

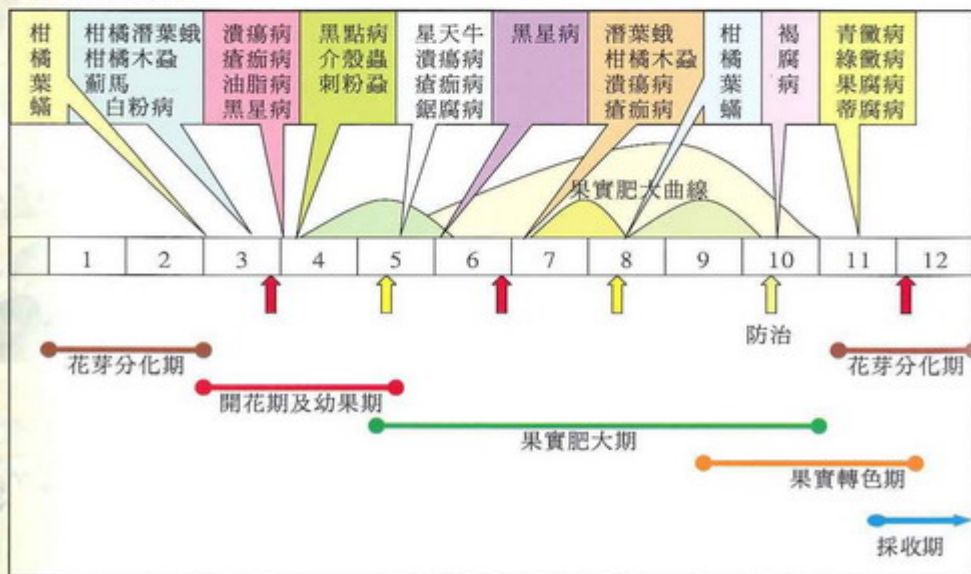
柑橘病虫害管理手册

葉士財、柯文華、郭建志、廖君達、白桂芳

前言

柑橘是台灣的重要經濟果樹，依據行政院農業委員會96年台灣省農業年報統計，全國栽植面積為33,854公頃，收穫面積在32,383公頃，產量為548,991公噸。目前中部地區（台中縣、彰化縣、南投縣及台中市）柑橘栽種面積為4,460公頃，收穫面積為4,312公頃，產量為73,118公噸，以台中縣栽種面積為2,625公頃最多，佔中部柑橘產區一半以上，其次為南投縣1,171公頃。栽種的種類以椪柑最多，面積為1,722公頃，其次依序為柳橙837公頃及桶柑702公頃等。在台灣柑橘栽種歷史悠久，至光復為止，台灣柑橘種類已有32種之多。如今隨著大眾運輸便捷，其他柑橘種類引進迅速，且日新月異，並逐漸擴增之中，其中引進種類之多，包括茂谷柑、臍橙、明尼橘柚、佛利蒙柑、無酸橙、血橙、蜜柚、文旦柚、西施柚、白柚、帝王柚、金橘、甜橘、帝王柑、萊姆、三寶柑、豔陽柑、佛手柑、金柑、檸檬……等。但相對之下，病蟲害也隨著不同管道而進入，有記錄種類多達150餘種，分布在直翅目、縷翅目、等翅目、同翅目、半翅目、雙翅目、鞘翅目、鱗翅目、蟬蟷目、線蟲、細菌性病害、真菌性病害、病毒病害……等。至於柑橘病蟲害文獻記載，最早於日據時代已有登錄，至（西元1905年）漢譯「柑橘之重要害蟲」，（西元1909年）引入澳洲瓢蟲，先後釋放53次（約2萬隻）防治吹綿介殼蟲，（西元1917~1930年）證明火燒柑之發生為銹蟎為害，光復40年來，初期先後自製松脂合劑、石灰硫磺及夏油乳劑，至今仍是防治病蟲害所青睞。

病蟲害防治時機



1.白粉病

學名：*Acrosporium tingitaninum* (Carter) Subram (syn.*Oidium tingitaninum* Carter.)

英名：Citrus powdery mildew

分布：台灣、中國、爪哇、印度、菲律賓、越南、斯里蘭卡。

為害狀：各品種皆會受害，僅柚類、文旦及白柚較為耐病。可為害嫩枝、嫩葉或幼果，初期受害部位像撒佈白色粉末，葉片上下表面皆會感染。至後期被害部逐漸褐化轉黑產生裂痕，以手指觸及有粗糙感，葉部受害時會導致畸形扭曲，甚至落葉、落果，枝梢枯死等。

生物學特性：中部地區主要以3~4月間為害，夏秋梢於6~7月零星發生，在晨間有霧或下小雨的山區，巧遇氣溫回升，可加速該病的流行。病原菌以菌絲形態在芽體、植株上殘存越冬，至春季分生孢子隨風傳播，直接感染幼嫩組織。白粉病目前尚未發現有性世代，孢子大小在 $32.5 \sim 50 \times 5 \sim 7 \mu\text{m}$ ，具2~3個隔膜，病原菌以菌絲方式於寄主表皮著生，成熟後釋放大量的孢子。較適宜分生孢子發芽條件為相對濕度 85~100%，溫度15~20°C，低於10°C以下及高於30°C以上時發芽受抑制。



白粉病為害病徵（葉士財 攝）



白粉病為害葉面初期病徵（葉士財 攝）

2.黃龍病

學名：*Libaerobacter asiaticum* (A fastidious phloem-limited G(-)bacterium)

英名：Citrus greening

分布：台灣、中國、印尼、印度、南非、菲律賓。

為害狀：以夏、秋梢受害徵狀最為明顯，成株在田間受感染時，通常從1~2枝條開始發病，而後蔓延全株，樹勢衰弱新芽逐漸停滯生長，經2~4年



黃龍病為害柑橘引起葉脈黃化（葉士財 攝）

後逐漸枯死。一般罹病葉片剛開始為葉脈黃化，漸趨擴展至組織黃化，隨著葉片變黃及葉脈木栓化，開始落葉、枝梢枯萎、再生葉片狹小、產生黃斑、葉片反捲硬化、葉脈木栓化、新葉出現缺鋅病徵或根系腐朽等。樹勢衰弱及提早開花等徵狀，隨即脫落僅留少數畸形小果。一般椪柑及橙類受害時，葉脈黃化變硬反捲，桶柑則由葉尖逐漸向葉脈黃化及不正常落葉。



受害柑橘不正常開花（葉士財 攝）

生物學特性：台灣目前所有柑桔品系皆會受感染，一旦罹病後，通常無法治癒，此病主要傳播方式經由帶病的嫁接母穗繁殖；或在2~5月間春芽或夏芽萌發時經由高密度木蝨群帶有高病原下傳播。本病存於植株篩管內，係不能培養的特殊細菌，菌體直桿狀350~550nm×600~1,500nm，菌體外膜有兩層厚度為20~25nm，一般以出芽生殖。

3. 潰瘍病

學名：*Xanthomonas campestris* P.v. *Citri* (Hasse) Dye

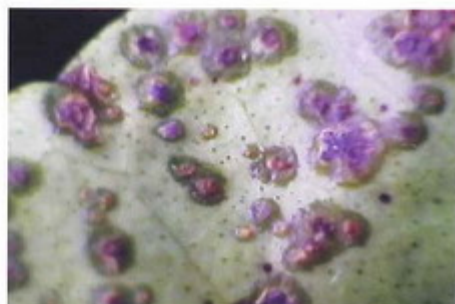
英名：Citrus canker

分布：全世界柑橘栽植區

為害狀：感染嫩葉或帶有傷口的成熟葉片，初期呈現透明水浸狀墨綠色斑點，斑點逐漸變為褐色，感染後期表皮隆起木栓化，中央部位呈現灰白色凹陷，並引起破裂，病斑周圍產生黃色暈環，以手觸摸可感覺表面粗糙堅硬，發病嚴重時病斑會結連而成不規則狀之大塊疤，葉之正反兩面有發生，成熟葉不易罹病。枝條病徵與葉片極為相似，僅病斑邊緣缺乏黃色暈環。各品種間果實潰瘍病病斑大小差異很大，初期病徵與葉片、果實相似，僅少部分品種有黃色暈環，表面產生木栓化更嚴重且粗糙，嚴重時會導致畸形。



潰瘍病在柳丁果實上病斑（葉士財 攝）



潰瘍病在柑橘葉背病斑（葉士財 攝）

生物學特性：病原細菌為短桿狀單極生鞭毛，大小為0.5~0.7×1.1~2.0μm，具黏性黃色菌落，生長溫度在10~38℃之間，在乾燥的環境下無法傳播，遇潮濕時，菌體周圍可產生黏液，鞭毛可藉由水來游動，直接侵入植株的傷口或氣孔，病原細菌就存活於寄主的病斑組織邊緣內。每年4至10月為發病季節，病原細菌在前一年葉片、枝條及枯枝落葉上的病斑越冬，亦可在雜草及土壤中殘存，於春季氣溫在20℃以上，在原本的病斑上繁殖，春稍發育期期間，如遇降雨可隨風傳播飛濺，連續降雨量40~50mm以上，相對濕度90%以上，適合本病原菌之繁殖，因此在台灣梅雨季節以及夏秋季颱風時期，風速達7-10m/s 即適合發病與病勢進展。柑橘類整枝修剪器具、潛葉蛾及其他小動物皆可侵入寄主幼嫩組織，誘發該病害。

4. 瘡痂病

學名：*Elsinoe fawcettii* Bitancourt & Jenkins(無性世代為*Sphaceloma fawcettii* Jenkins)

英名：Citrus scab

分布：全世界

為害狀：主要為害柔嫩組織，包括嫩葉、嫩枝或幼果，當葉片、枝條或果實的組織在成熟轉硬後，本病菌就極難侵入感染。受害品種以椪柑、明尼橘柚、檸檬、酸橘及桶柑等極易罹病，被害葉片初期為茶褐色，病徵與潰瘍病類似，但病斑周圍無黃暈，至葉片逐漸成熟後表面圓形突出，葉背面凹陷變形為畸形葉。花謝後隨即感染果實，初期呈現水浸狀隆起小斑點，隨著果實生長逐漸轉為灰白色或茶褐色病斑，並逐漸隆起為瘤狀木栓化，或呈現條狀隆起，表皮粗糙。嫩梢受害後萎縮呈瘡痂狀，罹病嚴重之枝條，極易萎凋枯死，氮肥施用過多、春季低溫及日照不足等，導致嫩葉發育遲緩，延長發病時間。

生物學特性：本菌分生孢子為橢圓形，透明無色，單孢4~8×3~4μm，主要藉雨水傳播，降雨頻繁的春、夏季發病較嚴重，病原菌侵入及發病最適宜溫度在25~26℃。有性世代為子囊孢子，在田間不易發現，通常以菌絲形態潛伏在枝條、葉片的病斑中，越冬後成為初次傳染源，病原菌主要靠雨水傳播，本病生長溫度範圍在15~23℃，超過27℃以上發病困難。



瘡痂病為害椪柑幼果（葉士財 攝）



瘡痂病在柚類葉背病徵（葉士財 攝）

5. 根腐病

學名：*Phytophthora parasitica*、*P. palmivora*、*P. citrophthora*

英文名：Brown rot

分布：全世界柑橘栽植區

為害狀：本病通常為害靠近地基部之主幹與主根，一般離地45~60公分以下，被害部皮層初期變為油漬狀深褐色或浸潤狀褐化，漸有少量黃褐色膠狀物滲出，後期樹皮軟化、凹陷、龜裂、脫落，使木質部裸露，導致植株死亡。主根受害時易腐爛，吸水困難，葉脈逐漸黃化、硬化，偶見中脈隆起，呈現木栓化，通常不易由地上部查覺，有時會誤以為黃龍病，至嚴重時萎黃落葉，甚至枯死。秋天氣溫低及乾燥時流膠多，病原菌迅速蔓延，嚴重時病斑產生縱裂，至夏、冬時，病斑則停止蔓延。新植苗木，如輕微帶有根腐病可成為第一次感染源，該菌在適宜條件下，直接侵入健全根毛，同時罹病根圈附近土壤病原菌的密度升高。

生物學特性：秋冬季成齡株受害時會異常開花，至春季則發芽不正常，嚴重時會不發芽，甚至枯死，幼株在5、6月就可提早發現病徵，目前嫁接砧木以酸橘較易罹病，枳殼較為耐病。本菌為土壤棲息菌，殘留於植株殘體或土中，傷口、溫度及溼度為本病誘發的條件，地下水位高或排水不良的黏土極易發生。傷口通常是受星天牛啃咬、機械傷害、寄生性線蟲為害或自然開口感染為主，至梅雨季或颱風季節時，土中的病原菌產孢，並釋放出遊走子，可藉雨水飛濺至穗砧嫁接癒合部，病原菌則入侵木質部表層2~5mm處，則開始潰爛，潰爛之部位，向上下擴展比左右迅速，因此罹病部位呈現狹長不規則形病斑。本病菌絲無色，透明，不具隔膜，老熟菌絲於營養缺乏時或不良環境下才會形成隔膜，菌絲生長最適溫度約24~32℃，pH5.5~7.0之間，成熟孢囊遇水則釋出遊走子，數目為30~50個左右。



根腐病為害主幹，並產生菌斑（葉士財 攝）



根腐病引起植株萎黃（葉士財 攝）

6. 流膠病

學名：*Phytophthora parasitica*、*P. palmivora*、*P. citrophthora*

其他：*Botrytis cinerea*、*Rhizoctonia sp.*、*Fusarium ramulicolum*、*Phomopsis sp.*、*Diplodia oospora*

英文名：Gummosis foot rot

分布：全世界柑橘栽植區

為害狀：引起流膠的原因很多。如病原菌侵害、生理流膠、星天牛為害、藥害、機械傷害、淹水逆境、化學物質的影響或其他栽培管理失當，都會引起枝條流膠。一般離地45~60公分以下發生流膠者為根腐病，在地際部離地45~60公分以上之樹幹或枝條的皮表面，由裂口滲出透明淡褐色至褐色的膠狀物質，為流膠病。病斑發生部位不會引起樹皮內部變色、軟化，後期在罹病組織連成一大片，有特殊之霉腥氣味散出。



枝條流膠病徵狀（葉士財 攝）

生物學特性：柚類及檸檬極易發生。在惡劣環境如乾旱、澇水、強風、缺肥、氮肥施用過量或其他病蟲害嚴重時，均會加速病勢惡化。病原菌及發生生態同根腐病。

7. 油斑病

學名：*Mycosphaerella citri* Whiteside (無性世代為 *Stenella citri-grisea* (F. E. Fisher) Sivanesan)

英文名：Citrus greasy spot

別名：油脂病

分布：全世界柑橘栽植區

為害狀：各品種皆會罹病，以佛利蒙柑、柚類、檸檬、萊姆及桶柑為害嚴重，可為害成熟葉片、成熟枝條及果實。初期在成熟葉背或果實出現密集針狀褐色小點，逐漸擴大呈黃褐色不規則形油浸狀斑點，油斑內產生許多紫褐色小點，為孢子腔，略隆起。後期葉片正反兩面均出現明顯病斑，由多數小病斑匯集成大病斑，最大可達10mm左右，外表為不整齊汗黃褐色、紫黑色或黑色油斑，發生嚴重時易落葉，導致下位葉落光，影響光合作用。

生物學特性：病原菌可殘存於落葉中，於翌年春季約4~5月間，形成子囊孢子，遇適合環境則可藉由雨水或濃霧釋放出來(一般為高濕度及25℃左右)，子囊孢子發芽後，遊走在寄主表面，再經氣孔侵入感染。本病由落葉及肥培管理失當所引起，於春季所釋放之子囊孢子，為主要感染源，可潛伏2~3月於植體上才出現病徵。



油斑病為害檸檬果實徵狀 (葉士財 攝)



油斑病為害葉片徵狀 (葉士財 攝)

8. 煤煙病

學名: *Aithaloderma clavatisporum*、*Capnodium walteri*、*Chaetoscorias vulgare*、*Chaetothyrium spp.*、*Dimerina citricola*、*Dimerium schefferi*、*Hypocapnodium tanakae*、*Limacinia spp.*、*Meliola spp.*、*Phoeosaccardinula spp.*、*Scorias communis*、*Triposporiopsis spinigera*

英名: Citrus sooty mold

分布: 全世界柑橘栽植區

為害狀: 發生於植株(葉、莖、花或果)表面上,產生褐色、紫黑或黑色毛絨狀的覆蓋物,為表面寄生,並不為害組織,且覆蓋物可剝離,主要為妨礙光合作用及呼吸作用,影響植株生育、果實外觀及商售價值。

生物學特性: 柑桔各品種都會發生,多發生於乾旱時期同翅目及木蝨等害蟲所分泌的排洩物為養份而繁殖,病原菌在寄主組織的毛絨狀的覆蓋物上形成子囊孢子或分生孢子,可藉風或靠昆蟲傳播。常降雨地區蟲口密度會下降,煤病的發生亦會減少。



煤煙病為害植株徵狀 (葉士財 攝)



煤煙病覆蓋葉片表面放大圖 (葉士財 攝)

9. 黑點病

學名: *Diaporthe citri* F. A. Wolf. (有性世代)、*Phomopsis citri* H. S. Fawc. (無性世代)

英名: Citrus melanose stem-end rot

別名: 沙皮病

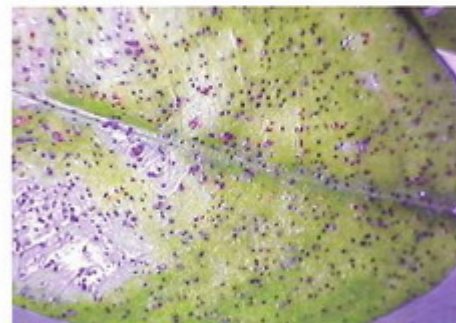
分布: 全世界柑橘栽植區

為害狀: 柑橘各品種皆會為害,本病潛伏於前一年罹病枝幹上,至翌年春梢萌發遇連綿陰雨時隨即侵入,至5~6、9~10月為發生盛期,主要為害嫩枝、葉及果實,初期為紅褐色至黑褐色針頭狀的突起小點,病斑具輕微黃暈,新發生的病斑經一個月左右就成熟,且具有傳染能力,所形成的孢子隨雨水飛濺至果實,加重果實罹病度。後期病斑多時會結合,在果皮上形成淚斑或深褐色泥塊狀病斑,以手觸摸時,有粗糙感。

生物學特性: 被害枝條上形成的孢子隨雨水飛濺至健康植體為唯一的傳染源,最適發病溫度為25°C。有性世代之子囊殼大小為340~1260×46.5~86.3 μm。子囊孢子長橢圓形無色,大小14.5~17.5×6.0 μm。無性世代柄子殼於枯枝或褐色蒂腐病的果實表皮下形成,為暗褐色扁圓形或圓形,直徑35~45 μm。柄孢子分兩型,α型卵圓形孢子無色,單孢,兩端稍鈍,內有2個油泡,大小約5~9×2.5~4 μm;另一型未見發芽,為β型絲狀孢子,無色,單孢,細長,有一端彎曲,不含油泡,大小約20~30×0.75~1.5 μm。



黑點病為害果實徵狀 (葉士財 攝)



黑點病為害葉部徵狀 (葉士財 攝)

10. 黑星病

學名: *Guignardia citricarpa* (Mcalp.) Kiely 有性世代、*Phoma citricarpa* Mcalpine 無性世代

英名: Citrus black spot

分布: 台灣、中國、巴西、東南亞、阿根廷、非洲、澳洲。

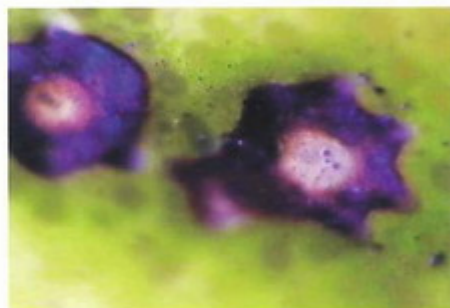
為害狀: 本病主要為害果實,亦可在葉片及枝條潛伏感染,品種以柳橙、檸檬最易發病,其次為椪柑、桶柑及柚類。受感染的果實在生育期間並不顯現病徵,至近成熟時,果皮上開始出現紅褐色圓形小斑點,漸次擴大為2~3mm,後轉呈不規則圓形黑色,中央灰褐色略凹陷,周圍為紫褐色,黃暈,上著生黑色小點。貯

藏期間可從數個小病斑融合成大塊斑，但只為害果皮，極少侵入果肉內。

生物學特性：傳染源主要靠枯葉上所形成的子囊孢子，子囊孢子約在落葉40~180天成熟，溫度在25~28℃，吸收雨水或露水由子囊殼內釋放出來，經由風雨飛濺至寄主上，成為初次感染源，發芽後以附著器附著在上表皮，再以侵入釘直接貫穿潛伏於果皮內，4~5月內不會出現病徵，直到果實接近成熟或轉色期時才陸續顯現病斑。樹齡高或樹勢衰弱者，極易受感染為害。春芽萌發至結果後期，約在6~8月是病菌感染果實的時期，若有前一期罹病果實仍留在樹上，翌年在春季開花期或結果期（於4月初落花後）很快感染幼果。落葉上的病菌，在雨量及日照充足的條件下，極易感染果實。無性世代為柄子殼及精子器表生，圓形至扁圓形，黑色，大小 $89\sim 87\times 98\sim 110\mu\text{m}$ 。有性世代為子囊殼於落葉上形成，同樣為圓或扁圓形，黑色，大小 $88\sim 123\times 94\sim 140\mu\text{m}$ 。子囊殼內有8個子囊孢子，遇水時即開口彈出，子囊孢子為近紡垂形，無色單孢，大小 $14.0\sim 17.0\times 7.0\sim 8.5\mu\text{m}$ 。



黑星病為害柳丁果實徵狀（葉士財攝）



黑星病中間為灰白色，紫黑色暈環（葉士財攝）

11. 果實褐腐病

學名：*Phytophthora citrophthora* (R. & E. Smith) Leonian、*P. palmivora* Butler

英名：Brown rot of orange

分布：全世界柑橘栽植區。

為害狀：本病是疫病菌為害柑橘類果實的重要病害，一般以梅雨季或颱風帶來之豪雨引起，嚴重時田間果實相互感染，通常在2~3天造成90%以上之罹病率，病原菌一般以菌絲形態殘存於地下根系中，當土壤因灌水或豪雨而致澇水時，病根上的菌絲即形成孢囊釋出游走子，游走子可藉風雨飛濺至近地面果實，而誘發罹病。本病多發生於靠地面果實，但颱風季節或陡峭坡地，亦有2公尺以上果實罹病。可直接侵入果皮內為害，不需傷口，初期出現淡灰色水浸狀斑點，後形成褐色塊狀或圓形病斑，當病斑蔓延迅速時，易軟化而落果，且病果上有特殊腥臭味，溼度高時病斑上可見白色菌絲及孢囊，至天氣放晴時，受光照面病害即停止蔓延。在國外果實在貯運期間，健康果實與病果相互接觸而被感染，會引起整箱果實褐化腐敗。

生物學特性：目前以柳橙、甜橙、血橙、臍橙、金柑、檸檬、萊姆、葡萄柚、溫州柑及海梨較易感病，本病可為害柑桔根系稱為根腐病、為害樹基部稱為根腐病、為害枝條稱為流膠病、為害幼嫩芽葉稱枝芽葉疫病或為害果實則稱為褐腐病，因此病原菌發生概況略同，本病原菌屬疫病菌，完成生活史僅需5~7天，發病溫度在20~30℃之多濕陰雨天氣，病原菌可殘存於植株上的罹病果實或地上落果，形成二次感染源，為害更多健康果實，扁蝸牛亦可將病原菌帶至健康果實上造成罹病，因此高售價柑橘類可於梅雨颱風季來臨前提早套袋，預防本病發生。



褐腐病為害柳丁果實徵狀（葉士財攝）



褐腐病為害柳丁果實剖開徵狀（葉士財攝）

12. 青黴病、綠黴病

學名：*Penicillium digitatum* Sacc.；*Penicillium italicum* Wehmer

英名：Citrus blue mold and green mold、Stem end rot

分布：全世界柑橘栽植區

為害狀：綠黴及青黴病主要發生於貯藏期間，果實採收後半個月內最易發生，病原菌由傷口侵入果皮時，果皮表面開始呈現水浸狀淺褐色病斑，逐漸軟化，不久長出白色黴狀物，病斑向四周擴大，黴狀物開始轉綠或青色，果實移動時，孢子極易脫落，此為病原菌之分生孢子。分生孢子通常存於空氣中，只能侵入有傷口的果實。

生物學特性：綠黴及青黴病為兼營寄生菌，於機械傷害果或接觸罹病果之健康果實，皆會被傳染。分生孢子可殘存果園土壤中1年以上，為最初感染源，當柑橘結果後，病原菌會寄生於落果或受傷果，大量產生分生孢子為第二次感染源，可增加病原菌密度。於通風不佳、日照缺乏或密生結果者，腐爛率極高，綠黴菌喜溫暖潮溼，最適發病溫度在21~27℃之間，如遇溫度超過30℃以上或低於10℃以下發病困難。青黴菌最適發病溫度為24℃，但低於10℃以下發病較綠黴菌迅速。綠黴菌及青黴菌孢子同為鏈生，大小分別為 $6\sim 8\times 4\sim 7\mu\text{m}$ 及 $3\sim 5\times 2\sim 3\mu\text{m}$ 。



綠、青黴病為害果實徵狀 (葉士財 攝)



田間落果可成為綠、青黴病感染源 (葉士財 攝)

13. 柑桔線蟲

學名: *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913

英名: Citrus nematode

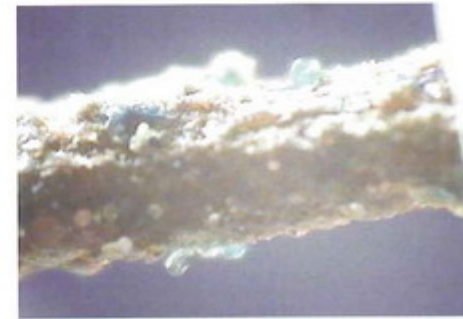
分布: 全世界柑橘栽植區

為害狀: 主要侵染根部，線蟲將頭部插在根皮層內，吸取根部汁液，破壞細胞，大量群集為害根部引起表皮脫落根部褐變；根群生長勢衰弱發育不佳，致使地上部表現慢性衰敗症，頂芽新梢枯死，葉片黃化及枯萎，由於養水份吸收失調，似微量元素缺乏症，引起植株早期落葉、葉片向上捲起及萎凋等症狀。本線蟲可以用卵或幼蟲渡過不良環境，藉罹病組織及病土媒介傳播。被害根部因本線蟲的寄生，田間土壤顆粒則黏附在卵囊外的黏質網上，極不容易脫落。

生物學特性: 本線蟲為半內寄生線蟲，在台灣柑橘園內分布最廣且最普遍。雌成蟲體長約 0.375 mm，頭部為細長形，後半部稍膨大，具單一卵巢，陰門外部接近尾端處有厚唇片突起。口針長度約 13 μm，為圓形基部結球。後部食道腺體形成球體，貼近腸頂端。柑桔線蟲之幼蟲與根瘤線蟲之二齡幼蟲之體長近相似，但前者之體形、尾部較細長，另外蟲體頭部前段與腸部位區隔明顯，而根瘤線蟲區隔地帶較模糊。土壤溫度 25~31℃、pH 5.6~7.6 且砂土及壤土等均適宜其繁殖。



柑桔線蟲為害，葉片失水徵狀 (葉士財 攝)



藍色部份為柑桔線蟲 (葉士財 攝)

14. 根腐線蟲

學名: *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipjev & Stekhoven, 1941

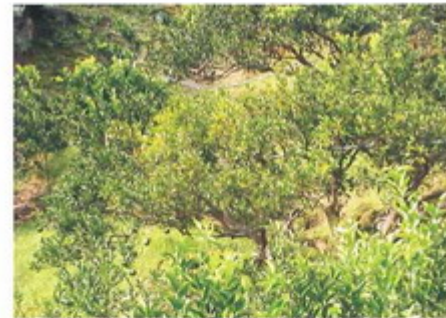
英名: Citrus root-lesion nematode

別名: 南方根腐線蟲

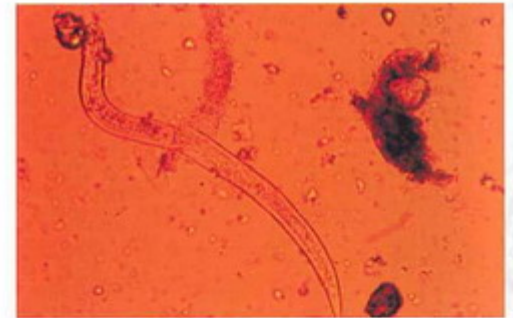
分布: 台灣、巴西、日本、加那利群島、瓜地馬拉、印尼、印度、多明尼加島、西印度群島、委內瑞拉、波多黎各、南非、美國、夏威夷、泰國、菲律賓、澳洲、薩爾瓦多等地。

為害狀: 地上部似微量元素缺乏症，植株矮小、葉片狹小稀少，隨後呈現捲葉，嚴重者植株黃化萎凋、嫩梢枯萎、甚至死亡。地下部根系受害，初期根系外表為紅棕色，隨著線蟲的移動而逐漸擴展。末期呈現深褐色腐敗病徵，根系稀疏樹勢衰敗。

生物學特性: 此屬早於 1880 年即已發現。分布遍及世界各地且寄主範圍甚廣。此屬目前共有 64 種，*P. Coffeae* 普遍存在熱帶地區。一般皆行兩性生殖，無寄主下，在潮濕土壤中可殘存 8 個月左右。雌蟲交配後產卵在根組織內，第一次於卵內蛻皮，再經三次變為成蟲，其平均生活史約 27 天。淹水逆境中，溫度在 28~30℃ 6~8 天，卵可孵化，但溫度超過 38℃，則不適存活。



根腐線蟲為害，植株漸趨黃化 (葉士財 攝)



根腐線蟲及卵 (葉士財 攝)

15. 柑桔茶黃薊馬 (小黃薊馬、姬黃薊馬)

學名: *Scirtothrips dorsalis* Hood

英名: Thrips、Yellow thrips、Chilic thrips、Assam thrips

分布: 台灣、日本

為害狀: 最早於未展開的嫩葉及嫩芽為害，成、若幼蟲皆棲息於葉背主脈兩側為害，形成白色條狀或點狀斑點，葉片捲曲、皺縮、變形、變小無法伸長，後期轉為紅褐色或灰白龜裂，表皮細胞壞疽死。至開花前，直接鑽入未展開的花內為害柱頭及花瓣，引起花瓣及柱頭淺褐色壞疽斑點，至果實增大期，轉成為白色或灰色膜狀物，隨果實增大而產生果皮表面粗糙龜裂，影響商品價值。

生物學特性：終年發生，年發生22世代以上，成蟲複眼突出，單眼為紅色，其上方具半月狀條紋，觸角淺褐色，胸部兩側有深褐色，翅膀為灰色細毛構成，前翅脈有9支。腹部尾端有櫛齒狀突起。雄成蟲淺黃色，體長約0.7~0.8mm，雌成蟲為0.8~0.9mm。成蟲飛至新芽上產卵，卵長寬各為0.3×0.08mm，乳白色腎形，初孵幼蟲體長0.3~0.5mm，二齡體色淡黃長為0.5~0.8mm，老熟幼蟲在地上化蛹成為前蛹期。前蛹期蛹體硬化，長約0.7~0.9mm，觸角較蛹體長，且會自行移動，至蛹期及成蟲期，可在柑橘樹下落葉或淺土內過冬。



花開時，柑橘茶黃薊馬成蟲直接飛至花朵內為害 (葉士財 攝)



柑橘幼果受害後呈現徵狀 (葉士財 攝)

16. 花薊馬

學名：*Thrips hawaiiensis* Morgan

英名：Flower thrips

分布：台灣、中國、夏威夷

為害狀：習性與台灣花薊馬相似，均可為害柑橘花期至幼果期，二者所表現徵狀也大同小異，文可參照台灣花薊馬。

生物學特性：終年發生，年發生20餘代，成蟲複眼突出，單眼紅色，體長0.8~1.2mm。成蟲產卵於新芽上，卵白色腎形，孵化後幼蟲於花穗內為害。



台灣花薊馬成蟲特徵 (葉士財 攝)



柳丁轉黃後呈現徵狀 (葉士財 攝)

17. 柑橘木虱

學名：*Diaphorina citri* Kuwayama

英名：Citrus psylla、Citrus plant lice

分布：台灣、中國、爪哇、以色列、印尼、印度、南非、琉球、馬來西亞、斯里蘭卡、菲律賓、越南、摩鹿加。

為害狀：成、若蟲群聚於嫩梢上吸食汁液，並分泌蜜露誘發煤病，被害新梢捲曲畸形。該蟲會傳播立枯病，常造成植株枯死。

生物學特性：年可發生7~8世代，全年均會發生，有世代重疊現象，以柑橘萌發之春、夏芽期發生較嚴重。當嫩芽萌發後，成蟲飛來產卵，將卵有柄部位嵌入於組織內，另一端露出，卵為深黃色、卵圓形表面光滑，每隻雌成蟲約可產70~200粒卵，通常數粒群聚於一處，產卵期30~80日，夏季4~6日，冬季約23日孵化。成蟲褐色，體長2~2.4mm，前翅帶有褐色嵌紋，後翅透明，腹部為褐色條紋，頭部三角形突出，短觸角，腿節較粗善跳躍，通常頭部朝下斜豎立在葉片上吸食，老、幼葉皆可為害，但是偏好吸食嫩葉汁液。若蟲體扁平淺綠色，體表略覆白粉，紅色複眼，若蟲期有五齡，12~43日羽化為成蟲。



柑橘木虱成蟲側邊特徵 (葉士財 攝)



柑橘木虱成蟲群集為害 (葉士財 攝)

18. 橘捲葉蚜 (梨綠蚜、繡線菊蚜、蘋果黃蚜)

學名：*Aphis citricola* van der Goot, 1912.

英名：Shiraea aphid、Gree citrus aphid、Pear green aphid

分布：台灣、中國、巴基斯坦、日本、北美洲、印尼、南美洲、琉球、韓國

為害狀：成、若蟲群聚於新梢和嫩葉吸取汁液，被害嫩葉呈現捲曲變形，新梢生育受阻，且分泌蜜露，誘發煤病，除了影響葉片行光合作用外，並污染果實。

生物學特性：終年均可發生，年可發生18世代，春夏芽期發生最為嚴重，以成蟲越冬。成蟲體淺綠色至深綠色皆有，體長1.4~1.8mm，群體密度擁擠及寄主組織老化，則有翅型出現。其繁殖方式有翅型及無翅型皆為胎生，在台灣未發現雄蟲及卵生型蚜蟲。



捲葉蚜為害狀 (葉士財 攝)



捲葉蚜若蟲特徵 (葉士財 攝)

19. 小橘蚜 (小密柑蚜、可可蚜、桔二叉蚜、茶蚜、茶樹茶二叉蚜)

學名: *Toxoptera aurantii* Boyer、*T. citrifoliae* Maki

英名: Citrus aphid

分布: 熱帶及亞熱帶地區

為害狀: 成、若蟲在已完全展開之嫩葉葉背為害，被害葉縱捲，為害程度僅次於捲葉蚜，可分泌蜜露，誘發煤病，並誘集螞蟻，嚴重影響葉片行光合作用。

生物學特性: 成蟲體呈深褐色，長1.3~1.6mm，常與大橘蚜相伴為害，於12月間開始發生為害，至翌年4月中旬為高峰期，夏季發生極少，但9~12月間密度又上升。有翅胎生雌蚜黑褐色，體長1.6mm具光澤，前翅中脈僅一分枝，觸角暗黃色，在第3節具有5~6個副感覺器，腹背兩側各有4個黑色斑點，腹管黑色比尾片長。無翅胎生雌蚜深褐至黑褐色，體長2mm，蟲體具網紋狀，腿節為深黃色。卵黑色長橢圓形，具光澤。若蟲與無翅胎生雌蚜相似，蟲體淡黃至淡棕色型，1齡若蟲體長0.2~0.5mm。



小橘蚜群聚為害嫩枝 (葉士財 攝)



小橘蚜與大橘蚜群聚吸食汁液 (葉士財 攝)

20. 吹綿介殼蟲 (吹綿蚧)

學名: *Icerya purchasi* Maskell, 1878

英名: Cottonycushion scale

分布: 全世界

為害狀: 1~2齡時，群集於葉背為害，三齡以後則遷移至枝幹上，成、若蟲可分泌蜜露，誘發煤病，影響光合作用，造成產量損失。

生物學特性: 周年發生，一年發生3~4代，完成1世代，約需80~130日。雌雄交尾後，在6~11日開始產卵，可產32~124粒卵，卵為桔橙黃色橢圓形，大小約0.65×0.29 mm，初孵若蟲深紅扁橢圓形，蟲體無白色蠟質物被覆，長約0.6~0.7mm。至2~3齡時則固定於枝幹上為害，雄蟲化蛹時產生綿絮狀之繭，長橢圓形約5mm，繭內蟲體為淺紅色，長橢圓形約3~4mm。雄成蟲體長約3mm，橘黃色略覆白粉，腹部末端有疣突，翅為黑褐色長7mm，前翅狹長略被覆白粉，後翅退化，觸角、複眼及足同為黑色。雌成蟲無翅，體長約6×3mm，深橘黃色略覆白蠟，橢圓形，腹面扁平，背部突起，著生濃密黑色短毛，具白色卵囊，上面有15條縱線。



吹綿介殼蟲蟲體及為害狀 (葉士財 攝)



吹綿介殼蟲若體群聚性 (葉士財 攝)

21. 柑桔粉介殼蟲 (橘粉介殼蟲)

學名: *Planococcus citri* Risso

英名: Citrus mealybug

別名: 橘粉介殼蟲

分布: 全世界

為害狀: 成、若蟲皆群集於枝條、葉背及嫩芽上刺吸為害，並分泌蜜露誘致煤病，影響光合作用。雌成蟲產卵前先固定蟲體，後分泌白色棉狀蠟質卵囊，並將卵產於其中，若蟲孵化後鑽出，在寄主上選擇適當的處所。

生物學特性：周年皆可發生，一年發生8~9代，完成一世代，約需26~55日。末齡雌蟲分泌白色卵囊，棉絮狀具蠟質，並於卵囊內產卵，約234~507粒卵，卵為淡黃色橢圓形，約2~8天後孵化，孵化後若蟲黃色，經三次脫皮而變為成蟲。雄成蟲暗褐色，體長約0.88×0.23mm，具觸角、複眼及翅各一對，翅白色透明，後翅退化，平均壽命在3~5天。雌成蟲無翅，具眼、觸角及足，蟲體為淺黃色，長約1.24~3.38mm，具明顯體節被覆白色粉末狀臘質，蟲體側面有17對白色蠟毛，以末端一對最長。



粉介殼蟲若蟲藏匿於母體下 (葉士財 攝)



粉介殼蟲為害果實 (葉士財 攝)

22. 褐圓盾介殼蟲 (紅圓介殼蟲)

學名：*Chrysomphalus aonidium* Linnaeus, 1758

英名：Florida red scale, Citrus black scale, Egyptian black scale, Florida red scale

分布：台灣、中國、巴西、巴貝多、日本、印度、南非、美國、香港、埃及、斯里蘭卡、模里西斯、歐洲、澳洲。

為害狀：成、若蟲皆集中於葉片下表皮刺吸為害，受害處出現一圈黃暈，進而變成黃褐色，嚴重時，上表皮及果實皆可受害，造成葉片枯黃脫落，並誘發煤病，影響光合作用，嚴重影響植株的生育和美觀，使果實品質不佳，甚至降低商品售價。



褐圓盾介殼蟲為害嫩枝 (葉士財 攝)



褐圓盾介殼蟲群聚吸食汁液 (葉士財 攝)

生物學特性：年發生4~6世代，以雌成蟲越冬，至隔年春季陸續產卵，雌蟲一生可產10~77粒卵，卵期11~37日，卵為淡黃色紡錘形，藏於母體下方之介殼內。卵經1~4日後孵化，初孵化若蟲具足3對及觸角1對，爬行移動至適宜位置，固定於嫩葉、嫩枝或果皮上，吸取汁液並分泌臘狀物質，則足與觸角立即退化，不再移動。雄成蟲的蟲體長約0.8-1.0mm、寬0.5-0.7mm，為橢圓形，經2次蛻皮，分別轉變為前蛹期，蛹期，最後羽化為有翅成蟲，由卵至雄成蟲約60天。雌蟲直徑1.5-2.0mm，黃褐色扁圓型，中央隆起為圓錐形，紫褐色或黑褐色，介殼四周灰黑色而邊緣灰色，有3次蛻皮，由卵至雌成蟲約需75天。

23. 潛葉蛾 (地圖蟲、鬼畫符、畫圖蟲、橘潛蛾)

學名：*Phyllocnistis citrella* Stainton

英名：Citrus leaf miner

分布：台灣、中國、日本、印尼、印度、南非、泰國、琉球、馬來群島、斯里蘭卡、菲律賓。

為害狀：幼蟲孵化後潛入幼嫩組織內(嫩葉、嫩芽、嫩枝及幼果皮等)，不分葉之表面上下，潛食葉肉，造成蜿蜒曲折的隧道，形狀如地圖，因此又名「畫圖蟲」，從組織外表即可透視幼蟲取食情形，凡被害葉片多為捲曲，影響枝條發育，並誘發潰瘍病。

生物學特性：該蟲終年發生，年發生約9~11代，在4月下旬，氣溫25°C時以上時為害驟增，成蟲銀白色，前胸具長毛，翅有粗黑褐色條紋二條，體長約0.2cm，翅展約0.5cm，雌成蟲夜間活動，將卵產於嫩芽或新葉的中脈末端附近，卵為橢圓形，白色，表面光滑，3~7天後孵化，孵化常依地區氣候而異，夏季較快，冬季較慢，幼蟲體淺黃綠色扁平，表面光滑，中胸略大，至腹節則漸趨細小，具胸足3對及腹足5對，頭殼較小，至老熟時蟲體長約3mm，幼蟲期18~23天，老熟後潛至葉緣，將葉緣反捲，吐白絲結繭，並化蛹其中，蛹為橙黃色，長約2.5mm，腹部第2~3節有翅芽，蛹期為7~9日。



潛葉蛾幼蟲取食情形 (葉士財 攝)



潛葉蛾為害狀 (葉士財 攝)

24. 柑毒蛾 (基斑毒蛾)

學名: *Dasychira mendosa* Hubner, 1823

分布: 台灣、爪哇、印度、緬甸、澳洲、斯里蘭卡。

為害狀: 終年可發現為害, 以春、秋季密度較高。初齡幼蟲有群聚性, 主要取食葉片, 長大後逐漸分散。

生物學特性: 每年發生約6代, 卵期為4~11天, 幼蟲期為12~36天, 蛹期約15天左右。成蟲晝伏夜出, 體色與斑紋變化極大, 雄成蟲前翅深褐色, 在前緣有一塊灰白色斑或在亞基線基處有一白斑, 雌成蟲體型較大, 體長15~25mm, 翅展33~48mm, 前翅為黑褐色帶有不明顯黑色條紋, 基部為圓形白斑。雌雄交尾產卵, 卵圓球形, 上半淡黃, 下半白色, 直徑約0.7mm, 聚集成卵塊, 約200~300粒。孵化後的幼蟲為黑色及散布灰色斑點, 背部中央為四束白色短毛, 背板有數個突起的黃、白及黑色鑲嵌的毛塊, 頭部為紅色, 體長約35mm。在枝葉間結薄繭化蛹, 蛹為黑褐色。



柑毒蛾末齡幼蟲放大圖 (葉士財 攝)



柑毒蛾卵塊上的幼蟲 (葉士財 攝)

25. 小白紋毒蛾 (刺毛蟲、棉古毒蛾)

學名: *Notolophorus australis posticus* Walker, 1855

英名: Citrus tussock moth

分布: 台灣、中國、爪哇、印尼、印度、西里伯、紐西蘭、婆羅洲、斯里蘭卡、菲律賓、新幾內亞、緬甸、澳洲。

為害狀: 幼蟲為雜食性, 初齡幼蟲成群棲息取食嫩葉, 隨蟲齡增加而分散, 開始啃食新梢或花穗等幼嫩組織, 嚴重時僅剩枝條或葉脈。



小白紋毒蛾幼蟲 (葉士財 攝)

生物學特性: 年發生8~9代, 每一世代所需日數, 夏季平均日數在26~33日, 冬季生育較慢為81~89日, 雄成蟲黃褐色, 體長11~25mm, 翅展24~34mm, 前翅上為暗褐色條斑。雌成蟲無翅黃白色, 長橢圓形, 體長約14mm, 出繭後棲息於繭的上方, 等待雄成蟲飛來交尾, 並直接產卵於繭上, 約400~500粒, 卵塊上覆有稀疏之雌成蟲委毛, 卵粒為白色, 頂端有淡綠色環繞紋線, 一般卵期冬季較長為17~27日, 夏季為6~13日。幼蟲頭部為紅褐色, 背板處著生淡赤黃色, 蟲體具有長毛絨塊, 長約22~30mm, 發生期以2~5月最多。雄幼蟲蛻皮三次, 雌幼蟲蛻皮四次, 老熟幼蟲於老葉背上或樹皮隱密處結繭化蛹, 蛹為黃褐色, 雄蛹略為扁紡錘形, 蛹長11mm。



小白紋毒蛾雌成蟲 (葉士財 攝)

26. 斑星天牛 (牛仔、水牛公、水牛郎、牛角蟲、星天牛、樹象、鑽木蟲)

學名: *Anoplophora macularia* Thomson

英名: Longicorn beetle, Long horn beetle

分布: 台灣、中國、緬甸、琉球、日本、韓國

為害狀: 成蟲平常棲息於枝葉間, 咬食嫩枝皮部及葉片, 被咬食的小枝條葉片黃化、葉脈變木質化, 幼蟲可為害地基部, 被害柑橘基部可發現蛀食後由洞口排出之木屑及蟲屎, 後期葉片黃化凋落, 樹勢逐漸衰弱死亡。

生物學特性: 年發生一世代, 成蟲前胸及背板有白色星狀斑點, 壽命約一個月, 在4~9月間出現, 以5~7月間數量最多, 羽化後的成蟲於樹幹地基部咬破樹皮成丁字形裂縫, 產卵其內, 每處平常只產一粒, 一生可產約70~80粒, 7~10天左右陸續孵化, 幼蟲乳白色, 孵化後先為害皮層內側, 再蛀食木質部, 通常圍繞一圈枝條即枯死, 老熟幼蟲化蛹於洞穴中。



星天牛幼蟲為害 (葉士財 攝)



星天牛成蟲 (葉士財 攝)

27. 東方果實蠅 (蜂仔)

學名: *Bactrocera dorsalis* Handel

英名: Oriental fruit fly

分布: 台灣、中國、印度、東洋熱帶地區、夏威夷。

為害狀: 以幼蟲為害，成蟲以產卵管刺穿果皮產卵，孵化後幼蟲在果實內取食為害果肉，被害果肉呈水浸狀腐爛而導致落果。

生物學特性: 年發生8~9世代，終年可見，但以7~9月密度較高，無越冬現象。成蟲由土中羽化，蟲體橙黃色，體長7~8mm，翅透明，前翅具有黑色條紋，單眼為黑色，腹部黃色。初羽化時，先以同翅目幼蟲所分泌之蜜露或花蜜為食，而後與雄成蟲交尾、產卵。通常一處約產10粒卵左右，卵經1~2天或2~3星期後孵化，卵為白色圓筒形，大小約 1×0.25 mm，孵化後直接取食果肉，幼蟲體黃白色圓錐形蛆，長約10mm，幼蟲期17~35天，老熟幼蟲鑽孔彈跳至土表層化蛹，蛹期6~27天。防治方法: (1)套袋。(2)以含毒甲基丁香油誘殺板誘殺。(3)懸掛25%馬拉松可濕性粉劑混合蛋白質水解物。(4)利用黃熟之番石榴汁加納乃得可濕性粉劑誘殺成蟲。(5)清除落果。



東方果實蠅成蟲 (葉士財 攝)



東方果實蠅成蟲為害果實 (葉士財 攝)

生物學特性: 終年發生，完成一世代約7~10天，3~6月為害葉部、嫩枝或幼果，8~10月為害果實，通常行單性生殖。成蟲體長0.12mm，圓錐形，末端較尖，色淺黃至紅褐色。前端足2對，腹部末端具1對偽足，成蟲一生產卵約10餘粒，卵期3~9天，卵分散產於果皮凹陷處、葉中脈或嫩枝凹陷處附近，幼蟲期約2~6天，至若蟻期為2~13天。



銹蟎 (葉士財 攝)



銹蟎為害柳丁 (葉士財 攝)

29. 赤葉蟎 (紅蜘蛛)

學名: *Panonychus citri* McGregor

英名: Citrus red spider mite

分布: 台灣、中國

為害狀: 成、若蟎皆為害葉、嫩枝及果實，旱季發生特別嚴重。葉之上下表皮受害時，呈現白色斑點，發生嚴重時，常導致生育受阻。

生物學特性: 年發生25~30世代，終年發生，平均密度在2~6月及10~12月間為高峰期，成蟎蟲體長約0.5mm，呈卵圓形，紅至紫紅色，背部具數對刺毛，皆長於疣突上，有4對足。通常雄蟎在第三次脫皮前即等待雌蟎蛻皮，隨即交尾，交尾時雌蟎在下方，經交尾後就可以產卵，雌蟎將卵產於葉背、葉柄、嫩枝或果面微凹陷處，每天產2~3粒，卵具光澤紅色，直徑約0.13mm，微扁球形。成蟎壽命約為18天，卵孵化後，為幼若蟎，體長0.2~0.3mm。



赤葉蟎為害葉面 (葉士財 攝)



葉蟎預備交尾 (葉士財 攝)

28. 銹蟎 (銹壁蝨、銹婢)

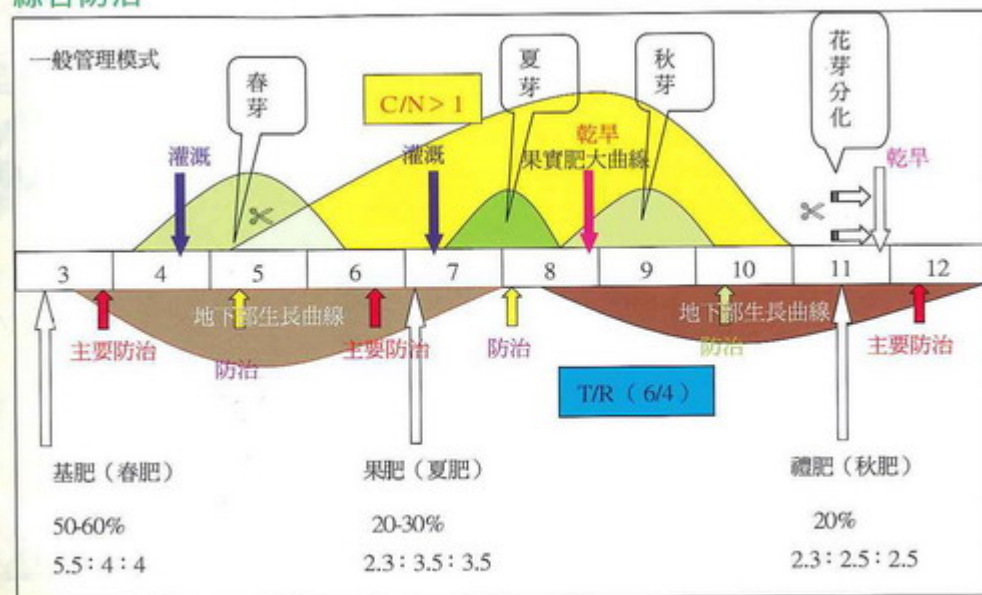
學名: *Phyllocoptruta oleivora* Ashmead

英名: Citrus rust mite.

分布: 台灣、中國、全球各柑橘產地

為害狀: 可為害果皮、葉片及嫩枝。成、若蟲均以口器刺破表皮油胞組織吸取汁液，導致油分滲出，並失去水份，果實形成期受害常導致果實發育受阻。當果實發育期受害，寬皮柑類果皮受害則呈現灰褐至黑褐色，至後期果皮轉為暗黑色，形成所謂象皮病或火燒柑；檸檬果皮受害呈現銀白色；柚類果皮受害呈現流淚狀灰黑色條狀斑紋。葉片受害變為灰黑色。嚴重影響果實外觀及商售價格。

綜合防治



98年柑果類殘留農藥安全容許量標準表

國際普通名稱	普通名稱	作物類別	容許量(ppm)	備註
Pyriproxyfen	百利普芬	柑桔	0.3	殺蟲劑
Spinosad	賜諾殺	柑桔	0.3	殺蟲劑
Tebufenpyrad	得芬瑞	柑桔	0.5	殺劑
Spirodiclofen	賜派芬	柑桔	0.5	殺劑
Guazatine	克熱淨	柑桔	5.0	殺菌劑
Imazalil	依滅列	柑桔	5.0 (採收後處理)	殺菌劑
Terbufos	托福松	柑桔類	0.01	殺蟲劑
Abamectin	阿巴汀	柑桔類	0.01	殺蟲劑
Ethoprophos	普伏松	柑桔類	0.02	殺線蟲劑
Trifluralin	三福林	柑桔類	0.05	殺草劑
Haloxyp-methyl	甲基合氯氟	柑桔類	0.1	殺草劑
Glufosinate-ammonium	固殺草	柑桔類	0.1	殺草劑
Fenamiphos	芬滅松	柑桔類	0.1	殺線蟲劑
Azafenidin	草芬定	柑桔類	0.1	殺草劑
Glyphosate	嘉磷塞	柑桔類	0.1	殺草劑
Amitraz	三亞蟎	柑桔類	0.2	殺劑

國際普通名稱	普通名稱	作物類別	容許量(ppm)	備註
Paraquat	巴拉刈	柑桔類	0.2	殺草劑
Fluazinam	扶吉胺	柑桔類	0.2	殺蟲劑
Asulam	亞速爛	柑桔類	0.2	殺草劑
Etoxazole	依殺蟎	柑桔類	0.2	殺劑
Milbemectin	密滅汀	柑桔類	0.2	殺劑
Diuron	達有龍	柑桔類	0.2	殺草劑
Trichlorfon	三氯松	柑桔類	0.5	殺蟲劑
Buprofezin	布芬淨	柑桔類	0.5	殺蟲劑
MSMA	甲基磷酸鈉	柑桔類	0.5	殺草劑
Bromacil	克草	柑桔類	0.5	殺草劑
Imibenconazole	易胺座	柑桔類	0.5	殺菌劑
Fenthion	芬殺松	柑桔類	0.5	殺蟲劑
Fenazaquin	芬殺蟎	柑桔類	0.5	殺劑
Fenpropathrin	芬普寧	柑桔類	0.5	殺蟲劑
Fenpyroximate	芬普蟎	柑桔類	0.5	殺劑
Prothoate	飛克松	柑桔類	0.5	殺劑
Pyrimidifen	畢汰芬	柑桔類	0.5	殺蟲劑
Metalaxyl	滅達樂	柑桔類	0.5	殺菌劑
DCIP(Nemamort)	滅線蟲	柑桔類	0.5	殺線蟲劑
Demeton-s-methyl	滅賜松	柑桔類	0.5	殺蟲劑
Methamidophos	達馬松	柑桔類	0.5	殺蟲劑
Phosphamidon	福賜米松	柑桔類	0.5	殺蟲劑
Oxamyl	歐殺滅	柑桔類	0.5	殺線蟲劑
Chinomethionat	蟎離丹	柑桔類	0.5	殺劑
Diflubenzuron	二福隆	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Isoxathion	加福松	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Hexythiazox	合賽多	柑桔類	1.0	殺劑
Profenophos	佈飛松	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Benfuracarb	免扶克	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Diafenthiuron	汰芬隆	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Azoxystrobin	亞托敏	柑桔類	1.0	殺菌劑
Fenothiocarb	芬硫克	柑桔類	1.0	殺劑
Fenoxycarb	芬諾克	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Fluroxypyr	氟氟比	柑桔類	1.0	殺草劑
Phosmet	益滅松	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Methomyl	納乃得	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Bifenthrin	畢芬寧	柑桔類	1.0	殺蟲劑

國際普通名稱	普通名稱	作物類別	容許量(ppm)	備註
Thiometon	硫滅松	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Chlorpyrifos	陶斯松	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Methidathion	滅大松	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Fluvalinate	福化利	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Omethoate	歐滅松	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Cyhalothrin	賽洛寧	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Flucythrinate	護賽寧	柑桔類	1.0	殺蟲劑
Carbosulfan	丁基加保扶	柑桔類	2.0	殺蟲劑
2,4-D	二·四地	柑桔類	2.0	殺草劑
Dithiocarbamates	二硫代胺基甲酸鹽類	柑桔類	2.0	殺菌劑
Dimethoate	大滅松	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Carbaryl	加保利	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Carbofuran	加保扶	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Pyridaphenthion	必芬松	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Permethrin	百滅寧	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Clofentezine	克芬蟎	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Oxine-copper	快得寧	柑桔類	2.0	殺菌劑
Azinphos-methyl	谷速松	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Alphacypermethrin	亞滅寧	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Imazalil	依滅列	柑桔類	2.0	殺菌劑
Fenvalerate	芬化利	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Fenbutatin-oxide	芬佈賜	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Malathion	馬拉松	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Pyridaben	畢達本	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Isoprocarb	滅必蝨	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Cypermethrin	賽滅寧	柑桔類	2.0	殺蟲劑
Dithianon	膾硫醌	柑桔類	2.0	殺菌劑
Dicofol	大克蟎	柑桔類	3.0	殺蟲劑
Chlorothalonil	四氯異苯腈	柑桔類	3.0	殺菌劑
Carbendazim	貝芬替	柑桔類	3.0	殺菌劑
Cartap	培丹	柑桔類	3.0	殺蟲劑
Ethion	愛殺松	柑桔類	3.0	殺蟲劑
Bromopropylate	新殺蟎	柑桔類	3.0	殺蟲劑
Propargite	毆蟎多	柑桔類	5.0	殺蟲劑
Fosetyl-Al	福賽得	柑桔類	10.0	殺菌劑
Thiabendazole	腐絕	柑桔類	10.0	殺菌劑

農藥稀釋簡易計算公式

(一)常用換算單位

1公升 (L) = 1000公撮 (ml)

1公斤 (kg) = 1000公克 (g)

1公斤 (kg) = 2.2磅 (lb)

1磅 (lb) = 453.6公克 (g) = 0.453公斤 (kg)

(二)稀釋倍數計算法

$$\frac{\text{噴霧器容量公撮 (ml) 數}}{\text{原藥用量公撮 (ml) 數或克 (g) 數}} = \text{該藥被稀釋之倍數}$$

(三)原藥用量計算法

$$\frac{\text{噴霧器容量公撮 (ml) 數}}{\text{藥劑欲稀釋之倍數}} = \text{原藥用量公撮 (ml) 數或克 (g) 數}$$

常用微量單位

ppm (Part Per Million) = 百萬分率 (濃度單位)

1ppm = 百萬分之一濃度 = 1毫克/公斤 (mg/kg) = 1 γ /g (1 γ = 1 μ g)

ppb (Part Per Billion) = 十億分之一 ppt (Part Per Trillion) = 一兆分之一

γ = 為質量單位

1 γ = 百萬分之一公克 = 10 γ 公克 (1 μ g)

μ = 為長度單位

1 μ = 千分之一毫米 (mm) = 10 μ 公克 (1 μ m)

農藥稀釋倍數及用藥量對照表

容量及種類	8公升 (1)		10公升 (1)		14公升 (1)		16公升 (1)	
	乳劑 (公撮)	可濕性粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性粉劑 (公克)
100倍	80	80	100	100	140	140	160	160
200	40	40	50	50	70	70	80	80
300	27	27	33	33	47	47	53	53
400	20	20	25	25	35	35	40	40
500	16	16	20	20	28	28	32	32
600	14	14	17	17	24	24	25	25
700	12	12	14	14	20	20	23	23
800	10	10	12.5	12.5	18	18	20	20
900	9	9	11	11	16	16	18	18
1000	8	8	10	10	14	14	16	16
1200	7	7	8	8	12	12	13	13
1500	6	6	7	7	10	10	10.7	10.7
1800	5	5	6	6	8	8	9	9

容量及種類	8公升 (1)		10公升 (1)		14公升 (1)		16公升 (1)	
	稀釋倍數	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)
2000	4	4	5	5	7	7	8	8
2500	3.2	3.2	4	4	6	6	6.4	6.4
3000	3	3	3.3	3.3	5	5	5.3	5.3
4000	2	2	2.5	2.5	3.5	3.5	4	4
5000	1.6	1.6	2	2	2.8	2.8	3.2	3.2
10000	0.8	0.8	1	1	1.4	1.4	1.6	1.6
20000	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.8

容量及種類	20公升 (1)		50公升 (1)		100公升 (1)		200公升 (1)	
	稀釋倍數	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)	可濕性 粉劑 (公克)	乳劑 (公撮)
100倍	200	200	500	500	1000	1000	2000	2000
200	100	100	250	250	500	500	1000	1000
300	67	67	167	167	333	333	667	667
400	50	50	125	125	250	250	500	500
500	40	40	100	100	200	200	400	400
600	33	33	83	83	167	167	333	333
700	29	29	72	72	143	143	286	286
800	25	25	63	63	125	125	250	250
900	22	22	56	56	111	111	222	222
1000	20	20	50	50	100	100	200	200
1200	16.6	16.6	42	42	83	83	167	167
1500	13.3	13.3	33	33	67	67	133	133
1800	11.1	11.1	28	28	56	56	111	111
2000	10	10	25	25	50	50	100	100
2500	8	8	20	20	40	40	80	80
3000	6.6	6.6	16.6	16.6	33	33	67	67
4000	5	5	12.5	12.5	25	25	50	50
5000	4	4	10	10	20	20	40	40
10000	2	2	5	5	10	10	20	20
20000	1	1	2.5	2.5	5	5	10	10