



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

南黃薊馬之生殖機制I.雌蟲之產卵【研究報告】

王清玲¹、朱耀沂²、羅幹成¹

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1989/06/15 Available online: 1989/09/01

Abstract

摘要

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 羽化當日交尾與未交尾雌蟲均不產卵，未交尾雌蟲產卵前期為1-3日，一生之日平均產卵數為1.0-7.9粒，平均 4.8 ± 2.0 粒；一生總產卵數為3-164粒，平均為 80.7 ± 47.4 粒。已交尾雌蟲產卵前期為1-5日，一生之日平均產卵數為0.8-7.3粒，平均為 4.1 ± 1.9 粒；一生總產卵數為3-204粒，平均為 68.8 ± 54.4 粒。已交尾與未交尾雌成蟲壽命與一生總產卵數間均呈顯著正相關。未交尾雌蟲自開始產卵之最初3日，卵數即明顯增加；壽命較長個體且具兩產卵旺期：第一產卵旺期佔時 7.3 ± 2.0 日，產卵數平均為 51.0 ± 14.0 粒，佔一生總產卵數的22.4-71.0%；第二產卵旺期佔 10.3 ± 2.8 日，產卵數平均為 61.8 ± 22.1 粒，佔一生總產卵數之29.0-77.6%。第一產卵旺期所產子代可與母蟲交尾，使該母蟲在第二產卵旺期中所產的卵受精，而產生兩性後代。已交尾雌蟲除於產卵最初2、3日與最末2、3日產卵較少外，一生產卵為不明顯之高峰型。未交尾雌蟲於一日中12:00-16:00腹中藏成熟卵蟲數較高，尤以14:00-15:00藏成熟卵蟲數佔100%；已交尾雌蟲以9:00-16:00藏成熟卵蟲數較多，其中又以14:00-15:00腹內成熟卵比率為最高，可達57.9%。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(0.6 MB\)](#)

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

南黃薊馬之生殖機制

I. 雌蟲之產卵

王清玲¹ 朱耀沂² 羅幹成¹

臺灣省農業試驗所¹及國立臺灣大學植物病蟲害學系²

(接受日期: 1989年6月15日)

摘 要

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 羽化當日交尾與未交尾雌蟲均不產卵，未交尾雌蟲產卵前期為 1-3 日，一生之日平均產卵數為 1.0-7.9 粒，平均 4.8 ± 2.0 粒；一生總產卵數為 3-164 粒，平均為 80.7 ± 47.4 粒。已交尾雌蟲產卵前期為 1-5 日，一生之日平均產卵數為 0.8-7.3 粒，平均為 4.1 ± 1.9 粒；一生總產卵數為 3-204 粒，平均為 68.8 ± 54.4 粒。已交尾與未交尾雌蟲壽命與一生總產卵數間均呈顯著正相關。未交尾雌蟲自開始產卵之最初 3 日，卵數即明顯增加；壽命較長個體且具兩產卵旺期：第一產卵旺期佔時 7.3 ± 2.0 日，產卵數平均為 51.0 ± 14.0 粒，佔一生總產卵數的 22.4-71.0%；第二產卵旺期佔 10.3 ± 2.8 日，產卵數平均為 61.8 ± 22.1 粒，佔一生總產卵數之 29.0-77.6%。第一產卵旺期所產子代可與母蟲交尾，使該母蟲在第二產卵旺期中所產的卵受精，而產生兩性後代。已交尾雌蟲除於產卵最初 2、3 日與最末 2、3 日產卵較少外，一生產卵為不明顯之高峰型。未交尾雌蟲於一日中 12:00-16:00 腹中藏成熟卵蟲數較高，尤以 14:00-15:00 藏成熟卵蟲數佔 100%；已交尾雌蟲以 9:00-16:00 藏成熟卵蟲數較多，其中又以 14:00-15:00 腹內成熟卵比率為最高，可達 57.9%。

緒 論

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 自 1975 年左右在臺灣南部瓜園中大量出現後 (溫及李, 1982)，不久即成為主要瓜果蔬菜害蟲；寄主作物包括二十餘科一百多種，較重要的有瓜類、青椒、茄子、馬鈴薯等 (工藤, 1981；永井, 1983；西野等, 1983；佐久等, 1984；堀切, 1981；葭原, 1981)。大量成、幼蟲聚集新芽嫩葉，為害最烈。

南黃薊馬繁殖能力甚強，可行兩性生殖與產雌性孤雌生殖 (facultative arrhenotoky parthenogenesis) (葭原及河合, 1982)。當其族羣密度高並造成經濟損失時，大多均有機會行兩性生殖，僅在尋找不到配偶時才行孤雌生殖；故以孤雌生殖為過渡手段，以兩性生殖為主要之生殖方式 (Ananthkrishnan, 1979)。

本報告旨在瞭解南黃薊馬生殖現象，比較孤雌生殖與兩性生殖雌蟲在產卵行為上之異同，並探討其在族羣繁衍上所具有之特殊功能。

材料與方法

一、一般蟲源

於田間栽植木瓜型南瓜 (*Cucurbita mixta* Pangalo), 不噴施殺蟲劑, 任南黃薊馬自然生存。採集到的田間薊馬, 置於透明壓克力養蟲箱內 (30×30×30 cm) 以盆栽同品種南瓜幼苗飼養, 溫度控制在 $25 \pm 1\text{C}$, 光照為 12L:12D, 為各種試驗之蟲源。

二、寄主植物之培植

使用直徑 8 cm 塑膠苗鉢, 內置培養土, 播種數粒南瓜種子, 發芽後僅留一株。當植株高約 10 cm 而第一片真葉完全展開時, 供做養蟲用。

三、試驗方法

視試驗之需要, 成、幼蟲分別採用 1) 玻管飼育法 (王及朱, 1986) : 以直徑 1.5 cm 高 4.3 cm 玻管內置 1.5×10 cm 紙巾卷及 1.5×1.5 cm 南瓜葉片, 瓶底滴入清水 0.05 ml, 放入成蟲, 並以伸縮膜封口。或 2) 苗株飼育法: 以毛筆將剛羽化之成蟲挑至只留一片真葉之盆栽南瓜苗上, 另以昆蟲針刺成 200-300 小孔之 10×15 cm 透明塑膠袋倒扣瓜苗上, 袋口以橡皮筋套在塑膠盆壁, 讓後代幼蟲在葉片上孵化、取食, 不另移置。

不論何種方式飼育之幼蟲, 至化蛹時均以直徑 1.5 cm 高 4.3 cm 玻管內置 1.5×10 cm 的紙巾卷, 滴入清水 0.2 ml, 幼蟲連同 1×1 cm 葉片置於瓶中, 使其化蛹。每一試驗開始前, 各別挑取幼蟲至化蛹玻管中, 並自成蟲羽化開始, 進行各項觀察。

所有試驗均於 $25 \pm 1\text{C}$, 12L:12D 之恆溫箱中進行。

(一)產卵前期:

利用初羽化雌蟲, 單隻飼育, 或與羽化 2 日齡之雄蟲成對飼養於一株南瓜苗上。每日更換瓜苗, 更換後檢視瓜苗上之卵, 若發現卵粒時即認為該雌蟲已進入產卵時期, 依此計算產卵前期, 觀察蟲數為未交尾雌蟲 60 隻, 已交尾雌蟲 37 隻。

(二)產卵數:

如前項之觀察, 雌雄成對飼育者於第 2 日移走雄蟲只留雌蟲。此後即每日更新瓜苗, 直至雌蟲死亡。並每日記錄更換之瓜苗上卵數, 由此計算每一雌蟲之總產卵數與日平均產卵數。共得未交尾雌蟲 42 隻, 交尾雌蟲 34 隻的完整資料。

(三)產卵趨勢:

從產卵數所得的結果, 綜合每一雌蟲一生中每日產卵數之變化, 分析其產卵之變動趨勢。雌蟲產卵至第 25 日以後, 因個體存活不及 5 隻, 故產卵至 25 日以後不予計算。本試驗共得未交尾雌蟲 30 隻, 已交尾雌蟲 29 隻的完整資料。

(四)產卵時刻:

雌蟲羽化後即單隻飼育, 或與第 2 日齡雄蟲配對, 以玻管飼育法飼育。至相當於產卵盛期之第 5-7 日時, 自 8:00 至 18:00, 每隔 1-2 小時選取單獨或配對飼育之雌蟲各 10-30 隻, 解剖腹部, 並計數腹內含有成熟卵之雌蟲率, 並從不同時間內解剖之雌蟲腹內是否具有成熟之卵, 推測其產卵時刻。

結果與討論

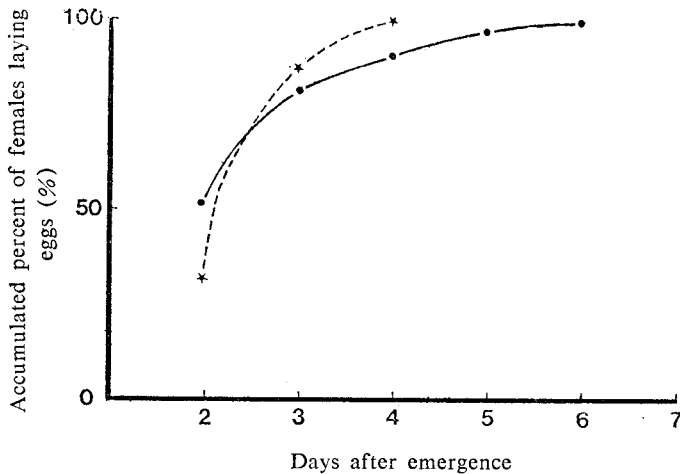
雌蟲羽化後不論是否與雄蟲交尾均能產卵, 大多數雌蟲一旦開始產卵, 便每日持續不斷直到死

亡。

(-)產卵前期：

已交尾與未交尾雌蟲各以不同之速率與蟲數進入產卵期(圖一)，兩者於羽化當日均不產卵，至次日與未交尾雌蟲(31.6%)相較，有較多交尾雌蟲(51.4%)開始產卵，第3日所有未交尾雌蟲均已開始產卵，然已交尾雌蟲則遲至4、5日尚有少數(8.1%)未產卵。

薊馬產卵前期之長短與卵巢之發育成熟有相互關聯，成蟲羽化後開始產卵之時間因種類而異，一旦卵巢發育成熟即會開始產卵(Ananthakrishnan, 1984)。溫度亦為一影響因子，溫度愈低，南黃薊馬之產卵前期則愈長(野中, 1982)。本試驗中交尾的刺激顯然亦影響南黃薊馬產卵，羽化後第1日未交尾之雌蟲，部份於第2日暫不產卵；然而已配對之雌蟲則立即開始產卵，至第3日仍未得交尾機會之雌蟲多數開始產卵，而羽化後立即交尾之雌蟲，反而以漸進方式，逐一進入產卵期。因此可謂該薊馬之等待交尾期為3日，過了等待期，即開始產卵。這種習性使雌蟲儘量於受精後才產卵，而確定無交尾機會之雌蟲則亦不再等待，儘早產卵，以便及早有子代出現。



圖一 未交尾與已交尾南黃薊馬雌蟲產卵前期之比較。

Fig. 1. The pre-oviposition period of virgin and mated female *Thrips palmi* (---virgin female, —mated female).

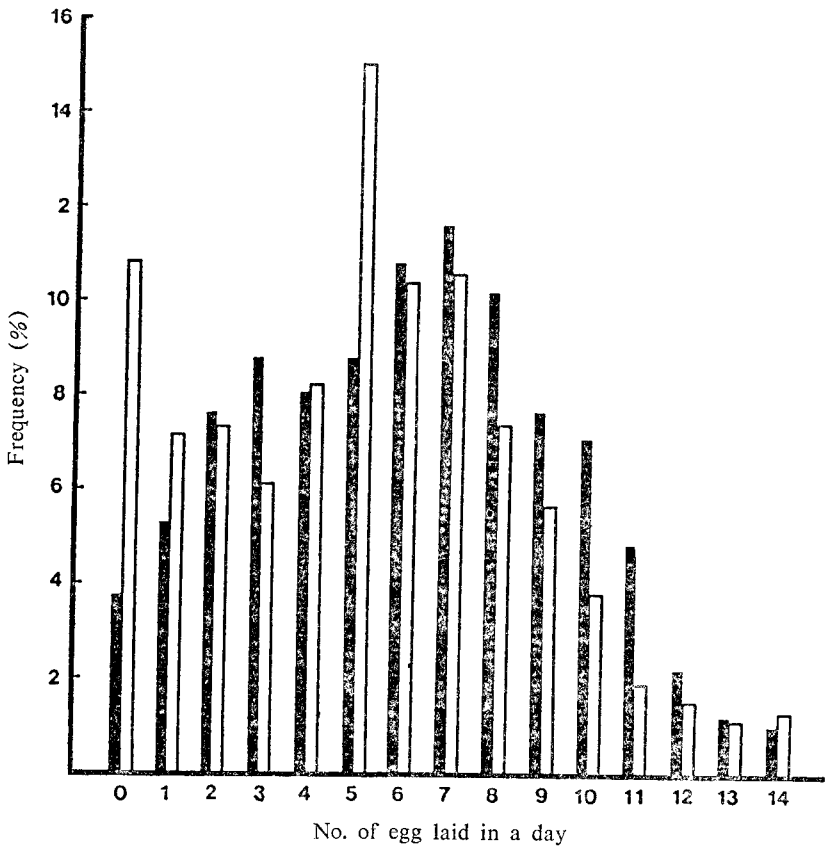
(-)產卵數：

雌蟲每日之產卵數不同，未交尾雌蟲持續每日產卵者為 69.1%，其中 21.4%在整個產卵期中有 1日未產卵；9.5% 2日未產卵，然此 2日分散於產卵期中，並未有連續兩日不產卵之情形。

在已交尾雌蟲中，29.4%於產卵期間每日持續產卵，中間有一日未產卵者為 38.2%，陸續有 2日不產卵者 11.8%，3日不產者 5.9%，4日者 8.8%，5日者 5.9%。

產卵停歇之情形，無論就發生日數或蟲數言，均為已交尾雌蟲頻率較高，可能此時期母蟲腹內卵之成熟較緩慢或暫停；卵於暫時性之停止發育後，次日即可恢復發育、成熟而產出。未交尾雌蟲則較少有產卵中斷之現象。

未交尾雌蟲一日之產卵數最高為 23 粒，此為一壽命 19 日之成蟲於羽化後第 5日所產；其次為 21 粒，為一壽命 18 日之成蟲於羽化後第 12日所產。每日產卵以 7粒者占最多次數，在 491 總產卵日次中，佔 57 日次，其次為 6粒者共 53 日次；8粒者 50 日次(圖二)。產卵 10 粒以上者較少，14 粒以上者共只 4 日次；完全不產卵者有 18 日次，在 19 種日產卵數頻率分布中排名第 12 位。



圖二 已交尾與未交尾南黃薊馬雌蟲一日產卵數之發生頻率。

Fig. 2. Frequency of daily deposited egg by virgin and mated female *Thrips palmi*.

□ mated female. ■ virgin female.

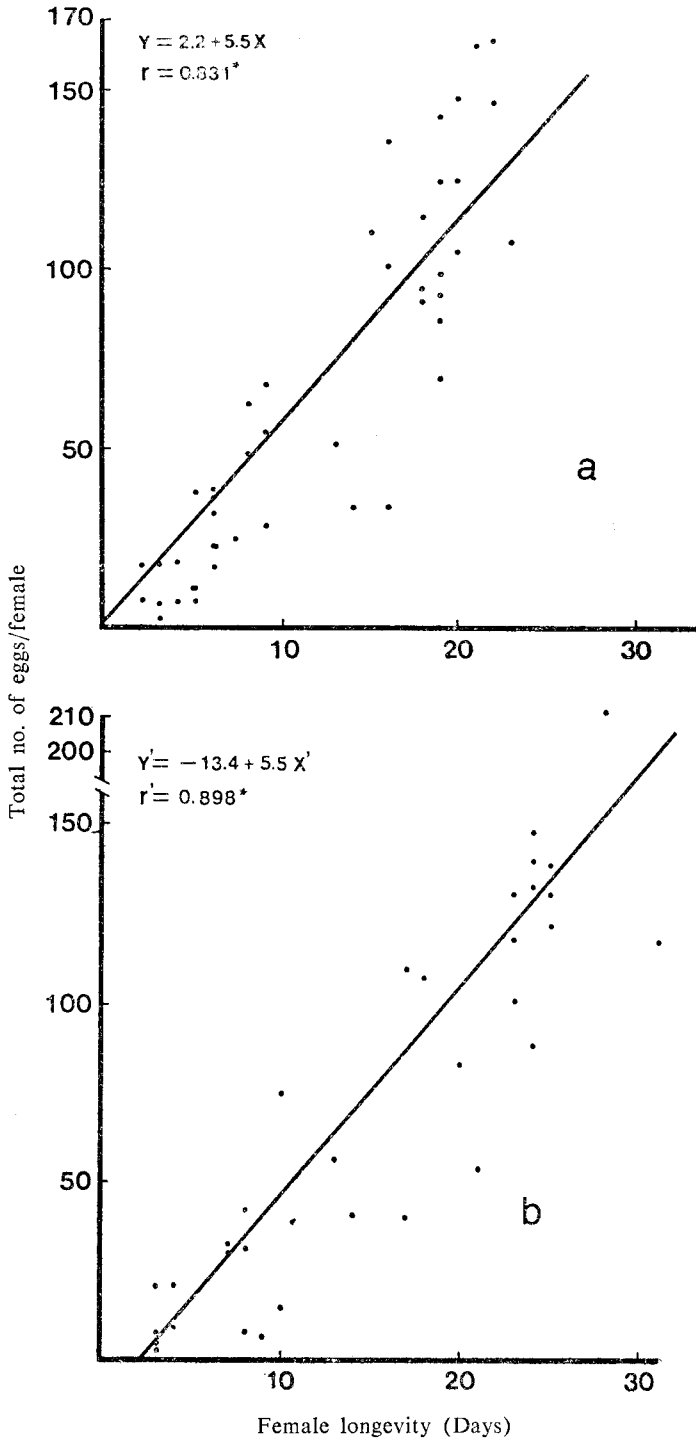
已交尾雌蟲產卵最多者一日內產 21 粒；此為一壽命 25 日雌蟲於羽化後第 14 日所產；其次為一壽命僅 3 日之雌蟲於第 3 日產卵 17 粒；每日產卵數以 5 粒者最多，共計 73 日次，在總共 472 日次中佔 15.5%；其次為 0 和 6 粒，10 粒以上者較少（圖二）。

已交尾雌蟲一日產卵數以 0、1、4、5 粒之頻率較未交尾者為高；其餘卵數之分布皆以未交尾雌蟲較高，尤以產卵數 6-11 粒/日較明顯。由此比較中，可發現已交尾雌蟲不但產卵中斷日數多，且每日產卵數亦偏低，此均為造成其總產卵數較少之原因。

未交尾雌蟲一生之總產卵數最少是於 3 日內產卵 3 粒之一雌蟲；最多者則於 22 日內產卵 164 粒。平均每雌蟲一生可產卵 80.7 ± 47.4 粒。雌成蟲之生存日數 (X) 與一生之總產卵數 (Y) 間呈正相關， $Y = 2.2 + 5.5X$ ，相關係數 $r = 0.831^*$ （圖三 a）。

已交尾雌蟲最少者在 3 日之生存期中產卵 3 粒。最多是於 28 日內產卵 204 粒。平均每雌蟲一生可產卵 68.8 ± 54.4 粒，較之未交尾雌蟲顯著為低 ($p < 0.05$)。雌蟲之壽命 (X') 與一生總產卵數 (Y') 間之相關為 $Y' = -13.4 + 5.5X'$ ， $r' = 0.898^*$ （圖三 b）。

已交尾或未交尾雌成蟲壽命與一生累積產卵數間呈顯著正相關，此乃由於雌蟲存活愈久，產卵時期愈長，因而累積卵數增加。比較交尾或未交尾雌蟲之壽命與總產卵數間之直線迴歸方程式，斜率相同表示此兩羣雌蟲產卵數隨其生存日數而累積之速率相似，但直線之截距不同，各為 -13.4 與 2.2，亦顯示已交尾雌蟲之產卵數比未交尾雌蟲少。



圖三 南黃薊馬雌蟲壽命與一生總產卵數。

Fig. 3. The relation between the longevities and the total number of eggs laid by *Thrips palmi*.
a: virgin female. b: mated female.

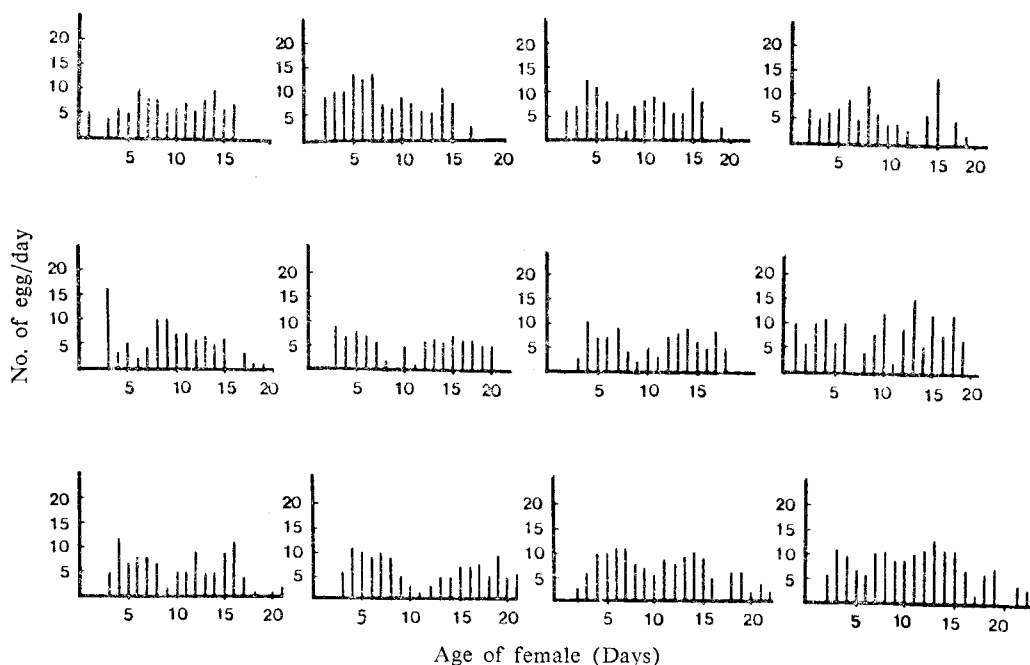
未交尾雌蟲產卵較多的現象並非南黃薊馬所特有，同為產雌性孤雌生殖之 *Anaphothrips sudanensis* Trybom (Patel and Patel, 1953; Ananthkrishnan, 1984)、*Scolothrips sexmaculatus* (Pergande)、*Chirothrips mexicanus* Crawford (Ananthkrishnan, 1984)、*Scirtothrips citri* Moulton (Beavers and Ewart, 1971) 之孤雌生殖均比兩性生殖產卵多。由於未受精卵均發育為雄蟲，不是主要之繁殖方式，產雄性多或較便於順利進行兩性生殖，有利於族羣之延續發展。然而此現象亦非絕對，亦有種類孤雌生殖與兩性生殖產卵數相同，如 *Scirtothrips dorsalis* Hood (工藤, 1982)；或反而較少，如 *Rhipiphorothrips cruentatus* Hood (邱, 1984)。

(三) 產卵趨勢：

未交尾雌蟲，自開始產卵之最初 3 日內，產卵數即每日明顯增加，於羽化後 5 日內產卵數即大多已達 10 粒/日以上。壽命較長約在 15 日以上之未交尾雌成蟲，因產卵期間較長，產卵之趨勢亦較為明顯，在 18 隻雌蟲中有 12 隻之產卵趨勢可分為兩個旺期（圖四）。第一個產卵旺期延續 4-11 日，平均為 7.3 ± 2.0 日（表 1）。此期間內之產卵數自 35 至 75 粒，平均為 51.0 ± 14.0 粒。佔一生中總產卵數之 $22.47-1.0\%$ ，平均為 $46.0 \pm 12.0\%$ 第二個旺期佔時 5-13 日，平均為 10.3 ± 2.8 日。此期間之產卵數自 27-121 粒，平均為 61.8 ± 22.1 粒，佔一生總產卵數之 $29.0-77.6\%$ ，平均為 $54.0 \pm 12.0\%$ 。壽命長於 15 日之未交尾雌蟲中亦有 6 隻於整個產卵期中每日產卵數均高低互相參差，雖有時產卵數忽然增加，然並無明顯之產卵旺期。

根據 25C 時在不同作物上薊馬的子代發育速度之試驗結果，自卵發育至成蟲需 9-11 日，而在南瓜上僅需 8.3 日（河合, 1986）。第一產卵旺期平均佔時 7.3 日，此期內開始所產之雄蟲發育為成蟲時，約正值母蟲之第二產卵旺期，此時雌蟲與子代雄蟲交尾，可以產下較多包含雌性之卵，有助於子代雌蟲數目增加，促使族羣快速增殖。

歸納已交尾雌蟲之產卵趨勢，除大部分個體 (86.2%) 於產卵之最初與最末 2、3 日產卵數較少外，相鄰數日之產卵數並非漸進式的增加或減少。且在一個產卵較高日之前後 2 日或數日，可能卵數



圖四 未交尾南黃薊馬雌蟲之每日產卵趨勢。

Fig. 4. Daily oviposition tendencies of virgin female *Thrips palmi*.

表一 未交尾南黃薊馬雌蟲一生中兩次產卵旺期之日數與其間產卵數之分布
 Table 1. Duration and amount of eggs laid during the two ovipositional peaks of virgin female *Thrips palmi*

The 1st ovipositional peak			The 2nd ovipositional peak			
Duration (days)	No. of eggs	% total no. eggs	Duration (days)	No. of eggs	% total no. eggs	
4	36	34.6	13	68	65.4	
5	35	22.4	16	121	77.6	
6	52	40.9	11	75	59.1	
6	39	42.9	10	52	57.1	
7	40	41.2	9	57	58.8	
7	43	45.3	11	52	54.7	
7	75	56.4	9	58	43.6	
7	47	42.7	10	63	57.3	
9	48	49.0	7	50	51.0	
9	61	53.5	10	53	46.5	
9	71	52.2	12	65	47.8	
11	66	71.0	5	27	29.0	
Mean (z±sd)	7.3±2.0	51.0±14.0	46.0±12.0	10.3±2.8	61.7±22.1	54.0±12.0

Data in each row were obtained from the same female.

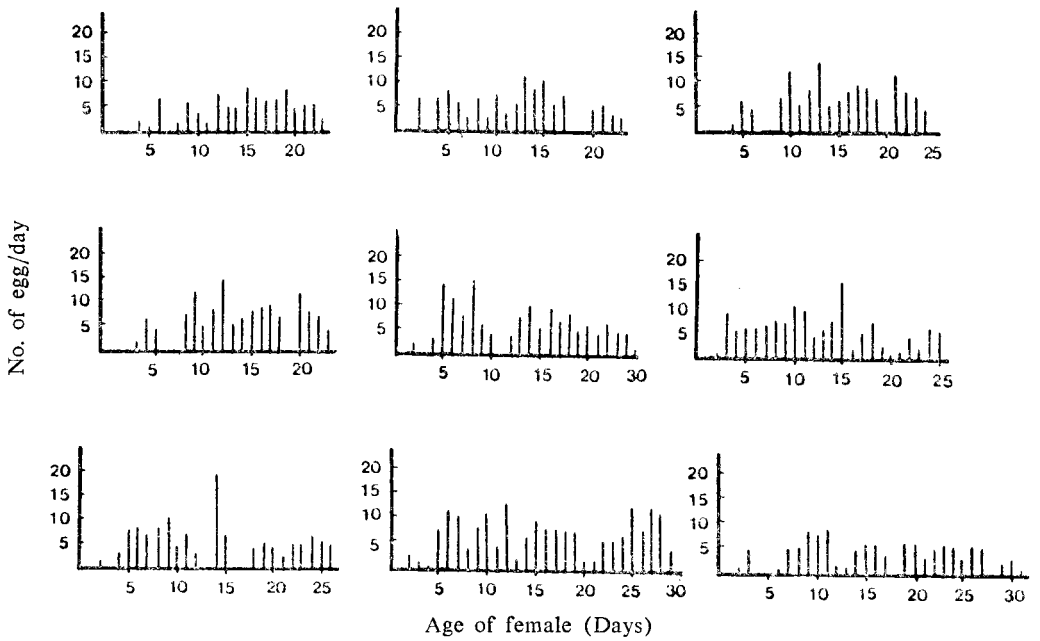
極少或完全不產卵，因而亦無一個固定之產卵旺期發生。圖五是一些交尾雌蟲之產卵趨勢，由此可看出與圖四之不同。其中並無明顯而一致之產卵旺期存在，事實上這些卵所發育而成之子代中已包括有雌雄兩性，一旦性成熟即可互相交配，因此卵數分配在繁衍上不必如未交尾雌蟲般作特殊之調節。

因為雌蟲產卵之個體變異頗大，難於求出整個族群之產卵趨勢，故綜合未交尾雌蟲之資料分析（圖六），亦即就整體供試之族群觀之，未交尾雌蟲自羽化後第 2 日起產卵數即迅速升高，第 4 日已達到最高值：7.3 粒/日，其每日產卵數比已交尾雌蟲增加迅速。其後產卵數漸降，至第 21 日減為 2.7 粒。已交尾雌蟲產卵數增加之速度比未交尾者緩慢。第 4 日時僅 3.7 粒，約為未交尾雌蟲之半數，以後直到第 9 日，均比未交尾雌蟲日平均產卵數少。第 10 日未交尾雌蟲一天平均產卵數為 5.5 粒，而已交尾雌蟲為 5.9 粒，此為首次交尾雌蟲一天產卵數超過未交尾者。至第 18 日已交尾雌蟲達到產卵最高點，即 6.7 粒/日，不但發生時期遠較未交尾雌蟲延遲，且總產卵數亦不及未交尾者多。從整體趨勢觀之，以第 14、15 日左右產卵數較多。交尾雌蟲自開始產卵後，由多數蟲體之平均每日產卵數目上，可發現未交尾雌蟲與已交尾雌蟲之產卵數差異，以在產卵初期較為明顯。

(四) 產卵時刻：

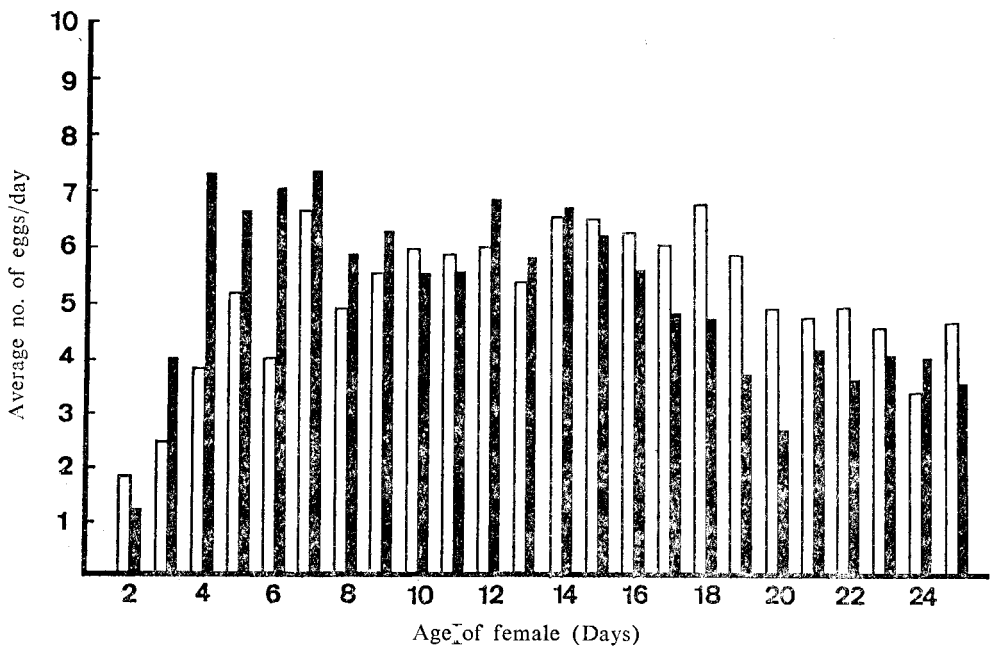
雌蟲產卵於葉片組織內，雖可以顯微鏡以穿透光直接計算組織內卵數，但若每隔 1-2 小時更換葉片，易使蟲體逃失或死亡，甚難做到連續性觀察。為求簡便，本試驗是於一定時刻內解剖雌蟲，計算腹內是否有完全成熟卵粒而判斷其是否即將產卵。

結果得表二，即未交尾與已交尾雌蟲腹內有成熟卵粒之比例在上午 8:00-9:00 分別為 15.2% 與 26.6%。其後藏有成熟卵粒之雌蟲數逐漸增加，在 12:00-16:00 半數以上未交尾雌蟲腹內有成熟之卵粒，稍後為產卵最盛時刻。其中尤以 14:00-15:00 檢查之 10 隻蟲體，腹內全具成熟卵粒。交尾雌蟲以 14:00-15:00 內檢查之 19 隻蟲體 (57.9%) 藏有成熟卵，為一日中藏卵比最高者。至 16:00



圖五 已交尾南黃薊馬雌蟲每日產卵趨勢。

Fig. 5. Daily oviposition tendencies of mated female *Thrips palmi*.



圖六 已交尾與未交尾南黃薊馬雌蟲每日平均產卵趨勢。

Fig. 6. Tendency of mean daily oviposition of virgin and mate female *Thrips palmi*.

(□ mated female, ■ virgin female).

表二 南黃薊馬雌蟲腹內藏有成熟卵之日消長

Table 2. Diurnal succession of mature eggs in the abdomen of female *Thrips palmi*

Time (o'clock)	Female with mature eggs (%)	
	Virgin female	Mated female
8:00- 9:00	15.2	26.6
9:00-10:00	28.4	40.0
10:00-11:00	33.3	38.1
11:00-12:00	25.0	40.0
12:00-13:00	55.0	46.6
13:00-14:00	65.0	24.1
14:00-15:00	100.0	57.9
15:00-16:00	50.0	40.7
16:00-17:00	24.2	16.1
17:00-18:00	15.1	10.2

10-30 virgin or mated females were dissected in each time interval.

-17:00 已交尾或未交尾雌蟲中之成熟卵含有率大為降低，分別減為 24.2%與 16.1%，17:00-18:00 又再降低至 15.1%與 10.2%，產卵活動已幾近停止。

雌蟲腹內成熟卵之日消長在交尾與未交尾雌蟲間並無差異，皆在 14:00-15:00 為最高峰，故一日間之產卵旺盛時刻可能為於此稍後之時刻。產卵之日周性與成蟲之日周活動頗為相符，成蟲在一日中以 8:00-17:00 較喜飛翔，其中夏季又以 15:00-18:00；冬季以 14:00-15:00 最多（竹內等，1983），故成蟲善於飛翔之時刻亦為產卵較多之時刻。惟該蟲夜間活動性較小（Lewis, 1973），推測亦不會產卵。如此在午後黃昏前產卵之可能性為最大。再者從懷有成熟卵之雌蟲體來看，未交尾雌蟲比已交尾者高出不少，從此也可證明未交尾雌蟲之產卵數，超出已交尾者。

南黃薊馬固然交尾與否均能生殖，然而兩種生殖方式仍各具特性，此類特性或能各自配合當時之特殊情況，並因而能對整體之繁衍有所助益。

綜合以上各項南黃薊馬在產卵行為上之表現，並以其在族羣增殖與繁衍上之意義為著眼點，可以發現南黃薊馬雌蟲在沒有交尾機會之情形下，其產卵前期較短；此意味其可以比較快速的開始產卵，亦即子代成蟲會較早出現。而未交尾雌蟲一生總產卵數比交尾雌蟲為多，則顯示前者可產生較多數目之後代。此外在產卵期間由每日產卵數消長所造成之產卵趨勢也因雌蟲之是否交尾而顯現差別，未交尾雌蟲之產卵分為兩個旺期，其形成恰好合於反交後兩性子代之大量產生。此等改變均有利於個體之進入兩性生殖時期，使其迅速產下兩性後代，終使整個族羣能夠繁衍不絕。

誌 謝

本報告為作者王清玲於臺灣大學植物病蟲害學研究所博士論文之部分，試驗期間承林鳳琪小姐、楊淑儒小姐、楊清翰先生、李健仁先生協助，謹此誌謝。

參 考 文 獻

工藤 巖 1981 果菜類を加害するミナミキイロアザミウマ 植物防疫 35(7): 285-288。

- 工藤 巖 1982 アジア南部における農業害蟲アザミウマ類 昭和 57 年野菜病害蟲防除現地検討會講演要旨：8-12。日本植物防疫協會。
- 玉清玲、朱耀沂 1986 南黃薊馬之室内飼育方法 植保會刊 28: 407-411。
- 西野敏勝、小野公夫、小川義雄、濱 久助 1983 施設栽培のナス及びキュウリにおけるミナミキイロアザミウマの發生動態 九州病蟲研會報 29: 81-85。
- 永井清文 1983 ミナミキイロアザミウマの生態と防除 昭和 58 年度發生予察職員中央研修テキスト：71-92。農林水産省農蠶園藝局植物防疫課。
- 竹内秀治、武田賢一、白松太美男、堀内正美 1983 ミナミキイロアザミウマの日周活動について 關東東山病害蟲研報 30: 144-145。
- 佐久網章、平井 洋、加藤勘次、藤家 梓 1984 千葉縣で新發生したミナミキイロアザミウマの分布 關東東山病害蟲研報 31: 141-142。
- 邱輝宗 1984 腹鉤薊馬 (*Rhipiphorothrips cruentatus* Hood) 之生物學及化學防治 植保會刊 26: 365-378。
- 河合 章 1986 ミナミキイロアザミウマ個體羣の生態學的研究 X. 異なる作物上での増殖の比較 應動昆 30: 7-11。
- 野中耕次、寺本 敏、永井清文 1982 果菜類を加害するアザミウマ類の生態と防除に関する研究 第5報ミナミキイロアザミウマの發育速度 九州病蟲研會報 28: 126-127。
- 堀切正俊 1981 鹿兒島縣におけるミナミキイロアザミウマの發生と野菜類の被害 植物防疫 35(7): 294-295。
- 濫宏治、李錫山 1982 淡色薊馬 (*Thrips flavus* Schrank) 爲害瓜類調査及其防治試驗 中華農業研究 31(1): 98-96。
- 葭原敏夫 1981 野菜におけるアザミウマ類の發生、被害の現状と問題點 野菜病害蟲防除に関するシンポジウム講演要旨——最近問題の野菜害蟲アザミウマ類：8-24。日本植物防疫協會。
- Ananthakrishnan, T. N. 1984. Bioecology of thrips. Indian Publishing House, USA. 333 pp.
- Beavers, J. B. and W. H. Ewart. 1971. Observations on citrus thrips biology and an improved method of rearing them in the laboratory. J. Econ. Entomol. 64: 1124-1127.
- Lewis, T. 1973. Thrips, their biology, ecology and economic importance. Academic Press. 349 pp.
- Patel, N. G. and N. G. Patel. 1953. The bionomics of the wheat thrips *Anaphothrips flavinctas*. Ind. J. Entomol. 15: 251-261.

THE REPRODUCTIVE MECHANISM OF *THRIPS PALMI* KARNY

I. The Female Ovipositional Behavior

Chin-Ling Wang¹, Yau-I Chu²
and Kang-Chen Lo¹

*Taiwan Agricultural Research Institute¹ and
Department of Plant Pathology and Entomology,
National Taiwan University²*

The virgin and mated females of *Thrips palmi* Karny did not oviposit upon the day of emergence. Pre-oviposition period was 1-3 days for the virgin females and 1-5 days for the mated ones. One virgin female oviposited 1.0-7.9 eggs in a day and 4.8 ± 2.0 eggs in average. A mated female laid 0.8-7.3 eggs per day, and 4.1 ± 1.9 eggs in average. A virgin female laid totally 3-164 eggs during her life, and 80.7 ± 47.4 eggs in average. While a mated female laid totally 3-204 eggs and 68.8 ± 54.4 eggs in average. The number of egg laid either by mated or virgin females was significantly positive-correlated with their longevities. The daily fecundity by a virgin female obviously increased within 3 days after the starting of oviposition. There were 2 peaks in the ovipositional period of virgin females with longevities longer than 15 days. The first peak lasted for 7.3 ± 2.0 days. In this period, 51.0 ± 14.0 eggs were laid which were 22.4-71.0% of the total eggs of the life. The second peak lasted for 10.3 ± 2.8 days, and 61.8 ± 22.1 eggs were laid in this period. Those were 29.0-77.6% of the total eggs. Mated females laid less eggs in the beginning as well as the last 2-3 days of the ovipositional periods. No obvious peak of deposition was observed during the period. Based on the dissection data, the virgin females tended to lay more eggs from 12:00 to 16:00 in a day. Especially between 14:00-15:00, 100% of the dissected females with mature eggs in their abdomen. The mated females tended to lay eggs from 9:00 to 16:00, especially between 14:00-15:00, 57.9% of the females had mature eggs.