

## (二) 植物保護

### 1. 臺東地區水稻重要病蟲害防治技術之研究與推廣—開發與應用水稻紋枯病之拮抗菌

篩選自臺東地區土壤之有益微生物 *Bacillus velezensis* G4(以下簡稱 G4) 測試對水稻紋枯病之防治效果。將菌株培養於 PDA 及 NA 培養基上，48hr 後之菌落呈乳白、表面光滑、黏質狀，放置數日，菌落邊緣產生羽毛狀(圖1)。於顯微鏡下觀察(1,000倍)，菌體呈桿狀，會聚集呈鏈狀，大小長約 147.3-132.6-104.0 $\times$ 寬約 50.0-44.1-37.7 $\mu\text{m}$ (最大值-平均值-最小值，圖2)。菌體內會產生內生孢子，為端生，經光線折射成亮點(圖3)。以 KOH 測試，不可溶解細胞壁，無絲狀 DNA，為革蘭氏陽性菌(G+)、具澱粉分解酶、蛋白質分解酶、不具溶磷

作用。

田間紋枯病防治測試，以處理組 G4 菌液稀釋 100 倍( $10^7$ CFU/mL，施用時添加展著劑 CS-7(石原公司)3,000 倍，另以 23.2% 賓克隆水懸劑(光華化工)2,000 倍為對照藥劑及不處理為對照組，採逢機完全區集設計，每 7 天施用一次，連續 3 次。經調查罹病度(%), G4 及賓克隆皆與對照組達顯著性差異，第四次調查罹病度(%) 分別為 1.8%、0.5% 及 12.1%，G4 與賓克隆處理間無顯著性差異。調查罹病權率(%), 施藥前及第一次施藥後調查無顯著性差異，第三、四次調查 G4 及賓克隆皆與對照不處理

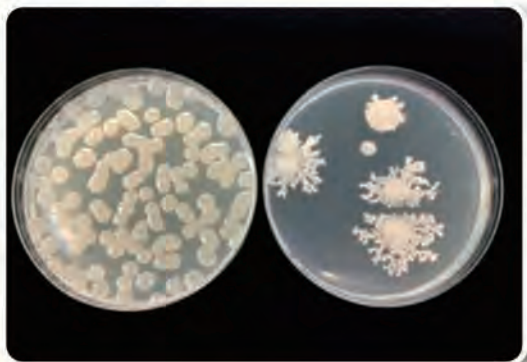


圖1. G4於PDA培養基生長之菌落型態

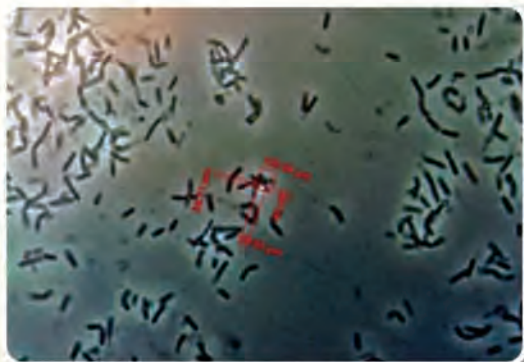


圖2. 顯微鏡下之G4菌體型態

達顯著性差異，第四次調查結果分別為 6.0%、2.5% 及 16.0%，且各處理間達顯著性差異(表1)。試驗期間適逢雨後高溫高濕，適合病原菌生長，對照組病斑及病勢迅速擴大；相較 G4 對紋枯病可抑制病原菌生長速度，減緩病勢發展；賓克隆具殺菌功效，施用後病斑未再擴大，罹病株於第二次調查後即不再增加。

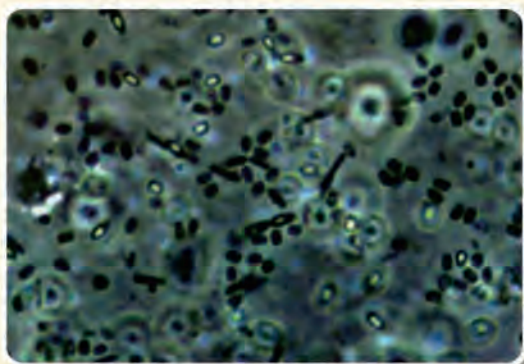


圖3. 内生孢子型態，且具折射性。



表1. 應用有益微生物*Bacillus velezensis* G4防治水稻紋枯病之田間效果調查

	罹病度(%)				罹病權率(%)			
	施用前	第一次	第二次	第三次	施用前	第一次	第二次	第三次
G4	0.9a	0.4b	1.1b	1.8b	2.5a	2.0a	3.5a	6.0b
賓克隆	2.8a	0.5b	0.5b	0.5b	5.0a	2.5a	2.5a	2.5c
不處理	1.1a	3.4a	6.2a	12.1a	2.5a	7.5a	12.5b	16.0a

\*不同處理間先進行差異性分析，如差異顯著，再進行LSD檢定，不同處理間字母代表5%顯著性差異。

## 2. 臺東地區番荔枝葉蟎類監測與防治之研究

試驗調查番荔枝及鳳梨釋迦葉蟎種類消長資訊，並篩選非化學農藥防治資材，擬定防治策略，建立番荔枝葉蟎整合管理模式，減少化學農藥使用。結果顯示，番荔枝園以二點葉蟎及神澤氏葉蟎為主，天敵則以鈍綫蟎屬及小新綫蟎屬為主。篩選非化學防治資材，以木鼈子油萃取物、蓖麻油及紅花油稀釋300倍防治效果優於其他處理。葉蟎類族群密度受降雨的影響大於溫度，所以乾燥時發生較嚴重。臺東地區位處北迴歸線以南，降雨集中於梅雨季及颱風季，其他時期則是雨水少的乾季，適合葉蟎族群擴展。葉蟎類是番荔枝重要有害生物之一，主要是以成、若及幼蟎等形態群聚在番荔枝葉片或葉背，沿葉脈取食為害，被害處初期呈現銹色斑點，嚴重時葉片枯黃掉落，造成樹勢衰弱，

影響果實品質。當族群密度高時，亦有為害鳳梨釋迦果實的現象，造成果實表面出現深色針狀細小斑點。農友為確保番荔枝果實品質，傾向以化學防治葉蟎為主。然經室內測試發現，神澤氏葉蟎對部分殺蟎劑已具一定程度耐藥性，二點葉蟎對藥劑的耐藥性更甚於神澤氏葉蟎，現有核准登記的殺蟎劑對其致死率多未及50%，顯示化學防治已無法有效抑制田間葉蟎發生。惟目前田間防治葉蟎的方法仍以殺蟎劑為主，實應該導入其他防治方法，進行整合管理。

殺蟎劑以外的其他防治方法均可稱為「非農藥防治」，廣義的非農藥防治方法除了使用非農藥資材外，還包括物理防治、生物防治及耕作防治等，如利用套袋、噴水保持田間溼度、清除枯枝落葉及闊葉性雜草、減

表2. 7種非化學防治資材對二點葉蟎的毒殺效果

處理資材	稀釋倍數(倍)	n	死亡率*(%)	
			24h	48h
木鼈子酒萃液	10	128	1.4	0
木鼈子酒萃液	1	118	4.4	0.4
木鼈子酒萃液(去酒精)	1	119	23.5	20.2
木鼈子油萃液(葵花油)	300	117	64.6	89.3
木鼈子油萃液(蓖麻油)	300	120	32.8	61.5
蓖麻油	300	113	68.0	82.3
紅花油混方	300	116	61.7	86.0
水	-	122	3.3	0
不處理對照	-	120		

\*死亡率(%)=[(對照組葉蟎存活率-處理組葉蟎存活率)÷對照組葉蟎存活率]×100



少使用廣效性殺蟲劑及殺菌劑、保護天敵等措施，以達到葉蟎有效管理的目的。本試驗已完成年度葉蟎與天敵密度消長調查，同時進行非化學農藥防治資材的篩選作業，相關防治資材對葉蟎的致死率以木鼈子油萃取物、蓖麻油及紅花油稀釋300倍在60%以上，較佳者可達89%(表2)，具有部分取代殺蟎劑的潛力，惟施用後對鳳梨釋迦果皮具有傷害性。因此，可推薦農友於套袋後或尚無果實時使用，取

代部分化學藥劑以延長殺蟎劑的壽命，避免發生無藥可用的窘境。此外，天敵調查發現鳳梨釋迦園以捕植蟎為主，初期葉蟎密度低時可少量發現鈍綫蟎屬捕植蟎，隨葉蟎密度上升，族群逐漸被小新綫蟎屬捕植蟎取代，尤其套袋後停止施藥2-3個月，田間捕植蟎直接抑制葉蟎族群至0隻/5片葉(圖4)。由此可知田間捕植蟎族群確可有效達到防治葉蟎的效果，但亦與藥劑施用有關。

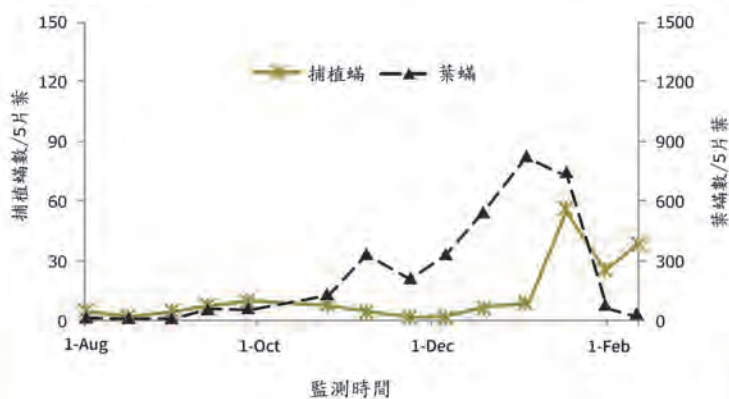


圖4. 2018年產季鳳梨釋迦園葉蟎及其天敵捕植蟎密度消長情形

### 3. 臺東地區校園午餐茄科果菜類源頭生產輔導

為提升校園午餐食品安全，落實源頭管理，本計畫以校園午餐常用食材品項的生產農戶為輔導對象，選擇轄區內種植之牛番茄，協助農友正確診斷病蟲害、合法、合理使用農藥，並導入非化學農藥植物保護資材及整合管理技術，減少化學農藥使用，提升安全生產技術。輔導農友加入申請QR-code，成為校園午餐食材供應鏈候選名單，生產安全優質農產品，確保校園午餐常用食材安全生產。本年度已完成「菲克利」及「布瑞莫」在番茄上之農藥殘留消退驗證試驗，並由屏東科技大學進行殘留量分析；可供主管機關進行農藥延伸使

用範圍評估參考。

臺東縣轄區內番茄種植期多在秋季開始至隔年6月收穫，以牛番茄及黑柿番茄為主。目前已導入相關病蟲害防治技術，除化學農藥外，同時整合非農藥防治資材如：亞磷酸、蕈狀芽孢桿菌、木黴菌等微生物，提升植株抗性及抗逆境能力，有助於減少病蟲害以外的損失。輔導對象已具生產履歷標章，通路以賣場為主，校園午餐食材則因成本考量，農戶暫無加入之意願。

另輔導有機農戶，種植茄果類、小葉菜類，導入病蟲害防治技術，以降低病蟲害造成的損失。有機



蔬菜一般以輪作及種植耐病蟲害之種類為主，然而校園午餐食材多局限於十字花科小葉菜類及部分較不具特殊味道的蔬菜種類，農戶為供應符合校園午餐食材需求之品項，需調整田間管理模式。未來將持續朝此方向進行相關輔導工作，期順利供應校園午餐

食材。臺東縣轄區內校園午餐食材多來自雲嘉地區，在地食材所佔比例不高，持續對在地蔬菜農戶加強輔導，提高加入校園午餐食材供應鏈意願，成為種子農戶，做為團膳業者選擇食材來源之參考。

#### 4. 小米及樹豆之安全生產體系建構與應用推廣

小米及樹豆為臺東地區重要特色作物，調查確認臺東地區小米、樹豆病蟲害種類、發生生態等相關基本資料，供防治技術開發之依據。參考水稻稻心蠅防治藥劑及方法，進行拌種處理防治小米東方芒蠅。此外，樹豆重要害蟲包括樹豆木蝨、豆蚜、豆花薊馬、毒蛾類、豆莢螟、波紋小灰蝶及夜蛾類，於開花前施用蘇力菌，可有效防治波紋小灰蝶，並減少損失約20%。

本研究在105-107年完成小米關鍵害蟲-東方芒蠅田間發生生態，其寄主範圍廣，除了豆科、茄科、葫蘆科、禾本科、莎草科外，亦有將卵產於昆蟲屍體、腐肉、動物糞便、植物殘體等的腐生行為。由於東方芒蠅主

要造成苗期小米枯心，防治上應注意苗期管理措施，同時配合種植前清除田間雜草、四周圍網(黑網或16目紗網均可)高度約1公尺，減少東方芒蠅移入的機會，配合間拔作業時，將被害株拔除後移出田間丟棄，避免成為孳生源，即可達到管理害蟲的目的，減少損失。樹豆調查田於6月播種後，樹豆害蟲發生種類，至開花期結果期，以豆花薊馬、蚜蟲類、樹豆木蝨、豆潛蠅、豆莢螟及波紋小灰蝶為害較明顯。相關防治方法可參考豆科乾豆類或樹豆病蟲害核准防治藥劑，未來將著重於非化學防治方法建立，輔導樹豆朝有機、友善耕作為目標。

#### 5. 洛神葵及其加工產品之農藥背景調查

洛神葵為臺東地區特產，其加工產品有蜜餞、濃縮汁及餡料等。近年來由於栽培面積增加，部分地區病蟲害發生嚴重，也使產品中增加農藥殘留的風險。經抽驗市售4種洛神葵之加工產品，其農藥殘留風險高低依序為：茶包、果乾、果醬汁及蜜餞等。洛神葵為利於保存，以烘乾方式進行加工乾燥，其農藥殘留可能因乾燥濃縮而導致殘留過量之問題。經本場於臺東縣池上鄉進行4種藥劑(亞托敏、白克列、益達胺及第滅寧)之核准登記用量及2倍用量試驗，結果顯示洛神葵鮮果萼之農藥殘留消退，除

「白克列」建議將安全採收期由現行7天調整延長至28天外，「亞托敏」(6天)、「益達胺」(6天)及「第滅寧」(12天)依現行之安全採收期，均可符合農藥殘留標準。但洛神葵乾製品因受濃縮效應影響，除「益達胺」可維持現有安全採收期(6天)外，「亞托敏」(6天)建議應延長至21天，「第滅寧」(12天)建議應延長至28天，以避免違反農藥殘留標準；「白克列」(7天)建議應延長至28天以上，並建議衛生福利部調高安全容許量標準，以符合實際使用情形。



## 6. 臺東地區有機特色作物輪作病蟲害管理體系之建立－洛神葵

本年度針對洛神葵萎凋病之病因進行深入之探討。每年9至10月接近洛神葵採收期時，若遇連續下雨，植株即相繼出現葉片失水下垂之萎凋

病徵，近地處莖部褐化，罹病後期根部褐化腐敗，全株呈乾枯狀，部分田區甚至超過80%罹病率(圖5)。



圖5. 臺東地區洛神葵萎凋病。A. 洛神葵萎凋病嚴重之田區。B. 洛神葵萎凋病株。C. 病株莖基部產生白色菌絲。D. 病株莖基部橫切面發現維管束褐化。E. 病株莖基部縱切亦發現維管束褐化。

採集臺東市、卑南鄉、關山鎮、東河鄉與大武鄉等地區8個洛神葵田區之病株，進行病原菌之分離與鑑定。共分離得到63株真菌或卵菌，經形態及分子鑑定菌種數量與比例如圖6，主要為*Fusarium solani*(40%)、*Fusarium oxysporum*(6%)、*Phytophthora nicotianae*(21%)、*Fusarium acuminatum*(2%)、*Fusarium* sp.(2%)及其他(21%)。

分別挑選數株上述病原菌接種至健康洛神葵幼苗後，可以產生不同的病徵，如圖7。接種疫病菌(*P. nicotianae*)呈現莖基部隘縮、水浸狀病徵；接種尖鏟孢菌(*F. oxysporum*)呈現葉片黃化及下垂。國外文獻記載洛神葵萎凋病主要皆為*F. oxysporum*，推測臺東地區田間洛神葵萎凋病，可能由疫病菌與尖鏟孢菌兩種病原菌單獨或複合感染所造成。

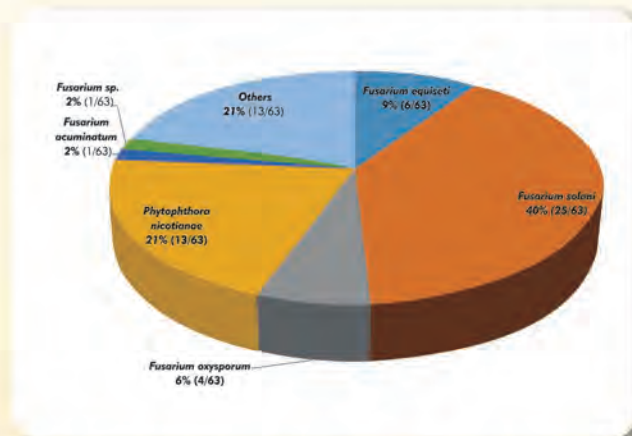


圖6. 鑑定洛神葵萎凋病植株分離之63菌株與各菌種之比例

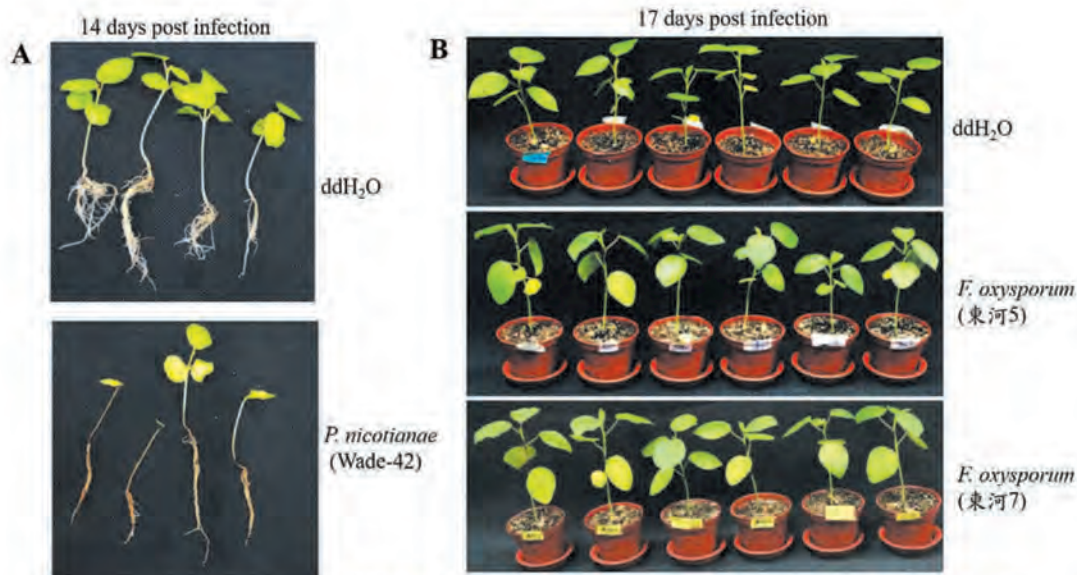


圖7. 洛神葵接種疫病菌(A)呈現莖基部隘縮、接種尖鏟孢菌(B)呈現葉片黃化及下垂病徵。

## 7. 臺東地區水稻病蟲害監測

### (1) 病害：

一期作：有秧苗立枯病、徒長病、稻熱病、紋枯病、白葉枯病、胡麻葉枯病等。1月下旬冷氣團南下，造成池上、關山育苗場發生秧苗立枯病及1月插秧之幼苗凍死，面積約20公頃；稻熱病發生於3月中旬至4月中旬，107年度以高雄139號品種受害最烈；分蘗盛期出現徒長病病徵，發生面積約100公頃，罹病率約3-20%。紋枯病於4月下旬開始發生，白葉枯病於5月中旬開始發生，以關山鎮、鹿野鄉發生面積最廣，約200公頃。胡麻葉枯病發生以臺東30號品種較為嚴重。

二期作：8月中旬高溫炎熱，各地區皆有發生窒息病情形；經9月二次颱風帶來西南氣流影響，紋枯病

各地皆有發生。穗稻熱病於10月開始各品種皆有發生，以香米品種發生較為嚴重。

### (2) 蟲害：

一期作：4月下旬鹿野鄉部分田區有三化螟危害。

二期作：8月下旬至9月中旬二化螟於關山鎮及鹿野鄉部分田區發生；受9月下旬颱風西南氣流影響，褐飛蟲於關山鎮及鹿野鄉部分田區發生，危害面積約30公頃。

### (3) 發布警報：

於疫情發生初期或氣候異常時發布警報，提醒農友注意防範，避免疫情擴大或減少天然災害之損失，計發布病蟲害1則，天然災害5則，共6則。



### 8. 東方果實蠅在臺東地區之族群監測

配合動植物防疫檢疫局(以下簡稱防檢局)執行「重大植物有害生物監測調查、預警及官方防治」計畫，持續監測臺東地區果樹東方果實蠅密度動態；本區以番荔枝和柑橘類等高經濟果樹為主，面積近6,000公頃以上。本項目合計設置20處監測點，分布於臺東市、卑南鄉、太麻里鄉、鹿野鄉、關山鎮、東河鄉及成功鎮；由

監測資料發現，東方果實蠅在番荔枝果園的族群集中於4月後開始升高，至7月出現密度最高峰，8月略為下降，後至9月再出現密度高峰(圖8)。4月氣候回暖，且果園內常棄置不良果，9月則為番荔枝夏期果採收後期，高溫及田間落果均有利於東方果實蠅孳生，造成東方果實蠅族群數量上升。

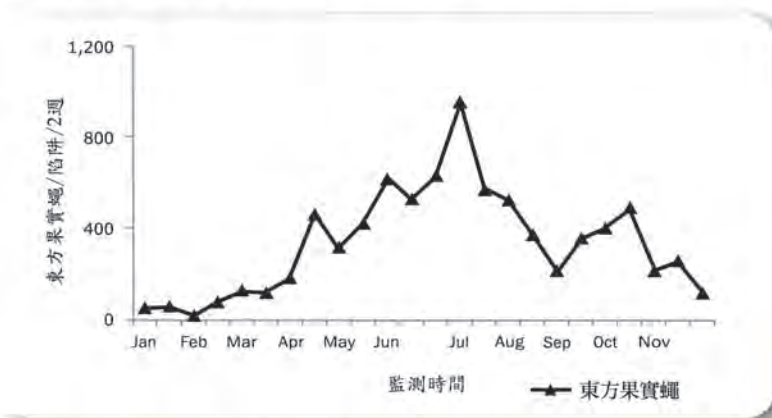


圖8. 107年番荔枝果園東方果實蠅密度變化

### 9. 瓜實蠅於蔬菜園與非作物栽培區之族群監測

配合防檢局執行「重大植物有害生物監測調查、預警及官方防治」計畫，監測臺東地區田間瓜實蠅密度動態；瓜實蠅為瓜類最重要害蟲，主要危害果實，常造成嚴重的經濟損失。本場為掌握轄區內瓜實蠅族群變動，把握防治時機，以麥氏誘殺器搭配克蠅，懸掛於臺東縣包括池上鄉、關山鎮、海端鄉、鹿野鄉與臺東市蔬菜園及非蔬菜作物栽培區，共設立10個監測點進行監測工作。結果顯示監測區瓜實蠅之族群密度，自3月及5月各出現1次

密度高峰(圖9)，3月份氣溫逐漸上升，田間族群陸續羽化，至5月監測點附近有瓜類及其他野生寄主，其後密度降低，應與附近蔬菜栽培相關。



圖9. 107年蔬菜及雜作區瓜實蠅密度變化



## 10. 檢疫有害生物偵測

配合防檢局執行「重大植物有害生物監測調查、預警及官方防治」計畫，針對地中海果實蠅及其他檢疫果實蠅類、瓜實蠅類、蘋果蠹蛾等檢疫有害生物實施偵測，於臺東地區設置20處偵測點，分布於臺東市、卑南鄉、太麻里鄉、鹿野鄉、關山鎮、東河鄉及成功鎮，並設置於果園、港

口、市場等高風險地區。以不同誘引資材(蘋果蠹蛾性費洛蒙誘引器、地中海果實蠅性費洛蒙誘引器、甲基丁香油誘殺板、克蠅香誘殺板、黃色黏紙)每兩週偵測一次，107年度共偵測26次，並寄送樣品至農業試驗所鑑定，偵測結果顯示，本轄區無以上檢疫害蟲。

## 11. 農作物安全用藥宣導暨蔬果農藥殘留監測與管制

為確保蔬果安全衛生品質，107年度輔導轄區內作物病蟲害防治技術，辦理蔬菜、果樹及水稻等安全用藥及病蟲害防治講習會共計44場次，共計3,069人次參加，有效輔導農友安全用藥技術。配合每年作物生育時期，加強本區農藥正確使用，進行安全用藥教育宣導，同時由縣政府、農糧署加強抽檢，並配合追蹤教育不合格者。本轄區全年共抽檢339件，其中合格件數324件，果樹類232件：番荔枝類計102件(番荔枝45件、鳳梨釋迦57件)、柑桔類計75件(臍橙：36件，其他柑桔類：39件)，其他果樹55件(枇杷6件、柿子4件、香蕉2件、甜桃4件、鳳梨7件、芒果2件、紅龍果23件、木瓜2件、百香果2件、黃金果1件、咖啡1件、芭樂1件)，菊花18件(杭菊7件、其他菊花11件)，蔬菜類：47件(高麗菜3件、油菜1件、乾金針1件、青椒2件、番茄8件、不結球萵苣1件、青蔥1件、

龍鬚菜2件、空心菜2件、生薑5件、甘藷1件、絲瓜1件、小白菜2件、白菜1件、辣椒1件、青江菜1件、薑黃1件、蝶豆花1件、巴蔘菜1件、黑豆1件、木鱉果2件、山芹菜1件、赤道櫻草1件、洛葵1件、紅鳳菜1件、白鳳菜1件、珍珠菜1件、山蕨1件、玉米1件)、特色作物：27件(洛神葵13件、臺灣藜11件、樹豆2件、小米1件)，合格率95.58%。不合格件數15件(柑桔類：茂谷柑1件、臍橙1件，合計2件、番荔枝類：鳳梨釋迦4件、大目釋迦1件、釋迦1件，合計6件、紅龍果1件、杭菊5件、青椒1件)，不合格者多為超量或使用未經核准登記於該類作物之藥劑，少部分為鄰田汙染。已由本場進行個別追蹤教育，輔導其使用核准登記藥劑與改善其防治技術及時機，並從檢驗報告中瞭解農民使用之易殘留藥劑種類，輔導其正確安全用藥，期能提供消費者安全可靠之蔬果。

## 12. 作物病蟲害診斷服務

為辦理作物病蟲害疫情監測、防治工作及服務農民，設置專線電話(089-325015)，接受農民洽詢有關事項，包括取樣調查、病蟲害診斷鑑定、防治技術及藥劑安全使用之指導等。107年度診斷作物種類達95種共計307件，其中以果樹類155件最多，

其次特用作物46件、蔬菜及瓜果類39件、花卉及觀賞作物24件、林木19件、糧食作物10件、其他9件、雜糧4件、雜草1件。診斷服務內容彙集於防檢局疫情管理資訊網資料庫內，提供農友參考應用。