(7)有機質之施用原則

有機質之施用時機應與果肥同時施用為宜，使用完全腐熟之有機肥，以免傷害作物根部。未完全腐熟的動物性有機肥多帶惡臭，並伴有甚多之蒼蠅，極易判斷。施用有機肥時需配合深耕，方不至於因分解太快而失去肥力價值，且深施能誘導根系往下伸長吸收更深層的養分及水分使果樹生產更穩定。

一般枇杷果園土壤有機質含量應維持3%以上，有機質對土壤物理性最大影響在於增加土壤團粒穩定性，並促進微生物活性作用，一般土壤穩定度與土壤中腐植質(以腐植酸或黃酸物質為主)有密切關係，有機肥料含有腐植質成分，可改善土壤穩定度。

土壤有機質含量愈高，土壤硬度愈低，增加土壤疏鬆，使土壤水分含量增高，不論酸鹼性土壤有機質含量與土壤水分及土壤硬度均有顯著直線相關性。

枇杷果園敷蓋可增加地溫，保持土壤水分，減少土壤沖蝕，促進根系生長易於吸收土壤中養分，利用草生栽培法敷蓋枇杷果園值得採用，草生敷蓋可以增加土壤有機質含量，減少表土流失量，對坡地枇杷果園水土保持工作更顯重要。

七、病蟲害防治

(一)灰斑病(圖17)

本病由真菌*Pestalotia eriobotryicola*所引起(圖18)，可感染芽，嫩葉，老葉，枝條，花蕊及果實等部位，主要出現於葉片(圖19)，以新葉發病較嚴重。嫩葉被害時初呈淡褐色不定形小斑點，後轉紫黑色，以後數個病斑漸擴大融合，顏色逐漸加深，嚴重時組織生長受阻而使葉片捲曲萎凋；老葉被害時初呈黃褐色小斑點，後逐漸擴大，病斑略突起，中央呈灰白色並長出黑色孢子堆為本病之分生孢子(圖20)，遇雨溢出黑色黏狀之分生孢子堆。多數葉片罹病時，新芽生長明顯受阻。枝條被害時，表皮裂開脫落或凹縮，嚴重時呈枯枝；花蕊被危害，則褐變乾枯而脫落，幼果感染時，初呈彎曲粗糙銹斑狀(圖21)，成熟後呈水浸狀腐爛(圖22)。

圖17. 枇杷灰斑病

圖18. 枇杷灰斑病病原菌

圖19. 枇杷灰斑病葉片捲曲

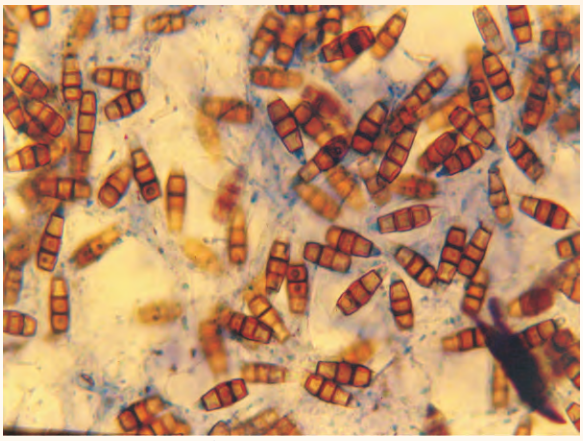

圖20. 灰斑病菌之分生孢子

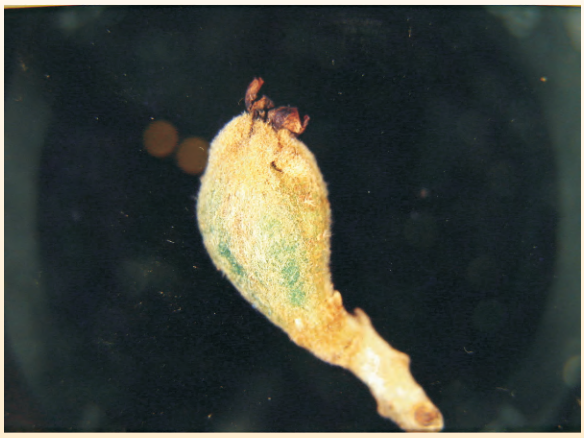

圖21. 灰斑病幼果呈彎曲粗糙銹斑狀

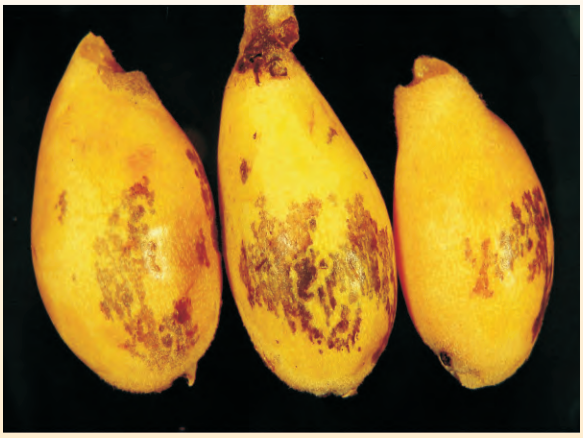

圖22. 成熟果灰斑病呈水浸狀腐爛

此病危害各枇杷品種，以海拔300-500公尺發病較多，尤以通風不良、濕度高之地區更為嚴重。氮肥過多，枝條過密，陽光不足，皆有助於病害之猖獗。病原菌孢子隨風吹到葉表後，遇溫濕度適宜時，伸入葉片組織內，嫩葉約經3天即可呈現病斑。本病菌最適生長溫度為24-28℃，高於32℃及低於20℃均不適宜生長，因此田間於十月至翌年四月較少發病。本病發生高峰期為六至九月，為確保枇杷不受危害，應加強防治。罹病葉片多時，在秋季會造成葉片脫落，影響光合作用及養分製造，降低產量與品質。

註解[aaa1]:

防治方法為：

1. 注重修剪，避免枝條過密，促進樹冠內通風及光照。
2. 適時且合理的施肥，避免氮肥使用過量。
3. 颱風過後或枝葉被機械傷害後應立即施藥，以減少病源的感染。
4. 防治藥劑可任選下列一種防治：

①33.5%快得寧水懸劑1,000倍稀釋液。

②37%護矽得乳劑5,000倍稀釋液。

③10.5%平克座乳劑2,000倍稀釋液。

④25%克熱淨溶液500倍稀釋液。

(二)赤衣病

赤衣病曾經是臺東枇杷栽培最棘手的病害，若防治不力，可能對果園造成嚴重威脅。由真菌的擔子菌*Corticium salmonicolore* 感染所引起，本病菌為多患性，寄主範圍很廣，包括茶樹、檬果、柑桔、蘋果、梨、荔枝、楊桃、可可、番荔枝及咖啡等皆受危害。被害新梢枯萎，高溫多濕時被害枝條上著生一層白色或粉紅色菌絲(圖23)，有時有稍隆起白色點狀孢子叢，嚴重時樹皮龜裂(圖24)，脫離剝落呈潰瘍狀(圖25、26)，終至枯死。

圖23. 被害枝條上著生白色菌絲

圖24. 赤衣病嚴重植株基部龜裂脫皮

圖25. 赤衣病感染之枝條龜裂脫皮

圖26. 脫離剝落呈潰瘍狀

病原孢子於翌春梅雨期前後，陸續藉風雨傳播，附著枝條表皮，遇高溫多濕則發芽長出白色菌絲，侵入木質部，阻止水分養分輸送，發現葉片枯萎時，大約已危害一個月以上。通常枇杷園每年初發現枯枝約在4月上旬，8月以後發病少。藥劑防治宜在每年3至4月間菌絲尚未侵入枇杷枝條表皮組織前較佳。一

般農友雖知須修剪病枝，但修剪不夠徹底，剪除的病枝也未燒燬，導致病原仍在園內蔓延增殖，這就是赤衣病肆虐臺東枇杷多年的原因。早在民國80年省政府農林廳開始辦理枇杷病蟲害防治示範工作，指導果農發現赤衣病病枝，即刻剪除並燒毀以減少病源，經過3年徹底執行，西部地區赤衣病的發生已顯著減少，枇杷園甚少發現病枝，臺東地區自83年才開始，曾經危害嚴重，目前大多已獲得控制。

防治方法：

1. 發現被害枝條，即刻徹底剪除並燒燬，以減少傳染源。
2. 罹病主枝幹，應先刮淨表層被害組織後，以滑石粉加經稀釋100倍的貝芬同調成糊狀塗抹傷口。
3. 適當修剪，避免枝條過密，以利通風及日照。
4. 3-4月間以50%貝芬同可濕性粉劑稀釋750倍噴施，需加「全透力」展著劑3,000倍，10-14天防治一次，至8月底止。

(三)炭疽病(圖27)

由病原真菌*Colletotrichum gloeosporioides*感染所引起。本病菌主要危害果實，在成熟之果實表面，初形成淡褐色、水浸狀(圖28)、圓形小斑點，後變黑色小點，排列成同心輪紋狀(圖29)，並有黏狀物，乃病原菌之分生孢子堆。嚴重時病斑擴大而融合一起，最後導致整個果實腐爛(圖30)。

圖27. 炭疽病在果實上之進展

圖28. 炭疽病果實呈水浸狀斑

圖29. 炭疽病輪紋狀病斑

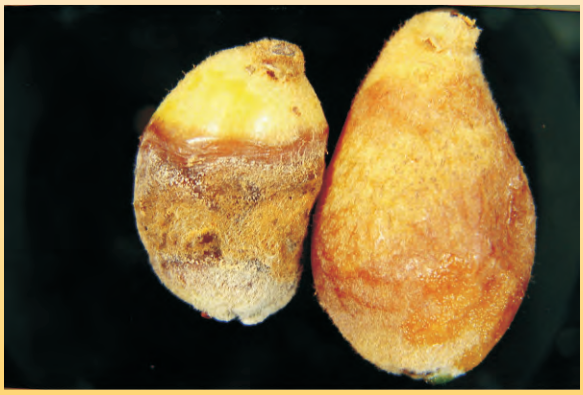

圖30. 嚴重病斑上產生黃褐色孢子堆，最後整果腐爛

本病適宜在高溫多濕環境下發生，臺灣於3月中旬-4月下旬適逢高溫多雨，發病較多。分生孢子藉風雨傳播，降落於果表後，遇適當溫度及濕度即發芽，形成發芽管，侵入表皮，可感染任何發育期的果實，若果實成熟或接近成熟時被感染，於果實上很快形成病斑，如未成熟果被感染，則不形成病斑，果實成熟時，潛伏的病菌才生長形成病斑。

防治方法：

1. 氮肥勿過量，宜增加鉀肥。
2. 目前尚無推薦防治藥劑，部分防治灰斑病之藥劑亦可防治本病，可參考共同防治。防治本病以清園為主，剪除之病果以垃圾袋收集密封清除，勿棄置於果園內增加病源。

(四)污葉病

由病原真菌*Clasterosporium eriobotryae*菌所引起，主要危害葉部，多發生在葉背面的絨毛，形成暗色塊斑；漸轉褐色，病斑逐漸融合，佈滿全葉呈煤粉狀之菌叢(圖31)。本病全年都會發生，發生盛期為七月至翌年一月，以管理粗放，通風及透光不良，樹勢衰弱的枇杷樹最易發生。

圖31. 枇杷污葉病

防治方法：

1. 果園排水良好，降低園內濕度。
2. 多施有機肥，增強樹體抗病力。
3. 適當修剪，促進通風日照，清除燒燬病葉減少病源。
4. 目前尚無推薦防治藥劑，可在颱風來臨前後參考灰斑病防治藥劑共同防治。

(五)芽枯病(圖32)

由病原細菌*Pseudomonas sp.*感染引起。危害新芽、新梢、新葉及果實。新芽變褐色，停止生長，側芽簇生；新葉的中肋呈褐色病斑，彎曲畸型；果實上呈黑褐色病斑，表皮龜裂；在枝幹上呈黃褐色不規則形病斑，後呈同心輪紋狀病斑，露出木質部。在梅雨期前後或遇強風傷害時，易發生此病。病原菌在葉部或枯枝病斑內越冬，遇雨水而傳播。

防治方法：

1. 剪除罹病部位並燒燬，以減少病源。
2. 目前尚無推薦防治藥劑。

圖32. 枇杷芽枯病

(六)褐根立枯病

以往認為枇杷枯死，是罹患白紋羽病，但經筆者在臺東枇杷栽培地區的調查診斷發現，大多由病原真菌*Phellinus noxius*(圖33)感染危害引起，此菌也是引起番荔枝等多種果樹及林木之立枯、萎凋、衰弱與死亡的禍首，白紋羽病在臺東極為少見。在枇杷園發生初期，通常多是一、二棵零星發病，而後逐漸向四周蔓延擴大，最後造成全園廢耕。病菌自根部或地際部侵入感染，危害維管束，使吸收及輸導功能喪失，導致植株生長不良，逐年衰弱，終至死亡(圖34)。此病最易辨識的特徵是病根或地際部表皮黏附褐色絨毛狀菌絲層與土塊、小石粒(圖35)，褐色菌絲有時往外蔓延，被覆於鄰近土塊、石粒，是診斷本病重要依據。

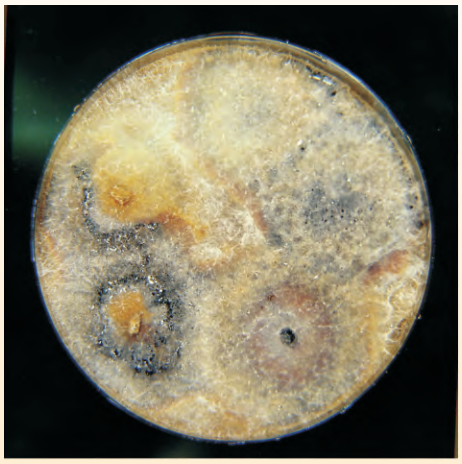

圖33. 枇杷褐根病菌*Phellinus noxius*菌落

圖34. 枇杷褐根病

圖35. 罹病根表面有褐色菌絲層與土塊、小石粒黏集

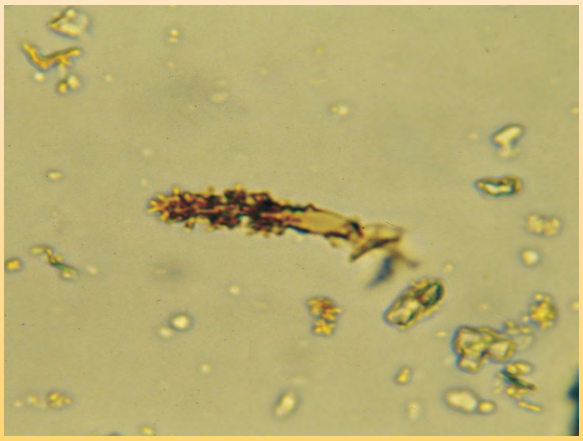

圖36. 褐根病菌*Phellinus noxius*之斷生孢子

本菌生長溫度範圍為10-12℃到35-37℃，最適溫為24-32℃，喜好酸性土壤，土壤中至少可存活半年，在罹病根莖組織中則可存活達十年之久，被感染的樹根或樹幹，是本病菌長期存活的主要處所。病菌除可藉根系交纏或藉病土傳播外，也可藉擔胞子或斷裂分生孢子傳播(圖36)。

當地上部出現病徵時，病菌早已侵入植物組織多時，又因被感染部位埋於土中，一旦發病就不易治療，應依據病原菌的特性訂定妥善的預防措施，以避免造成嚴重的損失。

防治方法：

1. 培育健康幼苗，慎選無病土壤育苗。
2. 慎選栽培園地，避免選擇曾發生此病之園地。
3. 適當的肥培管理，調整土壤酸鹼值至pH7.0以上，多施有機肥料，氮肥以尿素為主。
4. 妥善的罹病區及病株處理：

①挖除嚴重的罹病植株，徹底清除土壤中殘留病根集中燒燬，原植穴翻土曝曬，或淹水1個月以上或施用硝石灰、氰氮化鈣(烏肥)處理。

②病株與健株間挖掘深溝以阻隔病原。

③發病較輕微之病株，先扒開根莖基部的土壤，切除感染的部位後再以等比例之尿素、碳酸鈣各1,000倍之混合液，每棵依植株大小，約澆灌根系土壤15-30公升，每季灌注一次。病株周圍之健株可同時施灌防治。或以尿素1,000倍液澆灌約10-20公升的稀釋液，一年約四次。

(七)疫病(圖37)

由病原真菌*Phytophthora sp.*感染所引起。此病菌可侵害地際部及根，被感染之維管束組織褐變、壞死，影響輸導水分養分的功能，最後導致整株枯死(圖38)。高濕時，田間可見病株地際部有白色菌絲長出；將病根砍下保濕隔夜後，可見白色菌絲密覆(圖39)。

此菌生長適溫為32-33℃，其游走子藉雨水、灌溉水傳播。以往曾發現多侵害苗木(圖40)，但最近發現，在成株的危害已有逐漸擴大之勢，若不及時防治，可能蔓延迅速，造成重大損失。

防治方法：參考褐根立枯病防治策略

1. 慎選健康苗木。
2. 適當肥培管理。
3. 挖除病株並徹底燒燬，原植穴曝曬滅菌。
4. 目前尚無推薦防治藥劑，防治策略以清園為主。

圖37. 枇杷疫病

圖38. 感染疫病之地基部壞死最後整株枯死

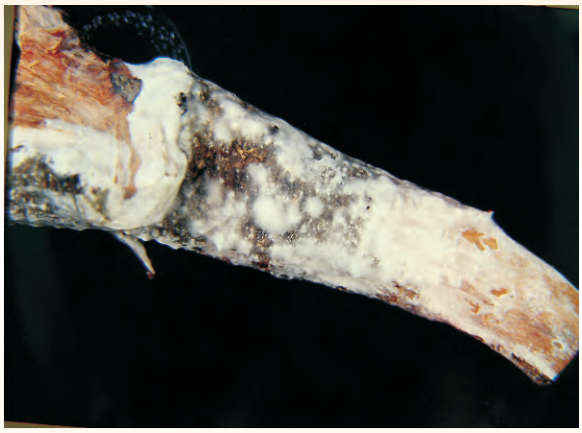

圖39. 高濕時病株地際部有疫病菌白色菌絲長出

圖40. 枇杷苗期疫病

(八)其他果實病害

近來漸有多種果實病害發生，如果實腐敗、似炭疽輪紋病斑或果粒外表完好但心部黑腐等，經臺東場分離出真菌 *Phomopsis sp.*、*Cladosporium*及 *Botryosphaeria sp*等菌。此類果實上的病害，防治重點以剪除病果為主，燒燬清除，以減少感染源。

(九)小白紋毒蛾(*Orgyia postica* Walker)

本害蟲俗名刺毛蟲，屬鱗翅目，毒蛾科，危害之植物包括枇杷、桃、葡萄、柑桔、梨、檬果、茶、棉、蘿蔔、絲瓜及玉米等70多種植物。每年發生8-9世代，雌成蟲羽化後，因翅退化不善於飛行，交尾後即產卵於繭上，呈乳白色附有毒毛，初孵化幼蟲群集於枇杷嫩葉取食，而後逐漸分散，幼蟲以4至5月發生最多，主要取食嫩葉，葉片被吃成缺刻，嚴重時只剩葉柄，老葉葉背或移至樹幹枝條上結繭化蛹。

防治方法：於4至5月及7至8月間若發現蟲體予以捕殺或可用下列藥劑防治：

①20%芬化利乳劑3,000倍稀釋液。

②2.5%賽洛寧微乳劑1,000倍稀釋液。

③2.46%賽洛寧膠囊懸著液1,000倍稀釋液。

④2.8%賽洛寧乳劑1,000倍稀釋液。

(十)枇杷葉蟎(*Oligonychus Iitchi* Lo et Ho)

此蟎僅危害低海拔地區果樹，除枇杷外，尚有荔枝、梨、龍眼、番石榴、釋迦、酪梨、蓮霧及波羅蜜等常綠果樹。成若蟎主要在枇杷葉片表面吸取汁液，通常由葉柄基部處開始危害，逐漸擴及全葉片，葉片表面呈灰黃色小斑點(圖41)，影響枇杷生育。此蟎通常在乾旱的季節6-7月及11月至翌年2月間發生，長期乾旱月份，在老葉或蔭蔽處(圖42)的葉片基部5公分處之葉表，常可發現黃色小斑或蟎體出現。當葉蟎密度達每葉5隻以上時應即施藥。可任選下列藥劑防治：

①20%畢達本可濕性粉劑2,000倍稀釋液。

②25%新殺蟎乳劑500倍稀釋液。

(十一)枇杷薊馬(*Thrips hawaiiensis*、*Thrips coloratus*)(圖43)

枇杷薊馬主要危害各種植物之花部(圖44)及幼嫩的葉片或果實。近來花薊馬在枇杷上危害漸趨嚴重，於10至11月在花部大量孳生，並侵害花及幼果。危害花時，常銼吸花瓣汁液，影響授粉及花器發育。危害幼果時造成果實表皮粗糙疤痕(圖45)影響商品價值(圖46)。為確保果實不受薊馬危害，可在開花期每朵花平均5隻薊馬以上開始施藥防治。防治藥劑可任選一種下列藥劑噴施：

①2.5%賽洛寧微乳劑1,000倍稀釋液。

②2.46%賽洛寧膠囊懸著液1,000倍稀釋液。

③2.8%賽洛寧乳劑1,000倍稀釋液。

圖41. 葉蟎危害之葉片葉脈附近組織呈黃白色

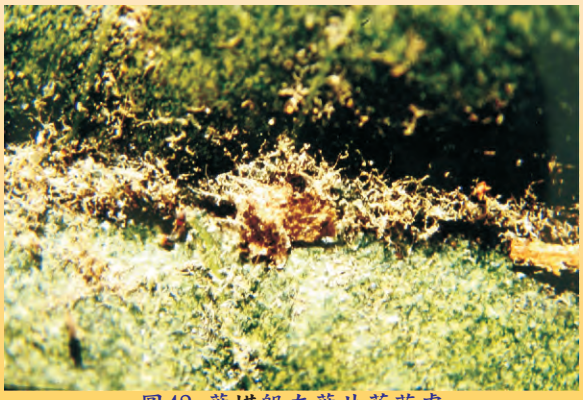

圖42. 葉蟎躲在葉片蔭蔽處

圖43. 枇杷薊馬

圖44. 薊馬危害花器

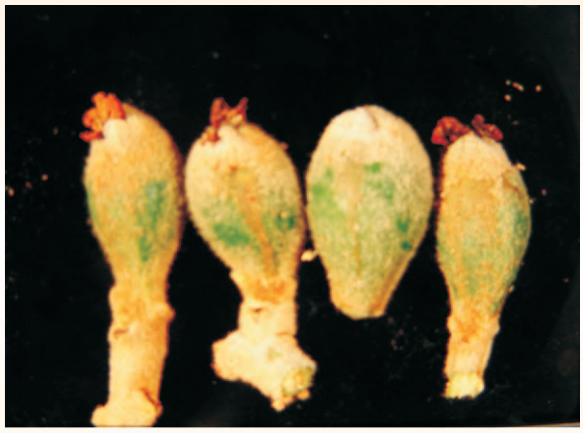

圖45. 薊馬危害幼果

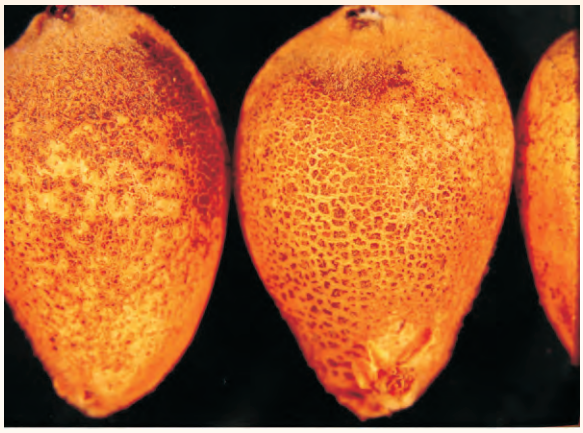

圖46. 薊馬危害成熟果時

(十二)咖啡木蠹蛾(*Zeuzera coffeae*)

據文獻記載，其危害作物約80餘種，幾乎所有果樹都被危害，在臺灣中部地區一年發生兩世代。成蟲每年3-4月及8-9月出現，幼蟲則在4-5月及9-10月間發生。在枇杷則以9-10月較多，危害花蕊而影響產量。幼蟲蛀入枝條內部取食，沿木質部周圍蛀食形成環狀食痕，致使植物水份不能上升，枝葉枯萎，果實掉落。

防治方法：

經常注意有無被害枝，及時予以剪除並剪死蟲體或燒燬。目前尚無推薦藥劑，可在9-10月密度高峰期與薊馬類同時防治。

(十三)桔捲葉蚜(*Aphis citricola*)

蟲體呈黃綠色，成蟲若蟲群集新梢嫩葉吸取汁液影響發育。此蟲尚分泌蜜露，誘引螞蟻及誘發煤病(圖47)。田間以10-12月乾旱期發生較多。目前尚無推薦藥劑，可與小白紋毒蛾同時防治。

圖47. 枇杷蚜蟲危害

八、採收

茂木枇杷成熟期早晚因氣候、地勢、土質及樹勢而不同，即使同一果穗上之果實成熟度亦不一致。果實在成熟前2週明顯肥大，著色前糖度急速上升，酸度降低，果頂部花萼綠色減退，肉質及內容物逐漸轉變而成熟，成熟期果皮呈黃色至橙黃色。在採收適期，果實依外觀色澤辨別成熟度再分別採收，一般應在九分熟之前採收以確保品質及貯運(圖48)。枇杷果實被覆茸毛，果肉軟而多汁，採收時應手執果梗，小心剪下果粒，輕放在有軟質襯墊物之採收籃