



研究簡報

南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 繼代飼育方法之改進

黃莉欣 蘇文瀛

台中縣霧峰鄉台灣省農業藥物毒物試驗所生物藥劑系

(接受日期：民國86年3月21日)

黃莉欣、蘇文瀛 1997 南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 繼代飼育方法之改進 植保會刊 39: 281-287.

對於食葉性薊馬而言，在進行生物學的研究及藥劑生物檢定時，除了室內需有大量繁殖的技術以維持蟲源外，於飼育觀察時，最重要的是如何局限個體細小的薊馬於一個小空間內活動及如何維持其食物來源—葉片的新鮮度，因此，各學者針對不同作物及試驗目的而設計各種飼育裝置及方法。例如將寄主植物以水耕法栽植，置於塑膠盒或玻璃罐內飼育(7,8,9)，亦有以盆栽栽植寄主植物而以細紗網或透明箱罩住飼育(1,11,12)；又如邱(4)、呂和李(3)、Munger⁽¹⁰⁾及 Tashiro⁽¹³⁾以壓克力板雙層或三層夾片將葉片夾於其中形如三明治式的飼育法，而王和朱⁽¹⁾則將葉片置放於內含濕紙巾之玻璃管內及河合^(5,6)將薊馬飼養於葉片下方墊有濕棉花或濕棉布之塑膠容器內。

目前大量飼育南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 均以盆栽栽植寄主植物於溫網室內或養蟲箱內進行飼育工作，然而溫網室內之盆栽植物即使以細紗網罩住也仍難逃薊馬及其他害蟲的為害，不僅影響飼育品

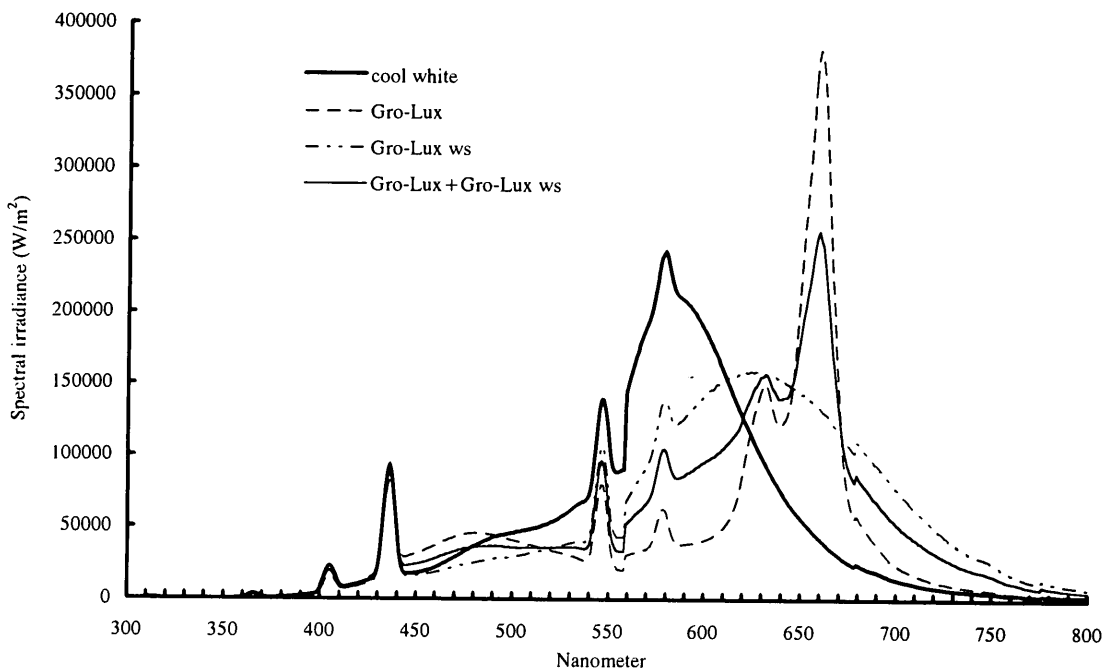
質，也污染食物來源，相對地也影響生活史的觀察及各項試驗工作，因此，本文以茄葉作為南黃薊馬的食物來源，針對大量飼育南黃薊馬及生活史觀察所需的茄株，提出改善室內的培育環境，以提供乾淨的茄葉，並參考王和朱⁽¹⁾的飼育方法，再稍作修改，以提高南黃薊馬飼育時的存活率。

茄株之室內培育

為避免盆栽栽植的茄苗受田間薊馬或其他昆蟲為害，影響茄株生長及室內南黃薊馬之飼育工作，故於恆溫箱(25 ± 1°C, 16L: 8D)內培育之。因此，人工生長箱內光源的種類及設置均相當重要。由於茄子的生長過程中對光照強度及光質均很敏感，以一般冷白燈管(cool white, Sylvania U.S. A., 40W)照光培養會出現徒長的現象，且葉片肉質變厚，影響南黃薊馬對該食物的取食，為使室內人工照光設備之光質符合光合作用主要的二個波長(400 ~ 500 nm及600 ~ 700 nm)，因此選用專為

植物培養用之標準型螢光燈管 (Standard GRO-LUX[®] fluorescent lamp, Sylvania U.S.A., 40W, 簡稱 GRO-LUX) 及寬光譜型螢光燈管 (Wide Spectrum GRO-LUX[®] fluorescent lamp, Sylvania U.S.A., 40W, 簡稱 GRO-LUX WS) 與冷白燈管作光譜分析 (LI-COR, Model LI-1800 Portable Spectroradiometer), 量測距離為燈管下方 20cm 處, 每組配置六支燈管。圖一結果顯示, 三種燈管在 400 ~ 700 nm 之間均可產生較高之能量, 植物光合作用最旺盛及葉綠素吸收最多的區域為 610 ~ 700 nm, 其次為 400 ~ 510 nm⁽²⁾, 三種燈管在 400 ~ 500 nm 之間均有一能量高峰, 然而在 610 ~ 700 nm 之間可產生較高能量的燈管為 GRO-LUX, 其次為 GRO-LUX WS, 就植物光合作用所需的波長而言, GRO-LUX 及 GRO-LUX WS 的燈管其放射能量較能集中於植物可利用的波長範圍內 (600 ~ 800 nm), 而 cool white 則浪費

大部分的能量於非植物生長極需的波長內, 因此, GRO-LUX 及 GRO-LUX WS 均較冷白燈適合作為室內人工光源。雖然 GRO-LUX 在 600 ~ 700 nm 所產生的能量較 GRO-LUX WS 為高且集中, 但 GRO-LUX WS 尚可發射遠紅外光 (700 ~ 800 nm), 以控制植物的伸長生長, 因此, 為使室內人工光源之光質包含有紅光 (600 ~ 700 nm)、藍光 (400 ~ 500 nm) 及遠紅外光 (700 ~ 800 nm), 故每層培養架配置 GRO-LUX 燈管三支及 GRO-LUX WS 燈管三支, 其光譜分析的趨勢與單獨使用 GRO-LUX 六支燈管是相似的 (圖一), 唯其能量稍低。依上述燈管之配置方式所培育的茄株強健, 發育速率快, 且葉片色澤的呈現與自然環境培育者相似, 與田間或溫室栽培者相較, 其病蟲害少。薊馬蟲體小, 且卵產於葉肉組織內, 若飼育所用的葉片來源受污染, 尤以薊馬, 往往於單隻飼育時突然會有二隻或二隻以上的薊馬蟲



圖一、冷白光、標準型植物螢光燈及寬光譜型植物螢光燈之光譜。

Fig. 1. Spectral irradiance for cool white, Standard GRO-LUX[®] and Wild Spectrum GRO-LUX[®] fluorescent lamp (Sylvania, F40).

體出現，這對欲獲得詳細的生活史資料而言是相當不利的。因此，使用該人工照光設備作為植物培育所需的光源，使室內大量飼育南黃薊馬的問題減少許多，且可提供乾淨的茄葉，以利生活史的觀察及室內各項試驗工作的進行。

大量飼育繁殖南黃薊馬

於本所(省農業藥物毒物試驗所)養蟲室內之走入式恆溫箱內進行大量飼育繁殖的工作，溫度設定為 $26 \pm 1^\circ\text{C}$ ，光照為16L:8D。為使茄苗能正常生長，亦於飼育鐵架上裝置GRO-LUX及GRO-LUX WS的燈管作為光的來源。為避免恆溫箱內溫度過高，且薊馬飼育過程中需常常更換茄苗，因此，燈管之配置數目較育苗區少(GRO-LUX WS三支，GRO-LUX一支)。飼育之初，為了限制薊馬之活動範圍，遂使用壓克力箱(50×50×45 cm)飼育薊馬，內置放2~3盆茄株(依茄株大小而定)，底部鋪上砂石以提供化蛹場所。然因壓克力箱的隔離造成光的折射而減弱光的照射強度，使植株生長不良，又因壓克力箱通風不良，導致薊馬的死亡率增高，難能大量獲得蟲體，故改以開放式飼育，於鐵架上放置水盤，並鋪上砂石，將7~8片葉之茄苗置於水盤上，接入薊馬幼蟲及成蟲後，任其發育繁殖。5~6盆茄苗可繁殖上千隻的薊馬，每10~14天移入新茄苗，令成蟲自行分散遷移再繁殖，待植株受害嚴重時，再移出丟棄。欲丟棄之茄株其葉片上若仍有許多薊馬，則將葉片剪下放置在新茄苗上繼續遷移繁殖。

單隻飼育或小量飼育法

1. 卵期

卵期於 25°C 下約4~5天，葉片的保濕相當重要。將已被產卵的葉片放置於鋪有濕紙巾的培養皿內，以保濕葉片(圖

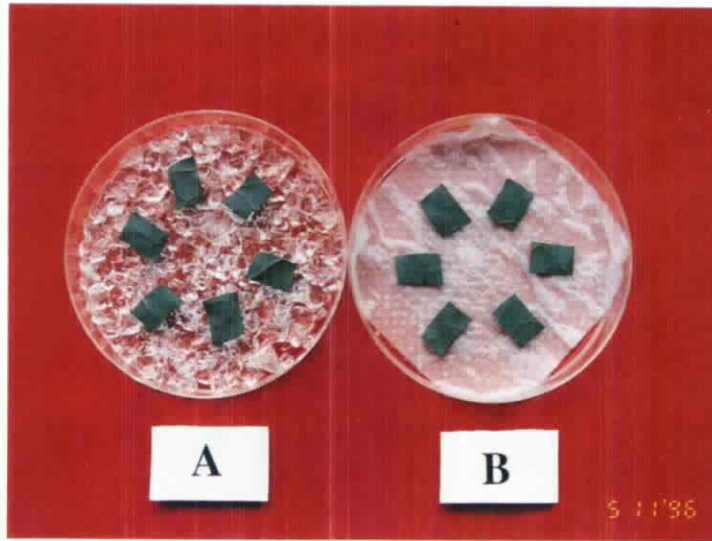
二，B)。然而在使用濕紙巾時有二缺點，其一濕紙巾的濕度難控制，需經常加水以防止紙巾乾涸，而影響保濕的作用，其二，由於卵期長，葉片放置時間長，濕紙巾易有黴菌感染，基於此二點的缺失，試以一種吸水凝膠物質—園寶(Waterworks®，Waterwork Co. Ltd.，U.S.A.，為一種polymer acrylate)，作為保濕材料。將2g的園寶浸泡在100cc.水內，使其膨脹達飽和，再平置於培養皿內，將含卵葉片放置其上(圖二，A)，葉片可維持6~14天，使用園寶不需考慮加水的問題，也沒有長霉的顧慮，而且可乾燥後再回收使用，可謂為一舉數得。

2. 幼蟲期、蛹期及成蟲期之飼育

為便於生活史的觀察，必需限制蟲體活動範圍，故將幼蟲期至成蟲期飼育於封閉的玻璃管內，其飼育方法是改良自王和朱⁽¹⁾之飼育法。

據王和朱⁽¹⁾之報告指出玻璃管內置吸水捲紙(10×1.5 cm)，並加水0.05 ml或0.2 ml以調整管內濕度，但吾等依此法飼育時仍感濕度過大，管壁上仍有許多凝結水存在，而易沾黏蟲體，致使死亡率增高，此外，若管內置放捲紙，由於薊馬蟲體小，容易走失，且其體色淡黃，容易與吸水捲紙的顏色混淆，而遺漏觀察，因此，飼育時僅將葉片(1.5×1.5 cm)置於玻管內，不另放置吸水捲紙，並令老熟幼蟲於葉片上化蛹，此等飼育法葉片約可維持3~5天。成蟲期則每天將葉片取出，以暗視野立體解剖顯微鏡(20X)檢視卵粒，從顯微鏡下可檢視到卵在葉肉組織內呈透明或半透明狀，此時將有卵之葉片放置於具有園寶之培養皿內，孵化幼蟲再移入前述之玻璃管內飼育。

由於薊馬蟲體小，在觀察中途時有檢視不到的蟲體，致使資料缺失，故失蹤蟲體不計。從表一結果顯示，在 25°C 下第一代幼蟲存活率為89.6%，隨著代數的



圖二、含卵葉片保濕之二種方法(A：園寶，B：濕紙巾)。

Fig. 2. Method to keep the moisture of cut leaf-squares containing thrips eggs using A: Waterworks® (polymer acrylate); B: wet paper towel.

表一、南黃薊馬於 25 °C 下以茄葉飼育之存活率

Table 1. Survival rate of *Thrips palmi* reared on eggplant leaf at 25 °C, in the laboratory

Generation	No. of larvae observed	No. of missing larvae	No. of group	Survival rate ¹⁾ of larvae (%)	No. of pupae	No. of group	% Emergence
I	50	3	5	89.6 ± 7.1 ab	42	5	100.0 ± 0
II	30	3	5	88.7 ± 10.4 ab	22	5	96.0 ± 14.9
III	60	5	5	98.2 ± 4.8 a	54	5	90.7 ± 6.5
IV	37	1	5	91.6 ± 7.9 ab	33	5	88.7 ± 17.6
V	40	4	5	77.3 ± 9.0 b	28	5	86.9 ± 12.7
VI	32	3	5	74.8 ± 17.0 b	22	5	90.0 ± 22.4
Total	249	19	30	86.7 ± 12.4	201	30	92.1 ± 13.1

¹⁾ Mean ± SD. Data were arcsine-transformed prior to ANOVA. The values in a column followed by the same letter are not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

增加稍有增加，但至第五代及第六代則有明顯降低，分別為 77.3% 及 74.8% ($F(5,24)=3.117$, $p<0.05$)，六代平均存活率為 86.7%。各世代羽化率可達 86% 以

上，六代平均 92.1%，較王和朱⁽¹⁾之 64% 為高，經變方分析其各世代間無顯著差異 ($F(5,24)=1.033$, $p>0.05$)。

以本飼育法於 25 °C 下連續飼育南黃

薊馬六代，其各蟲期之發育情形及成蟲壽命與產卵量如表二所示，將該結果與王和朱⁽¹⁾作一比較；卵期平均在 4~5 天與其相近，幼蟲期 4~5 天則較其為長(3~4 天)，而蛹期及成蟲壽命均較其為短，一隻雌蟲一生平均產卵量在 40 粒以上，六代平均為 57.9 ± 24.6 粒卵，亦高於王和朱⁽¹⁾的 23.0 ± 11.6 粒卵；造成此種發育繁殖上的差異可能是供食寄主植物不同所致，本研究是供以茄葉，而王和朱⁽¹⁾則供以南瓜葉(pumpkin leaf)。

從表二結果顯示，卵至蛹期之發育時

間除第一齡幼蟲期於各世代間無顯著差異外，餘者均有顯著差異存在，而第六代之卵期、幼蟲期及蛹期均明顯較前五代為長；各世代間之成蟲壽命則無顯著性差異；雌蟲繁殖力隨著代數的增加有增加的趨勢，至第六代時一隻雌蟲一生平均可產 94.5 ± 9.7 粒卵為最高，也明顯高於前五代。由此結果顯示，第六代的卵期、幼蟲期、蛹期及雌蟲產卵量均較前五代為高，且變異性有減小趨勢，是否意謂著室內飼育至第六代的族群已被人工環境所馴化而適應，而第六代以後的族群其發育時間會

表二、於 25 °C 下以茄葉飼育之南黃薊馬，其各蟲期之發育時間及成蟲壽命與產卵量

Table 2. Duration of development, adults longevity, and fecundity of *Thrips palmi* reared on eggplant leaf at 25 °C, in the laboratory.

Generation	Duration of development (days)				Longevity (days)		Fecundity (egg/female)
	egg	larva I	larva II	pupae (prepupa)	Male	Female	
I	$4.8 \pm 0.6b^{1)}$ (n=346) ²⁾	2.1 ± 0.3 (n=43)	$2.7 \pm 0.7b$ (n=42)	$3.7 \pm 0.5c$ (n=42)	17.0 ± 6.3 (n=8)	17.0 ± 4.2 (n=8)	$41.9 \pm 12.5c$ (n=8)
II	$4.5 \pm 0.5d$ (n=369)	2.0 ± 0.2 (n=27)	$2.5 \pm 0.7bc$ (n=24)	$3.7 \pm 0.8b$ (n=23)	13.8 ± 3.6 (n=4)	17.5 ± 6.7 (n=4)	$44.5 \pm 19.7bc$ (n=4)
III	$4.6 \pm 0.6c$ (n=149)	2.00 ± 0 (n=60)	$2.8 \pm 0.4b$ (n=54)	$3.7 \pm 0.5b$ (n=50)	12.0 ± 4.2 (n=4)	14.3 ± 5.4 (n=4)	$62.3 \pm 25.4bc$ (n=4)
IV	$4.4 \pm 0.6d$ (n=248)	2.00 ± 0 (n=33)	$2.3 \pm 0.4c$ (n=31)	$3.5 \pm 0.6bc$ (n=29)	12.0 ± 2.7 (n=3)	13.0 ± 4.4 (n=5)	$51.0 \pm 19.7bc$ (n=5)
V	$4.3 \pm 0.5e$ (n=380)	2.0 ± 0.2 (n=28)	$2.7 \pm 0.5b$ (n=28)	$3.6 \pm 0.7bc$ (n=24)	15.0 ± 4.8 (n=4)	17.0 ± 6.4 (n=5)	$68.4 \pm 24.9b$ (n=5)
VI	$4.9 \pm 0.6a$ (n=367)	2.2 ± 0.5 (n=22)	$3.5 \pm 0.5a$ (n=22)	$4.1 \pm 0.5a$ (n=20)	13.0 ± 2.2 (n=4)	20.0 ± 2.2 (n=4)	$94.5 \pm 9.9a$ (n=4)
Total	4.6 ± 0.6	2.1 ± 0.3	2.7 ± 0.7	3.6 ± 0.6	14.3 ± 4.7	16.4 ± 5.1	57.9 ± 24.6

¹⁾ Mean \pm SD in a column followed by the same letter are not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test.

²⁾ n=sample size.

呈現穩定狀態且變異性小。

以本飼育法所飼育之南黃薊馬其雌成蟲(第二代)體長為 1.08 ± 0.11 mm (SD, $n=11$)，與王和朱⁽¹⁾室內飼育之雌蟲(1.08 ± 0.07 mm)相近，雄成蟲為 0.93 ± 0.06 mm ($n=18$)則較其稍長(0.78 ± 0.08 mm)。從成蟲體長結果來看，以本飼育法所得成蟲體型其個體間差異小(雌蟲 CV % = 3.1%，雄蟲 CV % = 1.5%)。由此可知，本飼育法對南黃薊馬之生長繁殖並無不利的影響，且幼蟲期及蛹期均可得到較高的存活率。然而，由於卵產在葉肉組織內，使用顯微鏡檢視時，因產卵的位置及觀察角度的關係，仍有遺漏計數者，造成孵化蟲數稍高於計數卵數(本文中所述的產卵量為於顯微鏡下的計數值)，也因而無法正確計算孵化率，然而，根據觀察結果的資料顯示孵化率均在 95% 以上，與王和朱⁽¹⁾及河合⁽⁵⁾所報導者相似。因此，找尋其他方法以正確估算產卵數，為日後繼續努力的目標。

謝 辭

感謝本所公害系蔣永正博士於試驗期間慨允借用 Spectroradiometer，並給予有關光照與植物生長等方面的指導及協助，也感謝郭雪、林美雀及陳連絲三位小姐的協助試驗，使試驗得以順利完成。

引用文獻

1. 王清玲、朱耀沂 1986 南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 之室內飼育方法。植保會刊 28: 407-411。
2. 朱鈞 1992 第四章 作物與光。作物學通論—作物與環境。台灣商務印書館，411 頁。
3. 呂鳳鳴、李錫山 1987 蔥薊馬 *Thrips tabaci* Lindeman 之生活史及其田間發生消長。中華農業研究 36: 118-124。
4. 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。
5. 河合章 1985 ミナミキイロアザミウマ個體群の生態學的研究 VII. 増殖能力に及ばず温度の影響。日本應動昆 29: 140-143。
6. 河合章 1986 ミナミキイロアザミウマ個體群の生態學的研究 X. 異なる作物上への増殖比較。日本應動昆 30: 7-11。
7. Bailey, S. F. 1932. A method employed in rearing thrips. J. Econ. Entomol. 25: 1194-1196.
8. Beavers, J. B., and Ewart, W. H. 1971. Observations on citrus thrips biology and an improved method of rearing them in the laboratory. J. Econ. Entomol. 64: 1124-1127.
9. Maddox, D. M., and Mayfield, A. 1972. A method of rearing and studying *Amyothrips andersoni* in the laboratory. J. Econ. Entomol. 65: 1521-1523.
10. Munger, F. 1942. A method for rearing citrus thrips in the laboratory. J. Econ. Entomol. 35: 373-375.
11. Nugaliyadde, L. and Heinrichs, E. A. 1984. Biology of rice thrips, *Stenchaetothrips biformis* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) and a greenhouse rearing technique. J. Econ. Entomol. 77: 1171-1175.
12. Smith, F. F. and Nelson, R. H. 1933. Life-history studies of the gladiolus thrips (*Taeniothrips gladioli* M. & S.). J. Econ. Entomol. 26: 528-536.

13. Tashiro, H. 1967. Self-watering acrylic detached leaves. J. Econ. Entomol. 60: cage for confining insects and mites on 354-356.

ABSTRACT

Huang, L. H., and Su, W. Y. 1997. Improvement of the consecutive rearing methods of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in the laboratory. Plant Prot. Bull. 39: 281-287. (Biopesticide Department, Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan, R. O. C.)

Rearing method for keeping a culture of *Thrips palmi* in the laboratory was modified by improving the quality of eggplant leaves served as food as well as the moisture conditions for egg incubation. Consecutive rearing for six generations showed that the larval survival rate of the fifth and sixth generation declined significantly. Furthermore, the time of development from egg to pupa also differed among generations; the duration of egg stage, larval stage, pupal stage as well as the fecundity in the sixth generation is significantly higher than that of other generations. The average emergence rate of the six generations was 92 %.

(Key words: *Thrips palmi*, rearing method)