natural desses insetos. O fato de insetos atacarem livros é provavelmente consequência de adaptações secundárias e não há relatos de insetos verdadeiramente bibliófagos. Neste sentido *T. herbarius* é conhecida, principalmente, como praga de livros, mas também se alimenta de grãos armazenados, sementes e madeiras podendo se adaptar a várias situações alimentares.

As durações do período pupal foram de 32 ± 11,65 e 20 ± 9,70 dias nas dietas de papel mata-borrão e de farelo de trigo mais levedura de cerveja, respectivamente ($T = 3,217$; $gl = 34$; $P = 0,003$) (Tabela 3). Resultados diferentes foram obtidos por White (1963), que observou que a fase pupal do inseto durou apenas oito dias. Talvez essa diferença se deva às condições do ambiente em que estes insetos foram criados, uma vez que o autor não mencionou as condições ambientais utilizadas. É largamente conhecido que a temperatura é um dos principais fatores ambientais que influenciam o metabolismo, a longevidade, o comportamento e a reprodução dos insetos (Faroni & Garcia-Mari 1992; Medeiros *et al.* 2003a, b).

A mortalidade das pupas não diferiu entre as dietas ($X^2 = 0,385$; $gl = 1$; $P = 0,535$), sendo 55% e 63% para a dieta de papel mata-borrão e a de farelo de trigo mais levedura de cerveja, respectivamente (Tabela 3). As análises estatísticas evidenciaram que não houve diferença entre tais taxas de mortalidade pupal entre as duas dietas utilizadas.

A longevidade média do adulto foi menor na dieta de papel mata-borrão ($T = 2,085$; $gl = 34$; $P = 0,045$) do que em de farelo de trigo mais levedura de cerveja (Tabela 3).

Segundo Sawaya (1955) e White (1963), os adultos de *T. herbarius* vivem em torno de um mês quando alimentados com papel. Mendes & Tella (1955) relataram que adultos de

L. serricornis sobreviveram em média 21,7 dias para machos e 25,9 dias para fêmeas em farelo de trigo. Pacheco & Paula (1995) constataram que os adultos de *L. serricornis* mantidos a 30°C sobreviveram cerca de 25 dias. Estes dados são próximos às médias encontradas no presente trabalho.

A fecundidade obtida na dieta de papel mata-borrão foi inferior atingindo $3,3 \pm 3,93$ ovos/fêmea, enquanto na dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja foi de $12,1 \pm 12,61$ ovos por fêmea ($T = 3,641$; $gl = 34$; $P = 0,008$) (Tabela 3). De acordo com Sawaya (1955), as fêmeas de *T. herbarius* ovipositam em média 15 ovos, o que se aproxima dos resultados obtidos para as fêmeas criadas em dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja, apesar de Sawaya (1955) ter criado as fêmeas em papel. As dietas interferiram diretamente na fecundidade, pois a de farelo de trigo mais levedura de cerveja resultou no aumento da fertilidade dos insetos, em relação à dieta de papel mata-borrão mostrando-se mais adequada. O melhor desempenho na dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja pode ser devido ao fato de o inseto se alimentar de vários tipos de sementes (Lima 2000) e também de madeira, couro, cola e grãos armazenados (Guimarães 1989). Além disso, a dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja é rica em proteínas, constituintes indispensáveis para o bom desenvolvimento dos insetos.

A razão sexual encontrada na população de adultos foi de 0,5. Para larvas de *Tribolium* criadas em farinha de ovo, os respectivos adultos apresentaram razão sexual de 0,5 (Sokoloff 1974). No estudo de *Gonipterus gibberus* (Boisduval) feito por Freitas (1991), a proporção sexual encontrada foi de um macho para 1,2 fêmeas. Estudos realizados por Faroni & Garcia-Mari (1992) com *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) em grãos de trigo resultaram na razão sexual igual 0,5. Desta maneira, a proporção e razão sexual encontradas na criação de *T. herbarius* foi similar à observada em outras espécies afins.

Em conclusão, as duas dietas testadas diferem entre si quando se considera a duração de cada uma das fases do desenvolvimento de *T. herbarius*. Apesar de ambas as dietas apresentarem altas taxas de mortalidade, a dieta de farelo de trigo mais levedura de cerveja encurtou em nove dias o ciclo de desenvolvimento, ampliou em sete dias a longevidade do adulto e propiciou uma capacidade de postura próximo de quatro vezes maior que a dieta de papel mata-borrão, sendo, portanto, a mais adequada para criação do inseto.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. Mike Thomas, Florida Department of Agriculture, Division of Plant Industry, Gainesville e ao Dr. Everett Ford do U.S. Department of Agriculture, Woodbury, Tennessee pela identificação dos insetos. Ao CNPq e à FAPEMIG pelo financiamento da pesquisa.

Literatura Citada

Ashworth, J.R. 1993. The biology of *Lasioderma serricornis*. J. Stored Prod. Res. 29: 291-303.

Carrera, M. 1981. História dos insetos inimigos dos livros. Ciênc. Cult. 33: 353-360.

Costa Lima, A. 1953. (ed.) Insetos do Brasil. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, 232p.

Faria, D. 1919. Os inimigos dos nossos livros. Serviço Sanitário do Estado de São Paulo, 38p.

Faroni, L.R.A. & F. Mari-Garcia. 1992. Influencia de la temperatura sobre los parámetros biológicos de *Rhyzopertha dominica* (F.). Bol. Sanidad Veget. Plagas 18: 455-467.

Freitas, S. 1991. Biologia de *Gonipterus gibberus* (Boisduval, 1985) (Coleoptera: Curculionidae) uma praga de eucaliptos. An. Soc. Entomol. Brasil 20: 339-344.

Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira-Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. Batista, E. Berti-Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, B.S. Alves & J.C. Vendramin. 1988. Manual de entomologia agrícola. Ed. Agron. Ceres, São Paulo, 649p.

Gilberg, M. 1989. Inert atmosphere fumigation of museum objects. Stud. Conserv. 34: 80-84.

Guimarães, J.H. 1989. Ação dos insetos bibliófagos na degradação do acervo cultural gráfico. Anais do I Seminário sobre Preservação de Bens Culturais, São Paulo, SP, p. 51-67.

Leles, A.T. 1980. Determinação, prevenção e conservação de documentos gráficos. Papel, Ribeirão Preto: 55-60.

Lima, R.C.A. 2000. Insetos associados a carpotecas em Viçosa-MG. Dissertação de mestrado, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 46p.

Medeiros, R. S., F.S. Ramalho, J.C. Zanuncio & J.E. Serrão. 2003a. Effect of temperature on life table parameters of *Podisus nigripinus* (Het., Pentatomidae) fed with *Alabama argillacea* (Lep., Noctuidae) larvae. J. Appl. Entomol. 127: 209-213.

Medeiros, R. S., Ramalho, F.S., J.E. Serrão & J.C. Zanuncio. 2003b. Temperature influence on the reproduction of *Podisus nigripinus*, a predator of the noctuid larva *Alabama argillacea*. Biocontrol 48: 695-704.

Mendes, L.O.T. & R. Tella. 1955. Estudo sobre a longevidade de adultos de *Lasioderma serricornis*, F., o "Besourinho do Fumo". Bol. Téc. Inst. Agr. Est. São Paulo 14: 117-128.

Pacheco, I.A. & D.C. Paula. 1995. Insetos de grãos armazenados – Identificação e biologia. Campinas, Fundação Cargil, 11p.

Parra, J.R.P. & M.L. Haddad. 1989. Determinação do número de instares de insetos. Piracicaba, FEALQ, 49p.

- Sawaya, M.P. 1955.** Observações sobre *Catorama herbarius* Gorb. (besouro bibliófago) e respectiva simbiose. Arq. Zool. 8: 305-311.
- Sokoloff, A. 1974.** The biology of *Tribolium* with special emphasis on genetic aspects. Oxford University Press, 610p.
- White, R.E. 1963.** The Mexican book beetle, *Catorama herbarius*, established in the United States (Coleoptera: Anobiidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 56: 280-285.
- White, R.E. 1965.** A revision of the genus *Tricorynus* of North America (Coleoptera: Anobiidae). Miscell. Publ. Entomol. Soc. Amer. 4: 285-578.
- White, R.E. 1974.** The Dorcatominae and Tricoryninae of Chile (Coleoptera: Anobiidae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 100: 191-253.
- Zar, J.H. 1999.** (ed.) Biostatistical analysis. New Jersey, 123p.

Received 23/06/03. Accepted 10/09/04.
