

EFEITO DO FOTOPERÍODO NA CRIAÇÃO DO BICHO-DA-SEDA *Bombyx mori* L. (LEPIDOPTERA: BOMBYCIDAE)

ANTONIO JOSÉ PORTO¹

¹Estação Experimental de Zootecnia, Instituto de Zootecnia, Caixa Postal 16, 17450-000, Gália-SP.

E-mail: eezgalia@techno.com.br

RESUMO: No início da safra sericícola de 1999 (primavera), utilizando uma sirgaria experimental da Estação Experimental de Zootecnia de Gália, Instituto de Zootecnia, foi conduzido o presente estudo com o objetivo de analisar o efeito do fotoperíodo artificial sobre a fase larval e a produção de casulos do bicho-da-seda. Os tratamentos, medidos em horas (luz:escuro), foram: 12:12, 14:10 e 16:08, distribuídos de acordo com o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições. O fotoperíodo teve efeito sobre a duração do período larval, no quarto ínstar, onde as lagartas criadas no regime de luz:escuro, 16:08, apresentaram maior atraso no ciclo do que aquelas criadas nos regimes: 14:10 e 12:12. Quanto ao consumo de folhas de amoreira, medido pela média do ínstar e pela média total do período, não foram observadas variações. Os caracteres produtivos, peso de casulo e peso de casca sérica, também não apresentaram variações.

Palavras-chave: *Bombyx mori* L., luz, ciclo larval, casulo.

EFFECT OF PHOTOPERIOD ON THE REARING OF SILKWORM *Bombyx mori* L. (LEPIDOPTERA: BOMBYCIDAE)

ABSTRACT: In the beginning of harvest of 1999 (Spring), the Estação Experimental de Zootecnia de Gália, Instituto de Zootecnia, SP, Brazil, carried this study, with the aim of analysing the effect of artificial photoperiod on the larval phase and cocoon production. The treatments, measured in hours (photophase : scotophase), were: 12:12, 14:10 and 16:08, distributed according to the completely randomized experimental design, three times replicated. The photoperiod had effect on the duration of larval period, where the caterpillars reared in the photoperiod: 16 : 08, showed more tardiness in the cycle than the caterpillars reared in the photoperiod: 14:10 and 12:12. With regard to mulberry leaves intake, measured through ínstar average and total average of period, there were not observed variations. The productive characters, cocoon weight and cocoon shell weight, did not present variations.

Key words: *Bombyx mori* L., light, larval cycle, cocoon.

INTRODUÇÃO

A luz é um componente ambiental de grande importância para os insetos, pois afeta de várias maneiras o seu ciclo biológico. Para GALLO *et al.*

(1970), um dos principais pontos de ação da luz sobre os animais vem a ser o fotoperiodismo, que é citado por SILVEIRA NETO *et al.*(1976) como sendo um dos elementos ambientais mais seguros pelo qual os insetos, em condições naturais,

regulam suas atividades nas zonas temperadas, afetando principalmente os ritmos biológicos.

De acordo com BECK (1980), fatores como metabolismo, comportamento, crescimento, forma, biologia estacional, distribuição geográfica e mesmo a atividade diária de um inseto, são influenciadas pelo fotoperíodo. Em ambiente controlado, o fotoperiodismo artificial é considerado de grande importância para as criações, pois independe das condições apresentadas nas diferentes regiões (PARRA *et al.* 1983).

Estudos com insetos da ordem Lepidoptera, demonstraram a influência do fotoperiodismo sobre alguns fatores biológicos. Kogure (in SILVEIRA NETO, 1976) e O'Brien e Wolfe (in GALLO *et al.*, 1970), observaram efeitos do período de incidência da luz sobre a diapausa do bicho-da-seda. Este efeito, também foi descrito para outros insetos (LI e JIA, 1989; MARUYAMA e SHINKAJI, 1991; BARKER, 1992; TSUMUKI *et al.*, 1992).

Em relação à duração do ciclo biológico, estudos com insetos da mesma ordem, principalmente nas fases imaturas (larval e pupal), mostraram haver efeito do período de incidência de luz (PARRA *et al.*, 1983; SILVA e PARRA, 1986; SALEM, 1990; OCHIENG'ODERO, 1991). Para a variável peso da lagarta, este último autor não observou mudanças significativas quando testou diferentes fotoperíodos em *Cnephasia jactatana* (Walker) (Lepidoptera: Tortricidae).

O bicho-da-seda, nos atuais sistemas de produção, permanece durante a sua fase larval em barracões (sirgarias), com dispositivos que permitem um relativo controle das condições ambientais. O efeito da temperatura e umidade relativa do ar, é bem definido nos diferentes instares larvares, porém em relação ao fator luz, no que se refere ao período de incidência, poucas são as informações disponíveis. Para LEES (1968) e BECK (1980), o bicho-da-seda foi considerado como um inseto de dia curto. Conforme KRISHNASWAMI *et al.* (1979) e HANADA e WATANABE (1986), o fotoperíodo ideal para a criação é de 16 horas de luz e 08 horas de escuro, onde se pode obter uma uniformidade no

desenvolvimento das lagartas e a produção de bons casulos. Segundo SIVARAMI REDDY *et al.* (1984), um programa de dia curto (11 horas de luz), quando comparado a um programa de luz natural (12 horas de luz), determinou uma otimização das funções biológicas e melhorou as características econômicas do *Bombyx mori*. Já PANG CHUAN e DA CHUANG (1992), recomendaram para a fase de crescimento das lagartas, a utilização de luz natural opaca durante o dia e escuro a noite.

Em criações comerciais, a utilização de luz artificial se restringe aos tratos noturnos ou pela manhã, quando a luminosidade natural é insuficiente, não havendo entretanto, um programa de iluminação mais dirigido.

Neste sentido, o presente trabalho foi conduzido, tendo como objetivo estudar a influência do fotoperíodo artificial, no ciclo larval do bicho-da-seda e seus reflexos na produção de casulo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Zootecnia de Gália-SP, Instituto de Zootecnia, localizada a 22° 18' latitude sul e 49° 33' longitude oeste, precipitação média anual de 1100 mm e temperatura média de 27° C.

Os trabalhos foram conduzidos no início da safra sericícola, primavera de 1999, utilizando-se instalação de alvenaria (sirgaria experimental) com 200 m² (08 X 25 metros), equipada com dispositivos de controle de temperatura e umidade relativa do ar (aparelho de ar condicionado, exaustores, nebulizadores e janelas). A leitura da temperatura e umidade relativa do ar no interior da sirgaria, foi realizada em cada trato, durante os três últimos instares, sendo apresentadas em valores médios diários (Quadro 1).

A iluminação básica foi constituída por lâmpadas fluorescentes de 40 watts, do tipo luz do dia, com média de 2000 lúmens, de acordo com

Quadro 1. Temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) no ambiente de criação, nos três últimos ínstars: média de cinco observações.

DIA	TEMPERATURA	UMIDADE RELATIVA DO AR
1 ^o	21,80	80,80
2 ^o	22,00	84,60
3 ^o	21,80	84,40
4 ^o	22,00	80,67
5 ^o	21,67	84,33
6 ^o	21,33	86,67
7 ^o	21,75	82,75
8 ^o	23,20	79,60
9 ^o	24,20	80,20
10 ^o	25,40	73,00
11 ^o	24,00	82,00
12 ^o	25,00	67,50
13 ^o	24,80	69,00
14 ^o	23,80	76,80
15 ^o	23,80	76,80
16 ^o	24,00	80,20
17 ^o	24,00	78,60
18 ^o	22,75	69,00
19 ^o	20,50	62,00
20 ^o	23,70	79,40
MÉDIA GERAL	23,08	77,92

NORTH (1972). As lâmpadas estavam dispostas em pares e cada conjunto, distanciado 3,40 metros um do outro, no sentido do comprimento e 2,40 metros no sentido da largura, com altura de 2,80 metros do piso, totalizando 12 conjuntos de lâmpadas. Para o presente estudo, foram utilizados os conjuntos de lâmpadas do centro e das duas extremidades da sirgaria.

Os fotoperíodos estudados foram:

Luz (horas)	:	Escuro (horas)
12	:	12
14	:	10
16	:	08

Para cada parcela, foi utilizado um recipiente de plástico de cor escura, apresentando 41,00 cm de abertura de boca, 25,00 cm de profundidade e 29,50 cm de fundo, com 40 lagartas de *Bombyx mori* L. O manejo de luz foi realizado utilizando telas de

cor preta (sombrite), com 70% de sombreamento, que permitiram um escurecimento do recipiente sem impedir as trocas gasosas.

As lagartas permaneceram nos recipientes do início do 3^o ínstar até a formação dos casulos, recebendo como dieta folhas de amoreira em 5 tratos diários. As folhas foram colhidas em dois períodos do dia, nas horas mais frescas da manhã e da tarde, evitando-se a colheita de folhas murchas ou quentes.

Para a confecção do casulo, foi utilizado um bosque de plástico tipo "aturana", para cada recipiente. Após colheita e limpeza dos casulos, estes foram colocados em sacos de papel, devidamente identificados, para posteriores análises.

Durante a fase larval foram analisadas, através de observações diárias, as seguintes variáveis:

Duração média do período total e de cada ínstar, medido em dias e horas.

Consumo médio de alimento/lagarta no período total e por ínstar, expresso em gramas da matéria seca.

Para determinação desta variável, as folhas de amoreira (in natura) foram pesadas diariamente, em cada trato e para cada recipiente, antes de serem fornecidas às lagartas. Amostras diárias de folhas foram colhidas (cerca de 100 gramas), colocadas em sacos de papel perfurados e levados a estufa a 65°C, por 72 horas. Após estabilização da temperatura, as amostras eram novamente pesadas para determinação da matéria seca. O mesmo procedimento foi seguido com as folhas que sobraram nos recipientes. Determinou-se posteriormente, um valor médio da matéria seca, por ínstar e no total do período. O consumo médio do alimento/lagarta, foi estimado pela diferença entre o que foi fornecido e o que sobrou em cada recipiente, expresso em gramas da matéria seca.

Após a formação dos casulos, as seguintes variáveis foram avaliadas:

Porcentagem média de casulos formados, medida em três períodos do ciclo larval: 17^o dia, 18^o dia e 19^o dia.

Peso médio de casulo, obtido pela pesagem de trinta casulos por parcela, coletados ao acaso, com posterior determinação do peso médio unitário em gramas.

Peso médio da casca sérica, obtido a partir de casulos utilizados na determinação anterior que, após serem cortados para retirada da crisálida e do espólio, a casca sérica foi pesada, determinando-se o peso médio unitário em gramas.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), utilizando-se três repetições por tratamento.

Os resultados obtidos, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao aspecto biológico, duração da fase larval, que é um importante fator pelo qual se mede a influência de agentes externos sobre o bicho-da-seda, verificou-se, pela análise de variância, que ocorreram variações em função dos tratamentos propostos, apenas no 4^o ínstar (Quadro 2).

No 4^o ínstar, quando as lagartas foram submetidas a uma fotofase de 16 horas, houve

Quadro 2. Valores médios do período total e de cada ínstar (dias:horas) de lagartas do bicho-da-seda, quando submetidas a três fotoperíodos.

TRATAMENTO LUZ : ESCURO	PERÍODO TOTAL	3 ^o ÍNSTAR	4 ^o ÍNSTAR	5 ^o ÍNSTAR
12 : 12	19:23 a	4:02 a	6:21 a	9:00 a
14 : 10	20:06 a	4:03 a	6:23 a	9:04 a
16 : 08	20:11 a	4:03 a	7:02 b	9:06 a

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferiram pelo teste de Tukey (p < 0,05).

uma variação na duração do ínstar, com aumento de 03 horas em relação a fotofase de 14 horas e 05 horas em relação a fotofase de 12 horas. Nota-se ainda, uma tendência de períodos mais longos a medida que se elevou a quantidade de horas de luz. Conforme KRISHNASWAMI *et al.* (1979), as lagartas do bicho-da-seda são fotosensitivas e apresentam um período larval mais curto em condições de completa escuridão. Para HANADA e WATANABE (1986), a duração do período larval do *Bombyx mori* L., apesar de variar conforme a temperatura e o ínstar, é maior em condições de claridade do que no escuro. Pode ser observado, em geral, que os períodos, principalmente para o 4º e 5º ínstar, foram superiores ao encontrado na literatura (4 a 6 dias no 4º ínstar e 7 a 8 dias no 5º ínstar (HANADA e WATANABE, 1986)), o que pode ser justificado pela temperatura relativamente amena (média de 23,08°C, Quadro 1), estando em concordância com informações apresentadas por HANADA e WATANABE (1986), onde em temperatura de 20°C os períodos larvais no 4º e 5º ínstar do bicho-da-seda, foram de 8:17 e 10:11 (dias:hora), respectivamente. De acordo com PARRA *et al.* (1983), o efeito do fotoperíodo sobre a duração da fase larval de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera:Pyralidae), em temperatura média de 23,3°C, não foi significativo para os seguintes tratamentos: 12:12 (32,54±7,28

dias) e 14:10 (35,79±8,09 dias), embora os valores numéricos, em dias, tenham se elevado com o aumento da fotofase. Por outro lado, SILVA e PARRA (1986) observaram uma diminuição na duração da fase larval das lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera:Noctuidae) com o aumento do fotoperíodo (13 horas - 18,50±1,02 dias; 14 horas - 15,69±1,119 dias). SALEM (1990), registrou um período de 22,25 dias na fase larval de *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera:Noctuidae) quando as lagartas foram expostas a 12 horas de luz e um período de 18,40 dias quando expostas a 14 horas de luz. Para lagartas de *Cnephasia jactatana* (Lepidoptera:Tortricidae), OCHIENG'ODERO (1991) observou que o fotoperíodo teve efeito significativo na duração do 5º ínstar, ocorrendo decréscimo na duração do ínstar com um aumento na fotofase.

Quando se aplicou a análise de variância para o consumo de folhas de amoreira pelo bicho-da-seda, em função dos tratamentos, não foram encontradas variações. Os valores médios do consumo de uma lagarta, expresso em gramas da matéria seca, nos ínstares estudados e no total do período, conforme os diferentes fotoperíodos, estão apresentados no Quadro 3

Quadro 3. Consumo médio de folhas de amoreira (em gramas da matéria seca) por lagarta do bicho-da-seda, em cada ínstar, no período total e por fotoperíodo.

TRATAMENTO	PERÍODO	3º ÍNSTAR	4º ÍNSTAR	5º ÍNSTAR
LUZ : ESCURO	TOTAL			
12 : 12	4,93	0,23	0,42	4,28
14 : 10	4,55	0,21	0,46	3,88
16 : 08	5,41	0,23	0,42	4,76

Embora existam informações de que as lagartas do bicho-da-seda, criadas em ambiente claro, apresentem melhor "apetite", com um aumento de 10% no consumo de folhas durante os primeiros três ínstares e 1 a 2% do quarto ao quinto ínstar, em relação aquelas criadas em ambiente escuro

(HANADA e WATANABE, 1986), por este estudo, não se pôde verificar alterações quanto ao consumo, em função da variação do período de luz. De acordo com PARRA (1991), nos insetos de ciclo completo (holometábolos), as lagartas tendem a escolher um alimento apropriado para consumi-lo,

envolvendo nesta escolha, adaptações e estratégias para cada espécie, onde se inclui a capacidade compensatória em condições inadequadas, com grande influência das condições ambientais. Em alguns estudos com o *Bombyx mori* L. (EVANGELISTA, 1994; TOLEDO, 1996; MIRANDA, 1998) os valores da taxa de consumo relativo (TCR), medidos durante o quinto ínstar, apresentaram variações diárias em função dos tratamentos, no entanto quando se analisou a média do período total, não foram observadas variações, o que caracteriza a grande capacidade de adaptação fisiológica das lagartas do bicho-da-seda, frente às condições inadequadas de alimentação. Provavelmente esta tendência tenha se confirmado, uma vez que os valores

apresentados para o consumo de folhas de amoreira, corresponderam a média de cada ínstar e a média total do período em estudo, não sendo consideradas as oscilações diárias.

Deve-se considerar no presente estudo, que não foram realizadas diferenciações quanto ao número de tratos diários em função dos tratamentos, porém a quantidade de folhas fornecida, variou conforme a necessidade.

Dos caracteres produtivos avaliados, a porcentagem de casulos formados, analisada em três períodos do ciclo larval e sob três fotoperíodos (Quadro 4), apresentou variação.

Quadro 4. Porcentagem média de casulos formados em três períodos do ciclo larval, para lagartas do bicho-da-seda submetidas a três fotoperíodos.

TRATAMENTO LUZ : ESCURO	7º DIA PERÍODO EXPERIMENTAL	18º DIA PERÍODO EXPERIMENTAL	19º DIA PERÍODO EXPERIMENTAL
12 : 12	27,35 c	63,25 b	99,15 a
14 : 10	18,21 b	56,87 ab	99,10 a
16 : 08	2,69 a	52,54 a	96,58 a

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferiram pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em três períodos analisados (dentro do 5º ínstar) apenas nos dois primeiros (17º e 18º dia) houve variação quanto a porcentagem de casulos formados. Em geral, pode-se notar uma porcentagem decrescente à medida que se aumentou as horas de luz, até ocorrer uma uniformização no final do período (19º dia).

Os resultados obtidos e apresentados no Quadro 4, assim como observado no Quadro 2 (principalmente para o 4º ínstar), vêm confirmar a influência do fotoperiodismo sobre a duração do período larval do bicho-da-seda, estando de acordo com KRISHNASWAMI *et al.* (1979) e HANADA e WATANABE (1986).

Para os caracteres produtivos, peso de casulo e peso da casca sérica, não foram encontradas

variações significativas, nos diferentes fotoperíodos em que as lagartas foram criadas (Quadro 5).

Na literatura, ocorrem informações dispersas quanto a influência do fotoperiodismo na produção de casulos do bicho-da-seda. Para KRISHNASWAMI *et al.* (1979), existe uma tendência de lagartas do bicho-da-seda, sob condições de luz intensa, produzirem casulos mais pesados do que aquelas criadas em completa escuridão. Também HANADA e WATANABE (1986) afirmaram haver indicação de que os casulos, produzidos de lagartas criadas em condições de claridade ao invés de escuro, serem um tanto mais pesados e com leve aumento no teor de seda. Entretanto, no trabalho de SIVARAMI REDDY *et al.* (1984), as lagartas do bicho-da-seda, sob um regime de luz:12:12

Quadro 5. Valores médios de peso unitário de casulo (gramas) e peso unitário de casca sérica (gramas) de lagartas do bicho-da-seda, submetidas a três fotoperíodos.

TRATAMENTO LUZ : ESCURO	PESO DE CASULO	PESO DE CASCA SÉRICA
12 : 12	2,361	0,554
14 : 10	2,416	0,547
16 : 08	2,433	0,548

quando comparadas àquelas criadas sob um regime de luz:11:13, produziram casulos 19,94% menos pesados (1,429 g em relação a 1,714 g) e com 72,40% a menos de peso de casca sérica (0,190 g em relação a 0,340 g).

CONCLUSÕES

O fotoperíodo tem influência sobre a duração do quarto ínstar do bicho-da-seda, apresentando maior atraso no ciclo quando as lagartas são criadas no regime: 16:08 do que nos regimes: 14:10 e 12:12.

Não há variação no consumo de folhas de amoreira, em função dos fotoperíodos estudados, para a média de cada ínstar e período total dos três últimos instares..

Os caracteres produtivos, peso do casulo e peso da casca sérica, não variam para lagartas criadas nos três períodos de luz em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKER, J.F. Diapause in laboratory reared banded sunflower moths, *Cochylis hospes walsingham* (Lepidoptera:Cochyliidae), in relation to temperature and photoperiod. J. of the Kansas Entomol. Soc., Fargo, v. 65, n. 4, p. 431-434, 1992.

BECK, S.D. Insect photoperiodism. New York: Academic Press, 1980. 288 p.

EVANGELISTA, A. Índices nutricionais e desempenho do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.) alimentados com diferentes cultivares de amoreira. Jaboticabal: UNESP/Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1994. 84 f. Dissertação de Mestrado.

GALLO, D., NAKANO, O., WIENDL, F.M. et al. Manual de entomologia. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1970. 858 p.

HANADA, Y., WATANABE, J.K. Manual de criação do bicho-da-seda. Curitiba: COCAMAR, 1986. 224 p.

KRISHNASWAMI, S., NARASIMHANNA, M.N., SURYNARAYAN, S.K. et al. Sericulture manual 2 - Silkworm rearing. Rome : FAO, 1979. 131 p.

LEES, A.D. Photophysiology IV. New York: Academic Press, 1968. p. 47-137.

LI, Z.L., JIA, F.Y. Reaction of *Dendrolimus tabuleformis* to photoperiod. Acta Entomol. Sinica, Beijing,, v. 32, n.4, p. 410-417, 1989.

MARUYAMA, T., SHINKAJI, N. The life cycle of the box-tree pyralidae, *Glyphodes perspectalis* (Walker) (Lepidoptera:Pyralidae). II. developmental characteristics of larvae. Japan. J. of Appl. Entomol. and Zool., Matsudo, v.35, n.3, p. 221-230, 1991.

MIRANDA, J.E. Índices nutricionais de *Bombyx mori* L. (lepidoptera: bombycidae) alimentado com diferentes dietas artificiais e natural. Jaboticabal: UNESP/ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1998. 98 f. Dissertação de Mestrado.

- NORTH, M.D. Commercial chicken production manual. Westport: Avi Publishing Company Inc., 1972. 645 p.
- OCHIENG'ODERO, J.P.R. The effect of photoperiod and thermophotoperiod on the larval critical weight, latent feeding period, larval maximum weight and fecundity of *Cnephasia jactatana* (Walker) (Lepidoptera: Tortricidae). J. of Insect Physiol., Auckland, v. 37, n. 6, p. 441-445, 1991.
- PANG CHUAN, W., DA CHUANG, C. Silkworm rearing. Rome: FAO, 1992. 83 p.
- PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de alimento por insetos. In: PANIZZLI, A.R., PARRA, J.R.P. Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo: Nobel, 1991. p. 9-66.
- PARRA, J.R.P., MELO, A.B.P., MAGALHÃES, B.P. et al.. Efeito do fotoperíodo no ciclo biológico de *Diatraea saccharalis*. Pesq. Agrop. bras., Brasília, v. 18, n. 5, p. 463-472, 1983.
- SALEM, A.A. Effect of light regime on certain biological aspects of the greasy cutworm *Agrotis ipsilon* (Hufnagel). Annals of Agric. Sci., Cairo, v. 35, n.1, p. 477-483, 1990.
- SILVA, R.F.P., PARRA, J.R.P. Efeito do fotoperíodo no desenvolvimento de *Anticarsia gemmatilis* (Hubner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae), em condições de laboratório. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, v.15, n.2, p.200-207, 1986.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O., BARBIN, D. et al.. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
- SIVARAMI REDDY, N., SASIRA BABU, K., PAVAN KUMAR, T. Oscillatory frequencies in *Bombyx mori*, LR (PM) X NB₄D₂. Sericologia, La Mulatière, v. 24, n.4, p.525-545, 1984.
- TOLEDO, J.O.A. Eficiência da utilização do alimento e desempenho do bicho-da-seda (*Bombyx mori* L.) sob diferentes temperaturas e do manejo de alimentação. Jaboticabal: UNESP/ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1996. 145 f. Tese de Doutorado.
- TSUMUKI, H., TAKE, T., KANEHIDA, K. et al. Photoperiodism of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) collected from Taiwan. Japan. J. of Appl. Entomol. and Zool., Kurashiki, v. 36, n. 2, p. 95-99, 1992.