



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

以天然與人工飼料飼育斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura* (F.))成蟲壽命、交尾能力及飛翔能力之比較【研究報告】

朱耀沂、歐陽盛芝

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1988/12/07 Available online: 1989/09/01

Abstract

摘要

用天然及人工飼料，在25C,75±5% RH, 13L : 11D 之恆定條件下，由同一孵化的斜紋夜蛾幼蟲飼育至成蟲，累代觀察結果顯示，天然飼料組的平均壽命較人工飼料組長2-3天。成蟲的生存率曲線得知，天然飼料組亦較人工飼料組為長。人工飼料組的雌、雄蛾飛翔能力較天然飼料組者強。交尾能力則以人工飼料組較天然飼料組者為弱。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(0.39 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

以天然與人工飼料飼育斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura* (F.)) 成蟲壽命、交尾能力及飛翔能力之比較

朱 耀 沂 歐 陽 盛 芝

國立臺灣大學植物病蟲害學系

(接受日期: 1988年12月7日)

摘 要

用天然及人工飼料, 在 25 C, 75±5% RH, 13 L: 11 D 之恆定條件下, 由同一孵化的斜紋夜蛾幼蟲飼育至成蟲, 累代觀察結果顯示, 天然飼料組的平均壽命較人工飼料組長 2~3 天。成蟲的生存率曲線得知, 天然飼料組亦較人工飼料組為長。人工飼料組的雌、雄蛾飛翔能力較天然飼料組者強。交尾能力則以人工飼料組較天然飼料組者為弱。

緒 論

本篇乃延續前篇報告 (歐陽及朱, 1988) 以天然與人工飼料飼養的斜紋夜蛾成蟲, 就其壽命、交尾能力及利用吊空飛翔的飛翔能力, 比較其生物特性, 以便將來該蟲遷移性及利用性費洛蒙防治害蟲之研究。

材 料 與 方 法

一、蟲源及一般飼養法

本試驗中所用的蟲源及飼育方法皆同前篇報告(歐陽及朱, 1988), 而至化蛹二日後, 依張(1971)的方法分辨雌、雄, 分別置於直徑 9 cm、高 20 cm 之壓克力製透明中空圓筒。上方用半透明白臘紙罩住之羽化筒中, 並以同樣容器分開放置兩組不同性別之各羽化日齡成蟲。皆在維持 25 C、75±5% RH、13 L: 11 D (18:00 熄燈, 5:00 開燈) 條件下之生長箱中飼育並做各種試驗; 如果於室內進行試驗, 則室內維持 25~26 C、13 L: 11 D, 在黑暗中以紅色燈輔助觀察而進行下列各項試驗。

二、成蟲壽命

將剛羽化之成蟲, 每組雌、雄各取一百隻, 單隻放在底部直徑 5.2 cm, 杯口直徑 6.5 cm, 高 7 cm 之小檢驗杯內, 以 10%糖水餵飼, 放在上述之生長箱中, 每日調查生存蟲數, 從此計算其生存日數及生存率。

三、交尾能力

將羽化當天到羽化後第五天的同日齡雌、雄蛾分別配對, 收容於調查成蟲壽命用之檢驗杯內; 次

晨取出雌蛾，解剖檢查交尾囊 (Corpus bursae) 內之精胞 (Spermatophore)，而判斷其交尾與否。每一處理各配五十對。

四、吊空飛翔能力

取羽化後 1 天的成蟲，將每隻成蟲的胸背板上之鱗粉刮乾淨，以強力膠 (金時代富士接著劑) 黏著一條長 55 cm 的白色棉線，線頭固定於另一條離天花板 60 cm 的長塑膠繩上，自晚上 6:00 至清晨 6:00，在未透風的黑暗條件下，記錄 1 小時內的飛翔時間及休息時間。為避免彼此干擾及相輔效果，一次只觀察 1 隻，每組雌、雄蛾各試驗 20 隻。

結果與討論

一、成蟲壽命

根據試驗結果，得知成蟲的壽命如表一，以及其生存率曲線如圖一。由此可知，天然飼料組雄蛾的平均壽命為 11.80 天，雌蛾為 14.19 天，人工飼料組雄蛾的平均壽命為 9.98 天，雌蛾為 11.84 天。故天然飼料組的平均壽命較人工飼料組長 2~3 天。但若以變方分析及鄧肯氏多變域測驗法 (Duncan's new multiple range test) 分析，可知除了天然飼料組雄蛾和人工飼料組雌蛾的壽命無顯著差異外，其餘彼此之間都有顯著差異。換言之，除了二組內的雌、雄間有差異外，二種飼料所飼養的同一性別成蟲間也有顯著差異。

表一 天然與人工飼料飼育斜紋夜蛾成蟲之壽命

Table 1. Longevity of *Spodoptera litura* adult reared with natural and artificial diets (in days)¹⁾

	Natural diet		Artificial diet	
	Male	Female	Male	Female
Longevity ($\bar{X} \pm S. D.$) ²⁾	11.80 \pm 5.26 b	14.19 \pm 5.94 a	9.98 \pm 5.08 c	11.84 \pm 6.19 b

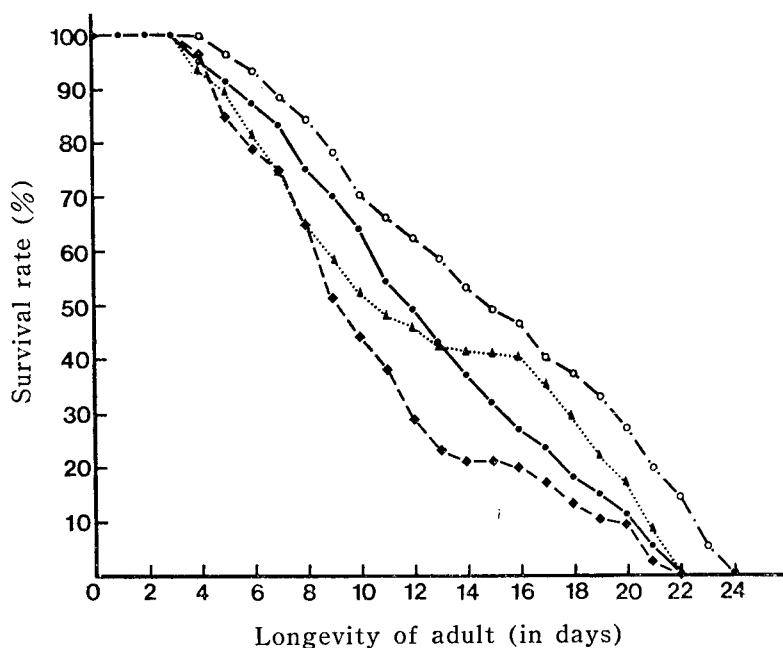
1) Each test estimated with 100 individuals.

2) Means within a horizontal line followed by same letter are not significantly different at $p < 0.05$, by Duncan's new multiple range test.

從雌、雄蛾之生存曲線可知，其壽命由 3 天至 24 天不等，差異頗大。而半數存活日數，天然飼料組雄蛾為 12 天，雌蛾為 14 天；人工飼料組雄蛾為 9 天，雌蛾為 10 天，表示出與平均壽命類似之趨勢。

小山及釜野 (1976) 以人工飼料大量飼育斜紋夜蛾，結果雄蛾壽命平均為 11.7 天，雌蛾則為 8.7 天；即雌蛾壽命較本試驗所得長 1.7 天，但雌蛾則短 3.1 天，雖然本試驗所採用之人工飼料與其類似，唯其飼育條件與本試驗不同，故無法比較。

朱等 (1976) 以四種人工飼料與天然飼料養斜紋夜蛾，結果雌、雄合計之成蟲壽命由 5 到 13 天不等，而天然飼料組的平均壽命為 8.0 天，比四組人工飼料組都低，此與本試驗結果相反。岡本及岡田 (1968) 在 25 C 的恆溫室內，以人工和天然飼料調查其平均壽命，結果雌蛾各為 11.3 天及 14.4 天，雄蛾各為 10.4 天及 14.9 天。小山 (1976) 就乾式費洛蒙誘捕器所捕獲之鱗粉較完整的雄蛾推測其壽命，得到 10.9 天之平均壽命，然在飼育雄蛾實際測定結果，其平均壽命為 17.0 天，幾為本



圖一 天然與人工飼料飼育斜紋夜蛾的生存曲線。

Fig. 1. Survival curve of adult *Spodoptera litura* reared with natural and artificial diets.

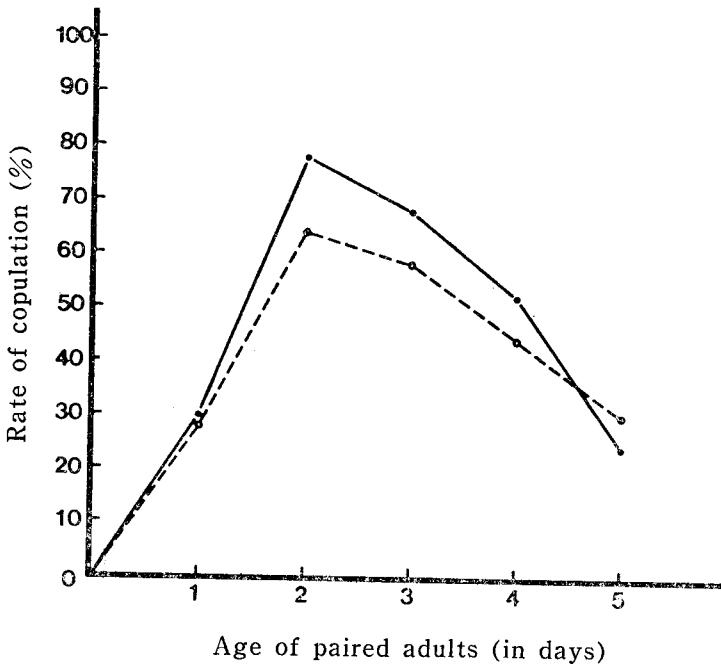
- Male of natural diet.
- Female of natural diet.
- Male of artificial diet.
- ▲····· Female of artificial diet.

試驗所得之 9.98 天的兩倍。另外，小山 (1985) 以三種人工飼料飼育斜紋夜蛾，結果其平均壽命，雌蛾各為 7.7 天、8.0 天及 7.0 天，雄蛾各為 10.7 天、8.0 天及 9.0 天。由此可知，試驗條件及幼蟲期食品質的不同，導致結果不同，但平均壽命大致維持在 10 天左右。

二、交尾能力

由圖二可知，當同日齡成蟲配對時，天然與人工飼料組成蟲在羽化當天皆無交尾能力，但在羽化次日，兩組交尾率類似，各為 30% 及 28%，至羽化後第二天及第三天的交尾率，天然飼料組最高達 78%，而人工飼料組最高才達 64%，以後隨日齡之增加，交尾率降低；且天然飼料組之交尾率亦高於人工飼料組。而 Yushima *et al.* (1973) 以人工飼料飼育之斜紋夜蛾，同日齡配對時，羽化當天亦無交尾能力，交尾率亦以二、三日齡較高，唯在彼等對三日齡以後之成蟲未繼續配對試驗，無法比較。

雖然斜紋夜蛾一天的交尾率並不高，皆在 80% 以下，在四、五日齡配對時，其交尾率甚至在 50% 以下，在如此低的交尾率之下，本種何以會成為重要的經濟害蟲之一。除了與其食性雜，寄主植物的種類多外，關於本種的交尾、產卵等生物特性方面，得知斜紋夜蛾一生中可交尾多次；雌蛾交尾一次即可獲得一生中所需要的精子；由一項未發表之試驗結果已知，以人工飼料飼育，每日更新二日齡之異性蟲配對，結果雄蛾自羽化後的累積交尾蟲率，由一日齡的 36% 增至五日齡的 100%，而雌蛾自羽化後的累積產卵蟲率，亦由一日齡的 44% 增至五日齡的 100%。因此，本種成蟲具有交尾能力者，至少到五日齡時皆已完成一次或一次以上的交尾，雖然每一日齡的交尾率並不高，但上述這些特性



圖二 天然與人工飼料飼育斜紋夜蛾的成蟲交尾力之比較。

Fig. 2. Mating ability of adult *Spodoptera litura* reared with natural and artificial diets.

—●— Natural diet group.
 - - ○ - - Artificial diet group.

却足以證明本種成爲重要經濟害蟲之原因。

三、吊空飛翔能力

由試驗結果得知，在一小時內的平均飛翔時間，天然飼料組雄蛾爲 46 min 52 sec，雌蛾爲 47 min 26 sec，人工飼料組雄蛾爲 51 min 10 sec，雌蛾爲 48 min 30 sec；即天然飼料組的平均飛翔時間較人工飼料組稍短（表二）。若以變方分析及鄧肯氏多變域測驗法分析，各組的平均飛翔時間之間並無顯著差異，具有相等的飛翔能力。

表二 天然與人工飼料飼育斜紋夜蛾成蟲之吊空飛翔能力

Table 2. The flying ability of tethered 1-day-old adult of *Spodoptera litura* reared with natural and artificial diets (in min and sec)¹⁾

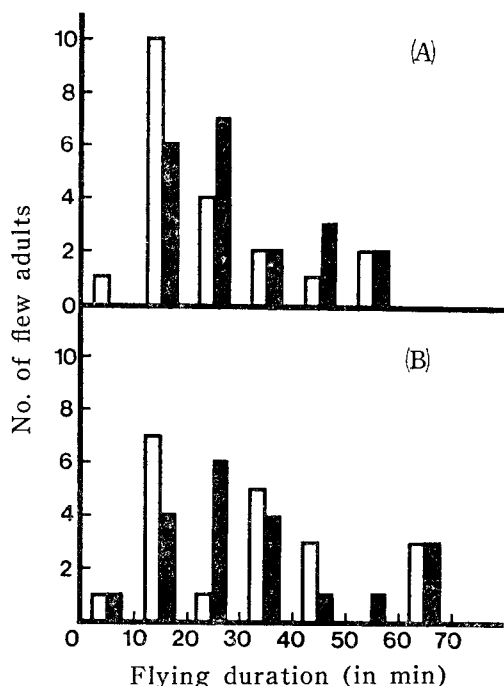
Sum of time ($\bar{X} \pm S. D.$) ²⁾	Natural diet		Artificial diet	
	Male	Female	Male	Female
Flight	46'52'' \pm 8'39'' ^{NS}	47'26'' \pm 8'58'' ^{NS}	51'10'' \pm 4'30'' ^{NS}	48'30'' \pm 8'26'' ^{NS}
Resting	13'08'' \pm 8'39'' ^{NS}	12'30'' \pm 8'56'' ^{NS}	8'49'' \pm 4'29'' ^{NS}	11'30'' \pm 8'26'' ^{NS}

¹⁾ Each test estimated with 20 individuals.

²⁾ Means within a horizontal line followed by NS are not significantly different at $p < 0.05$, by Duncan's new multiple range test.

但若考慮每一隻供試蟲在一小時內的最長持續飛翔時間，其分佈情形如圖三，即天然飼料組以一次飛翔時間 10~20 min 者為多，人工飼料組以飛翔時間 20~30 min 者為多，故後者之飛翔持續能力較強；倘若以飛翔 30 min 以上之蟲數來看，人工飼料組雄蛾多於天然飼料組雄蛾，但於雌蛾結果則相反。

另外由圖三，供試蟲的最長持續飛翔時間的平均值得知，天然飼料組雄蛾平均為 23 min 41 sec，雌蛾為 31 min 58 sec，人工飼料組雄蛾平均為 28 min 55 sec，雌蛾為 31 min 09 sec；即人工飼料組雄蛾的平均最長持續飛翔時間大於天然飼料組，但兩組之雌蛾幾無差異。



圖三 斜紋夜蛾吊空飛翔時的飛翔最長持續時間。

Fig. 3. The longest flying duration of tethered 1-day-old adult of *Spodoptera litura* reared with natural and artificial diets.

(A) □ Male of natural diet, $\bar{X}=23'41''$.

■ Male of artificial diet, $\bar{X}=28'55''$.

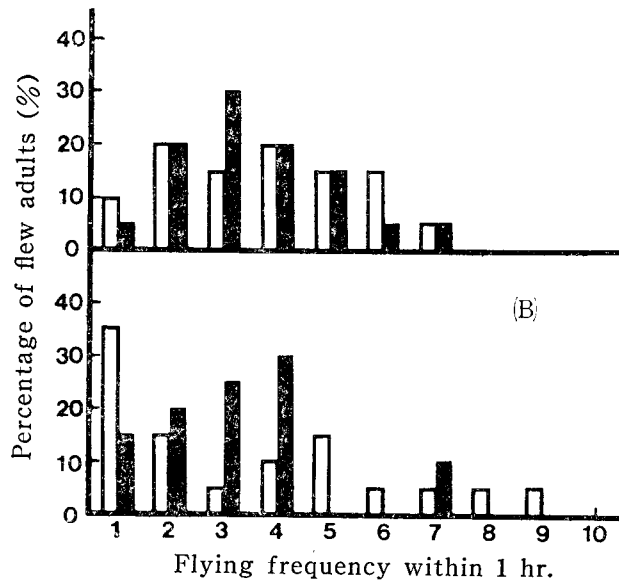
(B) □ Female of natural diet, $\bar{X}=31'58''$.

■ Female of artificial diet, $\bar{X}=31'09''$.

由於供試蟲在一小時內多做間歇性的飛翔，特將其總飛翔次數表示如圖四。雄蛾不論以天然或人工飼料飼育，其飛翔次數由 1 到 7 次不等，且近似於常態分佈，天然飼料組雄蛾平均飛翔 3.75 次，人工飼料組雄蛾平均飛翔 4.50 次。至於雌蛾，天然飼料組以飛翔 1 次者較多，但也有高達 9 次者，平均飛翔次數為 3.45 次。人工飼料組雌蛾，大部份飛翔 1~4 次，最多只飛 7 次，平均飛翔次數為 3.20 次。

本試驗所得與飛翔習性有關的資料，目前難以說明斜紋夜蛾在生存、增殖上的功能，將在關於本種飛翔遷移試驗的報告中，做進一步之探討。

內藤 (1987) 以飛翔測定器 (Flight mill) 測定以人工飼料和大豆葉飼育成蟲的飛翔能力，結果人工飼料飼育蟲之飛翔能力有較高的傾向。小山 (1976, 1985) 比較人工飼料飼育雄蛾和由野外捕



圖四 斜紋夜蛾吊空飛翔時，在一小時內的飛翔次數

Fig. 4. The flying frequency in 1 hour by the tethered 1 day-old adult of *Spodoptera litura* reared with natural and artificial diets.

- (A) □ Male of natural diet, $\bar{X}=3.75$.
 ■ Male of artificial diet, $\bar{X}=4.50$.
 (B) □ Female of natural diet, $\bar{X}=3.45$.
 ■ Female of artificial diet, $\bar{X}=3.20$.

獲雄蛾的第一次飛翔時間，結果發現個體間差異頗大，飼育雄蛾的平均飛翔時間較野外者長，但若扣除一隻飛翔時間特別長的飼育雄蛾，則二者幾無差異。與本試驗之結果一致。由本試驗及小山(1985)所得結果大略窺知，在斜紋夜蛾的族群中，飛翔能力有相當大的個體差異，此表示一個族群中含有適於及不適於遷移的個體，而適於遷移之具有高度飛翔能力個體在一個族群中所佔的比例，似受幼蟲期飼養條件之影響。

雖然在室內測定斜紋夜蛾成蟲飛翔能力之過程中，會磨損或去除供試蟲胸背板之鱗片，如此或許會影響其飛翔能力，根據石及朱(1987)指出，斜紋夜蛾身上鱗片及翅緣甚為脆弱，常隨活動頻率增加而易脫落或破損，經標識再捕試驗發現，在田間進行一夜之飛翔活動後，其蟲體磨損度雖大多增加，但對費洛蒙誘捕器的飛翔能力影響不大，故只磨損或去除供試蟲胸背板之鱗片，應不致影響其飛翔能力。

由上述試驗可知，人工飼料飼養之斜紋夜蛾的吊空飛翔能力，略高於天然飼料飼養者；但成蟲交尾能力和成蟲壽命，天然飼料組大於或長於人工飼料組。即人工飼料組的吊空飛翔能力優於或等於天然飼料組；交尾能力則相反。

由於人工飼料在材料供給及試驗材料均一化，均無天然飼料之缺點。因此其對幼蟲期的飼養結果或較遜於以天然飼料飼養者，但在該蟲之大量飼養上，漸有凌駕天然飼料之趨勢(朱等, 1976)。雖然在前次試驗中得知，人工飼料飼養之幼蟲期較長，自孵化至羽化的生存率、化蛹率及蛹重皆小於天然飼料組，然四代之間的差異以人工飼料組較穩定(歐陽及朱, 1988)；而在本試驗中，大量飼育所得斜紋夜蛾如交尾能力、成蟲壽命等品質略遜於天然飼料組，但吊空飛翔能力則比較強。兩組成蟲的這些差異應導源於幼蟲期，換言之，幼蟲期的生存率及化蛹率稍差者，減低了成蟲期的壽命及交尾能

力；而在幼蟲期時，人工飼料組似乎提供了較天然飼料組稍差的環境，若以進化的觀點來看，在不良的環境下，選汰壓力較重，較易產生向外遷移的個體，故人工飼料組的吊空飛翔能力稍優於天然飼料組，亦非常合理。

誌 謝

本研究承蒙國家科學委員會 NSC 75-0409-B002-45 經費補助完成，以及桃園改良場三重分場協助提供芋葉，謹此申謝。

參 考 文 獻

- 小山光男 1976 ハスモンヨトウ野外雄成蟲と飼育雄成蟲の交尾能力および飛しよう行動の比較 應動昆 20: 203-207。
- 小山光男 1985 性フェロモン利用によるハスモンヨトウの防除に関する基礎研究 四國農業試驗場報告 45: 1-92。
- 小山光男、釜野靜也 1976 ハスモンヨトウの大量飼育法 植物防疫 30: 470-474。
- 內藤 篤 1987 ハスモンヨトウの移動 植物防疫 41: 551-554。
- 石正人、朱耀沂 1987 斜紋夜盜成蟲蟲體磨損度與羽化日齡之關係 中華昆蟲 7: 31-36。
- 朱耀沂、王順成、鄭素霞 1976 斜紋夜盜 (*Spodoptera litura* Fabricius) 之半合成人工飼料 植保會刊 18: 161-172。
- 岡本大二郎、岡田齊夫 1968 牧草害蟲としてのハスモンヨトウに関する研究 中國農試報 E2: 111-144。
- 張玉珍 1971 斜紋夜盜與玉米穗蟲蛹之雌雄鑑別 植保會刊 13: 72-74。
- 歐陽盛芝、朱耀沂 1988 以天然與人工飼料累代飼育斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura* (F.)) 生長之比較 中華昆蟲 8: 143-150。
- Yushima, T., H. Noguchi, Y. Tamaki, N. Fukazawa and T. Sugino. 1973. Mating and sex pheromone of *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera: Noctuidae): an introductory report. Appl. Ent. Zool. 8: 18-26.

**THE ADULT LONGEVITY, MATING AND FLYING
ABILITIES OF TOBACCO CUTWORM
(*SPODOPTERA LITURA* (F.)) REARED WITH
NATURAL AND ARTIFICIAL DIETS**

Yau-I Chu and Sheng-Chih Ou-Yang

*Department of Plant Pathology and Entomology,
National Taiwan University*

The tobacco cutworms (*Spodoptera litura* (Fabricius)) originated from one egg mass were separately reared with natural (taro leaves) and artificial diets under the constant conditions at 25 C, 75±5% RH, and 13L: 11D. The longevity, survival rate, mating and flying abilities of the adults were studied. The results showed that the longevity and survival rate were longer in the adults whose larvae were reared with the natural diet than that with the artificial diet. The more active flying ability was observed on the adult of the artificial diet reared group, while they showed more feeble mating activity than the natural diet reared individuals.