



【Research report】

南黃薊馬之生殖機制III.孤雌與兩性生殖所產蟲體之發育與性比【研究報告】

王清玲¹、朱耀沂²

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1990/05/02 Available online: 1990/06/01

Abstract

摘要

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 孤雌生殖所產雄蟲與兩性生殖所產雌蟲或雄蟲自卵發育為成蟲需11.4-11.9日，有62.1-65.2%之卵可發育為成蟲，發育期與存活率在不同來源與性別之蟲體間並無統計上之差異。羽化後首日即交尾之雌蟲，交尾一次後一生均可產出雌蟲，於第1、2產卵日所產以雄蟲比例較高，此後雌雄蟲以不規則比例間互生出，總平均一生所產雌雄蟲比值1.8。羽化後先行孤雌生殖，至第4-9日才交尾之雌蟲，於交尾後產下之後代以雌蟲占多數，自交尾以後所產後代總數之雌雄比值平均3.6，於交尾後5日內所產後代之雌雄比值平均更高達4.9，雌蟲有依交尾情況調節其產卵性別之現象。

Key words:

關鍵詞: 南黃薊馬、孤雌生殖、兩性生殖、發育、性比。

Full Text:  [PDF\(0.59 MB\)](#)

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

III. 孤雌與兩性生殖所產蟲體之發育與性比

王清玲¹ 朱耀沂²

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: 1990年5月2日)

摘 要

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 孤雌生殖所產雄蟲與兩性生殖所產雌蟲或雄蟲自卵發育為成蟲需11.4~11.9日, 有62.1~65.2%之卵可發育為成蟲, 發育期與存活率在不同來源與性別之蟲體間並無統計上之差異。羽化後首日即交尾之雌蟲, 交尾一次後一生均可產出雌蟲, 於第1、2產卵日所產以雄蟲比例較高, 此後雌雄蟲以不規則比例間互生出, 總平均一生所產雌雄蟲比值1.8。羽化後先行孤雌生殖, 至第4—9日才交尾之雌蟲, 於交尾後產下之後代以雌蟲占多數, 自交尾以後所產後代總數之雌雄比值平均3.6, 於交尾後5日內所產後代之雌雄比值平均更高達4.9, 雌蟲有依交尾情況調節其產卵性別之現象。

(關鍵詞: 南黃薊馬、孤雌生殖、兩性生殖、發育、性比)

緒 論

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 各蟲期之生長發育會因溫度及寄主植物不同而有差異 (河合 1985、1986, 野中 1982), 以固定條件飼育時, 行孤雌與兩性生殖雌蟲之產卵行為, 以及所產子代雌蟲之爬行活動能力與交尾次數間亦有差異, 顯示生殖方式對當代或次代蟲體均有相當程度之影響 (王等 1989, 朱等 1990)。本試驗繼續觀察在相同飼育條件下經由孤雌或兩性生殖所產後代之發育與存活, 並比較兩性生殖所產後代之性比及交尾時期對性比之影響, 進而探討其在族羣繁衍上之意義。

材 料 與 方 法

於臺中縣霧峰鄉省農業試驗所農場栽種南瓜 (*Cucurbita mixta* Pangalo), 畦寬 3m, 上植南瓜兩行, 隔 3m 一穴, 每穴種植 2 株, 共種約 250 株。生長全期不施用任何殺蟲藥劑, 任南黃薊馬自然發生。

一、發 育

田間採得南黃薊馬二齡幼蟲, 每隻個別置於內有 1.5×1.5 cm 南瓜葉片和 1.5×10 cm 紙巾卷及 0.2 ml 清水之玻管 (D×H: 1.5×4.3 cm) 內飼育, 使之化蛹其中 (王等 1986)。羽化後選取其中

雌蟲，單獨飼育於玻璃瓶中，或加入雄蟲成對飼育。繼續給予南瓜葉片以爲食物，經3日後，將單獨或與雄蟲配對之雌蟲，分別放飼於種在塑膠苗鉢中之南瓜苗，此時南瓜株高約10 cm，第一葉已完全展開。以昆蟲針刺有多數小孔之塑膠袋罩扣瓜苗以防薊馬逃失，每日將薊馬移於另一株新瓜苗上，已經成蟲產卵之老瓜苗以透光顯微鏡尋找葉片上之產卵部位，並剪成小塊，使每葉塊中僅含1粒卵。把含有卵粒之葉片個別放置於內含1.5×10 cm 吸水紙卷及清水0.05 ml 之小玻管中，置於25±1°C、12小時光照之恆溫箱中，每日定時檢視，直至幼蟲發育老熟時再移至如前述之含紙巾卷與0.2 ml 清水之化蛹玻管中，待其羽化爲成蟲。記錄各蟲體之卵期、孵化率、幼蟲期、存活率、蛹期、羽化率等。

二、性 比

1. 前期交尾對性比之影響

於前述發育試驗相同之方法個別飼育幼蟲，羽化後選取其中雌蟲，使之與雄蟲配對。次日將蟲移走，只留雌蟲各別飼育於與發育試驗相同之南瓜苗上，每日更換雌蟲產卵之瓜苗。待同一苗株上卵孵化後，以小毛筆將此上所有幼蟲全部挑至一小片南瓜葉上，此葉片並經預先檢查確認無其它蟲體存在。幼蟲連同葉片置於含1.5×10 cm 紙巾卷及0.2 ml 清水之化蛹玻管中，幼蟲老熟後自動至紙卷中化蛹。至幼蟲已全數入化蛹期，自玻管中取出紙卷，逐一檢視蛹體，依其體形大小可明確分辨雌雄，記錄每一交尾雌蟲每日所產後代蟲數及性別。

2. 後期交尾對性比之影響

於玻璃瓶中個別飼育幼蟲，羽化後選取其中雌蟲，放飼於瓜苗上，先使其行孤雌生殖至第4~9日齡，再加入雄蟲使之與其交配，其餘試驗過程與前期交尾相同，分別記錄供試雌蟲所產後代數及性別。

結 果 與 討 論

一、發 育

南黃薊馬之發育以幼蟲期需時最短，平均2.5~2.9日，蛹期最長，平均4.9~5.2日(表一)。

表一 南黃薊馬交尾與未交尾雌蟲所產後代之發育期間

Table 1. The periods of development of the progenies of *Thrips palmi* produced by virgin and mated female

	Periods of development					
	Progenies of virgin female		Progenies of mated female ^a			
	♂		♂		♀	
	Range	X±SD	Range	X±SD	Range	X±SD ^b
Egg	3.0-5.3	4.1±0.4	3.0-5.0	4.2±0.5	3.3-5.0	3.6±0.5
Larva	1.6-3.3	2.5±0.4	1.3-3.0	2.5±0.7	1.6-5.0	2.9±0.3
Pupa	4.6-7.0	5.2±0.9	3.6-6.6	5.1±0.7	3.0-6.3	4.9±0.9
Total		11.9±0.8		11.7±0.7		11.4±0.7

a. No. of observations on progenies of virgin female: 145; of mated female: 253.

b. No significance difference among the mean values of periods of each stage under *t*-test ($p \leq 0.05$).

未交尾雌蟲所產卵發育至成蟲平均需 11.9 ± 0.8 日，交尾雌蟲所產卵發育為次代雌蟲需 11.4 ± 0.7 日；發育為雄蟲需 11.7 ± 0.7 日，此三者間差異並不顯著 ($p \leq 0.05$)。

交尾或未交尾雌蟲所產卵之孵化率高達 98.9~99.4%。幼蟲存活率 97.2~98.5%。蛹期存活率較低，未交尾雌蟲所產蛹羽化率 64.0%，交尾雌蟲所產雌、雄蛹羽化率 66.6% (表二)。

南黃薊馬在自然界中是在土壤中化蛹，土壤之成分與物理性質等均會影響化蛹成功率 (池田等 1984)。室內飼育時以含水紙卷供其化蛹，環境條件無法與自然狀況完全相符，一些老熟幼蟲離開葉片後未及化蛹即死亡，另有部分則於進入蛹期後，於不明原因中死亡。

就整個生育期而言，存活率高低不因母蟲交尾與否而有差別，有 62.1~65.2% 之卵可發育為成蟲。

雖然交尾或未交尾雌蟲之產卵數、產卵趨勢等不相同 (王等 1989)，但所產卵自孵化至成為成蟲之生長發育速度以及存活率等均極相似。交尾雌蟲所產雌性與雄性後代之發育與存活固然相近，交尾與未交尾雌蟲所產子代雌蟲之發育與生存亦均相同，顯示母蟲交尾與否並不影響次代蟲體之發育與生存。

表二 南黃薊馬交尾與未交尾雌蟲所產後代之存活率

Table 2. The percentage of survival of the progenies of *Thrips palmi* produced by virgin and mated female

Stage	Percentage of survival (%)		
	Progenies of virgin female		Progenies of mated female ^a
	♂	♂	♀
Egg-larva	99.2	98.9	99.4
Larva-pupa	97.8	97.2	98.5
Pupa-adult	64.0	66.6	66.6
Egg-adult	62.1	64.1	65.2

a. Observations on progenies of virgin female: 145; of mated female: 253.

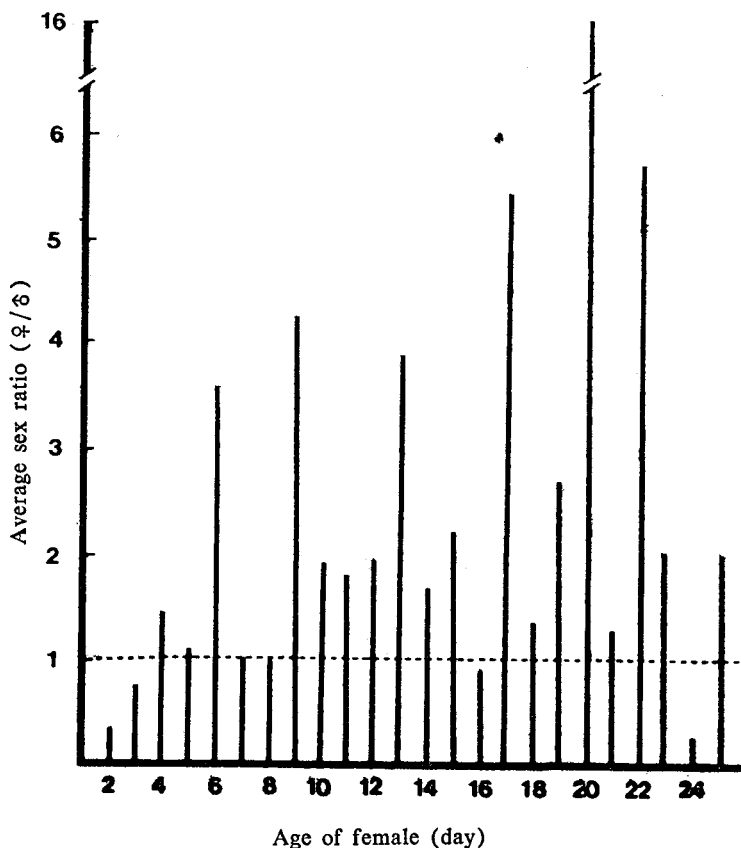
二、性 比

1. 前期交尾對性比之影響

羽化後當日即與雄蟲交尾之 20 隻雌蟲，一生所產後代數自 4 隻至 102 隻，所產後代雌雄蟲比值自 0.3 到 9.6，雌雄蟲比值小於 1 者有 10 隻，介於 1 到 2 之間者有 4 隻，2 以上的則有 6 隻。以全部供試蟲統計其總後代蟲數，則雌性共占 549 隻，雄蟲 313 隻，雌雄蟲比值為 1.8。

觀察其於每日所產蟲之性比，則雌蟲在開始產卵後第 1、2 日所產後代大多為雄蟲；甚至全為雄蟲，因此性比值甚低 (圖一)。其後雌雄蟲出現即無一定之比例，有的雌性後代集中出現於雌蟲之產卵中期，亦有雌性後代平均出現在全部產卵期間，或是在最末幾日產下較多雌性。

圖一中統計各日齡雌蟲所產後代之性比，平均雌雄蟲比值最低為第 2 日之 0.3，最高為第 20 日之 16.0。雌蟲羽化後 5 日內所產後代，具有較低的雌雄蟲比。此後亦有以產雄蟲居多的，但出現時期較分散，不及產卵初期之趨勢明顯。每日所產後代之性比並無一定，在較低之雌雄蟲比間，夾雜有較高之比值，而高低比值間可能相差極大。較突出之高比值以每次間隔 1~3 日之距離，呈略具規律性之出現。



圖一 交尾南黃薊馬雌蟲每日所產子代之平均性比

Fig. 1. Average sex ratio of *Thrips palmi* reproduced bisexually.

試驗中南黃薊馬雌蟲僅於羽化後第一日與雄蟲交尾，其後一生不再給予交尾機會，自其交尾後一生所產雌蟲總數看來，雌蟲交尾一次所得之精子，即足夠使相當數目的卵受精。且雌性後代並非集中於交尾後母蟲產卵之前段時期一齊出現，而是於整個產卵期中雌雄蟲交互逐漸生出，顯示交尾時得自雄蟲之精子一直留存於雌蟲體內，隨卵之成熟，逐日使卵受精。因此雖有一日中所產全為雌蟲或雄蟲者，然大多數情況是同日所產之卵中有雌亦有雄，亦即部份卵受精，亦有部份卵並未受精，直至產卵終止。

交尾雌蟲體內已存有成熟且具有交配能力之精子，隨時可與卵結合，然於開始產卵第 1 或第 1、2 日內，產下的以雄性子代為多，故此時只產雄性後代之原因顯然與孤雌生殖雌蟲沒有精子無法使卵受精而產生雌性後代之情況不同，應當是一種有意的性別分配現象。此種性別之分配可以使雌蟲比雌蟲早 1、2 日羽化。已羽化 1、2 日之雄蟲正具有旺盛之活動力，雌蟲一旦羽化，雄蟲可立即與之交尾，故雄蟲的首先出現，有助於稍後出現之雌蟲交尾。交尾後雌性子代並非一齊產出而是與雄蟲分散於整個產卵期中出現，因此增加後代兩性成蟲同時存在之機會，提高交尾機率，有助於兩性生殖之持續進行。

2. 後期交尾對性比之影響

雌蟲羽化後單獨存在，不與雄蟲交尾，亦會行孤雌生殖而產卵，經 4 至 9 日不等之孤雌生殖產卵時期，再給予雄蟲與之配對，則雌蟲仍能正常交尾且於交尾後仍會產下兩性後代。測試 12 隻此種後期交尾雌蟲，統計自交尾當日起一生所產後代，雌雄蟲比值自 1.0 至 24.0，總共產生雌蟲 215 隻，雄

蟲 60 隻，雌雄蟲總比值為 3.6 (表三)。相較於羽化後立即交尾之雌蟲於相同日齡所產後代：於第 4 日齡時所產者之性比為 1.8，第 5 日為 1.9，後逐日增高至第 8 日齡時為 2.2，則後期交尾蟲於交尾後每日所產之雌雄性比值大多比初期即交尾蟲於相同日齡時所產子代性比為高。後期交尾雌蟲於交尾後至產卵終止，所產後代總蟲數之雌雄比值 3.6，亦較羽化後即交尾之雌蟲一生所產後代總性比 1.8 為高。

表三 羽化後第四到九日交尾之南黃薊馬雌蟲於交尾後一生所產後代性別
Table 3. Number of the progenies of each sex produced by female *Thrips palmi* after their 1st mating on the 4th to 9th day after emergence

Age of female when mating (day)	Offspring af. mating			♀ / ♂ of offspring produced by female paired from emergence ^{a, b}
	♀	♂	♀ / ♂	
4	23	16	1.4	1.8
4	17	6	2.8	
5	16	6	2.7	1.9
5	29	8	3.6	
5	15	2	7.5	
5	18	1	18.0	
5	24	1	24.0	
6	12	12	1.0	1.9
8	27	5	5.4	2.0
8	28	2	14.0	
9	2	1	2.0	2.2
9	4	0	—	
Total	215	60	3.6	1.8

a. Twenty-five individuals were observed.

b. ♀ / ♂ ratios were counted from the corresponding day of the first column.

雌蟲分別於羽化後第 4~9 日方才交尾，交尾當日及次日所產後代中雌性平均高於雄蟲 4.1 倍。交尾後第 3、4、5 日雌性後代出現之比例更高於前兩日，性比均大於 4 (表四)。統計 10~13 隻雌蟲於交尾後最初 5 日內所產後代，共得雌性 168 隻，雄性 34 隻，雌雄蟲比值 4.9，高於後期交尾雌蟲一生所產後代之性比值，顯示交尾後最初 5 日內產下之雌蟲比 5 日後產下者比例更高。

後期交尾雌蟲於交尾前已經由孤雌生殖而產下許多雄蟲，雌蟲於交尾並獲得精子後，立即使大多數待產之卵受精，因而出現雌蟲突然增加之現象。此時雌蟲只要發育成熟即可與已成熟之雄蟲交配，並不虞雄蟲缺乏，因此交尾後立即的產下雌蟲更能加速使下代進行兩性生殖之繁衍。

由本試驗中前期或後期交尾雌蟲所產後代之性別分配，顯示雌蟲對所產卵之受精；亦即後代性別有相當程度之控制。性別控制現象在昆蟲中並非罕見，行兼性孤雌生殖昆蟲幼期之生存環境，例如溫度、蟲體生存密度等，往往影響雌蟲所產卵之性別 (Retnaran & Percy 1985, 張 1988)。由雌成蟲依環境狀況而執行之後代性別分配現象，在膜翅目昆蟲中亦有不少之例子，胡蜂 *Pseudovespula adulterina* 寄生於另一種胡蜂 *Dolichovespula saxonia* 巢中，產於較大巢室內之卵均發育為雌蜂，

表四 羽化後第四到九日交尾南黃薊馬雌蟲於交尾後五日內所產後代性別
 Table 4. Number and sex ratio of progenies produced within 5 days by female *Thrips palmi* after their mating on the 4th to the 9th day after emergence

Days after mating	No. of individuals observed	No. of progenies	
		♀	♂
1	13	41	16
2	11	41	10
3	11	30	8
4	10	27	1
5	10	29	5
Total		168	34
♀/♂		4.9	

而較小巢室內者為雄蜂 (Wolf 1986)。花蜂 *Osmia cornifrons* 有依所造巢室大小而支配後代性別之產卵能力 (前田 1979)。另有寄生蜂 *Hyssopus thymus*、*Trichogramma japonicum* 等均會在較大型寄主幼蟲體內，或較大型卵粒、卵堆上，產下較多之雌性卵 (Purrington & Uleman 1972, Vu Quang Con 1986)。腐生性薊馬 *Elaphrothrips tuberculatus* (Hood) 略具社會性，其生產雌蟲或雄蟲與環境中食物充足之情形相關，食物充足時產雄蟲，以便得到較大體型之雄性後代，而個體較大之雄蟲能在交尾與保護雌蟲上佔優勢 (Crespi 1988)。

南黃薊馬雌蟲因交尾與否而調節所產卵之性別比例，其引致性別控制之刺激方式與以往發現之它種昆蟲不同，但性別分配之情形均是有利於羣體之生存。對個別蟲體而言，可能只是隨長期演化而來之一種本能反應，但就整個族羣觀之，此種生殖機制有助於達到後代最大之生殖潛能。

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，試驗期間承農業試驗所應用動物系羅幹成主任擔任指導教授，悉心指導及鼓勵，並於試驗工作上給予最大之便利，謹致深摯謝忱。應用動物系林鳳琪小姐、楊淑儒小姐、楊清翰先生、李健仁先生多所協助，亦謹此誌謝。

參 考 文 獻

- 王清玲、朱耀沂、羅幹成 1989 南黃薊馬之生殖機制 I. 雌蟲之產卵 中華昆蟲 9: 251-262。
 王清玲、朱耀沂 1986 南黃薊馬之室內飼育方法 植保會刊 28: 407-411。
 朱耀沂、王清玲、羅幹成 1990 南黃薊馬之生殖機制 II. 孤雌與兩性生殖所產雄蟲之比較 中華昆蟲 10: 79-87。
 張念台 1988 昆蟲性別比率在生態上的意義 國科會昆蟲生理生化研討會論文集: 131-144。
 池田二三高、久保田榮、石川毅 1984 メロン温室におけるミナミキイロアザミウマの蛹化場所

- 關東東山病蟲研報 31: 143-144
- 河合 章 1985 ミナミキイロアザミウマ個體羣の生態學的研究 VII. 増殖能力に及ぼす温度の影響 應動昆 29: 140-143。
- 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。
- 前田泰生 1979 雌蟲を任意に産み分けるハナバチ インヤリタリウム 16: 16-22。
- 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 第五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。
- Crespi, B. J. 1988. Sex-ratio selection in a bivoltine thrips, I. Conditional sex-ratio manipulation and fitness variation. *Evolution* 42(6): 1199-1211.
- Purrington, F. F. and J. S. Uleman. 1972. Brood size of the parasitic wasp *Hyssopus thymus*: Functional correction with the mass of a cryptic host. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 65: 280-281.
- Retnakaran, A., and J. Percy. 1985. Fertilization and special modes of reproduction. *Comp. Ins. Physio. Biochem. & Pharmacol.* 1: 231-294.
- Vu Quang Con. 1986. Influence of oviposition rate, egg distribution density, and stage of embryonal development of the host on the sex ratio of *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hymenoptera, Trichogrammatidae). *Entomol. Rev.* 65(3): 23-32.
- Wolf, H. 1986. Report of a Saxon wasp nest attacked by a cuckoo wasp. *Drosera* 86: 115-117.

THE REPRODUCTIVE MECHANISMS OF *THRIPS*
PALMI KARNY

III. Development and Sex Ratio of Individuals Reproduced
Parthenogenetically and Bisexually

C. L. Wang¹ and Y. I. Chu²

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

The progenies of *Thrips palmi* Karny reproduced parthenogenetically and bisexually required 11.4-11.9 days to develop from eggs to adults. In average 62.1-65.2% of the eggs could develop to adults. There was no statistical difference of those data among various sources or sexes of the progenies. The female thrips mating immediately after the emergence reproduced mostly males in the first 2 ovipositional days. Then the females and males at various rate were reproduced throughout the whole ovipositional period. The average female/male sex ratio was 1.8. Female thrips being compelled to keep their virginity for 4-9 days after emergence, would lay more female eggs after mating. In this case, the female/male value of the total progenies reproduced after mating was 3.6, and this value of progenies reproduced within 5 days after mating was 4.9. Females tended to adjust the sex of the progenies according to the mating situations.

(Key words: *Thrips palmi*, parthenogenesis, bisexuality, development, sex ratio)