



序

隨著全球貿易自由化，我國輸出入農產品的種類與數量逐年增加，伴隨而生的植物防疫檢疫相關問題也日趨複雜，諸如防範國外新疫病蟲害入侵、降低疫病蟲害防治成本及確保農產品之衛生與安全，都是當前必須面對的嚴肅課題，換言之，亦是我國植物保護工作正面臨全新的挑戰。

本局除全力加強檢疫工作，以防杜外來疫病蟲害入侵外，亦積極推動植物病蟲害整合性防治技術之研究發展與應用推廣，期能將最經濟、安全而有效的方法推薦予農友普遍使用，以減少疫病蟲害之危害，降低防治成本，提升農產品品質，強化內外銷市場之競爭力，同時兼顧生態環境之維護。

為整合植物保護研發成果，使植物保護技術及資訊發揮最大效益，本局秉持服務農友、推廣植物保護技術及農業相關資訊之精神，承續行政院農業委員會之「植物保護圖鑑系列」專輯，於90年起繼續推動其彙編與刊行。本圖鑑系列內容涵蓋作物簡介、疫病蟲害概述、生活史、危害徵兆、發生生態及防治管理技術等資料，可供植物保護相關研究、教學、行政與推廣人員及農友參考運用。





本圖鑑系列係由本局植物防疫組同仁精心策劃，並承相關學者專家貢獻知識與經驗的結晶，充分蒐錄國內常見疫病蟲害資料，圖片清晰、設計精美，對於編輯人員發揮創意與辛苦工作，也在此一併致謝，並祈各界不吝賜教。

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局局長

宗羣聰 謹識
中華民國94年12月





INTRODUCTION



壹

、

前

言





一、作物簡介

(一) 作物分布

番石榴 (*Psidium guajava* L.) 為桃金娘科 (Myrtaceae) 番石榴屬 (*Psidium*) 植物，多年生常綠灌木或喬木；在臺灣一般俗稱芭樂、拔仔、那拔等，原產於美洲秘魯至墨西哥一帶，適合栽培於南北緯35度內熱帶及亞熱帶地區；如中國東南、馬來西亞、印尼、泰國、越南、印度、南非、埃及、巴西、墨西哥、澳洲等國均有栽培。

1971年時，臺灣番石榴產地以臺北、彰化、新竹等北部地區為主，但由於工商業之發展，產地漸往南遷，今以高雄縣（燕巢、

大社、岡山、阿蓮、內門、田寮、旗山、美濃）、臺南縣（後壁、玉井、楠西、大內、南化）及彰化縣（社頭、員林、溪州、二水）三個縣為最主要產地。番石榴2、30年來因品種不斷更新、栽培技術不斷改進，使得其成為臺灣重要果樹產業之一，2003年栽培面積7,703公頃，總產量達198,408公噸（表一）。臺商或農技團亦將臺灣番石榴品種陸續引入中國（福建、廣東、廣西、海南島）、越南、泰國、緬甸、印尼、馬來西亞、哥斯大黎加、尼加拉瓜、宏都拉斯、巴西、美國（佛羅里達、夏威夷及加州）等地推廣種植。

表一、2003年各縣市番石榴栽培面積與產量分布

縣市別	面積(公頃)	佔總面積%	產量(公噸)	佔總產量%
高雄縣	3,054	39.6	84,135	42.4
臺南縣	1,431	18.6	29,659	14.9
彰化縣	1,347	17.5	51,221	25.8
屏東縣	375	4.9	6,077	3.1
嘉義縣	253	3.3	6,474	3.3
宜蘭縣	238	3.1	3,590	1.8
雲林縣	229	3.0	4,952	2.5
南投縣	176	2.3	4,124	2.1
臺北縣	118	1.5	918	0.5
花蓮縣	102	1.3	2,243	1.1
其他縣市	379	4.9	5,015	2.5
合計	7,703	100	198,408	100





(二)品種

臺灣早期栽培的「土芭樂」依其肉色分為紅肉、白肉、黃肉、綠肉數種，因品質不佳，早已淘汰，其後選拔出中山月拔（圖一），梨仔拔，宜蘭白拔，大蒂仔、日茂月拔等品種，今除日茂月拔外，其餘4個品種尚有栽培，惟面積已不多；1972年起由泰國引入（果實不具更年性呼吸高峰）品種，並陸續選出泰國拔、廿世紀拔；1990年代初期又選育出珍珠拔、水晶拔等品種，目前臺灣地區以珍珠拔栽培面積最多。泰國拔、二十世紀拔、珍珠拔及水晶拔品種各有其特點，詳述如下，更年性品種如白拔、中山月拔、梨仔拔、紅肉拔等由於果肉易軟，儲架壽命短並不適合目前主流市場需求。

1. 泰國拔：番石榴果樹實生選育品系眾多，



圖一：早期的番石榴品種僅泰國拔屬非更年性，其餘皆屬更年性品種，果肉易軟不耐貯運。（謝鴻業）

依其特性命名有軟枝白骨、粉拔、金剛拔等名稱；臺灣於1972～1973年間由泰國引入實生品種選育而成泰國拔（圖二），其屬非更年性品種，果實碩大且肉質脆，有別於當時栽培的更年性品種，1980年代初期亦曾造成一股旋風，但如今已漸被市場淘汰。

2. 二十世紀拔（圖三）：植株生長勢強，枝條較直立，節間較短，修剪後若萌發的新稍不具花苞時需再次摘心，管理較費工；果實呈長橢圓形，果肉厚且脆，亦屬非更年性品種，產地以彰化縣社頭鄉最具代表性，但漸為珍珠拔取代。
3. 珍珠拔（圖四）：於1990年由高雄縣大社鄉陳玉盞先生所發現，樹形開張，枝條具韌性，修剪後結果枝抽生比率高，果實羅



圖二：泰國拔在1980年代曾風光一時，今已不多見。（謝鴻業）





病率低、栽培管理較省工；果實呈卵圓形，果肉白至淡黃色，秋冬季果實果肉較厚且細緻，糖度高，酸度適中，且具特殊甘味與芳香，為現有品種中品質最優，但夏季高溫果實成熟快，果肉易軟化，脆度



圖三：二十世紀拔曾經是中部地區的主要栽培品種，但近年來因售價不及珍珠拔，果農多陸續改種珍珠拔。（謝鴻業）



圖五：水晶拔的市場價格較一般品種為高，但因產量較低及不易管理等因素，栽培面積並不多。（謝鴻業）

較差是最大缺點，10月以後品質較佳且穩定，生產宜避開夏季高溫期，產地以高雄縣燕巢鄉為代表。

4. 水晶拔（圖五）：1991年於高雄縣燕巢鄉發現，由泰國拔殘株所萌發的新梢變異而



圖四：珍珠拔是臺灣目前最主要的栽培品種。（謝鴻業）



圖六：無籽番石榴品種以屬圓葉型態較多，因不易著果，產量低，種植者大多無利可圖。（謝鴻業）



得。其樹形略開張，徒長枝較多且枝較脆弱，自然著果率高於一般圓葉無籽品種（圖六），故須特別藥劑處理；果實形扁圓，種籽極少，果面有不規則突起，肉質脆，果頂與果肩糖度差異甚大，以夏季品質較佳，但果實易罹病，需特別注意病蟲害防治，管理上較為費工，產量也不及有籽品種。



圖七：未被根瘤線蟲感染的番石榴扦插苗，其根系發育良好。（謝鴻業）

(三)栽培及生長過程

1. 繁殖

番石榴可用播種、扦插、高壓及嫁接等方法繁殖（圖七至十）。播種法多應用於育種及砧木培育上；扦插及高壓法應用較少；嫁接法應用最為普遍，可利用切接、芽接、腹接、靠接等方式，臺灣多採地面靠接繁殖，因其繁殖快，成活率高，成本低。

2. 園地選擇

番石榴適應性廣，但經濟栽培宜選擇交通便利、日照水源充足、排水良好、地平整且富含有機質、避風無寒害地區，以減低天災危害及改善對生產環境的投資。若於其它國家種植，須瞭解當地的氣候、土壤特性、市場與消費偏好等問題，栽培管理應因地制宜，由於經營規模不同於臺灣小農制度，對



圖八：利用空中壓條方式繁殖番石榴。（謝鴻業）





於農場的管理更為重要，不可僅因人力、土地便宜就冒然投資，投資應儘可能就地取材。

果園未必全具備理想條件，人為的改善仍屬必要。若栽種之耕地宜先整地；水田轉作或粘質壤土，其保肥力佳但排水性及通氣性差，整地前宜先進行排水暗管埋設及土壤改良工作（圖十一、十二）；排水不良地區若不設置暗管排水亦可做高畦及排水溝以免

積水影響植株生育，妥善規劃灌溉設施，以利日後田間管理作業。

3. 定植

定植應選品種純正，根系發育良好，無病蟲害（尤須注意根瘤線蟲）之健康苗，宜採行寬行密植之方式，株距2.7 ~ 3.6公尺，行距3.5 ~ 4公尺，行株距的取捨以耕作的面積、土壤肥沃程度與勞力而定，土地便宜、耕地面積大者可採較寬的行株距，以便利機



圖九：以石蠟膜包覆，進行番石榴切接繁殖。
（謝鴻業）



圖十：利用地面靠接方式來繁殖番石榴是臺灣最常使用的方法。（謝鴻業）



械操作及增加通風性。栽植過密果園通風性差，病蟲害發生較為嚴重，田間管理噴藥等作業不便，故不宜採行密植（圖十三至十五）。

4. 草生栽培

利用廣效性及選擇性殺草劑交替使用，選留園中既存的矮性、生長勢中等、耐踐踏的非爬藤類草種作為果園覆蓋植被，但覆蓋作物避免為病蟲害之中間寄主。由於番石榴



圖十一：番石榴不耐浸水，於果園週邊挖掘深溝可避免果園積水。（謝鴻業）

屬淺根性作物，為免影響生長，第一年不宜全面覆蓋，樹冠下不宜留草（圖十六）。

5. 整枝修剪

番石榴整枝修剪方式、強度與時期須配合品種特性及市場供需調節，其基本原則在使枝幹、葉片平均分佈，勿使枝葉太過交叉或重疊而相互遮陰，以獲取最大之光截取，使葉片光合作用能充分發揮。植株之高度應控制在2公尺左右以利疏果、套袋等作業。

為培養基本樹型，第一年應避免著果過多與強剪以促進苗木生長，選取3~4個發育充實枝條作為將來之主枝，必要時需以竹竿或繩索固定使其平均分布，主枝未定形前不宜留果，以免主枝無支撐而彎曲變形；主枝分支高度約40~50公分，分支點應錯開以免日後由分支點開裂，主枝定形後，進行修剪誘使形成分枝，以培育亞主枝（圖十七、十



圖十二：排水暗管之埋設需於苗木定植前完成。（謝鴻業）





八)，剪除徒長、過密、乾枯、纖弱、罹病或近地面枝條。

6. 產期調節

番石榴正常開花期主要在3～4月間，6～9月為盛產期，可利用修剪時期不同及摘除頂梢之方式來調節生產（圖十九、廿），產期調節需依市場(內銷、外銷)需求不同作調整，分散產期。果實品質以春季新梢大量抽生期間及強剪後最差；夏季高溫多雨品質

則不穩定，且果實易軟化不耐貯運販售，為避開盛產期及颱風豪雨等天災危害，需利用修剪時期不同來延後產期，以生產秋冬果，修剪工作在4～6月間皆可進行；珍珠拔一般在5月開始進行修剪，作業時間可因地區與



圖十三：新植苗木最好以支柱固定以防止植株因強風吹襲晃動影響根系發育。（謝鴻業）



圖十四：採行適當的行株距有利於日後之田間管理及病蟲害防治作業。（謝鴻業）



圖十五：過度密植，樹型無法開張，加上過於強剪，影響番石榴植株生育與果實質量。（謝鴻業）



品種差異稍有變動。

7. 肥培管理

番石榴屬淺根，水分之供給不可忽視，水分不足植株發育緩慢，新芽無法萌發著蕾、果實小、肉薄、質地粗、產量品質低劣，夏天及乾旱季節更應注意。灌溉方法以

溝灌方式居多，為配合肥料少量多次施用的原則，可採用肥灌方式，同時達到灌溉與施肥的目的（圖廿一至廿五）。

施肥應以緩效性有機肥為主，化學肥料為輔，且化學肥料以少量多次施用為原則，並配合灌溉管路進行液體肥料的施用。有機肥每年分2~3次施用，有些業者會在堆肥中混入尿素、硫酸銨、磷礦石粉或矽酸爐渣等其它物質，農友自行選用市售有機肥時應



圖十六：番石榴園以大葉爬地藍行草生栽培之實例。（謝鴻業）



圖十七：主枝、亞主枝平均分布建構良好樹型，方便日後管理做業。（謝鴻業）



圖十八：番石榴定植後放任生長無固定樹型，植株過於高大易受風害。（謝鴻業）





注意堆肥腐熟程度與化學肥料添加比例，以免化學成份濃度過高造成肥傷，各種有機資材之肥效不同，單使用某一種其所含三要素比例未必適合不同生育時期的需求，且各特定土壤之肥力狀況不同，長期大量施用，極可能造成土壤中養分不平衡而影響作物產量

和品質，故應注意更換並配合化學肥施用。

對作物而言，微生物可區分為有益及有害微生物，有益微生物具有增加土壤肥力及生產力、協助植物吸收養分、促進根系生長與保護根系等作用，宜購買有合格登記之生產廠商，所生產之微生物肥料。



圖十九：番石榴因修剪時間的不同可錯開產期，但過度強剪會影響樹體。
(謝鴻業)



圖廿：利用回剪或摘心方式亦可促使抽生結果枝。(謝鴻業)



圖廿一：未覆蓋蔗渣的土壤較硬實。
(謝鴻業)



圖廿二：覆蓋蔗渣5個月後，可改善土壤硬實現象。(謝鴻業)



化學肥應依據肥料特性、配合作物生育期的需求及樹勢來施用，修剪前一個半月施肥以磷、鈣、鎂肥為主，氮、鉀肥次之；花苞發育及幼果發育期視植株發育狀況由葉面補充硼及微量元素；著果後追肥以氮、鉀肥為主，注意氮肥施用切莫過量，過量易造成酸度過高、果腐嚴重、轉色不良而影響外觀及品質。施肥時間、種類、比例應詳加紀錄，並根據植株葉片發育狀況與果實品質變



圖廿三：速效性化學肥施用過量，導致植株死亡。（謝鴻業）

化調整肥料施用量，合理化施肥除可參考植株體分析與土壤分析外，也可參考植株營養缺乏症狀加以判斷，避免施用過量。

中耕及有機肥施用通常配合整枝修剪作業進行，中耕之位置最好在樹冠外緣直下方處，不宜太近主幹，中耕後因根部受傷不宜



圖廿四：利用有益微生物發酵之有機液肥或化學肥可配合灌溉一同施用。（謝鴻業）



圖廿五：肥灌可依地區水質之不同，採行軟噴帶或硬質塑膠管路。（謝鴻業）





立即灌水，以避免根部浸水腐爛，連續下雨時亦不宜中耕。

8. 疏果及套袋

單株留果數目視樹勢而定，留果過多，果實小、果皮光滑、品質低劣，原則上每一結果枝留1~2果為宜（圖廿六），過短纖弱



圖廿六：套袋可預防果實蠅危害，減少藥劑施用，並可促進果實發育及改善果實外觀。（謝鴻業）



圖廿七：依果重差異進行番石榴機械分級。（謝鴻業）

枝梢不留果，摘除向上、果形不正、擦傷、蟲害嚴重及過量之幼果。果實套袋以蔬果袋套入不易脫落，大小約2.5~3公分幼果為宜，舒果套外再套上角落有排水孔的塑膠袋，太早套袋舒果套果實易脫落，太晚套袋果實易遭果實蠅危害。套袋方式有2種：一是將塑膠袋綁於結果枝上，此方式速度較快且不易被強風吹落，但果實採收較麻煩，較



圖廿八：人工選別作業情形。（謝鴻業）





少採用；一是將塑膠袋綁於葉柄上，此法套袋速度較慢，但採果較方便，袋口需綁好，不可留空隙讓害蟲侵入危害，若塑膠套袋不易取得，可以紙袋代替，但果實成熟度較難直接判斷，且套袋受潮後果實蠅也可能穿透產卵。

9. 重要病蟲害及防治

有關病蟲害種類與防治方法詳見本書各章節內容。

(四)採收分級包裝

番石榴的採收時間以清晨氣溫冷涼時採收最佳，儘可能避免下午採收，清晨採收色澤判定也較一致，陽光太強時會影響判定，若是供應外銷市場須依市場遠近提前採收，但品質相對也會受到影響，採下的果實應避免碰撞、壓傷及陽光直曬。採收後果實送至集貨場進行統一分級包裝，再運送至果菜公司或行口進行拍賣，也可直接在田間或就近果菜市場與果販直接交易。

分級方式有人工分級及機械分級（圖廿七、廿八），以機械進行重量分級較為準確，果實分級前應將病（蟲）果、外觀不佳、著色不均、太軟等果實剔除，袋中若有積水應排除，塑膠袋外若沾有泥土應以清水洗淨；分級後之果品裝入標示有生產單位品牌圖案、品種名稱、品質規格標準、生產單位、訂購服務專線之規格化紙箱內，每箱重量因內外銷市場有所差異，內銷多以20公斤

為單位（圖廿九），也有少數以12公斤為單位。

目前水果分級裝箱後隨一般果品運至國內市場銷售，運輸過程無冷藏設備，但運送過程應儘可能避免直接日曬，至超市也應盡可能維持低溫以保持產品的新鮮。外銷則須以冷藏貨櫃運輸，且需考慮與它類水果併櫃時的貯藏條件。果品之品質極為重要，應有人員負責田間及集貨場之抽驗與管制，以維持品牌之信用。

(五)參考文獻

- 1.王武彰。1995。番石榴。p. 51-58。臺灣農家要覽，農作篇（二）。豐年社編印。
- 2.林慧玲、葉大振、許仁宏。1988。番石榴營養失調症狀調查。興大園藝 13：27。
- 3.林慧玲。1998。番石榴果實後熟生理之研



圖廿九：傳統紙箱容量以20公斤裝為主，品牌水果或水晶拔多以12公斤裝紙箱包裝。（謝鴻業）





- 究。國立臺灣大學園藝學研究所博士論文。255 pp。
- 4.行政院農業委員會統計室。2004。臺灣地區農業生產統計。
 - 5.黃嘉輝。2003。根域缺氧與淹水對番石榴和蓮霧生長的影響。國立臺灣大學碩士論文。90 pp。
 - 6.楊淑惠、謝鴻業。2003。水果亞硝酸根清除力之研究。中國園藝 49 (4) : 433。
 - 7.楊淑惠、謝鴻業、張麗華、黃基倬。2004。水果抗氧化性之研究。中國園藝 50 (4) : 593。
 - 8.謝鴻業、王德男、劉建明。1997。番石榴有機栽培技術之研究。p. 44-52。有機農業科技成果研討會專刊。
 - 9.謝鴻業。1998。臺灣番石榴品種的演進與發展。農業世界 174 : 23-45。
 - 10.謝鴻業、林正忠、溫宏治。2002。番石榴栽培管理技術手冊。高屏地區番石榴策略聯盟。16 pp。
 - 11.謝鴻業。2003。臺灣番石榴外銷中果大陸潛力與策略。p. 130-137。臺灣重要水果外銷中國潛力與策略之研究。
 - 12.Kwee, L. T. and K. K. Chong. 1990. Guava in Malaysia production, pests and diseases. Trogical press SDN. BHO. 260 pp.

(作者：謝鴻業)





二、有害生物概述及防治管理

(一) 蟲害

臺灣屬熱帶海島型氣候，夏雨冬旱，極適宜病蟲害之滋生，使得害蟲發生猖獗。番石榴為臺灣中南部大宗水果，近年來由於品種之改良，果實碩大，使水果品質及市場利潤提高，成為重要經濟產業，栽植期間主要害蟲有東方果實蠅、螺旋粉蝨、黑疣粉蝨、腹鉤薊馬、星天牛、粉介殼蟲及棉蚜等。另節角捲葉蛾、葉蟬及紅捲葉象鼻蟲等為次要害蟲。目前國內針對主要害蟲之防治除東方果實蠅利用誘殺及套袋防治外，其他害蟲大多採用化學防治，由於番石榴屬免削皮果類，果品安全的需求更是嚴格，故須加強使用非農藥防治，目前即全面實施套袋，為非農藥防治方法中重要一項，減少農藥使用量，生產安全水果，讓消費者吃得安心，提昇國民健康，

(二) 病害

番石榴的栽培早期以本地種中山月拔、梨拔及白拔等品系為主，田間的管理及病蟲防治簡單，立枯病為主要生產限制因子；隨著泰國拔品種引進，田間栽培技術與往昔不同，病蟲防治主要利用透明塑膠袋及軟質保麗龍袋雙重套袋技術，也因此改變田間病害的生態；為增加收益除品種改良外，栽培方式亦由原全年採收，調整為秋冬果及春果兩個產期，各種栽培管理改變則會引起病蟲的

生態變化並導致病蟲消長。

根據紀錄番石榴早期病害有立枯病全株性病害；葉部病害為煤煙病與葉斑病；果實病害為炭疽病與瘡痂病；根部病害主要為線蟲及立枯病，立枯病菌能殘存在土壤中斷根，並可感染危害健康根部，田間發生線蟲病害大量施用線蟲劑並不能完全根治，故利用水田輪作可同時防治此2種病害，且防治成本低，若種植於水源不充裕或在山坡地區，可利用苦茶粕或蓖麻粕等有機肥施均勻混入土壤防治線蟲，植株發生立枯病感染，須將病株砍除，根系徹底清除避免病根殘留，再配合土壤藥劑如黑肥（氰氮化鈣）處理。

果實病害近年來以黑星病在高雄、屏東等地區危害最嚴重，此一病原菌營養需求低，能適應長期不良環境，泰國拔在小果期即可存在果實表皮，經2個月以上的靜菌時期，果實成熟過程即侵入感染危害，可利用管理技術如將病果移出果園燒毀，勿保於園內作肥料，此田間衛生徹底執行，即可減少黑星病菌，同時可防治多種果腐病害，多種果腐病至今仍未有正式推薦防治藥劑。

近年來由於大環境如氣溫升高、乾旱及污染等，逐年生長環境劣化，又偏重施用化學肥料並利用殺草劑防治果園雜草，果樹的生長勢又因使用多種弱寄生性病原菌對植株的影響變大，枝枯病即為一例，故對於此類病害，應注意果樹培育，從種苗開始避免根





部受線蟲感染或受枝枯病菌危害，並利用管理技術使根系發展良好，果苗才能健壯；由於果苗在第一年即會進入生產，為使果樹生長強壯，降低弱病原菌危害，果苗移入本田後前一及二年應培育果樹生長，避免果實生產。

各種肥料種類的平衡施用及微量元素硼等皆在改善栽培方面具有極佳效果；遇空氣品質不良如高濃度臭氧時，果實表皮會產生小斑、變紅或壞疽，影響品質，故光化污染嚴重的季節可噴施抗壞血酸（Ascorbic acid）1,000倍預防受害。臺灣在季風轉換較頻繁的時期如9月及2～3月，須在季風改變前噴施抗壞血酸來預防光化污染；南部地區一般係初秋迄翌年的春末空氣品質不良，如果冬季嚴重乾旱高溫，光化污染也相對嚴重，故要特別留意氣象因素並事前預防污染物危害。

（三）草害

臺灣番石榴主要產區位於高雄、屏東、臺南、彰化及宜蘭等地，主要產區集中於高屏地區。一般果園雜草之發生主要受地區雨量、季節性溫度變化及園區雜草管理方式影響，番石榴植株枝幹於暖季期間修剪頻度高，樹冠內部呈中空狀態，樹體下方日照充足，造成雜草生長快速之困擾。臺灣番石榴園雜草有19科50種以上，以菊科、禾本科、莧科及十字花科為主，單一園區之雜草約有5～15種，多為複合植物相，主要之植物為凹葉野莧菜、青莧、野莧、藿香薊、大

花咸豐草、鼠麴舅、兔兒菜、焊菜、香附子、飛揚草、芒稷、牛筋草、鯽魚草、酢醬草、馬齒莧及通泉草等，其形態及生態特性詳述於後。

雜草依萌芽及生長適溫，可分為暖季草、冷季草及全年生長者三類，各種雜草萌芽時期及生長習性差異亦大，不易僅採用單一方式進行全年之管理或防治，由於雜草易與番石榴植株競爭養分、水分及干擾園區管理等問題，所以利用化學藥劑防除雜草為目前番石榴園最常使用方法，園區大都呈清耕狀態，目前登記於番石榴園使用之除草劑為嘉磷塞（glyphosate），其具非選擇性除草及省工之優點。

適宜之番石榴園管理為草生栽培，並非將雜草完全除去，而是當雜草造成果樹生長或栽培管理的干擾時，利用割草或除草劑移去或防治之管理方式，選留某些自生性雜草、綠肥植物或以人工種植覆蓋植物，使土表保持草生狀態，配合果樹生長發育習性、栽培管理時期及氣候土壤等因素，能兼具果樹生產之經濟效益與生態保育之目的。自生性地被植物具有株型低矮、莖節易生根、果樹競爭水分及養分力弱等特性，可於園區內選留為草生栽培植材，如鼠麴舅、兔兒菜、焊菜、飛揚草、酢醬草、馬齒莧、通泉草、假吐金菊、石胡荽及定經草（珠子草）等植物。

（作者：溫宏治、林正忠、袁秋英、蔣慕琰）





INSECT AND MITES PESTS

貳

、

蟎

蟲

害

害

各

及

論





東方果實蠅

學名：*Bactrocera dorsalis* (Hendel)

英名：Oriental fruit fly

俗名：蜂仔、果蠅

一、前言

在臺灣亞熱帶氣候下，番石榴終年產果，但部份季節（如6～8月）正值各類水果盛產期，造成番石榴市場價格波動劇烈，甚至低到不敷採收工資，價賤傷農常使得果農放棄收成任由落果，短暫乏人管理的果園，頓時成為各種病蟲害孳生的根源，此時正值果實蠅發生繁殖高峰期，即造成族群密度小高峰，同時影響其他鄰近地區之果樹，在整體之防治工作常因此出現漏洞。番石榴價格受限於市場機制之調控，因應之道除了在主要栽培區積極推廣產期調節技術，減少市場價格低迷時之產果量，而加強此時期田

間衛生管理觀念之落實更顯重要，此為防治果實蠅最基本之觀念與最簡單之方式，卻最常為農友所忽略，拼命噴藥、套袋，卻不知果實蠅從自家果園繁衍而出，徹底清除田間受害果與落果，及持續誘殺果實蠅可避免田間族群密度之突然升高，徒增往後之防治成本。

二、危害狀

果實蠅雌成蟲以產卵管將卵產於果皮內（圖一），幼蟲孵化後鑽食果肉導致腐爛，嚴重時造成落果，幼果期受害易導致果實畸形，外觀呈現不規則凹凸狀，隨著果實逐漸長大，可發現產卵管插入痕跡，切開受害果可發現幼蟲鑽食果肉（圖二、三）。

三、害蟲概述

（一）分類地位

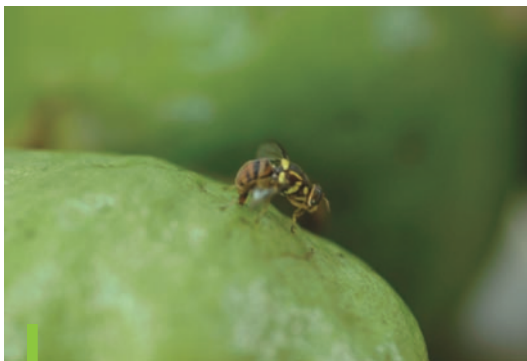
雙翅目 Diptera

果實蠅科 Tephritidae

寡毛實蠅亞科 Dacinae

（二）分布

主要分布於東南亞及太平洋地區，包括



圖一：果實蠅雌蠅在番石榴果實上產卵。
（莊益源）





印度、緬甸、泰國、不丹、中國、臺灣、關島、夏威夷等地。

(三) 寄主植物

東方果實蠅之寄主植物超過百種，在臺灣可危害32科89種植物，其中29種為非經濟性寄主植物，最主要危害之經濟果樹包括蓮霧、番石榴、檬果、印度棗、柑橘類、楊桃、桃、李、梨、柿、百香果、荔枝、釋迦、木瓜、紅龍果、酪梨等。

(四) 形態 (圖四)

1. 成蟲：額部狹窄呈黃棕色，具3枚深褐色側斑，眼緣黃色，觸角3節呈淺黃棕色，中胸背板為黑褐色，中胸背板兩側縱條斑、小楯板及後胸兩側為黃色。前翅透明前緣脈及臀脈具黑色縱紋，翅長約為翅寬之3倍，後翅特化為平均棍。腹部深棕色，第1腹節背板後側、第2腹節背板

中央及第3腹節背板基部均具帶狀黑條斑，第3~5腹節背板中央具黑色縱條斑。足為黃色，後足脛節為深棕色。體長7~8公釐，雌蟲腹部末端可見產卵管。

2. 卵：白色紡錘型，一端鈍圓，長約0.8~1公釐。
3. 幼蟲：白色長圓錐形，頭端尖細，口器黑色，後端鈍圓，老熟幼蟲長約8~10公釐。
4. 蛹：淡黃色，橢圓形的圍蛹，長約5公釐，寬2.5公釐，將羽化時呈暗褐色。

(五) 生活史

果實蠅屬完全變態，包括卵、幼蟲、蛹及成蟲等4個時期 (圖四)，雌蟲羽化後7~12天完成交配，並可開始產卵，其以產卵管將卵產於果實果皮內，每次產下約4~10個



圖二：受害番石榴果實外觀成為不規則凹凸狀之畸形果。(莊益源)



圖三：切開受害果可見果實蠅幼蟲鑽食果肉導致果實腐爛。(莊益源)





卵，平均一生約可產150～200個以上，成蟲壽命可達2個月。卵1～2天即可孵化（卵期冬季氣溫較低時可延長至7～10天），孵化後之幼蟲鑽食果肉，造成果實腐爛，幼蟲期約6～10天，共3個齡期，老熟幼蟲鑽出果實，彈跳到土裡1～20公分處化蛹。蛹期約6～10天，至成蟲羽化完成一世代。

四、發生生態

東方果實蠅在臺灣終年發生，無越冬現象，年發生八至十個世代，田間常有世代重疊現象，族群密度高峰期通常出現於5～7月間，與果實盛產期息息相關，成蟲以露水、花蜜為食，白晝為主要活動覓食時間，雌蟲搜尋寄主果實之能力極強，未套袋之果實幾乎無法倖免於難，當田間果實蠅密度高時，大部份果實在幼果期即遭受其危害，嚴重影響產量。



圖四：東方果實蠅生活史卵、幼蟲、蛹、成蟲4個蟲期。（莊益源）

五、防治方法

（一）清園

最簡易之防治措施但也最常被忽略之基本防治法，果園中之落果或隨處棄置之淘汰不良果（圖五、六），常成為果園中果實蠅最佳之孳生溫床，當忙著施藥、套袋的同時，卻常忽略果實蠅出自自家果園，徹底清園撿除落果才能杜絕果實蠅繁衍孳生。收集之落果以掩埋或浸水處理方式，必需考慮掩埋深度、浸水時間及病媒蚊孳生等問題，可改為撿拾落果集中放置於黑色垃圾袋，經日曬後殺滅幼蟲。

（二）套袋阻絕法

番石榴通常以套袋方式（圖七）阻隔果實蠅所造成之直接危害，雖然套袋及採收處理時頗為耗工費時，但套袋方式不僅可避免果實蠅產卵，還具有減少果實與枝葉摩擦擦造成果表損傷及避免鳥類啄食影響商品價值等



圖五：缺乏妥善管理的果園常成為病蟲害孳生的亂源。（莊益源）





功用，且在果實生育期間施用化學防治其他病蟲害時，套袋尚兼具阻隔部份藥劑減輕農藥殘留之功效，因此成為目前保障果實收成最普遍應用之方式，應配合應用其他防治措施進行綜合防治管理，俾有效降低果實蠅族群密度。

(三) 甲基丁香油滅雄法

甲基丁香油為目前世界公認對多種果實蠅科雄蠅最具誘引力的物質，且普遍應用在世界各國果實蠅發生地區之防治策略中。目前在臺灣防治東方果實蠅，以推廣使用含毒（乃力松）甲基丁香油誘殺雄蠅之滅雄策略為應用重心，配合套袋或網室，並施用化學藥劑（農藥）之進行綜合防治。

應用含毒甲基丁香油之「果實蠅滅雄防治法」，目的在大量誘殺雄蟲後減少雌蟲交尾機會，雌蟲無法交配，產下卵無法孵化，經由持續殺滅雄蟲而逐步降低整體果實蠅族

群密度，使果實之受害減到最低。但此種防治措施與方法必需掌握下列幾個應用重點才能達到最佳防治成效：1. 必需依賴防治區域內全體農友共同進行防治。2. 掌握適當之防治時機（果樹開花前，即進行誘殺雄蟲）。3. 持續控制防治區域內害蟲族群密度才能將損害降到最低。

但田間防治應用時卻受限於種種因素，無法達到最佳之防治成效包括氣溫高低、降雨情形，影響誘殺板持效性；區域內果樹種類繁多、分布情形與栽培管理方式各異，影響全面防治之成效；部份農民對果實蠅滅雄策略之誤解，俟到果實受害才開始使用誘殺板進行防治，錯失防治先機；另廢棄果園（圖八）乏人管理成為果實蠅孳生之溫床等。

高雄區農業改良場配合政府之果實蠅滅雄防治策略，設計長效型果實蠅誘殺器



圖六：徹底清理受害落果可減少果實蠅之孳生。（莊益源）



圖七：荒廢之番石榴果園在各地成為果實蠅重要孳生源。（莊益源）





(圖九)，改進果實蠅高密度區、高密度期及全年產果果園區之防治適用性，逐步改善農友配合防治信心，強化共同防治機制之推動。市售各類型誘殺器經測試成效均不錯，農友可自行選購或自行利用保特瓶改裝製作後，搭配含毒甲基丁香油（或誘殺板）使用。

含毒甲基丁香油（或誘殺板）田間應用時，應注意避免受陽光照射或雨淋，因誘殺劑會因光照分解破壞誘引及毒殺效能，而雨水常會將油性藥劑置換導致失效。防治之時機則以果樹開花前進行誘殺雄蟲（產期調節果園區則應定期更新誘殺資材）才能發揮最佳防治效果，因含毒甲基丁香油僅能誘殺雄蠅，等到幼果期或發現果實受害時，再開始誘殺雄蟲已無法避免果實受害之命運，此為農友常誤解使用



圖八：長效型果實蠅誘殺器，可改善果實蠅高密度區及價格低迷時，之誘殺持效性。（莊益源）

時機而埋怨誘殺資材效果不彰之主要原因。

(四) 食物誘殺法

應用糖蜜、水解蛋白及鮮果（番石榴）等添加農藥（如馬拉松、撲滅松、納乃得等稀釋液）之方式，是利用食物引誘前來取食之雌雄果實蠅將之毒殺，若能誘殺大量危害果實之雌蠅將有助於減少果實受害，近來農業試驗所嘉義分所推廣番石榴網袋包（圖十），外層包覆黃色黏板，利用果實香味及顏色偏好之物理誘引方式，黏附被引誘前來取食或產卵雌蠅，頗具功效，田間使用時應注意勤於更換誘殺資



圖九：農試所嘉義分所研發「番石榴網袋包」誘捕果實蠅。（莊益源）





材，但在番石榴園中應用時，應考慮較具誘引效果之品種及較成熟之番石榴為誘引資材，才能發揮較佳之效果，或在開花前加強誘捕降低果實蠅密度，才能有效跟園中生產果實競爭，達到預防果實受害之功效。

(五) 化學防治

番石榴結果期間參照植物保護手冊推薦藥劑，使用33%福木松乳劑（Formothion）稀釋1,500倍，每公頃每次施用2公升，每隔7天噴藥一次，採收前8天停止施藥。



圖十：番石榴套袋可避免果實蠅產卵為害。
（莊益源）

六、參考文獻

- 1.朱耀沂。2000。東方果實蠅猖獗與防治對策之檢討。p. 13-19。植物疫情與策略研討會專刊。
- 2.何坤耀、李後品、洪淑彬、陳健忠。2003。不同誘引質材對東方果實蠅（雙翅目：果實蠅科）引誘效果之比較。植物保護學會刊45（2）：117-126。
- 3.曾義雄、張弘毅。1997。世界檢疫重要果實蠅彩色圖鑑。p. 77-78。經濟部商品檢驗局新竹分局編印。
- 4.曾義雄、張弘毅。1998。寡毛果實蠅亞科之地理分布及在植物檢疫上之重要種類敘述。p. 70-130。臺灣果實蠅防治技術研討會專刊。國立中興大學昆蟲學系編印。
- 5.農業藥物毒物試驗所。2004。植物保護手冊。p. 469-470。行政院農業藥物毒物試驗所編印。
- 6.劉添丁、黃金助、林信山。1996。番石榴果實防治東方果實蠅可行性之評估。臺中區農業改良場研究彙報 50：61-71。
- 7.劉玉章。2002。臺灣東方果實蠅及瓜實蠅之研究與防治回顧。p. 1-40。昆蟲生態與瓜果實蠅研究研討會專刊。中華植物保護學會編印。
- 8.Chiu, H. T., and Y. I. Chu. 1986. The occurrence and injury of the oriental fruit fly in the southern Taiwan. Plant Prot. Bull. 28：313-321.
- 9.Demilo, A. B., R. T. Cunningham, and T. P. McGovern. 1994. Structural variants of methyl eugenol and their attractiveness to the oriental fruit fly (Diptera：Tephritidae). J. Econ. Entomol 87: 957-964.
- 10.Koyama, T., T. Teruya, and K. Tanaka.





1984. Eradication of the oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae) from the Okinawa islands by a male annihilation method. J. Econ. Ent. omd 77 : 468-472.
11. Shelly, T. E., and A. M. Dewire. 1994. Chemically mediated mating success in male oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae). Behavior 87 : 375-382.

(作者：莊益源)





粉介殼蟲

學名：*Planococcus minor* (Maskell)

英名：Guava mealybug、Passionvine mealybug、Pacific mealybug

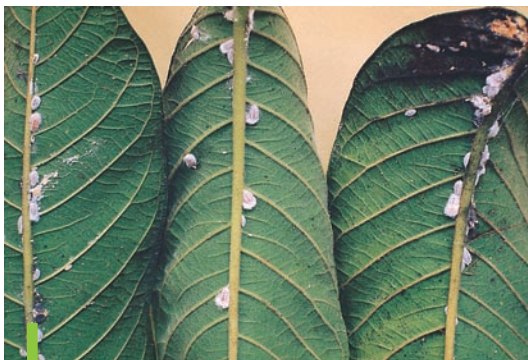
俗名：棉仔苔、白龜神

一、前言

番石榴栽培品種甚多，品質優良，為消費大眾所喜歡，是臺灣重要經濟果樹之一，然於栽培期間，經常遭受粉介殼蟲危害，農民常需施藥防治始能確保果實品質與產量，惟粉介殼蟲因體被粉狀或棉狀臘質物，喜歡聚集棲息於寄主縫隙部位，常造成化學防治效果不彰。

二、危害狀

若蟲及成蟲性喜歡棲居於枝梗、葉背（圖一）、葉腋及果實等部位，吸食植株養液，分泌大量蜜露引發煤煙病，污染葉片與



圖一：番石榴粉介殼蟲若蟲及成蟲群棲於葉背危害。（黃振聲）

果實，影響光合作用，致被害枝葉生長不良，提早落葉、落果或果味變酸，影響果實品質與產量。

三、害蟲概述

（一）分類地位

半翅目 Hemiptera

介殼蟲總科 Coccoidea

粉介殼蟲科 Pseudococcidae

（二）分布

非洲熱帶區（包含：馬達加斯加、塞席爾群島、羅得里格斯島）、澳洲區（包含：澳洲、昆士蘭、法屬玻里尼西亞等地）、新北區（包含：墨西哥）、新熱帶區（包含：阿根廷、哥倫比亞、巴西等地）、東方區（包含：孟加拉、緬甸、泰國、馬來西亞等地）。

（三）寄主

超過250種寄主植物，主要有番石榴、柑桔、釋迦、香蕉、葡萄、芒果、榴槤、咖啡、可可、大豆、玉米、馬鈴薯、山藥、觀賞花卉植物等。

（四）形態

1.成蟲：雌成蟲無翅，體淡黃色，長卵圓





形，體長1.2 ~ 3.4公釐，最寬處0.7 ~ 1.8公釐，體節明顯，體被白色粉狀蠟質物，體側具17對短蠟毛，體末端1對蠟毛最長，複眼、觸角、胸足均發達可見，口器亦發達，呈長絲針狀，位於前胸足之間。雄成蟲中胸有翅1對，白色透明，翅脈僅有2支，後翅變成平均棍，體暗褐色，長形，腹部末端圓錐形，大小為 0.9×0.2 公釐，具觸角、複眼各1對，胸足3對，具1外生殖器及1對白色長蠟毛。

2. 卵：長圓形，淡黃色，表面光滑，大小為 0.3×0.15 公釐。
3. 若蟲：初齡若蟲體呈扁橢圓形，淡黃色，大小約 0.31×0.15 公釐。二、三齡雌若蟲體呈扁橢圓形，淡黃色，體形較大，分別為 0.6×0.3 及 0.9×0.5 公釐，體表具白色蠟粉，周圍具短蠟毛，具觸角、眼各1對、絲狀口器及足3對。二齡雄若蟲末期體形變長，體色轉為淡褐色，分泌白色絲狀蠟質物營繭後，變為前蛹及蛹，藏於白色棉狀之繭內，繭呈橢圓形，大小為 1.5×0.8 公釐。
4. 蛹期：蛹細長，大小約 0.9×0.3 公釐，紅褐色，眼點紅色明顯，觸角、足、及翅等均發達，腹端具尖形之外生殖器。

(五) 生活史

一年發生八至九個世代，完成一世代所需時間主要視氣溫而異，夏季需時26天，冬季則需55天。一般卵期約3 ~ 8天，第一齡若蟲期約6 ~ 10天；第二齡若蟲期約5 ~ 8天；第三齡若蟲期約5~7天；前蛹期約2 ~ 4天；雌成蟲產卵前期約7 ~ 20天；產卵期7 ~ 21天；產卵後期1 ~ 6天；雌成蟲壽命長約23 ~ 26天，雄成蟲壽命僅約3 ~ 5天。生殖方式為兩性生殖，雌成蟲延遲與雄成蟲交尾，其產卵量將遠較正常交尾少。

四、發生生態

全年皆可發生危害，常於11月至翌年5月低溫乾燥期間猖獗危害，7 ~ 9月高溫多雨期間族群密度較低。雌成蟲分泌性費洛蒙，吸引雄成蟲前來交尾（圖二），雌成蟲交尾後，會自尾端分泌白色棉絮狀蠟質卵囊，將



圖二：番石榴粉介殼蟲雌成蟲分泌性費洛蒙吸引雄成蟲前來交尾。（黃振聲）





卵產於囊內，每一雌成蟲產卵量約234 ~ 507粒卵，卵孵化率可達94.4 ~ 100%，性比（雌/雌雄總數）約為0.5。初孵化若蟲暫居於卵囊內，並多群聚於母體附近，部分則分散至靠接之枝條、葉片背面或果實上寄生，若蟲能分泌蜜露致誘煤煙病發生，並常招引螞蟥舐食共生，螞蟥則會驅逐天敵以保護粉介殼蟲。二齡雄若蟲不分泌粉狀臘質物及蜜露，會分泌白色絲狀臘質物營繭後，變成前蛹與蛹藏於繭內，前蛹與蛹有群居一處之習性。

五、防治方法

（一）耕作防治

平時注意植株修剪，使植株通風及日照良好。

（二）物理防治

果實套袋前宜徹底施藥防治，以免套袋後粉介殼蟲潛藏於套袋內滋生危害果實。

（三）生物防治

田間的捕食性天敵包括蒙氏瓢蟲 (*Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant) (圖三)、二星小黑瓢蟲 (*Scymnus ryuguni* Kamira)、安平草蛉 (*Chrysopa boninensis* Okamoto) 及廣角跳小蜂 (*Anagyrus sawadai* Inshii) 等寄生蜂時，應予保護。

（四）化學防治

介殼蟲發生時參照植物保護手冊推薦藥劑，採用下列任一種藥劑，噴灑葉面、葉背及枝條，每隔7 ~ 10日施藥1次，連續2次。



圖三：蒙氏瓢蟲幼蟲捕食粉介殼蟲卵塊狀。
(黃振聲)

1. 75%陶斯松水分散性粒劑 (Chlorpyrifos) 稀釋3,000倍，每公頃每次施用0.3 ~ 1.0公斤，採收前12天停止施藥。
2. 11%百利普芬乳劑 (Pyriproxyfen) 稀釋1,500倍，每公頃每次施用1.5 ~ 2.5公升，採收前12天停止施藥。
3. 40%滅大松可濕性粉劑 (水溶性袋劑，Methidathion) 稀釋1,000倍，每公頃每次施用2公斤，採收前12天停止施藥。
4. 50%陶斯松可濕性粉劑 (Chlorpyrifos) 稀釋2,500倍，每公頃每次施用0.8公斤，採收前6天停止施藥。
5. 25%谷速松可濕性粉劑 (Azinphos-methyl) 稀釋800倍，每公頃每次施用3 ~ 5公斤，採收前21天停止施藥。
6. 50%普硫松乳劑 (Prothiofos) 稀釋2,000倍，每公頃每次施用1.25 ~ 2公升，採收





前21天停止施藥。

7. 50%歐滅松乳劑（Omethoate）稀釋1,000倍，每公頃每次施用2.5～4公升，採收前21天停止施藥。
8. 40%滅大松乳劑（Methidathion）稀釋800倍，每公頃每次施用3～5公升，採收前6天停止施藥。

六、參考文獻

1. 黃振聲、謝豐國、吳英秀。1986。藥劑對柑桔粉介殼蟲及其天敵蒙氏瓢蟲各生長期之毒性。植保會刊 28（2）：155-161。
2. 黃振聲、謝豐國、洪巧珍、朱耀沂。1988。番石榴粉介殼蟲之生活史及溫度對其族群增長介量之影響。植保會刊 30（2）：157-174。
3. Venette, R. C., and E. E. Davis. 2004. Mini risk assessment passionvine mealybug : *Planococcus minor* (Maskell) (Pseudococcidae: Hemiptera) . (<http://www.aphis.usda.gov/ppq/ep/pestdetection/prapminorpra.pdf>)

（作者：黃振聲）





黑疣粉蝨（黑棒粉蝨）

學名：*Aleurotuberculatus guyavae* Takahishi

英名：Guava black whitefly

俗名：黑粉蝨

一、前言

黑疣粉蝨以往在番石榴上發生不嚴重，近年來在南部地區其族群密度略有增加現象，其發生原因可能係番石榴品種不斷更新，果實品質不斷改進，成為重要經濟果樹，農民施藥防治頻繁，不利天敵生存，加上南部地區氣候連續數年乾旱，因而造成本蟲猖獗。

二、危害狀

成蟲大部份集中在新葉上棲息、產卵，卵孵化後，若蟲即在葉背刺吸汁液，密度高時，整個葉背布滿蟲體，嚴重時可見葉片由

邊緣開始變褐枯萎，使植株發育不良；並分泌蜜露誘發煤煙病，不但影響光合作用，且污染果面影響品質（圖一、二）。

三、害蟲概述

（一）分類地位

半翅目 Hemiptera

粉蝨科 Aleyrodidae

（二）分布

臺灣、印度、香港。

（三）寄主

番石榴、柳、朴樹、樟、龍眼、蒲桃、接骨木、刺士密、葡萄、玉蘭花、含笑花、



圖一：番石榴黑疣粉蝨為害。（溫宏治）



圖二：葉片逐漸枯黃。（溫宏治）





楓香、雀榕、七里香、玉葉金花、扛板歸。

(四) 形態

1. 成蟲：體黃色，翅白色，被覆白色臘粉，長約1.2公釐（圖三）。
2. 卵：橙黃色，圓形，長約0.2公釐（圖四）。
3. 若蟲：共四齡，第一至三齡若蟲體黃色，卵形，被覆白色臘粉，體長0.15 ~ 0.30公釐；第四齡若蟲（假蛹）體呈盾形且厚實，體長約0.6公釐，蛹殼黑色，頭胸區具4對短突出的疣狀突起，前端鈍圓，後端狹小，管狀孔大近方形，不具齒（圖五）。

(五) 生活史

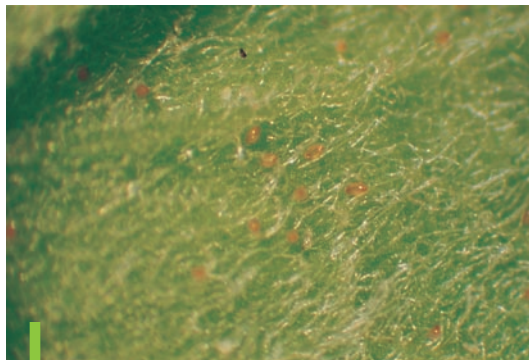
本蟲一年發生十二個世代，若蟲四齡常棲於葉背吸食，成蟲則喜棲於新葉上，雌蟲交尾後產卵於葉上，初孵化若蟲呈聚集，二齡後則分散。



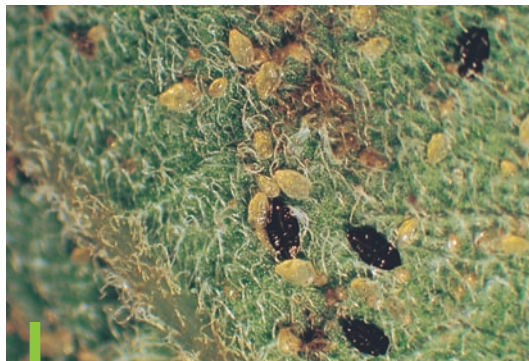
圖三：番石榴黑疣粉蝨之成蟲。（溫宏治）

四、發生生態

本蟲整年均會發生，尤其在夏季高溫雨量不大之悶熱氣候，有利本蟲繁殖，一般在8~9月為其高峰期，冬季低溫，或下大雨不利其生存。本蟲發生與夏季新芽葉生長有關，成蟲喜大量棲息在新芽、葉上產卵，是故在夏季植株做大幅修剪後，由於新芽、葉生長茂盛，常可促進本蟲族群密度之增長。



圖四：番石榴黑疣粉蝨之卵。（溫宏治）



圖五：番石榴黑疣粉蝨之若蟲及蛹。（溫宏治）





本種與番石榴白棒粉蝨有時同時危害番石榴，不與螞蟥共生。

五、防治方法

(一) 物理防治

剪除嚴重受害葉片，並搬離現場，減少蟲源。

(二) 化學防治

黑疣粉蝨發生時參照植物保護手冊推薦藥劑，採用下列任一種藥劑，每隔7天施藥1次。

1. 46.5%愛殺松乳劑 (Ethion) 稀釋800倍，每公頃每次施用2.5公升，採收前21天停止施藥。
2. 24%納乃得溶液 (Methomyl) 稀釋500倍，每公頃每次施用4公升，採收前12天停止施藥。
3. 85%加保利可濕性粉劑 (Carbaryl) 稀釋1,000倍，每公頃每次施用2公升，採收前12天停止施藥。
4. 2.8%第滅寧水基乳劑 (Deltamethin) 稀釋1,000倍，每公頃每次施用2公升，採收前6天停止施藥。
5. 2.8%第滅寧乳劑 (Deltamethin) 稀釋1,000倍，每公頃每次施用2公升，採收前6天停止施藥。

六、參考文獻

1. 柯俊成。2001。臺灣粉蝨科昆蟲之分類。p. 98-113。國立臺灣大學植物病蟲害學研究所博士論文。
2. 張玉珍。1969。臺灣粉蝨之形態研究及其寄主植物種類 (1) *Aleurotuberculatus* 屬中之六種。p. 1-9。菸葉試驗所58年度年報。
3. 植物保護手冊。2004。p. 465-466。行政院農業委員會藥物毒物試驗所編印。
4. 藍啟倩、溫宏治、林正忠、陳珠惜。1997。番石榴病蟲害綜合防治研究。高雄區農業改良場研究彙報 8 (2) : 43-54。
5. Mound, L. A., and S. H. Halsey. 1978. Whitefly of the world : A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. p. 78-83. Brit. Mus. (Nat. Hist) and John Wiley and Sons. Chichester, New York.

(作者：溫宏治)





螺旋粉蝨

學名：*Aleurodicus dispersus* Russell

英名：Spiraleing whitefly

俗名：白粉蝨

一、前言

螺旋粉蝨屬雜食性，寄主相當廣泛，舉凡果樹、花卉、觀賞樹木均可能被害，全世界危害寄主超過200種以上，且其寄主範圍及寄主程度會隨著環境適應力之增強而增加，除危害葉片，尚可危害少數作物之花器如美人蕉、玫瑰，果實如木瓜，未防治或無定期防治番石榴園危害最嚴重，而一般有施藥防治害蟲之果園，較少發生，是故把握適時、適藥防治，應可加予控制。

二、危害狀

若蟲於葉背棲息吸食植株養液，分泌白色粉狀及絲狀物，並分泌蜜露誘發煤煙病，



圖一：螺旋粉蝨佈滿葉片上。（溫宏治）

落於葉片上形成銀黑色，故有“銀色樹變”之稱，不但影響葉片光合作用，使植株發育不良，也影響果實外觀品質甚大（圖一、二）。

三、害蟲概述

（一）分類地位

半翅目 Hemiptera

粉蝨科 Aleyrodidae

（二）分布

南美、巴西、哥斯大黎加、巴佩道斯島、馬丁尼克島、多明尼加、海地、古巴、巴拿馬、秘魯、厄瓜多爾、馬立安納群島、薩摩亞群島、新幾內亞、夏威夷、關島、婆羅洲、



圖二：螺旋粉蝨為害狀。（溫宏治）





新加坡、爪哇、臺灣、印尼、斯利蘭卡、印度、加那利島、多哥、剛果及奈及利亞。

(三) 寄主

寄主範圍廣達65科、156種，包括蔬菜、果樹、觀賞植物及行道樹等。常見者有菜豆、辣椒、茄子、香蕉、木瓜、聖誕紅、桑樹、番石榴、番荔枝、美人蕉、枸杞、欖仁、血桐、洋紫荊等。

(四) 形態

1. 成蟲：體黃色，翅白色，被覆白色臘粉，雌蟲體長約1.97公釐，雄蟲2.0公釐。雄蟲尾端纖細，有一對鉗狀交尾器，易與雌蟲區別（圖三）。
2. 卵：橙黃色，長橢圓形，長約0.3公釐，散產或排列成螺旋狀，上覆或旁堆白色臘粉，借以保護。
3. 若蟲：共四齡，初孵化若蟲體橢圓形，淡黃色、扁平，體長約0.27公釐。二至三齡若蟲體卵形，黃色，被覆白



圖三：螺旋粉蟲之成蟲。（溫宏治）

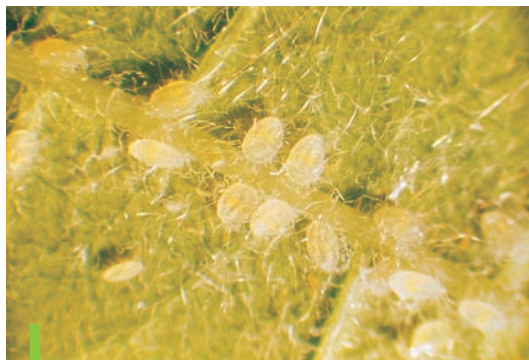
色臘粉，前半兩側有紅色複眼，體長0.47 ~ 0.49公釐（圖四）。第四齡若蟲（假蛹）體呈盾形且厚實，淡黃色，體長約1.06公釐，上覆白色毛狀物，蛻化成蟲後，蛹殼有一缺口。其蛹殼上於前胸及腹部共有5對複孔，為重要分類依據。

(五) 生活史

成蟲產卵於葉或果實上，呈螺旋狀排列，並分泌白色臘物覆蓋其上藉以保護，卵期約7天，若蟲期約20.5天，分四齡，其中第四齡若蟲為假蛹期，成蟲壽命7~9天。25℃時完成一世代需26.5天。

四、發生生態

螺旋粉蟲於臺灣整年均可發生，1~3月受低溫影響其繁殖較為緩慢，危害較為緩和，4~5月溫度略升，其族群密度略增，6~9月因逢雨季及高溫氣候，其密度大幅下



圖四：螺旋粉蟲之若蟲。（溫宏治）





降，蟲體殘存於植物底部葉片或樹蔭底下之植物上，10月後雨量漸減，氣候轉為乾旱，其密度因而增加，11月達高峰，12月後受低溫影響，密度因而略減。另因雌蟲喜產卵於新葉，因而施用氮肥與修剪枝條後，常可促進本蟲族群密度之增長，但大雨、低溫則會減少其密度。

五、防治方法

(一) 耕作防治

剪除嚴重枝葉，避免成蟲羽化後繼續蔓延及感染新植之幼株。

(二) 物理防治

可於園內設置黃色粘板誘殺成蟲，減少族群。

(三) 化學防治

害蟲發生時參照植物保護手冊推薦藥劑，使用26.8%賽扶益達胺乳劑（Cyfluthrin + Imidacloprid）稀釋5,000倍，每公頃每次施用0.25公升，全株施用1次。

六、參考文獻

1. 溫宏治、許洞慶、陳秋男。1994。螺旋粉蝨之形態補述及寄主植物。中華昆蟲 14：147-161。
2. 溫宏治、許洞慶、陳秋男。1994。螺旋粉蝨在番石榴植株上之空間分布及取樣數目之決定。中華昆蟲 14：421-431。
3. 溫宏治、許洞慶、陳秋男。1997。螺旋粉

蝨之綜述。植物保護學會會刊 39：139-149。

4. Martin, J. H. 1990. The whitefly species *Aleurodicus dispersus* and its rapid extension of range across the Pacific and South East Asia. Newsletter, Malaysian Plant Protection Society 14: 36-37。
5. Russell, L. M. 1965. A news species of *Aleurodicus* Douglas and two close relative. The *Florida Entomologist* 48: 47-45.
6. Wuesekera, G. A. W., and Kudagamage. C. 1990. Life history and control of spiralling whitefly. *Aleurodicus dispersus* (Homoptera: Aleyrodidae) fast spreading pest in Sri Lanka. Quarterly Newsletter-Asia and Pacific Plant Prot. Commission. 33: 22-24.

(作者：溫宏治)





腹鉤薊馬

學名：*Rhipiphorothrip cruentatus* Hood

英名：Grape - vine thrips

俗名：雞苔、蓮霧薊馬

一、前言

臺灣栽植番石榴早期並無薊馬的問題，腹鉤薊馬係於1976年侵入臺灣，由於農藥大量使用造成天敵數量大減，危害才逐漸嚴重。危害番石榴之薊馬有腹鉤薊馬及赤帶薊馬二種，以腹鉤薊馬危害最嚴重，在乾旱高溫季節其發生更猖獗，目前腹鉤薊馬於臺灣南部已成為多種經濟果樹的共通性害蟲。



圖一：腹鉤薊馬為害幼果情形。（溫宏治）

二、危害狀

腹鉤薊馬主要危害中、老葉，嚴重時尚可危害果實（圖一、二）。危害葉片時，由葉背靠近葉柄部份開始發生，初齡若蟲聚集一處危害，被害處呈銹色或深暗色斑，葉色變黃，嚴重時可致脫落，其排泄物沾在葉面上，易引來雜菌寄生，污染葉面，阻礙光合作用。危害果實時，同樣使果面產生銹色或深暗色斑，嚴重影響果實外觀品質（圖三）。

三、害蟲概述

（一）分類地位

縷翅目 Thysanoptera

薊馬科 Thripidae



圖二：腹鉤薊馬為害成熟果實情形。（溫宏治）





(二) 分布

臺灣、印度、斯里蘭卡、巴基斯坦、阿富汗、印尼、爪哇、菲律賓。

(三) 寄主

番荔枝、楊桃、橄欖、柚、檸檬、葡萄柚、椪柑、甜橙、柿、蓮霧、蒲桃、龍眼、芒果、荔枝、番石榴、梨、杏、葡萄、腰果、茄冬、千葉紅、臭牡丹、枸杞、番茄、玫瑰、欖仁、薑花、雜草、爬牆虎。



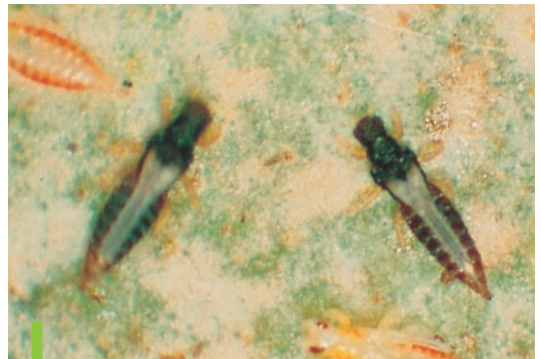
圖三：腹鉤薊馬為害使果面產生粗疤。
(溫宏治)

(四) 形態

1. 成蟲：雌成蟲體長約1.46公釐，暗褐色，複眼褐色；觸角8節，黃褐色；翅長約0.8公釐，前翅細長淡黃色；腹部11節，末節具3對長刺毛；足黃色。雄成蟲體型細瘦，長約1.12公釐，除腹部紫紅色外，其餘色澤皆與雌蟲同（圖四）。
2. 卵：豆形，長0.26公釐，寬0.12公釐，以肉眼看不到。
3. 若蟲：若蟲期四齡，第三、四齡若蟲為前蛹及蛹；若蟲胸部淡黃色，腹部橙紅色，腹末具叢狀剛毛，常頂著排泄物於其腹部末呈球狀；前蛹期之觸角縮短，並開始長出翅芽；蛹期觸角倒掛於背方，翅芽明顯。

(五) 生活史

腹鉤薊馬為漸近變態，若蟲四齡，第一、二齡若蟲活動尚活潑，第三、四齡則不



圖二：腹鉤薊馬成蟲。(溫宏治)





善活動，齡期分別約為4.7、4.5、1.3及2.0天。成蟲期較活潑，行孤雌生殖及兩性生殖兩種方式，孤雌生殖之子代均為雄性，交配後3~4天即開始產卵。

四、發生生態

腹鉤薊馬於田間之消長，一般由5月開始發生，至8、9月達高峰，10月以後受低溫影響，密度因而下降，其發生與溫度、雨量有關，尤以溫度因子之影響甚於雨量因子。寄生於若蟲期之寡腳小蜂對其族群密度也有影響，尤其在12月至次年3月間為其寄生高峰期。

五、防治方法

(一) 耕作防治

1. 剪除嚴重被害葉或果實，並加予搬離，減低傳染。
2. 清除園內周圍雜草，減少中間寄主及越冬場所。

(二) 生物防治

12月至次年3月間為釉小蜂科(Eulophidae)的寡腳小蜂(*Ceraninus menes* Walker)發生高峰期，應減少施藥，保護天敵。

(三) 化學防治

腹鉤薊馬發生時參照植物保護手冊推薦藥劑，採用下列任一種藥劑，均勻噴至園間作物及附近雜草，每隔7~14天施藥1

次，連續1~2次。

1. 2.5%賽洛寧微乳劑(Iambda-Cyhalothrin)稀釋1,000倍，每公頃每次施用1.5~2.0公升，採收前6天停止施藥。
2. 46%賽洛寧膠囊懸著液(Iambda-Cyhalothrin)稀釋1,000倍，每公頃每次施用1.5~2.0公升，採收前6天停止施藥。
3. 2.8%賽洛寧乳劑(Iambda-Cyhalothrin)稀釋1,000倍，每公頃每次施用1.5~2.0公升，採收前6天停止施藥。
4. 48.34%丁基加保扶乳劑(Carbosulfan)稀釋1,000倍，每公頃每次施用1.4~1.7公升，採收前12天停止施藥。
5. 3%亞滅寧水基乳劑(alpha-Cypermethrin)稀釋1,000倍，每公頃每次施用1.5~2.0公升，採收前6天停止施藥。
6. 3%亞滅寧乳劑(alpha-Cypermethrin)稀釋1,000倍，每公頃每次施用1.5~2.0公升，採收前6天停止施藥。
7. 2.8%第滅寧水基乳劑(Deltamethrin)稀釋1,000倍，每公頃每次施用1.5~2.0公升，採收前6天停止施藥。
8. 2.8%第滅寧乳劑(Deltamethrin)稀釋1,000倍，每公頃每次施用1.5~2.0公升，採收前6天停止施藥。

六、參考文獻

1. 王清玲。2002。臺灣薊馬生態與種類。農業試驗所特刊99：39-41。





2. 呂鳳鳴、邱輝宗。1993。臺灣重要薊馬鑑別圖冊。P. 300。興農雜誌社出版。
3. 李錫山、溫宏治。1982。檬果薊馬類發生消長與危害調查及其防治試驗。植保會刊 24：179-187。
4. 林珪瑞。2002。臺灣和中國果樹害蟲名錄。p. 20-22。行政院農委會農試所編印。
5. 邱輝宗。1984。腹鉤薊馬（*Rhipiphorothrip cruentatus* Hood）之生物學與化學防治。植保會刊 26（4）：365-378。
6. 陳連勝。1981。臺灣網薊馬亞科之分類研究。植保會刊 23（2）：117-130。
7. Ananthakishnan, T. N. 1979. Biosystematics of Thysanoptera. Ann. Rev. Entomol. 24：159-183.

（作者：溫宏治）





棉蚜

學名：*Aphis gossypii* Glover

英名：Cotton aphid、Melon aphid

俗名：瓜蚜、青龜神

一、前言

番石榴栽培期間，為促進開花結果枝條發生，常有摘心芽的管理方式，此時期棉蚜飛來棲息於新芽嫩葉，由於其生活史短，繁殖力強，常於短期間大量繁殖，造成受害植株枝葉萎凋，植株生長不良，而需施藥防治。

二、危害狀

若蟲及成蟲常群棲於新芽、嫩葉及葉背（圖一），吸食養分並分泌蜜露，誘發煤煙病，使被害心梢枯萎，葉片捲縮萎凋，植株生長不良，影響開花、結果。



圖一：棉蚜若蟲及成蟲群棲番石榴嫩葉葉背危害狀。（黃振聲）

三、害蟲概述

（一）分類地位

半翅目 Hemiptera

蚜蟲科 Aphididae

（二）分布

世界性分布。

（三）寄主

多達200多種，包括番石榴、木瓜、梨、鱷梨、香蕉、蘆筍、牛蒡、茄子、辣椒、馬鈴薯、菠菜、芋、蕃茄、西瓜、洋香瓜及青豆等。

（四）形態

無翅胎生雌成蟲體長約 1.7×1.0 公釐，體色因出現季節、溫度、寄主及寄生部位不同而異，由黃白色、黃綠色至灰藍色等不一；口吻末端、足的脛節先端、跗節及爪、腹管、尾片、尾板等皆呈褐色，觸角有時也為褐色。體表平滑，有觸角突起及中額突起，吻長達後足基節間，側突起明顯；腹管管狀，略長於觸角第3節；尾片乳頭狀，略短於觸角第4節，中間細縊部份底下及兩側各有毛3支，為本種唯一特徵；尾板弧形，具外緣毛11、12支。另有翅型特徵與無翅胎生成蟲類似。





(五) 生活史

雌成蟲以孤雌生殖方式產生若蟲，若蟲期4齡，若蟲形態類似成蟲，惟體形較小，無翅，第4次脫皮後即為無翅型或有翅型成蟲，每個齡期長約1~3天，若蟲期長約5~12天，成蟲壽命約10~20天，每日可產8~22隻若蟲。

四、發生生態

棉蚜在臺灣終年行無性胎生繁殖，21~27℃最適本蟲生殖，一年發生數十個世代，春秋二季發生較多，其會吸食植株養分，使心梢被害成枯萎，被害嚴重葉片捲縮或萎凋，植株生長不良，影響開花、結果，並分泌蜜露誘發煤煙病，尚能傳播多種植物病毒病。

五、防治方法

(一) 生物防治

田間可見捕食性天敵，包括錨紋瓢蟲 (*Lemnia biplagiata* (Swartz)) 及寄生性棉蚜小蜂 (*Aphelinus gossypii* Timberlake) 等，宜善加保護。

(二) 化學防治

參照番石榴粉介殼蟲的化學防治。

六、參考文獻

1. 余志儒、陳炳輝、劉玉章。1999。棉蚜小蜂在三種洋香瓜品種上之發育、繁殖、氣

味偏好及對棉蚜族群之影響。中華昆蟲 19：101-110。

2. 黃振聲、謝豐國。1983。桃蚜之發育生物學及其族群增長。植保會刊 25 (2)：77-86。
3. 郭美華、姜林蕙、杜武俊。2001。梨樹上棉蚜、橘捲葉蚜及蘋果蚜 (同翅目：常蚜科) 等三種蚜蟲之形態辨別。臺灣昆蟲 21：309-320。
4. Capinera, J. L. 2005. Melon aphid or cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover. (Insecta : Hemiptera : Aphididae) http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_IN330
5. Martin, K. J. L., and R. F. L. Mau. 2005. *Aphis gossypii* . (Glover) . http://www.extento.hawaii.edu/kbass/crop/Type/aphis_g.htm

(作者：黃振聲)





白斑星天牛

學名：*Anoplophora macularia* (Thompson)

英名：White spotted longicorn beetle、Long horn beetle

俗名：天牛、水牛郎、牛角蟲、鑽木蟲、山牛仔、
水牛公、樹象、砲蟲、鐵牛港橫

一、前言

白斑星天牛在臺灣以往主要危害木麻黃、苦楝等樹木，後來由於農地之開發，成為荔枝、番石榴、柑桔及印度棗等重要果樹之害蟲，因其於樹幹基部危害，早期發生不易被察覺，危害嚴重時會致使植株枯死，造成農民慘重損失。

二、危害狀

成蟲平時棲息於枝葉上，咬食嫩枝表皮及葉片，致使嫩枝枯死。雌成蟲交尾後產卵於地際基部表皮，先以口器咬破樹皮呈“丁”



圖一：白斑星天牛為害番石榴植株基幹情形。
(溫宏治)

字形裂縫，轉向伸入產卵管產卵其中，幼蟲孵化後旋即於皮層內蛀食，形成馬蹄隧道，並向外穿鑿小孔排出蟲糞，此時樹幹上有流膠現象，約經2個月幼蟲鑽入木質部，在其內穿梭蛀食，此時樹幹上有少許木屑粉溢出，受害植株因樹液無法上升，造成莖部上端逐漸乾枯，植株易被強風吹斷（圖一）。如蛀入孔隧道與地面平行，可使植株枯死，俗稱“圍頭”後死亡。

三、害蟲概述

(一) 分類地位

鞘翅目 Coleoptera

天牛科 Cerambycidae

(二) 分布

臺灣、中國、緬甸、日本、韓國、海南島。

(三) 寄主

柑桔、木麻黃、楊桃、印度棗、龍眼、苦楝、無花果、番石榴、臺灣蘋果、梧桐等多種果木。

(四) 形態

1.成蟲：體長 2.4 ~ 4.0 公分，寬 0.7 ~ 1.3 公





分，黑色有光澤；前胸、背板、翅鞘與足具星狀白色斑點，共30~40個，約略形成5排，故稱為星天牛。顏面、足及體之腹面有灰色毛，頭部向下垂直，觸角長逾體長，鞭狀，黑白相間，即每節基部呈白色，端部呈黑色（圖二）；前胸背板尖，兩側有突出的角刺；翅鞘基部有細瘤，中央凹陷，兩邊隆起。

2. 卵：卵為長橢圓形如米粒，長5.5~6.5公釐，初產時乳白色，漸變為黃褐色（圖三）。
3. 幼蟲：初孵化之幼蟲為乳白色，取食後一、二齡幼蟲為淡黃色，三齡以後呈白色略帶黃，背、側、腹面均有黃褐色斑紋。體12節1足退化，頭小，前胸背板顯著，上具一凸字形褐色斑紋。老熟幼蟲體長4.0~5.5



圖二：白斑星天牛之成蟲。（溫宏治）

公分（圖四）。

4. 蛹：為乳白色至黃褐色，長3~4公分，頭、觸角、口器及足均可自由活動。

（五）生活史

本蟲之卵期7~10天，幼蟲孵化後先蛀食果樹皮層，兩個月後就會蛀入木質部，幼蟲期長達10個月，至第2年春天化蛹，蛹期1~2星期，成蟲羽化常在樹皮內靜止約1個



圖三：白斑星天牛之卵。（溫宏治）



圖四：白斑星天牛之幼蟲。（溫宏治）



半月後，咬一圓孔外出，成蟲壽命約1個月，其間產卵期約10天，每雌一生產8~20卵粒。

四、發生生態

本蟲一年發生一代，幼蟲在樹幹基部蛀道或主根內越冬，成蟲在4~5月羽化出現，5~7月最多。成蟲羽化後先在蛹室內停留一段時間，然後咬出羽化孔。初羽化之成蟲在白天活動，取食寄主如柑桔、木麻黃等樹種之葉片、枝條皮層以補充營養，取食2~3天後即可交尾，成蟲一生交尾多次，並多次產卵，每一雌蟲產卵數10餘粒，產卵方式為散產，卵多產於樹幹離地面相接處，幼蟲孵化後初齡至三齡蟲通常在皮層下之韌皮部危害，四齡蟲（約經2~3個月）時大部分蛀入木質部危害，8~10月後幼蟲已在樹皮內、木質部穿梭嚴重，養液無法運送，導致植株死亡。

五、防治方法

（一）物理防治

1. 捕捉成蟲（清晨飛翔力較弱，較易捕殺）。
2. 於7~10月間，逐株檢查主幹部，如發現新鮮蟲糞及樹液外流，即用鐵絲搜殺之。
3. 於成蟲出現之前，以紗網將主幹包裹，以阻絕其產卵。
4. 成蟲有趨光性，可以燈光誘殺。

（二）生物防治

天敵有寄生於星天牛卵之釉小蜂科

（Eulophidae）的 *Aprostocetus fukutai* Miwa et Sonan。

（三）化學防治

1. 以棉花沾殺蟲劑（如力拔山乳劑）原液，塞入蟲孔，再用泥土封口，使其幼蟲中毒死亡。
2. 用40.64%加保扶水懸粉劑稀釋100倍，於4~5月間成蟲羽化產卵期，將藥液噴於離地面45公分之樹幹基部。

六、參考文獻

1. 何坤耀、羅幹成、李啟陽、黃阿賢。1995。柑桔斑星天牛之生態與防治研究。p. 263-278。臺灣柑桔之研究與發展研討會專刊。
2. 張開拔。1970。荔枝最大害蟲：斑星天牛。臺灣農業 6（3）：143。
3. 黃振聲。1988。荔枝及龍眼主要害蟲之生態與防治。中華昆蟲特刊 2：33-42。
4. 溫宏治。1987。星天牛危害印度棗調查及其他防治試驗。中華農業研究 37（1）：100-104。
5. 羅幹成、李啟陽。1995。斑星天牛在柳橙上的繁殖生物學研究（摘要）。中華昆蟲 15（4）：382。
6. 羅幹成、邱瑞珍。1985。臺灣柑桔害蟲及其天敵圖說。臺灣省農業試驗所特刊 20：3-5。

（作者：溫宏治）





咖啡木蠹蛾

學名：*Zeuzera coffeae* Nietner

英名：Coffee stemborer

俗名：鑽心蟲、白蛀蟲、咖啡蛀蟲

一、前言

臺灣地處亞熱帶地區，適於咖啡木蠹蛾生長繁殖，番石榴、茶樹、葡萄、咖啡及扶桑等普遍受其危害，幼蟲常蛀食蕃石榴枝幹，造成蕃石榴枯死，損失不貲。

二、危害狀

咖啡木蠹蛾各齡幼蟲均可危害蕃石榴，成蟲產卵於枝條縫隙或腋芽間，孵化後幼蟲由此鑽入，沿木質部周圍蛀食，造成一橫環食痕，環痕以上部分枯死，易受風吹而腰折，田間發現如受害枝條越粗，則幼蟲齡期越大，幼蟲有遷移習性。

三、害蟲概述

(一) 分類地位

鱗翅目 Lepidoptera

木蠹蛾科 Cossidae

(二) 分布

熱帶及亞熱帶地區，包括臺灣、中國、斯里蘭卡、印尼、馬來半島、菲律賓、東非等地。

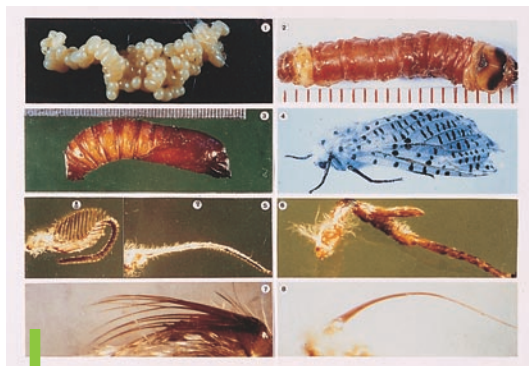
(三) 寄主

寄主植物範圍很廣，包括果木類48種、

鳳凰樹等林木類21種、扶桑等觀賞樹木類5種、特用作物類4種、花卉類3種及蔬菜類1種，共82種作物。

(四) 形態 (圖一)

1.成蟲： 中型蛾類，體呈褐色，密被白色鱗片及鱗毛；雄蟲觸角羽狀，雌蟲絲狀；翅面有藍色如豹皮斑之點，雌蟲後翅基部具由9支短剛毛組成之翅刺，雄蟲後翅基部具一長刺。雌成蟲將卵產成堆，由雌蟲分泌之



圖一：咖啡木蠹蛾各型態，左邊分別為 (1) 卵、(3) 蛹、(5) 雌蛾觸角及雄蛾觸角、(7) 翅刺；右邊分別為 (2) 幼蟲、(4) 成蟲、(6) 淨角器、(8) 翅刺。



護卵腺液固著一起，成為不同形狀之卵塊，每塊卵塊卵數不一。

2. 卵：圓筒形，光滑，卵殼軟薄而堅韌，黃色或桔黃色，卵長0.7公釐，寬0.5公釐。
3. 幼蟲：圓筒形，體呈赤紅色，頭黑色，尾端柔軟，具白色剛毛，下側有尾刺。體長23~44公釐，老熟幼蟲可達60公釐。
4. 蛹：呈紅棕色，頭頂具一喙狀突起，長23~43公釐。

（五）生活史

卵期約9~30天，幼蟲期約73~205天，蛹期約19~36天，成蟲壽命約2~6天，每一雌產卵190~1,134粒。

四、發生生態

臺灣在蕃石榴產區偶爾可發現咖啡木蠹蛾，尤以近山坡地區果園受害較嚴重，主要因山坡地缺乏水源，雜木林豐富，成為主要之蟲源地。成蛾之發生期為4~6月及8~10月，幼蟲為5月至翌年3月，蛹為3~5月及8~9月，成蛾於羽化後1個月內產卵。

五、防治方法

（一）田間衛生

發現被害枝條或植株時，即予剪除燒燬，如欲保存被害植株，可注入1公撮之二硫化碳（CS₂）或氯化苦（Chloropicrin）於

被害孔內，再以黏土封閉孔口。

（二）物理防治

發現被害枝條或植株時可將百步草（*Stemona japonica* Mig.）或鐵絲插入被害孔內刺死幼蟲，可達防治效果。

（三）生物防治

天敵有寄生蠅（Tachinids）及小繭蜂（Braconids）及寄生於幼蟲之白殭菌（*Botrytis basiana* Balisano）等。另外，幼蟲外出遷居時亦受螞蟻之傷害。

（四）化學防治

在春季世代羽化期及秋季世代羽化期適時施用藥劑可兼防治其他同時發生的害蟲，如小白紋毒蛾、臺灣黃毒蛾、斜紋夜蛾及金龜子等，請參照植物保護手冊推薦藥劑，於害蟲發生時採用2.8%第滅寧乳劑（Deltamethrin）稀釋1,000倍，每公頃每次施用0.5公升，每隔15天施藥1次，連續3次，採收前15天停止施藥。

成蟲發生時採用2.5%賽洛寧微乳劑（Iambda-Cyhalothrin）稀釋1,000倍、2.46%賽洛寧膠囊懸著液（Iambda-Cyhalothrin）稀釋1,000倍、2.8%賽洛寧乳劑（Iambda-Cyhalothrin）稀釋1,000倍、40.64%加保扶水懸劑（Carbofuran）稀釋1,200倍，其中任一種藥劑，每公頃每次施用1公升，每隔15天施藥1次，連續2~3次，採收前20天停止施藥。





六、參考文獻

1. 易希陶。1971。經濟昆蟲學（下篇）。國立編譯館。464 pp。
2. 吳蘭林。1975。葡萄重要害蟲-咖啡木蠹蛾。臺灣農業 9（4）：133-41。
3. 章加寶。1984。葡萄咖啡木蠹蛾（*Zeuzera coffeae* Nietner）之形態及其生活史。植保會刊 26（2）：145-153。
4. 章加寶。1986。影響危害葡萄之咖啡木蠹蛾發生的環境因子與有效積溫在預測上的應用。植保會刊 28（4）：421（論文摘要）。
5. 章加寶。1987a。臺灣中部地區葡萄咖啡木蠹蛾的族群變動調查。植保會刊 29（1）：53-60。
6. 章加寶。1987b。溫度對葡萄咖啡木蠹蛾發育之影響。植保會刊 29（2）：157-164。
7. 章加寶。1988a。葡萄害蟲及其他有害動物種類及其季節消長。中華昆蟲 8（1）：39-49。
8. 章加寶。1988b。葡萄主要害蟲之生態與防治。果樹害蟲綜合防治研討會中華昆蟲特刊 2：11-31。
9. 章加寶。1988c。葡萄咖啡木蠹蛾防治效益評估。中華昆蟲 8（1）：51-64。
10. 章加寶。1988d。葡萄咖啡木蠹蛾之空間分布。臺中農改場研究彙報。
11. 章加寶。1988e。葡萄害蟲田間管理技術。p. 117-124。葡萄生產技術研討會集。
12. 章加寶。1988f。葡萄上咖啡木蠹蛾之空間分布和取樣技術。中華昆蟲 8：105-111。
13. 劉玉章。1959。咖啡木蠹蛾之生活習性及其寄主植物。P. 1-11。臺中省立農學院植病學會出版。
14. Chang, C. P. 1988. Prediction of the emergence period of *Zeuzera coffeae* (Lepidoptera : Cossidae) adults in central Taiwan. Plant Prot. Bull, Taiwan, R. O. C. 30（1）：41-47。

（作者：章加寶）





荔枝葉蟬

學名：*Oligonychus litchii* Lo and Ho

英名：litchi spider mite

一、前言

荔枝葉蟬在臺灣已成為荔枝、龍眼、蓮霧、枇杷、番石榴的主要害蟬，能發生極高的數量，佈滿整株果樹葉面。自1989首度被發現後危害植物的情形擴展得較早已被發現的芒果葉蟬（*O. mangifera*）、茶葉蟬（*O. coffeae*）和 *O. perditus* 為慄悍，將來可能成為更多種農作物的主要害蟬。

二、危害狀

在葉面危害，鮮有在停駐在葉背者。以口針刺破細胞而吸取汁液，葉片細胞被破壞而損失葉綠素，乃造成斑點。在龍眼、荔枝上會造成褐色或暗色斑痕（圖一），在枇



圖一：龍眼葉片被害狀。（何琦琛）

杷、番石榴和蓮霧上則造成淡色小斑點；由於其體色暗，加上脫的皮、排泄物、甚或在其排泄物或所分泌的少量絲網上所黏住的灰塵，常給人以葉面髒污的感覺。

三、有害動物概述

（一）分類地位

蛛形綱 Arachnida

蟎蜱亞綱 Acari

真蟎目 Acariformes

前氣門亞目 Prostigmata

葉蟎科 Tetranychidae

（二）分布

1989年於臺灣發現而命名的種類，目前其它國家尚未發現。

（三）寄主

寄主範圍含21科34種包括農作物、觀賞植物、雜草及山野樹種，番石榴、枇杷、荔枝、梨、龍眼、釋迦、酪梨、蓮霧、波羅蜜、蘋果、芒果、芋頭、葡萄、柿子、桃、李、瓠瓜、肉桂、珊瑚荊桐、羊蹄甲、蒲葵、白木蘇、苦楝、薔薇、櫻花、扁蒲、菩提樹、葛藤、大葉合歡、細葉榕、南天藤、蒼耳、朴樹、紅花羊蹄甲、及一種石櫟等熱帶果樹。



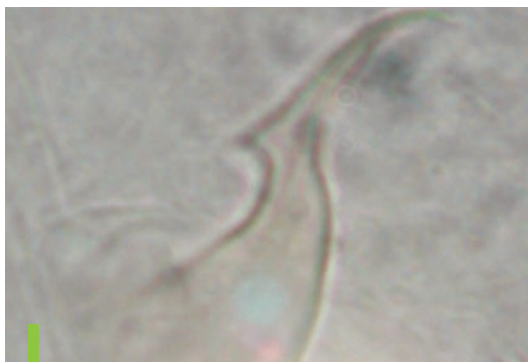


(四) 形態

1. 成蟎：體呈暗紅色，有若干深色斑，雌成蟎圓胖，尾端鈍圓（圖二）；雄成蟎較瘦而尾端漸窄漸尖（圖三）。*Oligonychus* 屬可以下列特徵來鑑別：足跗節1節，具有2對複毛；empodium爪狀，不具幕狀毛，腹面基側具3對與empodium垂直的針狀毛，爪與針狀毛等長或長於針狀毛；具1對肛側毛（paraanal setae），



圖二：荔枝葉蟎雌成蟎。（何琦琛）



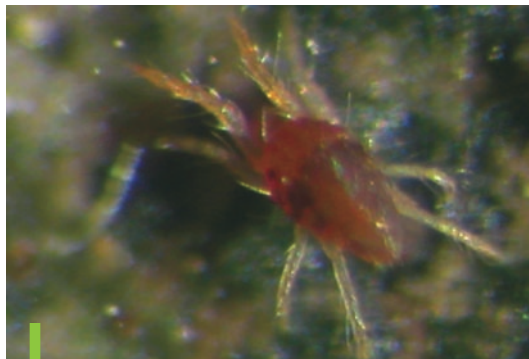
圖四：荔枝葉蟎雄成蟎陽莖。（何琦琛）

2對肛毛（anal setae）。荔枝葉蟎的表皮在後半體第3、4對背中毛間（ C_3-C_3 及 C_4-C_4 ）皆為縱走紋路；陽莖向上彎曲，端錘很長，接近陽莖主體的背面長度，向前方的突起小而微尖，向後方的突起長而漸尖，並微微向上拱成弧形（圖四）。

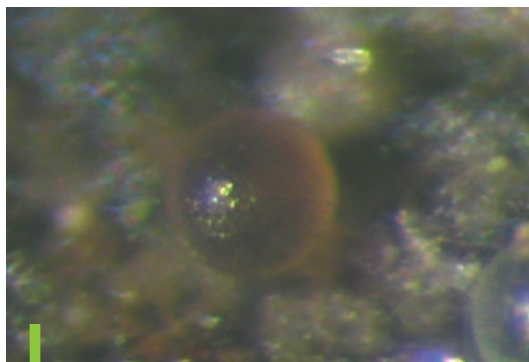
2. 卵：圓球形而略扁（圖五）。

(五) 生活史

本種尚無生物學觀察報告。



圖三：荔枝葉蟎雄成蟎。（何琦琛）



圖五：荔枝葉蟎卵。（何琦琛）



四、發生生態

荔枝葉蟬在葉面危害，鮮有在停駐在葉背者，一般多以中老葉上較多、嫩葉較少。初發生時常在葉面近葉柄處，也有在近葉端處者，大抵沿中肋而分布、擴散，隨族群數量增加而逐漸擴及全葉面。雌成蟬個體肥大，所危害的植物的葉片多表面光滑，肉眼可在葉面上看到暗色的微小顆粒。由於尚未有田間消長的調查報導，因此也缺乏其發生季節的明確資料，然而採集記錄四季均有，則此蟬的族群在臺灣地區可終年維持。

五、防治方法

目前尚無推薦藥劑。

六、參考文獻

- 1.何琦琛、羅幹成、陳文華。1995。臺灣危害經濟植物之葉蟬種類及12種殺蟬劑對二種主要葉蟬之毒性測試。中華農業研究 44 (2) : 157-165。
- 2.何琦琛、羅幹成、陳文華。1997。臺灣農作物上之葉蟬種類。中華農業研究 46 (4) : 333-346。
- 3.何琦琛。2004。荔枝葉蟬 (*Oligonychus litchii*) 已在臺灣成為重要農業害蟬。植保會刊 46 : 299-302。
- 4.何琦琛、吳文哲編。2004。金馬地區農業昆蟲與蟬類圖鑑。p. 199。
- 5.植物保護手冊。2004。行政院農業委員會

農業藥物毒物試驗所。p. 835。

- 6.Lo, P. K., and C. C. Ho. 1989. The spider mite Family Tetranychidae in Taiwan I. The genus *Oligonychus*. J. Taiwan Mus. 42 : 59-76.
- 7.Tseng, Y. H. 1990. A monograph of the mite family Tetranychidae (Acarina : Trombidiformes) from Taiwan. Taiwan Mus. Spec. Publ., Ser. 9, 234 pp.

(作者：何琦琛)





參

、

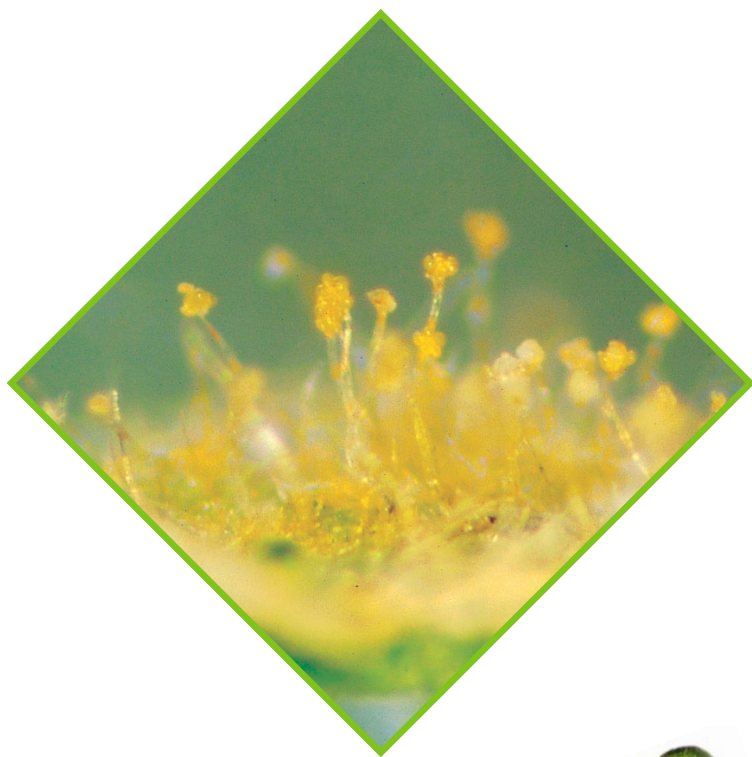
病

害

各

論

DISEASES





番石榴立枯病

病原菌學名：*Myxosporium psidii*

英名：Guava Myxosporium wilt、Blight

一、前言

臺灣番石榴為一栽培歷史悠久的果樹，早年日據時代黑澤英一曾報導立枯病會引起番石榴枝條落葉、枯死等現象，並將發現的病原菌定名為*Myxosporium psidii*，與炭疽病菌屬列在同一科中。本病原菌曾因南非引進臺灣的番石榴品種，將病害帶至南非，將病原菌定名為*Gliocladium* sp.，故未能確認其分類地位。

立枯病在臺灣番石榴栽培歷史，造成生產極大的限制，早期番石榴品種，如梨拔品系在中部彰化等地大量栽培，但對立枯病菌極感病，故田間常可見到枯死現象；南部地區種植白拔品系較具抗性，但長期栽培仍會

發生枯萎，故中、南部果園常可見零星或全園枯死現象（圖一、二），且在3～5年生的果樹多會發生立枯現象，果園也因此常新植番石榴苗，此種耕作模式已成為臺灣番石榴栽培的常態。近年來番石榴品種更新，泰國拔進入國內後，已躍居領先地位，立枯病問題仍會發生，但此一品種、其後代品系及衍生的雜交品系如珍珠拔等仍無抗病能力，故此問題仍持續困擾及阻礙臺灣的番石榴產業。

二、病徵

番石榴品種不同受立枯病菌危害後，除抗病強弱不同外，病徵也略有差異。一



圖一：全園受立枯病危害。（林正忠）



圖二：番石榴感染立枯病後迅速枯萎。（林正忠）





般感染立枯病後，主要病徵多表現在新芽（圖三、四），新芽時變褐或黑，新梢停止生長後，新葉顏色轉淡黃綠色，葉型變小，偶有紅色斑，常由全株的某一枝條頂端開始發生（圖五、六），病勢漸向下展開，並由分叉處向新枝條感染產生新的發病部位，病勢漸往樹幹基部發展至根部，

最後導致植株枯萎；梨拔品系及白拔品系則病徵多表現在新葉，梨拔及白拔被感染後樹幹表面出現表皮突起，突起處下方出現淡粉色孢子，後期表皮脫離時，內生多量的孢子（圖七），係此二品系的病徵特點；泰國拔品系則表皮並不容易看到此一現象，感染立枯病時，枝條上的成熟葉片



圖三：梨拔新芽色變淡並出現紅斑。（林正忠）



圖四：梨拔新芽生長停止。（林正忠）



圖五：美濃地區世紀拔受立枯病感染出現側枝萎凋。（林正忠）



圖六：番石榴白拔品系感染立枯病情形。（林正忠）



較易變黃，枝條枯萎，並逐漸向下、向側蔓延，最後導致全株死亡，惟樹幹表皮並不出現淡粉色孢子，但截下的枝條橫截面才會出現淡色粉孢子（圖八），是與老品系病徵略有差異。

田間植株受感染後，在果實成熟期發生全株枯死的症狀，對於農友收益影響極鉅，無論何種大小的番石榴皆會受害，番

石榴果苗如果種植於枯死果樹的原先植穴中，也會在1～2年內枯萎，視新株根系被感染快慢及受害程度而定。

三、病原菌概述

（一）分類地位

Ascomycetes 子囊菌綱

Aspergillales 曲霉目（又稱麴霉目）



圖七：梨拔品系枝條表皮剝離並出現淡粉色孢子。（林正忠）



圖八：枝條橫截面出現淡粉色立枯病菌孢子。（林正忠）





(二) 分布

目前僅知分布於臺灣、南非及馬達加斯加三處；印度曾報導番石榴萎凋病係由 *Fusarium* sp. 引起。

(三) 寄主

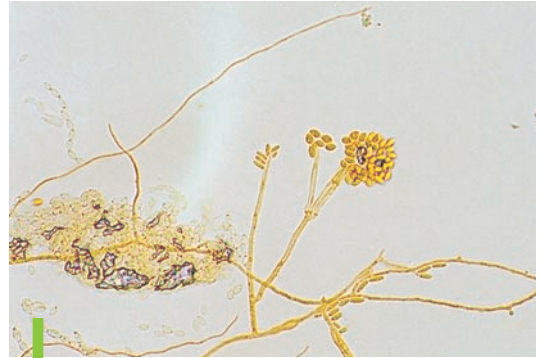
此一病原菌寄主僅出現在番石榴 (*Psidium guajava* L.)。

(四) 形態

本病原菌自1928年發表以來，真正分類地位尚未被認定，南非此病原菌為 *Gliocladium* sp.，屬不完全菌綱，僅有一種小孢子；國內發現此病原菌具有大型及小型兩種孢子，與 *Gliocladium* 相異。

病原菌菌絲無色，有節，培養於馬鈴薯蔗糖瓊脂培養基 (PDA) 上，初產生白色菌落，後菌落漸變成淡粉色，其上有小型及大型孢子兩種，小型孢子單胞短橢圓

形，鏈生於有分枝的孢梗上，無色透明，大小約 $5.7 \times 3.2 \mu\text{m}$ (圖九、十)；另一長圓柱形大型孢子，單胞透明，大小約 $7.8 \times 3.0 \mu\text{m}$ ，多發生於菌絲末端，大孢子成熟後可脫離菌絲，再由原處再生大孢子。具類似有性生殖過程，為子囊菌的菌絲纏繞，形成類似菌絲孢子，此現象與一般真



圖十：立枯病菌小孢子著生於分枝孢梗，但有變異分支及孢子。(林正忠)



圖九：立枯病菌小孢子著生於分枝孢梗。
(林正忠)



圖十一：立枯病菌培養後出現菌絲纏繞有性世代。(林正忠)



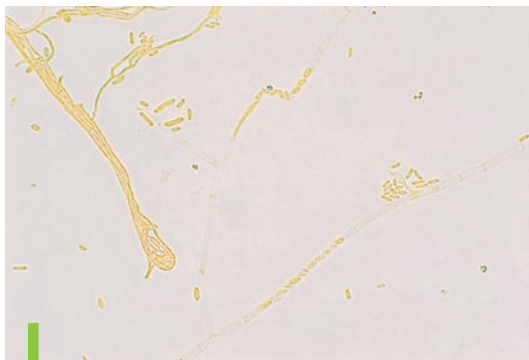
菌產孢情形有異（圖十一至十五）。

（五）診斷技術

田間植株診斷罹病與否，初期可由葉片的光澤反射而知，初感染時，枝條葉片色澤不如健康枝條明亮，新芽變褐黑，並停止發育；中、後期如落葉、新葉變淡黃綠或植株部分枝條枯萎，無法再新生枝條或植株死



圖十二：立枯病菌培養後出現菌絲纏繞有性世代。（林正忠）



圖十三：立枯病菌菌絲纏繞的有性世代及大、小孢子。（林正忠）

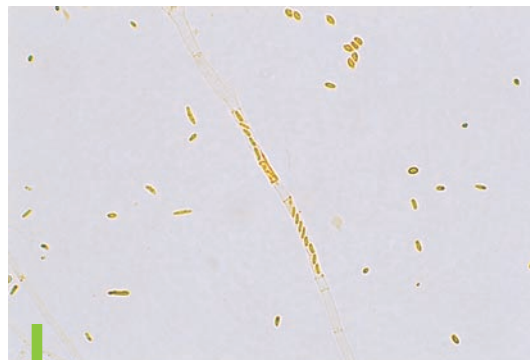
亡，皆是利用病徵診斷方式。利用病菌培養鑑定形態或由樹幹的表皮層浮脫，下方產生淡粉色孢子亦可研判。

（六）生活史

未完全明瞭。孢子發芽產生菌絲，菌絲生長後期出現分支孢子梗，上著生小型鏈生孢子或由菌絲末端長出單個長型大孢子，孢



圖十四：菌絲內有類似菌絲孢子。（林正忠）



圖十五：菌絲中有二種不同型態孢子。（林正忠）





子脫落，原處再生大型孢子，大、小孢子隨風飄散，藉由枝條的傷口或切口處感染番石榴枝條造成危害。

四、發生生態

根據調查立枯病田間發生時期，臺灣中部夏季溫度偏高，發病速度較快，往往1~2星期發生植株枯萎情形，而冬季發病緩慢，約3個月才會枯死；但在臺灣南部卻以秋末至初冬11~12月間發病嚴重，此種差異，可能是中部地區在梅雨季節4~6月是主要感染時期，而夏季因病菌早於數月前已入侵感染，故夏季發生嚴重；南部由於番石榴在夏季產量少，多集中於秋末及冬季，此時田間氣溫降低，耐病力較強的品系如白拔等因植株營養需求增加，導致全株生長勢轉弱，表現出病徵並逐漸增加，延續到隔年的初春，是兩地的主要差別。

至於目前的番石榴新品系如珍珠拔、水晶拔等泰國拔品系後代，則是落葉、枝條或植株枯萎，病徵特點較不明朗，不論何時田間皆可看到病徵，生態規則不易歸納。

五、防治方法

一般番石榴的管理常會修剪，整理枝條，故如欲修剪時，應選擇晴天、相對濕度較低時進行，使傷口能快速乾燥並癒合，減低感染機會。另修剪完畢，應用殺菌劑如億力、大生等預防傷口感染，果園通風良好也

可降低感染機率。

番石榴一旦發病後，須加強進行田間枝條修剪，將受感染的枝條愈早砍除或修剪，砍除點也是一個重要的防治要領，須選擇與受害枝條同方位，下方仍有健康葉片的枝條部位切除，以確定病原尚未入侵到下方的維管束組織。另外被砍除的枝條應移離田間焚毀，已發病枯死的植株應愈早移離果園並燒毀，防止乾枯樹幹的表皮產生分生孢子。

全園因感染嚴重欲更新種植時，應將原植株挖除外，土壤也須殺菌處理如利用黑肥（氰氮化鈣）消滅殘留的病原菌，利用水稻輪作，使根系腐爛，降低病原菌殘留土壤的機會。

六、參考文獻

1. 呂理燊、高清文、王金池、梁文進、謝式垚鈺。1976。番石榴立枯病病徵、接種及病組織之產孢。p. 403。植保學會年會論文摘要。
2. 高清文、呂理燊。1977。番石榴立枯病之發生與防治。p. 994。植保中心病理組技術專刊第1號。
3. 梁文進、謝式垚鈺、張義璋。1974。番石榴立枯病。植保學會年會論文摘要。p.171。
4. 謝式垚鈺、梁文進、高清文、呂理燊。1976。番石榴立枯病之形態及生理特性。植保會刊18：309-317。





5. 劉錫璵譯。1979。真菌發展史及其形態學的基礎。p. 436。科學出版社出版。（著者：E. Gaumann）。.
6. Leu, L. S., C. W. Kao, C. C. Wang, W. J. Liang and S. P. Y. Hsieh. 1979. *Myxosporium* wilt of guava and its control . Pl. Dis. 63 (12) : 1075-1077
7. Leu, L. S. and C. W. Kao. 1979. Artificial inoculation of guava with *Myxosporium psidii*. Pl. Dis. 63 (12) : 1077 -1079 。
8. Lin, C. C. and Z. C. Chen. 1992. Morphogenesis of *Myxosporium psidii* perfect stage. Pl. Prot. Bull. 34 (4) : 348. (Abstr.)

（作者：林正忠）





番石榴枝枯病

病原菌學名：有性世代：*Glomerella cingulata*

無性世代：*Colletotrichum gloeosporioides*、*Fusarium semitectum*、*Phytophthora* sp.、*Pestalotiopsis* sp.、*Drechslera* sp.、*Curvularia* sp.

英名：Shoot blight、Twig blight

一、前言

番石榴枝枯病於民國81年首先在阿蓮地區發生，一般皆認為係立枯病，一旦發生，便即刻砍除病株。在花蓮地區此病害普遍發生，經對植株病徵及發病生態的了解，並將病原菌分離、接種，確定是一種新病害，與立枯病不同，危害程度較立枯病為低，立枯病感染後期會導致全株枯萎死亡，對產量影響鉅大，但枝枯病只影響果實的品質，特別是因成熟葉片受害及落葉會影響果實的品質。

經調查各地番石榴專業栽培區，發現南部的高雄、屏東兩縣及臺南縣玉井等地發生

較多，而彰化縣各栽培專業區如永靖、社頭及田中等地與雲林縣古坑則無明顯的枝枯病出現，各地的發病情形不一，以高雄縣較為嚴重，發病率可高達40%以上，田間管理不良時，發病率更高。

二、病徵

枝枯病在番石榴植株上會產生兩種病徵，一病徵是感染新梢及新梢附近未成熟的葉片造成顏色變褐、萎凋及死亡，枝條上的側分枝也會發生褐化、萎凋的現象（圖一、二）。另一病徵，即在已成熟展開



圖一：枝枯病田間調查情形。（林正忠）



圖二：感染番石榴枝枯病其枝條上側分枝產生褐化及凋萎病徵。（林正忠）





的葉片葉色會轉為鮮黃色（圖三、四），與下方老熟葉片代謝引起的轉色相異，葉片受感染後會脫落，其感染葉片附近葉片皆不受感染，故後期可見缺葉現象（圖五）。與立枯病的差異在，感染立枯病枝條上發生葉片變黃、後全枝條的葉片枯萎；而枝枯病僅在新梢幼嫩一年生枝條頂芽及其15



圖三：受枝枯病為害的植株成熟葉片轉黃。
（林正忠）



圖四：全株植株成熟葉受害狀。（林正忠）

公分以內發生病徵，第二年生枝條或一年生的綠色較硬、堅固枝條則不易受害，葉片不易變色轉黃。

三、病原菌概述

（一）分類地位

（以 *Fusarium semitectum* 為例）

Hyphomycetes 絲狀菌綱

Tuberculariales 瘤座菌目

Tuberculariaceae 瘤座菌科

（二）分布

分布世界各地；臺灣主要在屏東、高雄及臺南玉井等地發病較嚴重。

（三）寄主

主要危害在熱帶作物的貯藏過程，即藏貯性病害。除此，酪梨、香蕉、咖啡、棉花、玉米、荳科、大豆、西瓜、小麥及水稻等多種作物有受害記錄。



圖五：受害植株其葉片後期落葉，枝條呈缺葉狀。（林正忠）





(四) 形態

此一病害係受多種病原菌分別單獨感染所致，如欲培養病菌，常會有不同真菌種類被分離出來。以 *Fusarium semitectum* 為例，菌落白色，漸轉為淡桃紅色，後期轉成淡褐色，菌落上方則生長氣生菌絲，菌絲白色上生長兩型大孢子（圖六），一型大孢子具6胞，大小 $22 \times 3.2 \mu\text{m}$ ，頂端細胞彎曲，足細胞楔型。另一型大孢子長度稍長，具8胞，此菌不形成小孢子係特徵之一，但會在大孢子中央形成厚膜孢子（chlamydospores），單生或連續形成。

(五) 診斷技術

田間可利用其病徵特點進行診斷，即病徵多發生在新嫩芽，造成枯萎死亡、變褐色；在成熟枝條上成熟葉片葉色轉為鮮明黃色後落葉；相鄰或相對的葉片很少受害，已受害的成熟葉脫落後，可見到缺葉



圖六： *Fusarium semitectum* 大型孢子。
（林正忠）

現象。

(六) 生活史

各種病原菌各有其不同的生活史，其中疫病菌及镰胞菌 *Fusarium semitectum* 可殘存土壤內；炭疽病菌或其他病原菌則在田間的罹病組織上殘存時間較長，待環境如溫度、溼度各條件有利於病原菌時，再由罹病組織上或土壤上釋出分生孢子等，感染健全部位，形成新病斑成為新的病原來源。镰胞菌如遇不良環境因素，大孢子會形成厚膜孢子抵抗不良環境越過嚴苛的環境。

四、發生生態

枝枯病多於秋季開始發生，此時為南部番石榴生長期，番石榴生長由旺盛的營養生長漸轉為生殖生長期，果實自葉片及根系所獲取的養分及水分比重逐漸增加，受感染後新梢或葉柄基部會出現枝枯及落葉現象，待冬季果實生產接近成熟時，受害葉片已脫落，枝條新梢枯萎情形停止，病害程度漸緩，待翌年春天，新梢上生長新葉，葉片恢復正常生育，病徵不似秋季明顯，但4~5月時會出現另一發病高峰，此一時期的發生與梅雨季節，春果採收後樹勢尚未恢復或南部空氣品質有關，對於植株雖不會造成死亡的影響，但會使植株生長不佳，影響未來生產的果實品質。





五、防治方法

(作者：林正忠、蔡叔芬)

(一) 耕作防治

本病防治應以田間管理為主，例如良好的肥培管理；避免施用過量的氮肥；修剪下的枝條應移離果園；銷燬罹病枝條；果園應注意排水，避免積水；果園利用草生栽培或覆蓋塑膠布防治雜草，不用系統性殺草劑，避免植株根系受傷，影響果樹生長，造成生長勢衰弱。

此外，果園常為旱地且連種，土壤中線蟲密度大，易危害植株根系，也造成植株衰弱，故線蟲的防治亦應一併列入考量。

(二) 化學防治

目前尚無正式藥劑推薦，但研究中曾發現3種藥劑，50%Sporgon、25%Sportak及25%Tilt，對*Fusarium semitectum*具良好抑制效果。

六、參考文獻

- 1.C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No.573. *Fusarium semitectum*.
- 2.Lim, T. K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia, Production, Pests and Diseases. p 260. Tropical Press SDN. BHD. Malaysia.
- 3.Lin, C. C.; K. C. Tzeng and S. I. Hsieh. 1992. A new disease of *Fusarium* wilt on guava (*Psidium guajava* L.) . Pl. Prot. Bull. 34 (4) : 343 (Abstr.) .





番石榴葉斑病

病原菌學名：*Pseudocercospora sawadae* (Yam.) Goh & Hsieh
(*Cercospora psidii* Saw.)

英名：Cercospora leaf spot

一、前言

葉斑病係國內番石榴早期病害之一，由日人澤田兼吉於1922年發現並報導，後來又有山本和太郎報導此一病害，經證實二者為同一病害，此後並無後人研究及報告出現。近年由於番石榴品種皆來自中南半島的泰國拔品系及其後裔與本土原生品種雜交衍生的後裔，葉片形態及表面附著毛狀物皆與原生的本地品種有很大差異外，栽培方式、田間管理及藥劑使用等改變，使本病害再發生，臺灣於臺中縣谷關地區番石榴葉斑病的發生，可能因氣溫低於平地或南部。

二、病徵

葉斑病病徵僅出在葉部，葉片表面產生大小不一的不規則病斑，黃色、黃綠色、紫褐色或紅色，病斑邊緣不明顯，表面則有不明顯褐灰色細點，係病原菌的分生孢子梗及分生孢子。

三、病原菌概述

(一) 分類地位

Hyphomycetes 絲狀菌綱

Hyphomycetales 線菌目

Dematiaceae 黑線菌科

Pseudocercospora 擬尾胞黴菌屬

(二) 分佈

臺灣、巴西等地。

(三) 寄主

番石榴。

(四) 形態

病原菌菌絲為淡橄欖色或淡綠褐色，具節，由葉面的氣孔中長出2次菌絲，並有叢生或散生的分生孢子梗，分生孢子梗先端側生長形棍棒狀的分生孢子，多胞，淡色至淡綠褐色，孢子尾部截面平整未加厚，大小 $25\sim90 \times 3\sim4 \mu\text{m}$ 。

(五) 診斷技術

田間診斷可利用，觀察其病斑呈紅色，並具有不規則、無明顯的病斑邊緣，病斑上是否有叢生或散生的分生孢子梗而判別。

四、發生生態

葉斑病係番石榴葉部病害，依病原菌特性及其最適生長溫度推測，容易發生於中北部或南部山區的番石榴，至於一般平地及專業栽培區的番石榴尚未見到病例。





五、防治方法

無推薦藥劑，故發生此一病害時，加強田間衛生管理，去除落葉以減少病原，可控制病害發生。

六、參考文獻

1. 未具名。1979。農業要覽第四輯作物病蟲害—番石榴葉斑病。p. 259。臺灣省政府農林廳。
2. 小林享夫、勝本謙、我孫子和雄、阿部恭久、柿島真。1992。植物病原菌類圖說。p. 685。全國農村教育協會編印（日本）。
3. 孫守恭。2001。臺灣果樹病害（第三版）。p. 429。世維出版社。臺中市。
4. Hsieh, W. H. and T. K. Goh. 1990. Cercospora and similar fungi from Taiwan. p. 376. Maw Chang Book Comp. Press (Taipei)。

（作者：林正忠）





番石榴炭疽病

病原菌學名：有性世代 *Glomerella psidii* ((Delacr.) Shel.)

無性世代 *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.

英名：Anthracnose

一、前言

炭疽病係早期番石榴重要病害之一，民國70年以後，因中部梨拔或南部白拔的生產，皆利用套袋防止果實蠅危害，果實受炭疽病危害情形也因而降低。目前主要生產品系皆為泰國拔品系，套袋內會襯套一軟質具伸縮性保麗龍袋，自幼果期疏果後即套袋，至果實採收為止，炭疽病菌因早期即被隔離在外，故果實感染炭疽病機率降低。

二、病徵

炭疽病感染果實後，果實成熟時表皮會出現軟化、褪色、水浸狀的病徵（圖一、



圖一：果實受炭疽病危害徵狀。（林正忠）

二），病斑呈褐色，略為凹陷中央黑色，常可見黑色點狀突起，後期則有粉紅色或鮭魚色的黏狀物出現（圖三），此為病原菌分生孢子的



圖二：果實受炭疽病危害徵狀。（林正忠）



圖三：果實受炭疽病危害，表面產生鮭魚色孢子。（林正忠）



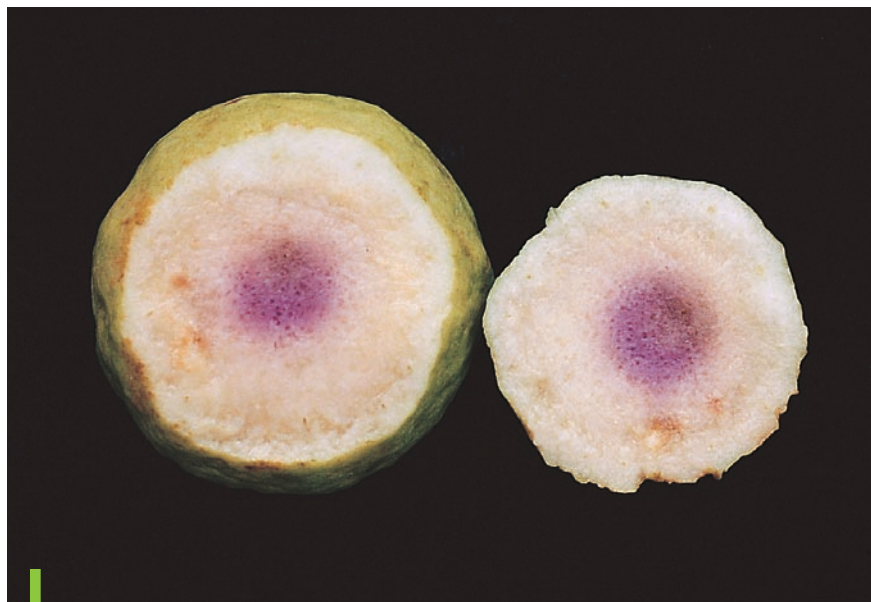


盤（acervuli）及分生孢子（conidia）；果實果肉呈粉色或淡紫色（圖四、五），病斑外緣果肉組織則呈水浸狀褪色，有時會出現連續輪狀表徵，果實採收後放置數日，病斑會更加擴大。

炭疽病除感染果實外，亦會感染新梢嫩芽造成枯萎，成熟葉片偶爾可見褐色或灰褐色斑點，此種斑點常因肥料不足、蟲害或外力傷害，使葉片老化、衰弱、出現黑色小點，此係炭疽病的分生孢子堆，但發病輕重情形不一，視當時果園的管理而定。



圖四：受炭疽病危害果實，其果肉上出現淡粉色水浸狀。（林正忠）



圖五：感染炭疽病的果實，果肉上出現淡粉色及紫色水浸狀。（林正忠）





三、病原菌概述

(一) 分類地位

Ascomycetes 子囊菌綱

Xylariales 炭角菌目

Polyatigmataceae 疔座煤科

Glomerella 小叢殼屬

(二) 分布

分布世界各地。

(三) 寄主

寄主種類非常廣泛，番石榴之外，各種熱帶作物皆有感染記錄，主要寄主如檬果、木瓜、蓮霧、楊桃等。

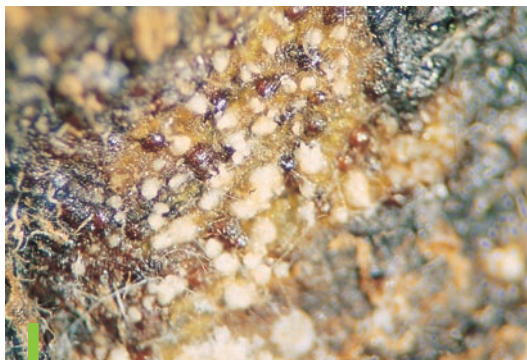
(四) 形態

炭疽病菌主要以無性世代危害，感染果實常以分生孢子為主，分生孢子 $16.4 \times 4.7 \mu\text{m}$ ，單胞，短桿狀，兩端鈍圓，無色透明，孢子中央常有一透明圓形區域，菌

絲亦透明無色，有隔膜。病斑處表皮會向外凸起破裂，形成呈褐色的分生孢子盤或分生孢子堆（acervulus），內生分生孢子梗及分生孢子（圖六至八），分生孢子梗與分生孢子長短相似，分生孢子堆上偶有黑褐色先端尖銳的剛毛突起。



圖七：大型炭疽病菌分生孢子 $24 \times 8 \mu\text{m}$ 。
（林正忠）



圖六：炭疽病菌分生孢子盤及分生孢子。
（林正忠）



圖八：炭疽病菌分生孢子 $14 \times 5 \mu\text{m}$ 。
（林正忠）



有性世代子囊殼與子囊孢子皆為第1次感染源，以子囊果殘存田間。子囊殼呈洋梨型或球形，黑褐色，頂端具1喙狀，是子囊孢子的釋放孔；子囊孢子大小 $16.4 \times 5.0 \mu\text{m}$ ，透明無色，單胞，卵形略彎曲，一端較大；子囊，透明無色，棍棒狀，一端較粗。

(五) 診斷技術

田間診斷可利用葉斑、葉尖枯萎或葉緣焦枯等病徵上病兆如分生孢子堆或子囊殼(perithecium)，得知果樹受感染與否；實驗室中以光學顯微鏡檢視分生孢子或子囊孢子，可協助鑑定。以果實診斷炭疽病不易，乃因果實未成熟時病徵並不表現，一旦採收進行分級包裝時病徵才初表現，待成熟後糖度提高，病徵漸漸表現明顯，受害果實果肉顏色變淡紫至淡粉色，不須等表皮出現鮭魚肉色分生孢子，此即可判斷果實感染炭疽病，故果實診斷對於炭疽病僅能事後補救。

(六) 生活史

炭疽病以有性世代子囊果為田間殘留重要構造，此可抵抗不良的環境，待環境適宜，高溫高溼，可由子囊殼中釋出子囊孢子，為田間重要初次感染來源。子囊孢子感染葉部、新梢或果實，並可在新組織上產生分生孢子，如遇下雨分生孢子會藉雨水散布，再度感染健康果樹，分生孢子發芽後，會先形成吸器(appressorium)，吸器不規則，褐色，並由吸器下方產生入侵釘，入侵表皮完成感染。

四、發生生態

炭疽病發生與氣候因素相關性大，但加強田間衛生等項管理可控制病原的傳播數量。陰雨時炭疽病菌容易由子囊殼中釋出子囊，並由子囊中釋出子囊孢子；病組織上分生孢子則藉雨水稀釋，飛濺至其他部位感染。中、南部4~6月梅雨季節是炭疽病感染的重要時期，颱風來臨時除藉雨水散佈外，強風所造成的傷口，也會增加感染機會，10月以後漸進入乾早期，病害的發生也較少；宜蘭地區則因東北季風及下雨機會於秋末漸增，炭疽病於此時期感染的機率增多，故北部番石榴炭疽病防治重點時期在秋季，中部、部則在梅雨季節之前。

五、防治方法

(一) 耕作防治

炭疽病防治應注意田間管理，避免將罹病果留置田間，成為初次感染原外；果樹生長不良或弱勢，肥料管理及供應極為重要，特別是硼肥或鈣肥缺乏或不足時果樹最容易出現生長弱勢，避免氮肥過度施用，可降低炭疽病發生。

(二) 化學防治

花謝後參照植物保護手冊推薦藥劑開始施用23%亞托敏水懸(Azoxystrobin)稀釋2,000倍，必要時每隔10天施1次，採收前21天停止施藥。於套袋前可再施藥1次，待藥液乾後立即套袋。





六、參考文獻

1. 林正忠、蔡叔芬。1996。番石榴病害—果實炭疽病。農業世界 159：55-56。
2. 未具名。1979。農業要覽第四輯作物病蟲害—番石榴炭疽病。p. 258-259。臺灣省政府農林廳編印。
3. 孫守恭。2001。臺灣果樹病害（三版）。p. 429。世維出版社。
4. 蔡竹固。1992。番石榴果實病害。p. 121-126。果樹病害研討會講義。中華植物病理學會編印。
5. Lim, T. K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia, Production, Pests and Diseases. p. 260. Tropical Press SDN. BHD. (Malaysia) .

（作者：林正忠）





番石榴果腐病

病原菌學名：*Phomopsis* sp.、*Botryodiplodia* sp.、*Rhizoctonia* sp.、*Botrytis cinerea*

英名：*Phomopsis* fruit rot、*Botryodiplodia* fruit rot、

Rhizoctonia fruit rot、Gray mold fruit rot

一、前言

1986年左右於屏東鹽埔鄉番石榴栽培區發現果實的上方或下方會出現暗綠及黑色病斑，經證實此為*Phomopsis* sp.感染果實所形成的一種病害，病原菌從果梗附近的果實表皮或花萼附近果實的尾端侵入感染。另一為*Botryodiplodia* sp.在果實上產生小斑點，斑點並不會向內凹陷，後期會擴大至5公分以上，南部番石榴生產區偶有發生，且較*Phomopsis* sp.的發生區較廣泛。除上述病原菌外，另有一種來自土壤的病原菌*Rhizoctonia* sp.，發生在高雄大社鄉，此一病害乃由於幼

果套袋後，因風力或機械外力造成套袋破損，果園土壤表面裸露，土壤中病原菌可由破裂處入侵，感染成熟果實造成危害。

除上述三種病原菌外，尚有*Botrytis cinerea*及*Rhizopus* sp.會由傷口侵入感染成熟果實，屬貯藏性病害。國外亦有多種病原菌危害果實記錄，分別為*Aspergillus niger*、*A. flavus*、*Erwinia* sp.、*Choanephora cucurbitacearum*、*Curvularia tuberculata*、*Cylindrocladium scoparium*、*Dothiorella* sp.、*Fusarium solani*、*F. equiseti*、*F. oxysporum*、*Macrophomina* sp.、*Mucor* sp.、*Phoma* sp.、



圖一：*Phomopsis* 感染果實出現之病徵。
(林正忠)



圖二：*Phomopsis* 感染果實出現之病徵。
(林正忠)





Sclerotium sp.、*Thielaviopsis* sp.，以上各種病原菌皆為國外的貯藏性病害種類，相對於國內的番石榴病原菌更為複雜多樣。

二、病徵

(一) *Phomopsis* sp.：病菌初感染果實時表皮會出現圓形暗綠色至黑色斑點，頂端略突起，病斑漸漸擴大並相互癒合呈不規則形狀，後期病斑中央出現黑色小點突起，成環狀或輪紋狀排列，受害組織稍微軟化向下凹陷或不凹陷（圖一、二），內部果肉未見變色，病斑邊緣的果肉組織會形成淡褐色木栓化現象（圖三）。

(二) *Botryodiplodia* sp.：病菌感染果實會產生圓形小斑，病斑不凹陷中央淡色至褐色，邊緣呈黑褐色（圖四），外側暗綠色水浸狀，會漸漸擴大至5公分以上



圖三：受感染果肉組織不變色。（林正忠）

（圖五）；果肉組織軟化，肉色至淡黑色，中央呈黑色水浸漸次向外擴大（圖六），少數病斑的果肉組織呈紫色（圖七）。

(三) *Rhizoctonia* sp.：番石榴結果後期因果實重量使枝梗下垂接近地面，容易感染 *Rhizoctonia* sp.，受害果實呈淡紅褐色



圖四：*Botryodiplodia* (*Macrophoma*) 感染果實出現之病徵。（林正忠）



圖五：大型病斑。（林正忠）





病斑（圖八），無明顯的邊緣且顏色較淡，病斑中央色澤較深褐；溼度大時，病斑表面會產生菌絲，菌絲白色，病斑常擴大到全果，造成全果軟化腐爛。

（四）*Botrytis cinerea*：*Botrytis cinerea*感染果實造成黑褐病斑，表皮皺縮，後期表皮出現鼠灰色粉狀物。

三、病原菌概述

（一）分類地位

1. *Phomopsis* sp.

Coelomycetes 腔孢菌綱

Sphaeropsidales 偽球果菌目

Sphaerioidaceae

Phomopsis

2. *Botryodiplodia* sp.

Coelomycetes 腔孢菌綱

Sphaeropsidales 偽球果菌目

Sphaerioidaceae

Botryodiplodia

3. *Rhizoctonia* sp.

Hyphomycetes 絲狀菌綱

Agonomycetales 無胞不完全菌目



圖七：果肉組織變紫色。（林正忠）



圖六：果肉組織變色（黑、褐色等）。（林正忠）



圖八：*Rhizoctonia* 感染果實出現的病徵。（林正忠）





(暫譯)

Agonomycetaceae 無胞不完全
菌科 (暫譯)

Rhizoctonia

4. *Botrytis cinerea*

Hyphomycetes 絲狀菌綱

Hyphomycetales 絲狀菌目

Moniliaceae 線菌科

Botrytis

(二) 分布

分布廣泛，包括美國加州、日本、地中海地區、臺灣。

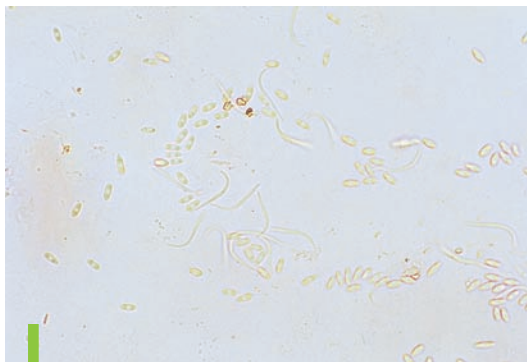
(三) 寄主

寄主範廣，包含多種熱帶或溫帶水果及植物。

(四) 形態

1. *Phomopsis* sp.

病原菌柄子殼內有 α 及 β 兩種不同形態



圖九：*Phomopsis* 兩種不同形態孢子 (α 及 β 孢子)。(林正忠)

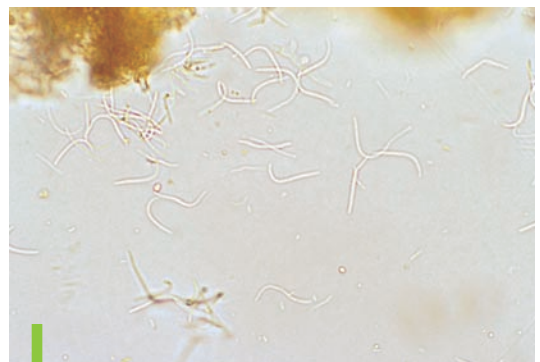
的柄孢子，柄孢子無色， α 孢子紡錘型， β 孢子鉤狀線型，此係病原菌特徵之一（圖九、十）。

2. *Botryodiplodia* sp.

病斑出現小黑點突起，即為柄子殼，柄子殼頂端有小孔能釋出柄孢子，橢圓形，大小為 $25 \times 12 \mu m$ ，柄孢子釋出時成熟與否，而有不同顏色，未成熟的柄孢子單胞，透明，相互凝聚釋出，呈彎曲線狀如擠出的牙膏，淡乳白色（圖十一）；成熟的柄孢子雙胞、褐色，凝聚釋出時，柄子殼頂端會出現黑色線狀（圖十二），以往將未成熟柄孢子認為係 *Macrophoma* 屬，目前將 *Macrophoma* 屬併入 *Botryodiplodia* 屬內。

3. *Rhizoctonia* sp.

此屬並不產生各種型態的孢子，只出現菌絲，菌絲初期透明，後轉成褐色，具有隔膜，菌絲呈直角分，新分叉菌絲的基端會略



圖十：*Phomopsis* β 型孢子。
(林正忠)





隘縮，為其鑑定特徵。

4. *Botrytis cinerea*

病原菌亦可引發灰黴病，病原菌佈滿果實表面產生灰色粉狀物為其特徵之一；其分生孢子外表平滑，無色，近球形或橢圓形，平均大小 $14.5 \times 10.3 \mu\text{m}$ ，著生於分生孢子梗頂端之分叉孢子梗上，排列情形與葡萄果粒在果穗上的情況相似。

(五) 診斷技術

田間利用病徵形態，果肉組織色澤變化，表皮皺縮與否進行診斷。此外，利用顯微鏡檢查病原菌形態更可確認鑑定結果。

四、發生生態

*Botrytis cinerea*於番石榴果實經低溫貯藏後發生，故低溫有利病害的發展。另外，*Rhizoctonia* sp.、*Botryodiplodia* sp.及

Phomopsis sp.三種皆於田間採收時發現，其中*Rhizoctonia* sp.具土壤病害特性，著果位低果實容易受害；*Botryodiplodia* sp.以高溫較容易發病，國內多種果樹如芒果、蓮霧皆受此一病原菌危害，特別是蓮霧果實黑腐病，造成果實黑色腐爛，是近期蓮霧重要病害之一；*Phomopsis* sp.在氣溫略低時較具感染能力，屏東鹽埔地區於3～5月易發病，夏季高溫時則不易發生，故栽植於中部或南部山區之番石榴，因氣溫常較平地稍低，較適合本病害發生。

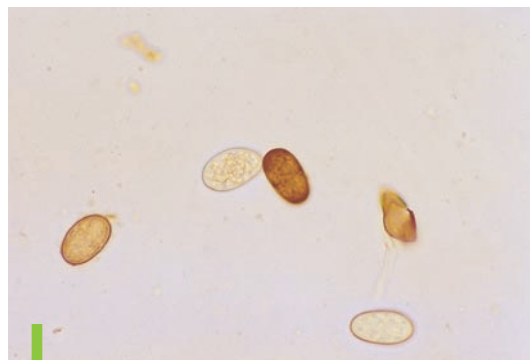
五、防治方法

(一) 耕作防治

田間行草生栽培，可防止土壤直接暴露；修剪較低枝條，提高果實結果位置，防止成熟果與地表面接觸磨擦，皆可降低*Rhizoctonia* sp.感染。



圖十一：*Botryodiplodia*未成熟透明孢子。
(林正忠)



圖十二：*Botryodiplodia*成熟黑褐色孢子。
(林正忠)





(二) 化學防治

國內對於此4種病害尚無正式推薦藥劑，但國外曾有用銅劑、免賴得及貝芬替等防治 *Botryodiplodia* sp.之報導。

(作者：林正忠、蔡叔芬)

六、參考文獻

1. 小林享夫、勝本謙、我孫子和雄、阿部恭久、柿島真。1992。植物病原菌類圖說。p. 685。全國農村教育協會編印（日本）。
2. 林正忠、蔡叔芬。1996。番石榴病害（三）。農藥世界 160：71-74。
3. 孫守恭。2001。臺灣果樹病害（第三版）。p. 429。世維出版社。
4. 郭克忠、許秀惠。2003。葡萄灰黴菌。p. 87-89。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版。
5. 蔡竹固。1992。番石榴果實病害。p. 121-126。果樹病害研討會講義。中華植物病理學會編印。
6. Ko, Y., S. K. Sun, and C. F. Chang. 1995. Gray mold fruit rot of guava in Taiwan. p. 1. Prot. Bull. 37: 439-443.
7. Lim, T, K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia, Production, Pests and Diseases. p. 260. Tropical Press SDN. BHD. (Malaysia) .
8. Snowdon, A. L. 1990. A colour atlas of post - harvest diseases and disorders of fruit and vegetables Vol. 1 : General Introduction and fruits. Wolfe Sci. Ltd. Press. London.





番石榴黑星病

病原菌學名：有性世代 *Guignardia psidii* Ullasa & Rawal

無性世代 *Phyllosticta psidiicola* (Petrak) Vander Aa

英名：Phyllosticta rot、Black spot

一、前言

民國70年左右，我國由中南半島引進泰國拔品系於大社鄉及燕巢鄉栽培，由於其果實碩大、果肉脆及後期不會黃熟的特性，立刻吸引生產者及消費者的眼光，栽培面積迅速擴大，迄今已是臺灣最重要的栽培品種。由於泰國拔品系的引進，也新增番石榴栽培技術，即利用軟質保麗龍袋套幼果，外層再包一層透明塑膠袋至果實採收為止，此於果實成熟過程中可避免多種病菌或害蟲危害，農藥施藥用後殘留果皮的機率幾近為零，原為一種完美的栽培技術兼防治病蟲方法，但

因為此種方法與早期的栽培方法迥異，果實在套袋保護期較長，導致病原菌的生態發生改變，而產生病害，所造成的危害可能更加嚴重（圖一）。其中 *Phyllosticta psidiicola* 引起的果實腐爛，以果肉黑色至藍黑色，故名黑星病，此造成高雄縣燕巢鄉、大社鄉等地重大損失。在國內以雲林古坑地區及臺南縣、高雄縣、屏東縣等地發生較嚴重，其餘地區較輕微。

二、病徵

病徵主要表現在番石榴成熟果實上，病斑初期呈現小型褐色圓形斑點，隨果



圖一：番石榴受黑星病嚴重為害，腐果率極高。（林正忠）



圖二：黑星病果實病徵。（林正忠）





實採後時間的長短漸擴大，最後相互癒合成不規則狀（圖二）；後期病斑表面中央出現同心輪紋的黑色小點，係黑星病菌的柄子殼（pycnidia）或子囊殼（圖三），病斑表面會略凹陷成窟窿，病斑邊緣與健康果肉組織間產生離層，並剝離脫落（圖四）；果實內部病斑呈藍黑色至黑色，病組織外圍則有一明顯的褐色木栓化邊緣，此皆為黑星病的特徵，田間偶爾可發現病果的存在（圖五）。

三、病原菌概述

（一）分類地位

Ascomycetes 子囊菌綱

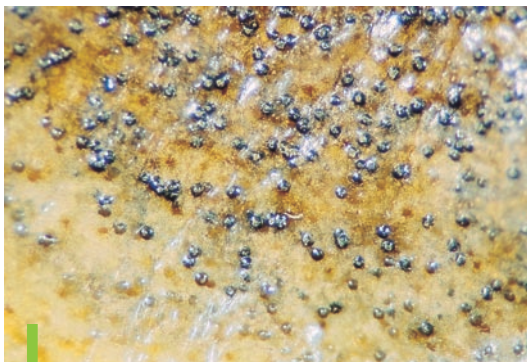
Dothideales 座囊菌目

Mycosphaerellaceae 球腔菌科

Guignardia 球座菌屬

（二）分布

分布於馬來西亞、印度及臺灣等地。



圖三：在黑星病果實表皮產生柄子殼及子囊殼。（林正忠）

（三）寄主

番石榴。

（四）形態

黑星病菌可產生兩種孢子，分別為分生孢子（柄孢子）（圖六）及子囊孢子（圖七）。經培養之分生孢子為橢圓形，單胞，



圖四：黑星病病斑組織脫離病果後呈空洞狀。（林正忠）



圖五：黑星病果肉呈現藍黑色，可供診斷。（林正忠）

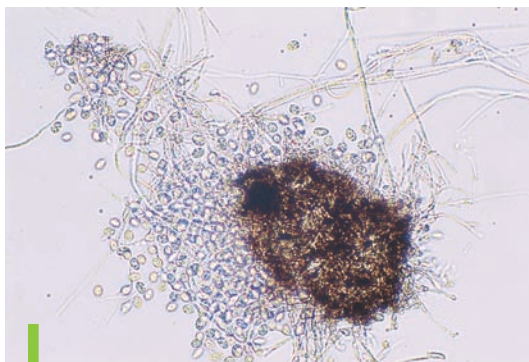




頂端有一透明附屬絲，大小為 $9.5 \times 6.7 \mu\text{m}$ ；病斑上分生孢子略大，為 $10 \times 7.5 \mu\text{m}$ 。子囊孢子無色透明，單胞，紡錘型，長約 $13.8 \times 5.3 \mu\text{m}$ ，兩端鈍狀並黏有透明膠質，培養過程初期，菌絲為透明無色，後轉成灰黑色。病原菌在培養過程中發現有子實體形成，即柄子殼、菌核（*pycnosclerotia*）、偽子囊殼或偽子囊果（*pseudothecia*），培養的基質硬度愈大，形成的子實體愈多，硬度達 315 g/mm 時，產生子實體數量最多，可達 127.5 個/皿。子實體隨培養時間不同，型態略有差異，培養20天時子實體多數為圓形或梨形；培養30天，子實體變長形，成為長條型或分叉形態，培養過程中發現黑星病菌係一低營養需求菌。

（五）診斷技術

果實診斷可由受黑星病菌感染後果肉出



圖六：黑星病菌柄子殼及柄孢子（分生孢子）。（林正忠）

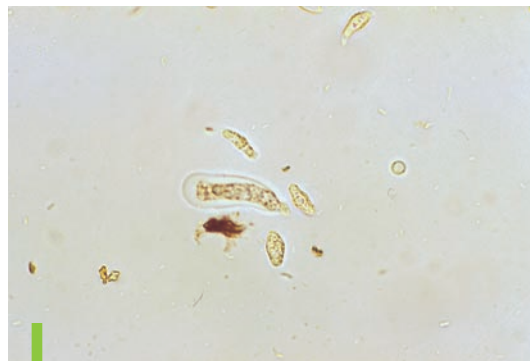
現黑色至藍黑色判別；此外，果實感染後靜置開始脫水萎凋時，病斑處表皮會轉成黑色，上釋放出數量極多的柄孢子或子囊孢子，以顯微鏡鏡檢可更加確認鑑定結果。

（六）生活史

子囊孢子為田間黑星病最重要的傳播來源，黑星病菌在病果上以柄子殼、偽子囊殼等形態存在，成為最初感染源，果實腐爛後期乾萎收縮，即可釋出柄孢子或子囊孢子，藉風力、雨水飛濺至植株，在開花期或小果未套袋前，附著於表層並發芽入侵，在果實未成熟時不表現，直到果實成熟後方出現病徵，再度形成柄子殼或偽子囊殼，繁殖病原。

四、發生生態

經調查高雄地區的泰國拔品系，顯示秋季黑星病發病率最高，冬季最低，春夏



圖七：黑星病菌子囊及子囊孢子。（林正忠）





次之。以果實成熟的天數，冬季約100 ~ 120天，夏季約90天；套袋後，夏季約70天，冬季約90天才能採收，故秋季採收期發病率最高，此顯示病原菌入侵數目以7、8月最多。長期調查田間大氣中黑星病的孢子種類，只採到子囊孢子，且7、8月是釋出的高峰期，與番石榴的幼果期時間一致，9、11、12月無法捕獲子囊孢子，顯示低溫不利子囊孢子的釋放，故發病率相對降低。

五、防治方法

- (一) 清除罹病果實，避免利用病果作有機質肥料，否則病果在乾燥過程容易釋出大量孢子，黑星病並不會殘存番石榴殘枝或葉片上。
- (二) 適時修剪枝條，使通風良好，避免果樹過分密植，降低相對溼度，可有效降低果實感染機率。

六、參考文獻

1. 林正忠、賴秋炫、蔡叔芬。1997。番石榴黑星病柄子殼及偽子囊殼形成。植物病理會刊6(4)：195(年會摘要)。
2. 林正忠、賴秋炫、蔡叔芬。2003。番石榴果實新病害黑星病及其他病害調查。植保會刊45：263-270。
3. 蔡竹固。1991。臺灣番石榴套袋果實瘡痂病之發生及藥劑篩選。植保會刊33：384-394。
4. Lim, T. K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia, Production, Pests and Diseases. p. 260. Tropical Press SDN. BHD. (Malaysia) .
5. Snowdon, A. L. 1990. A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruit and vegetables Vol. 1 : General Introduction and fruits. Wolfe Sci. Ltd. Press. London.

(作者：林正忠、賴秋炫、蔡叔芬)





番石榴瘡痂病

病原菌學名：*Pestalotiopsis psidii* (Pat.) Mordue *Pestalotia psidii*、
P. disseminatum (Thuem.) Stey.

英名：Guava scab、Guava fruit canker、Grey leaf spot

一、前言

瘡痂病係番石榴早期有紀錄的一個重要病害之一，係由病原菌 *Pestalotiopsis psidii* (*Pestalotia psidii*) 感染危害，根據調查臺南縣田間病果率在11~22%，患瘡痂病果實達病果60%，占第一位；高雄縣患瘡痂病果實佔病果23.8%。由於目前臺灣番石榴品種齊一，以珍珠拔品系為主，國內番石榴種苗主要的來源集中在彰化及燕巢，由於種苗的買賣運輸，此一病害在臺灣各番石榴栽培區皆可容易發現。



圖一：感染瘡痂病之果實出現的病徵。
(林正忠)

二、病徵

初感染時病斑圓形，略有突起，病斑表面粗糙有裂紋，如瘡痂狀，褐色，邊緣為淡褐或土黃色澤，大小約2~4公釐，病斑中央具黑色的環型小點，黑色小點頂部會釋出黑色粉末或彎曲柱狀物，係病原菌的柄子殼及柄孢子（圖一），病斑凹陷時邊緣與健康部位的組織表皮會分離，病斑並不脫落（圖二）。

果肉組織會出現兩種病徵，一即果肉軟化，水浸狀，果肉色澤轉成橘黃色或紫黃色（圖三、四）；二即果肉木栓黃褐



圖二：感染瘡痂病之果實果肉與健康果肉組織分離。（林正忠）





色，不會軟化或水浸狀，常伴隨果實缺鈣現象（圖五、六、七）缺鈣時，在果實中央外側附近表皮會出現褐化，漸形成一個橫帶區域（圖八）或一個環斑，果實因而提早衰弱老化。

泰國拔品系生長勢極強，又果樹沒有

幼年期，栽植第一年就會開花結果，故向上徒長的枝生長勢超強，徒長枝上著生的果實，往往會出現尻腐現象（blossom end rot），病徵呈橫帶褐化或果實底部褐化，與多種弱病原菌的發生及感染關係密切。



圖三：感染瘡痂病之果實果肉組織軟化，呈水浸轉黃色。（林正忠）



圖四：瘡痂病組織軟化水浸，皮轉紫色。（林正忠）



圖五：番石榴缺鈣，果實底部木栓化。（林正忠）



圖六：番石榴缺鈣，果實底部木栓化，後期感染瘡痂病菌。（林正忠）





三、病原菌概述

(一) 分類地位

Coelomycetes 腔室菌綱

Melanconiales 黑盤胞目

Melanconiaceae 黑盤胞科

Pestalotiopsis 擬盤多毛胞屬

(二) 分布

大陸、臺灣、緬甸、印度、馬來西亞、非洲莫三鼻克、桑比亞、尼克利亞、馬達加斯加及中南美洲委內瑞拉、波多黎各、厄瓜多爾或澳洲等地，分布廣泛。

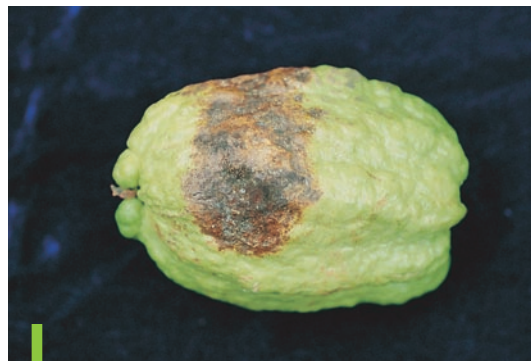
(三) 寄主

番石榴。

(四) 形態

Pestalotiopsis psidii 菌絲透明無色，具有隔膜，在表皮上會產生分生孢子盤，分生孢子盤略突起，成熟時頂部表皮會破裂，並釋出

黑褐色的分生孢子。分生孢子紡錘形，大小平均為 $27.7 \times 7.5 \mu\text{m}$ ，多胞中央3胞，褐色，頭尾兩胞透明無色並各著生鞭毛，尾端鞭毛1根，透明無色，長約 $6.3 \sim 10.5 \mu\text{m}$ ；頂端細胞鞭毛2或3根，亦透明無色，並不分叉，末端偶膨大（圖九、十）。*Pestalotiopsis psidii* 在馬鈴薯蔗糖瓊脂（PDA）培養基上生



圖八：番石榴缺鈣，果實外側形成帶狀木栓層，後期感染瘡痂病。（林正忠）



圖七：番石榴缺鈣近底部附近組織木栓化。（林正忠）



圖九：瘡痂病菌分生孢子。（林正忠）





長，菌絲為白色，菌絲會密實，在菌落中心附近出現黃色小點，為分生孢子盤初期，後期分生孢子盤表面會生黑褐色的分生孢子，呈黏液狀，黑色具光澤。

（五）診斷技術

瘡痂病的診斷因容易與其他引起果實腐爛的病害混淆，除了以內部果肉木栓褐化進行判別特徵外，應利用光學顯微鏡鏡檢確認病原。

（六）生活史

瘡痂病菌以分生孢子為主要感染源，可形成於葉片的病斑、枝枯的病灶或受害腐爛的果實表面，藉由分生孢子入侵造成新病斑，在田間不像蓮霧果腐病菌，容易找到有性世代 *Pestalotia* sp.。由於臺灣番石榴係多年生常綠果樹，一年可收穫多次，病原菌在田間存在的機會非常高，但沒有越冬的過



圖十：瘡痂病菌分生孢子與 *Pestalotiopsis* 相近病原。（林正忠）

程，目前認為是單一病害環，欲了解其真正的生活史尚待未來努力。

四、發生生態

根據調查瘡痂病全年皆會發生，冬季發生率最高，春季或夏季次之，秋季最低，以臺南縣及嘉義中埔發生最多，彰化縣、雲林縣、高雄縣等地發生較少。患瘡痂病果實佔罹病果 17.8% ~ 22.6%，約占果實腐的 20%，顯示瘡痂病係造成果實腐爛重要因素之一。

由降雨量與果實發病程度關係來看，顯示 *Pestalotiopsis* sp. 藉由雨水傳播的機率不同於與其他病原真菌，因本病原菌寄生力較弱，僅可感染抵抗力較差的作物，降雨量較多的時期，其競爭不過藉水傳播感染的其他病原真菌，故瘡痂病發生不增反減，其他病害如炭疽病、黑星病則大幅增加。不同品種的番石榴對瘡痂病菌的抵抗能力略有不同，水晶拔品系較珍珠拔品系發病較少，水晶拔調查發病率只有 0.8%，而珍珠拔高達 18.3%。

瘡痂病造成同一地區番石榴植株葉部或枝條與果實的罹病率不一致，葉部或枝條的罹病率可達 50% 或超過 55%，於葉部或枝條罹病率達 40% 以上的地區，果實發病率僅 10.5% ~ 6%，兩者並無相關性。

五、防治方法

（一）適時修剪枝條使果園通風良好；避免





果樹種植過密；勿混植其他果樹，減少中間寄主，皆有助瘡痂病的防治。

（作者：林正忠、蔡叔芬）

- （二）田間衛生撿除病果，燒燬罹病葉片或枝條以清除病原。
- （三）避免重覆使用舊包裝套袋，小果套袋保護具有良好的防治效果，但部分果農因節儉習性，常重覆利用套袋，容易感染瘡痂病。

六、參考文獻

1. 林正忠、蔡叔芬。1996。番石榴病害（二）。農藥世界 159：54-56。
2. 林正忠、賴秋炫、蔡叔芬。2003。番石榴果實新病害黑星病及其他病害生態調查。植保會刊 45：263-270。
3. 孫守恭。2001。臺灣果樹病害（三版）。p. 429。世維出版社。
4. 蔡竹固。1991。臺灣番石榴套袋果實瘡痂病之發生及藥劑篩選。植保會刊 33：384-394。
5. C. M. I. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. No. 515. *Pestalotiopsis psidii*.
6. Lim, T, K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia, Production, Pests and Diseases. p. 260. Tropical Press SDN. BHD. (Malaysia) .
7. Snowdon, A. L. 1990. A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruit and vegetables Vol. 1：General Introduction and fruits. Wolfe Sci. Ltd. Press. London.





番石榴藻斑病

病原菌學名：*Cephaleuros virescens* kunze

英名：Algal spot、Red rust

一、前言

藻斑病是一種寄生性綠藻，係由於葉片的病斑，後期往往出現橘紅色突起，故一般



圖一：番石榴葉上表面藻斑病病徵。
(林正忠)

農友稱為紅菇。藻斑病菌常寄生在果樹葉片的上表面，由表皮入侵後在組織中吸收水分及養分，致使葉片品質不良，提早老化，影響葉片的光合作用，降低糖分製造能力，進而影響果實甜度及品質。

二、病徵

番石榴藻斑病主要危害成熟葉片，不危害新梢與新葉，病斑多呈圓形，分布於葉片上表面，下表面偶有出現。病徵可分為二種。一是由綠色頭孢藻所引起，初期葉片上表面出現淡茶褐色藻絲，稍突出於葉片表面



圖二：番石榴藻斑病病徵，後期轉深紅褐色。
(林正忠)





(圖一、二)，漸漸明顯突出葉片表面(圖三)；後期病斑表面長出小柄物，係細孢子囊梗，上著生數個孢子囊，銹色至深紅褐色(圖四)，內含多個銹色游走孢子。

第二種病徵，即葉肉組織出現黃色，中央帶紅色，有時病斑會呈暗綠色，水浸或油

浸狀(圖五、六)，在下表皮層及絨毛上可見到類似藻絲的菌絲及綠色圓形細胞，但後期並不形成孢子囊梗及游走孢子囊，與蓮霧的氣孔藻(*Stomatochroon* sp.)不同，可能係第3種寄生藻類。



圖三：綠色頭孢藻病斑突起於葉表面。
(林正忠)



圖四：綠色頭孢藻孢子囊梗及孢子囊。
(林正忠)



圖五：綠藻於葉背出現第二種病徵，即病斑黃化。(林正忠)



圖六：綠藻於葉片出現第二種初期病徵。
(林正忠)





三、病原菌概述

(一) 分類地位

Chlorophyceae 綠藻綱

Trentepohliales 橘色藻目

Trentepohliaceae 橘色藻科

Cephaleuros 綠色頭孢藻屬

(二) 分布

臺灣及熱帶地區的國家普遍發生，美國佛羅里達及巴西等地。

(三) 寄主

普遍發生於熱帶果樹或木本植物，臺灣的溫帶果樹柑桔或熱帶果樹，例如芒果、蓮霧、荔枝、龍眼等皆會感染，另木本植物有87種包括茶樹。

(四) 形態

綠色頭孢藻是屬寄生性綠藻，初期葉表的病斑上會產生淡黃色菌絲，在葉表皮下可由假根穿入組織，吸取養分。葉表面的藻絲則發育形成為孢子囊梗，孢子囊梗長約150 ~ 200 μ m，梗頂端生有數個游走孢子囊，內生多個游走孢子，游走孢子銹色，圓形，具鞭毛，遇水會由游走孢子囊釋出向外擴散移動，並入侵健康組織。另一種綠藻不似綠色頭孢藻複雜，僅有絲狀的藻絲及綠色圓形細胞。

(五) 診斷技術

田間診斷可由感染後葉表產生黃色藻絲及突出表面的藻絲層判定。

(六) 生活史

綠色頭孢藻的最初感染來源為游走孢子，遇濕即自游走孢子囊中釋放，藉鞭毛於葉表水膜中運動由表皮侵入，於下表皮層形成入侵藻絲及子座，上表皮則於後期產生多量的藻絲，藻絲發育形成孢子囊梗及游走孢子囊，內有游走孢子。除此外，也可藉雨水沖打病斑，使游走孢子囊脫落，傳播藻斑病。另一種引起藻斑病的綠藻其生活史未明。

四、發生生態

藻斑病主要感染時期一般在雨季，南部即梅雨季節4~6月；中部夏季發生多，但入秋10月後因氣候轉涼及乾燥，藻斑病發生降低或完全消失。若果園位於氣候特殊地區，例如山澆通風不良區、密植、或果園相對溼度較高，藻斑病全年可以存在。

五、防治方法

樹幹表面著生綠色藻菌，會阻礙莖表的呼吸，特別是近山區的番石榴果樹更容易發生，可施用高濃度的尿素噴布樹幹表層進行防治。

六、參考文獻

1. 林正忠。1984。熱帶果樹的藻斑病。豐年34(21)：38-39。
2. 林正忠、蔡叔芬。1996。番石榴病害(二)。農業世界159：54-56。



3. 孫守恭。2001。臺灣果樹病害（三版）。
p. 429。世維出版社。
4. Lim, T, K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in
Malaysia, Production, Pests and Diseases. p. 260.
Tropical Press SDN. BHD. (Malaysia)

（作者：林正忠）



番石榴疫病

病原菌學名：*Phytophthora parasitica* Dastor

英名：Phytophthora fruit rot、Seedling blight

一、前言

疫病原為一土壤性病害，俗稱水傷，主要分布於臺灣中、南部，高雄縣、彰化縣、臺中縣等皆曾發生，合適環境條件下，疫病菌亦會感染植株的地上部造成損失，除成熟果實受害外，新梢也會受害，產生枝枯現象。早期番石榴生產無套袋防治，遇雨季，病原菌籍雨水將地面飛濺到植株感染危害，特別是近地表的低著果，後期容易感染疫病造成損失（圖一）。經調查顯示，疫病造成果實腐爛的比例僅占果腐率0.1%~1.9%。

近年來，新引入栽植之泰國拔品系於小

果即行套袋以防範病蟲危害，故疫病的發生機率降低，除外力造成套袋破裂或下雨積水病原菌會由塑膠袋下方的開口處侵入，接觸果實表面造成感染而損失。

二、病徵

疫病菌會同時感染番石榴的植株及果實兩部位。成實果實受感染初期表皮褪色，水浸狀，不凹陷（圖二）；後期果實表面會長出白色菌絲，白色菌絲氣生，果實略帶酸腐味道，果實表皮會皺縮（圖三、四），內部果肉組織水浸不變色，但維管束組織變褐色



圖一：未套袋之低著果位番石榴易受疫病菌感染。（林正忠）



圖二：番石榴果實受疫病感染初期病徵。（林正忠）



或黑色（圖五）。

番石榴植株僅有新梢會受感染，成熟或2年生以上枝條並不受感染。受感染的新梢頂端會出現萎凋（圖六），漸漸轉黑色（圖七），葉片由葉柄向葉身變黑色、萎凋，後期新梢全枯萎。此外疫病菌會感染番石榴苗，特別是利用地面靠接法來培育番石榴苗，嫁接新芽時如適逢雨季來臨，容易被感染危害（圖八），其病徵同新梢，變黑後萎

凋，在新梢下位新成熟葉片會變褐色、脫落，使嫁接失敗（圖九）。

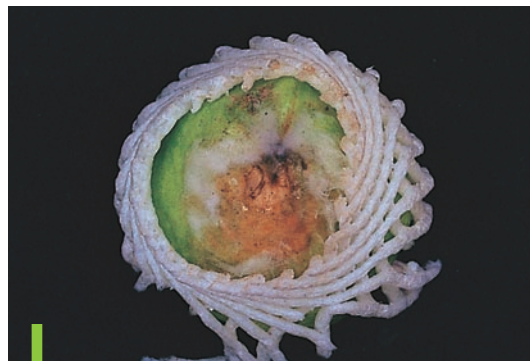
三、病原菌概述

（一）分類地位

Oomycetes 卵菌綱



圖三：番石榴果實受疫病感染，後期果表出現白色蠟狀物。（林正忠）



圖四：番石榴疫病果蠟狀物係疫病菌。（林正忠）



圖五：番石榴果肉組織未變色，維管束變褐或黑色。（林正忠）





Peronosporales 露菌目

Pythiaceae 猝倒菌科（腐黴菌科）

Phytophthora 疫病菌屬

（二）分布

世界性分布。

（三）寄主

多犯性病原菌，寄主可達百種以上。

（四）形態

疫病菌菌絲管狀，無隔膜；但老熟菌絲透明無色，具隔膜，菌絲先端會膨大形成囊狀物即游走孢子囊（zoosporangia），大小 $40 \sim 70 \times 31 \sim 55 \mu\text{m}$ ，頂端有一乳頭狀突起，是釋放游走孢子的開口處，游走孢子囊內有30~50個不等的游走孢子，游走孢子腎形，內側有2根鞭毛。菌絲中會產生球形厚膜孢子，大小約 $25 \sim 40 \mu\text{m}$ ；亦會產生球形卵孢子，可與藏精器的原生質發生核結合，形成有性世代。藏精器為菌絲先端膨大，會附著



圖六：番石榴新梢受疫病為害脫水凋萎。
（林正忠）

在卵孢子表面產生有性結合。有關*P. parasitica*詳細形態可參考柑桔保護下冊。

（五）診斷技術

田間可利用肉眼檢查果實外表變化，疫病果常會有特殊酸腐味，解剖病果觀察果肉色澤變化進行疫病診斷鑑定。在植株新梢受害會變黑、脫水，新梢利用塑膠袋套好，保濕於室溫中待1~2天後，枝條表面會產生菌絲，利用鏡檢可確認鑑定結果。



圖七：番石榴新苗莖部受疫病菌感染轉成黑色。（林正忠）





(六) 生活史

無性世代在菌絲先端產生游走孢子囊，並可藉水釋放出游走孢子，入侵感染番石榴植株後產生疫病；亦可在菌絲上產生有性構造，如卵孢子及藏精器，卵孢子與藏精器內的核產生核結合，進行有性生殖，結合後由卵孢子上產生菌絲及游走孢子囊，再釋放出游走孢子回到無性世代循環。



圖八：地面靠接苗在雨季易感染疫病。
(林正忠)

四、發生生態

疫病的發生、傳播及感染皆與水有關。經調查顯示，春季及夏季發生疫病較多，秋季及冬季較低，此與全年的雨量分布具正相關性，雨季或利用淹水灌溉，皆使果園相對溼度偏高，助長疫病菌的擴散與感染機會，故颱風挾帶豪雨即是傳播疫病最有利的條件。



圖九：全圃新苗受疫病感染而全部枯萎。
(林正忠)





(作者：林正忠)

五、防治方法

- (一) 果園行草生栽培，防止表土裸露，果實如接近地表，塑膠袋容易接觸地表造成摩擦破損，疫病菌容易入侵，故注意結果部位的選擇，結果後期防止果實因重力下垂接觸地面。
- (二) 將病果撿離果園及染病新梢後剪除燒毀。
- (三) 果園的排水管理，避免積水，可降低疫病菌傳播。

六、參考文獻

1. 安寶貞。2002。柑桔裾腐病與流膠病。p. 210-217。植物保護圖鑑系列10-檬果保護。行政院農委會動植物防疫檢疫局出版。
2. 林正忠。1986。番石榴病害簡介。農藥世界 35：64-65。
3. 林正忠、賴秋炫、蔡叔芬。2003。番石榴果實新病害黑星病及其他病害生態調查。植保會刊 45：263-270。
4. 高清文、王子朔、呂理燊。1982。菌絲可溶性蛋白質電泳法鑑定疫病菌類之探討。植保會刊 24 (3)：193-200。
5. Ann, P. J. 1984. Species, mating types and *pathogenicity* of *Phytophthora* distributed in citrus orchard in Taiwan. Trans. Br. Mycol. Soc. 82：631-634。





番石榴煤煙病

病原菌學名：*Aithaloderma clavatispora* Sydow、*Hypocapnodium setosum* (Zimm.) Speg.、*Phaeosaccardinula javanica* (Zimm.) Yam.、*P. penzigi* (Sacc.)、*Scorias communis* Yam.、*Tripodsporopsis spinigera* (v. Hohn.) Yam.

英名：Sooty mould

一前言

番石榴果樹容易被多種昆蟲危害，煤煙病菌利用昆蟲的蜜露為食物，會依昆蟲危害對象而附生作物表面，故寄主極廣，其中以蚜蟲、粉介殼蟲、黑痣粉蝨、薊馬、螺旋粉蝨等害蟲為重要的經濟害蟲，此類害蟲在新梢、葉片或果實上吸食汁液（圖一），並排放蜜露，引發煤煙病菌附生，在植株外表形成一層黑色黴菌，故稱黑煤煙病或煤煙病簡稱煤病，其僅干擾葉片正常運作，使合成作用降低，糖分減少，後期影響果實的品質；對於果實而言，則影響外表，降低商品價



圖一：粉介殼蟲吸食番石榴汁液並分泌蜜露。
（林正忠）

值。一般番石榴果園可發現煤煙病，即表示果園防治效果不佳或管理不善，故可評估果園管理的優劣，是評鑑重點之一。近年來推廣有機栽培，果樹利用來源不同的營養基質如過期的牛奶粉稀釋液及各種微生物培養液稀釋噴施果樹，亦會在葉表殘留各種營養物質，是否有助於煤煙病菌的發生，應值得留意。

二、病徵

煤煙病容易發生在葉片及果實。初期葉表會產生黑色小斑，黴狀，但不形成壞疽現象，病斑會擴大而癒合呈膜狀，在黑色膜狀



圖二：番石榴葉片發生煤煙病。（林正忠）





物上產生黑色小點，略突起，即為子囊殼，嚴重時全葉表面覆蓋一層黑色煤狀物，係煤煙病菌的菌體附著，菌體並不入侵葉肉組織中，故後期如遇乾旱，會破裂呈片狀容易剝離（圖二）；在果實則於外表附著一層黑色的煤煙。套袋的果實中以果柄連接處附近果實表及及果實尾端番石榴花苞殘留的苞片內層，容易被粉介殼蟲等害蟲侵入危害，並在此繁殖，引發煤煙病；另亦利用開口或塑膠袋破裂處入侵，並在果實表皮危害，故果實煤煙病發生，端視害蟲在果實危害位置而定（圖三）。

三、病原菌概述

（一）分類地位

Ascomycetes 子囊菌綱

Loculoascomycetidae 囊室子囊菌亞綱

Dothideales 座囊菌目



圖三：番石榴果實發生煤煙病係害蟲危害時引發。（林正忠）

Capnodiaceae 煤煙菌科

Phaeosaccardinula、*Scorias*、

Triposporipsis 三叉胞菌屬

（二）分布

臺灣及東南亞各國等熱帶地區國家分布極廣泛。

（三）寄主

寄主廣泛，熱帶木本及灌木類植物皆容易發生，果樹以芒果、荔枝、龍眼及番石榴發生最多，楊桃、蓮霧、番荔枝發生較少。

（四）形態

煤煙病菌形態依不同種類各異，但皆會形成子囊殼（直徑可達320 μ m），內生子囊及子囊孢子，子囊孢子大小約為48~62 μ m $\times$ 26~28 μ m，暗黑色，具有5個細胞，兩端平整，細胞間向隔膜處隘縮，整個子囊孢子類似蛆的形狀。

煤煙病菌菌絲為黑色，具隔膜，分叉較少，若有分叉多為對生或輪生，由長細胞（長35公釐以上）及短細胞（長約18公釐）與吸器所組成。吸器由2個細胞構成，前端細胞較長（14~18公釐）而連接菌絲處的細胞則較短（6~8公釐）。有暗黑色的剛毛混雜於菌絲間，長度可達700公釐。

（五）診斷技術

田間可由葉面及果實上附著的黑色黴狀物進行診斷鑑定，果實亦可利用煤煙病與害蟲相關性研判診斷。





(六) 生活史

煤煙病菌多為表生的，主要利用子囊孢子，或乾燥破裂的菌絲片段或片狀菌絲層來傳播，並以蜜露為生長基質，完成生活史。國外曾有紀錄煤煙病菌亦可利用下雨過程帶到葉表的化學物質、花蜜、有機或無機營養源、葉表其他微生物分泌物及葉表分泌的汁液中營養元存活，顯示此菌對環境適應能力頗強。

四、發生生態

煤煙病的發生與其可利用營生的物質有關，害蟲發生的高峰期，即會造成大量繁殖及傳播。南部地區粉介殼蟲發生高峰期在9月至翌年3月中旬；蚜蟲發生高峰期在12月至翌年4月中旬；螺旋粉蝨在9月中旬至翌年5月中旬；再配合果樹抽新梢及開花時間在2~5月底及9~11月，故顯示一年中6~8月是煤煙病發生較輕的時期。

五、防治方法

- (一) 適當修剪枝條，降低果園溼度，並改善通風及光照。
- (二) 本病的防範首重害蟲的防治，控制害蟲的發生，對於害蟲的生態能事前掌握，待園區害蟲初發生時即以殺蟲劑控制，降低害蟲數目。
- (三) 果園地表保持清潔，因螞蟻與各種害蟲會有共生互助關係，避免螞蟻在樹

幹基部築蟻穴，可減少煤煙病的發生，故果園中可定期置放螞蟻誘餌消滅螞蟻，防止害蟲的遷移。

六、參考文獻

1. 孫守恭。2001。臺灣果樹病害（三版）。p. 429。世維出版社。
2. 楊宏仁。2003。煤煙病。p. 87-89。植物保護圖鑑系列10—檬果保護。行政院農委會動植物防疫檢疫局出版。
3. 蔡雲鵬。1991。臺灣植物病害名彙。p. 604。植物保護學會及中華病理學會刊印。
4. Lim, T. K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia, Production, Pests and Diseases. p. 260. Tropical Press SDN. BHD. (Malaysia) .

（作者：林正忠）





番石榴線蟲病害

病原生物學名：*Meloidogyne incognita*、*Partylenchus* sp.

英名：Nematode root knot、Root rot

一、前言

番石榴係一年生果樹，目前利用嫁接法進行繁殖，可縮短番石榴生產的過程，即將老株枝條向外壓向地表，再與實生的番石榴靠接產生果苗，而實生番石榴所使用的土壤，常取自果園中，再略混合一些有機質肥料，完全未考慮土壤所帶的病原菌或線蟲等問題，因番石榴為連年栽植果樹，容易引起線蟲大量繁殖。此外，種苗商亦會由國外引入土壤培育種苗，最常使用的是略帶粘質的田土或稱南汾土，田土如果來自苦瓜、胡瓜、番茄等前期作物的土壤時，內常含有線蟲，如此也容易使幼苗培育過程中發生線蟲危害，稱為根瘤病或根腐病。南部地區嘉義縣水上鄉及中埔鄉，臺南縣山上鄉及玉井鄉、高雄縣燕巢鄉及大社鄉地區；中部地區彰化縣田中鎮、社頭鄉及二水鄉；東部花蓮壽豐鄉及宜蘭頭城等地區番石榴皆有線蟲發生，部分地區發生特別嚴重，如嘉義水上及高雄燕巢、大社等地。

二、病徵

番石榴果樹受線蟲危害時，常在植株及根系出現病徵。果苗受線蟲危害時，在移植

入本田定植時，將包住根系的黑色塑膠袋撕裂，可見靠近塑膠袋外側白色根系上出現結瘤，為根瘤線蟲危害症狀，果苗移入田間栽種常會發生生長勢較差、植株矮化、容易黃



圖一：番石榴幼苗受線蟲為害，葉尖枯萎。
(林正忠)





化及落葉現象，也容易出現肥缺的症狀，施肥後植株改變緩慢。

一般果園如果感染線蟲，也會出現類似病徵，即新葉葉片變小，成熟葉片容易變黃或變紅，出現葉尖枯萎缺肥等病症，造成落葉，植株生長不良，葉數較健株稀，葉片無光澤反射，同時節間短縮（圖一）。受線蟲感染的番石榴表現缺肥症狀，如氮肥、磷肥或鐵肥缺乏，最後導致新芽變黑枯萎，停止

抽新芽，果實品質及產量皆會降低，影響生產的品質及產量。

挖開果園土壤，在番石榴根系常可看到白色的根瘤分布在根毛附近的新根或小根上，白色的根瘤轉成黃褐色，木栓狀，根系數量變少，破損，發育不良，無法輸送水分及養分（圖二、三、四）。除此外，另有一種線蟲危害症狀，即不形成根瘤徵狀，在新生根系表皮產生褐色、潰瘍狀病斑，嚴重感染



圖二：番石榴幼苗根系受線蟲為害，結瘤並腐爛。（林正忠）



圖三：番石榴幼苗根系受線蟲為害，根系無法正常生長。（林正忠）





時，會造成根系死亡，使植株生長勢衰弱。

番石榴線蟲若與其他病害複合發生時，常使番石榴產生易病化現象（predisposition），如線蟲與立枯病的複合感染，植株的壽命縮短，快速枯死，其他果實病害也有類似結果，果實病害數量會增多，使其發生嚴重。

三、病原線蟲概述

（一）分類地位

1. 根瘤線蟲 *Meloidogyne incognita*

Tylenchida

Tylenchina

Tylenchoidea

Heteroderidae

Meloidogyninae

Meloidogyne

2. 根腐線蟲 *Pratylenchus* sp.



圖四：番石榴感染線蟲後期根系木栓破損。
（林正忠）

Tylenchida

Tylenchina

Tylenchoidea

Pratylenchidae (Hoplolaidae)

Pratylenchinae

Pratylenchus

（二）分布

1. 根瘤線蟲：臺灣、日本、印度等地。
2. 根腐線蟲：臺灣、日本。

（三）寄主

根瘤線蟲（*Meloidogyne incognita*）及根腐線蟲（*Pratylenchus* sp.）二者皆為多犯性，根瘤線蟲人工接種可危害41種蔬菜，51種作物，17種森林苗木及69種田間雜草，危害種類超過百種以上的植物。另根腐線蟲危害的寄主範圍廣泛，根據黃氏等在1972年調查資料，共達87種植物受害，亦涵蓋全臺灣重要的果樹、蔬菜、花卉及糧食作物。



圖五：番石榴根瘤線蟲幼齡期呈線形。
（林正忠）





(四) 形態

1. 根瘤線蟲：雌雄型態不同。雌成蟲體呈洋梨形，頭部尖，腹部膨大，大小約0.61 ~ 0.75公釐，體色乳白色或白色；雄成蟲體呈線形，大小約0.83 ~ 0.92公釐，二者頭部皆具口針，口針纖細，雄蟲口針節球發達，雌蟲不發達，1~2齡期雌、雄體皆為線型（圖五），線蟲寄生根部（圖六、七、八），固著，營內部寄生，產生腫瘤病徵。
2. 根腐線蟲：根腐線蟲的雌、雄成蟲體形皆線形，體環明顯，口針發達，長約14 ~ 20 μm ，頭部角化明顯，口唇有輪紋，雄蟲尾端有交接囊及副刺，交接囊包覆雄蟲尾端，可在根部內部寄生，具遷移性，引起根腐病斑。

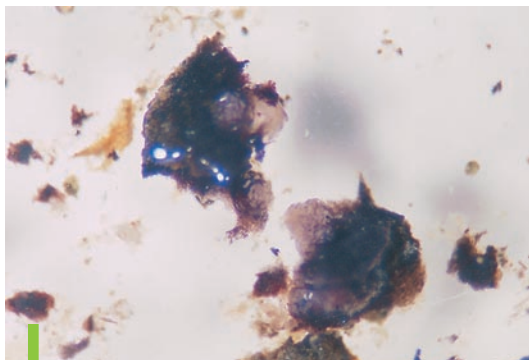
(五) 診斷技術

診斷線蟲可由植株生長勢衰落研判，一

般立枯病初發病時會引起某些枝條變黃、衰落，而線蟲感染後，則會引起全株的枝條產生相同的病徵，如葉尖枯萎，老葉變黃、紅，新葉營養缺乏等病徵，容易區分此二種病害。另外，線蟲感染在田間常會出現逢機發病的現象，即感染線蟲是逢機單株發生機率高，與一般營養缺乏或肥害、藥害容易區



圖七：番石榴根瘤線蟲卵囊。（林正忠）



圖六：番石榴根瘤線蟲母蟲固著於根部組織（白色）。（林正忠）



圖八：番石榴根瘤線蟲卵及內部的線蟲。（林正忠）





別。此外，可以挖掘番石榴近土表的細根，由根部是否出現腫瘤或褐斑腐爛現象，判別是否被線蟲感染，其中褐斑腐爛最好再經光學鏡檢根部組織是否有線蟲內部寄生。

四、發生生態

番石榴線蟲危害常為週年性。自苗期開始，由種苗期的培育土中感染線蟲，移到本田定植時，也會逐漸被感染，故種植時間愈久，發病率常漸升高。田間線蟲出現病徵常與環境氣候、生長時期、管理技術三者有關，三者中任何一項條件不適合番石榴生長時，病徵則會逐漸明朗化，待病徵明顯確定感染線蟲，則植株生長勢衰弱，不易復原。一般田間以秋季及冬天的番石榴植株感染線蟲病徵表現較為明顯可辨。

五、防治方法

番石榴線蟲的防治應自健康苗木作起，即苗木使用的土壤應加以篩選，選擇不含線蟲的土壤，要避免利用到前期作物有菸草、茄子、蕃茄及絲瓜、苦瓜、小黃瓜等茄科或葫蘆科作物的土壤，此類作物容易受線蟲危害而繁殖多量線蟲，土壤可利用高溫或藥劑如氯化苦、萬強等殺線蟲及其他病原。另外多種植物做成的有機質肥料亦具有殺線蟲功能，如苦茶粕、蓖麻粕等混合拌入土壤中，具有殺線蟲效果，蟹、蝦殼粉末因具甲殼素，也可使線蟲卵的孵化無法完成並殺死線

蟲卵粒，可以防治線蟲危害。多種植物的根系可分泌有毒物質防治土壤線蟲，例如萬壽菊、孔雀草、太陽麻、蔥等作物皆可防治土壤線蟲，具有一定成效。

六、參考文獻

1. 王國強。1989。臺灣的根瘤線蟲病害。p. 1-14。植物線蟲病害防治研討會專集。臺灣省農業試驗所特刊25號。
2. 孫守恭。2001。臺灣果樹病害（三版）。p. 429。世維出版社。
3. 曾方明。2004。茶樹線蟲。p. 108-111。植物保護圖鑑系列4-茶樹保護。行政院農委會動植物防疫檢疫局出版。
4. 黃炤雄、蔡雲鵬、林奕耀、杜金池、黃修斌。1972。臺灣植物寄生線蟲。p. 61。中研院植物研究所專刊第一號。
5. Lim, T. K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia, Production, Pests and Diseases. pp 260. Tropical Press SDN. BHD. (Malaysia) .

（作者：林正忠）





INJURIOUS ANIMALS



肆

、

有

害

動

物





白頭翁

學名：*Pycnonotus sinensis* (Gmelin)

英名：Chinese bulbul

俗名：白頭殼仔、白頭公

一、前言

臺灣已知鳥類大約有450種，占世界8,900種鳥類的20分之1，果樹上最常見的鳥類為白頭翁及綠繡眼，以白頭翁危害最嚴重，其次為綠繡眼，常以花蜜、昆蟲、果實等為食，在果樹區以醬果類且未套袋的果實受害最烈。白頭翁有4亞種，與綠繡眼、麻雀合稱都市三俠。

二、危害狀

啄食果實引起受害果受雜菌、果蠅、家蠅等等二次危害，甚至感染附近果實。

三、有害動物概述

(一) 分類地位

燕雀目 Passeriformes

鶇科 Pycnonotidae

(二) 分布

臺灣局限分布於屏東楓港之西部平地至低海拔地區；中國分布區包括華中、華南、海南島。

(三) 寄主

以醬果類作物花蜜、昆蟲、果實為主。

(四) 形態

額、眼前、頰及耳羽黑色，耳羽下方有一白斑，頭頂羽毛呈白色，因而得名，形如瓜皮小帽。背部橄欖色，腮及喉白色，嘴黑色，上胸及體側淡褐色；尾羽褐色；腳金藍色。嘴長16公釐，翼長82~90公釐，尾長80公釐（圖一）。

(五) 生活史

繁殖時期為4~8月間，常營巢於雜木林、果樹林或公園、校園高2~3公尺之樹上，以枯草、細枝及芒草穗為材料，每巢約有3~4個蛋。



圖一：白頭翁。（章加寶）





四、發生生態

在臺灣侷限分布於西部，由臺北至楓港附近，為原農耕地帶、鄉村及城市公園中極為普遍的留鳥，甚至在海拔1,800公尺左右的山林還有蹤跡。秋冬非繁殖期間，常群聚百隻以上，喜在樹冠處活動，習性喜喧鬧、好動，聲音清亮有轉折，常發生秋咕利、秋咕利叫聲。繁殖時期成對雙飛，秋冬兩季又回復群棲。



圖二：以人造風吹嚇走害鳥。（章加寶）

五、防治方法

- (一) 利用聲、光、色3組合驅趕鳥，包括防鳥彩帶、音爆驅鳥器、爆竹、人造風吹（圖二、三），防鳥彩帶正反面分別具紫紅及銀白色反光效果，風吹造成音鳴及閃光；氣球、空罐頭或風吹打擊空罐嚇走害鳥。
- (二) 保留數個果實不套袋，再施以農藥，使鳥因取食施藥的果實而死亡；但部份鳥類仍會以嘴將套袋封口啄開，取食果實，造成部份損失。

六、參考文獻

1. 周鎮。1995。臺灣鳥類圖鑑 1：186。
2. 周鎮。1998。臺灣鄉土鳥誌。p. 210。
3. 周鎮。1999。鳳凰谷的野鳥。p. 172。

（作者：章加寶）



圖三：以人造風吹嚇走害鳥。（章加寶）





綠繡眼

學名：*Zosterops japonica simplex* Swinhoe

英名：Japanese white-eye

俗名：青笛仔、青絲仔

一、前言

在果樹上除了最常見的為白頭翁外，以綠繡眼最為普遍留鳥，雖其危害農作物，實際上亦取食農業害蟲，現因賞鳥盛行，又為放生的主要鳥類之一，因而坊間已大量人工飼養，應研擬一套應對之法。

二、危害狀

危害情形與白頭翁相似，皆屬危害嚴重的鳥類，但危害孔較小。

三、綠繡眼概述

(一) 分類地位

燕雀目 Passeriformes

繡眼科 Zosteropidae

(二) 分布

臺灣、中國華南各省。

(三) 寄主

以漿果類作物、花蜜、果實為主，並取食昆蟲，亦常見於朱槿、刺桐等開花植物上吸食蜜蜂。

(四) 形態

體上部柔綠色，額、腮及喉黃色；嘴黑色；眼周圍有白圈，並具不明顯的黑色過眼

線；胸及腹部白色，胸側羽色略濃；尾下覆羽鮮黃色；腳青灰色或褐色，由於具青綠色的羽衣，鳴聲宛如吹笛，因而得名。體長13



圖一：綠繡眼。（章加寶）





公分，翼長6.9 ~ 7.0公分，尾長4.56 ~ 5.4公分（圖一）。

（五）生活史

繁殖時期在4 ~ 6月間，築巢於離地4 ~ 6公尺的樹林或竹林裡，以芒草穗、草莖及乾葉為材料，築成細緻精巧的酒杯狀，每巢平均2 ~ 3個蛋，藍白色，無斑點，大小約16 × 12公分。

四、發生生態

為普遍留鳥，常見於平地至海拔1200公尺間，連城市的庭園、校園、公園等均能見到，海拔1200公尺的山區於秋冬季時較易發現，除繁殖期外常10餘隻集體覓食或上百隻成群活動於枝葉上，鳴唱活動，發出啾呼叫聲，其鳴聲清朗而帶顫動，婉轉而動聽。

五、防治方法

同前述白頭翁。

六、參考文獻

1. 何東輯。2002。彩翼精靈。p. 95。特有生物保育中心。
2. 周鎮。1995。臺灣鳥類圖鑑 1：242。
3. 周鎮。1998。臺灣鄉土鳥誌。p. 301。
4. 周鎮。1999。鳳凰谷的野鳥。p. 172。
5. 魏銀南。2002。墾丁國家公園賞鳥手冊。p. 115。墾丁國家公園管理處。

（作者：章加寶）





伍

、

生

理

障

礙

PHYSIOLOGICAL DISORDER





田間發生之生理障礙

Physiological disorder

一、前言

番石榴具特殊風味，在營養方面，其膳食纖維（6.0g/100g 以上）及維他命C（200 mg/100g 以上）皆是臺灣鮮食水果中含量最高者，為鮮食及加工之重要熱帶果樹。其主要分布於高雄及彰化地區，近年來由國外引進新品種及國內自行選育，使品質不斷提升，栽種面積更有與日俱增之趨勢，已達7,500公頃，由於番石榴屬熱帶性水果，在溫寒帶地區無法經濟栽培，具本土化生育特性；臺灣地區栽培較廣的品種皆非更年性，具耐長程運輸的特性；栽植至開花所需時期短，再配合修剪進行產期調節，已可週年生產，穩定供應市場所需，故綜合臺灣地區番石榴之特性，栽種技術及品質亦是其他東南亞國家無法媲美，加入WTO後為我國是衝擊較小且具競爭潛力之重要果樹產業之一。

番石榴仍有美中不足的地方，其中以品質穩定性最為嚴重，例如地區及季節（夏果及冬果）之差異造成品質不一。根據前人報告，在印度已有番石榴的鹽害（saline injury）研究報告，這是由於當地的

特殊環境所造成，在高鹽分之狀況下，往往會造成營養的不平衡，如增加鈣、鎂的濃度，會降低鉀、氮、磷的吸收，引發生理及代謝上之障礙，生長量減少，蛋白質、核酸、葉綠素含量降低，呼吸速率提升。在無機養分的噴施方面，主要以改進果實品質為目的，如噴施鋅（0.4%）或硼（0.2%），可減少落果，增加產量；鎂（0.4%）在冬季或多雨季節噴灑，除增加葉面積外，花芽數量，產量及品質（全可溶性固形物及酸）亦有增進現象；尿素（3%）及硼酸（0.3%）混合使用，可得到較佳的果實品質；銅素噴撒對生長亦有明顯的影響。

由上可知，番石榴對無機養分反應頗為敏感，在肥培管理上不可不慎，故建立有關資料實為改進栽培管理，把握施肥時效之重要工作。有關番石榴營養狀況及施肥需求之基本資料仍屬闕如，本試驗利用養液栽培方法，誘發番石榴個別要素缺乏症狀，拍照記錄，同時分析葉片礦物元素之含量，以供果農目視診斷及適當肥培管理之參考（表一、二）。





表一、於各種缺乏情形下，番石榴葉片8種礦物元素之濃度（以乾物重為基礎）

Treatment	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
*CK下	2.2	0.28	3.95	1.20	0.30	58.4	102.9	19.6
缺 N	0.83	0.33	3.05	1.16	0.31	241.4	143.1	8.8
缺 P	---	0.06	2.93	1.70	0.36	63.3	144.0	26.7
缺 K	---	0.23	0.85	1.61	0.37	26.6	116.0	28.9
缺 Mg	---	0.23	4.20	1.24	0.06	33.0	99.9	39.0

* CK下表示對照組下位葉。

表二、於各種缺乏情況下，番石榴葉片8種養分之濃度（以乾物重為基礎）

Treatment	P (%)	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
*CK上	0.29	0.83	3.88	0.23	34.4	41.6	18.0	24.6
缺 Ca	0.21	0.03	5.23	0.27	32.0	58.2	23.2	---
缺 Fe	0.26	1.25	4.18	0.34	17.3	96.0	22.2	---
缺 Mn	0.27	1.07	3.83	0.29	30.3	7.9	20.8	---
缺 Zn	0.32	1.13	3.75	0.35	39.6	72.3	16.2	---
缺 Cu	0.21	0.98	3.88	0.27	39.5	111.3	34.2	---
缺 B	0.24	0.84	3.63	0.23	31.3	72.4	30.0	14.6

* CK上表示對照組上位葉。

二、症狀

（一）缺氮

植株葉片均勻黃化，葉色較淡，葉面積減小，生長受抑制（圖一）。

（二）缺磷

成熟葉葉緣出現紫紅色素，漸向脈間擴展，後期整個葉片呈紫紅色（圖二、三），生長量減少。

（三）缺鉀

中段葉片脈間出現棕褐色壞疽斑點（圖四），此與酪胺酸酶（tyrosinase）因缺鉀而活性增加有關，同時腐肉胺（putresine）累積，而使葉肉組織產生斑點狀之壞疽。

（四）缺鈣

上位葉由葉緣開始發生焦枯，新葉扭曲變形，焦枯日益嚴重，新芽壞死，並引起頂梢大量落葉（圖五至七）。

（五）缺鎂





鎂為葉綠體a及b之輔助元素，缺鎂時葉綠體合成首先受到影響，並由葉脈間開始黃化，主脈附近組織仍維持綠色，嚴重缺乏時，脈間細胞有壞死現象，而出現棕色壞疽，黃化症狀通常發生在植株下位之老葉（圖八、九）。

（六）缺鐵

新葉均勻黃化，下位葉仍維持正常綠



圖一：番石榴植株缺氮，生長受到抑制，葉面積減少，植株葉片均勻黃化。（林慧玲）

色，植株生長勢未受明顯影響，末期新葉由黃化轉為白化（圖十）。

（七）缺硼

初期病徵為頂梢葉片出現不規則壞疽，上位葉黃化，中度缺乏時，頂端芽體壞死，致使生長停頓，末期頂梢發生枯萎現象（圖十一）。

（八）低溫障礙



圖二：番石榴植株缺磷，成熟葉片由葉緣開始出現紫紅色素。（林慧玲）





果實發育期間，田間溫度過低引起果皮呈紫紅色低溫傷害（圖十二）。

三、發生條件

- （一）土壤質地：淋洗量大之砂質土壤，易造成土壤中氮、鉀肥流失，而導致氮鉀之缺乏。
- （二）土壤pH：pH過高易引起微量元素缺乏，pH過低土壤酸化嚴重者易引起缺



圖三：番石榴植株缺磷葉片近照。（林慧玲）

鈣、鎂。

- （三）土壤養分：土壤可溶性養分過低易發生營養缺乏障礙。
- （四）土壤水分：土壤過乾燥易引起鈣、硼缺乏。



圖四：番石榴植株葉片缺鉀，由葉緣壞疽漸向脈間蔓延，最後葉脈間出現棕褐色壞疽。（林慧玲）



圖五：番石榴植株缺鈣，頂芽生長停頓，葉片扭曲變形，並出現暗褐色壞疽。（林慧玲）



- (五) 相對濕度：過高易引起缺鈣，過低易造成無機養分吸收率減弱。
- (六) 施肥不當：銨態氮施用過量，易引起土壤酸化，造成缺鈣或鉀之障礙，鉀肥施用過量易引起裂果及鈣、鎂缺乏。
- (七) 其他：有機質含量過高易使鐵、錳、鋅、銅等微量元素被固定而發生不移動，造成缺乏障礙。

四、預防措施

- (一) 矯正土壤酸鹼值至pH5.5 ~ 6.5，防止土壤有效性可利用養分型式降低。
- (二) 適當施肥及灌溉保持適當之土壤水分，避免施用過多之銨態氮，否則易造成土壤酸化及引起鈣缺乏。
- (三) 施用有機質肥料促進新根生長及改善土壤構造。
- (四) 發生營養缺乏症時可行葉面施肥進行



圖六：番石榴植株缺鈣葉片近照。
(林慧玲)



圖七：番石榴植株缺鈣，後期病徵頂梢有落葉現象。(林慧玲)





0.07 ~ 0.1%。

- (五) 番石榴對礦物元素之缺乏相當敏感，症狀表現部位與元素運移及再轉運能力相關，田間管理應注意有機及無機肥料之補充，定期檢測葉片礦物元素，成熟葉礦物元素足夠範圍氮 1.31 ~ 1.64%，磷 0.13 ~ 0.15%，鉀 1.30 ~ 1.62%，鈣 0.99 ~ 1.50%，鎂 0.25 ~

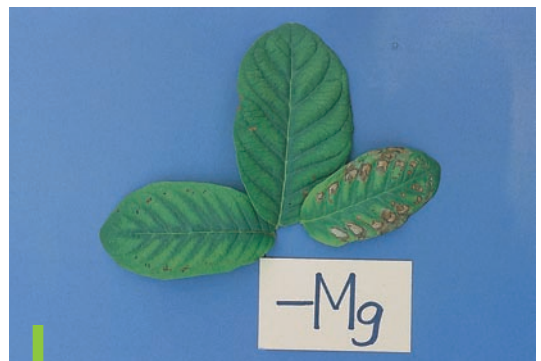


圖八：番石榴植株缺鎂，病徵出現於中段葉片。（林慧玲）

0.42%，銅 10 ~ 16 ppm，鐵 144 ~ 162 ppm，錳 202 ~ 398 ppm，鋅 28 ~ 32 ppm，適當之肥培管理有助於提升及穩定果實品質。

五、參考文獻

1. 林慧玲、葉大振、許仁宏、李國權。1988。番石榴營養失調症狀調查。興大園藝 13：27-37。
2. 黃弼臣。番石榴。p. 133-150。經濟果樹。豐年社。
3. Bould, D. and E. J. Hewitt. 1984. Diagnosis of Mineral Disorders in Plants. Vol. 1. Principles, Chemical Publishing C. Inc. New York.
4. Desai, U. T. and R. N. Singh. 1983. Biochemical studies in guava as influenced by salinity. Indian Journal of Horticulture 40 (3/4) : 160-164. (abstract)



圖九：番石榴植株缺鎂，葉脈壞死。（林慧玲）

5. Dhankar, O. P., M. Makhija, K. S. Chuanuhan and R. S. Sing-hort. 1981. Foliar mineral composition of guava and phalsa grown on saline soils. Transactions, Indian Society of Desert Technology and University Centre of Desert Studies 6 (2) : 33-36. (abstract)
6. Horst Marschner. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. p. 391-407. Academic Press, London.
7. Hetor, R. Cibes and G. Socorro. 1978. Mineral-deficiency symptory displayed by papaya plants grown under controlled condition. Journal of Agriculture of university of Puerto Rico 62 : 413-423.
8. Kaul, M. K. 1981. Studies on salt tolerance in guava. Thesis Abstracts 7 (4) : 325-326.



圖十：番石榴植株缺鐵，新葉均勻黃化，下位葉仍為綠色。（林慧玲）



圖十一：番石榴植株缺硼，頂芽壞死。（林慧玲）



9. Mansour, N. M. and Z. A. M. Elsied. 1981. Effect of zinc sulphate on set and yield of guava trees. *Agricultural Research Review* 59 (3) : 119-135.
10. Singh, P. N., V. S. Chhonkar. 1983. Effect of zinc, boron and molybdenum as foliar spray on chemical composition of guava fruit. *Punjab Horticultural Journal* 23 (1/2) : 34-37.
11. Singh, R. R., M. S. Joon, and B. S. Daulta. 1983. A note on the effect of foliar spray of urea and boric acid on physicochemical composition of guava fruits. cv. Lucknow-49. *Haryana Journal of Horticultural Science* 12 (1/2) : 68-70.

(作者：林慧玲)



圖十二：番石榴（水晶）田間低溫引起寒害。
（林慧玲）





採收後之生理障礙—寒害

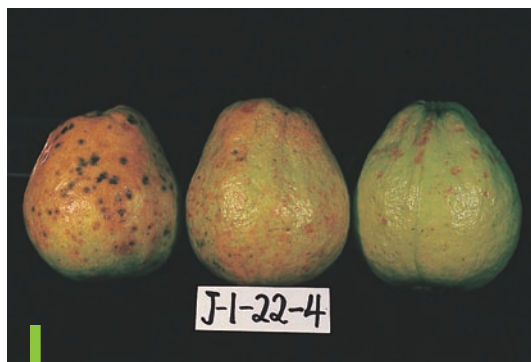
Postharvest disorder

一、前言

番石榴原產熱帶美洲，為臺灣週年生產之重要熱帶果樹，但對低溫敏感，採收後貯藏易受寒害，而降低果實品質造成損耗。一般番石榴果實寒害之臨界溫度為 $1 \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，因品種不同而異，如：梨仔拔、泰國拔臨界寒害溫度為 10°C ；廿世紀拔為 5°C ；珍珠拔及水晶拔則較耐低溫，溫度 1°C 時才較易出現寒害症狀。

二、症狀

(一) 果皮褐化，呈斑點狀，易引起病原菌感染，而腐果（圖一）。

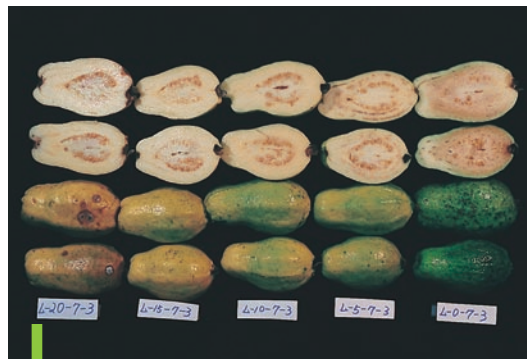


圖一：珍珠拔果實在 1°C 下貯藏22日，回溫至 20°C 經4日後，果皮褐化情形。
(林慧玲)

- (二) 果心軟化、褐化（圖二）。
- (三) 果肉維管束褐化（圖三）。
- (四) 果肉呈水浸狀（圖四）。
- (五) 果實不正常後熟，梨仔拔貯藏 5°C 下回溫後果皮不易轉黃，果肉不軟化（圖五、六、七、八）。

三、發生條件

- (一) 低溫：番石榴果實在低溫下，正常代謝途徑可能受阻，造成中間有毒物質累積，促使細胞膜體系統受損而失去完整性，褐化反應之受質與相關酵素之活化，造成果皮及果肉褐化，並使果心軟化。



圖二：梨仔拔在不同溫度下貯存7日後，在移至 20°C 3日之果實外觀。（林慧玲）

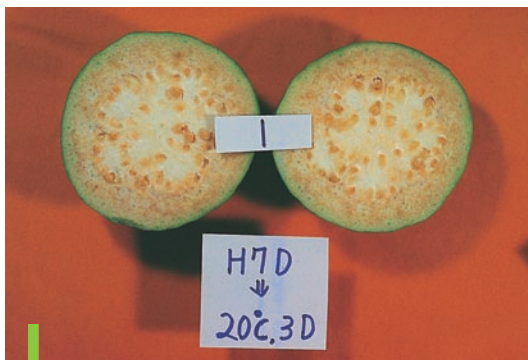




- (二) 品種差異：更年性之品種如梨仔拔，低溫下乙烯生成路徑異常，易造成後熟障礙。

四、預防措施

- (一) 避免在寒害臨界溫度下貯藏：珍珠拔最



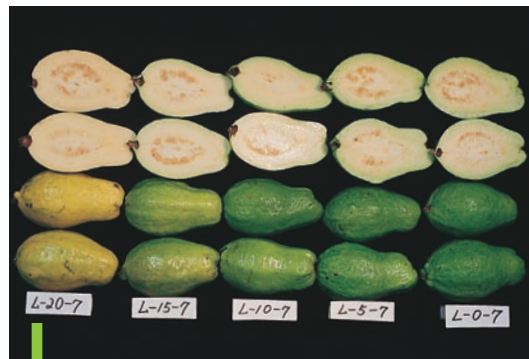
圖三：泰國拔在加濕下於1℃貯存7日，再移至20℃下3日的果肉褐化症狀。
(林慧玲)



圖四：泰國拔在0～20℃下貯存14日後的果實外觀。(林慧玲)

適貯藏溫度為5℃可貯藏20～27天；水晶拔貯藏溫度5℃時可貯藏20天；廿世紀拔貯藏溫度10℃以下可貯藏21天；泰國拔及梨仔拔貯藏溫度10℃時可貯藏14天，10℃以下易發生寒害。

- (二) PE袋包裝：以PE袋逐果包裝可降低寒



圖五：梨仔拔在不同溫度下貯存7日後之果實外觀。(林慧玲)



圖六：梨仔拔貯存0℃下14日，再移至20℃3日後果皮凹陷、褐化不易後熟轉色。
(林慧玲)

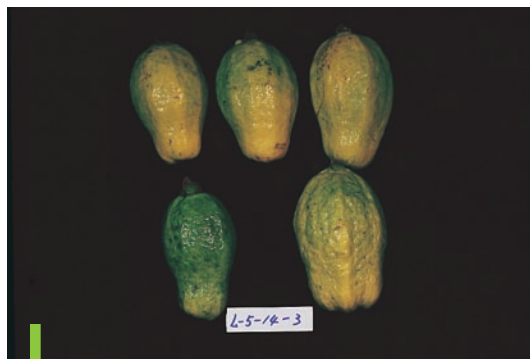




害（圖九），裸果果皮失水褐化（圖十）。

（三）真空包裝：以厚PE袋（0.09公釐）配合抽真空包裝可減輕寒害引起之褐化現象，並延長低溫下貯藏壽命。

（四）熱處理：部分品種利用溫湯46℃處理30分鐘，可減輕低溫下之寒害。



圖七：梨仔拔貯存在5℃下14日，再移至20℃3日後果皮轉色不完全。（林慧玲）



圖八：梨仔拔貯存在15℃下14日，再移至20℃3日後果皮正常後熟轉黃色。（林慧玲）

（五）番石榴果實寒害症狀大多發生於回溫（20～25℃）後（圖十一、十二），因此櫥架販售時保持在低溫下，可延長櫥架壽命，避免寒害症狀之表現。

（六）糖度較高之果實較耐低溫，長期貯藏



圖九：世紀拔以裸果：PE袋包裝及加濕處理後置於1℃經14日後果實外觀。（林慧玲）



圖十：泰國拔於5～20℃下裸果貯存14日再移至20℃3日，果皮失水褐化。（林慧玲）





宜選冬季果可得較佳之貯藏品質（圖十三）。

五、參考文獻

1. 林慧玲。1998。番石榴果實後熟生理之研究。國立臺灣大學園藝學研究所博士論文。255 pp。
2. 黃瑞華。2002。水晶拔葉片無機養分週年變化及果實後熟生理之研究。國立中興大學園藝學系碩士論文。97 pp。
3. McGuire, R. G. 1997. Market quality of guavas after hot-water quarantine treatment and application of carnauba wax coating. HortScience 32 : 271-274.
4. Reyes, M. U. and R. E. Paull. 1995. Effect of storage temperature and ethylene treatment on guava (*Psidium guajava* L.) fruit ripening. Postharvst Biol. Technol. 6 : 357-365.
5. Vazquez-Ochoa, R. I. and M. T. Colinas-Leon. 1990. Changes in gvava of three maturity storage in response to temperature and relative humidity. HortScience 25 : 86-87.

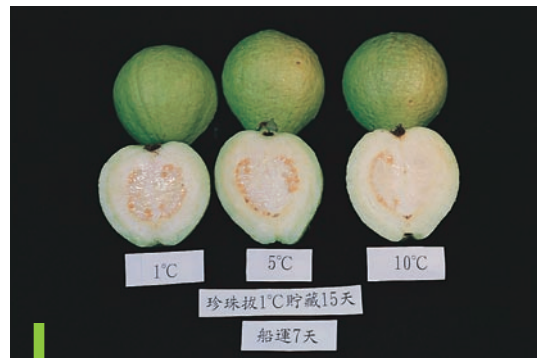
（作者：林慧玲）



圖十一：世紀拔在1～20℃下貯存21日再移至25℃下3日（林慧玲）



圖十二：世紀拔於1～20℃下貯放14日，再移至20℃貯放3日果實之外觀。（林慧玲）



圖十三：珍珠拔在1℃下處理15日，再置於1、5、10℃下7日模擬船運，果實品質良好。（林慧玲）



缺硼症

Boron deficiency

一、前言

早期果樹栽培如木瓜或芒果，皆可發現果實腫瘤畸形或果肉凹陷破裂等缺硼症狀，番石榴亦會發生缺硼現象，但其症狀不若木瓜或芒果明顯且固定，故常被栽培者忽略，且農業研究人員也尚未瞭解其對番石榴生產的影響。根據田間的觀察，番石榴為多年生作物，容易出現微量元素不足，以缺硼的現象最嚴重，新植第1、2年缺硼機率低，第3年以後因產量增大，故缺硼現象相對較為嚴重；不同栽培地區發生缺硼的原因亦不同，常視氣候、土壤、灌溉水、施肥等各項因素而異，例如高雄縣燕巢、旗山附近較多案

例，皆與當地土壤的條件因素有關；嘉義民雄、雲林古坑、宜蘭頭城、花蓮壽豐等地皆常發生缺硼。

二、症狀

番石榴缺硼在葉片、枝幹表皮及果實皆會出現症狀。在葉片上，先由新梢頂端部位發生病徵，其生長停滯，新芽變色，淡褐變至淡黑色，嚴重時變黑枯死（圖一），此種全株發生症狀可與立枯病初期僅在某一枝條上發病區別；新生未成熟葉片出現褪綠淡黃局斑，葉柄著生位置會相互接近呈簇生狀，即似天狗巢病或簇葉病，嚴重受害時生長勢



圖一：番石榴植株缺硼，新梢變黑枯萎。
（林正忠）



圖二：番石榴植株缺硼，葉片呈嵌紋狀。
（林正忠）





呈停頓現象；成熟葉片會出現黃綠相間嵌紋病斑（圖二、三），嚴重時病斑呈現紅色至褐色壞疽（圖四），此壞疽病斑略小，多沿著葉脈兩側發生（圖五至七），此現象漸擴及全株。

發生於主幹枝條，表皮容易出現橫紋龜裂，並產生一圈凹陷痕（圖八），此種枝條

的截面非正圓形，常為扁平、三角或多角形，在果柄上也有相同症狀（圖九），此缺硼症狀曾在彰化嚴重。

果實發生缺硼症時，果實內部特別是內囊著生種籽附近組織會出現褐化斑，嚴重時全果內空無一籽，果實軟化如皮球狀（圖十），果肉組織間會出現空隙（圖十一），果



圖三：番石榴植株缺硼，葉片嵌紋。
（林正忠）



圖五：番石榴缺硼，新芽出現壞疽斑，新葉嵌紋。（林正忠）



圖四：番石榴缺硼，新葉嵌紋及壞疽斑出現。
（林正忠）



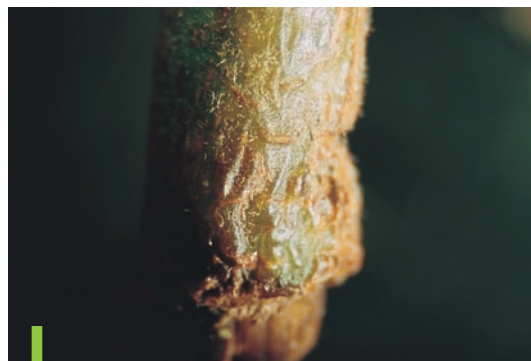
圖六：番石榴缺硼，沿葉脈木栓壞死。
（林正忠）



實維管組織偶變褐色（圖十二），果柄附近的果肉組織特別容易觀察到此種症狀；果實表皮會出現連續性的木栓化症狀，由果實頂端向下呈連續性表皮裂開（圖十三至十五），在秋冬季氣候轉冷時，果實表皮亦會出現綠色泡狀突起，農友常稱為「蟾蜍皮」（圖十六）。



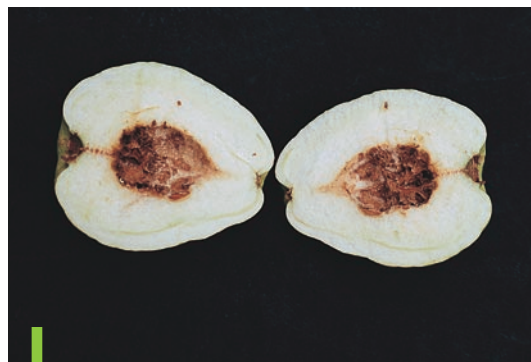
圖七：番石榴缺硼，沿葉脈出現壞疽斑。
（林正忠）



圖九：番石榴缺硼，果柄表層凹陷。
（林正忠）



圖八：番石榴缺硼，枝條表層凹陷。
（林正忠）



圖十：番石榴缺硼，果實病徵表現在果實內部無籽。（林正忠）

三、發生條件

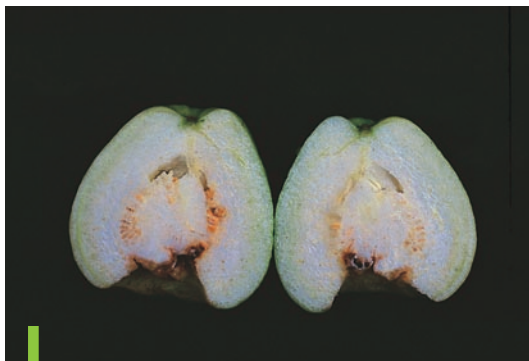
- （一）土壤因素：土壤的質地以砂壤土、砂土、石礫土易流失硼素，或酸性或鹼性太強，即pH 4.5以下、pH 7.5以上，易造成缺硼現象。另外地下水或土壤中硼含量偏低時，除開上述土壤的本身條件外，施肥時若僅施氮、磷、鉀



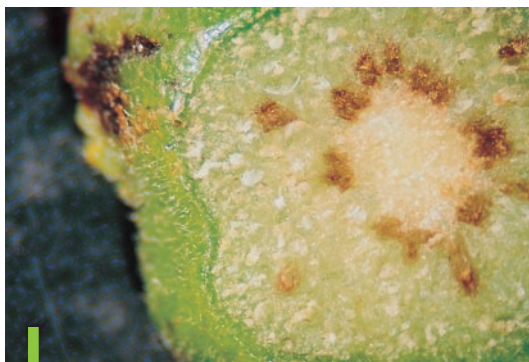


三要素，則多種微量元素缺少的機率會提高，目前雖利用有機質肥料補充不足的微量元素，但缺硼症乃會陸續發生，若肥料中鈣肥偏高導易致缺硼，此乃因元素間彼此相拮抗所致。

(二) 灌溉水質方面：主要因酸鹼值偏高，



圖十一：番石榴缺硼，果實底部出現缺鈣症，果實上部空心，種子變褐色。(林正忠)



圖十二：番石榴缺硼，果實頂部維管組織變褐色。(林正忠)

呈鹼性狀態，降低硼的有效性如臺南縣。

(三) 氣候因素：在秋季番石榴果園因灌溉水不足，土壤乾燥，使根部吸收能力降低，夜晚又逢氣溫降低，兩種條件下導致根系的吸收作用降低，也會引起缺硼現象，以臺南縣山區發生較為



圖十三：番石榴缺硼，果實外表皮連續橫裂木栓紋。(林正忠)



圖十四：番石榴缺硼，果實外表皮連續橫裂木栓紋。(林正忠)

嚴重；雨季土壤中肥料被雨水淋洗造成大量流失，亦容易出現缺硼現象。

四、預防措施

- (一) 番石榴果園最適土壤的pH值在5.0~7.0之間，土壤太鹼可利用酸性肥料或有機質肥料降低土壤鹼性，一般有機質肥料中的乾雞糞偏鹼性，較不適合調整鹼性土壤；土壤酸性則可用苦土石灰及有機肥調整，一般來自海洋的有機肥含硼素濃度較高，調整效果較佳。
- (二) 植株缺硼時，可直接噴灑1,000倍硼酸或硼砂，每10~15天噴施1次，連續2~3次，改善後停止使用。每年可在施用基肥時添加硼砂，每分地施用5公斤最適當，秋季或春季時施用，降低缺硼損害。



圖十五：番石榴缺硼，果實橫裂木栓及綠色泡狀表皮。（林正忠）

五、參考文獻

1. 王銀波等編。1992。臺灣地區常見之作物營養障礙圖鑑。p. 94。國立中興學土壤系、中華民國土壤肥料學會編印。
2. 林慧玲、葉大振、許仁宏、李國權。1988。番石榴營養失調症狀調查。興大園藝13：27-38。
3. 陳敏祥。1990。番石榴之營養及肥培管理。p. 135-143。果樹營養與果園土壤管理研討會專集。臺灣省臺中區農改場特刊20號。
4. Bennet, W. F. 1993. Nutrient Deficiencies & Toxicities in Crop Plants. p. 202. APS Press.

（作者：林正忠）



圖十六：番石榴缺硼，果實表皮綠色泡狀俗稱蟾蜍皮。（林正忠）



果實日燒症

Sun scalding 、Sun scorching

一、前言

番石榴常於夏季至秋末之間日照強烈時發生日燒，主要發生在果樹外側向陽及上方果實，果實受害後即無商品價值，泰國拔番石榴品系因套軟質保麗龍袋，故不會引起日燒，但有日燒症發生時，在果實外表會印出褐色網紋痕（圖一）。颱風過後，原本保護果實外方或上方防止日曬的葉片脫落，易造成日燒症；夏秋季節果園修剪不當，果實生長後期，在直接曝露強烈日照下，也會引起日燒。

二、症狀



圖一：番石榴果實因強日照出現保麗龍紋。
（林正忠）

葉部或果實皆會發生日燒症，在葉片受害常為外側上方成熟葉片，被害葉出現褪色黃斑，葉片提前老化；易發生在果實外側或肩部受光照部位，果實上引起淡黃白斑，小果時不發生，近採收時的成熟果實發生較多（圖二、三）。如果日曬嚴重時，且塑膠袋水分飽和，高溫使日燒更嚴重，產生褐化症，病斑呈淡褐色至褐色，無商品價值（圖四、五）。

三、發生條件

（一）肥料施用不當：一般果園氮肥施用過量，番石榴生長快速，果實肥大，表



圖二：番石榴果實日燒。
（林正忠）





皮對強日照抵抗力弱；果樹葉片變大，較柔軟，對強日照抵抗力差，易引起日燒。

- (二) 日照：由於過度修剪枝條，或因天然災害造成葉片脫落，使果實直接暴露在強日照中皆會引起日燒。

四、預防措施

- (一) 為防止日燒對番石榴傷害所產生的損失，在施肥上避免氮肥施用過量。過量的氮肥，果實酸度會增加，也容易引起日燒。
- (二) 果實在中果期逐漸增加鈣肥，可減少果實快速增大及日燒發生。
- (三) 因天然災害引起落葉，會使果實直接暴露在強光照下，可利用報紙片或牛皮紙片直接在果實上方黏貼，防止陽光直接照射果實，降低溫度，防止日燒發生。



圖三：番石榴果實日燒情況嚴重。(林正忠)

五、參考文獻

1. 林正忠、蔡叔芬。1996。番石榴病害
(三)。農業世界 160：71-74。
(作者：林正忠、蔡叔芬)



圖四：番石榴果實套袋日燒乃因袋內水分吸熱。(林正忠)



圖五：番石榴果實套袋日燒嚴重乃因水分吸熱所致。(林正忠)





環境污染及農業資材傷害

一、環境污染 (Pollutants injury)

(一) 前言

番石榴係臺灣南部及中部傳統果樹之一，早期主要栽培專業地區為彰化社頭、員林、田中，高雄縣仁武、大社及燕巢等地，南部地區因工業發展，仁武及大社地區設置石化工業區，對番石榴產生污染，農友則改種絲瓜及短期蔬菜等作物；中部地區則因磚廠等污染對當地的番石榴果園造成嚴重損失。過去所發生的番石榴污染以空氣污染較多，另有落塵及排放水的污染發生較少，以下將過去臺灣的番石榴果園曾發生環境污染說明如下：



圖一：乙烯類引起番石榴果實頂部黃化。
(林正忠)

(二) 石化工業原料污染

1. 乙烯（氯乙烯）病徵：高雄縣仁武鄉的番石榴曾受乙烯危害，受害果實於小果期黃化，轉成熟後造成落果，以白拔品系發生嚴重（圖一至三）；泰國拔品系則果實易發生畸型，頭歪一側，生長不良，內部維管束組織褐化明顯（圖四）。
2. 氟化物病徵：高雄縣仁武鄉曾因石化廠釋放出含氟物質，使番石榴果樹產生新葉葉緣壞死（圖五），果實底部出現類似番茄黑尻病病徵，此病徵與蔬菜的缺鈣症相同。
3. 氯氣病徵：高雄市因化工廠氯氣外洩，導



圖二：田間乙烯為害番石榴。(林正忠)





致番石榴果樹的葉片出現病斑（圖六），病斑呈淡白至淡褐色，病斑邊緣有一明顯紅色線條區分受害及健康部位，葉片受害後極易落葉。

4. 氨氣病徵：高雄市化工廠氨氣外洩，導致番石榴全株受害，葉片轉黑色至黑褐色（圖七），後期引起葉片脫水、乾萎狀，並

造成落葉。

5. 有機氣體病徵：高雄縣大社鄉石化工廠釋出含碳有機氣體丙烯腈（acrylonitrile，AN），導致番石榴果實受害，果實表面出現褐斑（圖八），提早落葉（圖九）；燕巢鄉工廠釋出有機氣體，導致葉片變黃後脫落，果實外表出現全面性褐點，內部組



圖三：近照乙烯病徵。（林正忠）



圖五：化工廠氟化物引起葉片葉緣枯萎。（林正忠）



圖四：乙烯類造成番石榴維管束褐化。（林正忠）



圖六：番石榴氨氣污染受害狀。（林正忠）





纖維管束及內囊變褐色（圖十至十三）。

（三）工廠廢氣及廢液污染

1. 磚廠氟化物排放：彰化縣員林地區因磚廠排放含氟化物廢氣，使番石榴受害嚴重，此處果園在夏季不受影響，一旦在秋季，季風風向由西南改吹東北風時逐漸受害，冬季時影響更嚴重。主要病徵係新葉葉緣



圖七：番石榴氨氣污染受害狀。（林正忠）



圖八：番石榴受丙烯腈為害，造成果實褐斑。（林正忠）

枯萎（圖十四），果實底部呈現黑尻現象，果實產量低，甚至無法結果收成（圖十五、十六），附近其他果樹如芒果、香蕉等也出現緣枯現象，皆與氟化物形成有關。

2. 化工廠硫氧化物排放：高雄縣旗楠電鍍廠棄置硫磺晶體於水溝中，經火焚燒後



圖九：番石榴受丙烯腈為害，造成大量落葉。（林正忠）



圖十：番石榴受有機氣體葉片變黃後脫落。（林正忠）



排放出廢氣，造成相鄰番石榴園果樹受害，受害果樹葉片、葉緣及葉身出現褐斑（圖十七），並會落葉嚴重，僅留新芽部分。

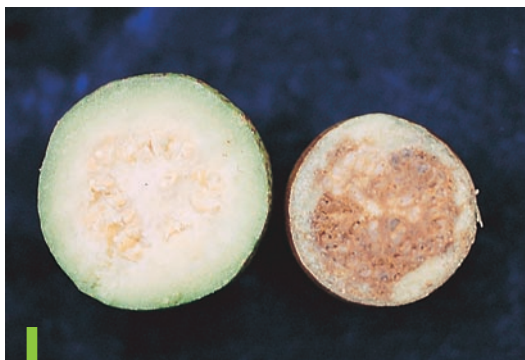
3. 石化廠鹽酸液：高雄縣大社鄉因工廠進行維修，用鹽酸清洗儲存槽，使用過的鹽酸廢液未經中和稀釋後再排放入水溝，便直



圖十一：番石榴受有機氣體危害果實病徵。
（林正忠）



圖十二：番石榴受有機氣體危害，果實外表出現全面性褐點。（林正忠）



圖十三：番石榴受有機氣體危害維管束及內囊變褐色。（林正忠）



圖十四：磚廠氟化物引起番石榴葉緣枯萎。
（林正忠）





接將清洗廢液流入排水溝，造成排水溝後端的番石榴果園受污染，葉片產生斑點（圖十八、十九），成熟葉較老葉及幼葉發生嚴重，並引起嚴重落葉。

4. 工廠落塵：彰化縣員林地區金屬回收場整理回收鐵屑時，處理動線不良，鐵屑直接掉落園中，造成相鄰番石榴果園受害，使

果實品質外觀不良，不易販售或無市場競爭力。

5. 工廠強鹼性廢水：屏東縣因工廠從事焚化廠爐渣處理，因高溫常用水澆灌以降溫，未經妥善處理將爐渣與廢水一起排入排水溝，污染相鄰番石榴果園，使果樹生長勢弱，結果能力及產量降低。



圖十五：磚廠氟化物引起番石榴果實底部呈現黑尻現象。（林正忠）



圖十七：番石榴二氧化硫葉部病徵。（林正忠）



圖十六：番石榴氟化物污染果實剖面。（林正忠）



圖十八：氟化氫造成番石榴果園受害嚴重。（林正忠）



(四) 預防措施

1. 果樹受害，嚴重落葉，應進行疏果，並施用葉肥，特別是硼、磷及鉀肥，改善根系生長，促進新根系生長，使植株快速恢復生長勢，回復正常。
2. 若果樹受污染，就行政方面，可先向當地環保局報案，或就近向環保署三區（北、中、南）督察隊報案，後由縣政府環保局協同鄉鎮公所農務單位及農業試驗單位



圖十九：番石榴氯化氫葉部病徵。（林正忠）

（改良場、試驗所），進行田間會勘鑑定，評估損失，協調賠償事宜。

3. 除進行行政處理外，應了解污染源對果樹後續影響，污染後的果實是否可以食用等問題。就污染類別而言，單純覆蓋表面造成污染，如鐵屑類，除外觀表現不佳外，對果實內部的影響少，故食用無危害人體；其他有機氣體，則因會危害果實內部，產生褐化等病徵，並不適合食用，故應加以摘除；其他多種非有機氣體如氯氣、二氧化硫、鹽酸，對果樹會產生重大影響，造成落葉或在植株內漸移行至輸導組織末端，累積至高濃度，故不適合食用，因此接近採收的番石榴果實宜清除，小果或花苞期等幼嫩部位不須摘除，可繼續正常管理。

二、保麗龍網袋危害

（Injury by PS plastic bag）

（一）前言

番石榴套保麗龍袋來防病及防蟲害係番石榴泰國拔品系栽培上所必要的措施，過去曾發生多次因套保麗龍袋造成番石榴果實嚴重損失，主要因保麗龍袋的原料中的聚苯乙烯（PS）單體對果皮危害，故農友或製造保麗龍袋的廠商應特別留意，尤其廠商，在製造過程各生產細節必須十分小心，避免出錯，造成產品瑕疵，引起果實受害。

（二）病徵





套袋過程，如果保麗龍袋含有聚苯乙烯單體的濃度較高，在小果套袋後一星期內即會出現褐黑色表皮突起的套袋痕（圖廿），但有些則會在果實近成熟時方表現出褐色套袋網紋痕，同一批保麗龍袋所套的果實表面皆受損害，對於生產量影響極鉅大（圖廿一至廿四）。



圖廿：番石榴幼果剛套上保麗龍袋後1星期即出現病徵。（林正忠）



圖廿一：番石榴果實中期出現保麗龍為害痕。（林正忠）

（三）預防措施

受保麗龍袋所產生網紋的傷害，一旦在成熟期果實發現即無法挽救，僅可向當地行政單位農業課人員陳情，申訴請求賠償，並將受害果園評估正確損失量，停止使用同一批保麗龍袋，受害果實應儘快採下加以處理，避免果實繼續在果樹上消耗營養。此外



圖廿二：番石榴果實受害近照。（林正忠）



圖廿三：番石榴果實成熟期出現保麗龍為害痕。（林正忠）





圖廿四：番石榴果實受害近照。（林正忠）

果樹營養不偏重氮肥，使各種肥料能平衡施用，也可略為增加果實抵抗力，減少受害程度降低損失。

三、參考文獻

1. 林正忠、楊淑惠。1993。臺灣空氣污染及其對農作物影響之現況。p. 1-72。農業環境品質整體規劃研討會。東海大學環境科學研究所編印。
2. 林正忠、楊淑惠。1994。臺灣南部地方空氣污染種類及植物與農作物之病徵。植物病理學會年會論文摘要。病理會刊 3：240。
3. 林正忠、楊淑惠。1994。臺灣南部地區番石榴果實異常性黃化落果原因探討。植物病理學會年會論文摘要。病理會刊 3：240-241。
4. 林正忠、楊淑惠。1997。番石榴果實套袋衍生的問題案例報導。農業世界 163：55-56。
5. 林正忠、楊淑惠。1997。園藝作物空氣污染病徵型態及診斷注意事。p. 173-183。植物病原鑑定與病害診斷研討會專刊。
6. 林正忠、楊淑惠、陳美智。1998。石化工業對園藝作物之污染及田間鑑定調查。II-3-1 ~ II-3-10。國際公害糾紛處理及鑑定技術研討會。環保署及臺灣產業服務基金會編印。
7. 林正忠、石如茵。2000。農作物公害污染因子鑑定技術。p. 7-1 ~ 7-9。農作物損害查估與污染鑑定研習會專刊。中興大學土壤環境科學系及土壤肥料學會合編。

（作者：林正忠、楊淑惠）





陸

、

雜

草

WEEDS





番石榴園雜草與管理

一、前言

番石榴屬熱帶常綠果樹，臺灣番石榴之栽培區域涵蓋高雄、屏東、臺南、彰化及宜蘭等地，主要產區集中於高屏地區。番石榴的結果習性是由當年成熟新梢開花結果，為了生產優良品質及豐產的果實，整枝修剪及摘心為番石榴栽培上極重要的管理作業，修剪次數極為頻繁，一般採用界於自然形與開心形的中間形方式，兼具有促進採光及通風之效果，因此修剪後果樹下方易滋生雜草。此外番石榴的水分供給充足與否，影響果樹新芽的萌發及果實的品質，不論以溝灌或淹灌方式供水，皆易促進雜草的生長，因此臺灣專業番石榴產區大多數採取清耕方式防除園區的雜草。目前登記於番石榴園之除草劑僅嘉磷塞（glyphosate）藥劑，此藥劑具有非選擇性除草及省工之優點，因此化學藥劑除草為目前番石榴園最常使用之雜草防治方法。一般而言，番石榴園單一園區內的雜草種類較少，約有5~15種，以菊科、禾本科、莧科及十字花科植物為主。適宜之番石榴園管理，並非將雜草完全除去，而是當雜草造成果樹生長或栽培管理的干擾時，才移去或防治。自生性草生栽培園區的建立，可僅針

對株型高大及蔓性植物噴施除草劑，選留低矮及匍伏的植物，或降低施藥劑量抑制高大植物的生長，達成矮化植株的效果。此外，綜合管理則需配合果樹生長發育習性、栽培管理時期及氣候土壤等因素，方能達成兼具果樹生產之經濟效益與生態保育之目的。

二、雜草對作物的影響

番石榴園內之雜草與番石榴生長或產量、品質之間的關連性極為密切。以往在作物園區內對於雜草的角色，皆著重不良的負面影響，如雜草與番石榴植株競爭養分及水分等，所以對雜草所採取的處理方式，以防除為主，園區大都呈現清耕狀態（圖一）。



圖一：清耕之番石榴園。（袁秋英）





以下就番石榴園內雜草與番石榴植株間之關係說明之。

(一) 負面影響

1. 競爭土壤水分、養分：一般雜草於生長旺盛時期，常導致作物對水分、養分的利用率降低，使得番石榴生產成本提高。此現象於幼齡果樹或春季萌芽中植株的競爭最顯著，而乾旱地區或旱季較嚴重。
2. 植物毒質之傷害：某些雜草可分泌一些對作物有害之毒物質，此種現象稱之為植物相剋作用（Allelopathy）。香附子及強生草具有顯著之相剋潛勢，紫花藿香薊及野莧等雜草之植體萃取液，具有影響作物萌芽及胚軸生長之成分。以往應用的覆蓋植物山珠兒豆及營多藤，亦已證實具有分泌毒物質之危害。
3. 病蟲之寄主：許多雜草為某些病原菌或昆蟲之寄主，因此不但可促進病蟲害之散布，或經由其微氣相的改變，使作物易於遭受危害。蔡氏與林氏（1984）曾研究臺灣雜草與線蟲關係，結果顯示雜草之存在與根瘤線蟲族群消長相關，有60種雜草為根瘤線蟲之寄主，其中之牛筋草、馬齒莧、焊菜、小葉灰藿及龍葵等雜草亦普遍生長於番石榴園區。
4. 形成蛇鼠及其他有害動物之藏匿場所：園區內雜草生長過旺，易藏匿蛇鼠，此等有害動物會造成作物根部之傷害。
5. 造成其他管理作業之干擾：番石榴園內的

雜草對作物生長發育、產量及品質的影響以外，亦會造成園區施肥、修剪及採收等操作之不便。甚至影響園區的美觀，阻礙觀光果園之發展（圖二）。

(二) 生態方面之意義

一般作物園區的雜草，若加以妥善管理和利用，可兼具調節微氣相及水土保育的特殊功能，地被植物於番石榴園生態系的意義如下：

1. 改善土壤理化性質：雜草的根系穿入土壤，能疏鬆表土，改善土壤結構。此外雜草每年有半數以上的根系老化、腐爛，可增加有機質含量。
2. 減少園區表土之沖刷與侵蝕：臺灣地處熱帶及亞熱帶地區，夏季雨量大且急驟，裸露之番石榴園土壤較易流失，土表著生的植被可緩衝雨水之沖刷。
3. 調節土壤溫度及濕度：雜草於土表可緩衝



圖二：疏於管理之番石榴園，雜草叢生。
（袁秋英）





土壤的日夜溫差及含水量。

因此適當的果園雜草管理，絕非完全將雜草去除，而是當雜草造成果樹生育和園區管理干擾時，才移去或抑制其生長。正確的雜草管理理念必須考量的因素包括雜草對作物影響的評估、園區內其他管理作業之配合以及土壤、雨量與氣溫等環境因子的影響，然後選定適當處理方式、時期及次數，以達成最終經濟效益和環境安全性目的。

三、雜草的生態特性

一般果園雜草的發生主要受地區雨量、季節性溫度變化及園區雜草管理方式影響，不同地區番石榴園雜草種類受雨量和溫度影響較大，同一地區番石榴園之間的雜草相因管理方式而異。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所近年來之調查顯示，臺灣番石榴園雜草有19科50種以上，以菊科、禾本科、莧科及十字花科為主（表一）。雜草依

生活史，可區分為一年生及多年生草。一年生草如牛筋草、紫花藿香薊、凹葉野莧菜、飛揚草等，以種子為主要繁殖器官。多年生雜草可利用營養器官（如走莖、塊莖、球莖）繁殖，如狗牙根、香附子、酢醬草等，由於塊莖多著生於土表下，以耕犁或接觸型藥劑無法達成全面根除之效果，屬防治不易之雜草。一般而言，高屏地區之番石榴園由於園區管理頻度較高，單一園區的雜草種類較少（約3~10種）（圖三），彰化地區之番石榴園草相則較複雜（5~20種）（圖四）。

雜草依萌芽及生長適溫，可分為暖季草、冷季草和全年生長者3大類別，一般一年生禾本科和莎草科植物皆屬暖季草，於春季氣溫回升，即大量萌芽，如牛筋草、芒稷、香附子等，此外凹葉野莧菜、紫背草、掃帚菊亦屬暖季草。冷季草為秋末冬初氣溫降低，才開始萌芽生長者，如焊菜、通泉草、石捐荑及小葉灰藿等。可適應臺灣四季



圖三：草相單純之番石榴園。（袁秋英）



圖四：草相複雜之番石榴園。（袁秋英）





表一、臺灣番石榴園常見雜草之簡要特性

類別名稱	學 名	繁殖 ¹ 特性	生態 ² 特性	發生 ³ 位置	危害 ⁴ 潛力	藥劑 ⁵ 防治
Acanthaceae 爵床科						
華九頭獅子草	<i>Dicliptera chinensis</i> Juss.	S	A,W	YB	3	3
Amaranthaceae 莧科						
節節花	<i>Alternanthera nodiflora</i> R. Br.	S	A,C	YB	1	1
蓮子草	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Brown	S	A,C	YB	1	1
凹葉野莧菜	<i>Amaranthus livius</i> L.	S	A,AY	YB	1	1
青莧	<i>Amaranthus patulus</i> Bertoloni	S	A,AY	YB	3	1
野莧	<i>Amaranthus viridis</i> L.	S	A,AY	YB	3	1
Boraginaceae 紫草科						
細纓子草	<i>Bothriospermum zeylanicum</i> Druce	S	A,C	Y	1	1
Capparaceae 山柑科						
平伏莖白花菜	<i>Cleome rutidosperma</i> DC.	S	A,AY	Y	2	1
Caryophyllaceae 石竹科						
鵝兒腸	<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	SV	A,C	YB	1	1
Commeliaceae 鴨跖草科						
竹仔菜	<i>Commelina diffusa</i> Burm f.	VS	P,W	YB	2	2
Compositae 菊科						
藿香薊	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	S	A,AY	YB	2	1
紫花藿香薊	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	S	A,AY	YB	3	1
掃帚菊	<i>Aster subulatus</i> Michaux var. <i>subulatus</i>	S	A,W	YB	3	1
大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> (Bl.) Scherff	S	A,AY	YB	3	1
石胡荽	<i>Centipeda minima</i> (L.) A. Br. et Asch	S	A,C	YB	1	1
野茼蒿	<i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) Walker	S	A,W	YB	3	1
昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore.	S	A,AY	YB	3	1
鱧腸	<i>Eclipta prostrata</i> L.	S	A,AY	YB	1	1
櫻絨花	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	S	A,W	YB	1	1





紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld	S	A,W	YB	1	1
鼠麴舅	<i>Gnaphalium purpureum</i> L.	S	A,C	YB	1	1
小花蔓澤蘭	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	SV	A,AY	YB	3	1
銀膠菊	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	S	A,W	YB	3	1
鵝仔菜	<i>Pterocypsela indica</i> (L.) C. Shih	S	A,W	YB	3	3
豨薟	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	S	A,W	YB	2	1
假吐金菊	<i>Soliva anthemifolia</i> (Juss.) R. Br. ex Less	S	A,C	YB	1	1
一枝香	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less	S	A,W	YB	2	1
黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	S	A,C	YB	2	1
Convolvulaceae 旋花科						
碗仔花	<i>Ipomoea hederaceae</i> (L.) Jacq.	VS	A,W	Y	3	2
野牽牛	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.	VS	A,AY	B	3	2
Cruciferae 十字花科						
焊菜	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	S	A,C	BY	1	1
山芥菜	<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern.	S	A,C	BY	2	1
Cucurbitaceae 葫蘆科						
野苦瓜	<i>Monordica charantia</i> L.	S	A,W	BY	2	1
Cyperaceae 莎草科						
碎米莎草	<i>Cyperus iria</i> L.	S	A,W	YB	1	1
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	V	P,AY	YB	3	2
短葉水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	S	A,W	YB	1	2
Euphorbiaceae 大戟科						
鐵莧菜	<i>Acalypha australis</i> L.	S	A,C	YB	2	1
飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	S	A,AY	YB	1	1
紅乳草	<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	S	A,AY	YB	1	1
Gramineae 禾本科						
孟仁草	<i>Chloris barbata</i> SW.	S	A,AY	B	2	1





狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	V	P,W	YB	3	2
馬唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	S	A,W	YB	3	1
芒稷	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	S	A,AY	YB	2	1
牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	S	A,W	YB	3	3
鯽魚草	<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. ex Nees	S	A,W	YB	1	1
大黍	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	S	A,W	B	3	1
Oxalidaceae 酢醬草科						
酢醬草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	S	P,AY	YB	1	1
紫花酢醬草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	SV	P,C	YB	1	1
Polygonaceae 蓼科						
火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	S	A,W	YB	2	2
假扁蓄	<i>Polygonum plebeium</i> R.. Brown	S	A,C	YB	1	1
Portulacaceae 馬齒莧科						
馬齒莧	<i>Portulaca oleracea</i> L.	S	A,W	YB	1	2
Rubiaceae 茜草科						
定經草（珠仔草）	<i>Hedyotis diffusa</i> Willd.	S	A,C	YB	1	1
Scrophulariaceae 玄參科						
通泉草	<i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis	S	A,C	YB	1	1
Solanaceae 茄科						
龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	S	A,AY	YB	3	1

1. 繁殖特性—S：種子。SV：種子為主營養器官為次。V：營養器官。VS：營養器官為主種子為次。
2. 生態特性—A：一年生草。P：多年生草。W：暖季草。C：冷季草。AY：全年。
3. 發生位置—Y：果園內。B：果園外圍。
4. 危害潛力—1：低。2：中。3：高。
5. 化學防治—單之施藥效果1：佳。2：中等。3：差。





氣候變化而全年生長者，包括龍葵、藿香薊、大花咸豐草、野莧及青莧等。由於番石榴園區內雜草大多為複合植物相，各種雜草萌芽時期及生長習性差異亦大，週年性管理宜依據作物園地形、地質因素、氣候變化，番石榴生長期及其他栽培管理作業之配合，方可達理想之雜草管理目的。

四、主要的雜草簡介

(一) 凹葉野莧菜

學名：*Amaranthus lividus* L.

科名：Amaranthaceae 莧科

別名：烏莧

分布：原生於熱帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：直立或外傾生長，高30公分，莖

具分枝，無毛。葉片橢圓形至卵圓形，葉基寬楔狀，葉尖深凹陷，表面無毛，葉柄4公分。花序頂生及腋生，頂生花序近球形，花具苞片短於花被，窄卵圓形，少數具短毛。胞果不開裂，卵圓形。種子黑色正圓形，具光澤（圖五）。

習性：生活史：一年生草本植物

萌芽期：全年（以春至秋季為主）

花期：3~11月

繁殖方法：種子

種子量：數百粒至數千粒/株

特性：喜溫暖，易形成群落，常為園區內外主要植物，危害潛力中等。



圖五：凹葉野莧菜成株及花。
（袁秋英）





(二) 青莧

學名：*Amaranthus patulus* Bertoloni.

科名：Amaranthaceae 莧科

英名：Green amaranth

分布：熱帶美洲；臺灣新竹以南之低海拔各地區。

形態：高度至2公尺；綠色略帶紅色；莖無毛或具少數柔毛。葉片卵圓形至菱卵圓形，長度6~12公分，寬度4

~7公分，葉基楔形，全緣或具小圓齒，葉柄長度3~8公分。花序頂生於上位葉腋，綠色，長度至25公分，多數分枝具側生穗狀花長度2~5公分，花常含苞片，苞片綠色，長度0.2~0.4公分。胞果扁平狀，種子黑色、直徑0.1公分，具光澤（圖六）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（暖季為主）

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：喜溫暖潮濕，易形成群落，常為園區主要植物，株型高大，危害潛力高。



圖六：青莧成株及花。
（袁秋英）





(三) 野苋

學名：*Amaranthus viridis* L.

科名：Amaranthaceae 苋科

英名：Slender amaranth, Green amaranth

別名：綠苋、豬苋、細苋

分布：溫帶及熱帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：莖直立，具分枝，近乎無毛，高50~80公分。葉片輪生，三角形至卵形，長4~8公分，寬2.5~6公分，先端鈍形，基部楔形至次截形。花頂生或腋生，花穗長型；苞片數個，膜質卵形，長約0.08公分，有些頂端具芒；花被分3部分，廣倒披針形，長0.1~0.12公分，雄蕊2~3枚。胞果球形（圖七）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（暖季為主）

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：喜溫暖潮濕，易形成群落，常為園區主要植物，株型高大宜防除之。



圖七：野苋成株及花。
（袁秋英）





(四) 藿香薊

學名：*Ageratum conyzoides* L.

科名：Compositae 菊科

英名：Tropic ageratum，Floss flower，
White weed，Billygoatweed

別名：白花藿香薊、勝紅薊、南風草

分布：熱帶及亞熱帶地區，有些溫帶地區
亦有；臺灣中、低海拔地區

形態：莖直立，呈分枝狀，具硬粗毛，高
30 ~ 60公分。葉片具葉柄，卵形，
長5 ~ 15公分，先端尖銳，基部截
形至圓形，少數呈心形，葉緣圓齒
狀。頭狀花序，花直徑0.6公分，
由8 ~ 15個頭狀花形成密生的小繖
房花序。花被鐘形，苞片2 ~ 3片，

輪生，尖銳線形略等長，外圍被疏
毛。花朵60 ~ 75朵，淺藍色或白
色，花冠筒狀，長0.1 ~ 0.15公分，
5裂片。瘦果線狀長圓形，黑色5
稜，短冠毛5枝，於長芒末端呈鋸
齒狀（圖八）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年

花期：全年

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：輕、重土及乾旱地區皆可
見。株形較紫花藿香薊低
矮，群落漸增加，宜防除
之。



圖八：藿香薊成株及花。
（袁秋英）



(五) 大花咸豐草

學名：*Bidens pilosa* var. *radiata* Sch.

科名：Compositae 菊科

英名：Hairy beggar ticks

分佈：美國北及南部、非洲北部、亞洲南部、臺灣低海拔地區。

形態：莖方形，直立，多分枝，莖節常帶淡紫色。葉對生，具柄，羽狀全裂，頂端卵狀銳頭，粗鋸齒緣。頭狀花序，頂生或腋生，呈輻射狀，總苞苞片匙形，繖形花序5~6枚，花冠白色，脈略呈粉紅色，長0.5~1.5公分，外圍舌狀花白色，長1.5~3公分，寬0.1~0.15公分，白色花瓣比小白花鬼針草大，中央管狀花

黃色。瘦果黑褐色50~70個，4稜線形，具糙伏毛（圖九）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（冬季較少）

花期：全年可開花

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：全年可萌芽生長，群落漸增，株形高大，侵佔性強，為目前果園內優勢植物之一，宜防除之。



圖九：大花咸豐草成株及花。
（袁秋英）





(六) 鼠麴舅

學名：*Gnaphalium purpureum* L.

科名：Compositae 菊科

英名：Purple cudweed

別名：母子草、擬青天白地

分布：原產於南美洲；臺灣低海拔各地區。

形態：莖直立，斜上生長，基部分枝，全株被白綿毛。葉片互生，葉長5~8公分，葉寬3~5公分，舌形，全緣，葉上下兩面皆具白綿毛。頭狀花序，冠莖2.5~3.0公分，淡褐色，瘦果長橢圓形，冠毛黃白色，種子黃棕色（圖十）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：秋冬季為主

花期：晚秋至春季

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：屬冷季草，喜冷涼。種子具冠毛，質輕易隨風飄散傳播種子。族群小散生於園區、生物量低，對果樹之競爭性及危害潛力低。



圖十：鼠麴草成株及花。
（袁秋英）



(七) 兔兒菜

學名：*Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai

科名：Compositae 菊科

英名：Rabbit milkweed

別名：小金英、苦尾菜、英仔草、蒲公英、兔仔菜

分布：中國南部、中南半島及琉球各地；臺灣低海拔各地。

形態：莖直立，高度20～30公分，多分枝，根粗大，全株具白色乳汁。根生葉發達，披針形，疏細鋸齒緣或全緣。頭狀花序徑約1.5公分，黃色，圓錐狀排列；小花皆為舌狀花，花冠長1～1.2公分，先端5

裂。瘦果長度0.4～0.6公分，與冠毛等長，冠毛白色（圖十一）。

習性：生活史：一年生草本植物

萌芽期：春至秋季

花期：3～10月

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：喜溫暖潮濕，多分布於灌溉溝渠旁。種子靠冠毛傳播。族群小而叢生，株型低矮，對果樹之危害潛力低。



圖十一：兔兒菜成株及花。
（袁秋英）





(八) 焊菜

學名：*Cardamine flexuosa* With.

科名：Cruciferae 十字花科

英名：Smallflowered bittercress

別名：小葉碎米薺、野芹菜、蔊菜

分布：北半球溫帶地區；臺灣低海拔各地。

形態：植株高10～30公分，莖上位多分枝，被短毛。羽狀複葉，互生；莖下位小葉卵形至寬卵形，葉緣為全緣或1～5缺裂。總狀花序，由10～20朵小花組成；花瓣白色，長0.3～0.4公分，楔狀或倒卵形。長角果線形，表面光滑。種子約15粒（圖十二）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：秋至春季

花期：9月至翌年3月

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：屬冷季草，喜冷涼潮濕，株型低矮，常叢生於園區內外，可選留為草生栽培之自生地被植物，危害潛力小。



圖十二：焊菜成株及花。
（袁秋英）



(九) 香附子

學名：*Cyperus rotundus* L.

科名：Cyperaceae 莎草科

英名：nutgrass flatsedge

別名：土香、香附、莎草

分布：溫帶、亞熱帶及熱帶；臺灣低海拔各地。

分布：溫帶、亞熱帶及熱帶地區；臺灣低海拔各地。

形態：根莖細長呈匍匐狀，先端生有小

形塊莖，秆高10～60公分，通常較葉為長，纖細平滑，具3稜。葉片寬0.2～0.6公分，褶疊狀狹線形；葉鞘淡棕色，末端裂成平行細絲。葉狀苞片2～3枚，狹線形，著生稈頂，與花序同長或較長；花序單生或分枝；小穗長1.5～3公分，徑0.15～0.2公分，線形，暗紫褐色；小花20～40朵，排成2輪；穎片長約0.3公分，長橢圓形至卵圓形，先端鈍形或微凸，略呈紫棕色，脈5或7條；雄蕊3枚；柱頭3歧。瘦果長約0.15公分，3稜狀長橢圓形，暗褐色（圖十三）。

習性：生活史：多年生草本

萌芽期：全年（暖季為主）

花期：全年皆可開花（暖季為主）

繁殖方法：塊莖及走莖

種子量：無種子或少數不具發芽力之種子

特性：塊莖形成時期與花期相近，單一植株暖季可產生100～200粒塊莖及30～40棵分株，塊莖可分布於土表下40



圖十三：香附子成株及花。
（袁秋英）





公分，繁殖潛力強，危害潛力大。系統性萌後藥劑常無法布效防除地下塊莖，香附子為頑強雜草，宜於植株葉片生長旺盛未開花前噴施除草劑，經常防除才能漸漸消耗已存在塊莖的養分，及減少新塊莖的產生，以降低香附子群落數目。

(十) 飛揚草

學名：*Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. (異名：*Euphorbia hirta* L.)

科名：*Euphorbiaceae* 大戟科

英名：*Centiped euphorbia*

別名：乳仔草、大本乳仔草

分布：熱帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：莖直立，被長硬毛，高40公分以上。葉對生，長橢圓形至卵菱形，長2~4公分，寬0.8~0.15公分，基部圓形或鈍形，葉緣細鋸齒狀，葉片上層紫色，下層綠色，皆被疏毛，葉柄長0.1公分，托葉篋齒狀。聚繖花序杯狀，腋生，花被毛。蒴果直徑0.12公分，具短柔毛。種子卵球形，長0.07公分，乾燥後有肋出現（圖十四）。

習性：生活史：一年生草本
萌芽期：春至秋季為主
花期：全年
繁殖方法：種子
種子量：數百粒/株



圖十四：飛揚草成株及花。
(袁秋英)



特性：植株低矮平匍，群落散生於園區，生長於向陽及乾燥之土壤。

(十一) 芒稷

學名：*Echinochloa colona* (L.) Link.

科名：Gramineae 禾本科

英名：Junglerice

別名：紅腳稗

分布：亞洲及熱帶非洲地區；臺灣低海拔地區。

形態：莖稈傾斜無毛，長20～80公分，基部各節具分枝。葉片長6～15公分，寬0.3～0.8公分，邊緣粗糙，葉鞘較節間短，無葉舌。花序為圓錐花序，長5～15公分，總狀枝疏鬆排列在中軸上，長1～2公分；小

穗長0.2～0.3公分，被剛毛，無芒或具細芒；穎與下位外稃無毛或被粗毛，脈粗糙且被剛毛，外穎為小穗的1/3～1/2長，5條脈，內穎約與下位外稃等長，微凸或具芒突，7條脈，背部扁平，包含等長之軟骨狀下位內稃；上位外稃背部圓形；花藥長約0.08公分（圖十五）。

習性：生活史：一年生草本

萌芽期：全年（暖季為主）

花期：全年（暖季為主）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：莖稈基部紅紫色，亦稱紅腳稗。易與稗草混淆，其另一特徵為小穗大部分無毛，喜



圖十五：芒稷成株及花。
（袁秋英）





較潮濕之環境，平地果園較多，危害潛力中等。

(十二) 牛筋草

學名：*Eleusine indica* (L.) Gaertn.

科名：Gramineae 禾本科

英名：Goose grass、Wgrass、Yard grass

別名：牛頓草、牛信棕、蟋蟀草

分布：熱帶、亞熱帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：莖稈叢生，葉鞘兩側壓扁，具龍骨，葉舌長0.1公分。葉片長5~15公分，寬3~4公分，鬚根系，根多而深，不易拔除。花序由1至數個指形小穗組成，隱狀花，長3~9公分，小穗至少具4朵花，長約0.5公分。穎具龍骨，膜質披針形。外穎

長0.2公分；內穎長約0.3公分；外稃長0.3公分，膜質具龍骨，呈翅狀；內稃膜質，二龍骨皆短於外稃。囊果卵形，長約0.15公分，基部凹陷，具疏狀細條紋。重要辨識特徵為花穗呈風車型（圖十六）。

習性：生活史：一年生禾草

萌芽期：春至秋季

花期：全年（冬季較少）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：耐踐踏，群落漸增加，植株葉表不易吸附藥劑，常無法以除草劑完全防除之，臺灣中南部部份園區之牛筋草，對嘉磷塞及禾草防治藥劑已產生抗性，危害潛力高。



圖十六：牛筋草成株及花。
（袁秋英）



(十三) 鯽魚草

學名：*Eragrostis amabilis*. (L) Wight & Arn.ex Nees

科名：Gramineae 禾本科

英名：Feather lovegrass

分佈：熱帶、亞熱帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：一年生草本，稈高30～100公分，纖弱，基部膝曲，具3～4節。葉片長3～8公分，寬0.2～0.4公分；葉舌為1圈短毛所成。小穗長約0.2公分，橢圓狀卵形，含4～8朵小花，花序為長橢圓狀圓錐花序，長5～10公分，分枝柄上具腺體，枝腋被毛，花藥長約0.03公分；穎果長約0.05公分，穎闊卵形，膜質，單

脈，外穎約為內穎的2/3長，成熟時脫落；外稃長約0.1公分，闊卵形，具稜脊，3條脈，內稃稜脊上被長毛，成熟時毛堅硬，並展開（圖十七）。

習性：生活史：一年生禾草

萌芽期：春至秋季

花期：全年（冬季較少）

繁殖方法：種子

種子量：數百粒/株

特性：喜溫暖，常散生於園區內外，由於莖節易膝曲，株高低矮，危害潛力低。



圖十七：鯽魚草成株及花。
（袁秋英）





(十四) 酢醬草

學名：*Oxalis corniculata* L.

科名：Oxalidaceae 酢醬草科

英名：Creeping woodsorrel

別名：黃花酢漿草、鹽酸草、鹽酸仔草、酸味草、三葉酸

分布：熱帶至溫帶地區；臺灣中、低海拔地區。

形態：莖直立或匍匐，並於莖節部著生根。葉微凹輪生，葉片倒心形，長0.3~1.5公分，寬0.5~2公分，柄長1~7公分，托葉小而明顯。花黃色1至多朵，長0.7~1公分，圓周0.4~0.7公分，花梗長0.6~1.5公分。蒴果圓筒狀，長1.5~2.5公分，具5

個稜角，種子多數，雙凸形，具細皺紋（圖十八）。

習性：生活史：多年生

萌芽期：春季至秋末

花期：全年（春季至秋季為主）

繁殖方法：種子

種子量：數10粒至數百粒/株

特性：心皮具彈性，種子成熟時，心皮捲曲，撒出種子。莖上節位易生根，植株低矮，適合選留為水土保持用之地被植物，危害潛力小。



圖十八：酢漿草成株及花。
（袁秋英）



(十五) 馬齒莧

學名：*Portulaca oleracea* L.

科名：Portulacaceae 馬齒莧科

英名：Common purslane

別名：五行草、長命菜、馬蛇子菜、馬齒菜、豬母乳

分布：溫帶地區；臺灣低海拔地區。

形態：植株高10~20公分，肉質，莖光滑圓柱形，帶褐紅色下部平臥地上，斜上分歧。葉片單葉，對生或互生，楔形或倒卵形，葉緣為全緣，具短柄或無柄，葉片長1~2.5公分，寬0.5~1.5公分。花黃色無

梗，3~5朵簇生葉基部，花萼2片，背面具有龍骨狀突；花瓣5片，倒卵形。蒴果上半部呈帽狀，成熟後蓋裂。種子黑色歪圓形，多數，周緣附近具疏微小突起（圖十九）。

習性：生活史：一年生草本植物
萌芽期：全年（暖季為主）

花期：3~10月

繁殖方法：種子

種子量：數百至數千粒/株

特性：屬暖季草，喜溫暖潮濕，葉片肉質，耐旱性強，株型低矮，但常無法以除草劑完全防除。



圖十九：馬齒莧成株及花。
（袁秋英）





(十六) 通泉草

學名：*Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis

科名：Scrophulariaceae 玄參科

分布：亞洲地區、印度、臺灣中、低海拔地區。

形態：莖直立向上生長，單一或鬆散狀分枝，長5～15公分，葉片倒卵形或匙形，約位於莖之下方，對生，膜質狀，葉柄長2～6公分，無毛或被短柔毛，長0.5～3公分，寬0.8～2公分。總狀花序，頂生，苞片線形，萼片鐘狀，花冠2唇，淡紫色，下位唇瓣內側具黃色斑點。蒴果球形。種子褐色窄橢圓形，長0.03公分（圖廿）。

習性：生活史：一年生或二年生草本植物

萌芽期：秋至春季

花期：秋至春季

繁殖方法：種子

種子量：數百粒至數千粒/株

特性：喜溫暖潮濕，於園區內呈群落狀，株型低矮，危害潛力低。



圖廿：通泉草成株及花。
（袁秋英）



五、雜草防治與管理

(一) 耕犁

利用犁、耙、鋤頭等農具翻動表土，將草根切斷或將雜草埋入土，達除草的目的，可防治一年生草。耕犁對於尚未萌芽之雜草不具效果，但抑制幼小雜草之再生長。而當雜草過於旺盛高大時，則上述的農具難以操作，利用耕犁防治多年生草亦較困難，必須於植株生長旺期防除，經多次消耗多年生草的地下部器官貯存的養分，方可降低其族群密度。在含石礫過多，園面崎嶇不平或表土潮濕積水狀況，耕犁的除草方式亦難以實施，一般番石榴園極少採用耕犁方式除草。

(二) 割草

果園中傳統之割草大都使用鐮刀或帶長柄之草刀除草，此種方法之割草相當辛苦及耗工。在專業化之番石榴園地區，使用背負式回轉剪草機割草較普遍。大型之乘坐式剪草機，因價格高，且番石榴行株距短，在臺灣的番石榴園中少見。一般剪草之高度多在5~10公分間，由於可使地面保持相當之覆蓋，且不會破壞草類的根系，可控制土表雜草生長，增加水分的穿透，由水土保育之觀點而言，割草是園區裡最適宜之雜草防治方法，也是實施草生栽培經常使用之管理方式。適度割草的果園，土壤有機物之補充量較其他方式除草者高。但在不同除草方式中，割草所維持

之有效除草期間最短，尤其在高溫及潮濕季節，約於2~4週的間隔期間即需再次割草，如此才能將雜草高度維持於10~20公分下的理想高度。對人力不足或在經營利潤之考量下，是相當高的負擔，大部份果園很難完全依靠此種方法除草。

(三) 覆蓋

多種果樹園區的管理，利用修剪後廢棄的枝葉或其他之材料覆蓋地面，尤其於新栽植果樹下方的根圈附近，這些覆蓋物可藉由遮避光線及機械障礙的形成，防止雜草的萌芽及生長，同時可調節土壤溫度。由於其他天然覆蓋材料取得不易、價格昂貴以及修剪後廢枝葉燃燒的污染問題，目前大部份農民採用番石榴修剪後的枝葉，覆蓋於果樹下方，兼具除草及增加有機質之功效（圖廿一）；亦有少數果園於幼齡果樹下方覆蓋黑色塑膠布，降低雜草的干擾（圖廿二）。



圖廿一：番石榴樹冠下方覆蓋枝葉。
（袁秋英）





（四）草生栽培

草生栽培為選留某些自生性雜草或以人工種植覆蓋植物、綠肥，使土表保持草生狀態的園區管理方式。適宜於園區內採用草生栽培的時期為冬季及雨季，由於氣溫低，雜草生長緩慢，植株低矮，對作物之競爭與干擾皆少；地被植物亦可降低雨水的沖刷與侵蝕。臺灣以往應用的覆蓋植物有山珠兒豆、爬地蘭、泰樂豆、賽芻豆、熱帶葛藤、琉球大豆、虎爪豆、柏氏小槐花與百喜草等，近年來經由調查結果得知，此等植物具攀繞性、易感染毒素病或葉蟬等問題，而不適用於果園。目前推廣之覆蓋植物以禾本科百喜草為主，然而其根系分布深，植株生長勢強，易與果樹競爭水分及養分，且生育旺盛期每年需割草5~6次，極為耗工費時。

一般而言，園區內種植覆蓋植物的效果，依土壤性質及氣溫、雨量等環境因子而

異，理想的覆地植被具備之條件如下：

1. 枝葉茂盛、分枝性低、株型低矮、節部易生根以及根部固著土壤能力強者，可降低雨水沖刷和逕流之危害。
2. 無攀緣性、無刺，不妨礙果樹生長及園區之管理作業。
3. 對於水分及養分之競爭性低。
4. 覆蓋植物的根部分泌物對番石榴植株無毒害現象。
5. 非番石榴重要病蟲害之傳播媒介。
6. 易於繁殖及剷除。
7. 具耐陰、耐旱或耐踐踏等特性。

目前果園自生性地被植物，於番石榴園適用者包括：鼠麴舅、兔兒菜、焊菜、飛揚草、酢醬草、馬齒莧、通泉草、假吐金菊、石胡荽及定經草等。自生性草生栽培園區之管理可選留低矮及匍伏的植物，只針對株型高大及蔓性植物噴施除草劑，或降低施藥劑



圖廿二：番石榴樹冠下方覆蓋黑色塑膠布。
（袁秋英）



圖廿三：以兔兒菜為主之草生栽培園區。
（袁秋英）





量抑制高大植物的生長，達成矮化植株的效果。經常性採用此種選擇性除草的管理方式，可於園區內逐漸形成自生性地被植物的草生栽培園，例如以兔兒菜為主的單一草相番石榴園（圖廿三）及以焊菜、酢醬草及通泉草為主的複合式園區（圖廿四），其中以多種草相組成的園區，較易於季節變換後持續維繫覆蓋植物的族群，且對於土壤微氣候相的改變較少。

（五）化學方法

臺灣農業生產的勞力老化及工資上揚，造成作物生產成本之提高，因而農民對於作物園區雜草防除的頻度，亦隨作物經濟收益之高低而增減，由於除草劑具有快速、經濟、防除效果佳、易操作及可多次使用等特點，利用藥劑除草是目前番石榴園最常使用之防治方法，因此番石榴園常為清耕的園區（圖廿五）。農委會農藥技術諮議委員會審定

之植物保護手冊，登記於番石榴園之除草劑為嘉磷塞，此藥劑為非選擇性萌後除草劑，嘉磷塞具系統性傳導效果，藥液可於植物體內經由維管束系統移行於非施藥部位，因此番石榴園雜草種類較少，草相非常單純，但是於園區經常性噴施嘉磷塞藥劑，近年已使得牛筋草（圖廿六）及鵝仔菜（圖廿七）等



圖廿五：噴施除草劑的番石榴園區。

（袁秋英）



圖廿四：以焊菜、酢醬草及通泉草為主之草生栽培園區。（袁秋英）



圖廿六：抗藥性之牛筋草。（袁秋英）





雜草，逐漸產生防除不易的抗、耐性族群，尤其牛筋草明顯的成為園區內的優勢植物（圖廿八）。欲有效降低抗性草的發生，宜採取不同藥劑輪用或混合施用方式除草。亦有園區中因使用巴拉刈（paraquat）而使得馬齒莧族群逐漸增加的現象（圖廿九），因此部份農民自行以巴拉刈添加樂滅草（oxadiazon）或復祿芬（oxyfluorfen）的混合用藥，降低



圖廿七：耐藥性之鵝仔菜。
（袁秋英）

馬齒莧的族群。

除草劑使用不當，常易造果樹藥害問題，一般而言，成齡果樹較幼齡果樹對藥劑的忍受性強，葉片腊質較厚者，對藥劑之敏感性較低，樹幹對藥劑之忍受性較葉片者強，亦較花及幼果者強。嘉磷塞若噴施於番



圖廿八：抗嘉磷塞之牛筋草族群。
（袁秋英）



圖廿九：耐巴拉刈之馬齒莧。
（袁秋英）



石榴枝條或葉片，則造成類似生長素類荷爾蒙之作用，其徵狀包括再生葉片呈狹長畸形、落葉及枯枝。嘉磷塞藥液若只噴施於土表，極易被土壤團粒緊密結合，而失去殺草之生物活性，因此番石榴之根部不易經由土壤吸收藥劑而造成傷害。大部份之系統性除草劑，如果不當使用造成番石榴藥害，則難於短時期內恢復正常生長，亦無任何有效之補救方法，故對此類藥劑之使用必須十分慎重。

(六) 綜合管理

番石榴園雜草的理想管理模式，必須配合多項因素之考量，包括園區栽培管理方式、季節變化、番石榴生長期及害蟲寄主等因子。幼齡之番石榴植株，為減少雜草與其競爭養分和水分，其根系分佈範圍之雜草應儘量予以清除。番石榴栽培管理期間於4~6月上旬需修剪枝葉，樹冠下方日照充足，雜草生長快速，因此園區於修剪後宜適度除草，同時亦可利用修剪的枝葉，覆蓋於果樹下方，兼具除草及增加有機質的功效。此外於雨季期間欲降低土表裸露及沖刷，可選留低矮匍匐雜草，以割草方式管理，或利用低劑量除草劑協助矮化雜草高度，形成自生性植被的草生栽培園區。冬季期間氣溫低，較乾旱地區之果園，雜草生長緩慢，可放任自然生長，若某些雜草為番石榴重要害蟲的中間寄主，則於入冬前宜清除，以避免春季氣溫回升後，寄生於雜草的害蟲對番石榴植株

的傷害。

六、參考文獻

1. 王清玲、安寶貞、林慧玲、袁秋英、章加寶、郭克忠、許秀惠、楊耀祥、楊佐琦、蔣慕琰、蔡東纂。2003。植物保護圖鑑系列-葡萄保護：雜草。p. 172-198。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局編印。
2. 林信輝。1987。果園覆蓋作物之觀念與應用。農藥世界 45：90-92。
3. 袁秋英、蔣慕琰。1992。三十種冬裡作田雜草之相剋潛勢（I）對高等植物之影響。雜草會刊 13（1）：9-20。
4. 袁秋英、蔣慕琰。1996。除草劑對覆地植被及水土保持之影響。p. 357-372。除草劑安全使用及草類利用管理研討會專刊。
5. 袁秋英、蔣慕琰。2001。華九頭獅子草對嘉磷塞之反應。植物保護學會會刊 43：29-38。
6. 袁秋英、蔣慕琰。2002。果園常見草本植物（上冊）。p. 1-138。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
7. 袁秋英、蔣慕琰。2003。果園常見草本植物（下冊）。p. 1-162。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
8. 袁秋英、謝玉貞、蔣慕琰。2005。牛筋草（*Eleusine indica*）對嘉磷塞抗藥性反應之測定。植保會刊 47：129-140。
9. 袁秋英、謝玉貞、蔣慕琰。2005。抗嘉磷





- 塞牛筋草EPSP synthase基因選殖及抗藥性之分子鑑定。植保會刊47：141-151。
10. 費雯綺、王喻其。2004。植物保護手冊。行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印。772 pp。
11. 臺灣植物誌第二版編輯委員會。1993-1998。臺灣植物誌。第二版，2-5卷。
12. 蔡東纂、林奕耀。1984。臺灣農地雜草根瘤線蟲之研究。雜草會刊5（2）：59-70。
13. 羅幹成、蔣慕琰、安寶貞、劉玉章、徐信次、王清玲、錢景秦、吳子淦、袁秋英。2002。植物保護圖鑑系列-柑橘保護（上冊）：雜草。p. 141-174。行政院農業委員會動植物防疫檢疫局編印。
14. 蔣慕琰、蔣永正、袁秋英、徐玲明。1995。雜草防除。p. 317-334。增修訂再版臺灣農家要覽農作篇（三）。豐年社發行。
15. Ashton, F. M. and Monaco, T. J. 1991. Weed Science Principles and Practices. Wiley-intersci. publ. New Tork. p. 382.
16. Mersie, W. and Singh, M. 1989. Benefits and problems of chemical weed control in citrus. Rev. Weed Sci. 4：59-70.
17. Rice, E. L. 1984. Allelopathy. 2nd ed. Academic press, New York.
18. Skroch, W. A. and Shribbs, J. M. 1986. Orchard floor management：an overview. HortScience 21（3）：390-394.
- （作者：袁秋英、蔣慕琰）





QUARANTINE PESTS OF GUAVA



柒

番

石

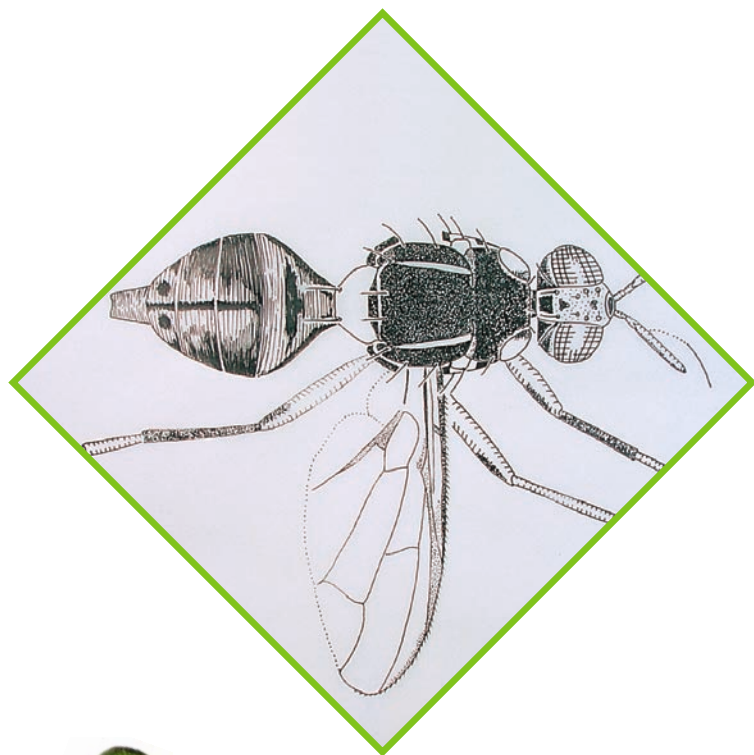
榴

檢

疫

蟲

害





一、前言

番石榴 (guava) 原產於中南美洲如秘魯至墨西哥一帶，十七世紀末引入臺灣栽培，但多為野生狀態。近二、三十年來由於品種改良與栽培技術改進，番石榴現今已成為臺灣重要果樹產業之一，據92年農業年報統計，其栽培面積達7,703公頃，總產量為198,408公噸。番石榴原為管制進口項目，進口稅率為50%。加入WTO（世界貿易組織）後開放自由進口，入會後逐年降低稅率如第1年稅率為40%，2002年稅率為35%。雖然目前因植物檢疫的問題（如桃果實蠅、番石榴果實蠅等），而使大多為疫區之主要出口國家短期間內將因植物檢疫理由難以輸入。但隨著各國不同農產品將大量輸入國內，危害番石榴的害蟲入侵和擴散風險將大增。一旦外來害蟲入侵並立足，將造成經濟作物重大的損害（包括因檢疫問題影響鮮果外銷）及生態環境極大的衝擊。

番石榴檢被害蟲以果實蠅為主。目前全世界約4,000種雙翅目（Diptera）果實蠅科（Tephritidae）的果實蠅，其幼蟲可危害植物之根、莖、葉、花、果實、種子。其中可危害番石榴果實的種類以 *Anastrepha*、*Bactrocera*、*Ceratitis* 三屬為主。危害果實的果實蠅，通常是在寄主果實上以產卵管刺入後產卵，幼蟲孵化後取食果肉並在果內發育成長，至老熟時離開果實進入土中化蛹。成蟲羽化後由土中鑽出，經交尾後繼續產卵危

害。再加上高繁殖力及飛行能力如許多 *Bactrocera* 種類的飛行能力可達50 ~ 100公里，更增其經濟重要性。以美國加州為例，經過估計如果八種重要的外來果實蠅立足危害，全州作物損失將達10億美元，另外還要加上3億美元的防治花費。故防止外來果實蠅入侵危害是植物保護工作上極重要的一環。

目前番石榴防檢疫重要果實蠅可分為有條件輸入（應檢附輸出國植物檢疫機關（構）簽發之植物檢疫證明書，證明經檢疫未染本害蟲或在輸出前先經適當之燻蒸處理。否則應在輸入前經適當之檢疫處理）及禁止輸入（禁止國家或地區生產之植物或植物產品，在運輸途中經由上述病蟲害發生國家、地區卸貨轉運者，視同禁止國家、地區生產之植物或植物產品）2類，其種類分述如下：

二、禁止輸入之檢被害蟲

（一）桃果實蠅 Peach fruit fly

1. 學名：*Bactrocera zonata* (Saunders)
2. 禁止輸入之植物或植物產品國家或地區
 - （1）亞洲及太平洋地區：沙烏地阿拉伯王國、阿曼、巴基斯坦、印度、緬甸、寮國、泰國、越南、斯里蘭卡、印尼、孟加拉、柬埔寨、伊朗、以色列、阿拉伯聯合大公國。
 - （2）非洲：埃及、模里西斯及留尼旺。
3. 散布方式





*Bactrocera*屬果實蠅可飛行50 ~ 100公里 (Fletcher, 1989)，可知桃果實蠅之飛行為主要移動分散方法。此外，長距離及國際間的散布則可能由先前感染地區運送的果實中含有活的幼蟲而傳至未感染地區。桃果實蠅為多食性害蟲，桃、番荔枝、木瓜、西瓜、甜橙、甜瓜、蕃茄、蘋果、芒果、番石榴、石榴、梨等果品需加以注意。此外，運送含蛹的土壤及已結果之果樹亦具傳播之風險。

4. 偵測和監測

懸掛含甲基丁香油 (Methyl eugenol) 誘引劑之誘殺器 (如改良型麥氏誘殺器、傑克森誘殺器) 可誘引桃果實蠅的雄蟲。

5. 經濟重要性

桃果實蠅為多食性害蟲，偏好桃、番石榴與芒果，對相似地理區危害風險度大增。且 *Bactrocera* 種類幼蟲相似，不易與其他種類 (如東方果實蠅) 區分，而可能錯失防治此

害蟲之時機。

6. 鑑別特徵

雌成蟲體呈灰橘至紅褐色。頭部之刺毛序列不顯著，單眼處及單眼後無刺毛，觸角溝具一斑點，顏面具橢圓形黑斑，額黃棕色但額側剛毛之基部具淺灰色之斑；胸部具退化的刺毛序列，無背中及下前側片刺毛；楯片具黃色或橙色橫斑，小楯片為淺色，偶有一細黑線橫越基部。前胸背板後端 (postpronotal) 不具剛毛；楯片前緣著生翅上刺毛 (supra-alar setae) 及前小楯片中毛。翅長4.0 ~ 6.0公釐；前翅基具背刺毛，稜狀板前背中微刺毛，兩小楯刺毛和退化的翅紋，Sc脈向前彎約90度，之後漸趨和緩，止於亞前緣脈， R_1 脈具背小刺毛，翅室cup極狹長，約為翅室bm寬的一半，長則約與 $A_1 + CuA_2$ 脈等長或更長；翅前緣具一有色條紋斜跨翅基部，翅室 R_1 旁



圖一：桃果實蠅成蟲側面觀。(陳淑佩)



圖二：桃果實蠅成蟲背面觀。(陳淑佩)





無色帶，翅室Sc通常呈黃色， R_{4+5} 脈前端常具一棕色斑，橫脈r-m及dm-cu上不具翅斑，翅痣灰色；前緣帶退化呈極細之黃帶，沿前緣帶而至 R_5 室外緣之上方1/3，末端呈明顯膨大，但前緣帶除末端之端斑有時不明顯；肘室之縱條淺黃色，狹窄；r-m橫脈向外傾斜與m脈成銳角。腹部呈黃色至紅色，第3腹節背板之基部有細之黑色橫



圖三：桃果實蠅成蟲胸部側面。(陳淑佩)



圖四：桃果實蠅前翅。(陳淑佩)

帶；第4腹節背板之基部1/2有黑色至灰色之寬橫帶，延伸至兩側；第3~5腹節背板有細之黑褐色縱條（圖一至四）。

(二) 楊桃果實蠅 *Carambola fly*

1. 學名：*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock

2. 禁止輸入之植物或植物產品國家或地區

(1) 亞洲：泰國、馬來西亞、新加坡、印尼、安達曼群島（印度屬）、越南、汶來。

(2) 南美洲：蘇利南、圭亞那（法屬）、蓋亞那、巴西。

3. 散布方式

*Bactrocera*屬果實蠅可飛行50~100公里(Fletcher, 1989)，可知楊桃果實蠅之飛行為主要移動分散方法。長距離及國際間的散布則可能由先前感染地區運送的果實中含有活的幼蟲而傳至未感染地區。此外，運送含蛹的土壤及已結果之果樹亦具傳播之風險。

4. 偵測和監測

懸掛含甲基丁香油誘引劑之誘殺器可誘引楊桃果實蠅的雄蟲。

5. 經濟重要性

楊桃果實蠅之寄主植物以楊桃、番石榴及蓮霧等熱帶果樹為主，再加上此害蟲棲所地理環境與本地相似及*Bactrocera*種類幼蟲相似，不易與其他種類(如東方果實蠅)區分，而可能錯失防治此害蟲之時機，更增其重要性。





6. 鑑別特徵

雌成蟲大致呈黑色，具黃色斑點及條紋；頭部額部棕色，顏面黃色具橢圓形中等大小之斑塊，頰黃色，眼下方具棕色斑點。胸部之楯片除橫縫後側痣後方、中胸橫縫線周圍及前胸後背板葉呈棕色外，其餘部位均呈深黑色。側方區域除前胸後背板葉下方呈紅棕色外，其餘區域均為黑色。黃色斑紋位

於前胸後背板葉、背側區、中等大小的中側痣、後背板（後端呈黑色）、下背板之前5/8（其餘黑色）及兩條寬且兩側平行止於翅基內側剛毛之後的橫縫後側痣區；後背板黑色；小楯板除窄基帶黑色外，其餘區域均為黃色。足腿節除前足腿節外表面具一大型深褐至黑色的長橢圓形斑點外，其餘區域均呈黃色，所有脛節呈深褐色（除中足脛節末端顏



圖五：楊桃果實蠅成蟲側面觀。（陳淑佩）



圖七：楊桃果實蠅成蟲胸部側面觀。（陳淑佩）



圖六：楊桃果實蠅成蟲背面觀。（陳淑佩）



圖八：楊桃果實蠅成蟲前翅。（陳淑佩）





色較淺)，跗節黃色；脛節均具黑色端距。除Sc室、窄C脈及窄臀脈條紋褐色外，翅之其餘區域均透明無色，翅長6.3公釐；r室及c室透明無色，僅c室外有時分佈細毛；Cu1+1a周圍無濃密細毛；副翅葉不發達。腹部呈橢圓形，第1腹節背板及1、2腹節腹板寬大於長，第1腹節背板除沿後緣區域呈棕褐色外，其餘部位均呈黑色；第2背板基部具黑色橫條，其中央之部分稍寬，兩側不延伸至側緣，第3腹節背板無剛毛叢，中間具1條黑色縱帶，第4背板之外側具黑色條斑，第5腹節背板棕褐色並具1對橢圓形黃褐色斑點；產卵管基節呈棕褐色，背腹面窄扁漸朝後方變尖削（背面觀）；產卵管和第5腹節背板長度比1：1。產卵管刺1.4~1.6公釐，其末端呈針狀。雄成蟲除Cu1+1a周圍具濃密細毛、副翅葉中等發達及腹部第3腹節背板具剛毛叢外，其餘均與雌成蟲相同（圖五至八）。

（三）印度果實蠅 Indian fruit fly

1. 學名：*Bactrocera caryae* (Kapoer)
2. 禁止輸入之植物或植物產品國家或地區
印度、斯里蘭卡、阿曼。
3. 散布方式

印度果實蠅以飛行為主要移動分散方法。長距離及國際間的散布則可能由先前感染地區運送的果實中含有活的幼蟲而傳至未感染地區。此外，運送含蛹的土壤及已結果之果樹亦具散布害蟲之風險。

4. 偵測和監測

懸掛含甲基丁香油誘引劑之誘殺器加以誘殺雄成蟲。

5. 經濟重要性

印度果實蠅主要寄主植物為芒果、番石榴及蓮霧等，對本地之相關農作物危害潛力大。此外，此害蟲分佈於東南亞，因此對相似地區有極高的危險性。且 *Bactrocera* 種類幼蟲相似，不易與其他種類（如東方果實蠅）區分，而可能錯失防治此害蟲之時機，進而增其危害風險。

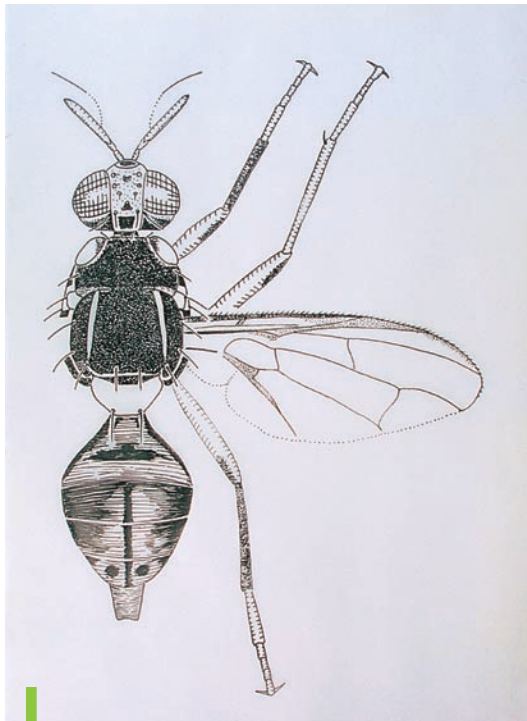
6. 鑑別特徵

雄蟲頭部黃褐色，半月小區深褐色，單眼三角區黑色，頭頂深褐色，顏面黃色具1對大型橢圓形斑塊，頰黃色，眼下方具深褐色斑點，被覆黑色剛毛。後頭區深褐至黑色，沿眼緣處呈黃色；後頭剛毛列為具4~6根黑色剛毛組成。觸角1、2節黃色，第3節黃色但其末端及外緣呈褐色；除觸角第2節背面具1根紅棕色粗剛毛外，觸角剛毛呈黑色；胸部除部分具棕褐色及黃色斑紋外，其餘部位均呈黑色。側方區域除前胸後背板葉下方呈紅棕色外，其餘區域均為黑色；除前足腿節外表面具一大型深褐至黑色的長橢圓形斑點外，其餘腿節區域均呈黃色；前足脛節呈黃褐色、中足脛節黃色，後足脛節深褐色；跗節黃色；中足脛節均具黑色端距。翅長6.0公釐；r室及c室透明無色，僅c室外有時分佈細



毛。除Sc室、極窄c脈（此構造與 R_{2+3} 重疊且超過 R_{4+5} 末端）及窄臀脈條紋（此構造位於cu室後葉內）褐色外，翅之其餘區域均透明無色；Cu1+1a周圍具濃密細毛；副翅葉適中發達；腹部橢圓形，第1腹節背板及1、2腹節腹板寬大於長，第1腹節背板除沿後緣至側緣處之區域呈黃褐色外，其餘部位均呈黑色；第2節背板除橫過基部1/3且延伸覆蓋側緣的1條黑色橫帶外，其餘區域均呈黃褐色；第3~5腹節背板黃褐色，

其側面具2條深褐至黑色條紋及中間具1條黑色條紋；第5腹節背板具1對光亮之橢圓形棕褐色斑點，其側面趨於褐色；第5腹節腹板後緣具1V型深凹。雌成蟲除Cu1+1a周圍無濃密細毛、副翅葉不發達、腹部第3腹節背板無剛毛叢及生殖器外，其餘與雄蟲相同。背面觀產卵管基節灰色，扁平而後端漸細，其末端呈針狀（圖九）。



圖九：印度果實蠅成蟲背面觀。（陳淑佩）

（四）地中海果實蠅 Mediterranean fruit fly

1. 學名：*Ceratitis capitata* (Wiedemann)

2. 禁止輸入之植物或植物產國家或地區

（1）亞洲：以色列、約旦、黎巴嫩、沙烏地阿拉伯、敘利亞及土耳其、亞美尼、亞塞拜然、白俄羅斯、賽普勒斯、喬治亞、哈薩克、吉爾吉斯、摩爾多瓦、俄羅斯聯邦、塔吉克、土庫曼、烏克蘭、烏茲別克。

（2）北美洲：百慕達、美國夏威夷州。

（3）中美洲：哥斯達黎加、薩爾瓦多、瓜地馬拉、宏都拉斯、牙買加、尼加拉瓜、巴拿馬、安地卡及巴布達、巴哈馬、巴貝多、古巴、多米尼克、多明尼加、海地、墨西哥、波多黎各、聖克里斯多福、聖露西亞、聖文森及格瑞那達、千里達及托巴哥。

（4）南美洲：阿根廷、玻利維亞、巴西、智利（Chile[第三區至第十區及都會區除外]）、巴拉圭、秘魯、烏拉圭、委內瑞



拉、哥倫比亞、厄瓜多。

- (5) 歐洲：阿爾巴尼亞、奧地利、比利時、法國、德國、希臘、匈牙利、意大利、馬爾他、荷蘭、葡萄牙、西班牙、瑞士、南斯拉夫、波士尼亞赫塞哥維納、英國、克羅埃西亞、愛沙尼亞、愛爾蘭、拉脫維亞、立陶宛、斯洛維尼亞。



圖十：地中海果實蠅成蟲側面觀。(陳淑佩)



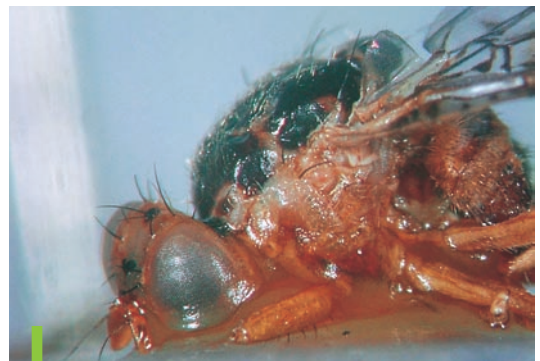
圖十一：地中海果實蠅成蟲背面觀。(陳淑佩)

(6) 非洲：非洲各國。

- (7) 大洋洲：澳大利亞（塔斯馬尼亞省、Riverland地區及Sunraysia地區除外）。

3. 散布方式

成蟲可以自力飛行之方式侵入非疫地區，或藉由被害果之運送，使果內的幼蟲進入非疫地區。地中海果實蠅的飛行距離可達



圖十二：地中海果實蠅成蟲胸部側面觀。(陳淑佩)



圖十三：地中海果實蠅成蟲前翅。(陳淑佩)





2.5公里，最遠超過20公里。但長距離及國際間的散布主要藉運送感染區含有活的幼蟲果實至先前未感染地區。

4. 偵測和監測

懸掛含 Trimedlure (t-butyl 4 (or 5), -chloro-2-methyl cyclohexane carboxylate) 或 乙酸帖烯酯 (Terpinyl Acetate) 誘引劑之誘殺器誘殺雄蟲。

5. 經濟重要性

地中海果實蠅為高度多食性害蟲，寄主範圍廣泛，成蟲遷徙力亦佳，在溫暖地區、果實無缺的情形下全年均可繁殖。通常寄主果實只在成熟時才會被害，但未成熟果亦有被害的情形。此害蟲已遍布世界五大洲，為果實蠅科中最重要的害蟲。此害蟲除直接危害作物外，亦會傳播引起果腐的真菌 (fruit-rotting fungi)。

(六) 鑑別特徵

雌成蟲體黃褐色；中胸背板具灰色條紋，其後方黃色，其餘部分呈黑色；小楯板黑色，但基部有波浪狀之黃色橫條；腹部黃色；額第2對上側剛毛末端膨大呈鑽石狀；翅長4.5 ~ 5.5公釐，翅前緣帶與基帶相連，端帶短，這些條紋呈黃色及棕色；雌蟲則可利用其具有特色的黃色翅脈及小楯片頂端一半全為黑色的特徵與大多數的種類分別；雄蟲可利用其前端的一對伸展開的黑色眼窩刺毛與其他果實蠅科種類區分（圖十至十三）。

(五) 番石榴果實蠅 Guava fruit fly

1. 學名： *Bactrocera correcta* (Bezzi)

2. 禁止輸入之植物或植物產國家或地區

(1) 亞洲：印度、中國、緬甸、尼泊爾、巴基斯坦、菲律賓、斯里蘭卡 (Sri Lanka)、泰國、越南。

3. 散布方式

成蟲可以自力飛行之方式侵入非疫地區，或藉由被害果之運送，使果內的幼蟲進入非疫地區。成蟲在一生中可移動數公里，最遠飛行距離可達50公里。

4. 偵測和監測

懸掛含甲基丁香油誘引劑之誘殺器可誘殺雄成蟲。

5. 經濟重要性

番石榴果實蠅為多食性的果實蠅，包括桃、番石榴及李等熱帶水果，因此對相似地區有極高的危險性。在印度此蟲常伴隨桃果



圖十四：番石榴果實蠅成蟲側面觀。(陳淑佩)





圖十五：番石榴果實蠅成蟲背面觀。(陳淑佩)



圖十六：番石榴果實蠅成蟲胸部側面觀。
(陳淑佩)

實蠅和東方果實蠅一起危害多種植物，且 *Bactrocera* 種類幼蟲相似，不易與其他種類（如東方果實蠅）區分，而可能錯失防治此害蟲之時機。

6. 鑑別特徵

雌成蟲大致呈黑色，具黃色斑點及條紋；頭部額部棕色，顏面黃色，有1條黑斑橫貫臉部下方之1/3，雖然此黑條在中央有的標本會斷裂。胸部中胸背板黑色具灰色軟毛，並具3條光亮之黑色帶，橫縫後側痣黃色，寬，幾乎平行，向後延伸至翅基後剛毛之後，側痣之外側區域呈赤紅色，雜有棕色；小盾板黃色，具黑色基帶及2對剛毛。翅透明除翅痣黃色外， R_1 室之上方有極細之黃色帶，以及 R_3 室末端下方1/4及 R_5 外緣1/3有小的黃斑，肘室亦有黃斑。腹部黃色，第1腹節背板棕色至褐色，尤以側面更明顯；第2腹節背板基部具黑色橫條，其



圖十七：番石榴果實蠅成蟲前翅。(陳淑佩)

中央之部分稍寬，兩側不延伸至側緣；第3背板基部具黑色橫條，第4腹節背板之外側有短的黑色條斑，第3~5背板之中央具一黑色縱條；第5腹節背板之兩側有淺黃色橢圓形斑；雌性之產卵管之末端尖細（圖十四至十七）。





(七) 斯里蘭卡果實蠅 *Sri Lanka fruit fly*

1. 學名：*Bactrocera kandiensis* Drew & Hancock

2. 禁止輸入之植物或植物產國家或地區

亞洲：斯里蘭卡。

3. 散布方式

斯里蘭卡果實蠅飛行為分散的重要方式。此外，長距離及國際間的散布則可能由先前感染地區運送的果實中含有活的幼蟲而傳至未感染地區。

4. 偵測和監測

懸掛含甲基丁香油誘引劑之誘殺器。

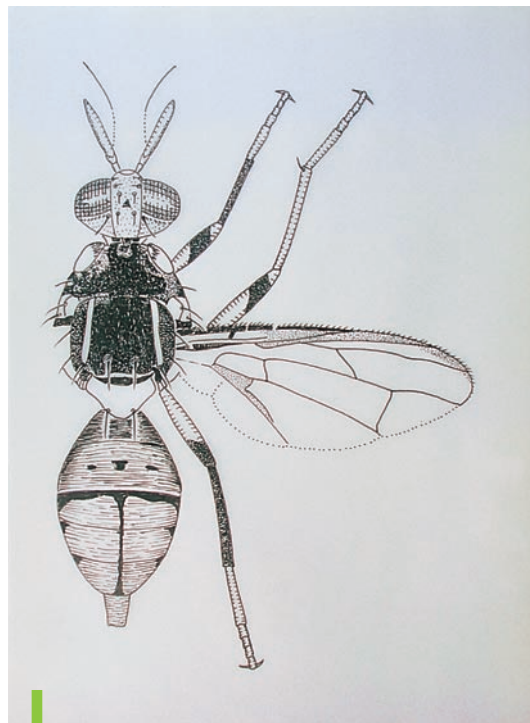
5. 經濟重要性

斯里蘭卡果實蠅寄主植物多為熱帶水果，因此對相似地區有極高的危險性。且 *Bactrocera* 種類幼蟲相似，不易與其他種類（如東方果實蠅）區分，而可能錯失防治此害蟲之時機。故一旦此害蟲入侵臺灣，對臺灣栽種之農作物危害潛力大。

6. 鑑別特徵

成蟲體呈棕褐至黑色；雌成蟲頭部黃色無深色斑紋，半月小區紅棕色，顏面黃色具大橢圓形黑色斑塊，頰黃色，眼下方具深褐色斑點，被覆紅棕色剛毛；胸部除橫縫後側痣後方、中胸橫縫線周圍、前胸後背板葉內側及前胸後背板葉下方及中腳基節上方之區域（側面觀）呈紅棕色外，其餘部位均呈黑色；側方區域除前胸後背板葉下方呈紅棕色外，其餘區域均為黑色；黃色斑紋位於前胸後背板葉、背側

區、中等大小的中側痣、後背板（末端呈黑色）、下背板之前3/5（其餘黑色）及兩條兩側平行延伸至翅基內側剛毛後之橫縫後側痣；後背板側面黑色，中間呈紅棕色；小楯板除基帶黑色外，其餘區域均為黃色；前足腿節外端2/3、中足腿節內端1/2及後足腿節內端1/3深褐色外，其餘腿節黃色；前足脛節褐色，中足脛節黃色，後足脛節深褐色，跗節黃色。前翅除Sc室、窄



圖十八：斯里蘭卡果實蠅成蟲背面觀。

（陳淑佩）





C脈及窄臀脈條紋(此構造延伸至翅緣前端)呈褐色外,其餘區域均透明無色,翅長6.2公釐,r室及c室透明無色,僅c室外有時分佈細毛;Cu1+1a周圍無濃密細毛;副翅葉不發達。腹部橢圓形,第1腹節背板及1、2腹節腹板寬大於長,第1腹節背板呈黃褐色至褐色,第2腹節背板除前端中央處具1深色斑點、側面具2條黑色窄條紋外,其餘區域均呈棕褐色,第3~5腹節背板棕褐色(第3腹節背板無剛毛叢,其基部有時呈黑色,並具1褐色至深褐色縱向條紋;第4、5腹節背板之前端有時呈褐色或深褐色),第5腹節背板具1對橢圓形黃褐色斑點。產卵管基節黃褐色,背腹面呈直立扁且背面觀朝後變尖削;產卵管和第5節背板之長度比 1.1:1。產卵管刺 1.63公釐,其末端呈針狀。雄蟲除Cu1+1a周圍具濃密細毛、副翅葉中度發達及腹部第3腹節背板具剛毛叢外,其餘與雌蟲相同(圖十八)。

(八) 菲律賓果實蠅 *Philippines fruit fly*

1. 學名: *Bactrocera philippinensis* Drew & Hancock
2. 禁止輸入之植物或植物產國家或地區
- (1) 亞洲: 菲律賓。
3. 散布方式

菲律賓果實蠅飛行為分散的重要方式。此外,長距離及國際間的散布則可能由先前感染地區運送的果實如芒果、木

瓜、波羅蜜等熱帶果品中含有活的幼蟲而傳至未感染地區。

4. 偵測和監測

懸掛含甲基丁香油(Methyl eugenol)誘引劑之誘殺器可誘引雄蠅。

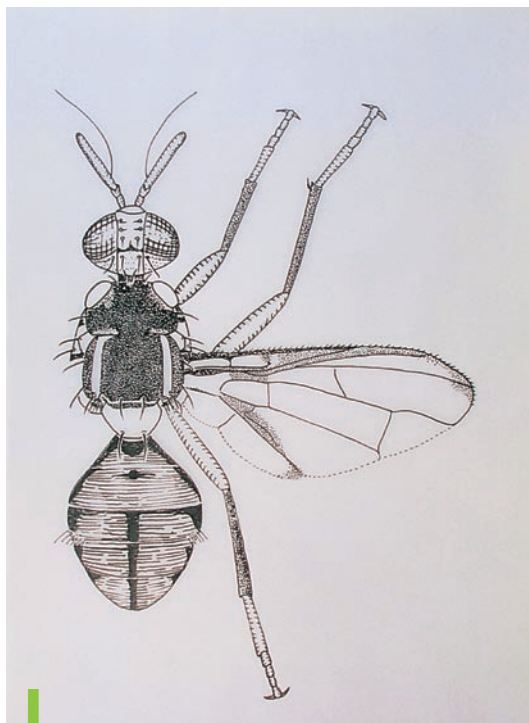
5. 經濟重要性

菲律賓果實蠅寄主植物多為熱帶水果,因此對相似地區有極高的危險性。且 *Bactrocera* 種類幼蟲相似,不易與其他種類(如東方果實蠅)區分,而可能錯失防治此害蟲之時機。故一旦此害蟲入侵臺灣,對臺灣栽種之農作物危害潛力大。

6. 鑑別特徵

雌成蟲體呈棕褐至黑色,具黃色斑點及條紋;雌成蟲胸部楯片除橫縫後側痣下方及後方,中胸橫縫線周圍及前胸後背板葉內側深棕色,均黑色,側方區除前胸後背板葉下方棕色均黑色;黃色斑紋位於前胸後背板葉、背側區、中側痣、後背板(後端黑色)、下背板之前5/7(其餘黑色)及兩條寬且兩側平行恰止於翅基內側剛毛之後的橫縫後側痣;後背板黑色,小楯板除黑色窄基帶外均黃色。足之腿節除前足腿節末端表面具一橢圓形深褐色斑點外,均黃色;前足脛節褐色,中足脛節末端黃色基部褐色,後足脛節深褐色,跗節黃色,中足脛節均有黑色端距;前翅除Sc室、和R₂₊₃重疊且在止於R₄₊₅及m末端之前沿R₄₊₅末端以較淺鉤狀向後延伸的窄C脈,





圖十九：菲律賓果實蠅成蟲背面觀。
(陳淑佩)

止於翅緣之前的窄Cu室褐色外，均透明無色；翅長5.7公釐；r室及c室無色，僅c室外隅有微毛；Cu1+1a周圍無濃密微毛；加添翅葉不發達。腹部橢圓形，棕褐色具黑色斑點及條紋；第1腹節背板及第1、2腹節腹板寬大於長度；第1腹節背板黑色，第2腹節背板棕褐色，具一黑色窄橫帶但不達側緣；第3～5腹節背板棕褐色有一黑色窄橫帶越過第3背板前緣且延側方加寬而成窄

側緣；第4腹節背板前側隅有一窄的黑色三角形斑紋，第5腹節背板前側隅有一深褐色至黑色的窄三角形斑紋，3～5腹節背板中間具1條黑色窄縱帶；第5腹節背板具1對橢圓形的棕褐色斑點。產卵管基節棕褐色，背腹面呈直立扁且背面觀朝後變尖梢；產卵管基節和第5腹節背板長度比1：1。產卵管刺平均1.85公釐，末端窄且呈針形。雄蟲除Cu1+1a周圍有一濃密微毛；加添翅葉中度發達；腹部第3腹節背板有剛毛叢之差異外，其餘與雌成蟲相同（圖十九）。

（九）梨果實蠅

1. 學名：*Bactrocera pyrifoliae* Drew & Hancock
2. 禁止輸入之植物或植物產國家或地區
亞洲：泰國。

3. 散布方式

梨果實蠅飛行為分散的重要方式。此外，長距離及國際間的散布則可能由先前感染地區運送的果實中含有活的幼蟲而傳至未感染地區。

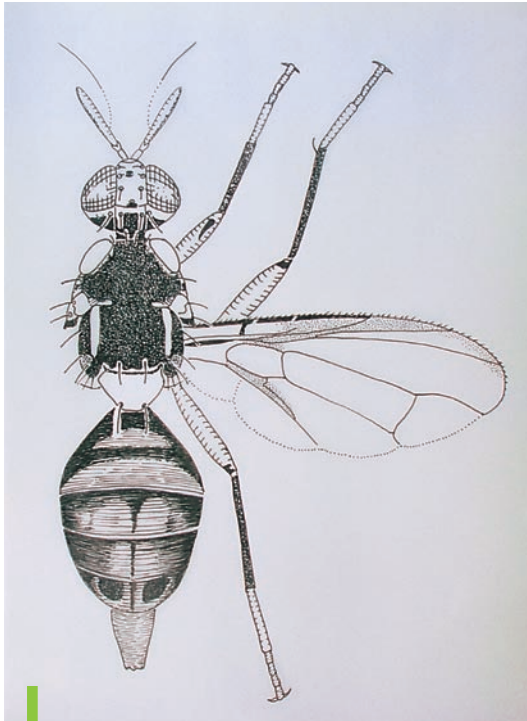
4. 偵測和監測

懸掛含甲基丁香油、克蠅（Cuelure）誘引劑之誘殺器可誘引雄蠅。

5. 經濟重要性

梨果實蠅寄主植物多為熱帶水果，因此對相似地區有極高的危險性。且*Bactrocera*種類幼蟲相似，不易與其他種類（如東方果實





圖廿：梨果實蠅成蟲背面觀。（陳淑佩）

蠅）區分，而可能錯失防治此害蟲之時機。故一旦此害蟲入侵臺灣，對臺灣栽種之農作物危害潛力大。

6. 鑑別特徵

雌成蟲頭部黃色，半月小區黑褐色，單眼三角區黑色，頭頂黑褐色，顏面具一對圓型黑斑，後頭部為黑褐色，眼緣黃色。胸部之楯板黑色，但橫縫後側痣之側面及後側均呈深棕色，上膊痣之內側呈紅棕色；橫縫後側痣、上膊痣及中側板痣均

呈黃色，後者上端之寬與背側板相當狹窄。橫縫後側痣向下延伸終止於外後翅基剛毛之前；小楯板黃色，但其基部為黑色。除前足腿節末端外緣具一圓形黑斑，中、後足腿節端部呈褐色外，其餘腿節黃色；前及中足之脛節褐色，後足脛節黑色；翅長6.4公釐，第1及第2前緣室透明，但前緣室之外上方有稀疏之微毛；前緣帶沿 R_{2+3} 脈向外延伸穿過 R_{4+5} ，其末端稍微膨大；腹部橢圓形，第1腹背板長小於寬；第1腹節背板黑色，但有黃褐色之橫帶橫節之後方，但不延伸至腹側；第2腹節背黃色，但基部有一寬之黑色橫帶並向外延伸與腹側之黑帶相連；第3及4腹節背板黃色，但有尚狹之黑色基帶其無與寬之黑色側帶相連；第5腹節背板黃色，但側面具黃色帶，同時在背板之兩側有近圓型之黑色亮斑；第3～4腹節背板之中央有一條細之黑色縱帶。產卵管基節黑褐色，其長度為第5腹節背板之1.2倍，產卵管刺端部呈針狀。雄蟲與雌蟲相似，第3腹節背板之側下方有剛毛叢（圖廿）。

三、有條件輸入檢疫害蟲

（一）黑果實蠅 *Black fruit fly*

1. 學名：*Anastrepha serpentina* Wiedemann
2. 有條件輸入之植物或植物產品國家或地區
 - （1）北美洲：美國（德克薩斯州）。
 - （2）中美洲：墨西哥、多明尼亞、瓜地馬





拉、薩爾瓦多、宏都拉斯、尼加拉瓜、哥斯達黎加、巴拿馬、荷屬安地列斯群島（包括阿魯巴、波奈、古拉梳、古拉梳、聖馬丁、沙巴及聖佑達修斯六島）、千里達島及托巴哥。

(3) 南美洲：哥倫比亞、委內瑞拉、蓋亞納、蘇利南、厄瓜多、祕魯、巴西、阿根廷。

3. 散布方式

飛行為為此害蟲短距離分散的重要方式。但長距離及國際間的散布，主要藉運送含活幼蟲之果實中至先前未感染地區。

4. 偵測和監測

目前未知真正的誘引物質，可試懸掛內含蛋白水解物及酵母粉等之麥氏誘殺器加以誘捕。

5. 經濟重要性

黑果實蠅危害多種亞熱帶及溫帶水果，因此對相似地區有極高的危險性。再加上臺灣地處亞熱帶，氣候高溫潮濕，冬季氣候涼爽，並無酷寒，因此黑果實蠅入侵並進而立足繁殖，屆時將對臺灣的柑橘及番石榴等農產品造成嚴重經濟危害。

6. 鑑別特徵

成蟲體呈棕褐色，具白色至黃褐色斑點；胸部背面觀呈棕褐色，其上具3明顯淡黃色條紋；翅長7.3 ~ 8.5公釐，翅之紋帶為棕黑色；在翅痣之後為白色透明，S帶極細，其與基帶相連接；V帶與S帶相分離，而V帶之後端臀缺如，只剩亞端臂；中胸背板大部分呈深棕色，腹部為棕色具黃色T型斑；後小盾板之中央為黃棕色，兩側為黑色，後胸背板為黑色。產卵管短於3.8公釐（圖廿一至廿四）。



圖廿一：黑果實蠅雌成蟲側面觀。（陳淑佩）



圖廿二：黑果實蠅雌成蟲背面觀。（陳淑佩）





圖廿三：黑果實蠅成蟲胸部側面觀。(陳淑佩)



圖廿四：黑果實蠅成蟲前翅。(陳淑佩)

(二) 南美果實蠅 South American fruit fly

1. 學名：*Anastrepha fraterculus* (Wiedemann)
2. 有條件輸入之植物或植物產品國家或地區
 - (1) 中美洲：墨西哥、尼加拉瓜、巴拿馬、巴哈馬、巴貝多、古巴、多米尼克、多明尼克、格瑞那達、海地、牙買加、波多黎各、聖克里斯多福、聖露西亞、聖文森、安地卡及巴布達。
 - (2) 南美洲：阿根廷、玻利維亞、巴西、哥倫比亞、厄瓜多、秘魯、烏拉圭、蓋亞那、委內瑞拉、千里達及托貝哥。
3. 散布方式

飛行為短距離分散的重要方式。但長距離及國際間的散布至先前未感染地區主要藉運送的果實中含有活的幼蟲。南美果實蠅為美洲熱帶地區危害嚴重之果實蠅害蟲 (Norrbom and Foote, 1989)，隨著輸入之蘋果、柑桔類、番石榴及葡萄等亦增其散布機率。

4. 偵測和監測

目前未知真正的誘引物質，可試懸掛內含蛋白水解物及酵母粉等之麥氏誘殺器加以誘捕。

5. 經濟重要性

南美果實蠅危害多種亞熱帶及溫帶水果如番石榴、芒果等，因此對相似地區有極高的危險性。再加上臺灣地處亞熱帶，氣候高溫潮濕，冬季氣候涼爽，並無酷寒，因此若此害蟲入侵並進而立足繁殖，屆時將對臺灣的番石榴、芒果及柑橘等農產品造成嚴重經濟危害。

6. 鑑別特徵

成蟲體呈黃褐色，具乳白色斑點；胸部背面觀呈黃褐色，其上具淡乳白色條紋；翅長5.0 ~ 7.0公釐，翅頂端1/2處具有兩條明顯的倒V字型翅帶且具一條縱線從翅基向翅的前緣延伸到翅長1/2，翅之端臂





(apical arm) 較其他種類細；中胸背板中央自前板前盤楯前起1/3至小板前剛毛基部具楔形淺色縱條後小楯板兩側及後胸背板棕色，楯片不具銀或灰白色帶，小楯片基部與楯片後緣不具黑帶；雌蟲產卵管刺端呈鋸齒狀，寬度小於0.18公釐；產卵管刺長

度約2.0公釐（圖廿五至廿八）。

(三) 西印度果實蠅 West Indian fruit fly

1. 學名：*Anastrepha obliqua* Macquart
2. 禁止輸入之植物或植物產品國家或地區
(1) 北美洲：美國（德克薩斯州、佛羅里達



圖廿五：南美果實蠅成蟲側面觀。（陳淑佩）



圖廿七：南美果實蠅成蟲胸部側面觀。
（陳淑佩）



圖廿六：南美果實蠅成蟲背面觀。（陳淑佩）



圖廿八：南美果實蠅成蟲前翅。（陳淑佩）





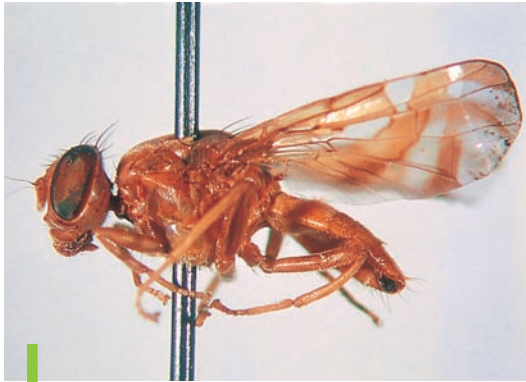
州)。

- (2) 中美洲及加勒比海地區：墨西哥、巴哈馬、瓜地馬拉、哥斯大黎加、古巴、多米尼克、多明尼加、海地、宏都拉斯、牙買加、巴拿馬、波多黎各、聖露西亞、聖文森、聖克里斯多福、千里達及

托貝哥、尼加拉瓜、安地卡及巴布達、巴貝多。

- (3) 南美洲：阿根廷、巴西、厄瓜多、委內瑞拉。

3. 散布方式



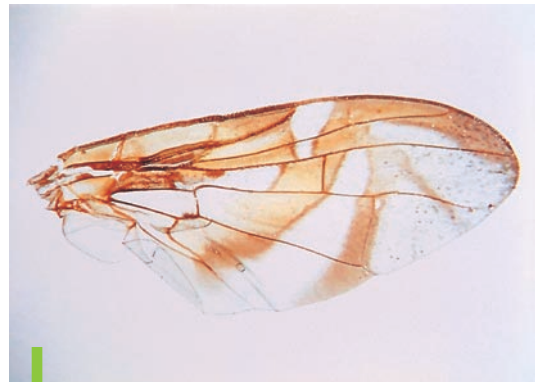
圖廿九：西印度果實蠅成蟲側面觀。(陳淑佩)



圖卅一：西印度果實蠅成蟲胸部側面觀。
(陳淑佩)



圖卅十：西印度果實蠅成蟲背面觀。(陳淑佩)



圖卅二：西印度果實蠅成蟲前翅。(陳淑佩)



*Anastrepha*屬果實蠅成蟲飛行距離可達135公里 (Fletcher, 1989)。因此，飛行為分散布的重要方式。但長距離及國際間的散布主要藉運送感染區含有活的幼蟲果實至先前未感染地區。

4. 偵測和監測

目前未知真正的誘引物質，可試懸掛內含蛋白水解物及酵母粉等之麥氏誘殺器加以誘捕。

5. 鑑別特徵

成蟲體呈黃褐至褐色；胸部背面觀其上3明顯乳黃色條紋；翅長5.7 ~ 7.5公釐，具聯結至S帶的基底前緣脈帶 (basicostal band)；翅頂端1/2處具有兩條明顯的倒V字型翅帶且具一條縱線從翅基向翅的前緣延伸到翅長1/2處，具黃褐色翅斑；小楯板鮮黃或橘色，中胸背板兩側呈黑色，腹部為黃褐色，第3 ~ 5腹節具褐色環斑；小楯片基部與楯片後緣不

具黑帶；雌蟲產卵管刺端呈鋸齒狀，寬度小於0.18公釐；產卵管刺約為翅盤室 (discal cell) 之0.6 ~ 0.7倍，長1.3 ~ 1.6公釐，其頂端長0.2公釐左右 (圖廿九至卅二)。

(四) 墨西哥果實蠅 Mexican fruit fly、Orange worm

1. 學名：*Anastrepha ludens* (Loew)
2. 有條件輸入之植物或植物產國家或地區
 - (1) 南美洲：阿根廷、智利、祕魯。
 - (2) 非洲：南非、史瓦濟蘭。
 - (3) 歐洲：法國、義大利、荷蘭。
 - (4) 大洋洲：澳大利亞（塔斯馬尼亞省、Riverland地區及Sunraysia地區除外）。
3. 散布方式

飛行為墨西哥果實蠅主要分散方式。但長距離及國際間的散布主要藉運送感染區含有活的幼蟲果實至先前未感染地區而散布。



圖卅三：墨西哥果實蠅側面觀。(陳淑佩)



圖卅四：墨西哥果實蠅背面觀。(陳淑佩)





圖卅五：墨西哥果實蠅胸部側面觀。（陳淑佩）



圖卅六：墨西哥果實蠅前翅。（陳淑佩）

4. 偵測和監測

目前未知真正的誘引物質，可試懸掛內含蛋白水解物及酵母粉等之麥氏誘殺器加以誘捕。

5. 經濟重要性

墨西哥果實蠅為美洲熱帶地區嚴重危害桔類及芒果等農作物之一害蟲。此害蟲在墨西哥東北部嚴重為害柑桔類及芒果。由於臺灣地處亞熱帶，氣候高溫潮濕，冬季氣候涼爽，並無酷寒，因此若此害蟲入侵並進而立足繁殖，屆時將對臺灣的番石榴、柑橘及芒果等農產品造成嚴重經濟危害。

6. 鑑別特徵

成蟲體呈黃至黃褐色，除腿節棕色外，其餘足部構造為黃色；胸部背面觀具黃色條紋；翅長7.0～9.0公釐，具特殊的翅紋，在翅頂部位有2塊倒V字型的斑紋鑲嵌一起，而沿著翅前緣則有一條紋自翅基部起至翅長

一半處；翅之S及V型條紋完整，S型條紋與前緣帶在 R_{4+5} 脈相連結，V型條紋之前後臂之交接處不甚明顯，其不與S型條紋相接， R_1 脈之端部有1倒三角形之透明斑；中胸背板呈黃棕色，小楯板之兩側呈黑色，甚而延伸至後胸背板，其餘小楯板呈棕褐色；腹部橢圓形，第3～5腹節背板黃至黃褐色，無黑色縱帶及T型斑紋；第3～5腹節側板無黑色斑點及褐色橫帶；產卵管長度約為3.3～5.8公釐，產卵管刺後端之1/2起兩側有鋸齒狀突起（圖卅三至卅六）。

（五）昆士蘭果實蠅Queensland fruit fly

1. 學名：*Bactrocera tryoni* (Froggatt)

2. 有條件輸入之植物或植物產國家或地區

(1) 大洋洲：澳大利亞、社會群島、土布艾群島、新喀里多尼亞、巴布亞紐幾內亞。





3. 散布方式

成蟲可以自力飛行之方式侵入非疫地區，或藉由被害果之運送，使果內的幼蟲進入非疫地區。成蟲在一生中可移動數公里，最遠飛行距離可達50公里。

4. 偵測和監測



圖卅七：昆士蘭果實蠅成蟲側面觀。（陳淑佩）



圖卅八：昆士蘭果實蠅成蟲背面觀。（陳淑佩）

昆士蘭果實蠅可以雄性誘劑誘引偵測，Cuelure (4- (p-acetoxyphenyl) -2 -butanone)在極低的濃度即可誘引雄蠅，誘引距離可達1公里。

5. 經濟重要性

在澳洲，昆士蘭果實蠅是一最具破壞性的果樹和蔬菜害蟲，其為害所有的果實作物（除了鳳梨和草莓），寄主種類眾多，但很少為害瓜類。此害蟲幾乎可以確定與東方果實蠅為害的果實相同且具有一樣的氣候忍受力，因此這兩種果實蠅極有可能在生態上和害蟲地位上是相同的。且 *Bactrocera* 種類幼蟲相似，不易與其他種類（如東方果實蠅）區分，而可能錯失防治此害蟲之時機。

6. 鑑別特徵

成蟲體呈黃褐色；頭部黃色，顏面具2個橢圓形黑斑；胸部呈棕褐色，具白色條紋



圖卅九：昆士蘭果實蠅成蟲胸部側面觀。（陳淑佩）





圖四十：昆士蘭果實蠅成蟲前翅。(陳淑佩)

及黃色斑紋；側板紅棕色，唯腹板大部分為黑色；沿中胸側板條的前後緣被有褐至黑色斑；足除中、後足基節及後足脛節褐色外，其餘均呈黃色，後足基節之上方及翅之下方有黑色斑；翅前緣室褐色，第二前緣室及第一前緣室之外端1/2均覆蓋微毛；翅之前緣帶黃棕色尚寬，其超過 R_{2+3} 脈沿著 R_3 室之上方向外延伸至 R_5 室外緣之中央，肘室之黃棕色條紋寬。 $Cu1+1a$ 周圍覆蓋著濃密的微毛。加添翅葉雄性發達，雌性則不發達。腹部橢圓形，第1腹節背板深紅棕色至褐色；第2腹節背板黃色，中央有一大型的棕色斑；第3~5腹節背板深紅棕色，其上被覆著寬之褐色條紋，中間具一褐色縱帶，第5腹節背板具一黃褐色斑點（圖卅七至四十）。

二、參考文獻

1. Eskafi, F. M. 1988. Infestation of citrus by

Anastrepha spp. and *Ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae) in high costal plains of Guatemala. Environ. Entomol. 17 : 52-58.

2. Fletcher, B. S. 1989. Ecology : life history strategies of tephritid fruit flies. In : Fruit flies : their biology, natural enemies and control (Ed. by Robinson A. S. & Hooper G.) . Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. World Crop Pests 3 (B) : 195-208.
3. Malo, E., P. S. Baker and J.Valenzuela. 1987. The abundance of species of *Anastrepha* (Diptera : Tephritidae) in the coffee producing area of coastal Chiapas, southern Mexico. Folia Entomologica Mexicana, 73 : 125-140.
4. Norrbom, A. L, and R. H. Foote. 1989. Taxonomy and zoogeography; the taxonomy and zoogeography of the genus *Anastrepha* (Diptera : Tephritidae) . In : Robinson AS, Hooper G, eds. Fruit flies ; their biology, natural enemies and Control. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. World Crop Pests, 3 (A) : 15-26.

(作者：陳淑佩、陳健忠)





PESTICIDE AND GUAVA PROTECTION



捌

、

番

農

石

藥

榴

與

保

護





藥劑使用

一、農藥之特性

農藥與醫藥類似，如使用適當是為「藥」，使用不當即為「毒」，不僅會使施藥人員中毒，亦會超量殘留於農產品上，危及消費者健康，且對環境生態也造成污染。因此，農藥使用前宜對農藥之特性有初步的認識，以便能合理安全有效使用農藥。

農藥本性是一種用來控制或殺滅害蟲、鼠害、病原菌、線蟲、雜草或任何形式害物之藥物，故一般農藥具有毒性。而農藥要被使用才會產生中毒危險或殘留風險，因此，農藥的危險性（相對是安全性）可說是毒性（toxicity）加上暴露量（exposure dose）而定，故Paracelsus（1564）即謂「劑量決定毒性」。

農藥的毒性大小，可由動物試驗造成半數（50%）受試動物急性死亡之劑量，稱為半數致死劑量（LD₅₀，單位mg / kg body weight）或濃度（LC₅₀，單位mg / L）來衡量，並作為毒性等級分類依據。農藥對不同種生物種類會表現出不相同的毒性，即使對同一種生物，毒性常因性別、年齡、生活週期、健康狀態及環境等影響，而有所差異。

農委會參考世界衛生組織（WHO）的規定，將農藥急毒性或可能對人造成急性毒害作用，分為4個等級：I.極劇毒（extremely hazardous）、II.劇毒（highly hazardous）、III.中等毒（moderately hazardous）及IV.輕毒（含低毒）（slightly hazardous），如下表一。

表一、我國農藥急毒性等級分類

急毒性分類 半數致死劑量 (LD ₅₀ ，mg / kg bw)		I極劇毒	II劇毒	III中等毒	IV輕毒
口服急毒性	固體	≤ 5	5 ~ 50	50 ~ 500	> 500
	液體	≤ 20	20 ~ 200	200 ~ 2,000	> 2,000
皮膚急毒性	固體	≤ 10	10 ~ 100	100 ~ 1,000	> 1,000
	液體	≤ 40	40 ~ 400	400 ~ 4,000	> 4,000
呼吸急毒性（4小時LC ₅₀ ，mg / L）		≤ 0.5	0.5 ~ 2.0	2 ~ 20	> 20

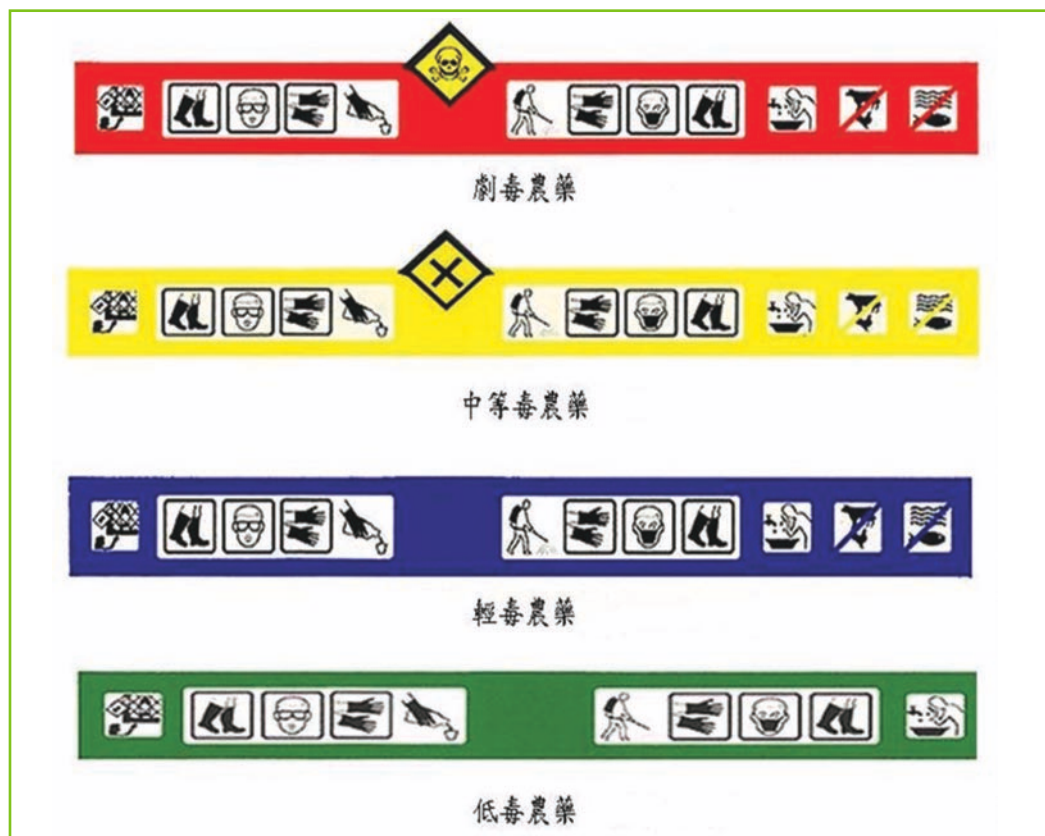




極劇毒農藥為最危險，農委會採取嚴格管制措施，禁止登記及使用；劇毒性農藥，即農藥數滴至1湯匙藥量即可使成人致死，農藥瓶上標示會註明「劇毒農藥」之文字，並加上骷顱頭及以骨頭畫「×」之警告及注意標誌，並以紅色為底色之黑色圖樣顯示；中等毒性農藥，約1湯匙至6湯匙（約28公克）藥量即可致死，農藥標示

上會註明「中等毒」之文字，並加上「×」之警告及注意標誌，並以黃色為底色之黑色圖樣顯示；輕毒性農藥，需6湯匙以上藥量才會致死，農藥標示上可免加註警告標誌，注意標誌則以藍色為底色之黑色圖樣顯示；毒性更低農藥，注意標誌以綠色為底色之黑色圖樣顯示（圖一）。

農藥對生產者與使用者，有時會造成皮



圖一、農藥產品依急性毒性分類，標示上有警告及注意標誌，並以不同顏色背景色帶標明。（黃振聲）





膚及眼睛刺激性或皮膚過敏性反應，若為中度等級以上，農藥標示上會註明「刺激性」文字，並加上「×」警告標誌。另外，農藥依物化性質，具燃燒性、爆炸性、易氧化或腐蝕性者，亦會在產品標示上加註警告標誌及文字，提醒在使用及產製過程需加強安全防护措施。

農藥具有長期或慢性不可恢復性毒性，如致癌性、致畸胎性及生殖毒性、或屬長效性具生物蓄積與濃縮性等破壞環境生態特性者，會被禁止登記及使用。部份有機磷或氨基甲酸鹽類農藥，會抑制神經毒性酵素（NTE）活性，造成周邊末梢神經系統之神經軸變性、斷裂及脫髓鞘等病變，導致不可復原性神經衝動傳導受阻症狀；臨床上，輕度中毒者1~2週出現四肢無力，無法行動，重症者，則會造成死亡。因此，具有潛在遲發性神經毒性的農藥亦會被禁止登記及使用。

農藥登記上市使用前，會經過農藥毒理審查作業，以篩檢排除具極劇毒農藥、及會造成不可復原慢性毒害的農藥之上市使用。經毒理審查可上市使用者，也會依據生殖毒性或長期慢性毒性試驗所得「無毒害作用劑量（NOAEL）」或「無作用劑量（NOEL）」，以NOAEL值之1/100至1/1,000倍（安全係數，個體間毒性差異10倍×種間毒性差異10倍，或加乘對器官毒性最高為10倍）之劑量，作為人體對藥劑之每日可攝取劑量值（ADI，單位mg/kg/day），以為藥劑

長期暴露之安全劑量之重要依據，再配合農藥田間藥效試驗時獲得的實際作物農藥殘留量資料，訂定農產品中「農藥殘留安全容許量（tolerance，單位百萬分之一，ppm）」及「安全採收期（最後噴藥日至可採收日之期間，單位天）」，以作為農產食品農藥殘留安全管制之依據，以保障消費者之健康。

二、農藥之安全有效的使用

有害生物防治有許多種非農藥防治方法，臺灣自1949年從國外引進農藥後，因化學防治有效果迅速、確實、且使用簡便等特性，為確保農作物的產量與品質，不得使用農藥防治各種有害生物。但農藥要注意合理安全使用，以確保藥效，並防止農藥不當使用或過量暴露，造成急性或慢性傷害，甚至死亡，同時，也避免植物藥害或非標的生物的傷害發生。

農藥有效使用最關鍵第一步是害物發生的偵測、鑑定及監測。適當的偵測可確定害物是否出現，並進一步預期害物何時、何地將發生。正確的鑑定害物種類，可充分了解害物的生活史及發生生態，將可幫助我們決定使用何種農藥，及何時、何地與如何施用農藥。建立害物監測系統則可偵測害物發生的時機及季節性族群發生數量，可用以決定適期施藥的時機，及估計施藥後防治的成效。

例如害蟲與害蟎的卵期通常對農藥較具



抗性，而介殼蟲的成蟲期因具較硬的介殼或臘質物而阻礙農藥進入蟲體，因此，必需選擇於初孵化幼蟲或若蟲期施用農藥，較易發揮殺蟲效果。又膠蟲與天牛只寄生危害枝條或枝幹部位，而不會寄生危害葉片，此可幫助決定施藥時間及施藥部位。但對植物病害而言，當早期發病病徵出現或環境適合病原菌發生時，即需先用藥預防，因為病原菌發生較害蟲發生較快速，且植物罹病後常無治療藥劑，沒有“等等看”的緩衝時間。

第二步是選擇正確的農藥，考量害物的特性及藥劑的毒性與殘留安全性等，不同作物的害物所使用的農藥會有所不同，害蟲要用殺蟲劑，病原菌要用殺菌劑，害蟎要用殺蟎劑，才可對症下藥。可依據「植物保護手冊」、或參考各農業試驗改良場所出版的各

種推廣手冊、單張或資訊，或請教各大專院校及農業試驗改良場所的病蟲害診斷中心，選用政府推薦使用的農藥種類，這些農藥都經過田間試驗確認藥效與藥害及農藥殘留，可確保安全有效。

如果同一種作物上推薦的農藥有多種可選擇，一般原則是選用毒性較低的農藥種類（半數致死劑量LD₅₀值較高的農藥），及安全採收期較短的農藥，通常對農藥使用者、消費者、環境生態的安全性較高。或者同一種作物上推薦的多種農藥，可輪流替換使用，也可降低害物產生抗藥性的機會。

農藥一定要向合格的農藥零售商店購買，並應仔細查看農藥瓶上的標示說明（圖二），包括農藥名稱、農藥許可證字號、農藥含量與劑型、製造公司或工廠、適用作物

*依政府核定農藥標示內記載之使用方法及範圍為準。

[illegible]

農藥許可證：農藥製字第 二 號

益達胺

9.6% 溶液

農用藥劑

內容量：500公撮

製造廠商：
股份有限公司
地址：新竹
電話：

- *有效成份：1-(6-氯-3-吡啶基嘧啶-1-基)-2-硝基imidazolidin-2-ylideneamine.....9.6%
- *其他成份：.....90.4%
- *理化性狀：淡褐色澄清液體。
- *儲藏或使用時應注意事項：
 1. 儲存於陰涼乾燥及小孩不易接觸之處。
 2. 施藥時不可吸煙或飲食。
 3. 對蜜蜂毒性高，及對水中生物中等毒。
- *預防中毒及解毒方法：
 1. 急性口服半數致死量：小白鼠LD₅₀ 450mg/kg
 2. 若不幸發生中毒，立即送醫治療。若皮膚接觸，立即以清水沖洗10-15分鐘。
- *農藥廢容器清洗及回收方法：
 1. 農藥廢容器清洗方法：農藥空瓶包括塑膠瓶、玻璃瓶、鋁罐等，於農藥用完後空瓶（罐）用清水清洗三次，其清洗水應將農藥稀釋後使用，勿隨意傾倒，以防污染。
 2. 農藥廢容器回收方法：1. 使用後廢容器中存放。 2. 丟入農藥廢容器回收桶。 3. 送交農藥廢容器回收站。 4. 數量集中達10公斤以上者，請撥免費回收電話：
080-0021811

製造日期：93-11-3
批 號：93-11/3-1
有效日期：95-11-3

圖二、農藥瓶上的標示說明範例



病蟲害與使用方法、及其他注意事項等。一般農藥會有普通名稱和商品名稱，相同成分的農藥只有一種普通名稱，但是商品名稱會依不同生產廠商而有不同的名稱，因此，選購時應以普通名稱為準，以免混淆。另外，要注意標示中的製造日期和有效期限，不要購買超過有效期限的農藥，以防農藥變質，藥效減低，或會產生藥害。如果農藥瓶非密封屬分裝農藥、農藥瓶上標示不清楚、沒有中文說明的外國農藥、或已禁用的農藥等，可能都是「黑心農藥」，切勿購買。

三、農藥之調配及混合使用

因為農藥通常具廣效性，故不建議同類農藥如殺蟲劑多種混合使用。多種農藥混合後，農藥酸鹼性會發生變異，或產生混合不均、分離（層）、沉澱、發泡等物化性質改變，常會造成噴頭堵塞、藥液不均、導致藥效不良與藥害發生等影響，對抗藥性與殘留問題更複雜化。多種農藥混合使用時，對害物藥效可能產生不同效應，包括：1. 會有藥效增加之協力作用，2. 藥效不受影響之相似作用，3. 藥效變差之拮抗作用，4. 藥效降低之獨立作用等。

農友實際使用農藥時，仍因為同時防治病害和蟲害、或增加防治病蟲害的種類範圍，可以省時省工，降低生產成本等考量，常會多種農藥混合使用。如果不同性質農藥要混合調配稀釋使用時，最好要先小量混合

調配並觀察是否可互相調和，如果混合後產生絮聚、凝集、分層、懸浮或沉澱等不均勻的現象發生，則不可混合使用。或者可依劑型依下列順序加入噴藥筒內：1. 可濕性粉劑（wetable powders），2. 水懸劑（flowable），3. 溶液（water-soluble concentrates），4. 乳劑（emulsifiable concentrates），同時增加攪拌的次數，以增加互溶性。

農藥混合使用一些原則：一般而言，馬拉松、滅大松等有機磷農藥屬酸性農藥，不要和強鹼性農藥，如石灰硫黃、石灰波爾多、鹼性氰氧化銅、氫氧化銅等混合使用。含重金屬的農藥不要和有機合成農藥混合使用，否者常會引起藥害產生。而且乳劑與可濕性粉劑混合時，會降低乳化性，使粉劑內的增量劑沉澱，造成物化性質變劣，常易附著在果實上，而發生藥害。

農藥使用前需先調配稀釋，要按照農藥瓶標示上所寫的稀釋倍數使用，以確保有效和安全。稀釋農藥的水質與酸鹼性（pH值）會影響農藥分解的速度，一般而言，稀釋農藥的水質至少看起來是乾淨，不含雜質、泥土、其他碎屑等，酸鹼性最好為中性至微酸性（pH值約6~7），較能防止調配稀釋的農藥分解而降低藥效（表二）。據報告臺灣水質偏鹼性，因此，調配稀釋酸性農藥時，加少許食用醋（約10公升水量添加20公撮或毫升食用醋），使水質成微酸性後，再調配農藥，可稍增加藥效。反之，對鹼性農藥，



表二、稀釋用水的酸鹼性（pH值）影響農藥的化學穩定性

農藥名稱	不同pH值下之農藥半生（衰）期
谷速松（azinphos methyl）	pH 9.0下12小時，pH 5.0下17天。
陶斯松（chlorpyrifos）	pH 8.0下1.5天，pH 7.0下35天。
大利松（diazinon）	pH 6.0下37小時，強酸或強鹼下分解迅速。
雙特松（dimethoate）	pH 6.0下12小時，pH 4.0~7.0最穩定，鹼性水中不穩定。
馬拉松（malathion）	中性或微酸性水中穩定，但在pH 7.0以上或pH 3.0以下時快速水解。
乃力松（naled）	鹼性水中經48小時會水解90~100%。
益滅松（phosmet）	pH 8.0下4小時，pH 7.0下12小時，pH 4.5下13天。
三氯松（trichlorfon）	pH 8.5以上會快速水解，pH 5.0下最穩定。
納乃得（methomyl）	微酸性水中穩定，pH 9.1水中經6小時輕微水解。
加保利（carbaryl）	pH 9.0下24小時，pH 8.0下2.5天，pH 7.0下24天。
覆滅蟎（formetanate）	pH 9.0下3小時，pH 7.0下14小時，pH 5.0下4天。
免賴得（benomyl）	微酸到微鹼下很穩定。
四氯異苯腈（chlorothalonil）	pH 9.0下38天，pH 7.0以下穩定。

直接用水調配即可，不可加醋，以免降低藥效。調配稀釋好的農藥應當天就噴灑用掉，以免農藥變性、或分層、沉澱，而降低藥效。

調配農藥時，如果是液劑先搖均勻，再按照稀釋後的容量與稀釋倍數計算所需的農藥用量，例如稀釋後的噴藥桶容量是10公升（等於10,000公撮或毫升），而稀釋倍數是1,000倍，則所需的農藥用量是10公撮或毫升。另外要把農藥慢慢倒入稀釋用水中，並以棍棒攪動均勻，不宜把農藥倒入噴藥桶再倒入稀釋用水。對於粉劑，於量取所需農藥用量後，先溶於少量稀釋用水中攪拌均勻，

再倒入剩餘的稀釋用水量。水的體積與重量換算公式：1公升=1,000公撮或毫升=1,000公克=1公斤，可供農藥調配稀釋參考。

在調配稀釋劇毒性農藥時，液態成品農藥其口服半數致死劑量LD₅₀介於20~200 mg/kg（農藥標示上會註明「劇毒農藥」，並加上骷髏頭及以骨頭畫「×」的紅色背景色帶顯示），幾滴至一湯匙藥量即可致死，故要特別小心處理，絕對不可用手攪拌，以免調配失誤而接觸該等農藥過量，而影響健康。

四、農藥施用應注意事項

噴藥桶使用前要先檢查藥桶是否會漏



水，噴嘴是否阻塞。調配農藥及噴灑農藥時，農藥藥液經常會經由施用者的皮膚、口、呼吸及眼睛，進入施用者的身體內而造成傷害，因此，施用者能穿戴上防水的寬邊帽子、護目鏡或眼鏡、口罩、手套、長袖衣服及長褲、長筒膠鞋或雨鞋等防護裝備，並注意風向，避免藥液沾附身上，將可降低很多接觸及吸入農藥的機會。

施藥時，閒雜人員與家畜家禽要遠離噴藥區，以策安全。噴施農藥後應立即用肥皂徹底洗淨全身，換乾淨衣褲，亦要將相關防護用裝備用肥皂充分洗乾淨或丟棄。噴藥器具使用後亦要洗乾淨，洗液應倒入田土中，不可污染水源。而且農藥空瓶不要亂丟棄，先以水沖洗後，集中存放再回收處理。另外，噴施農藥時及操作農藥前後都應避免喝酒及抽煙或服用藥物。噴藥時間1日不要超過4個小時，如果1個月噴施農藥時間超過30個小時，施藥者最好能找一家醫院固定做血液膽鹼酯酶濃度檢測，以確定施藥者身體健康狀況。

噴藥期間，施藥者如果出現中毒症狀，例如：出現虛弱流冷汗、不良於行、頭痛、頭暈、眼花、胸部不適、心跳加快、呼吸急促困難、肌肉抽搐、噁心、嘔吐、胃痙攣或腹瀉等現象，應迅速送醫院診治。如果農藥不慎進入眼睛，要先用清水沖洗10～15分鐘，並立即送醫診治。

施用農藥時機由害物出現時期或發生數

量、害物發育期、及天候狀況而決定，同時要考量蜜蜂與天敵保護。噴藥時如能注意施藥部位，將可發揮農藥應有的效果。對果樹而言，一般採用全株噴灑，同時將噴頭伸入植株內部，使藥液能達內部枝條及上下葉片，因為某些病原菌除感染葉部亦會感染枝條，而介殼蟲與蚜蟲及蝻類害蟲喜潛藏於葉片背部及枝條縫隙危害，將可提昇防治效果。

另外，環境條件也會影響藥效或藥害。一般而言，清晨、傍晚、較涼爽或多雲、微風或無雨的日子施用農藥，較具安全性，且藥效較能發揮。因為，下雨會洗掉或稀釋噴灑的農藥藥量，強風會造成噴灑的農藥漂移，烈日高溫時噴灑農藥除易發生中毒外，某些農藥因紫外線易分解而降低藥效，且會引起植物藥害，如石灰硫黃合劑於28℃以上高溫使用較易發生藥害。清晨或傍晚時噴藥較不會對蜜蜂造成傷害。另外，發現植株上有捕食性瓢蟲、草蛉、蜘蛛、或寄生性天敵出現時，該植株可暫時不噴藥，可免傷害天敵；但如發現與介殼蟲或蚜蟲共生的螞蟥要一併噴藥防除。

噴藥後噴藥區應插紅旗或貼告示，警告人畜要遠離，且1或2天內避免進入噴藥的果園，以免接觸或吸入過量農藥而影響健康。另外，施用農藥後務必遵守安全採收期規定，不要提前採收，讓噴灑在果樹植枝與果實上的農藥，有時間分解消退至安全殘留



水準以下，才可收穫農產品販售，以免因殘留過高農藥而影響消費者的健康。

五、番石榴推薦用藥及安全使用

番石榴病蟲害發生時，需使用化學防治時，可參考採用下列「植物保護手冊」推薦的防治藥劑，並依稀釋倍數及注意事項施

用，並遵守安全採收期，此等農藥都經過田間試驗確認藥效與藥害及農藥殘留，可確保藥劑安全有效使用。

六、參考文獻

1. 陳秋男。1987。農藥安全使使用的幾個原則。豐年 37 (12)：26-27。

對象	藥劑名稱	每公頃 每次施 藥量	稀釋 倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
炭疽病	23% 亞托敏水懸劑 (Azoxystrobin)		2,000	花謝後開始施藥，必要時以後每隔10天施藥1次。於套袋前可再施藥1次，待藥液乾後立即套袋。	1.採收前21天停止施藥。 2.具中度呼吸急毒性，中度眼刺激性；對水生物具毒性，勿使用於飲用水水源水質保護區及飲用水取水口一定距離內之地區。
粉介殼蟲	75% 陶斯松水分散性粉劑 (Chlorpyrifos)	3~1.0 公斤	3,000	介殼蟲發生初期，施藥1次。	1.採收前12天停止施藥。 2.具中等眼刺激性；對水生物劇毒，勿使用於飲用水水源水質保護區及飲用取水口一定距離內之地區。
	11% 百利普芬乳劑 (Pyriproxyfen)	1.5~2.5 公斤	1,500	介殼蟲發生時施藥1次，隔10天再施藥1次。	採收前12天停止施藥。
	40% 滅大松水溶性袋劑 (Methidathion)	2公斤	1,000	害蟲發生時施藥1次。	1.採收前12天停止施藥。 2.對蜜蜂具毒性及對水生物劇毒。
	50% 陶斯松可濕性粉劑 (Chlorpyrifos)	0.8公斤	2,500	介殼蟲發生時施藥1次，隔7~10天再施藥1次。	1.採收前6天停止施藥。 2.對蜜蜂毒性高。
	25% 谷速松可濕性粉劑 (Azinphos-methyl)	3~5 公斤	800	介殼蟲發生時每隔10天施藥1次。	1.施藥時葉面、葉背及枝條應均勻噴到。 2.採收前21天停止施藥。



對象	藥劑名稱	每公頃 每次施 藥量	稀釋 倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
	50% 普硫松 乳劑 (Prothiofos)	1.25 ~ 2 公升	2,000	介殼蟲發生時每隔10天 施藥次，連續2~3次。	1.依樹齡與生長勢調整用 藥量。 2.若連續性下雨及捕食性 瓢蟲大量發生時停止施 藥。 3.採收前21天停止施藥。
	50% 毆滅松 乳劑 (Omethoate)	2.5 ~ 4 公升	1,000	介殼蟲發生時施藥1次， 隔7~10天再施藥1次。	採收前21天停止施藥。
	40% 滅大松 乳劑 (Methidathion)	3 ~ 5 公升	800	介殼蟲發生時施藥1次， 隔7~10天再施藥1次。	採收前6天停止施藥。
黑疣 粉蟲	46.5% 愛殺松 乳劑 (Ethion)	2.5 公升	800	害蟲發生時開始施藥， 隔7天施藥1次。	採收前21天停止施藥。
	24% 納乃得 溶液 (Methomyl)	4公升	500	害蟲發生時開始施藥， 隔7天施藥1次。	1.採收前12天停止施藥。 2.呼吸毒性高，具眼刺激 性，對水蚤劇毒及對蜜 蜂毒性高。
	85% 加保利可 濕性粉劑 (Carbaryl)	2公升	1,000	害蟲發生時開始施藥， 隔7天再施藥1次。	1.採收前12天停止施藥。 2.對水生物中等毒。
	2.8% 第滅寧 水基乳劑 (Deltamethrin)	2公升	1,000	害蟲發生時開始施藥， 隔7天再施藥1次。	1.採收前6天停止施藥。 2.對水生物劇毒及對蜜蜂 稍具危害。
	2.8% 第滅寧 乳劑 (Deltamethrin)	2公升	1,000	害蟲發生時開始施藥， 隔7天再施藥1次。	1.採收前6天停止施藥。 2.對水生物劇毒及對蜜蜂 稍具危害。
螺旋 粉蟲	26.8% 賽扶益 達胺乳劑 (Cyfluthrin + Imidacloprid)	0.25 公升	5,000	害蟲發生時，全株施藥 1次。	1.採收前6天停止施藥。 2.具口服中等毒性，對蜜 蜂劇毒，對水生物具毒 性，勿使用於飲用水水 源水質保護區及飲用取 水口一定距離內之地區。



對象	藥劑名稱	每公頃 每次施 藥量	稀釋 倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
薊馬	2.8% 賽洛寧 乳劑 (Iambda - Cyhalothrin)	1.5 ~ 2.0 公升	1,000	害蟲發生時，施藥1次。	採收前6天停止施藥。
	48.34% 丁基 加保扶乳劑 (Carbosulfan)	1.4 ~ 1.7 公升	1,200	害蟲發生時，施藥1次。	採收前12天停止施藥。
	3% 亞滅寧 水基乳劑 (alpha- Cypermethrin)	1.5 ~ 2.0 公升	1,000	害蟲發生時，施藥1次。	採收前6天停止施藥。
	3% 亞滅寧 乳劑 (Alpha- Cypermethrin)	1.5 ~ 2.0 公升	1,000	害蟲發生時，施藥1次。	採收前6天停止施藥。
	2.8% 第滅寧 水基乳劑 (Deltamethrin)	1.5 ~ 2.0 公升	1,000	害蟲發生時，施藥1次。	採收前6天停止施藥。
	2.8% 第滅寧 乳劑 (Deltamethrin)	1.5 ~ 2.0 公升	1,000	害蟲發生時，施藥1次。	採收前6天停止施藥。
東方 果實蠅	33% 福木松 乳劑 (Formothion)	2公升	1,500	番石榴結果期間每隔7 天噴藥1次。	採收前8天停止施藥。

- 黃振聲。1999。果樹害蟲綜合防治及用藥記錄。p. 1-27。88-89年度作物保護及農產品農藥安全管制研習訓練教材2。行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印。
- 楊麗珠。1987。混用農藥如何避免產生藥

害。豐年 37 (12)：29-32。

- 廖俊旺、黃振聲。2004。農藥之毒性與危害。藥試所技術專刊 73：1-12。行政院農委會農業藥物毒物試驗所編印。
- 費雯綺、王玉美。2002。植物保護手冊。



行政院農業委員會農藥技術諮議委員會審定，行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。

6. 行政院農業委員會網站。2005。http：
//www.coa.gov.tw/。
7. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所網站。2005。http：//www.tactri.gov.tw/。
8. Marer, P. J., Flint, M. L., and Stimmann, M. W. 1988. The safe and effective use of pesticides. p. 381. University of California, Statewide Integrated Pest Management Project. Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3324.

（作者：黃振聲）



各國番石榴農藥殘留容許量表

一、各國農藥殘留容許量表

類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
殺蟲劑	Abamectin	阿巴汀	0.02						
殺蟎劑	Acequinocyl	亞醃蟎						2.0p	
殺蟲劑	Acetamiprid	亞滅培						1.0p	
殺蟲劑	Acrinathrin	阿納寧						1.0p	
除草劑	Alachlor	拉草						0.01p	
殺蟲劑	Alanycarb							2.0p	
殺蟲劑	Allethrin	亞烈寧				4.0		4.0p	
除草劑	Ametryn	草殺淨	0.5					0.4p	
殺蟎劑	Amitraz	三亞蟎						0.2	
殺菌劑	Anirazine							10p	
除草劑	Asulam	亞速爛						0.2p	
除草劑	Atrazine	草脫淨				0.05		0.02p	
殺蟲劑	Azinphos	谷速松	0.5	1.0	0.5			1.0p	1.0
殺菌劑	Azoxystrobin	亞托敏	1.0		0.05	2.0		2.0p	
殺菌劑	Benalaxyl	本達樂	0.5						
殺蟲劑	Benfuracarb	免扶克						0.5p	
除草劑	Benoxacor					0.01		0.01p	
除草劑	Benzyladenine							0.1p	
殺蟲劑	BHC				0.01	1		0.2p	
殺蟎劑	Bifenazate							2.0p	
殺蟲劑	Bifenthrin	畢芬寧	1.0					0.2p	
殺蟲劑	Bioresmethrin							0.1	



類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
除草劑	Bromacil	克草						0.05p	
燻蒸劑	Bromide (Methyl Bromide)	溴 (溴化甲烷)		20				20	20
殺蟎劑	Bromopropylate	新殺蟎						2.0p	
殺蟲劑	Buprofezin	佈芬淨						0.5p	
除草劑	Butafenacil							0.1p	
殺蟲劑	Captan	蓋普丹			0.1			5.0p	
殺蟲劑	Carbaryl	加保利	0.5		1			3.0p	
殺菌劑	Carbendazim (Benomyl, Thiophanate-methyl)	貝芬替	2.0					3.0p	
殺蟲劑	Carbofuran	加保扶	2.0					0.3p	
殺蟲劑	Carbosulfan	丁基加保扶	2.0					0.2p	
除草劑	Carfentrazone							0.1p	
殺蟲劑	Cartap	培丹						3.0p	
殺蟎劑	Chinomethionat	蟎離丹	0.2		0.3			0.3p	
殺蟲劑	Chlordane	可氯丹						0.02p	
殺蟲劑	Chlorfenvinphos	氯芬松			0.05			0.05p	
殺蟲劑	Chlorfluazuron	克福隆						2.0	
殺蟲劑	Chlorphenapyr	克凡派						1.0p	
殺菌劑	Chlorothalonil	四氯異苯腈	2.0						
除草劑	Chlorpropham				0.05			0.05p	
殺蟲劑	Chlorpyrifos	陶斯松	1.0					0.05	
殺蟲劑	Chromafenozide							1.0p	
殺蟲劑	Clothianidin	可尼丁						0.5p	
殺蟲劑	Cyanophos	氰乃松						0.2p	
殺蟲劑	Cycloprothrin							0.2p	



類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
殺菌劑	Cyflufenamid							1.0p	
殺蟲劑	Cyhalothrin	賽洛寧	1.0					0.5	
殺菌劑	Cymoxanil	克絕	1.0						
殺蟲劑	Cypermethrin	賽滅寧	1.0		0.05			0.03p	
殺蟲劑	α -Cypermethrin	亞滅寧	2.0						
殺菌劑	Cyprodinil	賽普洛						5.0p	
殺蟲劑	DDT	滴滴涕			0.05			0.5p	
殺蟲劑	Deltamethrin, Tralomethrin	第滅寧	0.2					0.5	
殺蟲劑	Demeton	滅賜松			0.4			0.4p	
殺蟲劑	Diazinon	大利松	0.5		0.02			0.1p	0.5
除草劑	Dichlobenil	二氯苯腈						0.2p	
殺菌劑	Dichlofluanid	益發靈	10					5.0p	
殺蟲劑	Dichlorvos	二氯松						0.1	0.1
殺蟲劑	Dicofol	大克蟎			0.02			3.0p	5.0
殺蟲劑	Dieldrin	地特靈			0.1			0.08p	0.05
殺菌劑	Difenoconazole	待克利	1.0					1.0p	
殺菌劑	Dimethomorph	達滅芬	1.0						
殺菌劑	Dimethirimol							0.1p	
殺蟲劑	Dimethoate	大滅松			0.02			1.0p	
殺蟲劑	Dinotefuran	達特南						2.0p	
除草劑	Diquat				0.05			0.03	
殺蟲劑	Disulfoton	二硫松						0.05p	
殺菌劑	Dithianon	腈硫醃	0.5					0.5p	
殺菌劑	Dithiocarbamates	二硫代胺基 甲酸鹽	5.0		3	7		1.0p	



類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
除草劑	Diuron	達有龍						0.05p	
殺蟲劑	Endosulfan	安殺番			0.05			0.5p	2.0
殺蟲劑	Esfenvalerate	益化利	1.0						
生長調節劑	Ethephon	益收生長素	2.0					2.0p	
殺蟎劑	Ethion	愛殺松	0.5		0.1			0.3p	
殺菌劑	Ethirimol	依瑞莫	2.0						
線蟲劑	Ethoprophos	普伏松	0.02						
殺蟲劑	Ethychlozate							5.0p	
殺蟲劑	Etofenprox							2.0p	
殺蟎劑	Etoxazole	依殺蟎						0.5p	
殺蟲劑	Etrimfos	益多松	0.2						
線蟲劑	Fenamiphos	芬滅松	0.1						
殺菌劑	Fenarimol	芬瑞莫	0.5					1.0	
殺菌劑	Fenbuconazole	芬克座						1.0p	
殺蟎劑	Fenbutatin	芬佈賜						5.0	
殺蟲劑	Fenitrothion	撲滅松			0.5			0.8p	0.1
殺蟎劑	Fenothiocarb	芬硫克						0.5p	
除草劑	Fenoxaprop	芬殺草						0.1p	
殺蟲劑	Fenpropathrin	芬普寧						2.0p	
殺蟎劑	Fenpyroximate	芬普蟎	0.5					2.0p	
殺蟲劑	Fenthion	芬殺松						2.0pp	
殺蟲劑	Fenvalerate	芬化利	1.0					1.0	
殺蟲劑	Fluacrypyrim							2.0p	
除草劑	Fluazifop	扶寄普						0.05	
殺蟎劑	Fluazinam	扶吉胺						0.5	
殺蟲劑	Flufenoxuron	氟芬隆						1.0p	



類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
殺蟲劑	Fluorine							7.0p	
殺菌劑	Fluoroimide							5.0p	
殺菌劑	Flusilazole	護矽得	0.5						
殺蟲劑	Fluvalinate	福化利	1.0						
生長調節劑	Forchlorfenuron	福芬素						0.1p	
殺蟲劑	Formothion	福木松	1.0						
殺菌劑	Fosetyl	福賽得	20					50p	
殺蟲劑	Furathiocarb							0.1p	
生長調節劑	Gibberellin	勃激素	5.0					0.2p	
除草劑	Glufosinate	固殺草	0.1					0.05p	
除草劑	Glyphosate	嘉磷塞	0.2			0.2		0.2	
殺菌劑	Guazatine	克熱淨	2.0						
殺蟲劑	Halfenprox	合芬寧						0.5p	
殺蟲劑	Heptenophos	飛達松	0.5						
殺菌劑	Hexaconazole	菲克利	1.0					0.5	
殺蟲劑	Hexaflumuron	六伏隆						0.5p	
殺蟎劑	Hexythiazox	合賽多	1.0					1.0p	
殺鼠劑	Hydrogenphosphide							0.01	
殺菌劑	Hymexazol							0.5p	
殺菌劑	Imazalil	依滅列						2.0	
殺菌劑	Imibenconazole	易胺座	0.5					1.0p	
殺蟲劑	Imidacloprid	益達胺	1.0			1.0		1.0p	
殺菌劑	Iminoctadine	克熱淨						0.3p	
除草劑	Ioxynil							0.1p	
殺菌劑	Iprodione	依普同	5.0					10	
殺菌劑	Isoprothiolane	亞賜圃						0.1p	



類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
除草劑	Isouron	愛速隆	0.5						
殺蟲劑	Isoxathion	加福松						0.2p	
殺菌劑	Kresoxim-Methyl	克收欣	5.0					5.0p	
殺蟲劑	Lindane(γ -HCH)	靈丹				1.0	3.0		
除草劑	Linuron	理有龍						0.2p	
殺蟲劑	Malathion	馬拉松				8.0		8.0	
生長調節劑	Maleichydrazide	抑芽素						0.2	
殺菌劑	MALS	滅紋	0.5						
除草劑	MCPB							0.2p	
殺菌劑	Mepanipyrin	滅派林						2.0p	
殺菌劑	Mepronil	滅普寧	2.0						
殺菌劑	Metalaxyl,	滅達樂	1.0					1.0p	
除螺劑	Metaldehyde	聚乙醛						1.0p	
殺蟲劑	Methidathion	滅大松	0.1					0.2p	
殺蟲劑	Methiocarb	滅賜克	0.2						
殺蟲劑	Methomyl	納乃得	2.0		0.05			3.0p	
殺蟲劑	Methoxyfenozide							2.0p	
殺蟲劑	Mevinphos	美文松						0.1p	
殺蟎劑	Milbemectin	密滅汀	0.2						
殺菌劑	Milneb							0.6p	
殺菌劑	Myclobutanil	邁克尼	0.5					1.0	
生長調節劑	NAA (1-Naphthaleneacetic acid)	根生長素	1.0						
殺蟲劑	Nitenpyram							1.0p	
殺蟲劑	Omethoate	歐滅松	0.2		0.2			1.0p	
除草劑	Oryzalin	歐拉靈				0.05		0.1p	



類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
殺菌劑	Oxadixyl	毆殺斯	1.0					1.0p	
殺菌劑	Oxine-Copper	快得寧	2.0					2.0p	
殺菌劑	Oxolinicacid	歐索林酸						0.5p	
殺菌劑	Oxpoconazole							2.0p	
殺菌劑	Oxycarboxin	嘉保信	2.0						
除草劑	Oxyfluorfen	復祿芬				0.05			
生長調節劑	Paclobutrazol	巴克素	0.5					0.01	
除草劑	Paraquat	巴拉刈			0.05	0.05		0.05p	0.05
殺蟲劑	Parathion-methyl	甲基巴拉松						0.2	
殺菌劑	Penconazole	平克座	0.5						
除草劑	Pendimethalin	施得圃						0.05	
殺蟲劑	Permethrin	百滅寧	1.0					5.0	
殺蟲劑	Phenthoate	賽達松						0.1p	
殺蟲劑	Phosalone	裕必松						1.0p	
殺蟲劑	Phosmet	益滅松						0.1p	
殺蟲劑	Phosphamidon	福賜米松			0.15			0.2p	
殺蟲劑	Phorate	福瑞松	0.05						
協力劑	PiperonylButoxide	胡椒基丁醚				8.0	8.0	8.0p	
殺蟲劑	Pirimicarb	比加普						0.5p	
殺蟲劑	Pirimphos	亞特松						0.1	
殺菌劑	Prochloraz	撲克拉	1.0						
殺菌劑	Procymidone	撲滅寧	5.0					0.5p	
除草劑	Prohydrojasmon							0.1p	
除草劑	Propanil	除草靈						0.1p	
殺蟎劑	Propargite	毆蟎多						3.0p	
殺蟲劑	Propoxur	安丹						1.0p	



類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
殺蟲劑	Prothiofos	普硫松	0.2						
殺蟲劑	Pymetrozine	派滅淨						0.1p	
殺蟲劑	Pyrethrins	除蟲菊精				1.0	1.0	1.0	1.0
殺蟎劑	Pyridaben	畢達本						1.0	
殺蟲劑	Pyridafenthion	必芬松						0.1p	
殺菌劑	Pyrimethanil	派美尼							5.0p
殺蟎劑	Pyrimidifen	畢汰芬						0.2p	
殺蟲劑	Pyriproxyfen	百利普芬	0.5			0.1		0.1p	
除草劑	Sethoxydim	西殺草							1.0
殺蟲劑	Silafluofen	矽護芬	2.0					5.0p	
殺菌劑	Simeconazole						0.5p		
殺蟲劑	Spinosad	賜諾殺				0.3		0.3	
殺菌劑	Tebuconazole	得克利						1.0p	
殺蟲劑	Tebufenozide	得芬諾						1.0p	
殺蟲劑	Tebufenpyrad							0.5p	
殺蟲劑	Teflubenzuron	得福隆						0.5p	
殺菌劑	Tetraconazole	四克利	0.5						
殺蟎劑	Tetradifon	得脫蟎						1.0p	
殺菌劑	Thiabendazole	腐絕	5.0					3.0p	
殺蟲劑	Thiacloprid							2.0p	
殺蟲劑	Thiamethoxam	賽速安						1.0p	
殺蟲劑	Thiodicarb	硫敵克	0.5						
殺菌劑	Triadimefon	三泰芬	0.5					0.5p	
殺菌劑	Triadimenol	三泰隆	2.0					0.5	
除草劑	Triallate							0.1p	
殺蟲劑	Trichlorfon	三氯松						0.5	



類別	國際英文名稱	普通名稱	農藥殘留容許量 (ppm)						
			中華民國	Codex	歐盟	美國	加國	日本	新加坡
殺菌劑	Trifloxystrobin	三氟敏						5.0p	
殺菌劑	Triflumizole	賽福座	1.0					2.0	
除草劑	Trifluralin	三福林						0.05	
殺菌劑	Triforine	賽福寧						2.0p	
殺蟲劑	Vamidotion	繁米松	0.5					0.05p	
殺菌劑	Vinclozolin	免克寧	2.0						
殺蟲劑	XMC	滅克蟲						0.2p	

附註：

1. 表列各國殘留農藥容許量規定參考資料查詢網站如下：

(1) 中華民國衛生署之食品資訊網：http://food.doh.gov.tw/law/pesticide_standard.asp

(2) Codex網站：<http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=FoodQuality>

(3) 美國網站：U.S.Environmental Protection Agency (USEPA)

<http://www.epa.gov/pesticides/food/viewtols.htm>

(4) 加拿大網站：Pest Management Regulatory Agency (PMRA)

<http://www.pmr-arla.gc.ca/English/legis/maxres-e.html>

(5) 日本網站：Ministry of Health, labor and Welfare (MHLW)

<http://www.mhlw.go.jp/English/topics/mrls/second/index.html>

(6) 新加坡農藥殘留容許量參考紐西蘭網站：New Zealand Food Safety Authority，新加坡未訂定番石榴之農藥殘留容許量，本表參考水果類的標準。<http://www.nzfsa.govt.nz/plant/subject/horticulture/residues/>

2. 代號“p”係指日本預定2006年生效之暫訂殘留容許量。

(作者：蔡文珊)

二、參考文獻

1. 曾德賜。2004。臺灣農產品主要外銷國(地區)殘留農藥容許量手冊。中興大學及農糧署編印。



中文索引

一劃

一枝香 139
乙烯 116,126
乙酸帖烯酯 171

二劃

丁基加保扶 37,195,198
乃力松 21,191
二十世紀拔 3,115,116
二星小黑瓢蟲 27
二氧化硫 131
二硫化碳 45
二硫代胺基甲酸鹽 199
二硫松 199
二氯松 199
二氯苯腈 199
力拔山乳劑 43
十字花科 16,135,137,139,148

三劃

三叉孢菌屬 94
三亞蟊 197
三氟敏 205
三泰芬 204
三泰隆 204
三氯松 191,204
三葉酸 154
三福林 205
土芭樂 3
土香 149
大本乳仔草 150
大生 56
大克蟊 199
大利松 191,199
大花咸豐草 16,138,141,145
大戟科 139,150
大黍 140





中文索引

大滅松 199
大蒂仔 3
子實體 77
子囊 94
子囊孢子 67,76-78,94,95
子囊殼 67,76,94
子囊菌 54
子囊菌綱 51,66,76,94
小花蔓澤蘭 139
小金英 147
小葉灰薺 136,137
小葉碎米薺 148
小叢殼屬 66
小繭蜂 45
山牛仔 41
山芥菜 139
山柑科 138
山珠兒豆 136,158

四劃

不完全菌綱 54
中山月拔 3,15
五行草 155
介殼蟲 189,192-194
介殼蟲總科 25
六伏隆 201
分生孢子 62,65-67,73,76,77,81-82
分生孢子堆 65-67
分生孢子梗 62
分生孢子盤 64,66,81,82
天牛 41,189
天牛科 41
天狗巢病 119
太陽麻 100
孔雀草 100
巴克素 203
巴拉刈 160,203
日茂月拔 3





INDEX

木蠹蛾科 44
比加普 203
比芬諾乳劑 78
水牛公 41
水牛郎 41
水晶拔 3,4,56,82,115,116
水傷 88
水解蛋白 22
水懸劑 190
火炭母草 140
牛角蟲 41
牛信棕 152
牛筋草 16,136,137,140,152,159,160
牛頓草 152

五劃

丙烯腈 127
世界貿易組織 164

世界衛生組織 186
世紀拔 115,116
凹葉野莧菜 16,137,138,141
加保利 31,191,194,198
加保扶 43,45,198
加福松 202
半翅目 25,29,32,39
半數致死劑量 186,189
可尼丁 198
可氯丹 198
四克利 204
四氯異苯腈 191,198
平伏莖白花菜 138
平克座 203
必芬松 204
本達樂 197
母子草 146
玄參科 140,156
瓜蚜 39





中文索引

甲基丁香油 21,22,165,166,168,171,173-175

甲基巴拉松 203

白拔 3,15,51,56,64

白花藿香薷 144

白粉蝨 32

白蛀蟲 44

白斑星天牛 41-43

白頭公 102

白頭翁 102,105

白頭殼仔 102

白龜神 25

白殭菌 45

石灰波爾多 190

石竹科 138

石灰硫黃 190,192

石胡荽 16,138,158

石捐荽 137

禾本科 16,135,137,139,151-153,158

禾草 152

立枯病 15,51,100

屍腐現象 80

六劃

光化污染 16

印度果實蠅 168

合芬寧 201

合賽多 201

地中海果實蠅 169

地特靈 199

安丹 203

安平草蛉 27

安全採收期 188

安殺番 200

曲霉目 51

百利普芬 27,193,204

百步草 45

百喜草 158





INDEX

百滅寧 203
竹仔菜 138
西印度果實蠅 179
西殺草 204

七劃

佈芬淨 198
克凡派 198
克收欣 202
克草 198
克絕 199
克福隆 198
克熱淨 201
克蠅 175
免克寧 205
免扶克 197
免賴得 74,191
卵孢子 90,91

卵菌綱 89
吸器 72,94
尿素 9,107,111
快得寧 203
抗壞血酸 16
扶吉胺 200
扶寄普 200
抑芽素 202
芒果葉蟬 47
芒稷 16,137,140,151
谷速松 27,191,193,197
貝芬替 198
貝芬替 74
赤帶薊馬 35
疔座煤科 66

八劃

乳仔草 150





中文索引

亞托敏 56,67,193,197

亞烈寧 197

亞特松 203

亞速爛 197

亞滅培 197

亞滅寧 37,195,199

亞賜圃 201

亞酶蟎 197

依殺蟎 200

依普同 201

依滅列 201

依瑞莫 200

兔仔菜 147

兔兒菜 16,147,158,159

咖啡木蠹蛾 44-46

咖啡蛀蟲 44

固殺草 201

孟仁草 139

定經草 16,140,158

易胺座 201

昆士蘭果實蠅 182

果實蠅 15,18,165,172-175,183,195

果實蠅科 18,164

果腐病 69

果蠅 18

枝枯病 15,16,58-61

爬地蘭 158

狗牙根 137,140

矽酸爐渣 9

矽護芬 204

芬化利 200

芬佈賜 200

芬克座 200

芬殺松 200

芬殺草 200

芬硫克 200

芬普寧 200

芬普蟎 200





INDEX

芬滅松 200
芬瑞莫 200
虎爪豆 158
金剛拔 3
長命菜 155
阿巴汀 197
阿納寧 197
青笛仔 104
青莧 16,138,141,142
青絲仔 104
青龜神 39

九劃

孢子囊 85
孢子囊梗 85
前氣門亞目 47
勃激素 201
南汾土 96

南美果實蠅 178
南風草 144
厚膜孢子 60,90
待克利 199
施得圃 203
昭和草 138
星天牛 15
柄子殼 72,76,77,79
柄孢子 72,76,77,79
柏氏小槐花 158
毒素病 158
氟化物 126
氟芬隆 200
派美尼 204
派滅淨 204
炭角菌目 66
炭疽病 15,51,64-68,193
珍珠拔 3,51,56,79,82,115,116
疫病 60,88





中文索引

疫病菌屬 90
紅肉拔 3
紅乳草 139
紅捲葉象鼻蟲 15
紅菇 84
紅腳稗 151
美文松 202
背寡毛實蠅屬 18
胡椒基丁醚 203
苦尾菜 147
苦茶粕 15,100
茄科 140
英仔草 147
飛揚草 16,137,139,150,158
飛達松 201
香附 149
香附子 16,136,137,139,149

十劃

凋萎病 51
座囊菌目 76,94
捕食性瓢蟲 192
根生長素 202
根腐病 96,100
根腐線蟲 98-100
根瘤病 96
根瘤線蟲 6,96-100
桃果實蠅 164,165
桃金蟻科 2
氣孔藻 85
泰國拔 3,15,75,79,115,116,126
泰樂豆 158
琉球大豆 158
珠仔草 16,140
益化利 200
益多松 200
益收生長素 200





INDEX

益發靈 199
益滅松 191,203
益達胺 201
真蠟目 47
砲蟲 41
粉介殼蟲 15,25-28,93-95,193
粉拔 3
粉蝨科 29
粉蝨科 32
納乃得 22,191,194,202
臭氧 16
荔枝葉蠟 47-49
草生栽培 7,74,92,159
草殺淨 197
草脫淨 197
草蛉 192
茶葉蠟 47
蚜蟲 93,95,192
蚜蟲科 39

除草劑 16
除草靈 203
除蟲菊精 204
馬拉松 22,190,191,202
馬唐 140
馬蛇子菜 155
馬齒莧 16,136,140,155,158,160
馬齒莧科 140,155
馬齒菜 155

十一劃

茜草科 140
偽子囊果 77
偽子囊殼 77
偽球果菌目 71
假吐金菊 16,139,158
假扁蓿 140
培丹 198





中文索引

- 棉蚜小蜂 40
寄生蜂 27
寄生蠅 45
密滅汀 202
強生草 136
得克利 204
得芬諾 204
得脫蠟 204
得福隆 204
掃帚菊 137,138
旋花科 139
梨仔拔 3,115,116
梨拔 15,51,64
梨果實蠅 175
氫氧化銅 190
焊菜 16,136,137,139,148,158,159
球座菌屬 76
球腔菌科 76
理有龍 202
產期調節 8
畢汰芬 204
畢芬寧 197
畢達本 204
硫酸鉀 111
硫酸銅 111
硫酸鉍 9
硫酸鋅 111
硫酸錳 111
硫酸鎂 111
硫酸鐵 111
硫敵克 204
第滅寧 31,37,45,194,195,199
細莧 143
細纍子草 138
莎草 149
莎草科 139,149
莧科 16,135,137,138,141-143
蛋白水解物 177,178,181,182





INDEX

軟枝白骨 3
通泉草 16,137,140,156,158,159
野芹菜 148
野苦瓜 139
野苘蒿 138
野牽牛 139
野莧 16,136,138,141,143
陶斯松 27,191,193,198
烏莧 141
麥氏誘殺器 165,177,178,181,182
麻雀 102
猝倒菌科 90

十二劃

傑克森誘殺器 165
勝紅薊 144
圍頭 41
復祿芬 160,203

斯里蘭卡果實蠅 173
普硫松乳劑 28,194,200,204
棉仔苔 25
棉蚜 15,39
氯乙烯 126
氯化苦 45,100
氯化鈣 111
氯芬松 198
氯氣 126
氯氣 131
游走孢子 85,90,91
游走孢子囊 90,91
無作用劑量 188
無毒害作用劑量 188
番石榴白棒粉蝨 31
番石榴果實蠅 164,171
番石榴網袋包 22
番石榴屬 2
番茄黑尻病 126





中文索引

短葉水蜈蚣 139
硝酸鈣 111
紫花酢醬草 140
紫花藿香薊 136-138
紫背草 137,139
紫草科 138
絲狀菌目 72
絲狀菌綱 59,62,71,81
華九頭獅子草 138
菌核 77
菲克利 201
菲律賓果實蠅 174
菊科 16,135,137,144-147
蛛形綱 47
黃花酢漿草 154
黃鵪菜 139
黑尻現象 128
黑果實蠅 176
黑肥 15,56

黑星病 15,75-78
黑疣粉蝨 15,29-31,93,194
黑粉蝨 29
黑棒粉蝨 29
黑煤煙病 93
黑盤胞目 81
黑盤胞科 81
黑線菌科 62
氰乃松 198
氰氮化鈣 15,56
酢漿草科 140
酢漿草科 154
酢醬草 16,56,137,140,154,158,159

十三劃

愛殺松 31,194,200
愛速隆 202
新殺蟎 198





INDEX

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 楊桃果實蠅 166 | 萬壽菊 100 |
| 滅大松 28,190,193,194,202 | 節角捲葉蛾 15 |
| 滅克蟲 205 | 節節花 138 |
| 滅派林 202 | 腹鉤薊馬 15,35-38 |
| 滅紋 202 | 葫蘆科 139 |
| 滅普寧 202 | 葉斑病 15,62,63 |
| 滅達樂 202 | 葉蟬 15 |
| 滅賜克 202 | 葉蟬 158 |
| 滅賜松 199 | 葉蟬科 47 |
| 溴 198 | 蜂仔 18 |
| 溴化甲烷 198 | 裕必松 203 |
| 煤病 93 | 農藥殘留安全容許量 188 |
| 煤煙病 15,27,32,40, 93-95 | 達有龍 200 |
| 煤煙菌科 94 | 達特南 199 |
| 碎米莎草 139 | 達滅芬 199 |
| 碗仔花 139 | 酪胺酸酶 108 |
| 硼砂 111 | 釉小蜂科 37,43 |
| 硼酸 107 | 鼠麴草 16 |
| 萬強 100 | 鼠麴舅 16,139,146,158 |





中文索引

鉬酸鈉 111

十四劃

嘉保信 203

嘉磷塞 16,135,152,159-161,201

寡毛實蠅亞科 18

寡腳小蜂 37

滴滴涕 199

福化利 201

福木松乳劑 22,195,201

福芬素 201

福瑞松 203

福賜米松 203

福賽得 201

綠色頭孢藻屬 86

綠肥 158

綠莧 143

綠繡眼 102,104

綠藻綱 86

聚乙醛 202

聚苯乙烯 132

腐肉胺 108

腐絕 204

腐絕快得寧 78

腐黴菌科 90

蒙氏瓢蟲 27

蒲公英 147

蓋普丹 198

蜜蜂 192-194

蜜露 95

蜘蛛 192

酵母粉 177,178,181,182

酸味草 154

銀色樹變 32

銀膠菊 139

銅劑 74

稀簽 139





INDEX

十五劃

億力 56
廣角跳小蜂 27
撲克拉 203
撲克拉錳 78
撲滅松 22,200
撲滅寧 203
樂滅草 160
歐拉靈 202
歐索林酸 203
歐滅松 28,194,202
毆殺斯 203
毆蝨多 203
熱帶葛藤 158
瘤座菌目 59
瘤座菌科 59
瘡痂病 15,79-83
線菌目 62

線菌科 72
線蟲 15,61,96
線蟲劑 15
膠蟲 189
蓮子草 138
蓮霧薊馬 35
複合植物相 16,141
豬母乳 155
豬莧 143
賜諾殺 204
墨西哥果實蠅 181
葎菜 148
蓼科 140

十六劃

劑量決定毒性 186
橘色藻目 86
橘色藻科 86





中文索引

樹象 41
燕雀目 102,104
篋麻粕 15,100
鞘翅目 41
鴨跖草科 138
龍葵 136,140,141

十七劃

擬尾胞黴菌屬 62
擬青天白地 146
擬盤多毛胞屬 81
營多藤 136
爵床科 138
環克座溶液 78
磷礦石粉 9
簇葉病 119
繁米松 205
薊馬 93,195

薊馬科 36
螺旋粉蝨 15,32-34,93,95,194
蟋蟀草 152
賽扶益達胺 34,194
賽洛寧 37,45,195,199
賽芻豆 158
賽速安 204
賽普洛 199
賽滅寧 199
賽達松 203
賽福座 205
賽福寧 205
邁克尼 202
錨紋瓢蟲 40

十八劃

繡眼科 104
藏精器 90,91





INDEX

覆滅蟊 191
覆蓋植物 158
雙特松 191
雙翅目 18,164
雞苔 35
鯽魚草 16,140,153
鵝仔菜 139,159
鵝兒腸 138

十九劃

蟾蜍皮 121
麴霉目 51

二十劃

鵝科 102
藻斑病 84
藿香薊 16,138,141,144

二十一劃

櫻絨花 138
護矜得 201
鐮孢菌 60
鐵牛港橫 41
鐵莧菜 139
露菌目 90

二十二劃

囊室子囊菌亞綱 94

二十三劃

縷翅目 35
鱗翅目 44
黴菌 93





中文索引

二十四劃

靈丹 202

鹼性氯氧化銅 190

鹽酸 131

鹽酸仔草 154

鹽酸草 154

鱧腸 138

二十七劃

鑽心蟲 44

鑽木蟲 41

脲硫酶 199

蝻蟬亞綱 47

蝻離丹 198





INDEX

A

- A. flavus* 69
Abamectin 197
Acalypha australis 139
Acanthaceae 138
Acari 47
Acariformes 47
Acequinocyl 197
acervulus 66
Acetamiprid 197
Acrinathrin 197
acrylonitrile 127
Ageratum conyzoides 138,144
Ageratum houstonianum 138
Agonomycetaceae 72
Agonomycetales 71
Aithaloderma clavatispora 93
Alachlor 197
Alanycarb 197
Aleurodicus dispersus 32
Aleurotuberculatus guyavae 29
Aleyrodidae 29,32
Algal spot 84
Allelopathy 136
Allethrin 197
Alpha - Cypermethrin 37,195
Alternanthera nodiflora 138
Alternanthera sessilis 138
Amaranthaceae 138,141-143
Amaranthus lividus 141
Amaranthus livius 138
Amaranthus patulas 138,142
Amaranthus viridis 138,143
Ametryn 197
Amitraz 197
Anagyrus sawadai 27
anal setae 48
Anastrepha 164





英文索引

Anastrepha fraterculus 178

Anastrepha ludens 181

Anastrepha oblique 179

Anastrepha serpentina 176

Anirazine 197

Anoplophora macularia 41

Anthracnose 64

Aphelinus gossypii 40

Aphididae 39

Aphis gossypii 39

apical arm 179

appressorium 67,72

Aprostocetus fukutai 43

Arachnida 47

Ascomycetes 51,66,76,94

Ascorbic acid 16

Aspergillales 51

Aspergillus niger 69

Aster subulatus Michaux var. *subulatus* 138

Asulam 197

Atrazine 197

Azinphos - methyl 193

Azinphos 197

Azinphos methyl 27,191

Azoxystrobin 56,67,193,197

B

Bactrocera 18,164-168

Bactrocera carambolae 166

Bactrocera caryae 168

Bactrocera correcta 171

Bactrocera dorsalis 18

Bactrocera kandiensis 173

Bactrocera philippinensis 174

Bactrocera pyrifoliae 175

Bactrocera tryoni 182

Bactrocera zonata 164





INDEX

basicostal band 181

Benalaxyl 197

Benfuracarb 197

Benomyl 191,198

Benoxacor 197

Benzyladenine 197

BHC 197

Bidens pilosa 145

Bidens pilosa L. var. *radiata* 138

Bifenazate 197

Bifenthrin 197

Billygoatweed 144

Bioresmethrin 197

Black fruit fly 176

Black spot 75

Blight 51

blossom end rot 80

Boraginaceae 138

Bothriospermum zeylanicum 138

Botryodiplodia fruit rot 69

Botryodiplodia sp. 69-74

Botrytis basiana 45

Botrytis cinerea 69-74

Braconids 45

Bromacil 198

Bromide 198

Bromopropylate 198

Buprofezin 198

Butafenacil 198

C

Capnodiaceae 94

Capparaceae 138

Captan 198

Carambola fly 166

Carbaryl 31,191,194,198

Carbendazim 198





英文索引

- Carbofuran 45,198
Carbosulfan 37,195,198
Cardamine flexuosa 139,148
Carfentrazone 198
Cartap 198
Caryophyllaceae 138
Centiped euphorbia 150
Centipeda minima 138
Cephaleuros 86
Cephaleuros virescens 84
Cerambicidae 41
Ceranisus menes 37
Ceratitis 164
Ceratitis capitata 169
Cercospora leaf spot 62
Cercospora psidii 62
Chamaesyce hirta 139,150
Chamaesyce thymifolia 139
Chinese bulbul 102
Chinomethionat 198
chlamydospores 60
Chlordane 198
Chlorfenvinphos 198
Chlorfluazuron 198
Chloris barbata 139
Chlorophyceae 86
Chloropricrin 45
Chlorothalonil 191,198
Chlorphenapyr 198
Chlorpropham 198
Chlorpyrifos 27,191,193,198
Choanephora cucurbitacearum 69
Chromafenozide 198
Chrysopa boninensis 27
Cleome rutidosperma 138
Clothianidin 198
Coccoidea 25
Coelomycetes 71,81





INDEX

- Coffee stemborer 44
Coleoptera 41
Colletotrichum gloeosporioides 58,64
Commeliaceae 138
Commelina diffusa 138
Common purslane 155
Compositae 138,144-147
Convolvulaceae 139
Conyza sumatrensis 138
Cossidae 44
Cotton aphid 39
Crassocephalum crepidioides 138
Creeping woodsorrel 154
Cruciferae 139,148
Cryptolaemus montrouzier 27
Cucurbitaceae 139
Cuelure 175,183
Curvularia sp. 58
Curvularia tuberculata 69
Cyanophos 198
Cycloprothrin 198
Cyflufenamid 199
Cyfluthrin 34,194
Cyhalothrin 199
Cylindrocladium scoparium 69
Cymoxanil 199
Cynodon dactylon 140
Cyperaceae 139,149
Cypermethrin 199
Cyperus iria 139
Cyperus rotundus 139,149
Cyprodinil 199
- D
- Dacinae 18
DDT 199
Deltamethrin 31,45,194,195,199





英文索引

Dematiaceae 62
Demeton 199
Diazinon 191,199
Dichlobenil 199
Dichlofluanid 199
Dichlorvos 199
Dicliptera chinensis 138
Dicofol 199
Dieldrin 199
Difenoconazole 199
Digitaria sanguinalis 140
Dimethirimol 199
Dimethoate 191, 199
Dimethomorph 199
Dinotefuran 199
Diptera 18,164
Diquat 199
discal cell 181
Disulfoton 199

Dithianon 199
Dithiocarbamates 199
Diuron 200
Dothideales 76,94
Dothiorella sp. 69
Drechslera sp. 58

E

Echinochloa colona 140,151
Eleusine indica 140,152
Emilia fosbergii 138
Emilia sonchifolia (L.) DC. var. *javanica* 139
Empodium 48
emulsifiable concentrates 190
Endosulfan 200
Eragrostis amabilis 140,153
Erwinia sp. 69
Esfenvalerate 200





INDEX

Ethephon 200
Ethion 31,194,200
Ethirimol 200
Ethoprophos 200
Ethychlozate 200
Etofenprox 200
Etoxazole 200
Etrimfos 200
Eulophidae 37,43
Euphorbia hirta 150
Euphorbiaceae 139,150
exposure dose 186
extremely hazardous 186

F

F. equiseti 69
F. oxysporum 69
Feather lovegrass 153

Fenamiphos 200
Fenarimol 200
Fenbuconazole 200
Fenbutatin 200
Fenitrothion 200
Fenothiocarb 200
Fenoxaprop 200
Fenpropathrin 200
Fenpyroximate 200
Fenthion 200
Fenvalerate 200
Floss flower 144
flowable 190
Fluacrypyrim 200
Fluazifop 200
Fluazinam 200
Flufenoxuron 200
Fluorine 201
Fluoroimide 201





英文索引

Flusilazole 201
Fluvalinate 201
Forchlorfenuron 201
formetanate 191
Formothion 22,195,201
Fosetyl 201
Fungi imperfect 54
Furathiocarb 201
Fusarium semitectum 58-61
Fusarium solani 69
Fusarium sp. 51

G

Gibberellin 201
Gliocladium sp. 51,54
Glomerella 66
Glomerella cingulata 58
Glomerella psidii 64

Glufosinate 201
glyphosate 16,135,159,201
Gnaphalium purpureum 139,146
Goose grass 152
Gramineae 139,151-153
Grape - vine thrips 35
Gray mold fruit rot 69
Green amaranth 142,143
grey leaf spot 79
Guava black whitefly 29
Guava fruit canker 79
Guava fruit fly 171
Guava mealybug 25
Guava Myxosporium wilt 51
Guava scab 79
Guazatine 201
Guignardia 76
Guignardia psidii 75





INDEX

H

Hairy beggar ticks 145
Halfenprox 201
Hedyotis diffusa 140
Hemiptera 25,29,32,39
Heptenophos 201
Heteroderidae 98
Hexaconazole 201
Hexaflumuron 201
Hexythiazox 201
highly hazardous 186
Hoplolaidae 98
Hydrogen phosphide 201
Hymexazol 201
Hyphomycetales 62,72
Hyphomycetes 59,62,72
Hypocapnodium setosum 93

I

Iambda - Cyhalothrin 37,37,195
Imazalil 201
Imibenconazole 201
Imidacloprid 34,194,201
Iminoctadine 201
Indian fruit fly 168
Ioxynil 201
Ipomoea hederaceae 139
Ipomoea obscura 139
Iprodione 201
Isoprothiolane 201
Isouron 202
Isoxathion 202
Ixeris chinensis 147

J

Japanese white-eye 104





英文索引

Junglerice 151

K

Kresoxim - Methyl 202

Kyllinga brevifolia 139

L

LC₅₀ 186

LD₅₀ 186,189

Lemnia biplagiata 40

Lepidoptera 44

Lindane 202

Linuron 202

litchi spider mite 47

Loculoascomycetidae 94

Long horn beetle 41

M

Macrophomina sp. 69

malathion 191,202

Maleic hydrazide 202

MALS 202

Mazus pumilus 140,156

MCPB 202

Mediterranean fruit fly 169

Melanconiaceae 81

Melanconiales 81

Meloidogyne 98

Meloidogyne incognita 96,98

Meloidogyninae 98

Melon aphid 39

Mepanipyrim 202

Mepronil 202

Metalaxyl 202

Metaldehyde 202

Methidathion 28,193,194,202





INDEX

Methiocarb 202
Methomyl 191,194,202
Methoxyfenozide 202
Methyl Bromide 198
Methyl eugenol 165
Mevinphos 202
Mexican fruit fly 181
Mikania micrantha 139
Milbemectin 202
Milneb 202
moderately hazardous 186
Moniliaceae 72
Monordica charantia 139
Mucor sp. 69
Myclobutanil 202
Mycosphaerellaceae 76
Myrtaceae 2

N

NAA 202
Nalanthamala psidii 51
naled 191
Nematode root knot 96
Nitenpyram 202
nutgrass flatsedge 149

O

O. coffeae 47
O. mangifera 47
O. perditus 47
Oligonychus 48
Oligonychus litchii 47
Omethoate 28,194,202
Oomycetes 89
Orange worm 181
Oriental fruit fly 18





英文索引

Oryzalin 202
oxadiazon 160
Oxadixyl 203
Oxalidaceae 140,154
Oxalis corniculata 140,154
Oxalis corymbosa 140
Oxine - Copper 203
Oxolinic acid 203
Oxpoconazole 203
Oxycarboxin 203
Oxyfluorfen 160,203

P

P. disseminatum 79
P. penzigi 93
Pacific mealybug 25
Paclobutrazol 203
Panicum maximum 140

paraanal setae 48
paraquat 160,203
Parathion - methyl 203
Parthenium hysterophorus 139
Partylenchus sp. 96,98
Passeriformes 102,104
Passionvine mealybug 25
Peach fruit fly 164
Penconazole 203
Pendimethalin 203
perithecium 67
Permethrin 203
Peronosporales 90
Pestalotia psidii 79
Pestalotiopsis 81
Pestalotiopsis psidii 79-83
Pestalotiopsis sp. 58
Phaeosaccardinula 94
Phaeosaccardinula javanica 93





INDEX

- Phenthoate 203
Philippines fruit fly 174
Phoma sp. 69
Phomopsis fruit rot 69
Phomopsis sp. 69-74
Phorate 203
Phosalone 203
phosmet 191,203
Phosphamidon 203
Phyllosticta psidiicola 75
Phyllosticta rot 75
Phytophthora 90
Phytophthora fruit rot 88
Phytophthora parasitica 88
Phytophthora sp. 58
Piperonyl Butoxide 203
Pirimicarb 203
Pirimphos 203
Planococcus minor 25
Polyatigmataceae 66
Polygonaceae 140
Polygonum chinense 140
Polygonum plebeium 140
Portulacaceae 140
Portulaca oleracea 140,155
Portulacaceae 155
postpronotal 165
Pratylenchidae 98
Pratylenchinae 98
Pratylenchus 98
predisposition 98
Prochloraz 203
Procymidone 203
Prohydrojasmon 203
Propanil 203
Propargite 203
Propoxur 203
Prostigmata 47





英文索引

Prothiofos 28,194,204

Pseudocercospora 62

Pseudocercospora sawadae 62

Pseudococcidae 25

pseudothecia 77

Psidium 2

Psidium guajava 2,51

Pterocypsela indica 139

Purple cudweed 146

putresine 108

pycnidia 76,77

Pycnonotidae 102

Pycnonotus sinensis 102

pycnosclerotia 77

Pymetrozine 204

Pyrethrins 204

Pyridaben 204

Pyridafenthion 204

Pyrimethanil 204

Pyrimidifen 204

Pyriproxyfen 27,193,204

Pythiaceae 90

Q

Quessland fruit fly 182

R

Rabbit milkweed 147

Red rust 84

Rhipiphorothrip cruentatus 35

Rhizoctonia fruit rot 69

Rhizoctonia sp. 69-74

Root rot 96

Rorippa indica 139

Rubiaceae 140





INDEX

S

saline injury 107
Sclerotium sp. 69
Scorias 94
Scorias communis 93
Scrophulariaceae 140,156
Scymnus ryuguns 27
Seedling blight 88
Sethoxydim 204
Shoot blight 58
Sigesbeckia orientalis 139
Silafluofen 204
Simeconazole 204
Slender amaranth 143
slightly hazardous 186
Smallflowered bittercress 148
Solanaceae 140
Solanum nigrum 140
Soliva anthemifolia 139

Sooty mould 93
South American fruit fly 178
Sphaerioidaceae 71
Sphaeropsidales 71
Spinosad 204
Spiraleing whitefly 32
Sporgon 60
Sportak 60
Sri Lanka fruit fly 173
Stellaria aquatica 138
Stemona japonica 45
Stomatochroon sp. 85
supra-alar setae 165

T

Tachinids 45
Tebuconazole 204
Tebufenozide 204





英文索引

- Tebufenpyrad 204
Teflubenzuron 204
Tephritidae 18,164
Terpiny1 Acetate 171
Tetraconazole 204
Tetrad ifon 204
Tetranychidae 47
Thiabendazole 204
Thiacloprid 204
Thiamethoxam 204
Thielaviopsis sp. 71
Thiodicarb 204
Thiophanate - methyl 198
Thripidae 36
Thysanoptera 35
tolerance 188
toxicity 186
Tralomethrin 199
Trentepohliaceae 86
Trentepohliales 86
Triadimefon 204
Triadimenol 204
Triallate 204
trichlorfon 191,204
Trifloxystrobin 205
Triflumizole 205
Trifluralin 205
Triforine 205
Trimedlure 171
Tripodsporopsis 94
Tripodsporopsis spinigera 93
Tropic ageratum 144
Tuberculariaceae 59
Tuberculariales 59
Twig blight 58
Tylenchida 98
Tylenchina 98
Tylenchoidea 98





INDEX

tyrosinase 108

V

Vamidothion 205

Vernonia cinerea 139

Vinclozolin 205

W

water-soluble concentrates 190

West Indian fruit fly 179

wettable powders 190

Wgrass 152

White spotted longicorn beetle 41

White weed 144

WHO 186

WTO 164

X

XMC 205

Xylariales 66

Y

Yard grass 152

Youngia japonica 139

Z

Zeuzera coffeae 44

zoosporangia 90

Zosteropidae 104

Zosterops japonica simplex 104



植物保護圖鑑系列15 — 番石榴保護
行政院農業委員會動植物防疫檢疫局 — 臺北市
民94
面：38*21
ISBN：986-00-2828-1
435.3538 94021499

植物保護圖鑑系列15 — 番石榴保護

發行人：宋華聰

出版機關：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局

台北市重慶南路二段51號9樓

電話：02-23431471

傳真：02-23431473

設計：承峰美術印刷股份有限公司

中和市永和路458巷1弄28號

電話：02-22257055

出版日期：中華民國94年12月

定價：400元

展售處：國家書坊台視總店 台北市八德路三段10號B1 (02) 2578-1515轉284

五南文化廣場 台中市中山路6號 (02) 2226-0330轉27

ISBN: 986-00-2828-1

GPN : 1009403541

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局出版品編號：BAPHIQ 111-094-03-038