



【Research report】

黃薊馬之生殖機制II.孤雌與兩性生殖所產雄蟲之比較【研究報告】

朱耀沂¹、王清玲²

*通訊作者E-mail :

Received: Accepted: 1989/08/08 Available online: 1990/03/01

Abstract

摘要

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 孤雌與兩性生殖所產雄蟲之身長、觸角長、翅長、前胸剛毛間距、後足脛節長以及上述各長度與體長之比值均相同，且均於羽化後6小時即具交尾能力。孤雌生殖所產雄蟲每日交尾次數較兩性生殖所產雄蟲多，尤以羽化後第2、6日為明顯。兩種生殖方式所產雄蟲之正常授精能力皆可維持至10日，與其交配之雌蟲所產子代雌雄比為2.60-2.35 : 1。孤雌生殖所產雄蟲水平爬行100cm 需時4-18分鐘，垂直爬行相同距離需5-12分鐘。兩性生殖所產雄蟲水平爬行100cm 需時4分30秒至20分以上，垂直爬行此距離則需4分30秒至16分，以後者之平均爬行速度較慢，且此種差異在水平分散時更為明顯。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(0.48 MB\)](#)

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

II. 孤雌與兩性生殖所產雄蟲之比較

朱耀沂¹ 王清玲²

1 國立臺灣大學植病研究所

2 臺灣省農業試驗所

(接受日期：民國1989年8月8日)

摘 要

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 孤雌與兩性生殖所產雄蟲之身長、觸角長、翅長、前胸剛毛間距、後足脛節長以及上述各長度與體長之比值均相同，且均於羽化後6小時即具交尾能力。孤雌生殖所產雄蟲每日交尾次數較兩性生殖所產雄蟲多，尤以羽化後第2、6日為明顯。兩種生殖方式所產雄蟲之正常授精能力皆可維持至10日，與其交配之雌蟲所產子代雌雄比為2.60-2.35:1。孤雌生殖所產雄蟲水平爬行100cm需時4~18分鐘，垂直爬行相同距離需5~12分鐘。兩性生殖所產雄蟲水平爬行100cm需時4分30秒至20分以上，垂直爬行此距離則需4分30秒至16分，以後者之平均爬行速度較慢，且此種差異在水平分散時更為明顯。

前 言

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 可經由交尾而繁殖，所產子代有雌、雄兩種性別。僅有雌蟲時亦可不經交尾而行孤雌生殖，所產子代只有雄性(葭原與河合 1982)。以往之試驗已經證實交尾與未交尾雌蟲之產卵前期、產卵數、以及產卵趨勢均有差異(王等 1989)，此種差異會使未交尾雌蟲所產雄蟲得以更迅速進入兩性生殖時期，有利於整個族羣之持續與繁衍。至於分別由交尾或未交尾雌蟲所產之雄性子代，在外部形態以及在族羣繁衍方面所具有之功能是否完全相同，則為本試驗所要探討的。

關於南黃薊馬之外部形態(工藤 1981, 工藤 1983, 王 1987)、及成蟲之交尾及其它活動力(山本等 1981, 竹內等 1983, 河合 1981, 1987)等特性以往亦有研究，但對於分別由孤雌與兩性生殖所產雄蟲之各項特性比較，則尚未有相關之深入報告。因此本試驗特別著重比較南黃薊馬在兩種生殖方式下所產子代雄蟲外部形態以及生殖能力上之差異，並以之討論其與母體生殖方式及族羣發展間之關係。

材 料 與 方 法

一、外部形態

由交尾或未交尾雌蟲所產子代，經羽化後選取其中之一、二日齡雄蟲各 40 隻，依陳 (1978) 所述之方法製成玻片標本。測量以下各部位之長度：1. 體長—自頭頂至腹部末端。2. 翅長—自翅基至翅頂，不含翅繖。3. 觸角長。4. 前胸剛毛間距—前胸後緣靠內側之一對主剛毛之生長基點間距離。5. 後足脛節長。並以體長為基準，以 *t*-test 比較翅長、觸角長、前胸剛毛間距、後足跗節長度與體長之比例。

二、交尾能力

1. 交尾前期

孤雌或兩性生殖所產幼蟲個別於玻管內飼育 (王等 1989)，至化蛹期即分辨其中之雄蟲，而予以特別觀察。試驗期間每小時檢查蛹體一次，一旦雄蟲羽化，立即個別置於內有南瓜葉片之玻管中，管內亦同時放置一隻第 3 日齡未交尾雌蟲。讓初羽化雄蟲分別在管內與雌蟲配對 2、4、6、12、24 小時，與雌蟲配對過之雌蟲立即取出隔離飼養於瓜苗上，使其產卵。孵化之幼蟲繼續飼育至化蛹、羽化，記錄其性別。由子代雌蟲之出現與否，判別母蟲之有無交尾，依此推算該雄蟲之交尾前期。每種交配時間測試 3~5 組。

2. 交尾次數

經由交尾或未交尾雌蟲所產下之子代羽化為成蟲後，選取其中之雄蟲個別放置於內有南瓜葉片及 5 隻第三日齡未交尾雌蟲之小玻管中。次日將各管中 5 隻雌蟲取出，再重新放入 5 隻第三日齡未交尾雌蟲，如此每天更換雄蟲交尾對象至第十日止。將被取出之雌蟲各個飼養於瓜苗，卵孵化後繼續飼養至化蛹，凡發現雌蟲者，即認為其母代已交尾過，如此記錄每日與雄蟲交尾之雌蟲隻數。

3. 授精能力

如前項測定「交尾次數」之同法，將雄蟲與 5 隻未交尾雌蟲同置於一玻管中，每日更換雌蟲，連續十日。將第十日與雄蟲交尾之雌蟲以瓜苗飼養，每日更換該雌蟲所在之瓜苗。等瓜苗上所產之卵孵化後，將幼蟲挑至化蛹用玻管中繼續飼養，至蛹期即檢視其性別，並詳細記錄雌蟲於每日所產子代中之雌雄蟲數。共觀察孤雌生殖所產雄蟲 5 隻，兩性生殖者 8 隻。

三、分散能力

1. 水平分散

以具刻度之直徑 0.7 cm 長 100 cm 玻管，玻管一端開口距窗口 3 m，與窗口呈垂直方向平置室內實驗枱上。自距窗口較遠之另一端放入一隻第一或二日齡雄蟲，任其趨向光源之另一端爬行，待其爬完全程，記錄每一隻交尾與未交尾雌蟲所產雄蟲前進所需時間。測試蟲數為交尾與未交尾雌蟲所產雄蟲各 134 隻與 133 隻。

2. 垂直分散

利用測定水平分散相同之玻管，垂直懸立於一端開口離實驗枱面上方 30 cm 處，自此管口放入雄蟲，任其向上爬行，記錄蟲體向上爬行全程所需之時間，測試蟲數為交尾與未交尾雌蟲所產雄蟲各 122 與 123 隻。

結果與討論

一、外部形態

兩性生殖所產雄蟲之平均體長 1.12 mm，雖較孤雌生殖之 1.08 mm 為長，然以 *t*-test 比較時，此兩平均值之間未有差異 ($p \leq 0.05$) (表一)。兩者間之觸角長、翅長、前胸剛毛間距、後足脛節長度之平均值以及各測量長度與體長之比值亦均無顯著差異。經由此五種外形特徵上之度量，可以推論其在外觀形態上係屬完全一致。

表一 南黃薊馬孤雌與兩性生殖所產雄蟲外形之測定

Table 1. Biometry of adult males reproduced by virgin and mated female *Thrips palmi*.

Measurement ¹⁾²⁾	Male reproduced parthenogenetically (mm)	Male reproduced bisexually (mm)
Body length (B)	1.08±0.09	1.12±0.06
Antennal length (A)	0.27±0.00	0.27±0.00
A/B	0.25±0.02	0.24±0.01
Wing length (W)	0.59±0.03	0.59±0.06
W/B	0.52±0.06	0.53±0.05
Distance between prothoracic setae (S)	0.05±0.00	0.05±0.00
S/B	0.05±0.00	0.05±0.00
Length of hind leg tibia (T)	0.13±0.01	0.13±0.01
T/B	0.16±0.02	0.15±0.01

1): Data presented as $\bar{X} \pm SD$ and no significant difference of means of each item was found under *t*-test ($p \leq 0.05$).

2): Forty individuals were observed for each measurement.

在五種身體外部形態特徵中，以體長之個體間變異最大，此乃因蟲體均經製成玻片後才予測量，在製片過程中，因受蓋玻片壓擠，各體節伸長之程度略有不同。至於翅長，乃因翅基處與胸部骨片相聯，其界限之認定在部份玻片標本上稍有困難，因而造成些許誤差，然仍得兩種雄蟲在外形上完全一致之結論。

二、交尾能力

1. 交尾前期

孤雌與兩性生殖所產雄蟲羽化後 1、2 小時內行動能力皆差，活動範圍較小，雖然與雌蟲配對，然而尚無交尾現象，所產子代全為雄蟲。至羽化後第 6 小時，雄蟲即甚活躍並四處爬行，此時放入收容雄蟲玻瓶中之雌蟲自第 2 日起即會產下雌性子代，顯示其均已與供試之雄蟲交尾。與羽化後第 12、24 小時之雄蟲共處時，雌蟲亦均會產生雌性子代。因此孤雌或兩性生殖所產生之子代雄蟲自羽化後第 6 小時即具有與雌蟲交尾之能力。

2. 交尾次數

經孤雌與兩性生殖所產生之雄蟲均具多次交尾能力，雄蟲羽化後，每日均可能與雌蟲交尾，交尾能力至少可持續至第 10 日齡（表二）。測試之雄蟲每日交尾次數多者達 4 次，然並非每日必然發生交尾行為，有時雄蟲連續二、三日不交尾。

孤雌生殖所產雄蟲於第一日齡時每隻平均交尾 1.6 次，第 2 日平均 1.9 次，此兩日為供試之 10 日中交尾次數最多者。其後交尾次數逐漸減少，至第 8 日交尾不足 1 次。至第 10 日平均只 0.5 次。10 日之總交尾次數為 11.4 次。

兩性生殖產雄蟲於第一日齡之平均交尾次數 1.7 次，為供試 10 日中之最多時期，至第 2 日即降為 1.1 次，其後次數逐漸減少，第 6、10 日平均只 0.3 次，為 10 日中最低者。10 日中共交尾 8.9 次。

表二 南黃薊馬孤雌與兩性生殖所產雄蟲於羽化 10 日內之交尾比較
 Table 2. Mating ability of male *Thrips palmi* during the first 10 days after emergence

Days after emergence	Parthenogenetical origin		Bisexual origin	
	Mean no. of mating ¹⁾	No. of living male ²⁾	Mean no. of mating	No. of living male
1	1.6±0.8 (0-4)	12	1.7±1.1 (0-3)	12
2	1.9±0.9 (0-4) ^{*3)}	12	1.1±1.2 (0-3) [*]	12
3	1.3±1.4 (0-3)	12	1.2±1.1 (0-4)	12
4	1.0±1.1 (0-3)	9	1.0±1.0 (0-3)	9
5	1.0±1.3 (0-2)	7	1.2±0.8 (0-3)	9
6	1.3±0.5 (1-2) ^{**}	7	0.3±0.5 (0-1) ^{**}	9
7	1.0±0.7 (0-3)	7	0.7±1.1 (0-2)	9
8	0.8±0.5 (0-2)	6	0.6±0.8 (0-1)	9
9	1.0±0.8 (0-2)	5	0.8±1.1 (0-2)	9
10	0.5±0.7 (0-1)	5	0.3±0.5 (0-1)	8
Total	11.4±0.4 ^{**}	12	8.9±0.4 ^{**}	12

1): Mean±SD (Range).

2): Number of living individuals out of the initial 12 males.

3): Significance of difference between means of the same row *: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$ (*t*-test).

兩種雄蟲均於初齡時交尾能力較強，羽化後五日內之日平均交尾次數均在 1 次以上。雄蟲老齡後之日交尾次數即逐漸減少，此種趨勢以兩性生殖所產雄蟲更為明顯。

孤雌生殖所產雄蟲之交尾次數較兩性生殖所產者為高，尤以第 2 與第 6 日，兩者交尾次數間之差異甚為顯著。而兩種雄蟲在羽化後 10 日內之交尾次數總和相差 2.5 次，其間之差在 $p=0.01$ 下極為顯著。

累計每一雄蟲之交尾次數，孤雌生殖所產雄蟲之交尾能力最強者在 7 日內交尾 14 次，而壽命超過 10 日之雄蟲在 10 日之內均交尾 10 次以上（表三）。經兩性生殖所產雄蟲 10 日之交尾次數最多者達 13 次，最少者僅及 5 次。

比較兩種生殖方式所產雄蟲羽化後 10 日內之交尾次數，可知孤雌生殖所產雄蟲之交尾能力強於兩性生殖所產者。

3. 授精能力

經孤雌生殖所產子代雄蟲，於連續配對 9 日後之第 10 日所交尾之配偶雌蟲均具有產生雌性子代之能力，亦即其所產生之精子仍然具有交配能力。7 隻此種配偶雌蟲之生存日數自 8 至 23 日，一生共產生 24 到 60 隻子代。每一雌蟲所產子代之雌蟲比值自 0.25 到 11.75，子代總雌雄比為 2.06:1（表四）。

與連續交尾至第 10 日之經兩性生殖所產雄蟲交尾之 9 隻雌蟲，亦均會產生雌性子代。而母蟲之壽命 5 到 24 日，所生子代數目最少 12 隻，最多者 98 隻。單一雌蟲所生子代之雌蟲比不及 1 者只有 1 例。其餘雌蟲之子代雌蟲比值均在 1 以上，最高達 8.00。統計 9 隻雌蟲所生子代，共得雌蟲 266 隻，雄蟲 113 隻，雌蟲比值 2.35（表四）。因為兩者之平均子代性比均甚趨近自然狀況下之性比 2:1（葎原與河合 1982），因此認為經兩種生殖方式所產雄蟲之交尾能力至少可以維持 10 日，而此期間始終維持正常之授精能力。

表三 南黃薊馬孤雌與兩性生殖所產雄蟲之生存日數與交尾次數

Table 3. The longevities and total matings of males reproduced parthenogenetically and bisexually

Males reproduced parthenogenetically		Males reproduced bisexually	
Longevity(day)	Total matings	Longevity (day)	Total matings
3	2	3	3
3	6	3	3
3	7	3	3
4	5	9	5
4	6	>10 ¹⁾	5
7	5	>10	6
7	14	>10	7
8	7	>10	10
>10	10	>10	11
>10	12	>10	11
>10	12	>10	13
>10	13	>10	13

1) Matings occurred beyond 10 days were not counted.

表四 南黃薊馬孤雌與兩性生殖所產雄蟲連續交尾後第 10 日配偶雌蟲所產子代性別

Table 4. Sex ratio of the offspring reproduced by female *Thrips palmi* mated with parthenogenetically and sexually reproduced males which had been successively coupled for 9 days

Mating combination	No. of offspring		♀ / ♂
	♀	♂	
Male (bisexual origin) X Female	266	113	2.35
Male (parthenogenetical origin) X Female	196	95	2.06

三、分散能力

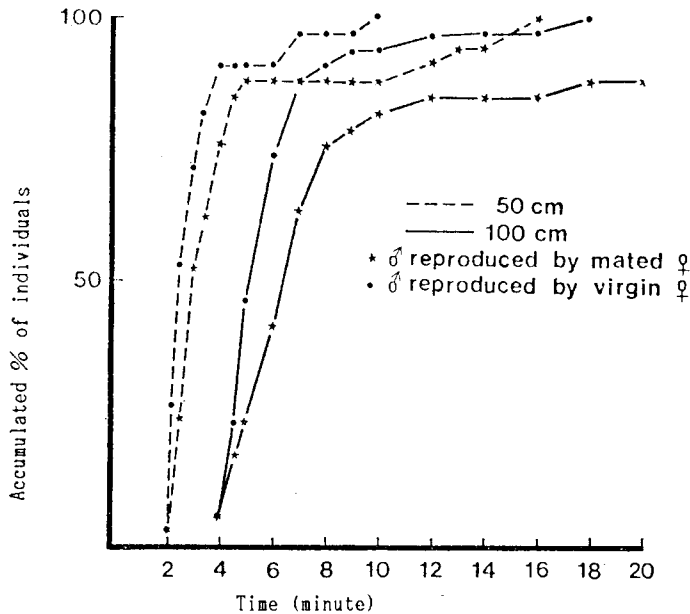
1. 水平分散

雄蟲相當活躍，具明顯的向光性，一旦挑放至玻管入口，多數個體即快速向前爬行。有少數個體於進行途中略微停頓，或又返身折回，向後爬行，但最終均能於玻管頂端向光之出口處鑽出。

孤雌生殖所產雄蟲爬至放置水平玻管之 50 cm 處，最短需 2 分鐘，最長 9 分（圖一）。爬完 100 cm 之全程，最快者 4 分鐘，最慢者 18 分。最快者平均爬行速度為 25 cm/min.，供試蟲之總平均爬行速度為 16.1 cm/min.。其中 88.2% 雄蟲可於 7 分鐘內爬完全程。

兩性生殖所產雄蟲爬至玻管 50 cm 處，最快 2 分鐘，最慢則需 16 分。爬完 100 cm 最快者 4 分 30 秒，最慢者超過 20 分鐘。最快者平均爬行速度為 22.2 cm/min.，總平均爬行速度為 12.1 cm/min. 以下。有 93.3% 之供試蟲爬完全程所需時間不及 10 分鐘。

在水平爬行時，兩種雄蟲行進間之差距相當明顯，未交尾雌蟲所產之雄蟲行進速度較整齊一致，而交尾雌蟲產生之雄蟲在爬完全程中有較多之落後個體。



圖一 孤雌與兩性生殖所產雄蟲於不同時間內水平爬行 50 cm 與 100 cm 之累積百分比

Fig. 1. The accumulated percent of males reproduced by virgin and mated females crawling horizontally for 50cm and 100 cm at various time.

2. 垂直分散

當雄蟲放入豎立之玻管時亦有趨光之反應，但因光源位在玻管之一側而非上方，因此光源所產生之吸引力較小。但由試驗結果得知，無論交尾或未交尾雌蟲所產雄蟲在垂直爬行時之速度均比水平時快，顯示雄蟲較喜向上爬行，而垂直分散能力強於水平分散。

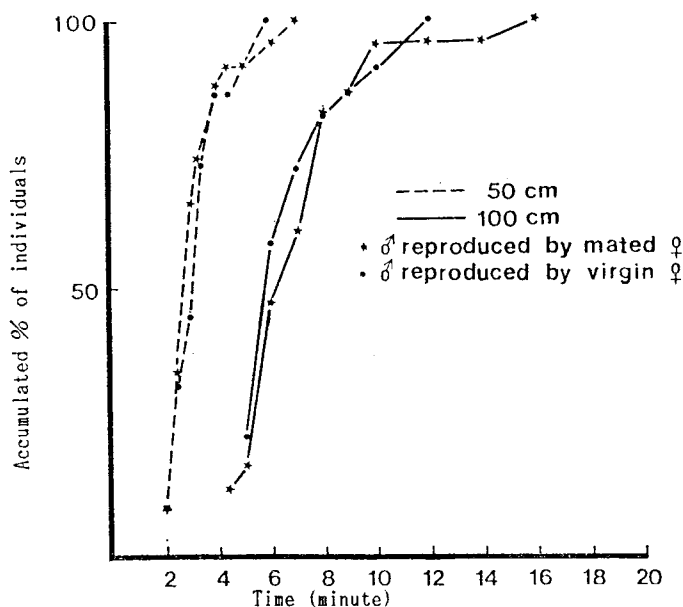
孤雌生殖所產雄蟲爬至玻管 50 cm 處，快者需時 2 分 30 秒，最慢者需 6 分鐘。爬完全程之 100 cm，最快 5 分鐘，最慢則需 12 分鐘（圖二）。最快者平均爬行速度為 20 cm/min.，總平均爬行速度為 14.4 cm/min.。大部份兩性生殖雌蟲所產雄蟲向上爬行速度亦很迅速，爬昇至玻管 50 cm 處，最快需 2 分，最慢則需 8 分。爬完 100 cm 高度，最快者需 4 分 30 秒，最慢者 16 分。平均爬昇速度為 25 cm/min.，供試蟲之總平均爬昇速度為 13.8 cm/min.。

因垂直爬行所需時間較水平爬行為短，因此孤雌至兩性生殖所產雄蟲於垂直爬行之速度差異較小，惟兩性生殖所產雄蟲中少數個體行進速度稍緩，然大多蟲隻之前進速度均頗一致。

總之雄蟲之活動能力，尤以水平爬行時，以孤雌生殖所產之雄蟲較強。造成此現象主要原因不在於孤雌生殖所產雄蟲具有較強之活動能力，而是兩性生殖雌蟲所產雄蟲中，含有部分活動能力較差者，而孤雌生殖所產雄蟲活動能力較為均勻所致。

以上各項比較，顯示孤雌與兩性生殖所產雄蟲在外形上並無不同。在生殖能力方面：兩種雄蟲均具有甚強之交尾能力，羽化後之交尾前期與連續十日之授與雌蟲精子能力均維持不變。然而孤雌生殖所產雄蟲每日或一生之交尾次數較多，以及爬行能力較強，因而使得其生殖能力比交尾雌蟲所產雄蟲為強。

當食物來源豐富，且生存環境適合時，南黃薊馬在田間通常發生密度很高。在族羣個體衆多之狀況下，雌蟲易於覓得異性，交尾後即行產下雌雄性之後代。若雌蟲無交尾機會則行孤雌生殖，此時多



圖二 孤雌與兩性生殖所產雄蟲於不同時間內垂直爬行 50 cm 與 100 cm 之累積百分比

Fig. 2. The accumulated percent of males reproduced by virgin and mated females crawling vertically for 50 cm and 100 cm at various time.

是由於族羣尚未開始建立，或剛逢建立之初期，薊馬個體數目仍相當稀少，或是因其它環境因素，因而使雌雄蟲無相遇之機會。孤雌生殖所產子代雄蟲具有較強之活動與交尾能力，即為面對此種特殊不良環境情況之一種因應；以少數雌蟲產下活動力強而交尾頻率高之雄性子代，這些原本無法交尾之雌蟲與異性相遇之可能性便大為提高，此時雌蟲有較多機會與雄蟲交配。就整個族羣而言，則能縮短行孤雌生殖之時間，迅速恢復兩性生殖。

南黃薊馬之孤雌生殖因為只能產生雄性子代，無法使族羣長期延續，因此僅為一種暫時過渡之生殖手段，此一過渡時期愈短，愈有利於族羣之正常繁衍，而交尾與未交尾雌蟲所產子代雄蟲在生殖能力上表現之優劣，正顯示此一利於族羣繁衍之傾向。

依據南黃薊馬生殖方式與性別之出現情形，應屬單倍染色體生殖 (Davey 1965, Suomalainen 1962)，雄蟲不論出自交尾或未交尾雌蟲，均含有單倍染色體之體細胞。但是另外亦有資料顯示，於花蜂、蚜蟲等某些種類昆蟲不但具有控制子代性別之能力，而且能將較大之卵分配為受精卵，較小之卵分配為未受精卵 (前田1979, 山口1986)。南黃薊馬交尾雌蟲因所產之卵含有雌性卵與雄性卵，此兩種卵之大小是否有差異？又未交尾雌蟲所產者皆為雌性卵，其大小與交尾雌蟲所產之兩性卵有否不同？此方面之資料尚在觀察整理中。如本篇所介紹未交尾雌蟲所產後代雄蟲在交尾次數、分散能力上皆優於交尾雌蟲所產者，其原因是否與卵之大小及胚胎期所得之營養有關，乃是將來待解決之疑問。

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。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

- 山本 榮一、永井 清文、野中 耕次 1981 果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1報成蟲の飛しよろ 九州病蟲研究會報 27: 98-99。
- 山口陽子, 1986 母親の産仔能力に應ノた性比調節 数理科學 280: 26-34。
- 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、宮崎 昌久, 1983 果菜類を加害するアザミウマ類とその見分け方 植物防疫 37(7): 271-275。
- 王清玲、朱耀沂、羅幹成 1987 臺灣爲害瓜類薊馬之辨認方法 中華農業研究 36(4): 429-434。
- 王清玲、朱耀沂、羅幹成 1989 南黃薊馬之生殖機制 I 交尾與未交尾雌蟲之產卵行爲 中華昆蟲 9: 251-261。
- 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 關東東山病蟲研會年報 30: 144-145。
- 河合 章 1986 ミナミキイロアザウマ個體羣の生態學的研究, XIII 成蟲の行動に及ぼす近紫外線除去の影響 九州病蟲研會報 32: 163-165。
- 河合 章 1987 ミナミキイロアザミウマ 個體羣の生態學的研究, XIV 密度と交尾率 應動昆 31: 85-87。
- 前田 泰生 1979 雌蟲を任意に産み分けるハナバチインセクタリ 16(8): 16-22。
- 陳連勝 1978 臺灣玉米薊馬種類及其分布情形 科學發展月刊 6(6): 579-592。
- 葭原 敏夫、河合 章 1982 ミナミキイロアザミウマにおける未交尾雌による生殖 九州病蟲研會報 28: 130-131。
- Davey, K. G. 1965. Reproduction in the Insects. Oliver and Boyd. pp. 63-74.
- Suomalainen, E. 1962. Significance of parthenogenesis in the evolution of insects. Ann. Rev. Entomol. : 349-366.

THE REPRODUCTIVE MECHANISM OF *THRIPS PALMI* KARNY

II. Comparison of Male Reproduced Parthenogenetically and Bisexually

Y. I. Chu¹, C. L. Wang²

¹Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan
University, Taipei

²Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research
Institute, Taichung, Taiwan, ROC

Between the males of *Thrips palmi* Karny which were reproduced parthenogenetically and bisexually, no difference was observed on the body lengths, antennal lengths, distances between 2 posterior setae, lengths of the hind tibia, and the ratios of such measurements to the body lengths. The pre-copulation period of males, whether reproduced by virgin or mated mother, was about 6 hours. Males reproduced by virgin mothers copulated more frequently. This tendency is especially obvious on the 2nd and the 6th days after their emergence.

Males reproduced both parthenogenetically and bisexually could supply sufficient amount of sperms after 10 days of continuously mating and kept a sex ratio of 2.06-1.35:1 in their offspring. The males reproduced parthenogenetically made 100 cm horizontal movement within 4-18 minutes, and it took 5-12 minutes for the same distance of vertical movement. The males reproduced bisexually, required 4.5 to over 20 minutes and 4.5-16 minutes for horizontal and vertical movement, respectively. Males reproduced by virgin mothers were more active than the bisexually reproduced ones. This difference was more significant in horizontal than in vertical movement.