



六 病蟲害防治

1. 臍橙病害介紹與有機防治策略 /林駿奇

白粉病 /Powdery mildew

病原菌 *Oidium tingitaninum* C.N. Carter

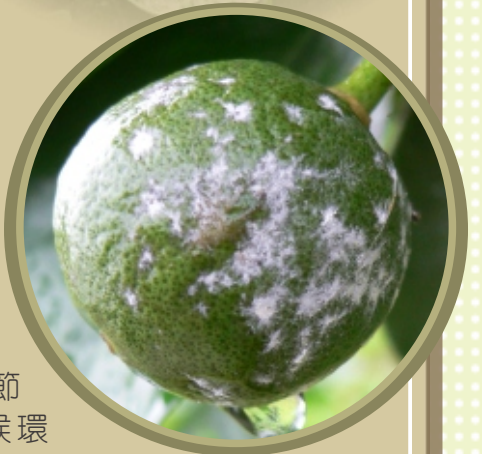
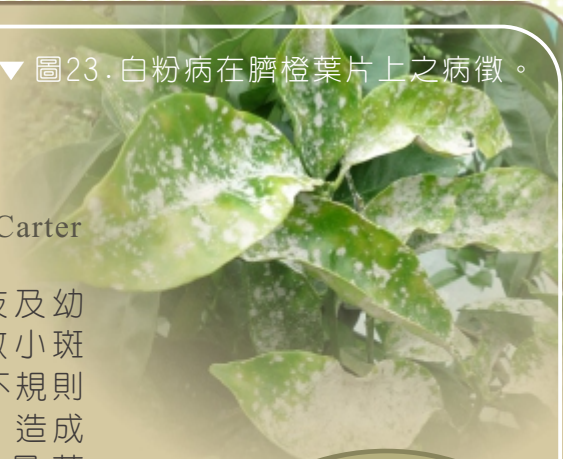
病徵 感染新梢之幼葉、嫩枝及幼果，被害部位初期出現分散小斑點，後期菌絲擴張呈白色粉狀不規則塊斑。葉表上下皆可能被感染，造成葉片扭曲或畸形，嚴重時大量落葉（圖23）。幼果被感染後（圖24），會使表面形成木栓化塊狀斑痕，影響果實外觀，嚴重時會造成落果。

發生生態 真菌性病害。病原菌以菌絲殘存於病葉或罹病枝條上越冬，遇適當氣候即釋放分生孢子，再經由空氣傳播感染。分生孢子在15~20℃，相對濕度95%最適合發芽，因此低溫高濕的季節此病較容易發生，而臺灣低溫高濕的氣候環境主要出現於3、4月，此時為臍橙的春梢期，高海拔地區則於夏季多雨季節易發病。

防治建議

- (1) 於冬季整枝修剪時儘量減除罹病枝條，攜出果園外銷毀或掩埋，降低感染源密度。
- (2) 適當的整枝修剪，良好的通風及日照可降低發病率。
- (3) 於好發病季節之前，以葵無露或枯草桿菌均勻噴灑於植株進行預防性施藥，可降低被害率。

▼ 圖23. 白粉病在臍橙葉片上之病徵。



▲ 圖24. 白粉病在臍橙果實上之病徵。

▼圖25.潰瘍病在臍橙
葉片上之病徵。



▼圖26.潰瘍病在臍橙
果實上之病徵。



潰瘍病 /Canker

潰瘍病是臺東地區臍橙發生最嚴重的病害，除了使得果實外觀變差而影響價格外，也很容易引起落果，每年颱風的侵襲更加重此病肆虐，是最令農民頭痛的病害。

病原菌

Xanthomonas axonopodis pv. *citri*

病徵

葉片、枝條及果實皆會發生。葉片會先出現暗綠色水浸狀小斑，略隆起，病斑擴大，中央凹陷呈灰白色，周圍突起呈褐色木栓化，邊緣有明顯黃暈，最後表皮破裂病斑處之組織變為粗糙堅硬（圖25）。枝條與果實上之病斑與葉片相同，唯缺乏明顯黃暈，且果實上之病斑木栓化更為明顯（圖26）。

發生生態

細菌性病害。病原菌會殘存在果園雜草、土壤中及葉片、枝條的病斑越冬，翌年春季在病斑上繁殖，遇雨水、露水會沁出於病斑外，成為初次感染源；春季幼葉被感染後，病原菌持續繁殖，為第二次感染源，再傳播至幼果及夏秋梢。主要藉由雨水傳播，經由氣孔或傷口侵入，而昆蟲、人畜及農具亦是傳播途徑。最早發病在3~4月間，最容易發病時期是5~9月，由於藉雨水傳播，所以風雨造成的傷口為病原細菌侵入重要途徑，尤其在雨季及因颱風之強風豪雨過後所造成之傷口，常造成大面積危害。

防治建議

- (1) 果園應避免設置在強風處，或於迎風面種植防風林。
- (2) 果實採收後應進行病枝修剪，滅除的罹病枝條應搬離果園銷毀，做好田間衛生工作，減少第一次感染源。
- (3) 冬季修剪後，以5-5式波爾多液徹底撒布植株消滅病原。春芽萌發前，撒布4-4式波爾多液1~2次。春、夏新梢萌生5-10公分時，再以5-5式波爾多液進行防治，保護葉片。波爾多液屬銅劑，在高溫時期易發生藥害，且施用次數不宜過多，以免增加蟎類（紅蜘蛛）危害。
- (4) 勿施用過多氮肥，避免葉面延遲成熟，延長感染時期。

流膠病與裾腐病

Phytophthora gummosis and foot rot

病原菌

Phytophthora parasitica
P. palmivora
P. citrophthora

病徵

本病通常發生於靠近地面主幹及基部主根，被害部樹皮表面變色，逐漸出現凹陷及龜裂，並有膠狀樹脂流出（圖27、28），將患部樹皮切開後，可見到形成層附近組織軟化及褐變，被害部上方枝葉逐漸黃化枯萎，若病勢擴大環繞主幹後，將引起全株黃萎、落葉，終至枯萎。

發生生態

真菌性病害。病原菌為疫病菌，屬土棲性病原菌。疫病菌傳播需在有水或高濕環境下，此時土壤中病原菌產生孢囊，並釋放游走子，為初次感染源，主要藉由雨水飛濺感染傷口或砧、穗癒合部位侵入樹幹表皮，孢子發芽後菌絲在皮層、形成層及木質部組織蔓延。多發生在梅雨季節或7、8月降雨頻繁時，地下水位高或排水不良的地方也容易發生。

防治建議

- (1) 使用抗病根砧（砧木中廣東檸檬較感病，枳殼較抗病），且種植時務必使接穗與砧木接合點高於地面30公分以上，降低土壤中疫病菌飛濺到嫁接部位機會。
- (2) 果園施行草生栽培，降低病原菌從土壤中飛濺上來。
- (3) 除草時勿傷及枝幹，修剪枝條時應斜切，避免傷口積水，並於修剪後產生之傷口，塗布4-4波爾多液。
- (4) 以亞磷酸加氫氧化鉀1000倍（調配後應立即使用），噴灑全株，每5天一次，連續3次，加強植株抵抗力，預防發生。



◀ 圖27. 裾腐病造成的流膠。



▲ 圖28. 裾腐病之病徵。

黃龍病 /Huanglungpin , Green

病原菌

Libaerobacter asiaticum

(A fastidious phloem-limited G (-) bacterium)

病徵

植株葉片黃化，病葉硬化而向外伸展彎曲，落葉後再生長之幼葉呈細長，似缺鋅狀；病株矮化、亦產生不時花；小果畸形，色淡略帶綠、皮厚、果軸硬化質劣。最後因落葉、梢枯、根部腐朽，造成樹勢衰落死亡（圖29、30）。

發生生態

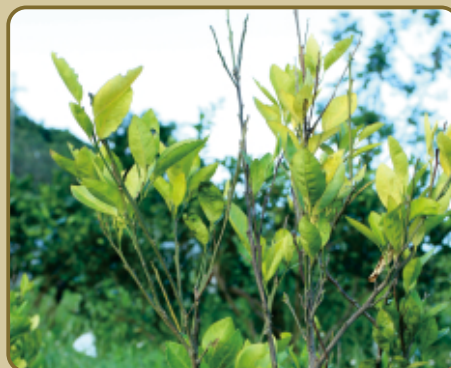
細菌性病害。屬系統性病害，目前仍無有效防治方法。傳播途徑為以染病的芽為接穗，嫁接後至田間蔓延。另外，柑橘木蝨（*Diaphonina citri*）亦為傳播媒介，田間發生時，常呈由點向外逐漸擴散。

防治建議

- (1) 種植無病之健康種苗。
- (2) 驅除媒介昆蟲柑橘木蝨，在3月春梢期及8月夏梢期木蝨帶菌率最高，是感染危險期，宜適當施用殺蟲劑防除，防止健株再受感染。
- (3) 掘除田間病株及中間寄主烏柑子，減少田間木蝨感染源。
- (4) 合理化栽培管理，多施有機肥，生育期不宜缺水，適量調節結果量，以增加植株抗病性。



▲ 圖29.黃龍病造成的葉片黃化。



▲ 圖30.黃龍病造成的梢枯、落葉。

南美立枯病 / *Citrus tristeza*

病原菌 *Citrus tristeza virus* , CTV

病徵 植株產生急性或慢性枯萎現象，被害植株首先根尖崩潰，逐漸萎凋，葉片黃化或捲曲，細看枝條會有縱向凹陷，嚴重者短期內驟然枯死。樹齡較大的植株，會先出現葉片逐漸黃化脫落，有時似缺乏微量元素徵狀，短期內略微恢復，但結果不良（圖31、32）。如接穗帶病，嫁接後植株立即出現矮化現象。若由蚜蟲傳播，則植株數年後方呈現矮化現象。

發生生態 病毒性病害。屬系統性危害，本病主要藉由嫁接與媒介昆蟲傳播。隨著罹病枝條、扦插或嫁接後，成為果園初次感染源，植株間則藉由蚜蟲自然傳播，以大桔蚜的傳播效率最高。

防治建議

- (1) 使用無病毒之健康種苗。
- (2) 選用抗病砧木，如廣東檸檬、酸橘、枳殼等。
- (3) 適時防治媒介昆蟲蚜蟲。大桔蚜及小桔蚜為柑橘主要蚜蟲，捲葉蚜在嫩芽期常發現。



▲ 圖31. 立枯病造成的葉片黃化、梢枯。



▲ 圖32. 立枯病造成的黃化、簇葉。

2. 臍橙蟲害介紹與有機防治策略 / 許育慈

介殼蟲類

為害狀與發生生態

主要危害枝條（圖33）、葉片及果實（圖34），吸食汁液，嚴重時造成枝枯、葉落、樹勢衰弱，分泌之蜜露誘發煤煙病；此外，介殼蟲取食果皮汁液造成之斑點，會影響果實外觀及商品價值。

防治策略

徹底做好冬季防治，剪除被害枝葉，促使樹冠內通風、採光良好。適時防治，4-6月為關鍵時期，徹底防除初齡若蟲，降低蟲源。

生物防治：瓢蟲、捕食蟎、跳小蜂、寄生菌。



▲圖33. 粉介殼蟲聚集枝條取食為害。



▲圖34. 介殼蟲聚集果皮取食為害，影響果皮外觀。

潛葉蛾

為害狀與發生生態

俗稱畫圖蟲，主要危害柑桔之嫩葉，偶爾危害果實。雌蛾將卵產於嫩芽或嫩葉之中脈附近，孵化後潛入葉肉危害，形成曲折隧道（圖35、36）；被害葉捲縮，影響枝梢發育。潛葉蛾取食造成之傷口常成為介殼蟲之棲所，或病菌（圖37）入侵之門戶。本害蟲終年發生，春梢最為嚴重，夏梢則次之。

防治策略

做好萌芽前肥培管理，使萌芽整齊快速，可減輕被害；秋梢期天敵能有效控制。

生物防治：串繭跳小蜂、黃釉蜂、草蛉等等。



▲ 圖35. 俗稱畫圖蟲的潛葉蛾幼蟲，危害柑桔之葉片。



▲ 圖36. 潛葉蛾危害嫩葉，造成被害葉捲縮，影響枝梢發育。



▲ 圖37. 潛葉蛾造成之傷口成為潰瘍病入侵途徑。

柑桔木蝨

為害狀與發生生態

全年發生，春、夏梢期發生較多。成蟲在新芽上取食、交尾、產卵，若蟲聚集吸汁（圖38）。嚴重被害時，嫩芽乾枯脫落，發育畸形。分泌之蜜露誘發煤病，並傳播黃龍病。

防治策略

利用黃色粘板偵測田間成蟲密度，並作好肥培管理，使植株健壯，抽芽整齊，以利防治而減少木蝨繁殖危害。

生物防治：主要有跳小蜂、釉小蜂、草蛉、瓢蟲、寄生菌、虎蠅等等。



▲ 圖38.柑桔木蝨成蟲在新芽上取食、交尾、產卵，若蟲聚集吸汁。



蚜蟲類

為害狀與發生生態

包括大桔蚜、小桔蚜、捲葉蚜（圖39）、棉蚜、桃蚜等，主要於嫩芽期為害，聚集在幼芽、新梢、嫩葉上吸食汁液，分泌蜜露造成煤煙病新梢葉片扭曲，生長受阻。蚜蟲是柑桔萎縮病（CTV）之媒介昆蟲，大桔蚜之傳病效率較高。

防治策略

芽期蚜蟲密度高時可用窄域油500倍或天然清潔劑300倍防除。

生物防治：瓢蟲、食蚜虻、草蛉、寄生蜂、寄生菌。



▲圖39.捲葉芽於臍橙嫩芽期為害，新梢葉片扭曲。

薊馬類

為害狀與發生生態

主要為小黃薊馬及花薊馬，危害幼嫩葉片、花穗及幼果、中果。小黃薊馬幼、成蟲均在葉片吸食，形成黃斑、皺縮，無法伸展；花薊馬於開花期沿花萼基部的一圈吸食，形成圈狀食痕（圖40），成熟果實形成明顯傷疤。本蟲以乾燥溫暖的季節密度較高，短期內即可能造成嚴重危害。

防治策略

乾燥溫暖季節特別容易發生，3-4月間之開花、著果期要注意防治。可在田間懸掛黃色粘板偵測密度，於開花著果期間及幼果期，監測密度升高時或發現有薊馬危害，以窄域油500倍或天然清潔劑300倍防除。



◀圖40. 薊馬沿花萼基部的一圈吸食，形成圈狀食痕。

柑桔葉蟻

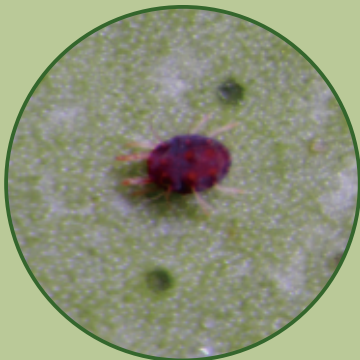
為害狀與發生生態

俗稱紅蜘蛛（圖41），每年可發生25-30代，多危害葉片、果實。被害葉片呈現密集白色斑點（圖42），嚴重時造成落葉、落果，全株枯黃。高溫多雨時發生較少，4-5月間發生較多，11-12月間又有一小波高峰期。

防治策略

保護天敵以免葉蟻猖獗發生；控制氮肥有助於壓制葉蟻密度；並在冬季時宜使用窄域油防治。

生物防治：小黑瓢蟲、薊馬、捕食蟻、隱翅蟲、癭蠅、草蜻蛉、花椿象等。



▲ 圖41. 柑桔葉蟻雌成蟻。



▲ 圖42. 柑桔葉蟻危害臍橙葉片，使被害葉片呈現密集斑點。

柑桔銹蟎

為害狀與發生生態

又稱銹蟬蟲（圖43），主要危害葉片及果實。果實被害後，油胞破壞，果皮變成褐黑色（圖44），狀如火燒，俗稱火燒柑或柑桔象皮病。本蟲性喜蔭蔽、多在葉背或果實背陽面孳生，在管理不當或樹勢弱之果園發生較多。4月下旬蟲口密度急速上升，會遷移至果實為害。

防治策略

宜加強柑桔園肥培管理，增強樹勢，提高柑桔樹對柑桔銹蟎之抵抗力；並於冬季修剪後噴施窄域油抑制冬季蟲源。另波爾多液（銅劑）使用過量，可能殺死有效天敵寄生菌，促使銹蟎大發生，宜多加注意。



▲圖43. 柑桔銹蟎。



▲圖44. 柑桔銹蟎危害後，油胞破壞，果皮變成褐黑色。

東方果實蠅

為害狀與發生生態

主要危害果實，果實蠅雌蟲以產卵管刺破果皮於皮下產卵（圖45），幼蟲孵化後鑽入果實中蛀食果肉，27℃環境下約20~24天完成一個世代。被害果實遭其幼蟲蛀食造成腐爛、落果（圖46），嚴重影響產量及產業發展。



▲圖45.東方果實蠅雌蟲於臍橙裂果處產卵。

防治策略

落實清潔果園（圖47）工作是最簡易且最有效的方法，妥善處理田間被害果、落果及劣品果，減少果實蠅蟲源；懸掛含甲基丁香油之東方果實蠅誘殺器，全面誘殺雄蟲；果實易受害期以套袋（圖48）防止雌果實蠅產卵。



▲圖46.東方果實蠅危害造成落果，並成為孳生源。



▲圖48.套袋防止果實蠅產卵，同時保護果皮，減少物理傷害。



▲圖47.落實清園管理，妥善處理田間被害果、落果及劣品果，減少果實蠅蟲源。

星天牛



◀▶ 圖49.星天牛成蟲。

為害狀與發生生態

一年發生一代，4月成蟲羽化後先取食嫩枝葉，10天後再交尾產卵。4-8月間為成蟲（圖49）產卵危害時期，可在果園間遷飛移動，荒廢果園是主要孳生地。成蟲先在根際樹皮咬孔產卵，1-2齡幼蟲先在皮層間繞食，之後蛀入木質部危害。樹幹上可見排出大量木屑蟲糞（圖50），嚴重者植株衰弱枯死，甚至形成廢園。

防治策略

可在樹幹基部塗佈石灰硫黃劑等，阻止成蟲忌避產卵危害；利用紗網包紮樹幹基部（圖51）、瓦楞紙或報紙摺皺，圍在樹基或鋪於畦上，誘集產卵、收集燒毀。早晚捕捉成蟲或鐵絲鉤殺幼蟲；清除根際雜草，作好肥培，增強樹勢、人工捕殺或雞、鴨啄食幼蟲及蛹，或噴白殭菌。亦可利用成蟲之趨光性，選用100燭白燈光大量誘殺。



▲ 圖50.星天牛幼蟲蛀入木質部危害，外部可見排出的木屑蟲糞。



◀ 圖51.利用紗網圍在主幹，避免星天牛產卵危害。

3. 臍橙病蟲害有機整合性管理策略 / 許育慈

■ 栽培管理

- (1) 適度修剪罹病或受害枝條，保持通風良好、日照充足，可有效減少病蟲害發生。
- (2) 果園草生栽培，不但有利水土保持，而且維持果園微濕度。
- (3) 果園可架設略高於果樹的噴灌設施，於乾早期進行噴灌可減少粉蝨、葉蟭及薊馬的蔓延。
- (4) 合理化施肥，避免施用過量氮肥，以降低蚜蟲、粉蝨、葉蟭或薊馬大發生。
- (5) 落實清園管理：病蟲害管理上，以冬季修剪後清園管理最為重要，先把修剪下來的殘枝落葉清出田間或集中燒燬，再使用窄域油100倍，全園均勻噴灑，可以有效管理越冬病原及蟲源。

■ 生物防治

生物防治一般指利用天敵防治害蟲，過去認為是「以蟲治蟲」；然而，天敵除了一般所知的捕食性天敵及寄生性天敵外，還包括線蟲、真菌、細菌及病毒等。

常見的**捕食性天敵**包括：瓢蟲（圖52、53、54）、草蛉、螳螂（圖55）、食蟲虻、蜻蜓、椿象、癭蠅（圖56）、捕食性薊馬（圖57）、捕植蟎（圖58）、蜘蛛（圖59）等。

寄生天敵包括：寄生蜂及寄生蠅類。

昆蟲的病原微生物包括：蟲生線蟲、白殭菌、黑殭菌、綠殭菌、蘇力菌、核多角體病毒等。

上述不論何種天敵原本就存在自然界中，無需人為施放，環境適宜時在野外即可發現。為提高果園生物多樣性，可透過人為建構適宜環境，誘引天敵前來棲息；例如種植蜜源植物除了吸引蜜蜂、蝴蝶外，也可提供天敵其他的食物來源，或行草生栽培不僅具有水土保持、增加田間溼度、同時提供天敵棲息場所，使其生態趨近平衡，昆蟲則不成害了。

捕食性天敵 



圖52

瓢蟲幼蟲



圖53

赤星瓢蟲成蟲



圖54

六條瓢蟲成蟲(右)



圖55

螳螂若蟲

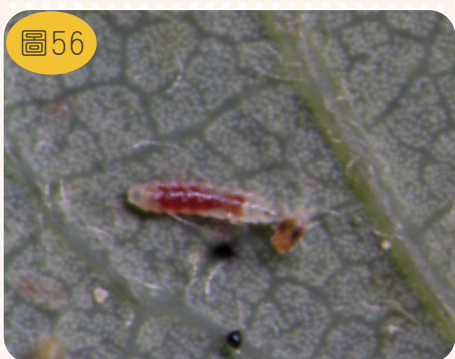


圖56

癭蠅捕食二點葉蟻



圖57

捕食性薊馬捕食葉蟻卵粒



捕植蝨捕食二點葉



蜘蛛捕食雙翅目昆蟲

■ 物理防治

- (1) **套袋**：當臍橙接近採收前約1.5-2個月開始轉色及香氣較濃時，進行果實套袋，可以防止東方果實蠅、粉介殼蟲的為害，同時保護果皮避免因風雨造成之物理傷害成為潰瘍病原菌之入侵途徑。
- (2) **顏色**：於樹下懸掛黃色或藍色黏紙，誘殺粉蝨及薊馬，同時可以掌握害蟲發生狀況，適時進行防治工作。
- (3) **燈光**：利用多數昆蟲具有趨光的行為特性，在田間設置特定波長的光源，全波長的白光或選用短波長的燈源誘引昆蟲，如夜蛾類、天牛類等；惟這種方法不具選擇性，可能因此誘殺到田間其他非目標昆蟲。

■ 其他防治方法

利用非化學性（有機農業可使用之資材）物資，防治病蟲害。此方法雖然可以暫時達到抑制田間病蟲害發生的目的，但外在施用的物質也會同時影響其他非目標昆蟲活動，仍是治標不治本；施用資材防治病蟲害屬最後手段，非必要不建議選用。