



# Formosan Entomologist

Journal Homepage: [entsocjournal.yabee.com.tw](http://entsocjournal.yabee.com.tw)

## 【Research report】

### 甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua* Hübner)成蟲之羽化、交尾與產卵能力【研究報告】

朱耀沂、烏曉天

\*通訊作者E-mail :

Received:    Accepted: 1992/05/09    Available online: 1992/06/01

## Abstract

### 摘要

於 $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、13L : 11D之條件下，人工飼料育成之甜菜夜蛾 (*Spodoptera exigua* Hübner) 雌、雄蟲不論日、夜皆可羽化。但以夜間羽化者為多，約佔70%。雌、雄蟲在夜間各有兩個羽化高峰期，分別在17:00-22:00及1:00-5:00。甜菜夜蛾在熄燈後的第四個小時開始交尾，至熄燈後的第九個小時為交尾高峰。平均交尾持續時間在 $41.8\pm 9.3$ 分鐘。成熟的雌、雄蟲一夜間只交尾一次。且雄蟲在一次交尾中只能傳遞一個精包給雌蟲。雄蟲一生可交尾一~三次，但多數雌蟲在交尾一次後，可在整個產卵期間產下充分的受精卵。交尾次數不會影響雌蟲的產卵數與孵化率。未交尾雌蟲的壽命為14.1天，產卵前期約6.2天，分別較交尾雌蟲延長7天及4天。延長的壽命及產卵前期，將有利於未交尾蟲向外遷移及尋求配偶。

### Key words:

關鍵詞: 甜菜夜蛾、羽化、交尾、產卵。

Full Text:  [PDF\( 0.56 MB\)](#)

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

# 甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua* Hübner)成蟲之羽化、交尾與產卵能力

朱耀沂 國立臺灣大學植物病蟲害學系 臺北市羅斯福路四段1號

烏曉天 國立臺灣大學植物病蟲害學系 臺北市羅斯福路四段1號

## 摘要

於 $27 \pm 1^\circ\text{C}$ , 13L:11D之條件下, 人工飼料育成之甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua* Hübner)雌、雄蟲不論日、夜皆可羽化。但以夜間羽化者為多, 約佔70%。雌、雄蟲在夜間各有兩個羽化高峰期, 分別在17:00-22:00及1:00-5:00。甜菜夜蛾在熄燈後的第四個小時開始交尾, 至熄燈後的第九個小時為交尾高峰。平均交尾持續時間在 $41.8 \pm 9.3$ 分鐘。成熟的雌、雄蟲一夜間只交尾一次。且雄蟲在一次交尾中只能傳遞一個精包給雌蟲。雌蟲一生可交尾一~三次, 但多數雌蟲在交尾一次後, 可在整個產卵期間產下充分的受精卵。交尾次數不會影響雌蟲的產卵數與孵化率。未交尾雌蟲的壽命為14.1天, 產卵前期約6.2天, 分別較交尾雌蟲延長7天及4天。延長的壽命及產卵前期, 將有利於未交尾蟲向外遷移及尋求配偶。

**關鍵詞:** 甜菜夜蛾, 羽化, 交尾, 產卵。

## The Studies on Emergence, Copulation and Oviposition of Adult Beet Armyworm (*Spodoptera exigua* Hübner)

Yau-I Chu Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, 1 Roosevelt Road, Sec.IV, Taipei, Taiwan, R.O.C.

Hsiao-Tien Wu Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, 1 Roosevelt Road, Sec.IV, Taipei, Taiwan, R.O.C.

## ABSTRACT

The adults used at present study were developed from the larvae reared on a flowering bean (*Phaseolus coccineus*) based artificial diet under the condition of  $27 \pm 1^\circ\text{C}$ , 13L : 11D. Eclosion of the beet armyworm (*Spodoptera exigua*) occurred both day and night, 70% emerging in the evening. Two emerging peaks, 17:00–22:00 and 1:00–5:00 were observed. Mating activity began 4 hours after dark peaking 9 hours after the beginning of scotophase. About 90% of females and males mated with each other during 0:00 to 4:00. The mating last for an average of 41.8 minutes. Both male and female were observed to mate once in a night, transferring a single spermatophore to the female. Although a female could copulate 3 times, once sufficient to fertilized the eggs. Number of mating times did not much affect fecundity and hatching rate of eggs.

Longevity of mated and unmated females were 7.2 and 14.1 days respectively. Pre-ovipositional period was 2.1 and 6.2 days in average. The prolongation of life span and the preoviposition period was considered favorable for adults seeking mating opportunities in areas low male concentration. It also increased dispersal and emigration of adults.

**Key words:** *Spodoptera exigua*, emergence, copulation, oviposition.

## 前 言

甜菜夜蛾 (*Spodoptera exigua* Hübner) 爲目前在臺灣北部青蔥上爲害嚴重之主要害蟲，(李聯興，1990；鄭允等，1985；鄭允等，1989)，因該蟲具有高度耐藥性(李聯興，1990)，一般殺蟲藥劑之撒佈很難收到充分之防治效果，只在若齡幼蟲期施藥時，才可能獲得較佳之防治率。由此可知該蟲爲害前之藥劑處理尤爲重要，亦即發生預測法之建立乃爲有效防治該蟲之前提。甜菜夜蛾具有明顯之趨光性，又雄蛾對該蟲性費洛蒙亦具強度之反應(鄭允等，1985；鄭允等，1989)，此等成蟲之習性皆可利用於該蟲之發生預測。烏曉天、朱耀沂(1992)報告指出以人工飼育之該成蟲與天然飼料飼育蟲相比

較，除人工飼料組成蟲產卵數顯著的大於天然飼料組外，兩組之成蟲期、產卵前期、產卵期與孵化率等生理特性並無顯著差異。本研究以人工飼料飼育之成蟲，探討有關甜菜夜蛾之羽化、交尾及產卵等習性，以供將來分析誘蟲數與成、幼蟲發生時期之參考。

## 材料與方法

於 $27 \pm 1^\circ\text{C}$ ，13L : 11D之條件下，依照烏曉天、朱耀沂(1992)飼育甜菜夜蛾之方法以人工飼料飼育甜菜夜蛾幼蟲，並進行下述試驗：

### 一、羽化行爲及羽化時刻

將人工飼料育成之幼蟲，於結繭化蛹後的第四天取出蛹體，以第8、9腹節之形態及生

殖孔之位置判別性別。就425個雌蛹及527個雄蛹，分別置於直徑20cm，高8cm之大型培養皿中待其羽化。自13:00時開始，至翌日之13:00時，每小時記錄羽化蟲數，並就當時羽化之成蟲觀察其羽化過程。於夜間則設置一盞紅色小燈，以利觀察。

## 二、成蟲之交尾

### (一)交尾行為

於熄燈前一個小時(18:00)，將十對第二日齡雌、雄蟲置於壓克力箱中(30×30×30cm<sup>3</sup>)，供飼10%糖水。自熄燈後持續觀察其交尾行為至翌晨五時開燈為止。為利於黑暗期間性別的區分，於試驗前六小時將雄蟲以二氧化碳及低溫麻醉，將其胸背板之鱗粉除去，再貼上白色紙片。雌蟲則不經任何處理。

### (二)交尾時刻與交尾持續時間

於熄燈前一個小時(18:00)，將106對羽化後第二日齡的雌、雄蟲成對置於直徑6cm，高7cm之檢驗杯中，飼以10%糖水並讓其交尾。持續觀察並記錄供試蟲交尾開始時間及持續時間。次晨解剖雌蟲調查受精囊中之精包數，從此求出交尾次數與精包授予之關係。

## 三、交尾及未交尾成蟲增殖能力之比較

取初羽化之雌、雄蟲成對或單隻置於內壁附有一層蠟紙之檢驗杯中，並供與10%糖水。就成對與未成對之成蟲調查其壽命、產卵前期、產卵期等。且每日更新蠟紙，將成蟲所產之卵塊置於直徑9cm之培養皿中，調查產卵數與孵化率。至雌蟲死亡後調查受精囊中之精包數，從此分析交尾次數對產卵數、孵化率與成蟲期之關係。成對與未成對組各做60次重複。

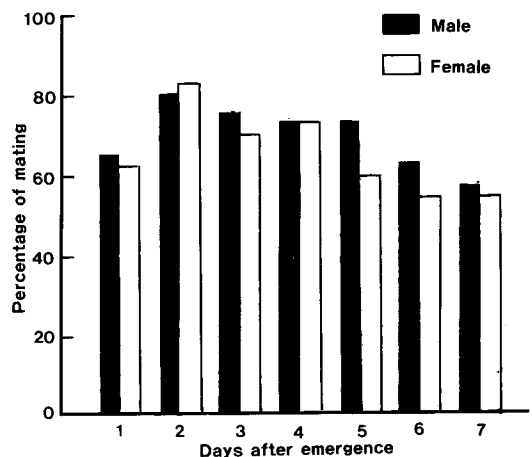
## 結果與討論

### 一、羽化行為及羽化時刻

在27±1°C下，化蛹後之第6-8天，蛹體漸

呈深褐色，此時透過蛹殼已微微看出成蟲翅上之斑紋及在蛹殼內蠕動之成蟲。當羽化開始時，蛹體頭胸交接處及頭部表皮被擠出裂縫，頭部漸可伸出。然後蛹體腹面翅芽與觸角交接之縫線隨著成蟲的不斷掙扎而逐漸裂開，其後胸背、觸角、足、腹部等漸次脫出。待脫出蛹殼後成蟲爬至玻璃皿或壓克力箱之垂直面上進行展翅。展翅與口器之整理同時進行。初羽化成蟲之翅芽捲曲且皺摺甚多，待翅型漸漸形成之後，成蟲會將雙翅豎於背上，偶而會有振翅的行為，最後放下雙翅，呈屋脊狀覆於腹部背上。

甜菜夜蛾之羽化時刻分布，經24小時之觀察如圖一。由圖可知甜菜夜蛾不論雌、雄蟲，一天24小時中皆可羽化。至熄燈前1小時內(17:00-18:00時)羽化數有漸增之勢，且不論雌、雄蟲，夜間皆有兩個羽化高峰期，雌蟲的第一羽化高峰期在熄燈前的1小時至熄燈後的第5小時(17:00-22:00)之間，約半數的雌蟲集中在此時期羽化。雄蟲的第一羽化高峰期與雌蟲相同，52.2%的雄蟲在此時期羽化。雌蟲第二羽化高峰期出現於熄燈的第8至10小



圖一 甜菜夜蛾成蟲之羽化趨勢。

Fig. 1 Diurnal change of adult emergence of *Spodoptera exigua*.

時(1:00-3:00時)，在此期羽化之雌蟲約佔羽化雌蟲之16.5%。雄蟲的第二羽化高峰在熄燈後的第10-12小時(3:00-5:00時)，18.5%的雄蟲在此時期羽化。即雄蟲的第二羽化高峰期較雌蟲遲了2小時出現。在羽化曲線中，雄蟲之羽化高峰比雌蟲更為明顯，且雌蟲在10:00-12:00及14:00-16:00時各有一小峰，故夜間羽化之雄蟲較雌蟲為多。即約70%的雄蟲及64.3%的雌蟲在夜間羽化。

Singh and Bichoo (1976)指出甜菜夜蛾的羽化時刻為20:00到24:00，與本試驗結果略有差距。但Hanna and Hamad(1975)亦指出甜菜夜蛾在日、夜間皆可羽化，惟羽化高峰會隨著季節而有變異。

## 二、成蟲之交尾

### (一)交尾行為：

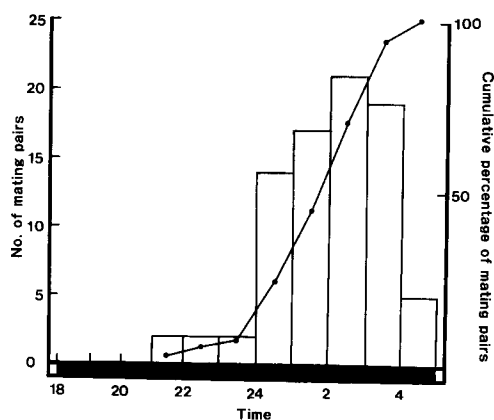
雌蟲在開始交尾前，向水平方向或略微上舉翅膀而振動，然後略為上揚腹末端，釋出性費洛蒙，迅速引誘雄蟲到其身旁。被引誘的雄蟲激烈振翅，觸碰雌蟲，爬行到雌蟲身側或斜後方，將其腹部末端伸向雌蟲腹部末端，伸出毛束(Hair pencil)覆於雌蟲腹末端進行交尾。交尾器接合後，有時雄蟲略為移動，調整交尾的姿勢。交尾時除非受到干擾否則不會再隨處移動。

若村(1989)在田間以綁縛雌(Tethered female)觀察甜菜夜蛾與野生雄之交尾行為。此時雌蟲先垂直攀附於竹竿上，然後上舉翅膀呈「V」字型，並自腹部末端伸出性費洛蒙腺，並做Calling之姿勢引誘雄蟲前來交尾。

### (二)交尾時刻與交尾持續時間

圖二所示為甜菜夜蛾於熄燈後各時段之交尾蟲數及累積交尾蟲率(圖中之柱型表示該時段之交尾對數，點線則表示自熄燈後至該時段止之累積交尾率)。由圖可知甜菜夜蛾在熄燈後的第四小時(21:00-22:00時)開始出現交尾蟲，但在此時段之交尾蟲率只有2.4%，

直到第七小時(0:00-1:00時)交尾個體開始增多，至第八小時，累積交尾蟲率達到約50%，至第九小時(2:00-3:00時)才出現交尾高峰，共有21對成蟲在此期交尾，佔總交尾蟲數之25.6%。綜觀上述，可知甜菜夜蛾的交尾高峰約在熄燈後的第七至十小時(0:00-4:00時)，近90%的成蟲在此時段交尾。



圖二 甜菜夜蛾於熄燈後每小時之交尾對數與累積交尾率。

Fig. 2 Hourly mating pairs and cumulative percentage of mating pairs of 2 days old *Spodoptera exigua* after dark. (Histograms and closed circles show the number and cumulative percentage of mating pairs, respectively).

據若村(1989)在室內之觀察，第二日齡甜菜夜蛾之交尾高峰在1:00至4:00時，與本試驗之0:00至4:00時大致相符。在野外之調查，在21:00至22:00時之間才觀察到交尾蟲，亦與本試驗之結果相同。據李聯興(1990)於室內自然光照下調查，主要的交尾時間帶為2:00至6:00，較本試驗之結果延後了2個小時。

在此次試驗中之82對交尾蟲中並未發現一夜交尾2次以上的雌、雄蟲，且次日解剖時亦知受精囊中只有一個精包，並未發現無精包或有兩個以上精包的交尾雌蟲。

若村(1989)於室內調查中得知甜菜夜蛾一夜間之交尾數只有一次，且交尾一次蟲體

內只能發現一個精包，與本試驗結果相同。

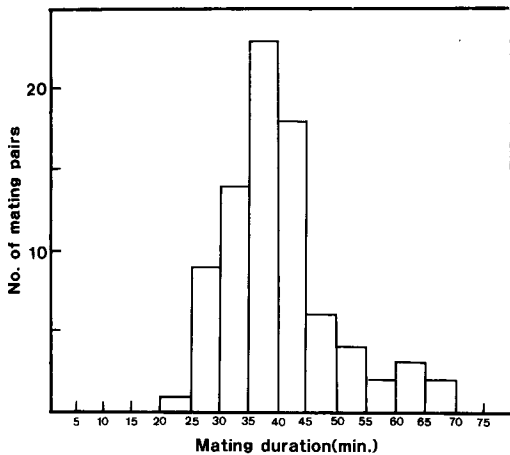
雖然野口(1981)在調查茶姬捲葉蛾(*Adoxophyes* sp.)之交尾行為時，指出約有7%的雌蟲交尾一次時，受精囊中卻發現2個精包，而10%兩次交尾的雌蟲含有3個精包，12.5%的三次交尾雌蟲含有4個精包，另有12.5%的雌蟲竟含有5個精包。即雄蟲在一次交尾中可排出複數精包。但在甜菜夜蛾未發現這種現象。若村(1989)亦認為甜菜夜蛾一夜間只交尾一次，且雌蟲體內只能發現一個精包。

甜菜夜蛾之交尾持續時間，個體間差異頗大，最長為68分鐘，最短為24分鐘，平均為 $41.8 \pm 9.3$ 分鐘(圖三)。近70%的成蟲之交尾持續時間在30-45分鐘之間。

若村(1989)曾指出甜菜夜蛾第二日齡成蟲之交尾持續時間平均為43分鐘，與本試驗結果相似。他又指出交尾持續時間會隨日齡而不同。

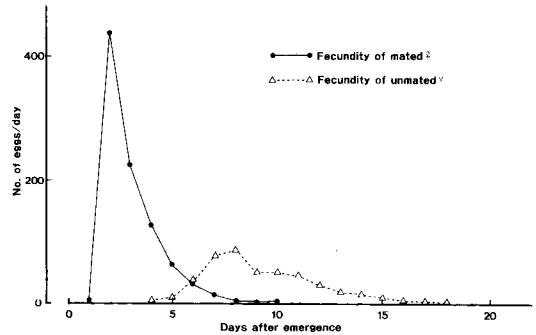
### 三、交尾及未交尾成蟲增殖能力比較

圖四表示交尾及未交尾雌蟲每日產卵趨勢。由圖可知，交尾雌蟲之產卵數是以第二日齡(羽化後第二天)為最高，平均為435.62



圖三 甜菜夜蛾之交尾持續時間。  
Fig. 3 Mating duration of 2 days old *Spodoptera exigua*.  $X=41.8 \pm 9.3$  min. (n=82)

$\pm 185.38$ 個，其後產卵數漸減，至第六日齡後產卵數則降至50粒以下。而未交尾雌蟲至第四日齡少數雌蟲才開始產卵，平均產卵數約在十粒以下。至第七、八日齡時出現產卵高峰，但其平均產卵數約為80粒，遠不如交尾蟲之最高平均產卵數，只為交尾蟲的1/5。而在其他日齡時之平均產卵數更少。



圖四 交尾及未交尾甜菜夜蛾產卵數之隨日齡變化。  
Fig. 4 Change of fecundity of mated and unmated *Spodoptera exigua* of various ages.

圖五為交尾及未交尾雌蟲存活率與產卵雌蟲率(產卵蟲數 / 供試蟲數)隨日齡之變化。由圖可知，少數交尾雌蟲在第一日齡時便可產卵。自第二日齡至第四日齡之間，產卵蟲率多超過90%，其中以第三日齡之產卵蟲率為最高，達97.7%。產卵蟲率自第六日齡開始明顯下降至50%以下。未交尾蟲在第四日齡開始出現產卵蟲，但此時之產卵蟲率約為15%，然後自第七至十一日齡時出現產卵蟲率之高峰，惟此期交尾蟲之產卵蟲率已降至50%。

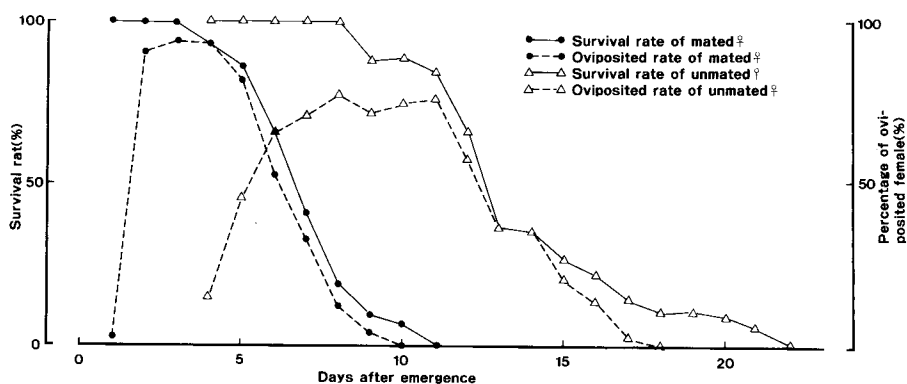
就存活率而言，交尾雌蟲在第四日齡開始死亡，而未交尾雌蟲則遲至第九日齡才出現死亡蟲。且由雌蟲存活率與產卵雌蟲率之變化可知，交尾雌蟲自第二日齡開始，每日約有80%之存活蟲會產卵，而未交尾雌蟲則遲至第九日齡才有較高之存活蟲產卵。

交尾及未交尾成蟲之壽命、產卵期、產卵數與孵化率等之觀察結果列於表一。其中雌、雄蟲之壽命皆依交尾之有無而有頗大之差異，經分析得知未交尾雌、雄蟲之壽命皆顯著大於交尾蟲。且未交尾雌蟲之產卵前期與產卵期比交尾雌蟲顯著延長。交尾及未交尾成蟲之孵化率各為79.5%及0%，即未交尾蟲之卵完全無法孵化。

若村(1990)曾以人工飼料育成之甜菜夜蛾進行類似試驗，結果其交尾雌蟲之壽命、產卵前期與產卵期皆與本試驗相似。但未交尾雌蟲之壽命、產卵前期與產卵期則皆較本試

驗為短，究其原因，可能是其供試蟲只餵飼清水，而本試驗則供飼糖水之故。即據Purohit *et al.* (1975)之試驗指出，甜菜夜蛾取食糖水後之未交尾成蟲之壽命、產卵數、孵化率皆較取食清水組之甜菜夜蛾為高。

由上述之觀察結果可知，未交尾雌、雄蟲之壽命及雌蟲之產卵前期、產卵期皆會顯著的長於已交尾者，這對未交尾成蟲而言，利用較長的成蟲期提高該蟲向外遷移尋找新棲所的機會。Johnson (1963, 1969)曾綜合多種昆蟲的遷移資料指出，昆蟲的遷移多發生在成蟲生殖器官尚未成熟而飛翔系統與脂肪



圖五 交尾及未交尾甜菜夜蛾存活率、產卵率之隨日齡變化。  
Fig. 5 Changes in survival rate and percentage mated and unmated female *Spodoptera exigua*.

表一 交尾及未交尾甜菜夜蛾成蟲之壽命、產卵前期、產卵期、產卵數與孵化率  
Table 1. The longevity, pre-oviposition period, oviposition period, number of eggs laid and egg hatch rate of mated and unmated *Spodoptera exigua* reared with artificial diet

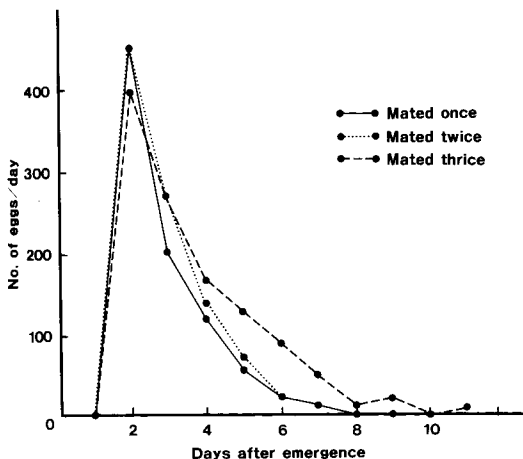
	Mated	Unmated
Longevity (♂)	11.43 ± 3.16*	15.65 ± 4.46 b
(days) (♀)	7.20 ± 1.71 a	14.11 ± 3.37 b
Pre-oviposition period	2.07 ± 0.39 a	6.15 ± 2.05 b
Oviposition period	4.89 ± 1.64 a	7.56 ± 3.29 b
No. of eggs	901.18 ± 266.93 a	465.26 ± 253.68 b
Hatch rate	79.5% a	0%

\* Mean ± SD

\*\* Means in the same row followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

之沈積較為發達期的生殖前期(Pre-reproductive stage)。而甜菜夜蛾未交尾蟲產卵前期及產卵期的延長，將有利於該蟲在此期間之遷移，且在遷移到新棲所後，能有充裕的時間尋得其配偶，交尾後產下受精卵，以利族群之擴散及繁衍。而Hurst (1964)及Mikkola and Salmensuu (1965)也指出甜菜夜蛾確有長距離渡海遷移之能力。因此該蟲是否在本省也有遷移之行為，這將是未來極待研究的課題。另外在野外利用性費洛蒙誘殺雄蟲或以交信擾亂法減少雌蟲之交尾機會時，甚至有使未交尾雌蟲增加遷移機會之可能性。

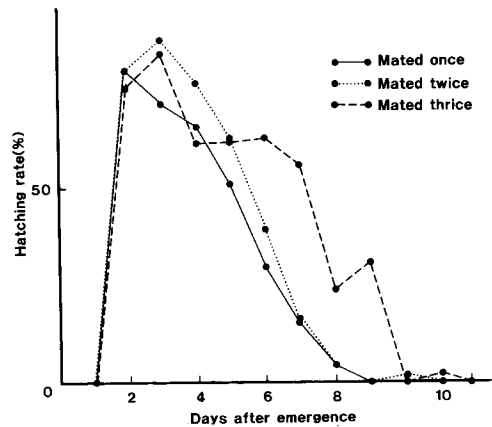
圖六表示不同交尾次數對產卵數的影響，由圖可知，不論交尾次數如何，雌蟲多在第二日齡時產下最多的卵，交尾一次蟲此日產下488.0粒卵，佔總產卵數之52.5%，交尾二次蟲在第二日齡產下447.9粒卵，佔總卵量的47.6%，交尾三次蟲則產391粒卵，佔總卵量之34.8%，至第三天交尾一次蟲之產卵數為195.8粒，交尾二次蟲為246.1粒，交尾三次蟲為259.5粒；至第四日交尾一、二、三次蟲之產卵數分別為73.7, 131.2及166.25粒。交尾一



圖六 不同交尾次數甜菜夜蛾之日產卵數。  
Fig. 6 The daily fecundity of *Spodoptera exigua* with different mating times.

次蟲會將大量的卵集中在第二日齡時產下，交尾二、三次蟲則將卵分散在第二至第四日齡產下。其中又以交尾三次蟲之趨勢較為明顯。

圖七表示不同交尾次數對卵孵化率之影響。交尾一次蟲以第二日齡成蟲產下的卵之孵化率最高，即80.2%，交尾二次蟲則以第三日齡成蟲產下卵之孵化率最高，即88.0%，整個孵化曲線呈一山型，顯示第二次的交尾略可提昇卵的孵化率。交尾三次蟲也是以第三日齡時之孵化率最高，即83.92%，其後尚有兩個小高峰，使整個孵化率曲線呈三山型，顯示後兩次的交尾略有提昇孵化率之效果。



圖七 不同交尾次數甜菜夜蛾所產卵之日孵化率。  
Fig. 7 The hatchability of eggs oviposited by *Spodoptera exigua* with different mating times.

甜菜夜蛾交尾次數對成蟲壽命、產卵數及孵化率之影響列於表二。雌成蟲一生交尾一次者為最多，約佔51.7%。雌蟲體內的精包數最多可達3個，但僅佔總供試蟲之6.7%。如此雌蟲一生之平均交尾次數達 $1.56 \pm 0.62$ 次。Singh and Bichoo (1976)認為甜菜夜蛾雌蟲一生只能交尾一次，但Shorey and Hale (1965)則認為雌蟲一生最多可交尾三次，其



表二 精包數對甜菜夜蛾雌蟲壽命、產卵數及孵化率之影響

Table 2. Influence of spermatophore number on longevity, number of eggs laid and hatch rate of *Spodoptera exigua* reared on an artificial diet

	No. of spermatophore in spermatheca		
	1	2	3
No. of female observed (%)	31 (51.7)	25 (41.7)	4 (6.7)
No. of egg	851.5±262.4 a**	940.6±263.7 a	1122±176.2 a
Hatching rate in %	79.2±16.6 a	80.6±11.4 a	71.5±4.6 a
Longevity (days) ♂	11.3±3.6 a	11.8±2.6 a	11.5±1.7 a
♀	7.8±1.7 a	8.4±1.4 a	10.8±1.5 a

\* Mean±SD

\*\* Means in the same row follow by the same letter are not significantly at 5% level.

結果與本試驗相同。

交尾雌蟲之壽命以交尾三次蟲為最長，交尾二次蟲次之，而交尾一次蟲最短。然經分析得知其間之差異並不顯著。由此可知雌蟲之交尾次數雖然會隨壽命之延長而增加，但其間之相關並不顯著，即交尾次數之多寡與成蟲壽命之間並無相關。交尾一、二及三次蟲之產卵數會隨交尾次數之增加而增加，然經分析後得知三者間並無顯著差異。交尾次數與孵化率之間經分析得知也無顯著差異。由此可知甜菜夜蛾的雌蟲經一次交尾即足以使其一生所產的卵達到受精作用。

小山(1985)調查斜紋夜蛾之交尾能力時發現，交尾次數之多寡對產卵數與孵化率並無顯著之相關。但與雄蟲同居而增加交尾機會時，則可做二至四次交尾，故推測雌蟲為了預防授受到無授精能力精包之危險，才做多次的交尾。竹內、宮下(1975)指出多次交尾可使斜紋夜蛾之後代獲得更廣泛之遺傳形質而增加後代之歧異度。然 Taylor (1967)指出經多次交尾的巢蛾科 *Attera punctella* 雌蟲多半只能利用一隻雄蟲的精子於受精上，故認為多次交尾對受精率的提升及遺傳形質之擴大並無顯著之效應。

## 結 論

未交尾雌、雄蟲之壽命及雌蟲之產卵前期、產卵期皆會顯著的長於已交尾者，如此可增加未交尾成蟲向外遷移及繁衍機會。而在野外進行性費洛蒙誘殺雄蟲或交信擾亂法減少雌蟲之交尾機會時，甚至有使未交尾雌蟲增加遷移機會之可能性，此點雖還在推測階段，但在該蟲之防治上為亟待澄清之事項。又甜菜夜蛾的雌蟲經一次交尾即足以使其一生所產的卵達到受精作用，對該蟲之繁衍有很大的助益。

## 誌 謝

本試驗承國家科學委員會 NSC 76-0409-B002-17J 經費補助及花蓮改良場林慶元、曾喜一先生之協助蟲源採集，特此申謝。

## 參考文獻

- 李聯興。1990。青蔥甜菜夜蛾之習性與防治方法之研究。國立臺灣大學碩士論文。60頁。
- 烏曉天、朱耀沂。1992。以天然及人工飼料累代飼育甜菜夜蛾 (*Spodoptera exigua* Hübner) 之發育比較。中華昆蟲12: 109-121。
- 鄭允、林端方、高靜華、陳先明、王雪香、

- 李新傳。1985。甜菜夜蛾合成性費洛蒙研究 I. Mitchell 配方效能檢定。中華農業研究 34: 315-322。
- 鄭允、蘇文瀛、陳秋男、林文庚、林端方、蔡湯瓊。1989。葱田甜菜夜蛾性費洛蒙之應用。「重要蔬菜害蟲綜合防治研討會」中華昆蟲特刊第四號。199-213頁。
- 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的研究。四國農試報 45: 1-92。
- 竹内秀治、宮下和喜。1975。ハスモンヨトウの交尾時における精包授受の經過。應動昆 19: 41-46。
- 若村定男。1989。シロイチモジヨトウの配偶行動。應動昆 33: 31-33。
- 若村定男。1990。シロイチモジヨトウの産卵と交尾遅延の影響。應動昆 34: 43-48。
- 野口浩。1981。チャノコカクモンハマキの交尾回数と産卵量およびしふ化率。應動昆 25: 259-264。
- Hanna, H. M., and N. E. F. Hamad. 1975. Time of flight of lepidoptera as indicated by three light-traps. Bull. Soc. Entomol. Egypte 59: 61-71.
- Hurst, G. W. 1964. Meteorological aspects of the migration to Britain of *Laphygma exigua* and certain other moths on specific occasions. Agr. Meteorol. 1: 271-281.
- Johnson, C. G. 1963. Physiological factors in insects migration by flight. Nature 198: 423-427.
- Johnson, C. G. 1969. Migration and dispersal of insect by flight. Methuen, London. 763pp.
- Mikkola, K., and P. Salmensuu. 1965. Migration of *Laphygma exigus* in Northwestern Europe in 1964. Ann. Zool. Fenn. 2: 124-139.
- Purohit, M. L., A. K. Khatri, and R. K. Agrwal. 1975. Effect of nutrition on fecundity, longevity and egg viability of *Laphygma exigua*. Indian J. Entomol. 37: 7-10.
- Singh, Y., and S. L. Bichoo. 1976. Bionomic of *Spodoptera exigua*. Indian J. Entomol. 38: 138-141.
- Taylor, O. R. Jr. 1967. Relation of multiple mating to fertility in *Attera punctella*. Ann. Entomol. Soc. Am. 60: 583-590.

收件日期：1992年2月18日

接受日期：1992年5月9日