

害蟲抗藥性測試標準方法(03)--南黃薊馬抗藥性之監測

農藥化學系

南黃薊馬是本省茄子及瓜類等作物之重要害蟲，因體小，行動活潑，繁殖力甚強，常造成嚴重的為害，受害部位包括芽、葉、花、幼果等。雌成蟲體長1.0~1.3 mm，體色呈淡黃色或橙黃色；雄蟲體型較小，腹部亦較狹小，體長約0.8~1mm，體色比雌蟲稍淡。此蟲於田間乾旱時發生尤為嚴重，而防治手段以噴灑殺蟲劑為主。針對各縣市之茄子及瓜類等重要栽植產區進行對現行推薦藥劑感受性之監測，調查各地南黃薊馬之感受性，藉由防治效力的評估，供給改進防治策略時之參據。

1. 方法概要：

以採自各地區田間為害茄子或瓜類等之南黃薊馬二齡若蟲為材料，經室內靜置供食一日後，不分雌雄，餵以浸潤不同濃度藥液形成乾膜之茄子葉片，24小時後觀察死亡情形，由不同濃度殺蟲劑所造成之死亡率計算出半數致死濃度，供做比較抗藥性之基準。

2. 器材與設備：

2.1 採集及飼養：

剪刀	田間採集被害葉用。
尼龍網袋	60 × 60 cm，網目60mesh以上，田間採集時放置被害葉用，防止薊馬被悶死。
手套	田間採集用，避免被茄葉刺傷。
茄葉	室內靜置供食之食物。

2.2 生物檢定：

供試藥劑	經測定含量之成品農藥，保存於4 備用。
燒杯	100ml，配置藥液，供茄葉浸潤藥液用。
水	二次去離子水，稀釋藥劑用。
毛筆	小楷，挑取薊馬用。
試管	7 (H) × 1.3 (ID) cm。
試管架	茄子葉浸藥液處理後置於其上晾乾用。
鐵管	1.5 (ID) cm，邊緣磨利，切割葉片用。
玻棒	攪拌沉澱之藥液用。

茄子葉	以鐵管切成直徑1.5cm之圓片。
石臘膜	預切為3×3 cm。用以封住試管，防止供試蟲逃跑。
硬鑷子	浸藥處理時，夾茄葉用。
計時器	浸藥處理計時用。

3. 供試昆蟲：

3.1 採集：

自田間剪取南黃薊馬為害之茄子或瓜類的被害葉，採集之薊馬若蟲，集中於網袋中，袋中放置寄主植物葉片供其棲息取食。依所需測定之藥劑數量採集足夠蟲數，每測試一種藥劑約需要採集南黃薊馬若蟲500隻。

3.2 飼養：

採集的蟲子帶回實驗室後，供應新鮮茄葉，置 21 ± 1 ，70%RH，12D：12L生長箱內，隔日採存活蟲供試。帶回實驗室的蟲，第二天有95%以上的存活。

3.3 測試用蟲之供應：

田間採集之南黃薊馬二齡若蟲，不分雌雄，每一處理濃度之蟲數至少要達30隻。

4. 供試藥劑：

進行前驅試驗以決定各藥劑之測試濃度範圍。每次測試前，配製起始濃度藥液並以去離子水做固定比例的序列稀釋，依序稀釋6次，以此6個序列濃度再加上二次離子水的溶劑對照組來供試。如選用的最高濃度所造成之死亡率未達80%，則增加起始藥液之濃度後重做。若選用之最低劑量所造成之死亡率大於15%時，則可再增加稀釋最末個序列濃度後重做。（見附錄一）

5. 測試方法：

5.1 葉片處理：

序列稀釋配製成之各濃度供試藥劑盛於100 ml的燒杯內，將直徑1.5 cm的茄子葉片（以鐵管切割之圓片），每濃度處理三片，每片以硬鑷子夾住浸入藥液處理5秒，處理後之葉片，置於試管架上晾乾。變換不同濃度之藥液時，應更換鑷子否則應將鑷子加以清洗，且處理之順序應以由低濃度到高濃度為佳，以避免處理間之藥液污染。（注意：藥劑若有沉澱的情形應先以玻棒攪拌均勻。）

5.2 生物檢定裝置：

將經藥液浸潤晾乾處理後之葉片放入試管內，葉背朝上。再利用毛筆（注意：毛筆先用水沾溼再以衛生紙吸乾）將供試蟲接入，每

一試管接入10-15隻，每濃度接三管。管口以石臘膜封住，置於試管架上。

5.3 觀察：

接蟲後之試管置於定溫箱中，其環境控制條件同3.2，24小時後觀察死亡率。以供試蟲之活動姿態判斷，將不能活動者視及立姿不平穩者視為死亡。結果記錄於表，參考標準方法(01)附錄二。

5.4 數據分析處理：

測試結果以POLO-PC分析，計算各測試藥劑的半數致死劑量及相關的介量。從事每個藥劑的死亡率實驗時，如對照組死亡率大於10%，則必須重做。(民國87年全省監測結果詳附錄二)

6. 參考文獻：

王清玲、朱耀沂。1986。南黃薊馬 (Thrips palmi Karny) 之綜述。中華昆蟲 6：133-143。

台灣省農林廳編。1998。植物保物手冊。734頁。台灣省農林廳編印。台灣省南投。

Russell, R. M., Robertson, J. L., and N. E. Savin. 1977. POLO: A new computer program for probit analysis. Bull. Entomol. Soc. Am. 23:209.

附錄一

當要測定南黃薊馬對藥劑的半數致死劑量時，需先找到適合的測試藥液濃度。我們得先作一前驅試驗，以找到可讓部分被藥劑處理的蟲子死亡，且死亡率未達100%的劑量範圍。可參考標準方法(01)附錄三。

依據86年公告推薦用於南黃薊馬之防治藥劑，選用下列11種供測試，各藥劑之起始藥液濃度及稀釋比分別列如下表：

藥劑名稱	有效成份及劑型	稀釋倍數	起始藥液濃度 (mg/ml)	測試濃度之序列稀釋比
必芬松(pyridaphenthion)	40%EC	10	40	1/3
第滅寧(deltamethrin)	2.8%EC	3	9.3	1/4
覆滅蟎(formetanate)	50%SP	50	10	1/3
滅賜克(methiocarb)	50%WP	50	10	1/4
益達鉸(imidacloprid)	9.6%SL	10	9.6	1/4
賽洛寧(cyhalothrin)	2.8%EC	2	14	1/2
佈飛松(profenofos)	43%EC	40	10.75	1/4
加保扶(carbofuran)	40.64%SC	40	10.16	1/3
免敵克(bendiocarb)	50%WP	50	10	1/4
白克松(pyraclofos)	35%WP	35	10	1/3
丁基叫保扶(carbosulfan)	25%WP	25	10	1/3

附錄二

Probit analysis of the toxicity of the 11 insecticides to *Thrips palmi* collected from 6 locations, showing regression parameters and the concentration for 50% (LC₅₀) and 90% (LC₉₀) mortality

Insecticide And location	Regression parameters		LC ₅₀ (mg/ml)	LC ₉₀ (mg/ml)	
	Intercept	Slope ± SE	(95% Fiducial limits)	(95% Fiducial limits)	
(A) Pyraclofos					
Wufeng	5.68	0.64 ± 0.13	0.087 (0.032~0.190)	8.63	(2.25~161)
Dounan	5.47	1.06 ± 0.18	0.359 (0.191~0.615)	5.84	(2.69~23.9)
Shuishang	5.72	1.08 ± 0.14	0.214 (0.036~0.894)	3.28	(0.811~713)
Baihe	5.91	1.63 ± 0.21	0.276 (0.103~0.636)	1.69	(0.712~20.7)
Ziguan	5.71	1.28 ± 0.18	0.280 (0.172~0.436)	2.83	(1.56~7.22)
Ligang	6.88	2.00 ± 0.23	0.116 (0.087~0.153)	0.504	(0.350~0.848)
(B) Bendiocarb					
Wufeng	6.78	1.49 ± 0.19	0.063 (0.042~0.092)	0.459	(0.280~0.962)
Dounan	6.42	1.27 ± 0.17	0.076 (0.048~0.115)	0.773	(0.437~1.86)
Shuishang	7.52	1.42 ± 0.21	0.017 (0.010~0.026)	0.135	(0.080~0.292)
Baihe	6.22	1.00 ± 0.19	0.061 (0.034~0.099)	1.16	(0.574~3.64)
Ziguan	7.11	2.42 ± 0.45	0.134 (0.088~0.186)	0.454	(0.311~0.868)
Ligang	5.39	0.41 ± 0.09	0.109 (0.039~0.347)	154	(14.0~45400)
(C) Profenofos					
Wufeng	6.80	1.26 ± 0.19	0.037 (0.021~0.059)	0.389	(0.217~0.982)
Dounan	6.31	1.43 ± 0.18	0.121 (0.057~0.248)	0.955	(0.415~5.68)
Shuishang	6.26	0.76 ± 0.10	0.022 (0.006~0.058)	1.06	(0.285~22.1)
Baihe	6.39	1.34 ± 0.18	0.092 (0.060~0.140)	0.832	(0.472~1.97)
Zigang	7.44	2.01 ± 0.40	0.061 (0.010~0.120)	0.266	(0.134~2.68)
Ligang	5.45	0.64 ± 0.12	0.200 (0.030~1.53)	20.0	(2.20~203000)
(D) Carbofuran					
Wufeng	5.78	0.91 ± 0.14	0.137 (0.043~0.412)	3.53	(0.905~170)
Dounan	5.69	1.17 ± 0.18	0.256 (0.110~0.542)	3.16	(1.20~39.0)
Shuishang	6.76	0.95 ± 0.17	0.014 (0.004~0.028)	0.313	(0.169~0.833)
Baihe	5.07	0.79 ± 0.15	0.810 (0.460~1.79)	33.7	(9.17~542)
Mituo	6.45	1.42 ± 0.18	0.096 (0.064~0.139)	0.766	(0.464~1.62)
Ligang	5.15	0.43 ± 0.12	0.459 (0.153~1.90)	366	(> 27.5)
(E) Imidacloprid					
Wufeng	7.41	2.27 ± 0.34	0.087 (0.042~0.194)	0.319	(0.154~2.64)

Insecticide And location	Regression parameters		LC ₅₀ (mg/ml)	LC ₉₀ (mg/ml)	
	Intercept	Slope ± SE	(95% Fiducial limits)	(95% Fiducial limits)	
Dounan	6.23	0.96 ± 0.15	0.053 (0.010~0.163)	1.14	(0.309~79.6)
Shuishang	7.19	1.20 ± 0.15	0.015 (0.009~0.023)	0.174	(0.100~0.394)
Baihe	6.52	1.21 ± 0.17	0.055 (0.033~0.087)	0.637	(0.347~1.64)
Ziguan	7.33	1.26 ± 0.17	0.014 (0.008~0.022)	0.146	(0.084~0.333)
Ligang	6.98	1.29 ± 0.18	0.029 (0.016~0.046)	0.286	(0.166~0.636)
(F) Formetanate					
Wufeng	5.65	1.34 ± 0.18	0.321 (0.132~0.859)	2.93	(1.04~41.4)
Dounan	5.49	1.52 ± 0.21	0.475 (0.331~0.694)	3.33	(1.93~7.94)
Shuishang	5.94	1.06 ± 0.13	0.130 (0.038~0.383)	2.09	(0.612~87.0)
Baihe	5.10	1.14 ± 0.18	0.817 (0.528~1.40)	11.0	(4.82~47.6)
Mituo	5.98	1.46 ± 0.16	0.212 (0.104~0.446)	1.60	(0.686~9.86)
Ligang	5.68	1.72 ± 0.33	0.404 (0.087~0.796)	2.24	(1.08~31.6)
(G) Deltamethrin					
Wufeng	6.43	1.58 ± 0.32	0.124 (0.061~0.203)	0.805	(0.459~2.23)
Dounan	6.34	1.32 ± 0.19	0.096 (0.060~0.150)	0.908	(0.499~2.33)
Shuishang	6.61	0.88 ± 0.12	0.015 (0.004~0.034)	0.426	(0.150~3.50)
Baihe	6.86	1.51 ± 0.21	0.059 (0.039~0.087)	0.412	(0.246~0.903)
Mituo*	6.13	0.93 ± 0.11	0.061 (0.013~0.286)	1.46	(0.303~236)
Ligang	6.20	1.27 ± 0.25	0.112 (0.049~0.189)	1.15	(0.631~3.48)
(H) Methiocarb					
Wufeng	7.96	1.89 ± 0.32	0.027 (0.017~0.041)	0.130	(0.082~0.277)
Dounan	6.77	1.26 ± 0.16	0.039 (0.012~0.106)	0.412	(0.142~6.98)
Shuishang	8.07	1.26 ± 0.17	0.004 (0.002~0.006)	0.038	(0.021~0.090)
Baihe	6.60	1.11 ± 0.15	0.037 (0.012~0.095)	0.522	(0.175~6.79)
Mituo	7.12	1.54 ± 0.22	0.041 (0.018~0.074)	0.283	(0.146~1.08)
Ligang	5.40	0.47 ± 0.09	0.139 (0.049~0.487)	73.2	(9.25~5080)
(I) Pyridaphenthion					
Wufeng	4.89	0.75 ± 0.18	1.40 (0.488~4.07)	72.7	(16.4~2870)
Dounan	3.13	1.81 ± 0.29	10.9 (8.11~16.5)	55.7	(31.2~162)
Shuishang	6.18	0.92 ± 0.18	6.67 (4.29~12.7)	163	(53.5~1890)
Baihe	3.00	1.64 ± 0.32	16.6 (11.4~32.5)	100	(45.7~540)
Ziguan	3.73	1.41 ± 0.48	7.99 (4.30~19.3)	64.5	(23.8~7070)
Ligang	4.24	0.94 ± 0.19	6.53 (9.97~12.7)	153	(50.5~1850)

Insecticide And location	Regression parameters		LC ₅₀ (mg/ml)	LC ₉₀ (mg/ml)	
	Intercept	Slope ± SE	(95% Fiducial limits)	(95% Fiducial limits)	
(J) Cyhalothrin					
Wufeng ²	6.03	1.17 ± 0.21	0.131 (0.023~0.352)	1.64	(0.571~24.7)
Douan	6.92	1.67 ± 0.29	0.071 (0.039~0.110)	0.417	(0.257~0.903)
Shuishang	6.00	1.78 ± 0.26	0.274 (0.181~0.367)	1.44	(1.03~2.45)
Baihe	5.95	1.03 ± 0.15	0.119 (0.071~0.196)	2.10	(1.00~7.00)
Ziguan	6.33	2.27 ± 0.36	0.260 (0.179~0.338)	0.951	(0.709~1.51)
Ligang	6.04	1.35 ± 0.24	0.171 (0.017~0.350)	1.52	(0.773~10.8)
(K) Carbosulfan					
Wufeng	—	—	— —	—	—
Douan	5.69	1.09 ± 0.19	0.233 (0.118~0.388)	3.54	(1.79~11.7)
Shuishang	6.60	1.48 ± 0.21	0.083 (0.031~0.158)	0.607	(0.302~2.35)
Baihe	5.35	0.68 ± 0.15	0.306 (0.140~0.598)	23.5	(6.14~552)
Ziguan	6.43	1.97 ± 0.36	0.189 (0.111~0.272)	0.842	(0.563~1.64)
Ligang	5.41	0.75 ± 0.12	0.284 (0.161~0.516)	14.5	(4.93~103)

¹ Date and host plant of the collections were as follows :

Wufeng: 1997-8-8, muskmelon;

Douan: 1998-5-24, cucumber;

Ziguan: 1998-5-6, cucumber;

Mituo: 1998-5-18, cucumber;

Ligang: 1998-6-1, eggplant;

Shuishang: 1998-6-15, cucumber;

Baihe: 1998-6-25, cucumber.

² With 90% fiducial limits.



圖 1. 遭南黃薊馬取食為害之茄果。

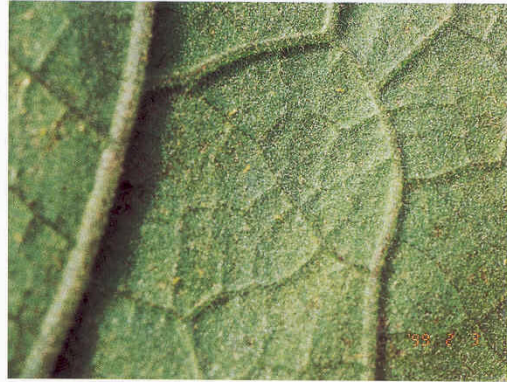


圖 2. 南黃薊馬(1倍)於葉片上取食為害(1倍)。



圖 3. 茄葉上南黃薊馬的產卵孔(40倍)。



圖 4. 南黃薊馬一齡若蟲(80倍)。



圖 5. 南黃薊馬二齡若蟲(60倍)。



圖 6. 南黃薊馬前蛹期(♂, 80倍)。



圖 7. 南黃薊馬蛹期(♀, 50 倍)。



圖 8. 南黃薊馬成蟲(♀, 50 倍)。



圖 9. 在茄葉上截取固定大小葉面積備用。



圖 10. 配製各種測試農藥之序列藥液。

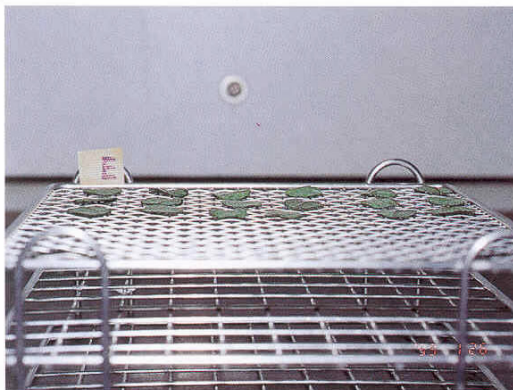


圖 11. 將已浸漬農藥之茄葉，置入抽氣櫃中晾乾，製作藥膜。

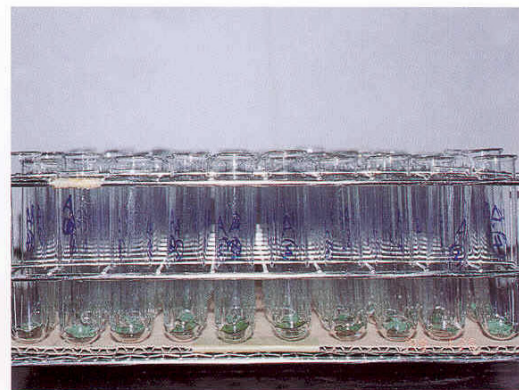


圖 12. 將南黃薊馬之二齡若蟲接入浸藥過之茄葉後，放入試管，以石蠟膜(parafilm)封住，放置 24 小時後觀察死亡率。

(感謝黃莉欣小姐提供圖1.-圖8. 幻燈片)