# 七、植物保護

## 結球白菜軟腐病之生物防治研究

經調查本省結球白菜軟腐病均由 Erwinia carotovora sub sp. carotovora引起，田間未發現由 E. chrysanthemi引起之軟腐。生物防治方面，計分離到拮抗菌（fluorescent pseudomonads,fp）231株。將結球白菜種子浸漬於拮抗菌濃懸浮液($10^8$ CFU/ml)中後播種於植缽，發現FP63可隨植株之生長群集於根系各部位及下位葉，fp69之群集能力則較弱。於田間試驗中，仍以FP63表現較佳，但與對照區差異不顯著（73）。以土壤添加物防治軟腐病試驗，在溫室中進行初步試驗，發現蝦殼粉、黃豆粉及蓖麻粕可顯著促進植株之生長，但田間試驗，各處理間則罹病度差異不顯著（表74）。

表73. 利用拮抗菌粉衣種子防治結球白菜軟腐病之效果

| 拮抗菌* | 罹病度（%）** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 播種後84天 | 播種後91天 | 播種後98天 | 播種後105天*** |
| FP 36 | 0.95[a] | 2.59[a] | 15.38[a] | 48.75[a] |
| FP 63 | 0.36[a] | 1.54[a] | 8.73[a] | 43.25[a] |
| FP 69 | 0.95[a] | 3.72[a] | 14.95[a] | 52.47[a] |
| 對照區 | 0.86[a] | 2.75[a] | 11.87[a] | 50.80[a] |

* 自生長良好之蔬菜區採土，以KB 添加 Rifampcin 及 Nalidixic acid為選擇性培養基篩選出螢光強、抑制能力佳之拮抗菌。

** 4 重複之平均數，任兩個字尾字母相同者，表以 DMRT 分析之差異不顯著 (P=0.05)。

*** 罹病度平均達50.0% 時即全面採收。

表74. 不同土壤添加物防治結球白菜軟腐病之效果

| 添加物 | 罹病度（%）* | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 播種後36天 | 播種後43天 | 播種後50天 | 播種後57天** |
| SH 混合物(1600公斤/ 公頃) | 2.53[a] | 6.43[a] | 15.81[a] | 55.5 [a] |
| 碳酸鈣(1600公斤/ 公頃) | 1.17[a] | 4.68[a] | 18.53[a] | 54.83[a] |
| 高嶺土( 600公斤/ 公頃) | 2.75[a] | 5.68[a] | 15.28[a] | 54.17[a] |
| 矽酸爐渣 (1600公斤/ 公頃) | 3.87[a] | 9.27[a] | 14.41[a] | 48.62[a] |
| 克蘭德桑 ( 600公斤/ 公頃) | 2.38[a] | 4.54[a] | 13.19[a] | 56.78[a] |
| 黃豆粉( 600公斤/ 公頃) | 1.58[a] | 4.90[a] | 17.91[a] | 62.18[a] |
| 滑石粉( 600公斤/ 公頃) | 1.77[a] | 3.54[a] | 21.15[a] | 70.09[a] |
| 蓖蘇粕( 600公斤/ 公頃) | 2.73[a] | 7.52[a] | 26.29[a] | 63.21[a] |
| 對照區 | 0.78[a] | 6.80[a] | 21.6 [a] | 61.88[a] |

* 4 重複之平均數，任兩個字尾字母相同者，表以DMRT分析之差異不顯著(P=0.05)。

**罹病度平均達50.0% 時即全面採收。

## 隧道式洋香瓜重要病害防治模式之研究

隧道式設施栽培洋香瓜所發生的主要病害以Pythium spp. 或 Phytophthora spp. 引起之幼苗立枯病、Mycosphaerella melonis引起之蔓枯病及 Sphaerotheca fuliginea 引起之白粉病最為猖獗。幼苗立枯病可選用種子處理法，以「58% 鋅錳滅達樂可濕性粉劑」與種子比例為1:200 為比例，粉衣種子後直接播種，亦可以藥劑400 倍液浸種20 分鐘後撈起，風乾後催芽再播種。蔓枯病與白粉病經藥劑防治試驗結果，以「21.2% 依滅列乳劑」2,000 倍液或「6.0% 得滅寧可濕性粉劑」2,000 倍或「50% 依普同可濕性粉劑」1,000倍噴施，可達共同防治效果(表75)；另外，剪除蔓枯病株後再以得滅寧200倍液混加滑石粉調成糊狀物後塗抹切口及附近，可防止病菌蔓延。

表75. 隧道式洋香瓜蔓枯病、白粉病共同防治試驗結果

| 藥劑處理 | 罹病度(%)* | |
|---|---|---|
| | 蔓枯病 | 白粉病 |
| 1. 3% 甲基多保淨膏劑原液 | $0.0^{a}$ | $100.0^{c}$ |
| 2. 21.2 % 依滅列乳劑 2000 倍 | $3.3^{a}$ | $10.2^{ab}$ |
| 3. 6.0 % 得滅寧可濕性粉劑 2000 倍 | $5.0^{a}$ | $27.9^{b}$ |
| 4. 50 % 依普同可濕性粉劑 1000 倍 | $3.3^{a}$ | $20.7^{ab}$ |
| 5. 50 % 撲克拉錳可濕性粉劑 5000 倍 | $15.0^{a}$ | $23.4^{ab}$ |
| 6. 12 % 邁克尼乳劑 2000 倍 | $8.3^{a}$ | $0.4^{a}$ |
| 7. 11.7 % 芬瑞莫乳劑 4000 倍 | $5.8^{a}$ | $0.0^{a}$ |
| 8. 80.0 % 鋅錳乃浦可濕性粉劑 1:1 成糊狀 | $11.7^{a}$ | $100.0^{c}$ |
| 9. 不施藥對照 | $3.5^{a}$ | $100.0^{c}$ |

* 4 重複之平均數，任兩個字尾字母相同者，表以 DMRT 分析之差異不顯著 (p=0.05)。

## 番荔枝果實病原性黑變病研究及防治

目前可導致果實黑變的病原真菌經調查：有1. Botryodiplodia theobromae(黑腐病)，本菌屬嗜高溫菌，廣泛存在於田間，果實感染後病勢進展快速，亦可感染枝條造成枝枯，對番荔枝有潛在威脅，應隨時清除病果，配合適度化學防治，可參考使用 40% 銅快得寧WP.400 倍，40%腐絕 WP.2,000 倍、50% 貝芬同WP.1,000 倍、40% 護矽得 EC. 8,000倍，50% 依普同WP.1,500倍及50%撲克拉錳WP.5,000 倍。2.Phytophthora citrophthora及Phytophthora nicotianae (果疫病)，以58 %鋅錳滅達樂 WP.400倍、76.5%銅滅達樂WP.1,000倍及80% 福賽得WP.500倍參考防治。3.Colletotrichum gloeosporoides (炭疽病)，及Phomopsis sp.、Phoma sp. (黑潰瘍病)，此三類病菌所引起的黑變，始在果皮上出現黑色斑點，逐漸擴大成為斑塊，進展速度緩慢，黑變僅及鱗目組織，病患處經常會龜裂，C. gloeosporides常在患處滋生桔紅色胞子堆，而其它二種則產生黑點狀柄子殼，造成的病徵不易與黑腐病、果疫病的初期病徵區別，也會與 Phytophthora 及 Botryodiplodia 複合感染，不易鑑定。防治策略同黑腐病。

## 番荔枝立枯型病害研究

番荔枝立枯型病害近來發現有蔓延趨勢，經初步分離鑑定出病原菌可能有 Phellinus noxius、Ganoderma austale、Rigidoporus microporus、Fomitella supina 及Pseudomonas solanecearum。除 p. solanecearum 感染，常造成一側枝黃化、萎凋的病徵外，其他

四種病原菌所造成的病徵，不易由外觀區別。Phellinus noxius 黃褐色菌絲常在地基部或根部附著，且黏附砂土，縱切病株後見患部為灰褐色，與健部組織間無明顯界限，後期則造成木材腐朽，朽部有褐色網紋；此菌亦可自馬拉巴栗、梨、麵包樹、椰子、愛玉子、龍眼、蘋果、七里香、樟樹、相思樹等立枯植株上分得；該菌菌絲無扣子體( clamp connection)，培養初期呈黃褐色，最後變深褐色，於太空包培養可長出不規則形狀子實體，生長適溫為12～35℃，最佳為 28℃，在 10℃ 以下不生長，菌絲生長隨水分潛勢的下降而減少，在 -27.6 bars 以下菌絲生長開始降低，-72 bars 以下則完全抑制，利於潮濕環境下生長。Ganoderma australe 為害的植株，常在地基部或樹幹上長出半圓形子實體，縱切後可見罹病部呈深褐色，有明顯拮抗線且界限呈多峰狀，為害末期亦造成木材腐朽，但朽部中無明顯紋線，亦可感染枇杷，此菌菌絲呈亮白色，菌落邊緣整齊、濃密，於 PDA培養基常造成裂縫，於太空包培養可形成半圓形淡褐色子實體。溫度對菌絲生長影響約與 P. noxius同，水分潛勢在-27.6bars以下，菌絲生長明顯降低，-54.2 bars以下完全抑制生長，不耐乾旱，喜潮濕。各分離所得真菌，其病原性測定均正進行中。由田間觀察及調查結果推測，可能仍有其他病原真菌造成番荔枝立枯現象 A: 藥劑試驗初步篩選出25% 普克利 EC2.000 倍、40% 讓矽得EC 8,000 倍、84.2% 三得芬 EC 2,000 倍及5% 菲克利 FP1,5000 倍可抑制上述擔子菌菌絲生長。Pseudomonas solancearum 感染株經橫切後，可在病組織泌出菌泥(ooze)，縱切後可見為害部隨維管束向上延伸。由根部接種二年生番荔枝苗，經2 個月後發病，葉片萎凋、落葉，自莖部橫切可見維管束變黑，以3 個月生小苗針刺法接種，經 5～7 天可發病。

## 番荔枝斑螟蛾防治適期之研究

為了解番荔枝斑螟蛾之防治適期，分別進行下列各項試驗：人為物理刺傷( 傷口深1cm，口徑1mm) 不同生長期果實，得知：幼果期至中果期(果徑4cm 內，即修剪後 60天內，必須給與有效地防治以確保果實的成長(表73)。當幼蟲密度達每 10 個果實上有 10 隻幼蟲為害時( 或果實被害率達25 % )即需採取化學藥劑防治(圖17)。全年防治以第一期果(夏果)施藥 3 次第二期果(冬果) 4 次，其防治率及淨收益等最高且損失率最低(圖18)。田間不同藥劑對該蟲均具高敏感性，以 50% 培丹 S.P.1,000 倍及 90% 納乃得 W.P.3,000 倍等防治率及淨收益均最高且損失率最低，但為避免農藥殘留量則以 5% 賽滅寧E.C.1,5000 倍其效果較美文松、百滅寧及蘇力菌等優異(表76)。

表76. 人為穿刺深 1cm 直徑 1mm 對果實品質與產量之影響

Table 1 The influence of artificial puncture (1cm depth x 1mm dia.) on the quality and production of sugar apple.

| Fruit diameter (cm) | No. of observed | | Harvested % | | Weight of fruit (g) | | Brix(soluble solids) | | Market price (NT$/kg) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Summer crop | Winter crop | Summer crop | Winter crop | Summer crop | Winter crop | Summer crop | Winter crop | Summer crop | Winter crop |
| 1～2 | 23 | 25 | 4.3$^{e*)}$ | 4.0$^{e}$ | 56.4$^{e}$ | 23.8$^{e}$ | 22.8$^{a}$ | 22.1$^{a}$ | — | — |
| 2.1～4 | 25 | 26 | 12.0$^{d}$ | 3.8$^{d}$ | 107.6$^{d}$ | 92.6$^{d}$ | 22.6$^{a}$ | 21.5 | 5 | — |
| 4.1～6 | 22 | 24 | 45.5$^{c}$ | 41.7$^{c}$ | 186.3$^{c}$ | 203.6$^{c}$ | 22.4$^{a}$ | 23.1$^{a}$ | 8 | 12 |
| Over 6.1 | 24 | 27 | 70.8$^{b}$ | 70.3$^{b}$ | 218.5$^{b}$ | 221.3$^{b}$ | 22.8$^{a}$ | 21.8$^{a}$ | 12 | 15 |
| Control | 28 | 25 | 85.7$^{a}$ | 84.0$^{a}$ | 305.8$^{a}$ | 317.8$^{a}$ | 23.4$^{a}$ | 23.2$^{a}$ | 25 | 48 |

*) Means in each vertical column followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

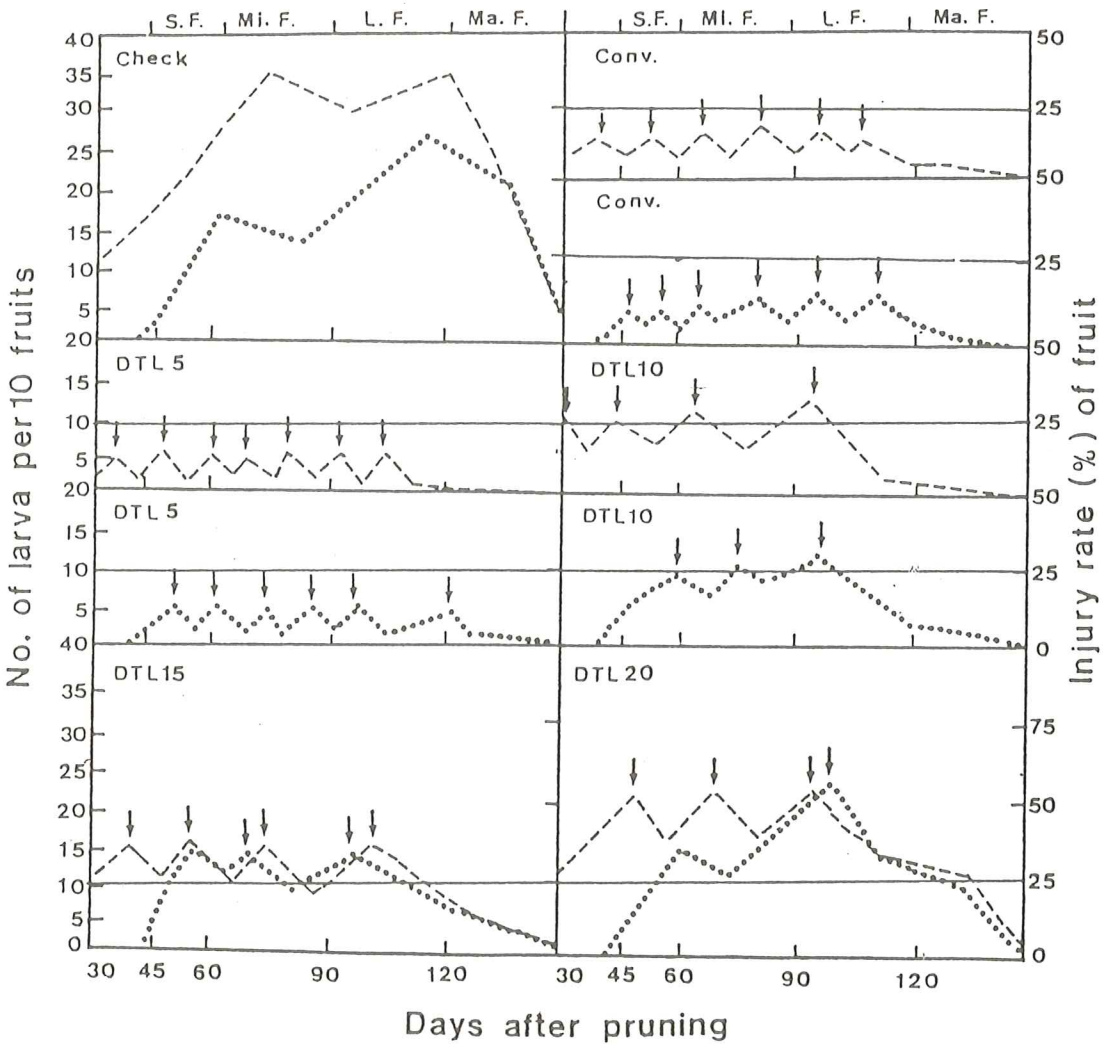


圖17 不同的密度下施賽滅寧後番荔枝斑螟蛾幼蟲之消長比較

Fig. 1: The seasonal fluctuation of the larvae after applicating Cypermethrin under their different density arrows indicting Cypermethrin sprays.

S.F.=Small fruit period. Mi.F.=Middle fruit period.

L.F.=Large fruit period. Ma.F.=Mature fruit period.

DTL number means density total larva.

→ menas insecticides applicated.

... means summer fruit. ----- means winter fruit.

Conv. means farmer used conventional method.

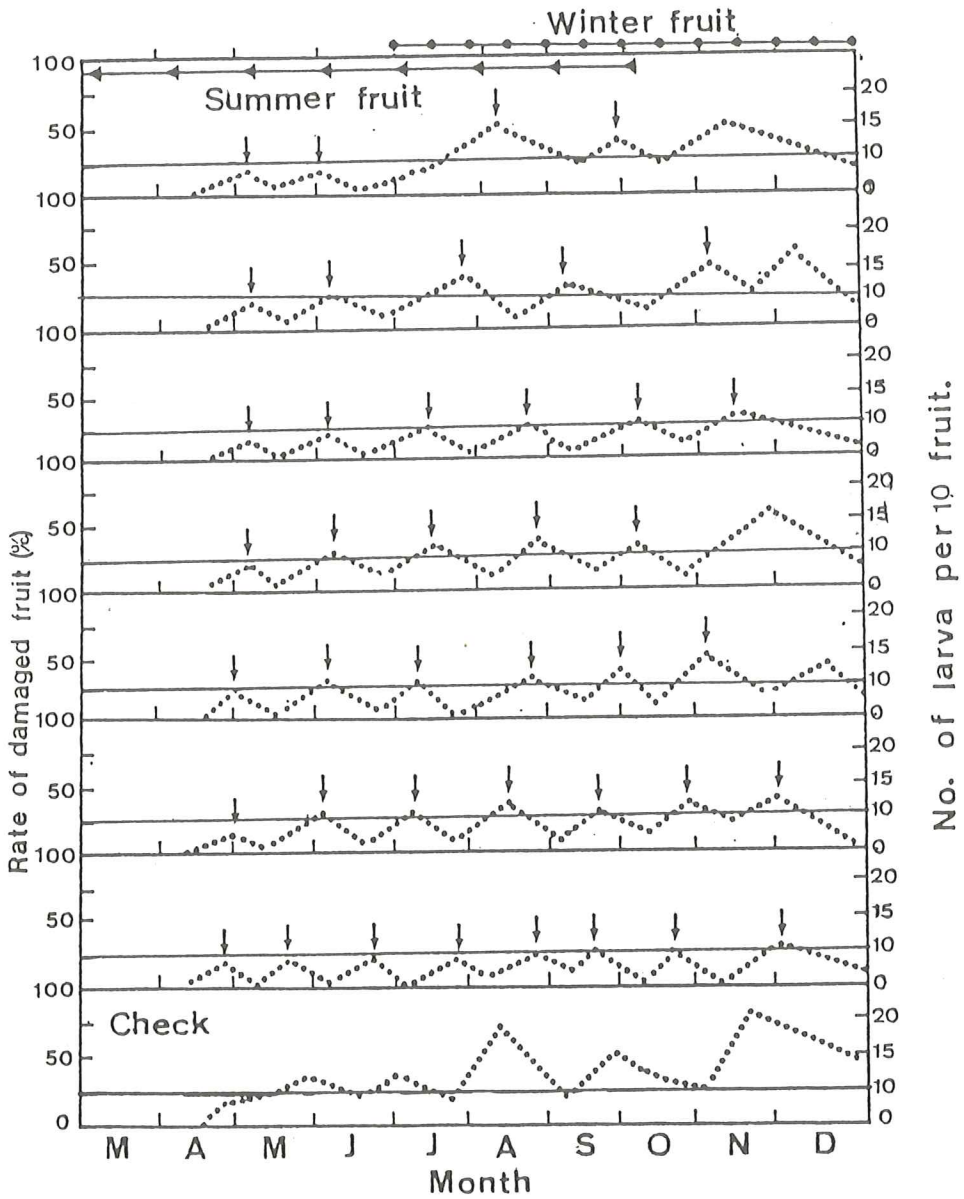


圖18　不同施藥時期及施藥次數施用賽滅寧時番荔枝斑螟蛾為害果率之變化

Fig. 2: The change of damaged fruit by Anonaepestis bengalella under the various frequency applicating of Cypermethrin.

## 台東地區設施園藝作物害蟲發生調查

溫室蝴蝶蘭有害生物種類：從79年7 月起王80年6月止，每隔7～10天赴台東地區溫室調查蝴蝶蘭害蟲，初步結果：主要害蟲有7 種，次要之搔擾性害蟲有5種，其中鱗翅目1種，主要以幼蟲取食嫩葉及花瓣；同翅目1 種，主要為害花梗、葉片及花器；纓翅目1 種，主要為害嫩心及花器，葉蟎科有1 種，主要為害中、老葉及花器內，有害動物有3 種，恬蝓、扁蝸牛及非洲大蝸牛，主要為害葉片及花瓣。次要之搔擾性害蟲有跳蟲、螞蟻、蟑螂及小蜘蛛類等常棲息於培養介質或植缽隱蔽處，雖不為害蘭花卻影響花藝品質。

表77. 供試藥劑防治番荔枝斑螟蛾之效果及各處理間產量、防治成本、收益等比較

Table 2. Efficacy of the tested insecticides for control the fruit borer on sguarapple and comparison their yields, control costs and profits.

| Insecticide | Dosage A.I./ha | Control rate(%) S.f. | Control rate(%) W.f.[1)] | % of plot yield loss S.f. | % of plot yield loss W.f. | Projected yield(kg/ha) S.f. | Projected yield(kg/ha) W.f. | Control cost(NT$ kg) S.F. | Control cost(NT$ kg) .W.f. | Profit(x1000 NT$/ha) S.f. 25NT$/kg | Profit(x1000 NT$/ha) W.f. 48NT$/kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mevinphos 25.3% E.C. | 500x1.0 | 84.78[b] | 82.60[b] | 16.47 | 16.56 | 7052.5[cd] | 7761.0[c] | 8880 | 11840 | 167.4 | 372.5 |
| Ripcord 5 % E.C. | 1500x0.08 | 86.32[ab] | 81.78[b] | 13.78 | 10.48 | 7280.0[c] | 8326.5 | 7440 | 9920 | 174.6 | 399.7 |
| Lannate 90% W.P. | 3000x0.6kg | 90.50[a] | 88.40[a] | 0 | 3.14 | 8443.5[a] | 9009.0[a] | 8205 | 10940 | 202.9 | 421.5 |
| Permethrin 10% E.C. | 2000x0.1 | 78.45[c] | 77.26[c] | 18.01 | 21.45 | 6916.0[cd] | 7306.0[cd] | 6900 | 9200 | 166.0 | 341.5 |
| Padan 50% S.P. | 1000x1.0kg | 88.50[a] | 89.10[a] | 0.07 | 0 | 8385.0[a] | 9301.5[a] | 9120 | 12160 | 200.5 | 434.3 |
| Sumicidin 20% E.C. | 2000x0.2 | 87.36[a] | 85.74[ab] | 8.77 | 10.13 | 7702.5[b] | 8359.0[b] | 8400 | 11200 | 184.2 | 390.0 |
| Thuricide 3% W.P. | 1500x0.05kg | 72.41[d] | 69.85[d] | 20.55 | 24.18 | 6708.0[d] | 7052.5[d] | 10560 | 14080 | 157.1 | 324.4 |
| Check | — | 0[e] | 0[e] | 81.76 | 90.50 | 1540.5[e] | 884.0[e] | 0 | 0 | 38.5 | 42.4 |

1) S.f.= Summer fruit. W.f.= Winter fruit.

2) Means in each vertical colum followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

## 台東地區柑桔害蟲及天敵發生消長調查(II)

1.柑桔用藥種類調查：從79年7 月起至80年6 月止分別於北源、美山、關山、泰源 、華源等柑桔栽培區共調查1,076 次，藥劑使用頻度有3,858 次，殺菌劑956 次佔24.7% ；殺線蟲劑有239次佔6.1% ；殺蟲劑1,219次佔31.6 % ；殺蟎劑有1,446次佔37.5 % 。殺菌劑以甲基鋅乃浦、快得寧、鋅錳乃浦等使用頻率最多，分別為162次，108次，96次；殺線劑以托福松及福瑞松等使用最多，其次數分別為94次及81次；殺蟲劑以達馬松、納乃得、加保扶、大滅松等出現最多，有326次，308次，276次及192次；殺蟎劑以芬佈賜及亞環錫，新殺蟎等最多有483次，379次，361次。

2.柑桔主要害蟲發生調查：

A.春梢(2月～5月)以刺粉蝨，蚜蟲及柑桔無尾鳳蝶等，夏梢(6月～8月)以潛葉蛾等最多，而葉蟎及銹蟎，則於4 月發生至5～7月及10～11月密度最高。

B.果實被害以銹蟎最嚴重，其次是東方果實蠅。

3.枝條、葉片則以葉蟎、銹蟎、黑點介殼蟲等密度最高。

4.天敵發生調查：

A.新梢時主要天敵有：六條瓢蟲、二星小黑瓢蟲、刺腿食蚜虻、安平草蜻蛉。

B.葉蟎天敵常見有：羅氏小黑瓢蟲、小黑隱翅蟲及安平草蜻蛉。