

番石榴病害防治技術之研究

陳昱初、周浩平

高雄區農業改良場副研究員兼作物環境課課長、助理研究員

摘 要

番石榴病害繁多，且往往嚴重影響果實品質與產量，由於番石榴病蟲害之研究資料較少，故農友發生病蟲害之問題時，因缺少適當防治方法可供參考，往往聽信坊間偏方濫用藥劑，不僅未達病害防治之效，亦嚴重破壞環境生態。立枯病及根瘤線蟲為目前番石榴栽培之最大限制因子，尚未有推薦用藥，且農友在發覺植株異常時，往往已無法有效控制病害之發生及蔓延，高雄區農業改良場（以下簡稱本場）已開發出番石榴立枯病及根瘤線蟲之非農藥防治技術及管理模式，經田間試驗後確認可降低立枯病及根瘤線蟲之危害，本場開發之放線菌（*Streptomyces saraceticus*）固態介質，可施用於果樹根圈，亦可加水浸泡後進行修剪傷口保護，立枯病發病率僅有 7%，相較對照組之 43% 具有顯著之改善，此一介質對根瘤線蟲防治效果亦佳，根瘤線蟲密度由原來之 132 二齡幼蟲數/100g 土壤降至 47 二齡幼蟲數/100g 土壤；此外亦開發萬壽菊忌避作物栽培模式，導入萬壽菊栽培之番石榴果園，根瘤線蟲密度已由原來之 128 二齡幼蟲數/100g 土壤降至 42 二齡幼蟲數/100g，上述非農藥防治技術目前於高雄大社、燕巢等地區之番石榴果園已有具體防治效果，未來持續評估其成效。病害管理工作的落實，首先須培養整合式健康管理（Integrated health management）觀念，利用病原菌、寄主植物及環境等三者間交互影響的關係，種植最適宜之作物品種、作好田間衛生管理、改善栽培環境，適時配合化學藥劑或非農藥資材施用降低病原菌密度，均可達病害防治之理想。

關鍵字：番石榴立枯病、根瘤線蟲、放線菌、萬壽菊、整合式健康管理。

前 言

番石榴（學名：*Psidium guajava* L.；英名：guava）為桃金娘科多年生常綠灌木，周年開花結果，原產於熱帶美洲，別名拔仔、杓仔、那拔、藍拔。根據 98 年農業統計年報全台種植面積達 7,224 公頃，產量 131,703 公噸。為臺灣重要經濟果樹之一。早期栽種品種於國外傳入，種子多如石榴故名番石榴。依據 98 年農業統計年報記載，臺灣種植面積已達 7,486 公頃，產量 135,303 公噸，每公頃產量在 19,413 公斤，目前以大高屏地區栽培面積最廣，占 3,393 公頃，大台南地區占 1,420 公頃次之，中部地區以彰化縣栽培面積為 1,227 公頃最多，北部地區則以宜蘭縣栽培 271 公頃最多，主要栽培品種仍然以珍珠拔、水晶拔及世紀拔等三種為主。但臺灣屬亞熱帶地區，氣候高溫多濕，極適合各種病害的發生與蔓延，伴隨而來的是嚴重的病害問題，番石榴生育期主要發生的病害有炭疽病（*Colletotrichum gloeosporioides* Penzig, Anthracnose）、黑星病（*Phyllosticta psidijcola*, Black spot）、瘡痂病（*Pestalotia psidii*, Guava scab）、番石榴立枯病（*Myxosporium psidii*, Guava wilt）、疫病（*Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*, fruit rot）、枝枯病（*Fusarium semitectum* 等多種病原, Shoot blight）煤煙病（*Meliola psidii* 等多種病原, Sooty moulds）、藻斑病（*Cephlaeuos virescens* Kunze, Algal spot）以及根瘤線蟲（*Meloidogyne incognita*, Root knot nematode）等，而影響病害發生的環境因子包括溫度、濕度、果園通風、光照及土壤等，除影響病原微生物的生長、繁殖及殘存外，亦影響植株的生育，生長勢越強健的植株，對病害的

抵抗性也會較高。不同的病原微生物均有其不同的生長條件，關係著病害的發生及嚴重度。果農發生病蟲害之問題時，因缺少適當防治方法可供參考而頗感困擾。故本文就番石榴主要病害種類、發生時期及田間生態等資料進行收集、調查及執行防治試驗，俾利農友進行病害防治工作。

內 容

要做好番石榴病害管理須先培養病害三角環的概念，包括病原菌、感病性寄主和適宜發病的環境，三者同時存在病害才會發生及蔓延。如果有寄主植物與適宜發病的條件，但沒有病原菌的存在，則病害不會發生。同樣的道理，如有病原菌存在，但沒有適合發病的環境與寄主存在，病害亦不會發生。所以病害防治的簡而言之及利用病原菌、寄主植物及環境等三者間交互關係下手，有效降低病原菌密度、種植抗病性品種、作好田間衛生工作、改變栽培環境，適時配合各種防治方式，即可控制番石榴病害的發生。本文就番石榴常見病害及其管理方式分述如下：

- 一、番石榴立枯病(Guava wilt)，病原菌為 *Myxosporium psidii*，屬真菌性病害，且為一絕對傷口寄生之病原，本病危害所有番石榴品種，不管新栽苗或十年以上老株皆會受害，罹病初始，枝條之新梢頂芽停止生長，逐漸由新葉往底部老葉轉黃變紅而開始落葉，最後枝條乾枯死亡（圖一）；罹病枝幹樹皮變灰色，並有凹陷，繼之呈鱗片狀剝落，出現淡紅色至灰色之粉狀病原菌孢子層（圖二）。罹病果園夏季常可發現木乃伊化果實懸吊於乾枯死亡之樹枝上。本病屬系統性病害，病原菌在枯死之枝條上存活，靠風雨藉由整枝修剪，摘心及採收傷口侵入，並經木質部導管向下蔓延危害致使全株死亡，本菌目前僅危害番石榴，不分老株或幼苗，颱風雨過後發生較嚴重。要防治本病害的關鍵必須注意田間

衛生，發生果樹罹病枝條，應沿枝條向下鋸除並塗上樹脂或油漆；如有罹病株，應全株挖除，鋸掉或挖除之枝條及病株與落葉應集中燒毀，切勿留置田間以免成為傳染源。此外整枝修剪或摘心應在晴天進行，大傷口塗上樹脂或油漆，摘心後噴施億力或鋅錳乃浦保護傷口。本病目前無推薦藥劑可供防治，本場目前已開發放線菌 (*Streptomyces saraceticus*) 固態介質 (圖三) (包括燕麥、大麥、粗糠、玉米等天然物質)，可施用於果樹根圈 (圖四)，亦可加水浸泡後進行修剪時之傷口保護 (圖五)，可分別降低立枯病發病率至 7% 及 5% (表一)，相較對照組之 43% 具有顯著之改善，目前於高雄市大社、燕巢等地區之番石榴果園推廣使用，未來將持續評估其防治成效。

二、番石榴枝枯病 (Shoot blight)，病原菌為 *Fusarium semitectum* 等多種病原，為真菌性病害，病徵與立枯病相似，早期一般皆誤判為立枯病，但其不會造成植株死亡，僅影響果實品質。僅在新梢幼嫩一年生枝條頂芽附近發生病徵，較堅固的枝條不易受害。受枝枯病危害的植株除枝條上產生褐化萎凋情形外 (圖六)，成熟葉片顏色會轉為鮮黃色，葉片受感染後會脫落，故後其有缺葉現象。本病尚無推薦用藥可供使用，故防治以田間管理為主，避免施用過多氮肥，罹病枝條應立即修剪下並移離果園，並注意雜草防治；線蟲會造成根部病害，進一步導致植株衰弱，可能為致病協力因子，故須一併防治。此外避免使用系統性殺草劑 (嘉磷賽)，使根系受傷。

三、番石榴黑星病 (Black spot)，病原菌為 *Phyllosticta psidijicola*，屬真菌性病害，本病主要發生於果實，病斑初期呈現小型褐色圓形斑點，隨果實採後時間的長短漸擴大，最後相互癒合呈不規則狀；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或子囊殼，病斑表面會略凹陷呈窟窿，病斑

邊緣與健康果肉組之間產生離層（圖七），並剝離脫落；果實內部病斑呈藍黑色至黑色（圖八），病組織外圍則有一明顯的褐色木栓化邊緣，皆為黑星病的特徵，田間偶爾可發現病果的存在。本病防治方式仍著重田間衛生管理，清除罹病果實，避免利用病果作為有機質肥料，適時修剪枝條，使通風良好，避免果樹過分密植，降低相對濕度，可有效降低果實感染機率。

四、番石榴炭疽病(Guava anthracnose)，病原菌為 *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig，屬真菌性病害，主要危害果實，在番石榴幼果期及中果期難以發現病徵，惟成熟果出現之黑褐色病斑，略有凹陷，並使果肉軟化，病斑上呈現輪狀粉紅色徽狀物為其分子孢子堆（圖九），亦為重要之感染原。本菌有潛伏感染之特性，病斑上之粉紅色孢子堆為第二次感染源。罹病果實若殘留於田間，也是重要的感染源。罹病部位產生之病原菌分生孢子可藉由風、雨水及人為傳播。目前除可應用化學藥劑防治外（番石榴病蟲害化學防治藥劑總表，表三），須注意田間衛生，蒐集病果集中燒毀。

五、番石榴疫病(Phytophthora fruit rot)，病原菌為 *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*，屬真菌性病害，本病可危害番石榴枝、葉及果實，被害枝條呈暗褐色，葉片呈水浸狀褐化繼之變黑枯死，果實受害呈水浸狀暗綠色斑點，繼而軟化腐爛，長出白色菌絲，掉落地面。本病俗稱「水傷」，多發生於夏季連續降雨季節，病原菌以厚膜孢子形態在土壤中越冬，遇雨季孢囊釋出游走子藉雨水傳播，接近地面之枝葉果實受害較嚴重。目前防治技術以田間衛生管理最為重要，清除落果、落葉集中燒毀，勿使病原菌回歸土壤，此外注意果園土壤排水，化學防治藥劑則參考表三，非農藥防治則可應用亞磷酸溶液，只要以市售之95~99%的工業級亞磷酸與氫氧化鉀（95%）等重量（1:1）溶於水後即可使

用（如欲配製1,000倍亞磷酸溶液，即在100公升水中加入100公克亞磷酸與100公克氫氧化鉀即可），配製時需分別溶於水中，或可先將亞磷酸溶於水中後，再溶解氫氧化鉀，調好之亞磷酸溶液酸鹼值約在pH 6.1~6.2左右，可直接使用，以減少調配亞磷酸酸鹼值時之繁雜步驟。田間使用可採葉面噴布、根圈土壤灌注、或樹幹注射等方式，根部病害以土壤灌注為主，稀釋濃度在100~200倍間，於雨季來臨前，每月灌1次，共2次，以後每隔3個月1次；預防葉部、花器、果實疫病時，直接噴布於葉面或果實上防病效果才佳，稀釋濃度在500~1,500倍間，每隔7~15天噴施1次，作物於5-7天內即可產生免疫力，連續噴施2~3次。亞磷酸使用時可與其他肥料、微量元素、或農藥混用，使用前先經小規模試驗確認後再進行大面積應用，其具預防效果，但不具治療效果，其抗病作用即是一種後天獲得的系統性抗病（Systemic Acquired Resistance, 簡稱SAR），又稱為誘導性系統性抗病（Inducing Systemic Resistance, 簡稱ISR），屬廣義性生物防治的一種，使用得當則幾乎可完全預防作物疫病的發生。

六、番石榴瘡痂病(Guava scab)，病原菌為 *Pestalotiopsis psidii*，為真菌性病害，本菌主要危害番石榴果實，開始造成大小 2-4mm 之褐色圓形凹陷病斑，表面粗糙有裂紋，如瘡痂（圖十）。病斑中央會形成黑色孢子盤，產生大量分生孢子，嚴重時小病斑融合成瘡痂狀大病斑。本病主要出現於番石榴成熟果，幼果期及中果期並未發現病徵，本菌屬弱寄生菌主要由傷口侵入，有飽和水蒸氣存在之番石榴塑膠套袋常有發生。防治方式須注意田間衛生，落果、病果集中燒毀，以免成主要應污染源。藥劑防治，化學防治藥劑則參考表三。

七、番石榴煤煙病(Guava sooty mold)，病原菌為 *Meliola psidii* 等多種子囊菌，屬昆蟲與真菌複合引起之病害，本病害多出現於

番石榴葉片與果實，初罹病時於患部出現黑褐色覆蓋斑點，繼之擴展成一片黑褐色塊斑，此塊斑係病原菌之菌絲塊，菌絲塊疏鬆容易剝離脫落，本菌並不直接寄生危害番石榴組織，被覆蓋之組織仍保持綠色、健康完好；祇因罹煤病之植株光合作用受阻，致植株生育不良，樹勢衰弱，被危害之果實更會降低商品價值。進入乾旱冷涼季節後，常在管理不善，通風日照不良果園發現煤病發生，本病原菌與昆蟲如介殼蟲、蚜蟲、薊馬、粉蝨等行共生關係，病原菌產生之分生孢子落在上述昆蟲分泌之泌露上即發芽生長菌絲，形成狀如黑煙之菌絲塊；昆蟲亦會媒介攜帶病原菌分生孢子傳播煤病至其它健株，造成煤病之傳播。本病害須配合害蟲防治，如誘發煤病之粉介殼蟲、黑疣粉蝨及螺旋粉蝨及蚜蟲等。此外注意果園之整枝修剪使通風日照良好，加強肥培使樹勢健康，並加以果實套袋，防止煤煙病發生。

八、番石榴藻斑病(Guava algal leaf spot)，病原菌為綠色頭胞藻 *Cephaleuros virescens*，本病主要危害番石榴下位葉，有時亦感染枝條，感染處會有橘紅色點狀突起病斑出現，且隨時間漸漸變大（圖十一）。多發生於管理不善且密植、通風日照又不良之果園，因病原藻吸取寄主養份，又影響番石榴葉片行光合作用，故危害嚴重時造成落葉。本病害防治方式須特別注意田間管理工作，果園勿密植，加強整枝修剪促進通風日照，注意土壤排水及肥培管理以增加番石榴抗病力。此外銅劑對藻斑病有防治效果，可參考施用 5-5 式波爾多液。

九、根瘤線蟲 (Rot knot nematode)，病原線蟲為 *Meloidogyne incognita*，發生時番石榴根部結瘤成塊，被害根部因細胞的巨形肥大及增生現象（圖十二），使根形成腫瘤以致水分、養分之輸導受阻，根系伸展不開，吸收能力大受影響被害植株發育受影響，產生葉片黃化變小，植株矮化、生長勢衰弱、果實變小且

易落果等病徵。目前防治方法以非農藥防治方式為主，可施用中興大學蔡東纂教授所開發之蔡 18 菌以及 LT 添加物，LT 添加物於一年生植株施用 1 公斤，二年生植株施用 2 公斤，三年生植株施用 3 公斤(可洽中興大學植病系蔡東纂教授中興 LT 及蔡 18 菌之配方)。另外本場開發之放線菌固態介質，亦可施用於果樹根圈以降低根瘤線蟲密度(表一)，99 年 9 月份至 100 年 5 月份試驗結果顯示，根瘤線蟲密度已由原來之 132 二齡幼蟲數/100g 土壤降至 47 二齡幼蟲數/100g；此外本場以萬壽菊(圖十三)為主要栽培忌避作物，試驗結果顯示於番石榴果園內栽培萬壽菊可將原有的線蟲密度 128 二齡幼蟲數/100g 土壤降至 42 二齡幼蟲數/100g(表二)，雖蟲數仍偏高但與對照組已有明顯差異，目前已於高雄市大社、燕巢等番石榴主要栽培地區推廣種植，成效顯著，未來將持續評估其防治效果。

結 語

臺灣地處亞熱帶，氣候高溫多濕，作物病蟲害種類繁多，因此，化學藥劑的使用仍將為作物栽培體系中不可或缺的一環。農業生產除追求產量與品質的提高之外，也同時必需兼顧人類或動物的健康及良好的生態環境。近年來政府強調永續農業，已開發出各種非農藥防治措施來控制病害的發生。然而化學防治仍無法完全被取代，因此，農藥的使用仍將在未來扮演重要的角色，故未來作物病害的防治技術，將以「整合式的健康管理」(Integrated health management)為目標，在使用化學藥劑的情況下，整合其他非農藥防治、田間衛生管理以及耕作技術改良之方式來達病蟲害防治之效。整合式的健康管理乃是指以合乎經濟及生態的基準，建立最適合作物生長的環境條件，以生產高品質、高經濟價值的農產品，並將病蟲數量控制於經濟危害水平之

下，而非將其趕盡殺絕。達生態平衡、永續經營之境界。其中包括幾項原則：1、安全用藥，2、合理化施肥，3、謹慎選用資材，所使用的資材可互相配合且達到最佳化利用。4、建立有利於土壤及作物生長之環境，同時可抑制病蟲害及雜草)，5、藉由適當的輪作及耕作模式，營造土壤肥力最佳化的條件，6、降低有害生物抗藥性發生。簡而言之，作物整合管理為有效的整合現有的技術，營造最適合作物生長的環境，以促進作物的健康，進而生產健康的農產品，藉由健康的農產品增進消費者的健康，同時也因為合理的使用資材而促使環境趨於健康化，進而達到生態平衡、永續經營的理想。

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.呂理燾 高清文 王金池 梁文進 謝式垵鈺 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。
- 3.林俊義 1995 臺灣非農藥方法防治植物病蟲害 p.150-158 永續農業研究與推廣之進展研討會專刊。
- 4.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)。
- 5.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。
- 6.林正忠 蔡叔芬 1996 番石榴病害—果實炭疽病 農業世界159：55-56。
- 7.高清文 1989 作物病害非農藥防治法 p.135-140 有機農業研討會專刊。

8. 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。
9. 黃振文 1993 開發有機添加劑防治作物病害的系列研究 p.227-237 永續農業研討會專輯。
10. 黃振文 1995 農業廢棄物防治作物病害的展望 p.151-158 植物保護新科技研討會專輯。
11. 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。
12. 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。
13. 梁文進 謝式垵鈺 張義璋 1974 番石榴立枯病 p.71 植保學會年會論文摘要。
14. 孫守恭 2001 臺灣果樹病害 (三版) p. 429 世維出版社。
15. 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。
16. 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。
17. 蔡東纂 1997 有機添加物在防治作物線蟲病害之永續作為 p.154-162 健康清潔植物培育研習會研討會專刊。
18. 謝式垵鈺 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。
19. 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。
20. 羅朝村 1996 生物防治在作物病害管理上的應用與發展 p.141-150 植物保護新科技研討會專輯。

21. Lim, T. K. and K. C. Khoo. 1990. Guava in Malaysia, Production, Pests and Diseases. p. 260. Tropical Press SDN. BHD. (Malaysia) .
22. Lin, C. C. and Z. C. Chen. 1992. Morphogenesis of *Myxosporium psidii* perfect stage. Pl. Prot. Bull. 34 (4) : 348. (Abstr.)
23. 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.

表一、應用放線菌 (*Streptomyces saraceticus*) 固態介質施用於果樹根圈及其溶液之傷口保護對番石榴立枯病及根瘤線蟲之影響。

Table1. The application of *Streptomyces* amendments to control the guava root-knot nematode.

	<i>S. saraceticus</i> 根圈施用	<i>S. saraceticus</i> 溶液傷口保護	70%酒精 傷口保護	未處理 對照組
番石榴立枯病發病率 ⁴	7	5	11	43
根瘤線蟲密度 ⁵	47	—	—	137

1.20 guava, 3 repeat.

2. Effects of *S. saraceticus* soil amendments and solution on disease control were evaluated from September, 2010 to May, 2011.

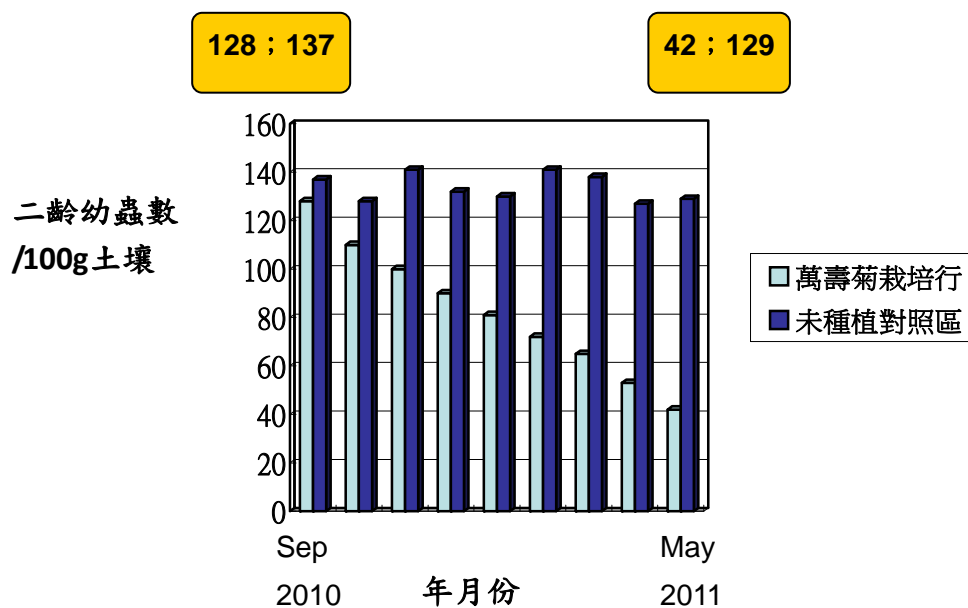
3. The data was evaluated at May, 2011.

4. The incidence of Guava wilt (%)

5. The population of Root knot nematode (nematode population / 100g soil)

表二、番石榴果園內導入萬壽菊栽培對番石榴根瘤線蟲族群之影響。

Table2. The effect of population of Root knot nematode to cultivate of African Marigold. (nematode population / 100g soil)



表三、番石榴病蟲害化學防治藥劑總表

Table3. The table of chemical agents for guava pest.

藥劑名稱	可防治病蟲害	稀釋 倍數	安全採收 期(天)	臺灣安全容許量 (PPM)
23% 亞托敏水懸劑	炭疽病 疫病	2000	21	1.0
40% 克熱淨 (烷苯磺酸鹽 可濕性粉劑)	瘡痂病 炭疽病	1500	6	0.5
62.5% 賽普護汰寧水分散 性粒劑	黑星病 炭疽病	1500	12	1.0 1.0
50%克收欣水分散性粒劑	黑星病 炭疽病	2000	6	2.0
75% 陶斯松水分散性粒劑	粉介殼蟲	3000	12	1.0
11% 百利普芬乳劑	粉介殼蟲	1500	12	0.5
40% 滅大松可濕性粉劑	粉介殼蟲	1000	12	0.1
50% 陶斯松可濕性粉劑	粉介殼蟲	2500	6	1.0
25% 谷速松可濕性粉劑	粉介殼蟲	800	21	未訂容許量
50% 普硫松乳劑	粉介殼蟲	2000	21	0.2
40% 滅大松乳劑	粉介殼蟲	800	6	0.1
46.5%愛殺松乳劑	黑疣粉蝨	800	21	0.5
46.5%愛殺松水基乳劑	黑疣粉蝨	800	21	0.5
24%納乃得溶液	黑疣粉蝨	500	12	2.0
85%加保利可濕性粉劑	黑疣粉蝨	1000	12	0.5
2.8%第滅寧水基乳劑	黑疣粉蝨 薊馬	1000	6	0.2
2.8%第滅寧乳劑	黑疣粉蝨 薊馬	1000	6	0.2
2.68%賽扶益達胺乳劑	螺旋粉蝨	5000	6	0.5
2.5%賽洛寧微乳劑	薊馬	1000	6	1.0
2.46%賽洛寧膠囊懸著液	薊馬	1000	6	1.0
2.8%賽洛寧乳劑	薊馬	1000	6	1.0
48.34%丁基加保扶乳劑	薊馬	1200	12	2.0
3% 亞滅寧水基乳劑	薊馬	1000	6	2.0
3% 亞滅寧乳劑	薊馬	1000	6	2.0
0.02%賜諾殺濃餌劑	東方果實蠅	8	3	0.3

1. The data was evaluated at May, 2011. 20 guava, 3 repeat.

2. Effects of *S. saraceticus* soil amendments on disease control were evaluated from September, 2010 to May, 2011.



圖一、番石榴立枯病罹病後，枝條之新梢頂芽停止生長，逐漸由新葉往底部老葉轉黃變紅而開始落葉，最後枝條乾枯死亡。

Fig 1. The symptoms of Guava wilt.



圖二、番石榴立枯病菌之淡紅色至灰色之粉狀病原菌孢子層。

Fig 2. The conidium of the pathogen of Guava wilt.



圖三、高雄區農業改良場所開發之放線菌 (*Streptomyces saraceticus*) 固態介質，包括燕麥、大麥、粗糠、玉米等天然物質。

Figure3. The *Streptomyces* amendments isolated by K.D.A.R.E.S. contained of oats, barley and corn, etc.



圖四、放線菌 (*Streptomyces saraceticus*) 固態介質施用於果樹根圈之情形。

Fig 4. The situation of using of *Streptomyces* amendments on guava rhizosphere.



圖五、放線菌 (*Streptomyces saraceticus*) 固態介質加水浸泡後進行修剪時之傷口保護。

Fig 5. Application of *Streptomyces saraceticus* mixed with water to protect the wound of guava trees.



圖六、受枝枯病危害的植株枝條上產生褐化萎凋情形。

Fig 6. The symptoms of Guava dieback.



圖七、番石榴黑星病病斑表面會略凹陷呈窟窿，病斑邊緣與健康果肉組之間產生離層。(鳳山熱帶園藝試驗分所洪爭坊助理研究員提供)

Fig 7. The symptoms of guava black spot.



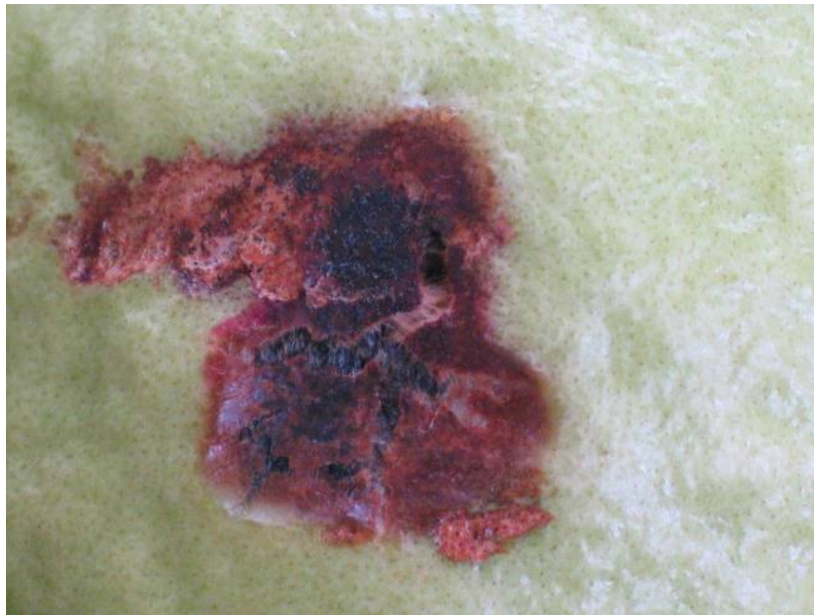
圖八、罹患番石榴黑星病之果實內部病斑呈藍黑色至黑色
(鳳山熱帶園藝試驗分所洪爭坊助理研究員提供)

Fig 8. The symptoms of guava black spot.



圖九、番石榴炭疽病病斑上呈現輪狀粉色微狀物為其分子孢子堆。
(鳳山熱帶園藝試驗分所洪爭坊助理研究員提供)

Fig 9. The conidium of guava anthracnose.



圖十、番石榴瘡痂病菌危害番石榴果實後，造成褐色圓形凹陷病斑，
表面粗糙有裂紋，如瘡痂。(鳳山熱帶園藝試驗分所洪爭坊助
理研究員提供)

Fig 10. The symptoms of guava canker.



圖十一、番石榴藻斑病主要危害番石榴下位葉，有時亦感染枝條，感染處會有橘紅色點狀突起病斑出現。

Fig 11. The symptoms Algal leaf spot.



圖十二、根瘤線蟲發生時番石榴根部結瘤成塊，被害根部因細胞的巨型肥大及增生現象。

Fig 12. The symptoms of guava root-knot nematode.



圖十三、高雄區農業改良場應用萬壽菊為栽培忌避作物防治番石榴根瘤線蟲之情形。

Figure13.The situation of cultivation of African marigold to control the guava root-knot nematode by K.D.A.R.E.S.

The Study and Development of the Management Techniques for Guava Disease

Yu-Chu Chen and Hau-Ping Chou

Chief of Crop Environment Section and Assistant Researcher, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station

ABSTRACT

This study aimed to assess the applicability of *Streptomyces* spp. in controlling *Meloidogyne* spp. and *Myxosporium psidii* on guava. *Streptomyces* strain, *Streptomyces saraceticus* (K400), were mixed with a previously developed synergist/diluent (composed of barley, rice husk, oyster shell powder, shrimp and crab shell powder, and corn powder) to make soil amendments. Effects of different soil amendments on disease control were evaluated from. Field trials showed that *Streptomyces* K400 provided the highest suppressive effects on *Meloidogyne* spp. With monthly application of the amendments, the density of 2nd instar larvae was decreased from 132 to 47 per 100 g soil. To understand long-term effects of the amendments, continued effort will be put into nematode monitoring. *Streptomyces* sp. were also found to be effective in controlling guava *Myxosporium* wilt. Applying the suspension of *Streptomyces* spp. on pruning-wounds helped reduce the incidence of *Myxosporium* wilt from 43% to 7%. It's also a good results to Apply of African Marigold to control *Meloidogyne* spp. the density of 2nd instar larvae was decreased from 128 to 42 per 100 g soil. To implement the disease management, we must first develop an integrated health management (Integrated health management) concepts, planting the most suitable crop varieties, making the health management field, improving the cultural environment and using with the chemical fertilizer or pesticide materials to reduce pathogen density timely, the ideal of disease control could be realized.

Key words : guava wilt 、 root knot nematode 、 *Streptomyces saraceticus* 、 african marigold 、 integrated health management.