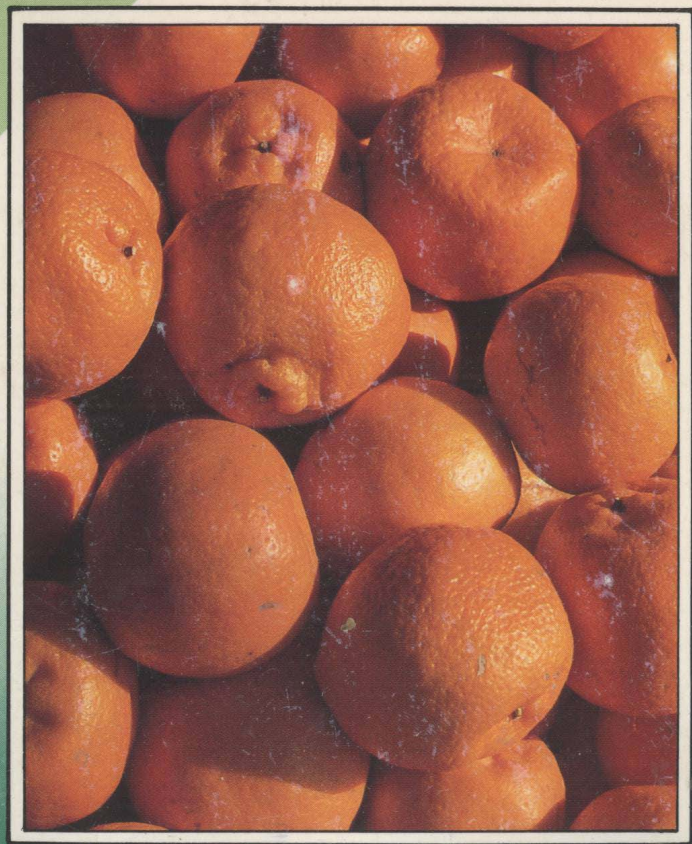


興農雜誌叢書②

柑桔保護手冊



蔡雲鵬博士 著

興農雜誌社發行

興農雜誌叢書②

書 名：柑桔保護手冊
作 者：台灣香蕉研究所
／蔡雲鵬
發行人：楊文彬
出版者：興農雜誌社
社 址：台中市五權中街45號
服 務：(046)992716(五線)
電 話：(046)992713
郵政劃
撥帳號：0022805－4
登記證：局版臺誌第0663號
承印者：秋雨印刷(股)公司
出 版：中華民國74.10.15
日 期
定 價：120元

版權所有・請勿翻印

原 序

序 言

在臺灣，爲害柑桔的病害有 92 種（生理症除外），害蟲有 148 種之多。柑桔是長年果樹，栽培地區遍佈本省各地，其病蟲害防治較其他作物複雜而且困難。

柑桔病害需有病原、感病品種及適合發病之環境等三種條件下才能發生。如能瞭解病害傳染途徑、發病與環境的關係，對病害防治一定有所幫助。

本省柑桔園，因普遍施用殺蟲（螨）劑，有昆蟲相的改變及增加蟲體抗藥性的趨勢。今後應儘可能採取多方面的防治對策，如少施農藥以保護天敵，避免枝葉過於茂盛等栽培防治法，降低害蟲密度於危害水準以下。

爲確保柑桔生產、提高品質，解決防治上所遭遇的困難，委請臺灣香蕉研究所蔡雲鵬博士編著此書。本書容納近百張彩色圖版及 30 張黑白圖，詳解病蟲害生態，藉供各級機關柑桔生產及保護工作同仁，指導病蟲害防治之參考。

台灣省政府農林廳 啓
七十二年六月

目 錄

序言

一 柑桔保護管理·····	1
二 病害·····	3
1 潰瘍病·····	3
2 黑星病·····	7
3 黑點病·····	12
4 瘡痂病·····	17
5 油斑病·····	18
6 赤衣病·····	19
7 根腐病·····	20
8 裾腐病·····	22
9 流膠病·····	23
10 果實褐腐病·····	24
11 芽及葉的疫病·····	25
12 幼苗猝倒病·····	25
13 白粉病·····	26
14 煤病·····	27
15 炭疽病·····	29
16 白紋羽病·····	29
17 貯藏病害·····	30
18 線蟲病·····	32
19 立枯病·····	34
20 南美立枯病·····	39
21 鱗砧病·····	40
22 鱗皮病·····	41
23 凹陷樹膠病·····	42
24 木孔病·····	42

三 害蟲	43
1 東方果實蠅	43
2 銹婢	45
3 柑桔紅蜘蛛	46
4 星天牛	48
5 角肩椿象	49
6 潛葉蛾	50
7 夜蛾類	51
8 鳳蝶類	52
9 大桔蚜	52
10 柑桔木蝨	54
11 刺粉蝨	56
12 根粉介殼蟲	57
13 球粉介殼蟲	59
14 吹綿介殼蟲	60
15 柑桔綿介殼蟲	62
16 綠介殼蟲	62
17 黃點介殼蟲	62
18 其他害蟲	64
四 生理症及其他	69
1 缺鎂症	69
2 缺鋅症	70
3 缺硼症	71
4 缺錳症	72
5 缺鐵症	73
6 缺鉛症	74
7 缺銅症	75
8 日燒	75
9 裂果	76
10 乾米症	77
11 青苔	78
12 紅色寄生菌	78

13 尿素毒害.....	78
14 藥害.....	78
主要柑桔病蟲害之防治用藥劑及施用時期.....	82
中文主要參考資料.....	83

一 柑桔保護管理

有問題怎麼辦？

柑桔容易發生病蟲害，如果疏忽防治工作，損失相當嚴重。因地區及品種不一樣，病蟲害發生種類及程度有差異。經營柑桔園，或指導柑農，除了要靠工作人員本身的實地經驗以外，還需要經常參閱有關雜誌、書籍，充實知識及吸收新技術。

通俗的中文柑桔病蟲害資料，可看今日青年柑農、果農合作、豐年、興農、農友等雜誌。學術性研究報告，刊登在植物保護學會會刊及中華農業研究（省農試所）等雜誌。69年12月以前的臺灣柑桔病蟲害文獻目錄，收集在關西柑桔試驗場66年及70年年報內。

一般農家可參考的資料較少，那怎麼樣才好呢？可就近請教鄉鎮公所、農會、青果合作社、農業試驗所、各區農業改良場的技術人員，當面解決，最好請他們一起到田間去看，或是寫信去問「臺北市溫州街14號豐年社」亦可。

如何有效運用經驗

要做好柑桔保護工作，首先要正確認識及判斷所發生的病蟲害種類。對病害，最重要的是，要瞭解病害發生來源；對害蟲，一定要知道害蟲發生消長情形。

您有沒有工作記錄簿，記載噴藥日期、藥劑種類及稀釋倍數、病蟲害發生、天氣、施肥、除草、剪枝等管理及柑桔樹生育狀況等。翻閱工作記錄簿，它給我們的啓示，是最寶貴的。因為那是真正屬於您柑桔園的寶貴歷史，無論誰都不能夠這樣詳細告訴您，也許那是成功史，也許是失敗史！根據工作記錄簿，可以檢討自己病蟲害防治上之優點及缺點，並利用柑農班會、講習會和其他農友互相討論，交換經驗。

栽培管理和病蟲害防治

講到病蟲害防治，大家都會直覺的聯想到「用什麼藥」。不錯，藥劑防治會迅速的抑止病蟲害，可是有些病蟲害的發生和栽培管理有太密切的關係。如果忽略栽培管理，而一味想靠藥劑來防治，那真是「事倍功半」，很難收到預期效

果。

密植而太茂密的枝葉，是多種病蟲害猖獗的溫床；土壤肥沃而又多施氮肥，會助長病蟲的發生。合理的樹形，施肥管理妥當，適宜的剪枝，通風及採光適當的柑桔樹，很容易控制病蟲害發生。先天的優良栽培環境，如土層深厚、肥沃而排水良好的土壤，能使柑桔樹生育正常。所謂適地適作是農作物栽培成功的關鍵，如果違背這原則，不但產量低而且病蟲害容易猖獗。

二 病 害

1. 潰瘍病 (Canker. *Xanthomonas citri* (Haase) Dowson)

病徵 幼葉、嫩枝及幼果，初呈淡黃色，針頭大小透明水浸狀圓形斑點，略隆起。後來病斑擴大，中央部呈灰白色凹下，周圍褐色木質化而突起，圓形或不規則形，表皮破裂而粗糙①。葉片②③及果實上病斑周圍常有黃色暈環，發生嚴重時，許多病斑連在一起。

發病生態 葡萄柚最容易罹病，柳橙等甜橙類、檸檬及酸桔次之。椪柑及桶柑較耐病，但其幼苗葉片偶而會發病，桶柑遇颱風後，容易發病。

病原細菌在葉片及枝條上病斑④越冬後，次年春季氣溫在 15°C 以上時，在原來的病斑上繁殖。本病發生溫度範圍是 13~36°C，最適溫度是 20~30°C。感染到發病，15°C 下需要 15~30 天，20°C 7~15 天，25°C 5~10 天。臺灣中南部的氣溫，日平均會達 25°C 以下的月份是 11 月至 2 月，而 15°C 以下的天數甚少。因此，潰瘍病菌在中南部，整年都可以繁殖。臺灣是否有秋季感染而不表現病徵的「潛伏越冬型病斑，spring canker」，尚不明瞭。



潰瘍病菌

病原細菌的傳播，一定要靠雨水及風。翌春雨水將舊病斑上之病菌沖散，再靠雨滴及風飛散到幼葉、嫩枝及幼果上，由傷孔或氣孔侵入。春季幼葉被感染後，在其病斑上繁殖的細菌，受風雨的幫助，再感染到果實及夏秋梢。葉片已綠化而成熟後，不會受感染。氮肥過多，陽光不足的環境下成長的柑桔樹，新葉及幼果組織軟弱，延長染病期間。

受潛葉蛾幼蟲為害的葉片③，以及受強風(風速每秒 6 公尺以上)而受傷的葉片及果實容易發病。本病菌自氣孔侵入時，需要較高密度的病菌，即雨水 1 c.c. 內要有 10 萬個以上的病菌，才可完成侵入並形成病斑。但如果由傷孔侵入，因為能立即得到營養，故雨水 1 c.c. 內有 100 個病菌就會發病。新病斑受下雨而濕潤時，每 1 c.c. 雨水內可溢出 1 千至 1 萬個病菌；經過 1 天後，其密度不會降低。因此，受潛葉蛾及風害的傷葉及傷果，很容易發病。

在 25 公分深土壤中，距離病株 30 公尺範圍內，可發現本病菌存在，越近病



①果實病斑



②葉背病斑



③受潛葉蛾爲害之葉片上病斑



④枝條病斑

株，病菌數目愈多。病菌亦可生存於病株附近常見的鯽魚草、碎米莎草、馬齒莧、葉下珠、香附子及牛筋草等雜草上。病果埋在土壤內，土壤濕度高、溫度高時，病菌死亡較快。

防治方法

(一)防風：選擇無強風的地方，並注意風向，栽植防風林，避免葉片及果實受強風而受傷。

(二)種植無病苗：如果種植帶本病的苗木，可說後患無窮，一定要嚴格選擇無病苗。

(三)剪除病枝葉：採果後剪枝時，徹底剪除帶有病斑的枝條及葉片，埋入土內。並經常巡視柑園，隨時剪除病枝葉。下雨時，不可剪病枝葉，一定要在繼續晴天時進行。因為，在 25°C 下，柑桔枝葉的切口要 3 天以上才能自然癒合。在下雨時剪除病枝葉，存在其附近的病菌會隨着風雨，由切口部侵入。

(四)育成健康柑桔樹：進行適度剪枝，避免枝葉過於茂盛及軟弱，要有充分日照，勿多施氮肥。

(五)避免隔年結果，減少夏秋梢之發生。本病大部分發生在夏秋梢，以整枝、調節施肥及調節產量的方法，控制及限制夏秋發生，則可達到減少發病的目的。

(丙)防治潛葉蛾：受潛葉蛾爲害的夏秋梢，最容易發病。

(丁)藥劑防治：自 4 月至 9 月間，雨水較多時，使用下列藥劑防治。每 1 次施藥的間隔，視雨量及藥效期間而決定：

(1) 4-4 式波爾多液（1 公升水內含有 4 公克硫酸銅及 4 公克生石灰）。

(2) 56% 氧化亞銅可濕性粉劑（以下簡稱 W. P.）600 倍。

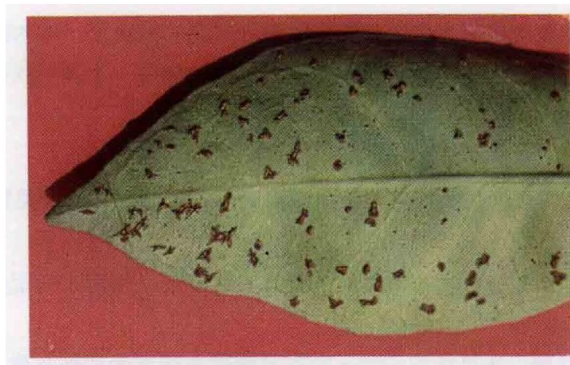
(3) 65% 錫乃浦 W. P. (Sankel) 400 倍。

(4) 81.3% 嘉賜波爾多混合可濕性粉劑 1,000 倍（高溫時易引起輕微藥害，應注意使用）。

波爾多液是防治潰瘍病最經濟的藥劑。硫酸銅與生石灰混合後，需要 24 小時左右才完成反應，但調製後立即噴藥，對防治效果並無多大差異。

生石灰有使藥液附着在葉片的作用，又使有效成分（銅）慢慢溶解，延長藥效持續期間。對幼嫩枝葉使用 2-4 式（1 公升水內含有 2 公克硫酸銅及 4 公克生石灰）或 2-6 式等過多生石灰時，幼葉變畸形或變黑而枯死。

波爾多液調製不良，或銅太多時，會在葉片發生銅的藥害，即葉片有小型星狀裂開，略隆起的暗褐色藥害斑點或斑紋（star melanose）⑤。



⑤ 銅 劑 藥 害

波爾多液內的有效成分——銅離子，經施用後 30 天，會變成爲水溶性，遇少量的雨水也會流失。波爾多液是附着性強的藥劑，如果 2~3 星期內，重複施用波爾多液，會使葉片上銅殘留量過多，增加藥害⑤。波爾多液的耐雨量是約 250 mm，即施藥後如有 250 mm 以上雨量，波爾多液消失藥效。施用波爾多液第 1 次與第 2 次之間的日數，需要視雨量多少而酌情調節。爲減少藥害發生，第 1 次施藥後數天內的雨量雖達 250 mm，但務必要經過 15~20 天後才可作第 2

次施藥。波爾多液不能和其他殺蟲劑及殺蟎劑混合使用，又容易誘發紅蜘蛛。

調製波爾多液時，要注意下列事項：

(1)生石灰與水反應，剛發出蒸氣時，絕不可加水或用棒攪拌，生石灰內如有石頭等雜物，應補加同量生石灰。

(2)硫酸銅先以少量溫水完全溶解。

(3)勿使用金屬製水桶調製。

(4)先以全量 1/10 的水，調製生石灰溶液，等石灰乳液冷卻後，以全量 9/10 的水溶解的硫酸銅溶液慢慢加入在石灰乳液內，一面以棒攪拌，一面倒入。

(5)調製後，不可再加水稀釋，不可混加其他藥劑。

無機銅劑（如：氧化亞銅、氫氧化銅等）的殺菌力略遜於波爾多液，耐雨性也略差。與其他藥劑混合會降低防治效果，以單用為佳。混合黏着劑，會促進銅藥害，切不可混用。混用精製碳酸鈣粉劑（200 倍），可減輕銅藥害，並增加藥劑殘留時間，對新梢不會發生石灰的藥害。

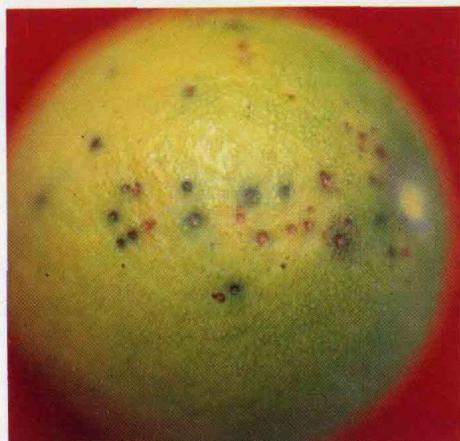
2. 黑星病 (*Black spot. Guignardia citricarpa* (McAlp.) Kiely. 無性世代為 *Phoma citricarpa* McAlpine)

病徵 主要為害果實⑥—⑧。葉片及枝條也會感染，但不容易發現病徵。在將成熟的果實上，初呈圓形，略凹陷，淡紅或淡褐色，1~2 mm 大的病斑。病斑周圍較早變黃。病斑逐漸擴張為不規則圓形，紅褐或褐色，約 3~4 mm。其中央部褪色為灰褐色，並產生細小黑點的柄子殼。發生嚴重時，許多病斑密集在一起，形成大病斑。

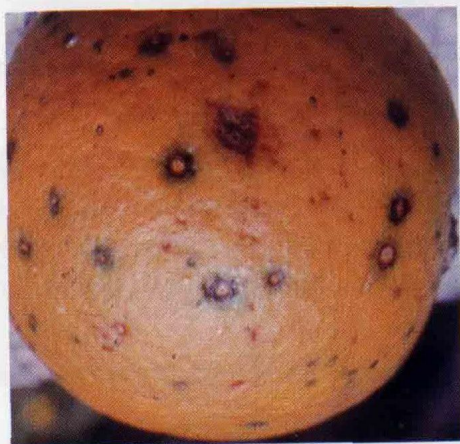
發病生態 柳橙、檸檬及其他甜橙類最容易發病。椪柑次之，桶柑、柚類再次之。



⑥椪柑果實病斑



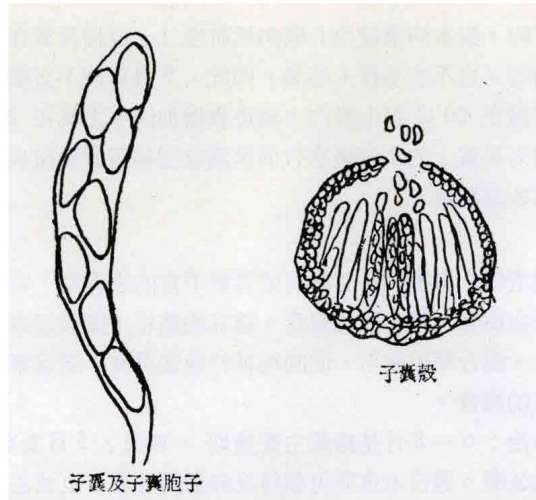
⑦柳橙果實病斑



⑧柳橙果實病斑

在柑桔枯葉上形成的子囊孢子，是主要感染源。枯葉上子囊殼內的子囊孢子成熟後，吸收雨水或露水，由子囊殼內放射出來。子囊孢子隨風飄至果皮或葉表上，發芽形成吸着器，緊附在上表皮臘。再以感染釘直接穿透，潛伏在上表皮臘和表皮細胞中間，不再繼續擴展。直到果實將成熟，或轉色時，或採收後貯藏期間，才顯現病斑。如有油斑病菌混雜，會提早出現混合型油脂狀病斑。

本病菌在4月初，柑桔落花後幼果期就會被感染。但5月下旬或6月中旬以



黑星病菌，有性世代

後，開始普遍感染。在中、北部，7月及8月是受感染主要時期。子囊孢子感染果實的時期及量的多少，受地區（南部較早）、氣象因子（溫度、濕度、雨量、雨天數）及落地枯葉狀況的影響，而大有差異。

脫落在地面的柑桔枯葉，如有適當水分及溫度（ $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ），30~60天就能形成子囊孢子。5~9月的氣溫（ $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ）適合黑星病菌的生育，且雨量分配均勻，日照也很充分，子囊孢子繁殖快。因此，枯葉上子囊孢子的釋放，集中於5~9月。

過分潮濕的環境下，葉片不容易獲得乾燥機會，子囊殼尚未形成，或已形成而未發育完全前，葉片已腐爛，如此不利於發病。氣溫在 20°C 以下，月雨天數在15天以上，月雨量250mm以上時，子囊殼的形成及發育均不良。在 $21\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，月雨天在14天以下，月雨量在50~110mm之間，最適合子囊殼發育，在此種環境下最容易發病。

大量子囊孢子的釋放，多緊跟在下雨之後，但孢子放射量與雨量無關。含有成熟子囊殼的枯葉，在下雨0.5~1.5小時，或浸水20~140分鐘後，開始放射子囊孢子。該枯葉浸水後放射大部分子囊孢子的時間是1天，但第9天也會放射少量子囊孢子。露水也可能促進枯葉上子囊孢子的放射。

樹齡在5年以下者，不容易發病。樹齡愈大，發病率愈高。樹勢衰弱者發病率高。同時間採集的果實，着色程度及成熟度愈高，愈容易出現病斑。果實發育

達到某一程度時，對本病菌發生「成熟抵抗性」。椪柑果實在8月中旬以後，即使有本病菌附着，也不容易侵入感染。因此，9月以後不必噴藥防治。

採果後貯藏在20°C以上室內，病斑數增加快。尤其在28~32°C下，放置6天後，有4%果實上的小病斑癒合而呈腐敗型病斑或黑斑病狀。隨着貯藏期間延長，增加腐敗型病斑。

防治方法

(一)育成健康樹：有根腐、立枯病或管理不當的衰弱樹，容易發病。應用各種方法，維持旺盛樹勢，減少發病程度。適宜的整枝，使藥液容易達到各處，對抑制病菌有幫助。配合草生栽培，使園地維持適當濕度，讓落葉能迅速腐爛，減少子囊孢子釋放的機會。

(二)藥劑防治：6—8月是施藥主要適期。如果，5月及6月下雨很少，可省略6月份的施藥。還沒有推薦免賴得或鋅錳乃浦混合夏油乙（友村796）的防治方法以前，自4月至8月至少要噴藥6~10次以上。目前，應用混合夏油乙的方法，僅噴藥2次（7及8月）或3次（6、7及8月），就可得滿意的防治效果。

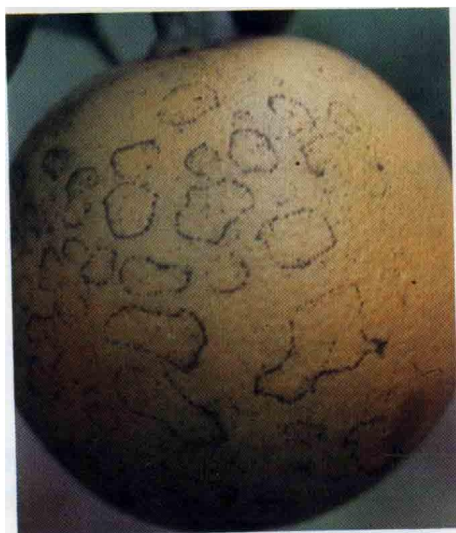
任選下列一藥劑，自落花後1星期起，至8月中旬，每20~30天施藥1次，如遇下雨，每隔1至2週施藥1次，如無下雨，施藥間隔可酌情延長。80%鋅錳乃浦 W.P. 500 倍，70%甲基鋅乃浦 W.P. (Antracol) 500 倍，50%免賴得 W.P. (benomyl) 3,000 倍，75%四氯異苯晴 W.P. (Daconil) 500 倍，80%四氯丹 W.P. 或 39%四氯丹水懸粉 (Difolatan) 600~800倍，70%腈硫醌 W.P. (Delan) 1,000 倍。

任選下列一藥劑配方，於5~8月，每月施藥1次，共計4次：

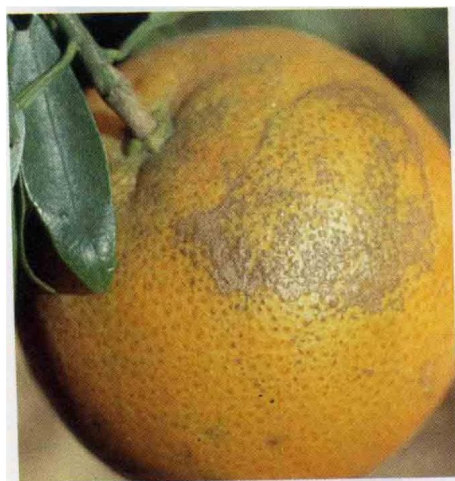
1. 50% 免賴得 W.P. 4,000 倍混合夏油乙 200~400 倍。
2. 5月及6月，各施1次 80%鋅錳乃浦 W.P. 650 倍混合夏油乙 200~400 倍。7月及8月，各施1次 50%免賴得 W.P. 4,000 倍混合夏油乙 200~400 倍。
3. 33%鋅錳乃浦水懸粉 800 倍混合夏油乙 400 倍，加展着劑（出來通CS-7）3,000 倍。

殺菌劑（免賴得、鋅錳乃浦）混合夏油乙的理由，是借用油劑加強殺菌劑對果皮內的浸透及殺菌能力。故可以在果實感染病菌以後施用，而減少施藥次數。5~6月間，果實尚小時使用夏油乙，會引起果皮上輕微變色（濕潤狀濃綠色斑點），但經過1個月後會消失。

夏油乙不可以混合四氯丹、腈硫醌、波爾多液及錫蟊丹，會引起果皮藥害⑨
⑩。夏油乙可以和大滅松、納乃得、馬拉松混合使用。冬季害蟲防治用的 95% 夏油，絕不可在夏天使用，會發生嚴重的藥害⑪。



⑨夏油乙混合農藥的藥害



⑩夏油乙混合錫蟊丹的藥害