

**Ciclo Biológico de *Phyllophaga cuyabana* (Moser)
(Scarabaeidae: Melolonthinae)**

Lenita J. Oliveira¹, Bráulio Santos², José R. P. Parra³, Maria L.B. do Amaral⁴ e
Denise C. Magri¹

¹Centro Nacional de Pesquisa de Soja, EMBRAPA, Caixa postal 231,
86047-900, Londrina, PR.

²Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e
Econômico Ltda, Caixa postal 301, 85806-900, Cascavel, PR.

³Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz /USP, Caixa postal 9,
13418-900, Piracicaba, SP.

⁴Centro de Estudos Superiores de Londrina, Av. Juscelino Kubitschek s/n.,
86020-000, Londrina, PR

An. Soc. Entomol. Brasil 25(3): 431-437 (1996)

Life Cycle of *Phyllophaga cuyabana* (Moser) (Scarabaeidae: Melolonthinae)

ABSTRACT - Laboratory and greenhouse experiments were conducted with *Phyllophaga cuyabana* (Moser) obtained from mature females collected in soybean (*Glycine max*) fields. In the laboratory, *P. cuyabana* fed soybean roots had one generation/year. The average incubation period of eggs was 13.8 days and the larval phase took about 8.5 months, including a 4.4 months period of diapause at the 3rd instar. Before pupation, the end of the abdominal segment became flattened for 8.3 days (pre-pupal stage). The pupal stage took 25.4 days. Both males and females had an average longevity of 32.9 days. After the sex maturation period (11.8 days) in pupal chambers, adults left the soil, flying at twilight to mate. An average of 3.8 matings/female were observed during the mating season, however, only one mate/nightly flight occurred. Each female laid 17.6 eggs during a oviposition period of 6.7 days.

KEY WORDS: Insecta, Coleoptera, biology, soybean, soil pest, white grub.

RESUMO - Estudos em laboratório e em casa-de-vegetação, com ovos obtidos de adultos de *Phyllophaga cuyabana* (Moser) coletados no campo, e larvas alimentadas com raiz de soja (*Glycine max*), revelaram que o inseto apresenta apenas uma geração/ano. O período de incubação foi 13,8 dias e a fase larval durou cerca de 8,5 meses, incluindo um período de diapausa, no 3º instar, de 4,4 meses. A fase de pré-pupa, caracterizada por um achatamento da parte terminal do abdome da larva, durou 8,3 dias. O período pupal foi de 25,4 dias. A longevidade de machos e fêmeas foi semelhante (32,9 dias). Após um período de maturação sexual (11,8 dias) dentro das câmaras pupais, os adultos saíram do solo em revoada, que foi realizada em dias alternados no início da noite para cópula. Durante o período de revoada ocorreram 3,8 acasalamentos/fêmea. Entretanto, ocorreu apenas uma cópula em cada noite de vôo. O período de oviposição foi de 6,7 dias e cada fêmea colocou 17,6 ovos.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Coleoptera, biologia, soja, praga de solo, coró.

A partir da safra 1985/1986, um complexo de larvas de escarabeídeos rizófagos, comumente chamados corós, têm atacado a cultura da soja (*Glycine max*) na região centro-oeste do Paraná, destruindo principalmente, as raízes secundárias. Na safra 1988/1989, ocorreram grandes prejuízos em diversas lavouras de soja, tendo sido registrada perda total em algumas áreas (Hoffmann-Campo *et al.* 1989, Nachi 1989). A partir dessa safra, a área afetada pelo inseto tem aumentado consideravelmente.

A espécie predominante nas áreas mais infestadas foi identificada como *Phyllophaga cuyabana* (Moser), que é nativa do Brasil e foi coletada pela primeira vez em Cuiabá (Moser 1918). Há várias referências sobre outras espécies de *Phyllophaga* associadas à cultura da soja nos Estados Unidos causando danos severos ou não (Eastman 1980, Lentz 1985). Turnipseed & Kogan (1976) referiram-se a *Phyllophaga* spp. como praga ocasional em diversas partes do mundo.

A duração do ciclo biológico das espécies de *Phyllophaga* é muito variável. Em algumas espécies, o ciclo se completa em seis meses, mas com apenas uma geração/ano. Em outras, pode estender-se por três anos, especialmente em climas frios (Morón 1986). Mas, na literatura não consta informação sobre o comportamento e a biologia de *P. cuyabana*, que só nos últimos anos vem adquirindo importância econômica para a agricultura brasileira.

O objetivo desse trabalho foi estudar aspectos do ciclo biológico deste inseto em laboratório e casa-de-vegetação, desde que não foram encontrados trabalhos específicos sobre essa espécie na literatura e esse conhecimento é fundamental para o manejo dessa praga do sistema radicular da soja, possibilitando a determinação do melhor método e da melhor época de controle.

Material e Métodos

Casais de *P. cuyabana* em cópula, coletados no campo, em Boa Esperança, PR, durante a primeira revoada, no início de no-

vembro, foram mantidos em gaiolas (0,5 m X 1 m) contendo vasos com soja, em casa-de-vegetação. As gaiolas foram observadas diariamente para coleta dos ovos, que foram transferidos para caixas de acrílico tipo gerbox (15 cm X 3 cm) contendo solo umedecido (proveniente do local de coleta dos adultos) e mantidos em laboratório ($25 \pm 2^\circ\text{C}$, escotofase 24h) até a eclosão das larvas. Cerca de 400 larvas foram individualizadas em placas de Petri, contendo solo umedecido e raízes secundárias de soja 'Davis' produzida em casa-de-vegetação. As raízes foram substituídas diariamente, procurando-se não manipular as larvas. Ao atingirem o 3º instar, as larvas foram transferidas para gerbox, onde foram mantidas até a emergência do adulto. Sempre que necessário (presença de torrões ou excesso de fezes) o solo foi substituído. Cerca de 50 larvas, de cada instar, tiveram suas cápsulas cefálicas medidas na maior largura, com auxílio de um microscópio estereoscópico.

Os adultos obtidos foram transferidos, isoladamente ou em casais, para potes de acrílico (2 l) recoberto por filó, contendo solo umedecido, folhas e plântulas de soja. Esse procedimento foi feito também com adultos obtidos a partir de pupas coletadas no campo. Diariamente, foram anotados a mortalidade e o número de ovos.

Os estudos sobre período de maturação sexual, atividade de vôo e acasalamento foram feitos em casa de vegetação, utilizando cinco gaiolas revestidas de tela de "nylon" (malha de 0,3 cm). No interior de cada gaiola foi colocada uma caixa plástica (13,5 cm X 15 cm) contendo solo do campo experimental, com $30 \pm 2\%$ UR e cinco plantas de soja, 'OCEPAR-9'. Foram colocados oito casais recém-emergidos por gaiola. Diariamente, a partir das 19 horas, as gaiolas foram observadas e os indivíduos coletados durante o primeiro vôo foram separados por sexo, com base no comprimento e formato das lamelas das antenas (maior no macho, segundo Morón 1986) e marcados com esmalte. Os machos receberam uma marca verde e amarela no élitro esquerdo e as fêmeas uma

marca branca e amarela no élitro direito. As observações foram realizadas com auxílio de lanternas.

Periodicamente, durante todo o período de estudo foram feitas coletas de adultos e imaturos de *P. cuyabana*, em lavouras de soja, para verificar em qual fase de desenvolvimento encontrava-se o inseto comparando-se com o desenvolvimento dos insetos em laboratório.

Resultados e Discussão

O ciclo de ovo à morte do adulto de *P. cuyabana*, em laboratório e a campo, propiciou uma geração por ano (univoltino). A duração das diferentes fases do ciclo foi muito variável. O período de incubação (13,8 dias) (Tabela 1), em laboratório, foi semelhante ao encontrado por Reinhard (1940) para *Phyllophaga crinita* Burmeister a 26,7°C.

largura das cápsulas cefálicas foi cerca de 1,74 mm para o 1º instar, 3,07 mm para o 2º instar e 5,13 mm para o 3º instar. Esses valores foram semelhantes aos referidos por Morón (1986) para outras espécies de *Phyllophaga*. O período larval ativo durou cerca 130,5 dias (Tabela 2), o que corresponde ao ciclo da soja no campo. Após esse período, foi observado as larvas tornaram-se inativas por um período médio de 132,9 dias, correspondente à entressafra no campo. Esse período de inatividade em larvas foi caracterizado como diapausa baseando-se em Santos (1992) que constatou este fenômeno em *P. cuyabana* e observou um aumento no teor de lipídios totais e um decréscimo no metabolismo respiratório nas larvas em diapausa. Vários autores referiram-se à diapausa em espécies do gênero *Phyllophaga*, como um mecanismo para sobreviver à baixa temperatura e umidade do solo no inverno (McColloch *et al.* 1928,

Tabela 1. Duração (média \pm EP) das diversas fases de desenvolvimento de *Phyllophaga cuyabana* em laboratório.

Fase	Duração (dias)	N	Intervalo de variação	Viabilidade ¹ (%)
Ovo	13,8 \pm 0,4	543	8 - 17	83,6
Larva	255,8 \pm 7,4	49	197 - 293	22,4
Pré-pupa	8,3 \pm 0,2	69	5 - 11	81,6
Pupa	25,4 \pm 0,5	54	17 - 34	87,1
Adulto	32,9 \pm 2,3	60	7 - 99	89,8 ²

¹A frequência de sobrevivência não foi a mesma nas diferentes fases ($X^2= 457,36$; $df=4$, $P < 0,05$).

²Cerca de 10,2% dos adultos obtidos apresentaram-se anormais.

A fase larval foi longa (de 197 a 293 dias), e entre as fases de desenvolvimento, foi a que apresentou menor viabilidade (Tabela 1). A maior taxa de mortalidade, nesta fase, ocorreu no último instar, antes da larva apresentar sinais de diapausa, principalmente em função de bacterioses. As larvas apresentaram três instares e seu crescimento seguiu regra de Dyar (1890) com uma razão de crescimento de 1,67. A

Reinhard 1940, Lim *et al.* 1980, King 1984). Entretanto, a natureza deste fenômeno nos insetos que vivem no solo é pouco compreendida (Fujiyama 1983).

Neste estudo em laboratório, os sinais de diapausa ocorreram no final do 3º instar, mesmo sob temperatura estável e condições adequadas de umidade, na mesma época em que esse fenômeno foi observado no campo.

Tabela 2. Duração (média \pm EP) dos ínstaras larvais de *Phyllophaga cuyabana* em laboratório.

Etapas do período larval	Duração (dias)	N	Intervalo de variação	Viabilidade (%)
Ativa				
1º ínstar	26,9 \pm 0,3	354	(16 - 43)	89,4
2º ínstar	34,4 \pm 1,0	87	(16 - 53)	85,8
3º ínstar	80,8 \pm 1,5	58	(48 - 105)	53,7
Total	130,5 \pm 3,8	49	(84 - 185)	45,3
Diapausa				
3º ínstar	132,9 \pm 7,4	18	(61 - 176)	51,2

Esta sincronia sugere que a diapausa pode estar ligada a um mecanismo fisiológico e/ou genético que atua mesmo na ausência das condições ambientais que determinam esse processo no campo.

Reinhard (1940) observou uma fase larval longa para *Phyllophaga lanceolata* (Saylor), também anual, com 51 dias para o 1º e 2º ínstaras e 180 a 240 dias para o 3º ínstar larval.

estudos com *Phyllophaga menetriesae* Blanchard, King (1984) registrou uma duração média de 34,4 dias para essa fase, em laboratório a $23 \pm 1,5^\circ\text{C}$.

A duração da fase adulta foi muito variável, de 7 a 99 dias (Tabela 1). A longevidade foi semelhante para machos e fêmeas, mas significativamente menor quando os adultos foram acasalados (Tabela 3). Os adultos acasalados em gaiolas maiores, em

Tabela 3. Longevidade em dias (média \pm EP) de adultos de *Phyllophaga cuyabana*, acasalados e não acasalados em laboratório.

Acasalamento	Macho	Fêmea	Média ¹
Não acasalados	41,3 \pm 5,7	47,0 \pm 7,0	44,7 \pm 4,7
Acasalados	26,0 \pm 2,0	26,1 \pm 2,4	26,1 \pm 1,6

¹As médias foram significativamente diferentes entre si pelo teste de *t* ($P < 0,05$). Essas médias foram calculadas considerando o total de indivíduos, independente do sexo.

A pré-pupa, foi a fase mais curta e seu início foi considerado quando a larva em diapausa apresentou um achatamento da parte terminal do abdome. A duração da fase pupal variou de 17 a 34 dias (Tabela 1). Em

casa-de-vegetação (Tabela 5) viveram por tempo semelhante aos do laboratório, mostrando que para esse parâmetro os dois tamanhos de gaiola foram adequados. Foi observado que só as fêmeas se alimentam e

Tabela 4. Duração dos períodos de pré-oviposição e oviposição e número de ovos/fêmeas de *Phyllophaga cuyabana*, em laboratório.

Parâmetro	Média ± EP	N	Intervalo de Variação
Período de pré-oviposição (dias) ¹	6,2 ± 0,4	61	1 - 12
Período de oviposição (dias)	6,7 ± 0,6	53	1 - 22
Número de ovos/ fêmea ²	17,6 ± 1,8	39	1 - 40

¹Período entre a 1ª cópula e a 1ª oviposição.

²Média calculada considerando apenas as fêmeas que ovipositaram.

consomem quantidades desprezíveis de folha. Cerca de 70% das fêmeas observadas se alimentaram, pelo menos, uma vez.

O período de oviposição foi, em média, 6,7 dias e as fêmeas colocaram, em média, 17,6 ovos (Tabela 4). Cerca de 74% das fêmeas observadas ovipositaram pelo menos uma vez. Algumas fêmeas ovipositaram mesmo quando a cópula não ocorreu.

A maturação sexual ocorreu no solo das gaiolas, em casa de vegetação e durou, em média, 11,8 dias (para machos e fêmeas em conjunto) (Tabela 5). Esse período é muito variável nas diversas espécies do gênero

Phyllophaga. Em Guadalupe, Gruner (1973) registrou uma variação de 17 a 24 dias, em estudos com *Phyllophaga pleei* Blanchard, e no Canadá, Lim *et al.* (1981) observaram um período de cinco meses para *Phyllophaga anxia* (Le Conte).

As observações feitas em casa de vegetação indicaram que o acasalamento é o principal objetivo dos vôos, desde que a alimentação é desprezível para os adultos. O período de revoadas durou 12 dias em casa-de-vegetação e os machos saíram do solo, em média, 9,8 vezes e as fêmeas 7,7 vezes durante esse período (Tabela 5). Essa atividade

Tabela 5. Média (± EP) do período de maturação sexual, longevidade, número de dias de vôo e número de cópulas por adulto de *Phyllophaga cuyabana* em casa de vegetação.

Parâmetro	Macho	Fêmea	Intervalo de variação
Período de maturação sexual(dias)	11,8 ± 2,7 ¹		7 - 16
Longevidade (dias)	25,6 ± 3,2	23,1 ± 3,8	18 - 32
Nº de dias de vôo/adulto	9,8 ± 2,5	7,7 ± 1,5	5 - 10
Nº de cópulas/ adulto ²	3,8 ± 1,1	3,9 ± 1,2	2 - 6

¹Média de 30 machos e 30 fêmeas.

²Ocorreu apenas uma cópula/casal/noite.

não foi diária para o mesmo indivíduo, havendo alternância nos dias de vôo.

Foram observados acasalamentos desde o primeiro dia de vôo. Algumas fêmeas ovipositaram após a primeira cópula e outras somente depois de realizarem dois acasalamentos. O número médio de acasalamentos em gaiolas foi de 3,8 para machos e 3,9 para fêmeas (Tabela 5). Entretanto, deve ser salientado que a proporção de machos e fêmeas, mantidas nas gaiolas, pode não representar a proporção ideal para a espécie. De acordo com Morón (1986), em diversas espécies de *Phyllophaga*, existe uma grande variação na razão sexual, podendo ser encontrados de seis a 15 machos para cada fêmea.

De maneira geral, o ciclo biológico de *P. cuyabana* seguiu o padrão de outras espécies do gênero. A metodologia utilizada nesse trabalho, usando raízes mortas de soja como alimento da larva, pode servir para a manutenção desse inseto em laboratório para outros estudos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. Miguel A. Morón, do Instituto de Ecologia do México, pela identificação da espécie *Phyllophaga cuyabana* e aos funcionários da EMBRAPA/CNPSo, Sérgio H. da Silva e Youssef A. Mazlum, pelo auxílio durante a execução do trabalho.

Literatura Citada

- Dyar, H.G. 1890.** The number of molts of lepidopterous larvae. *Psyche* 5: 420-422.
- Eastman, C. E. 1980.** Sampling phytophagous underground soybean arthropods. p. 327-354. In M. Kogan & D. C. Herzog (eds). *Sampling methods in soybean entomology*. New York, Spring-Verlag, 587p.
- Fujiyama, S. 1983.** The larval diapause of three scarabaeid and this function in their life cycles. p.55-66. In W.K Brown & I.Hodek eds. *Diapause and life cycles strategies in insects*. The Hague, DRW-Junk Publs, 283p.
- Gruner, L. 1973.** Recherches sur le comportement, au cours de sa vie imaginaire de *Phyllophaga pleei* Bl. (Coleoptera: Scarabaeidae). *Ann. Zool. Ecol. Anim.* 5: 385 -424.
- Hoffmann-Campo, C. B., A.R. Panizzi, F. Moscardi, B.S. Correa-Ferreira, I. C. Corso, A. R. Roel & V. E. Borges. 1989.** Novas pragas da soja, p.7. In Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 5, Campo Grande, 35p.
- King, A. B. S. 1984.** Biology and identification of white grubs (*Phyllophaga*) of economic importance in Central America. *Trop.Pest Manag.* 30: 36-50.
- Lentz, G.L. 1985.** Ocorrência de *Phyllophaga congrua* (LeConte) and *P. implicita* (Horn) (Coleoptera: Scarabaeidae) on soy- beans. *J.Kansas Entomol. Soc.* 54: 202-206.
- Lim, K.P., R.R. Stewart & W.N. Yule. 1980.** A historical review of the bionomics and control of *Phyllophaga anxia* (Le Conte) (Coleoptera: Scarabaeidae), with special reference to Quebec. *Ann. Soc. Entomol. Queb.* 25: 163-78.
- Lim, K. P., W. N. Yule & R. K. Stewart. 1981.** Distribution and life history of *Phyllophaga anxia* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Southern Quebec. *Ann. Entomol. Soc. Queb.* 26: 100-112.
- McColloch, J.W., W.P. Hayes, R.P. Bryson. 1928.** Hibernation of certain scarabaeids and their *Tiphia* parasites. *Ecology* 9:34-42.
- Morón, M.A. 1986.** El genero *Phyllophaga* en México: morfología, distribución y sistematica supraespecífica (Insecta: Coleop-

- tera). México, Instituto de Ecologia, 341p.
- Moser, J. 1918.** Neue arten der gattungen Lachnosterna Hope und *Phytalus* Er. (Col.). Stet. Entomol. Zeiting :52.
- Nachi, C. 1989.** Diagnóstico. p.9-15. In Ata da Reunião Sul-Brasileira de Insetos de Solo, 2, Londrina. 52p.
- Reinhard, H. J. 1940.** The life history of *Phyllophaga lanceolata* (Say) and *Phyllophaga crinita* Burmeister. J. Econ. Entomol. 33:572-578.
- Santos, B. 1992.** Bioecologia de *Phyllophaga cuyabana* (Moser, 1918) (Coleoptera: Scarabaeidae), praga do sistema radicular da soja [*Glycine max* (L.) Merrill, 1917]. Tese de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 111p.
- Turnipseed, S.G. & M. Kogan. 1976.** Soybean entomology. Annu. Rev. Entomol. 21:247-282.

Recebido em 13/09/95. Aceito em 10/10/96.
