中華農業研究（Jour. Agri. Res. China）40(1)：52～56（1991）

不同光週期對外米綴蛾（*Corcyra cephalonica* Stainton）羽化率及產卵量之影響[1]

余志儒　陳健忠[2]

摘要：以8瓦特電擊式捕蚊燈爲光源之各種光週期及自然光照處理外米綴蛾幼虫期，自開始有成蛾羽化算起第10、20日及第30日之累計羽化率分別爲27.0～31.0%、63.0～87.5%及68.5～92.5%，各處理間皆無明顯差異；每百隻雌蛾的產卵量，自羽化算起第1～3與4～6日分別爲0.52～0.75cc與0.15～0.39cc，各處理間亦無明顯的差異，顯示外米綴蛾的羽化率與產卵量不受不同亮燈週期的影響，其羽化高峰期在第10與20日之間，產卵高峰期在羽化起三日內。在大量飼育外米綴蛾時。可以上述光源行全天候之誘捕，作爲預防措施或小繭蜂入侵時之輔助防治方法。

關鍵詞：有害生物綜合管理、生物防治、大量繁殖、外米綴蛾、條斑螟小繭蜂。

有害生物綜合管理（Integrated pest management）的理念是現代農作物病虫害防治工作中最新的發展趨勢，其中的生物防治法即爲經常採用的方法之一，而較常被應用的生物防治法，是在適時地增加田間的天敵數目，使其發揮壓制害虫棲群密度的力量。此除保護田間自然存在的天敵之外，人爲的定期釋放也是主要的應用方式，而無論是接種式或增補式或淹沒式的釋放[12]，天敵的供應主要還是靠室內的大量繁殖(Mass rearing)。所以，大量繁殖天敵一直就是研究單位的努力課題。

民國37年，陳金璧氏在台灣糧政局屏東辦事處糧倉內採得一種麥蛾（*Brachmia modicella* Cristoph）作爲繁殖赤眼卵寄生蜂（*Trichogramma australicum* Girault）及古巴蠅（*Lisophaga diatraea* Townsend）之代用寄主，此蛾後經鑑定更名爲外米綴蛾（*Corcyra cephalonica* Stn.）[5]。再經臺灣糖業研究所多年之研究發展，於民國61年台糖公司開始推廣釋放赤眼卵蜂防治蔗螟，68年爲擴大供應面積，在台灣糖業研究所設置赤眼卵蜂繁殖中心[2]，至目前除上述台糖外，尚有農委會補助之多處養蜂中心，及農業研究單位的小型養蜂室，皆有飼養外米綴蛾作爲代用寄主或食餌，進行蔗螟、玉米螟、荔枝可可細蛾、小菜蛾等作物害虫之寄生蜂或捕食性天敵（如草蛉）大量繁殖、釋放供應及其研究工作。然在米蛾的的飼育過程中，除其他倉貯害虫的競食，壁蝨、蟑螂、壁虎的干擾與捕害亦造成相當之困擾，其中又以一種幼虫期外寄生性小繭蜂（條斑螟小繭蜂 *Bracon hebetor* Say）威脅最爲嚴重，對赤眼卵蜂的繁殖與釋放計畫影響至鉅[1,4]。因此，小繭蜂之防治實不容忽視。

小繭蜂的防治，帳幕隔離可相當有效防止該蜂的侵襲[10]，但由於該蜂世代短、增殖力強、對米蛾的攻擊力亦強，可刺殺分散在帳幕上之米蛾幼虫，並產卵其上，經此而侵入帳幕內，終至一發不可收拾。若育蛾室內已發生該蜂，除可施用殺虫劑加以防治外[4]，據作者近年之觀察，亦可利用小繭蜂的正趨光性，在育蛾室內懸掛電擊式捕蚊燈作爲光源，誘殺該蜂而壓制其棲群增長，唯不同的亮燈時間對米蛾是否有影響，則有待進一步之瞭解。因爲不同的光照律動，通常與昆蟲的取食、發育、繁殖及休眠有密不可分之關係，但亦因昆蟲種類的不同在影響程度上有所差異[8]。如小菜蛾幼蟲之發育

1. 台灣省農業試驗所　研究報告第1551號。本文承蒙台南區農業改良場朴子分場曾清田主任及本所陳炳輝博士斧正，謹此誌謝。

2. 本所助理及助理研究員。台灣省　台中縣　霧峰鄉。

在低溫狀況下與光週期有高度相關性，光照時間越長，其發育日數越短，蟲子亦越活潑[3]；Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) 的一種卵寄生蜂（*Edovum puttleri*），卻以短光照者發育較快[11]；吉普賽蛾（*Lymantria dispar*）之卵寄生蜂（*Ooencyrtus kuvanae*）卵巢中的成熟卵及其產子數，皆以長日照者較多[13]；然而，亦有不受不同光照週期影響的昆蟲，如*Ectomyelois ceratoniae*(一種螟蛾)的幼蟲期寄生性小繭蜂(*Apanteles* sp.)，即不因不同的光照時間而影響其發育速率[7]。而本試驗即在探討不同的光週期對米蛾羽化及產卵量的影響，裨便小繭蜂防治時之參考。

材料與方法

一、試驗材料：

1. 外米綴蛾（*Corcyra cephalonica* Stainton）：

民國73年10月取自台糖烏樹林養蜂中心之種源，在本所累代飼育作爲試驗材料。

2. 暗箱：

長寬高爲36×36×86cm之木框箱，外裹三層黑色壁報紙使完全不透光。

3. 飼育盒：

爲半透明塑膠製直徑23cm高7cm之圓形飼育盒，內緣圍繞三圈高約5cm的31B材質瓦楞紙供外米綴蛾化蛹，中央鋪約1公斤的糙米，接種約 0.3cc 的米蛾卵，並以70×70目/平方吋之細紗網封口，置於暗箱中作爲產卵量觀察用。

4. 玻皿：

直徑12cm高6.5cm的透明玻璃製培養皿，內緣同樣圍繞三圈瓦楞紙，取同上述飼育盒育得之米蛾幼虫4～5齡者50隻，置於玻皿內飼以適量糙米，口封同上之細紗網，置於暗箱中作爲觀察羽化情形用。

5. 捕蚊燈：

採市面販售之8瓦特電擊式捕蚊燈(蜘蛛牌)，距20cm處之強度約爲10Lux.，拆除底部之集虫盤，避免遮光。將燈懸掛於離飼育盒及玻皿之糙米面20cm上方一同置於暗箱內。

6. 產卵箱：

10×10×10cm正立方體鐵框，外套10×20目/平方吋之紗網，置於塑膠盤中供雌蛾產卵。用12號圓頭水彩筆刷下產在紗網上及盤中之卵粒，以1cc規格之定量滴管測定卵量。

二、試驗方法：

在30°C，70～90%RH下，8瓦特電擊式捕蚊燈作爲光源亮燈時間分爲每日24、14、12、10、0（全暗）小時，及對照組（不在暗箱內之自然光照，時值4～5月每日光照平均約12小時，室內中午光強度800～1100Lux.）。因外米綴蛾被條斑螟小繭蜂寄生之最適期約在第4齡以後之老熟幼蟲[4]，故本試驗將外米綴蛾先在自然光照下飼育至第4至5齡幼蟲時，始將捕蚊燈懸掛於離飼育盒及玻皿之糙米面20cm上方，並一同置於暗箱內，進行不同光照時間之處理。共六處理各四重複。調查項目包括：

1. 羽化率：

在28°C，RH53～73%下，外米綴蛾之雌幼虫期平均爲28～38日，蛹期爲7～10日[6]，最大差距爲13日，故本試驗調查羽化率以10日爲一梯次，即自任何處理中開始有米蛾羽化之日算起，第10日、20日及第30日三梯次之累計羽化率。並計算各梯次之累計羽化率占第30日總羽化率之百分比，估算羽化高峰期。

2. 產卵量：

取飼育盒中當日羽化之雌蛾100隻置於產卵箱內及塑膠盤上，此時全移至自然光照。因在

30°C下，外米綴蛾之卵期約爲4～5日，成虫壽命約爲4～12日 [6,9]，故自羽化日算起每3日計量一次米蛾產在尼龍網及塑膠盤上之卵量，並計算每3日產卵量占總產卵量之百分比估算產卵高峰期。

試驗結果以鄧肯氏多變域測試（Duncan's new multiple range test,）分析其差異顯著性，估測外米綴蛾幼虫期在不同光照週期環境下，對成虫羽化率及產卵量之影響。

結果與討論

一、不同光照處理對外米綴蛾羽化率之影響：

光照週期爲影響昆虫取食、發育、產卵及其他行爲重要因子之一，影響程度因種而異，例如一種用以防治Colorado potato beetle的卵蜂，在短光照下的發育即快於長光照者；而一種螟蛾的幼虫期寄生性小繭蜂，其發育速率却不受不同光週期的影響，亦不發生休眠(Diapause)。本試驗之外米綴蛾幼虫期自4～5齡開始，以8瓦特電擊式捕蚊燈爲光源之每日光照24、14、12、10、0小時與對照組之自然光源處理。各種光照處理下，自第一隻成蛾羽化算起，前10日累計之羽化率分別爲27.5、31.0、31.0、23.0、24.0與27.0%；累至第20日止分別爲70.5、76.5、81.5、63.0、74.0與87.5%；及至第30日止之總羽化率分別爲78.0、80.0、91.0、68.5、79.0與92.5%，各處理間皆無明顯差異(見表一)，顯示外米綴蛾不因幼虫期4～5齡至羽化前受不同光照的處理而影響其羽化率，同時亦無休眠情況發生。

表一、不同光週期下外米綴蛾之羽化率

Table 1. Cumulative percentage of emergence of the rice moth when reared under different regimes of photoperiod.

光照處理 Light treatment (小時／每日) (hrs.／day)	第 10 日 10th day		第 20 日 20th day		第 30 日 30th day	
	羽化率* Percentage of emergence	百分比 Percentage of total emergence	羽化率 Percentage of emergence	百分比 Percentage of total emergence	羽化率 Percentage of emergence	百分比 Percentage of total emergence
24	27.50±16.44a	33.18±17.05	70.50±12.37a	90.44±4.75	78.00±12.96a	100
14	31.00± 8.25a	38.63± 8.53	76.50± 9.15a	95.69±2.24	80.00± 9.93a	100
12	31.00±15.19a	34.46±16.17	81.50±12.48a	89.31±3.54	91.00±10.89a	100
10	23.00± 7.75a	24.90±17.38	63.00± 6.83a	93.03±7.96	68.50±13.30a	100
0	24.00± 8.16a	30.45± 9.68	74.00±12.96a	93.49±2.08	79.00±12.49a	100
對照組	27.00±16.12a	28.93±15.12	87.50±14.91a	94.57±4.11	92.50±15.00a	100

*：第一隻成蛾羽化時算起累計之平均羽化率（%）。
Cumulated from the first female moth emerged.(Mean±S.D) (%)
鄧肯氏多變域5%差異顯著性測試。
Means in each column followed by the same letter are not significantly different (P<0.05, Duncan's new multiple range test).

因第30日後即不再有成蛾羽化，故將第30日止之累計羽化率視爲總羽化率。前10日累計羽化率占總羽化率之百分比爲24.9～38.6%，而至第20日之累計羽化率占總羽化率之百分比爲89.3～95.7%（見表一），顯示米蛾之羽化高峰期應在第1隻成蛾羽化算起之第10日與第20日之間。

二、不同光照處理對外米綴蛾產卵量之影響：

昆虫產卵情形受不同光週期的影響，有的相當明顯，如吉普賽蛾之卵寄生蜂產子數及卵巢中的成熟卵，短光照者即明顯少於長光照者。本試驗之外米綴蛾幼虫自第4～5齡幼虫開如經各種不同光週期處理至羽化，成虫隨即移至自然光照下的產卵箱中讓其產卵，因其7日齡以後之成蛾產卵極少，故摒棄不計，而將6日內之累計產卵量視爲總產卵量。表二中第1～3日（前3日）各光照處理之每百隻雌蛾累計產卵量分別爲0.52、0.75、0.46、0.59、0.60與0.55cc，以光照14小時者最多，顯著多於光照12小

時者，但若將第4～6日（後3日）合計之總產卵量則分別爲0.60、0.89、0.63、0.89、0.75與0.74cc，各處理間則無明顯差異，此表示外米綴蛾自幼虫4～5齡至羽化受不同光照週期之處理不影響其總產卵量。

另外，前3日之產卵量占總產卵量的百分比爲73.03～85.58%，可見其產卵高峰期集中在羽化後的前三日內。若爲省工省時，採卵期可縮短在此期間，而且每日14小時的光照週期，可以有較高的產卵量。

表二、不同光週期下外米綴蛾的產卵量

Table 2. Cumulative amount of egg produced by the rice moth when reared under different regimes of photoperiod

光照處理 Light treatment (小時／每日) (hrs./day)	第1～3日 1st～3rd day		第4～6日 4th～6th day		合計 Total egg amount	
	產卵量* Egg amount	百分比 Percentage of total egg amount	產卵量 Egg amount	百分比 Percentage of total egg amount	產卵量 Egg amount	百分比 Percentage of total egg amount
24	0.52±0.18ab	85.58±13.59	0.08±0.07a	14.42±13.59	0.60±0.16a	100
14	0.75±0.26a	84.14± 4.92	0.15±0.08ab	15.86± 4.92	0.89±0.34a	100
12	0.46±0.07b	73.03± 6.03	0.17±0.02ab	26.97± 6.03	0.63±0.05a	100
10	0.59±0.11ab	77.02±25.95	0.39±0.44b	22.98±25.95	0.89±0.47a	100
0	0.60±0.12ab	80.49± 5.54	0.15±0.07ab	19.51± 5.54	0.75±0.18a	100
對照組	0.55±0.09ab	78.46±12.00	0.18±0.17ab	21.54±12.00	0.74±0.26a	100

*：每百隻雌蛾之平均產卵量（cc）。
Amount of egg produced by 100 females.(Mean±S.D.) (cc)
鄧肯氏多變域5%差異顯著性測試。
Means in each column followed by the same letter are not significantly different (P<0.05, Duncan's new multiple range test).

外米綴蛾幼虫被條斑螟小繭蜂寄生之適期約起自第4～5齡，老熟幼虫爲最適期。在此期間若懸掛8瓦特電擊式捕蚊燈來誘捕小繭蜂，因其亮燈週期不影響米蛾的羽化率與產卵量，故可以進行全天候之誘捕，作爲一種預防措施或已有小繭蜂發生時與其他防治方法配合。

參考文獻

1. 朱耀沂、蘇宗宏 1975 條斑螟小繭蜂之記錄 植物保護學會會刊 17(3):353－354.
2. 梁崇仁、楊兆文 1982 應用飼育箱繁殖赤眼卵寄生蜂試驗 臺灣糖業研究所研究彙報第九十六號：45－56.
3. 徐世傑、王振容 1971 光週期和溫度對小菜蛾（*Plutella xylostella* L.）發育及對小繭蜂，*Apanteles plutellae*，寄生關係之影響 植物病虫害學刊第一期：3－32.
4. 鄭文義、洪相信 1977 條斑螟小繭蜂之研究 臺灣糖業研究所研究彙報第七十六號：59－71.
5. 鄭文義、洪相信、洪榮款 1978 外米綴蛾在不同飼料之發育與生育力 臺灣糖業研究所研究彙報第八十二號：19－27.
6. 鄭文義、洪相信、洪榮款 1979 高溫對外米綴蛾發育與生育力之影響 臺灣糖業研究所研究彙報第八十六號：51－61.
7. Al－Maliky, S. K., M. A. J. Al－Izzi and N. F. Jabbo. 1988. Effects of temperature and photoperiod on the development and oviposition of *Apanteles* sp. group ultor (Hym.:Braconidae), A larval parasite of the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae). Entomophaga 33(2):193－200.
8. Beck, S. D. 1980. Insect photoperiodism, 2nd ed. Academic Press, New York.
9. Mbata, G. N. 1989. Studies on some aspects of the biology of *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Galleriidae). J. Stored Prod. Res. 25(4):181－186.

10. Medina, C. P. and E. P. Cadapan 1982. Mass rearing of *Corcyra cephalonica* Stn. and *Trichogramma* species. Philipp. Ent. 5(2) : 167−184.
11. Obrydki, J. J. , M. J. Tauber, C. A. Tauber, and B. Gollands 1987. Developmental response of the Mexican biotype of *Esovum puttleri* (Hym. : Eulophidae) to temperature and photoperiod. Environ. Entomol. 16(6):1319−1323.
12. Stehr, F. W. 1982. Parasitoid and predators in pest management. pp. 135−174. In: Introduction to insect pest management , Metcalf, R. L. and W. H. Luckmann (ed.). Wiley− Interscience, New York.
13. Weseloh, R. M. 1986. Effect of photoperiod on progeny production and longevity of gypsy moth (Lep.: Lymantriidae) egg parasite *Ooencyrtus kuvanae* (Hymenoptera : Encyrtidae). Environ. Entomol. 15(6): 1149−1153.

Effects of different regimes of photoperiod on the emergence and oviposition of the rice moth (*Corcyra cephalonica* Stainton)[1]

Jih−zu Yu and Chien−chung Chen[2]

Summary

The rice moth was reared under different regimes of photoperiod using an electric-type light trap as light source only. For the control treatment the larvae received natrual light. The cumulative percentage of emergence up to 10, 20 and 30 days after first moth emergence for each treatment ranged from 27.0～31.0%, 63.0～87.5% and 68.5～92.5%, respectively, and no significant difference was found. The amount of eggs produced by 100 females within 1 to 3 days and 4 to 6 days after emergence were 0.52～0.75cc and 0.15～0.39cc, respectively, and again no significant difference was found. The results revealed that the emergence and oviposition of the rice moth were not affected when the larvae reared under different photoperiods. Peak of emergence for each treatment was between 10 and 20 days after the first female emergence. Peak of oviposition was within the period of first 3 days after female moth emerged. Therefore, it was concluded that the light trap could be operated the whole day for trapping the parasitoid (*Bracon hebetor* Say) without any adverse effect on mass rearing of the rice moth.

Key Words : Integrated pest management. Biological control. Mass rearing. Rice moth (*Corcyra Cephalonica stn.*). *Bracon hebetor* Say.

1. Contribution No. 1551 from Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Assistnt and Assistant Entomologist, Department of Applied Zoology, TARI. Wu−feng 41301, Taichung, Taiwan, R. O. C.