

財團法人台灣香蕉研究所
111 年度工作報告

112 年 12 月

一年來機關成果摘要.....	4
研究成果	7
品種改良.....	7
優良選系之香蕉黃葉病抗病性與園藝特性調查.....	7
‘Grand Nain’ 田間密植抗病評估試驗.....	11
栽培管理.....	14
氣候變遷對臺灣香蕉產期推估之影響.....	14
蕉園優化灌溉技術與生育期需水量之研究.....	19
植物保護.....	22
蟲生真菌白殭菌 TBRI-CY01 感染香蕉假莖象鼻蟲與固態發酵條件初步研究....	22
因應陶斯松退場在香蕉象鼻蟲類害蟲防治替代藥劑之研究.....	25
加工研發.....	29
香蕉假莖多元化利用開發.....	29
業務服務	31
種苗供應.....	31
一、不同華蕉品種組培苗國內/外之銷售情況	31
二、強化香蕉種苗生產內控系統.....	34
技術服務.....	35
一、病蟲害診斷服務及天然災害警報發布.....	35
二、強化植物有害生物防範措施計畫重要檢疫害蟲偵測調查.....	35
三、政策執行及宣導.....	35
推廣輔導.....	36
一、國產微生物肥料及農田地力肥料推廣.....	36
二、建立香蕉綜合管理技術套組及產期調節標準作業流程.....	36

年度重要紀事.....	37
一、刊物發表.....	37
二、111 年度研究計畫及經費來源.....	38
附錄.....	40
第十五屆技術評議委員.....	40
第十七屆董事會董事暨監察人.....	41
行政及研究技術人員.....	42

一年來機關成果摘要

品種改良

本（111）年度完成利用組織培養體細胞變異技術，自國際商業品種‘Williams’選育之2336新品系進行兩年期之品種（系）比較試驗，經第2年宿根調查結果顯示，其黃葉病發病率僅25.0%，和‘Williams’發病率85.0%有顯著差異。調查結果亦發現，2336和‘Williams’的兩性花殘留強度與總果指數亦有顯著差異，且具穩定之園藝性狀，後續擬將進行植物品種權申請。此外，由‘台蕉7號’選育之新品系2342，雖產量較親本為佳，但不具顯著差異。另一國際商業品種‘Grand Nain’以EMS誘變處理後選育之EMS-9、EMS-61及EMS-106與親本及對照品種‘台蕉5號’、‘北蕉’，經兩年田間密植抗病性評估試驗比較後，具有穩定之黃葉病抗性潛能，後續將於黃葉病疫病区種植進行品種（系）比較試驗，以確認其園藝及抗病穩定性。

種苗供應

臺灣風土氣候適宜香蕉生產，所產香蕉香氣濃郁，酸甜比率均衡，風味俱佳，深受大眾喜愛，為國產水果中重要的品項之一，更是我國輸日農產品的主力商品。惟臺灣因香蕉黃葉病嚴重，農民自107年起對種植抗/耐病品種需求增加，市場受輸日品種與中盤商收購偏好，111年仍延續110年的占比，以‘台蕉一號選-烏龍’為主要銷售品種，占年總銷售量57.42%，與‘台蕉5號’共占82.3%。

‘台蕉一號選-烏龍’共銷售1,221,116株，‘台蕉5號’則為529,150株。夏季為銷售淡季，為配合市場需求，主要生產季節為秋季至隔年春末。由於先前受疫情影響，外銷之‘寶島蕉’苗從110年的16萬株減少為11萬株。同時，為提升本所蕉苗生產品質及符合農民選購蕉苗的需求，於今年度更新本所傳統苗圃設施，並完成健康種苗ISO9001認證展延。同時更新香蕉健康種苗三級認證體系中「原原種」與「採種苗」證書，並納入‘台蕉一號選-烏龍’於「原原種」種原庫。

栽培管理

為解決香蕉抽穗至採收日數表是否會因氣候暖化因素改變仍具穩定性與參考價值，本年度計畫擬以沿用之「香蕉抽穗至採收日數表」作為參考，至中部與南部產區的蕉園進行取樣調查，確認其表中之抽穗日及採收日等資料是否仍具有參考價值，並適當修正其數據以符合現況，並結合人工智慧監測系統監測當下生育階段的天氣數據，以建立中部與南部香蕉產區更適用之「香蕉抽穗至採收日數表」，幫助蕉農有效預估正確的香蕉產期，進而提供政府與業界擬定農業與產銷策略。

另近年因降雨型態改變，汛早期明顯，分析蕉園正常栽培模式下之需水量有其必要性。設置香蕉田間觀察園，觀測蕉園生育期之需水量，另以田間滲漏分析蕉園滲漏量，建立蕉園需水之基礎資訊，以供灌溉策略訂定之參考。為積極因應未來氣候連續乾旱日數增加與降雨季節集中之環境變化，在有限的水資源下，如何有效與精準的用水並維持作物的產能與品質至關重要。香蕉為台灣平地與坡地重要之果樹，且對於水分需求高，唯坡地蕉園多位於非灌溉區，缺乏水源，故該計畫試建立香蕉需水量調查試區，並設置氣象監測系統與土壤水分管理系統。調查不同灌溉模式下的生育性狀等資料，確保蕉園在節水灌溉模式下可維持產量與品質，以期能提供精準灌溉決策資訊與改善方案，達到精準用水，以作為未來極端旱澇氣候調適之策略。

植物保護

陶斯松（Chlorpyrifos）屬乙醯膽鹼酯酶抑制劑之有機磷類（IRAC 1B）殺蟲劑，是民國 74 年業已登記的早期農藥，在香蕉上登記用於薊馬類、介殼蟲類與象鼻蟲類害蟲。農業部動植物防疫檢疫署公告陶斯松為禁用農藥，薊馬類與介殼蟲類仍有較多替代藥劑可以選擇使用，然種植外銷香蕉的農友在防治象鼻蟲類害蟲時，面臨沒有藥劑或藥劑選擇性很少的景況發生。為補充香蕉象鼻蟲類害蟲田間防治之藥劑缺口，開發生物防治技術以及找尋替代化學防治藥劑。一、蟲生真菌白殭菌 TBRI-CY01 感染香蕉假莖象鼻蟲與固態發酵條件初步研究：白殭菌（*Beauveria bassiana*）TBRI-CY01 對香蕉假莖象鼻蟲具防治效果，而固態發酵初步試驗結果，白米具有最高產孢效率，將作為該菌大規模量產之參考依據，未來具有應用於田間防治香蕉假莖象鼻蟲之潛力，減少劇毒與中等毒性農藥使用作為替代防治策略之一。二、因應陶斯松退場在香蕉象鼻蟲類害蟲防治替代藥劑之研究：本研究以藥劑 0.5% 可尼丁（Clothianidin）粒劑（GR）（IRAC 4A）進行防治效果評估，訂定推薦用量：每公頃每次用量 81-90 公斤（45 公克/株），使用時期：苗期施藥一次，將藥劑均勻施用於莖基周圍 15 公分處，覆土後灌水，保持適當濕度，依使用方法用藥，無需訂定安全採收期。

加工研發

香蕉假莖為香蕉生產副產物，利用香蕉假莖生產可生物分解農膜或果實套袋，以替代傳統塑料或合成纖維，並應用及推廣至農民使用，使農民了解香蕉除果實外，假莖也具多元化利用之可行性，未來可增加農民收入，更可達到減少塑料使用與保護環境，免受塑膠微粒的潛在危害。

技術服務

配合防檢署辦理作物病蟲害診斷服務站，提供安全經濟有效之防治配方予蕉農選用，並即時進行蕉農疑難問題鑑定及技術諮詢，亦辦理重要外來檢疫害蟲（地中海果實蠅及蘋果蠹蛾成蟲）之偵測工作，調查期間均未發現上述檢疫蟲體。配合農糧署定期執行香蕉主產區產期產量預估工作，提升內銷市場產能及蕉價變動之監控預警成效，並於香蕉外銷集貨場抽樣辦理農藥殘留檢驗，共計抽驗 140 件，協助把關外銷供貨品質及安全。配合農金署與農險基金宣導香蕉植株與收入保險，投保件數 792 件，總投保面積共 659 公頃，提升植蕉保障。發行李刊「香蕉產業熱訊」共 4 期供學者、業者及農友們參考。

輔導推廣

提供蕉園土壤肥力及香蕉葉片免費分析服務，以供蕉農土壤肥培管理參考。建立合理化施肥示範蕉園，提供各香蕉主要產區之蕉農觀摩，並辦理講習，說明香蕉友善及有機栽培管理方法，宣達政府最新香蕉產業政策。建立香蕉綜合管理技術套組及產期調節標準作業流程。於示範場域內導入包括灌溉、施肥技術、非農藥防治資材及產期調節技術等，並辦理觀摩會及農民輔導講習會，宣導產期調節及整合性防治之重要性，並於學校、都會區辦理食農教育宣導講座，經由品嚐香蕉、觀察香蕉植株、及其栽培環境之體驗過程，認識香蕉、香蕉歷史、青香蕉及黃香蕉的多元利用。

研究成果

品種改良

優良選系之香蕉黃葉病抗病性與園藝特性調查

蘇育彥

品種改良暨種苗培育組

利用體細胞變異技術，選育出國外主要商業品種‘Williams’之香蕉黃葉病（Foc TR4）抗病新品系 2336，與抗病品種‘台蕉 7 號’之具優良園藝性狀新品系 2342 完成第 1 年新植苗及第 2 年宿根栽培之兩年期田間品種（系）比較試驗。

經兩年種植，‘Williams’與‘台蕉 7 號’、新品系 2336 與 2342 及對照品種‘台蕉 5 號’和‘北蕉’等植株（圖 1），於本所 A4 黃葉病疫病試驗區（黃葉病病原菌密度： 3×10^3 個孢子/每公克土壤）定植，並進行抗病與園藝特性調查。由結果顯示，對照品種‘台蕉 5 號’的發病率分別為第一年 15.0% 及第二年 32.5%，‘北蕉’的發病率則為 42.5% 及 87.0%（表 1~表 4），表示本試驗田間接菌結果可明顯鑑別出黃葉病抗感病品種之差異。

品種（系）比較試驗方面，經兩年調查結果顯示，黃葉病抗性新品系 2336 的發病率分別為 10.0% 及 25.0%，母本‘Williams’的發病率分別為 60.0% 及 85.0%（表 1、表 2），顯示 2336 具穩定之黃葉病抗病能力，已達預期結果（圖 2）。在園藝性狀方面，2336 和‘Williams’之生育期及兩性花殘留強度有明顯差異（表 1、表 2 及圖 3），且其總果指數亦具有明顯差異，顯示 2336 其產量性狀優於‘Williams’（表 1、表 2），性狀表現具穩定性，後續擬將本品系進行植物品種權申請。

由‘台蕉 7 號’選育之新品系 2342，經兩年調查結果顯示，2342 其果把數平均較母本‘台蕉 7 號’多出約 1 把，經統計檢定，第 1 年新植之‘台蕉 7 號’及 2342 兩者果把數及總果指數雖存在差異性，但第 2 年宿根作並無顯著差異（表 3、表 4），顯示 2342 之產量性狀表現並不突出，且與母本其他田間園藝性狀亦無顯著差異，故擬不將本品系持續調查及命名。

表 1、‘Williams’、2336 及對照品種第 1 年新植園藝特性及黃葉病發病率調查

品種(系)	生育期 (天)	株高 (公分)	莖周 (公分)	果把數 (把)	果指數 (指)	黃葉病發病率 (%)
台蕉 5 號	^a 252.5±13.9	^a 258.4±2.1	^a 67.30±2.41	^b 8.8±0.4	^a 158.0±11.0	15.0
北蕉	^c 278.0±21.2	^b 268.0±11.5	^b 70.86±2.98	^a 9.4±0.5	^c 179.2±16.5	42.5
Williams	^b 266.8±10.8	^b 264.5±9.8	^a 67.40±1.89	^{ab} 8.9±0.7	^b 168.2±18.0	60.0
2336	^d 290.8±11.0	^b 266.6±9.4	^a 66.32±2.83	^b 8.4±0.7	^c 186.7±16.0	10.0

1. 種植地點：A4 試驗區（病原菌含量為 5×10^3 個孢子/每公克土壤）。
2. 統計表示在 $p < 0.05$ 之下，以 Duncan test 進行多重比較，同行字母相同者代表品種（系）間無顯著差異。

表 2、‘Williams’、2336 及對照品種第 2 年宿根園藝特性及黃葉病發病率調查

品種(系)	收穫至採收期 (天)	株高 (公分)	莖周 (公分)	果把數 (把)	果指數 (指)	黃葉病發病率 (%)
台蕉 5 號	^b 95.0±10.3	^a 360.7±17.9	^a 81.79±3.96	^{ab} 11.4±0.8	^{ab} 240.4±26.2	32.5
北蕉	^{ab} 97.7±11.1	^b 332.6±11.6	^a 84.29±3.31	^a 11.9±0.7	^b 248.7±19.6	87.0
Williams	^b 90.3±9.1	^b 336.4±29.5	^a 80.71±5.02	^b 10.9±0.4	^{ab} 223.5±25.6	85.0
2336	^a 107.4±6.0	^{ab} 339.4±17.5	^a 80.71±2.41	^a 11.7±0.5	^a 260.4±26.3	25.0

1. 種植地點：A4 試驗區（病原菌含量為 5×10^3 個孢子/每公克土壤）。
2. 統計表示在 $p < 0.05$ 之下，以 Duncan test 進行多重比較，同行字母相同者代表品種（系）間無顯著差異。

表 3、‘台蕉 7 號’、2342 及對照品種第 1 年新植園藝特性及黃葉病發病率調查

品種(系)	生育期 (天)	株高 (公分)	莖周 (公分)	果把數 (把)	果指數 (指)	黃葉病發病率 (%)
台蕉 5 號	^a 252.5±13.9	^a 258.4±2.1	^a 67.30±2.41	^a 8.8±0.4	^a 158.0±11.0	15.0
北蕉	^b 278.0±21.2	^b 268.0±11.5	^b 70.86±2.98	^b 9.4±0.5	^{bc} 179.2±16.5	42.5
台蕉 7 號	^c 294.8±18.6	^{ab} 263.0±14.8	^c 59.22±3.89	^a 8.6±0.7	^b 177.7±15.2	60.0
2342	^d 303.1±18.7	^c 273.5±6.7	^c 60.55±1.96	^b 9.6±0.7	^c 185.6±10.2	10.0

1. 種植地點：A4 試驗區（病原菌含量為 5×10^3 個孢子/每公克土壤）。
2. 統計表示在 $p < 0.05$ 之下，以 Duncan test 進行多重比較，同行字母相同者代表品種（系）間無顯著差異。

表 4、‘台蕉 7 號’、2342 及對照品種第 2 年宿根園藝特性及黃葉病發病率調查

品種(系)	收穫至 採收期 (天)	株高 (公分)	莖周 (公分)	果把數 (把)	果指數 (指)	黃葉病發 病率 (%)
台蕉 5 號	95.0±10.3 ^a	360.7±17.9 ^a	81.79±3.96 ^{ab}	11.4±0.8 ^a	240.4±26.2 ^a	32.5
北蕉	97.7±11.1 ^a	332.6±11.6 ^b	84.29±3.31 ^a	11.9±0.7 ^a	248.7±19.6 ^a	87.0
台蕉 7 號	87.5±11.3 ^a	311.0±27.9 ^b	75.93±6.92 ^{bc}	11.7±1.8 ^a	266.1±19.6 ^a	15.0
2342	100.1±9.8 ^a	322.7±13.6 ^b	70.8±6.32 ^c	12.6±0.8 ^a	268.1±17.2 ^a	20.0

1. 種植地點：A4 試驗區（病原菌含量為 5×10^3 個孢子/每公克土壤）。
2. 統計表示在 $p < 0.05$ 之下，以 Duncan test 進行多重比較，同行字母相同者代表品種（系）間無顯著差異。



圖 1、參試香蕉品種（系）植株。上排由左至右分別為 2336、‘Williams’、2342 及 ‘台蕉 7 號’；下排分別為對照品種 ‘台蕉 5 號’ 與 ‘北蕉’ 之第 2 年宿根植株。



圖 2、第 2 年宿根參試品系 2336、‘Williams’ 及對照品種 ‘北蕉’ 之田間黃葉病發病情形，新品系 2336 具顯著且穩定之抗黃葉病特性。



圖 3、參試品系 2336（圖左）與 ‘Williams’（圖右）的兩性花殘留強度具顯著差異。

‘Grand Nain’ 田間密植抗病評估試驗

蘇育彥

品種改良暨種苗培育組

本所針對具香蕉黃葉病 (Foc TR4) 高感病之國際主要栽培品種 ‘Grand Nain’，利用 EMS (Ethyl Methanesulfonate Sulphate) 進行化學誘變處理，經網室篩選，將未發病或輕微發病株系分別組培繁殖後，與對照品種 ‘台蕉 5 號’、‘北蕉’ 及母本 ‘Grand Nain’ 一同進行兩年期田間新植苗香蕉黃葉病抗病程度評估試驗，每品種 (系) 種植 100 株，待定植 4-5 個月後進行黃葉病抗病性鑑定評估 (圖 4、圖 5)。

抗感病的評估方式為橫切香蕉根部，觀察根部病斑分布情形，以了解病原菌侵入植體的狀況。在抗感分級上，分為未感染、輕微感染、中度感染及嚴重感染四個等級，各等級的病斑分布情形如圖七。未感染者為根部橫切面呈純白狀態；輕微感染者為內皮與周鞘部位呈現黃褐色，但髓仍呈現白色狀態，並未出現褐色的紋路；中度感染者為內皮與周鞘部位呈現褐色狀態，髓有出現淡褐色的紋路；重度感染者為中柱部位呈現深褐色狀態，且皮層有出現褐色的病斑分布。

依照各個植株的根部病斑分布情形來進行抗感分級，各品種 (系) 的病斑分級調查結果如表 5 及表 6。為了能更直接瞭解各品種 (系) 的抗感病能力，選擇利用罹病程度 (級數) 的方式呈現，在計算各個品種 (系) 的罹病程度 (級數) 前，先定義四個抗感等級的分數，未感染者定義為 0；輕微感染者定義為 1；中度感染者定義為 2；嚴重感染者定義為 3。罹病程度 (級數) 的計算公式為 $\{ [\text{未感染}(0) \times \text{罹病株數}] + [\text{輕微感染}(1) \times \text{罹病株數}] + [\text{中度感染}(2) \times \text{罹病株數}] + [\text{嚴重感染}(3) \times \text{罹病株數}] \} / \text{總株數}$ 。

經 110 及 111 年兩年度重覆試驗後，各品種 (系) 的罹病程度 (級數) 之調查結果如表 5 及表 6，抗性對照品種 ‘台蕉 5 號’ 的罹病程度皆為 2.06，感性對照品種 ‘北蕉’ 的罹病程度分別為 2.86 及 2.46，顯示此試驗能分別出抗感品種的差異。親本 ‘Grand Nain’ 的罹病程度 (級數) 分別為 2.87 及 2.76，與感性對照品種 ‘北蕉’ 的罹病程度 (級數) 相近，故 ‘Grand Nain’ 在本次試驗結果屬於感病品種。在 7 個 ‘Grand Nain’ 的突變品系中，三個品系 EMS-9、EMS-61 及 EMS-106 具有顯著及穩定之黃葉病抗性潛力。其中，EMS-9 經兩年評估後之罹病程度 (級數) 分別為 1.84 及 1.78，其抗病穩定性更明顯優於各品種 (系)，顯示 EMS-9 為極具抗香蕉黃葉病的潛力材料。後續擬將兩次田間密植試驗篩選出具抗病潛能的三個新品系，利用組織培養進行增殖培育後，於本所黃葉病疫區種植，以進行品種 (系) 比較試驗，確認其抗病及園藝性狀穩定性。

表 5、‘Grand Nain’ 突變品系及對照品種第 1 年田間密植抗病評估調查結果

編 號	罹病 (株)				罹病程度 (級數)	說 明
	未感 染 (0)	輕微感 染 (1)	中 度 感 染 (2)	嚴 重 感 染 (3)		
Grand Nain	0	2	9	89	2.87	親本
EMS-9	6	44	10	40	1.84	
EMS-40	0	10	8	82	2.72	
EMS-61	0	28	24	48	2.2	
EMS-85	0	14	30	56	2.42	
EMS-106	0	36	20	44	2.08	
EMS-170	1	10	22	67	2.55	
EMS-279	0	20	23	57	2.37	
台蕉 5 號	10	26	12	52	2.06	抗病對照品種
北蕉	0	2	10	88	2.86	感病對照品種

1. 種植日期：110 年 5 月

2. 檢定日期：110 年 9-10 月

表 6、‘Grand Nain’ 突變品系及對照品種第 2 年田間密植抗病評估調查結果

編 號	罹病 (株)				罹病程度 (級數)	說 明
	未感 染 (0)	輕微感 染 (1)	中 度 感 染 (2)	嚴 重 感 染 (3)		
Grand Nain	0	2	20	78	2.76	親本
EMS-9	3	49	15	33	1.78	
EMS-40	1	0	16	83	2.81	
EMS-61	0	56	18	26	1.70	
EMS-85	0	0	14	86	2.86	
EMS-106	0	30	22	48	2.18	
EMS-170	0	28	20	52	2.24	
EMS-279	0	0	14	86	2.86	
台蕉 5 號	0	22	50	28	2.06	抗病對照品種
北蕉	2	10	28	60	2.46	感病對照品種

1. 種植日期：111 年 5 月

2. 檢定日期：111 年 10 月



圖 4、田間密植栽培（左圖）及黃葉病抗病性檢定情形（右圖）。



圖 5、田間密植黃葉病罹病率檢定情形。

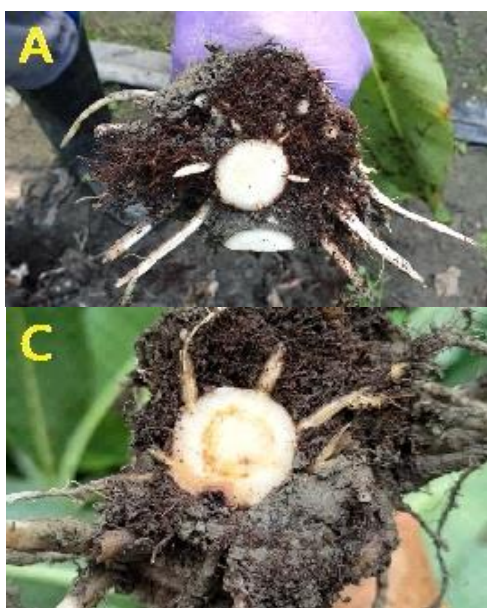


圖 6、各黃葉病抗感程度（分級）於根部橫切面的發病情形，(A) 未感染；(B) 輕微感染；(C) 中度感染；(D) 嚴重感染。

栽培管理

氣候變遷對臺灣香蕉產期推估之影響

賴牧謙
生理生化組

香蕉 (*Musa spp.*) 為芭蕉屬之多年生大型草本植物，原產於東南亞與印度地區，在台灣每年的栽培面積可達 15,000 公頃。目前，台灣蕉農大多利用「香蕉抽穗至採收日數表」來進行香蕉的產期預估（圖 7），藉由觀察香蕉的抽穗日推算香蕉的採收日，然而，此表已沿用數十年，隨著氣候逐漸暖化，現今的氣候狀態已和當時不太相同。在全球暖化下，由於氣候與天氣模式的複雜變化，地球上的熱帶區域正在逐漸擴大，每十年，熱帶地區在南北半球的範圍均以平均 0.2° 緯度的速率拓展（Staten et al., 2018）。依照 Staten 的研究結果，原先位於亞熱帶的中部香蕉產區，可能會成為熱帶氣候；位於熱帶的南部香蕉產區，則可能會時常發生較先前還要極端的高溫。

為了解決香蕉抽穗至採收日數表是否會因氣候暖化因素改變仍具穩定性與參考價值，本計畫擬以沿用之香蕉抽穗至採收日數表作為參考，至中部與南部產區的蕉園進行取樣調查，確認其表中之抽穗日及採收日等資料是否仍具有參考價值，並適當修正其數據以符合現況，並結合人工智慧監測系統監測當下生育階段的天氣數據，以建立中部與南部香蕉產區更適用之「香蕉抽穗至採收日數表」。如此，蕉農才能有效預估正確的香蕉產期，進而提供政府與業界擬定農業與產銷策略。

（一）研究方法

依現行南部與中部蕉區的「香蕉抽穗至採收日數表」作為參考，調查我國主要品種「台蕉 5 號」的抽穗至採收的相對應日數。全年分別於每週派員至取樣點記錄，調查抽穗日、蕉株的健康葉片數及果把數等性狀。取樣點於香蕉達最適採收期時進行採收，調查香蕉從抽穗至採收的日數，記錄蕉株所剩的健康葉片數與果串重。調查期間，利用氣候環境監測器監測蕉區的溫度、雨量、土壤水分及電導度，以瞭解蕉園肥培管理、生育環境情形及當地氣象因子，透過氣候環境監測系統的輔助，計算香蕉的積溫，如此，可用來預測香蕉生育階段和收穫期，以利香蕉栽培管理，並提升香蕉產期預估之效率與準確性。

香蕉開花至收穫日數表（高屏蕉區適用）

季節	秋分	寒露	霜降	立冬	小雪	大雪	冬至	小寒	大寒	立春	雨水	驚蟄	春分	清明	穀雨	立夏	小滿	芒種	夏至	小暑	大暑	立秋	處暑	白露
開花	九月	十月	十月	十一月	十一月	十二月	十二月	一月	一月	二月	二月	三月	三月	四月	四月	五月	五月	六月	六月	七月	七月	八月	八月	九月
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
四季蕉名	秋蕉			冬蕉			花龍仔蕉			黑皮春蕉			白皮春蕉			大頭夏蕉			大尾夏蕉			尖尾夏蕉		
收旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
月	一	月	二	月	三	月	四	月	五	月	六	月	七	月	八	月	九	月	十	月	十一	月	十二	月
日數	九六	一〇〇	一〇五	一一〇	一二三	一二六	一二五	一二三	一一五	一一三		七七	六〇	五七	六〇	六五	六九	七二	七五	七八	八二	八三	八八	九一
收穫日數	八			八分			八分			八分			七分			八分			八分			八分		

財團法人台灣香蕉研究所
行政院農業委員會補助製

香蕉抽穗至採收預定日數表（中部蕉區適用）

節氣	白露	秋分	寒露	霜降	立冬	小雪	大雪	冬至	小寒	大寒	立春	雨水	驚蟄	春分	清明	穀雨	立夏	小滿	芒種	夏至	小暑	大暑	立秋	處暑
抽穗	九月	十月	十月	十一月	十一月	十二月	十二月	一月	一月	二月	二月	三月	三月	四月	四月	五月	五月	六月	六月	七月	七月	八月	八月	九月
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
四季蕉名	秋蕉			冬蕉			花龍仔蕉			黑皮春蕉			白皮春蕉			大頭夏蕉			大尾夏蕉			尖尾夏蕉		
採收	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
月	一	月	二	月	三	月	四	月	五	月	六	月	七	月	八	月	九	月	十	月	十一	月	十二	月
日數	一一二	一一三	一一四	一一五	一一六	一一七	一一八	一一九	一二〇	一二一	一二二	一二三	一二四	一二五	一二六	一二七	一二八	一二九	一三〇	一三一	一三二	一三三	一三四	一三五

財團法人台灣香蕉研究所
行政院農業委員會補助製

冬蕉=秋分-寒露之間出穗 黑皮春蕉=大雪-大寒之間出穗 大頭夏蕉=驚蟄-春分之間出穗 尖尾夏蕉=清明-夏至之間出穗
花龍仔蕉=寒露-大雪之間出穗 白皮春蕉=大寒-雨水之間出穗 大尾夏蕉=春分-清明之間出穗 秋蕉=小暑-白露之間出穗

圖 7、上圖與下圖分別為高屏蕉區與中部蕉區香蕉抽穗至採收日數表。

（二）結果與討論

本研究已完成全年度（111 年下半 - 112 年上半）中部與高屏香蕉主要栽培區域抽穗至採收預定日數之資料及種植環境氣候條件分析。主要調查地區分別為屏東、高雄、嘉義、雲林及南投（圖 8），調查品種為與原始「香蕉抽穗至採收日數表」之標的品種「北蕉」園藝性狀及生育期相近且為國內主力品種之「台蕉 5 號」。

全年度中部與高屏地區香蕉園藝生育性狀調查資料如表 7 所示。結果顯示，中部及高屏地區在株高、莖周、果把數及健康葉片數方面皆沒有顯著差異（ $P\text{-value}>0.05$ ），顯示氣候變遷大環境下並未對中部及高屏地區之香蕉生長造成差異。

在種植環境氣候條件分析（生育期積溫）方面（表 8），經過計算與資料彙整後，於 2022 年，南投地區香蕉從抽穗至採收積溫為 893 - 1,215 °C，雲林地區為 1,065 - 1,171 °C，嘉義地區為 1,119 - 1,190 °C，高雄地區為 1,678 - 1,764 °C，屏東地區為 1,287 - 1,598 °C。此外，於 2019 至 2021 年，南投地區香蕉從抽穗至採收積溫為 920 - 1,161 °C，雲林地區為 1,100 - 1,200 °C，嘉義地區為 1,061 - 1,159 °C，高雄地區為 1,516 - 1,559 °C，屏東地區為 1,333 - 1,561 °C。結果顯

示，近 4 年來中部地區與南部各地區香蕉抽穗至採收之積溫並無顯著差異，且緯度較高的縣市（南投、雲林）香蕉抽穗至採收之積溫低於緯度較低的縣市（嘉義、屏東、高雄），顯示中部地區之積溫並沒有因為氣候變遷之影響而接近南部地區。

經調查顯示，高屏地區原始「香蕉抽穗至採收日數表」在三至五月、六至八月之原始抽穗至採收日數分別為 77 天及 60 - 91 天，而經調查後分別為 81 天及 71 - 93 天。另外，九至十一月、十二至二月抽穗至採收原始日數分別為 91 - 139 天及 113 - 115 天，而調查後分別為 81 - 135 天及 118 - 120 天。結果顯示，高屏地區之調查日數並無顯著差異（表 9）。

中部地區方面，全年度原始抽穗至採收日數於三至五月、六至八月分別為 98 - 118 天及 83 - 105 天，而經調查後分別為 112 - 121 天（3 月中）及 88 - 126 天。另外，九至十一月、十二至二月抽穗至採收原始日數分別為 122 - 174 天及 118 - 129 天，而經調查後之九至十一月、十二至二月抽穗至採收日數分別為 118 - 168 天及 112 - 132 天（表 10）。除了中部地區八月下旬抽穗所採收之秋蕉生育期因雲林 111 年下半年度調查區域實施部分限水，及 12 月下旬寒害導致生育期延後約 20 天差異較為明顯外，其他季節之抽採日數亦無顯著差異。因此，推測目前氣候對於台灣香蕉主產區之抽穗至採收日數暫無顯著影響。

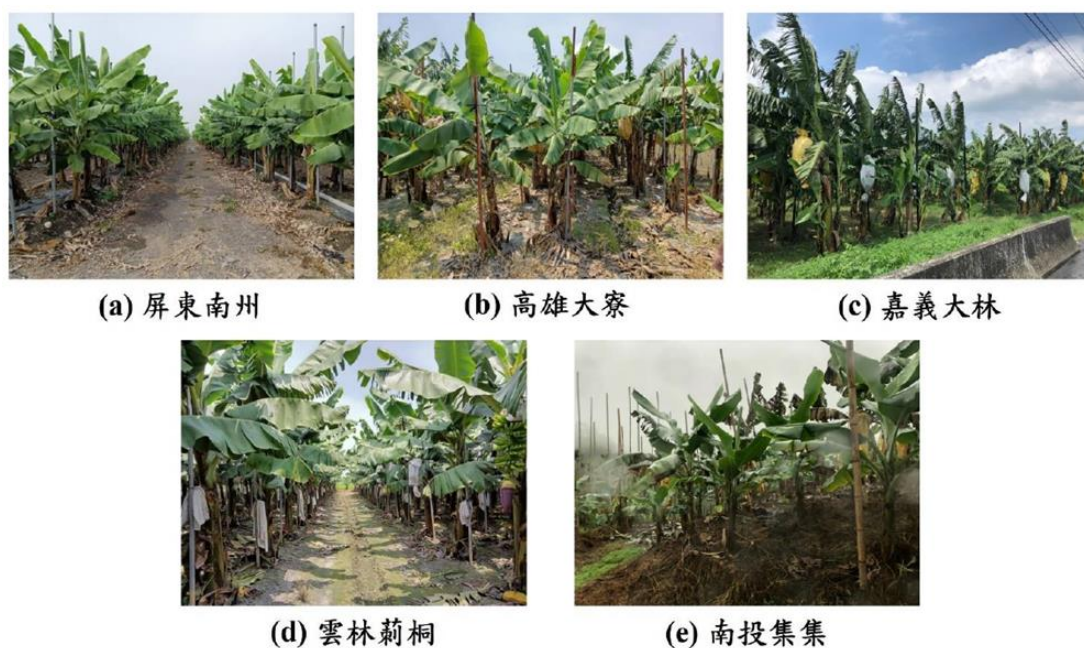


圖 8、本次研究主要調查縣市及區域。

表 7、全年度中部及高屏地區香蕉生育性狀調查結果

地區	株高(公分)	莖周(公分)	健康葉片數	果把數
中部 (雲林、南投)	280.1±4.4 a	66.9±0.1 a	9.8±0.3 a	9.5±0.0 a
南部 (嘉義、高雄、屏東)	295.2±19.5 a	70.0±4.8 a	13.1±2.9 a	9.4±0.4 a

^z Mean separation in columns by t test at *P*-value < 0.05

表 8、近 4 年中部與高屏地區香蕉主要栽培區域種植環境氣候條件分析

地區	縣市	2022 年抽穗至採收 積溫 (°C)	2019 - 2021 年抽穗至採收 平均積溫 (°C)
中部	南投	893-1,215	920-1,161
	雲林	1,065-1,171	1,100-1,200
南部	嘉義	1,119-1,190	1,061-1,159
	高雄	1,678-1,764	1,516-1,559
	屏東	1,287-1,598	1,333-1,561

表 9、高屏香蕉主要栽培區域抽穗至採收預定日數之資料分析表

月份	六			七			八		
旬(抽穗)	上	中	下	上	中	下	上	中	下
原始抽穗- 採收日數	60~67	69	69~72	75	78	82	83	85	91
原採收月份	八~九			九~十			十一~十二		
調查後日數	71	75	71	85	86	83~90	81~93	88	93
四季蕉名	尖尾夏蕉			秋 蕉					
採收月份	八~九			九~十			十一~十二		

月份	九			十			十一		
旬(抽穗)	上	中	下	上	中	下	上	中	下
原始抽穗- 採收日數	91~95	96~100	105~110	139	137	136	135	132	--
原採收月份	十二~二			二~三			三~四		
調查後日數	89	92	104	135	132	131	132	126	137
四季蕉名	秋 蕉	冬 蕉						花龍仔蕉	
採收月份	十二~二			二~三			三~四		

月份	十二			一			二		
旬(抽穗)	上	中	下	上	中	下	上	中	下
原始抽穗- 採收日數	--	--	--	115	113	--	--	--	--
原採收月份	四			四~五			五		
調查後日數	128	124	126	120	118	116	100	91	81
四季蕉名	花龍仔蕉			黑皮春蕉			白皮春蕉		
採收月份	四			四~五			五		

月份	三			四			五		
旬(抽穗)	上	中	下	上	中	下	上	中	下
原始抽穗-採 收日數	--	--	--	--	77	--	83	85	91
原採收月份	六			六~七			七		
調查後日數	84	81	80	74	--	--	--	--	--
四季蕉名	白皮春蕉			大頭夏蕉			大頭夏蕉		尖尾夏蕉
採收月份	六			六~七			--		

表 10、中部香蕉主要栽培區域抽穗至採收預定日數之資料分析表

月份	六			七			八		
旬(抽穗)	上	中	下	上	中	下	上	中	下
原始抽穗-採收日數	88	88	86	90	88~90	88	83	85	105
原採收月份	九			九~十			十~十二		
調查後日數	90	95	89	88	98	95	93	99	114~126
四季蕉名	尖尾夏蕉			秋 蕉					
採收月份	九			九~十			十~十二		

月份	九			十			十一		
旬(抽穗)	上	中	下	上	中	下	上	中	下
原始抽穗-採收日數	122~129	140	154	174	174	159	168	155	143
原採收月份	一~二			三~四			四~五		
調查後日數	118	136	146	163	168	156	161	152	139
四季蕉名	秋 蕉		冬 蕉			花龍仔蕉			
採收月份	9			9-10			10-12		

月份	十二			一			二		
旬(抽穗)	上	中	下	上	中	下	上	中	下
原始抽穗-採收日數	129	124	118	124	124	122	122	122	118
原採收月份	五~六			五~六			六		
調查後日數	126	121	112	132	129	128	128	127	130
四季蕉名	花龍仔蕉	黑皮春蕉				白皮春蕉			
採收月份	五~六			五~六			六		

月份	三月			四月			五月		
旬(抽穗)	上	中	下	上	中	下	上	中	下
原始抽穗-採收日數	118	107	103	103	103	98	95	87	92
原採收月份	六~七			七			八		
調查後日數	121	112	--	--	--	--	--	--	--
四季蕉名	大頭夏蕉		大頭夏蕉	尖尾夏蕉					
採收月份	六~七			七			八		

(三) 結論

台灣中南部香蕉產區雖於氣溫變化不至造成生育期驟變，但近年來乾季期不斷增長，亦可能導致香蕉生育期產生變化，本研究經一年期調查之初步數據顯示，目前原「香蕉抽穗至採收日數表」仍可持續沿用，惟氣候不斷變化及香蕉品種多樣性所造成之生育期差異，恐非一年數據可確認，有賴持續調查，未來可整合各年度相關調查資訊，為中南部蕉農提供更理想的香蕉種植參考。

蕉園優化灌溉技術與生育期需水量之研究

陳奐宇
技術服務組

本研究架設水氣通量儀於高屏地區建立之慣行寬窄行水帶灌溉栽培之需水觀測園(圖9、10)。第一年“台蕉5號”新植苗於111年08月10日定植，根系深度約15-20 cm，幼苗期(生育日數113天)株高平均130.23 cm，第三葉葉寬平均56.30 cm，第三葉葉長平均118.48 cm，總健葉數平均12.60片葉，中株期(生育日數231天)株高平均266.04 cm，第三葉葉寬平均70.96 cm，第三葉葉長平均213.52 cm，總健葉數平均14.28片葉，抽穗期(生育日數246天)，株高平均271.00 cm，第三葉葉寬平均69.58 cm，第三葉葉長平均209.83 cm，總健葉數平均12.75片葉，直至採收株高固定不再有新葉抽展，總健葉數平均10.17片葉，莖周長(植株離地30 cm圓周長)平均65.67 cm，果串總重平均38.10 kg，扣除果軸之果把總重平均35.55 kg，第三把果把重平均4.05 kg，果把數平均12.23把，每把果把平均2.91 kg，果指總數平均233.37條，第三把果指數平均20.00條，最末把果指數平均17.03條，每條果指平均0.15 kg。

利用水氣通量儀與氣象觀測儀器測量並記錄不同時期之溫度、濕度、風速、日照時數、日射量、降雨量及其他作物蒸發散量參數，原始資料利用EddyPro軟體進行校正處理，刪除品質不佳之資料後進行填補，計算得出每日蒸發散量(ETc)。利用交通部中央氣象局佳冬氣象站之日報表與農業氣象觀測網監測系統農業站-南部-崎峰國小(CAQ030)之累積日照時數，輸入Cropwat 8.0模型計算得出每日潛勢蒸發散量(ETo)。利用每日田間實際測得之蒸發散量(ETc)，除以當日氣象站之氣象資料所估算之每日潛勢蒸發散量(ETo)，便可求得每日作物係數(Kc)， $Kc = ETc / ETo$ 。第一年“台蕉5號”新植苗於定植至採收總用水量達1,796.6 mm，幼苗期總用水量534.1 mm，平均每日常用水量5.74 mm/day，中株期總用水量826.0 mm，平均每日常用水量7.00 mm/day，抽穗期總用水量436.5 mm，平均每日常用水量9.29 mm/day(圖11)，以Cropwat 8.0模型計算幼苗期、中株期、抽穗期之每日潛勢蒸發散量(ETo)分別為2.48、2.06、3.64 mm/day；作物蒸發散量(ETc)分別為2.25、2.21、2.84 mm/day；作物係數(Kc)分別為0.54、0.74、0.64(圖12、表11)，將會持續進行第二年宿根苗之數據蒐集與分析工作。

(A)



(B)



圖 9、本研究架設之 (A) 水氣通量儀與 (B) 於高屏地區建立之慣行寬窄行水帶灌溉試驗田區。



圖 10、本研究之試驗田區座標，以及水錶、氣象站、土壤張力計等觀測儀器架設之相對位置。

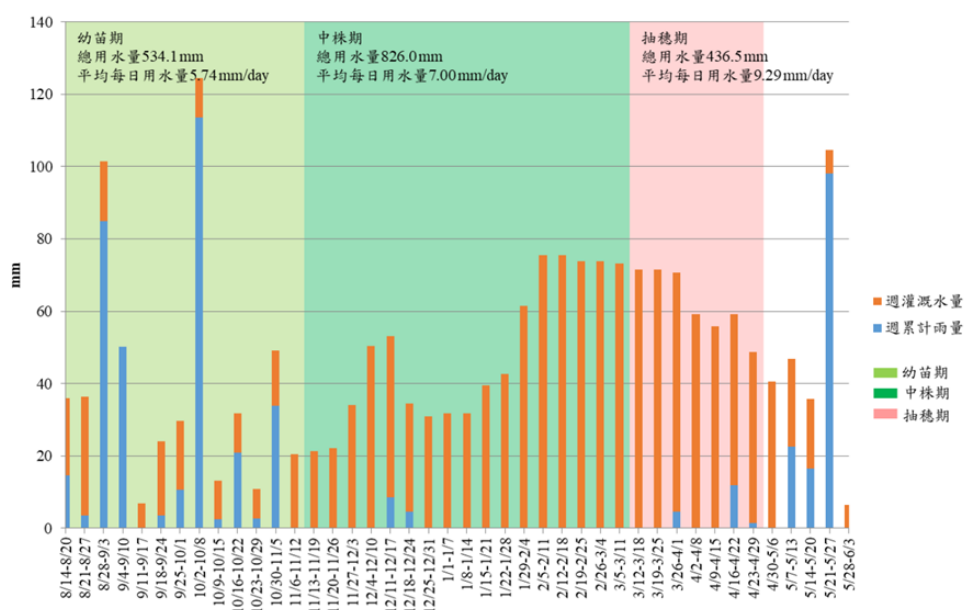
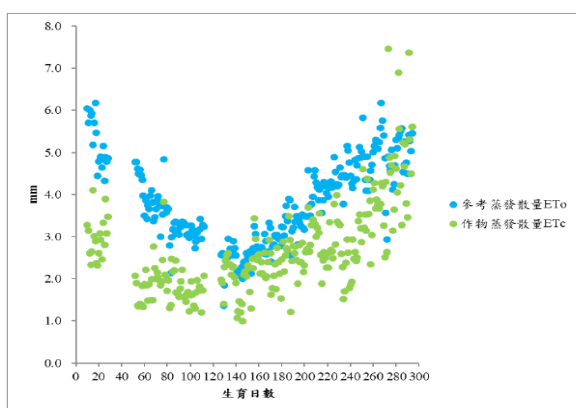


圖 11、慣行蕉園實際降雨量與灌溉用水量觀測。

(A)



(B)

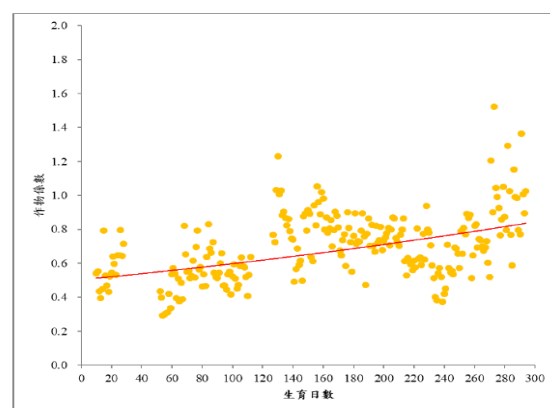


圖 12、(A) 慣行蕉園參考蒸發散量 ETo、作物蒸發散量 ETc、與 (B) 作物係數 Kc 之變化。

表 11、慣行蕉園平均每日用水量、cropwat 8.0 模型計算每日需水量、實際觀測作物蒸發散量 ETc、與作物係數 Kc

生育期	慣行蕉園平均每日用水量 (mm/day)	cropwat8.0計算每日需水量 (mm/day)	作物蒸發散量ETc (mm/day)	作物係數 Kc
幼苗期	5.74	2.48	2.25	0.54
中株期	7.00	2.06	2.21	0.74
抽穗期	9.29	3.64	2.84	0.64

植物保護

蟲生真菌白殭菌 TBRI-CY01 感染香蕉假莖象鼻蟲

與固態發酵條件初步研究

陳奐宇
技術服務組

香蕉假莖象鼻蟲 (Banana stem borer weevil)，學名為 *Odoiporus longicollis* (Olivier)，是香蕉重要之經濟害蟲。成蟲受砍伐香蕉後散發出的氣味或汁液吸引，喜潛伏於枯黃葉柄與假莖交接處產卵或取食危害，幼蟲孵化後於假莖內部蛀食，形成不規則狀隧道，除了阻礙水分養分運輸之外，若遇強風或外力常使假莖因失去支持力而折斷，造成嚴重損失。現行田間害蟲綜合管理 (Integrated pest management, IPM)，主要是以加強清園，以及設置假莖陷阱監測密度，並且施用有機磷類 (Organophosphates) 與氨基甲酸鹽類 (Carbamates) 藥劑進行防治。蟲生真菌白殭菌 (*Beauveria bassiana*) TBRI-CY01 分離自嘉義縣民雄鄉受感染之香蕉假莖象鼻蟲成蟲蟲體 (圖 13、圖 14)，若能將其作為替代防治策略之一，將有助於減少劇毒與中等毒性農藥使用。

本研究主要測試白殭菌 TBRI-CY01 菌株對香蕉假莖象鼻蟲的致病效果，以及選用黃豆粉、麩皮、米糠與白米作為固態培養介質，依據不同介質與比例製成 3 組處理，藉此篩選產孢效果最佳的發酵介質與條件。白殭菌 TBRI-CY01 菌株以濃度 1×10^8 spores/mL 孢子懸浮液接種於香蕉假莖象鼻蟲成蟲，第 6 天後蟲體開始死亡，於第 7 天可見蟲體觸角、軀幹、足部之氣孔與節間膜等處產生白色絨毛狀菌絲，第 7 天累計死亡率達 30.0%，第 14 天累計死亡率達 86.7% (圖 15)，在最適培養介質試驗中，於培養之第 14 天，白米處理組之產孢效果最佳，產孢量可達 5.25×10^7 spores/g (圖 16)。綜合以上結果，白殭菌 (*Beauveria bassiana*) TBRI-CY01 對香蕉假莖象鼻蟲具防治效果，而固態發酵初步試驗結果，白米具有最高產孢效率，將作為該菌大規模量產之參考依據，未來具有應用於田間防治香蕉假莖象鼻蟲之潛力。

(A)



(B)

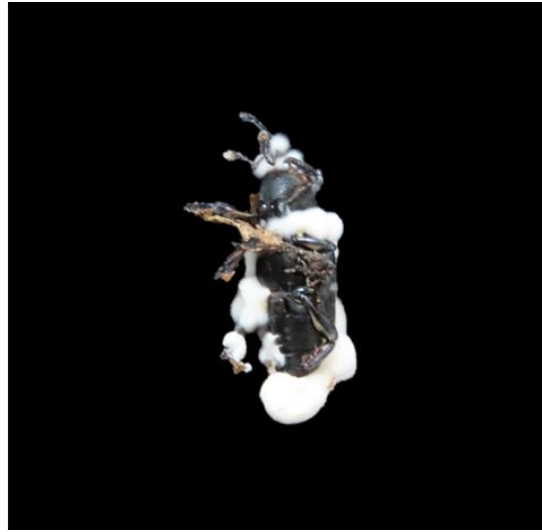


圖 13、蟲生真菌白殭菌 TBRI-CY01 菌株分離自受感染之香蕉假莖象鼻蟲成蟲蟲體。

(A)



(B)

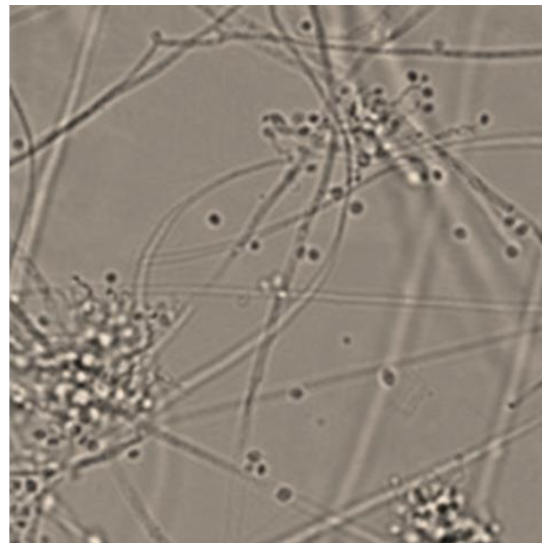
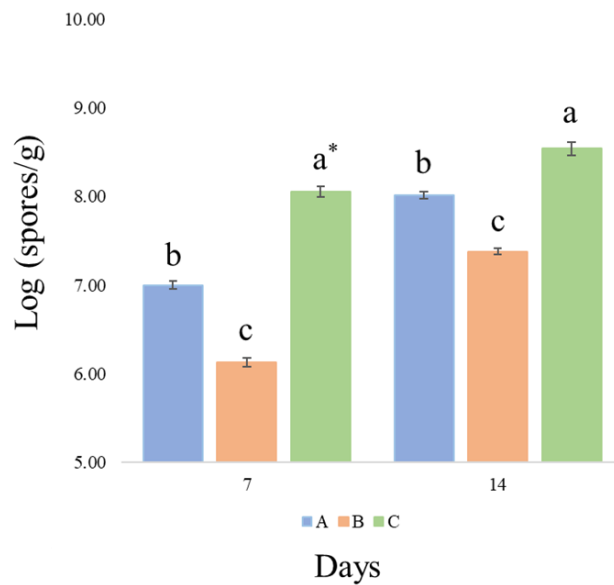


圖 14、蟲生真菌白殭菌 TBRI-CY01 菌株於馬鈴薯葡萄糖瓊脂 (Potato Dextrose Agar, PDA) 之 (A) 菌落型態及 (B) 球形分生孢子。



圖 15、蟲生真菌白殭菌 TBRI-CY01 菌株以濃度 1×10^8 spores/mL 孢子懸浮液接種於香蕉假莖象鼻蟲成蟲之 (A) 累計死亡率；(B) 第 6 天後蟲體開始死亡，於第 7 天可見蟲體觸角、軀幹、足部之氣孔與節間膜等處產生白色絨毛狀菌絲。



編號	固態培養介質	碳氮比
A	麩皮	15.05
B	黃豆粉+米糠	18.09
C	白米	15

圖 16、蟲生真菌白殭菌 TBRI-CY01 菌株在最適培養介質試驗中，於培養之第 14 天，白米處理組之產孢效果最佳，產孢量可達 3.5×10^8 spores/g。*Data were presented as mean $\pm$ SD. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by Fisher's LSD test at $p \leq 0.05$.

因應陶斯松退場在香蕉象鼻蟲類害蟲防治替代藥劑之研究

陳奐宇
技術服務組

陶斯松 (Chlorpyrifos) 屬乙醯膽鹼酯酶抑制劑之有機磷類 (IRAC 1B) 殺蟲劑，是民國 74 年就已登記的早期農藥，在香蕉上登記用於薊馬類、介殼蟲類與象鼻蟲類害蟲。農業部動植物防疫檢疫署公告陶斯松為禁用農藥，自民國一百一十一年四月十五日起禁止輸入及製造，自一百一十一年十一月十五日起禁止加工及分裝，並自一百一十三年四月一日起禁止輸出、販賣及使用 (農防字第 1111489871 號)。象鼻蟲類害蟲中的假莖象鼻蟲剩下加保扶 (IRAC 1A) 與三落松 (IRAC 1B)、球莖象鼻蟲剩下加保扶 (IRAC 1A) 與托福松 (IRAC 1B) 可以使用，在輸日香蕉病蟲草害防治用農藥參考基準表單中，加保扶與三落松屬於日本殘留容許量較我國嚴格者，兩者應要盡量避免使用，如此一來，陶斯松的禁用將會導致種植外銷香蕉的農友沒有藥劑或藥劑選擇性很少的景況發生。

為補充香蕉象鼻蟲類害蟲田間防治之藥劑缺口，本研究以藥劑 0.5% 可尼丁 (Clothianidin) 粒劑 (GR) (IRAC 4A) 進行防治效果評估，供試藥劑、參考藥劑及不施藥之空白對照組詳如表 12。藥效試驗結果顯示，0.5% 可尼丁 (Clothianidin) 粒劑 (GR) 之處理組 A、B、C，以及 3% 加保扶 (Carbofuran) 粒劑 (GR) 之處理組 D，於施藥後第一天之成蟲平均活蟲數與處理 E 空白對照組具有顯著性差異，其中供試藥劑處理組 A 與參考藥劑處理組 D 之效果最為顯著，藥劑防治率依序為 88.58%、81.27%、64.82% 與 91.41% (表 13)。於施藥後第五天，供試藥劑處理組 A、B、C 與參考藥劑處理組 D 之成蟲與幼蟲平均活蟲數皆與處理 E 空白對照組具有顯著性差異，成蟲藥劑防治率依序為 84.32%、80.86%、64.90% 與 81.70% (表 13)，幼蟲之校正死亡率依序為 100.00%、100.00%、96.97% 與 100.00% (表 14)。於施藥後第十五天，供試藥劑處理組 A、B、C 與參考藥劑處理組 D 之成蟲與幼蟲平均活蟲數皆與處理 E 空白對照組具有顯著性差異，成蟲藥劑防治率依序為 82.44%、72.05%、67.02% 與 85.11% (表 13)，幼蟲之校正死亡率皆為 100.00% (表 14)。綜上所述，經由平均活蟲數與藥劑防治率結果顯示，0.5% 可尼丁粒劑對香蕉球莖與假莖象鼻蟲具有防治效果，其中於施藥後第十五天、施用劑量每株 45 g 之處理組 B 為防治率達 70±5% 之最低劑量處理 (圖 17)。藥害試驗結果顯示，第一場 (九如-1)、第二場 (九如-2) 與第三場 (九如-3) 香蕉品種 '台蕉 5 號'，於施藥後的第 1、5 與 15 天調查皆無藥害情形發生，藥害試驗第二品種高南華蕉於溫室盆栽中進行試驗，同樣於施藥後的第一天、五天及十五天調查皆無藥害情形發生 (圖 18)。

本試驗之供試藥劑 0.5% 可尼丁 (clothianidin) 粒劑 (GR) 對於防治供試害物香蕉象鼻蟲類害蟲球莖與假莖象鼻蟲之田間藥效藥害試驗，於 2022 年 09 月至 2023 年 06 月於香蕉研究所之試驗田區進行，於害蟲發生時施藥一次，並在施藥

前與施藥後第一天、五天及十五天時調查成蟲活蟲數，第五天及第十五天時挖開孔道調查幼蟲活蟲數，計算各處理組平均活蟲數與藥劑防治率。結果顯示，0.5% 可尼丁粒劑對香蕉球莖與假莖象鼻蟲具有防治效果，其中又以每株施用 45 g 之劑量為防治率達 70±5%之最低有效劑量，各個試區趨勢一致，田間試驗足以採信。訂定推薦用量：每公頃每次用量 81-90 公斤（45 公克/株），使用時期：苗期施藥一次，將藥劑均勻施用於莖基周圍 15 公分處，覆土後灌水，保持適當濕度，依使用方法用藥，無需訂定安全採收期。

表 12、藥效試驗之處理一覽表

序號	處理代號	藥劑名稱	含量劑型	每株 施用量	每公頃 施用量 ¹
A	Clot0.5GR	可尼丁	0.5% GR	60G	108-120KG
B	Clot0.5GR	可尼丁	0.5% GR	45G	81-90KG
C	Clot0.5GR	可尼丁	0.5% GR	30G	54-60KG
D	Carb3GR	加保扶	3% GR	30G	54-60KG
E	CK	無	無	---	

¹ 香蕉種植密度：

1. 方形種植：行距 2.4 公尺、株距 2.1-2.4 公尺，每公頃可種 1,800-2,000 株。
2. 寬窄行種植：寬行 3.6-4.8 公尺、窄行 1.6-1.8 公尺、株距 1.6-1.8 公尺，採三角形高畦種植，種植密度每公頃約 1,700-2,000 株。

表 13、0.5% 可尼丁（Clothianidin）粒劑（GR）防治香蕉象鼻蟲類害蟲球莖與假莖象鼻蟲成蟲之平均活蟲數與藥劑防治率

藥劑處理			調查日期														
處理代號	藥劑名稱(劑型)	劑量(公克/每株)	00DBA1		01DAA1		05DAA1		15DAA1								
			平均活蟲數(隻)	藥劑防治率(%) ¹	平均活蟲數(隻)	藥劑防治率(%)	平均活蟲數(隻)	藥劑防治率(%)	平均活蟲數(隻)	藥劑防治率(%)	平均活蟲數(隻)	藥劑防治率(%)	平均活蟲數(隻)	藥劑防治率(%)			
A	可尼丁 clothianidin 0.5% (GR)	60	7.58	a ²	-	0.92	c	88.58	b	0.58	b	84.32	a	0.42	d	82.44	a
B	可尼丁 clothianidin 0.5% (GR)	45	7.42	a	-	1.42	bc	81.27	c	0.67	b	80.86	a	0.67	c	72.05	b
C	可尼丁 clothianidin 0.5% (GR)	30	7.67	a	-	2.67	b	64.82	d	1.17	b	64.90	b	0.92	b	67.02	c
D	加保扶 carbofuran 3% (GR)	30	7.75	a	-	0.58	c	91.41	a	0.58	b	81.70	a	0.42	d	85.11	a
E	對照組 control check (CK)	-	7.33	a	-	7.00	a	0.00	e	3.42	a	0.00	c	2.75	a	0.00	d

¹ 00DBA1 與 01DAA1 平均活蟲數單位為：每 10 株香蕉上的總活蟲數。

² 00DBA1 與 01DAA1 藥劑防治率計算公式為： $(1 - (\text{處理組施藥後總活蟲數} \times \text{對照組處理前總活蟲數}) / (\text{處理組施藥前總活蟲數} \times \text{對照組處理後總活蟲數})) \times 100\%$ 。

³ 05DAA1 與 15DAA1 平均活蟲數單位為：每 5 株香蕉上的總活蟲數。

⁴ 05DAA1 與 15DAA1 藥劑防治率計算公式為： $(1 - ((\text{處理組施藥後總活蟲數} \times 2) \times \text{對照組處理前總活蟲數}) / ((\text{處理組施藥前總活蟲數} \times 2) \times \text{對照組處理後總活蟲數})) \times 100\%$ 。

⁵ 數據後之英文字母標註相同代表數據在 0.05 信賴區間下，以 Fisher's least significant difference procedure (LSD) 方法分析無顯著性差異。

表 14、0.5%可尼丁 (Clothianidin) 粒劑 (GR) 防治香蕉象鼻蟲類害蟲球莖與假莖象鼻蟲幼蟲之平均活蟲數與校正死亡率

藥劑處理			調查日期							
處理代號	藥劑名稱(劑型)	劑量(公克/每株)	05DAA1				15DAA1			
			平均活蟲數(隻)		校正死亡率(%) ¹		平均活蟲數(隻)		校正死亡率(%)	
A	可尼丁 clothianidin 0.5% (GR)	60	0.00	b ²	100.00	a	0.00	b	100.00	a
B	可尼丁 clothianidin 0.5% (GR)	45	0.17	b	100.00	a	0.00	b	100.00	a
C	可尼丁 clothianidin 0.5% (GR)	30	0.25	b	96.97	a	0.00	b	100.00	a
D	加保扶 carbofuran 3% (GR)	30	0.00	b	100.00	a	0.00	b	100.00	a
E	對照組 control check (CK)	-	4.50	a	0.00	b	3.75	a	0.00	b

¹ 05DAA1 與 15DAA1 平均活蟲數單位為：每 5 株香蕉上的總活蟲數。

² 校正死亡率為：(1-處理組總活蟲數/對照組總活蟲數)*100%。

³ 數據後之英文字母標註相同代表數據在 0.05 信賴區間下，以 Fisher's least significant difference procedure (LSD)方法分析無顯著性差異。

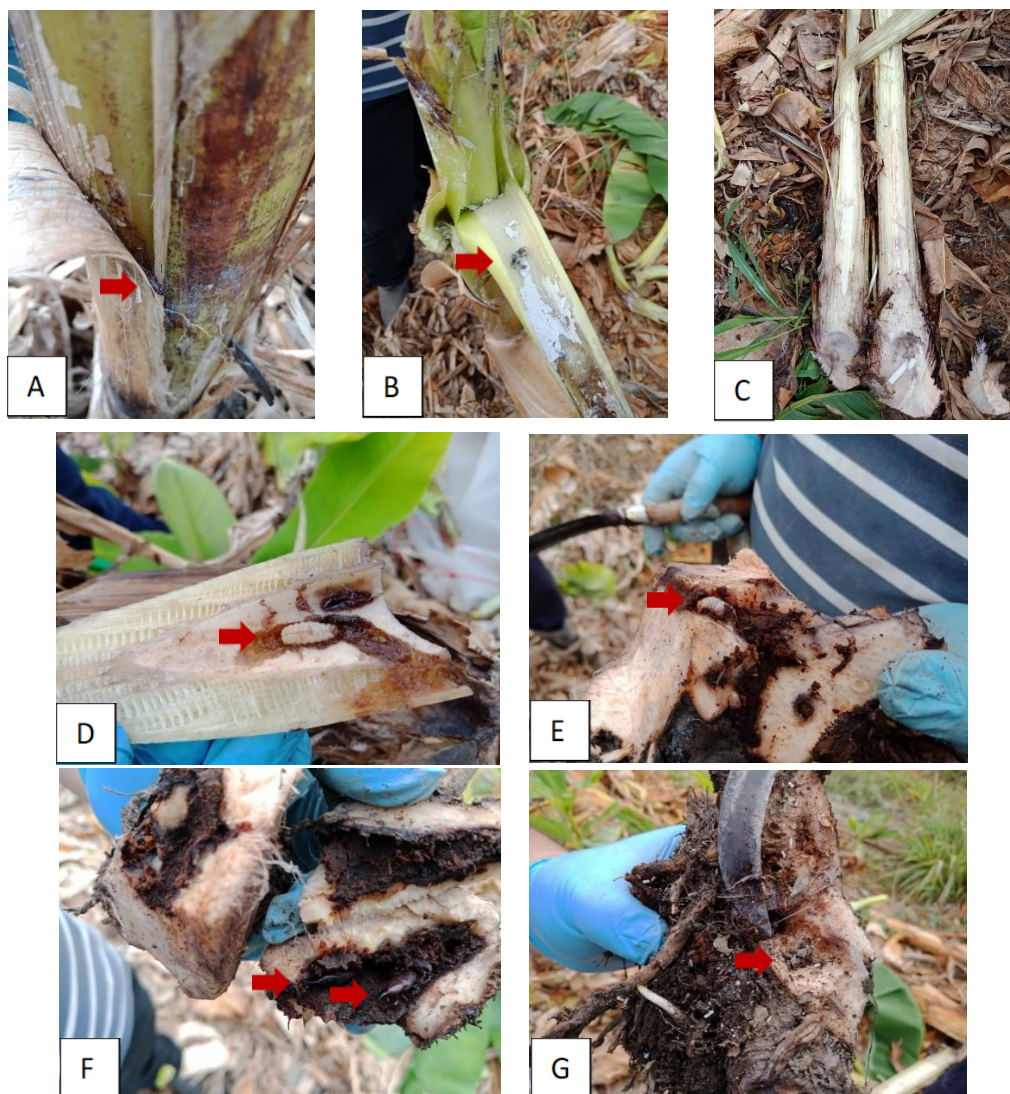


圖 17、藥效試驗調查：於害蟲發生時施藥一次，並在施藥前與施藥後第一天、五天及十五天時調查成蟲活蟲數 (A、B、F、G)，第五天及第十五天時挖開孔道調查幼蟲活蟲數 (C、D、E)，計算各處理組平均活蟲數與藥劑防治率。

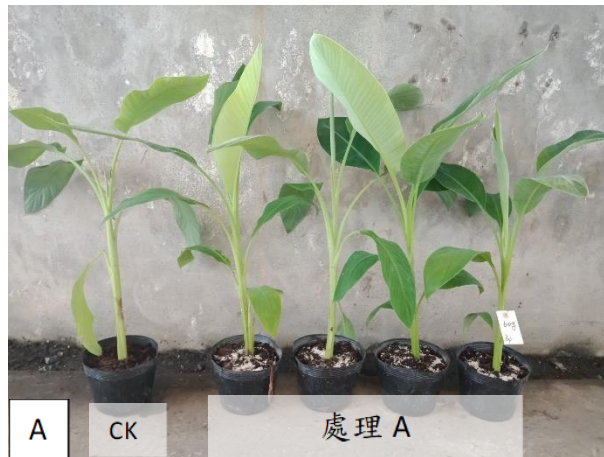


圖 18、藥害試驗調查：藥害試驗第二品種高南華蕉於溫室盆栽中進行試驗，(A) 處理 A：clothianidin 0.5% GR 60g/株；(B) 處理 B：clothianidin 0.5% GR 45g/株；(C) 處理 C：clothianidin 0.5% GR 30g/株；處理 D：以不施藥且完全不作任何處理作為空白對照組，於施藥後的第一天、五天及十五天調查皆無藥害情形發生。

加工研發

香蕉假莖多元化利用開發

林忠逸

品種改良暨種苗培育組

香蕉除可鮮食外，植株亦是天然纖維的寶庫。香蕉歷經一年的生長週期，蓄積的養分除提供果實發育之外，更可於短期內生成高大健壯的假莖。一般果串鮮重約 25 公斤，假莖與葉片等副產物之總重量則超過 100 公斤，相較於單純棄置於田間任其自然分解，利用其快速生長的優勢產生大量天然資材以茲應用，具再生循環、環境友善和生物可降解性之優點。因此，本所於 111 年利用天然無機物混以香蕉假莖原料，製成可生物分解農膜和套袋。

初步的試驗顯示，以 5%假莖半成品原料結合天然無機物，可得較高的耐用性，延長農膜使用時間並減少田間蕉株周圍雜草滋生，降低人工或藥劑除草費用。預計香蕉生長達中株期蕉葉可遮陰部分地面時，農膜開始分解，經中耕或施肥時可混入土壤中（圖 19）。

套袋對蕉果作用效果與紙套袋相同，具防蟲、鼠、鳥入侵及降低日燒現象發生，使用完可直接鋪於畦上分解（圖 20）。二者配合草生友善栽培模式，可解決長期農膜、套袋與殺草劑對土壤環境造成的不良影響。惟其開發成本較高，建置 1 分地香蕉可生物分解農膜需成本 7,200 元-7,800 元，此成本尚未包含假莖採收投入的人力與燃料費用，相較鋪設銀黑塑膠布 1 分地資材成本約 4320 元-5400 元仍有改善空間。

若考慮回收農膜及布套袋，因其使用後在田間破碎易殘存於土壤中，舊有的塑料資材難以有效執行回收與清潔，相較之下，可生物分解農膜與套袋則具有推行潛力，未來可配合農民香蕉採收時獲取假莖，以及使用更易取得的天然資材混合製成，降低生產成本使其具有更佳利用性與普及性。



圖 19、可生物分解農膜建立與測試：(a)農膜鋪設；(b)模擬農民田間行走畦上，測試農膜的強韌度；(c)農膜於 1 週後開始分解；(d)農膜於 1 個月後完全分解。

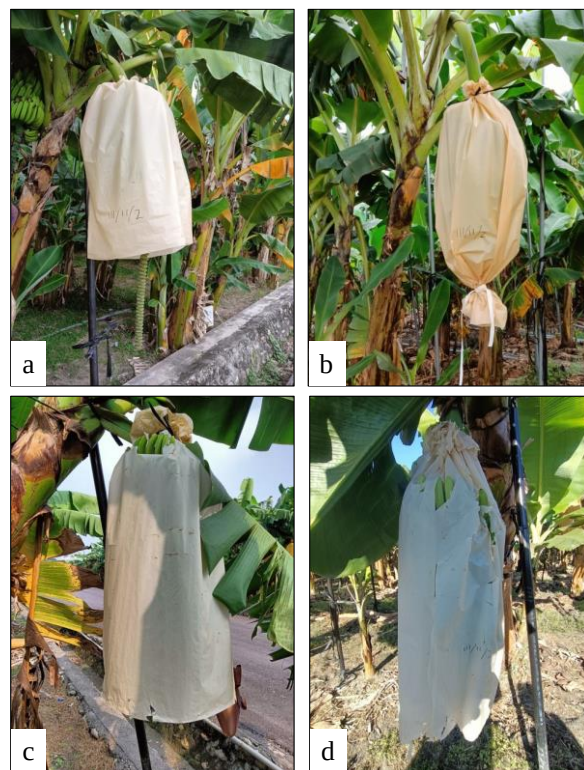


圖 20、可生物分解套袋建立與測試：(a、b)套袋外觀；(c、d)初步測試套袋於 1 週後開始分解，受風吹與重力的作用，果指刮破套袋。

業務服務

種苗供應

一、不同華蕉品種組培苗國內/外之銷售情況

(一) 國內

臺灣 111 年度香蕉種植面積為 15,306.5 公頃，總收穫量為 351,480 公噸，其中屏東、南投、嘉義和高雄種植面積逾 2,000 公頃以上。屏東為最大產區，種植面積 4,084 公頃，生產量占 111 年總量的 30.61%。農民對蕉苗品種的需求仍受日本市場及國內香蕉中盤商收購類別偏好影響，‘台蕉一號選-烏龍’已逐漸取代‘台蕉 5 號’成為種植大宗。111 年‘台蕉一號選-烏龍’與‘台蕉 5 號’蕉苗銷售量和占總銷售量 82.3%，相較 109 年 86.64%略為減少 4.34%（圖 21）。其中，‘台蕉一號選-烏龍’由 110 年占比 56.95%，至 111 年增加為 57.42%，‘台蕉 5 號’則由 29.69%下降為 24.88%，顯示烏龍蕉仍為主要種植品種，‘台蕉 5 號’種植面積有萎縮現象，預計 112 年蕉苗市場‘台蕉一號選-烏龍’仍有可能超過‘台蕉 5 號’。

111 年本所國內華蕉蕉苗銷售量為‘台蕉一號選-烏龍’1,221,116 株、‘台蕉 5 號’529,150 株、北蕉 182,779 株、‘台蕉 7 號’45,717 株及其他品種（‘台蕉二號’、‘台蕉 8 號’、‘寶島蕉’等）147,851 株，華蕉共計 2,018,282 株（圖 22）。自 107 年後，本土蕉農多種植具抗/耐病能力的香蕉以減少黃葉病造成的損失，110 年與 111 年比例已分別達 90.7%和 90.1%（圖 23）。芭蕉銷售數量為高南華 88,028 株、蛋蕉 16,770 株及紅皮蕉 3,533 株，111 年共計總銷售量為 2,126,613 株。夏季（6-8 月）為南部香蕉盛產期，蕉價易受產量影響而下跌，影響農民種植意願。直至 9 月下旬後價格回升，蕉苗需求量亦開始回升，直至隔年 4 月中旬（圖 24）。

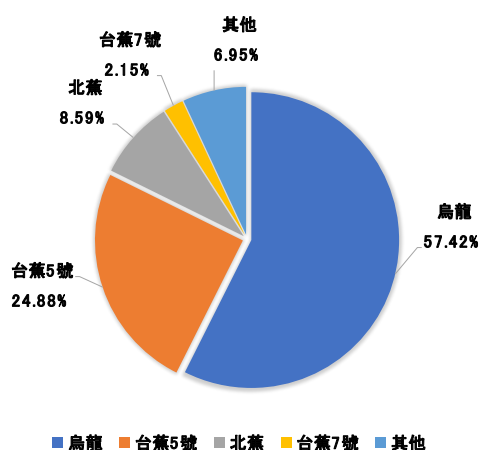


圖 21、111 年度本所蕉苗品種供銷狀況。

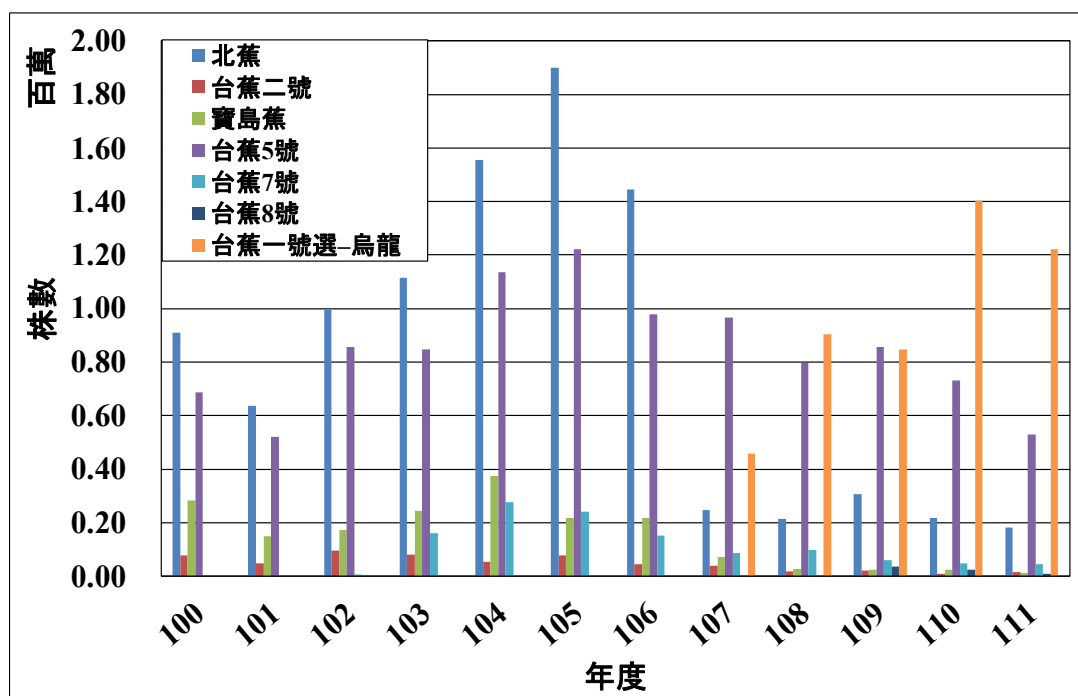


圖 22、各年度不同香蕉品種健康種苗銷售數量。

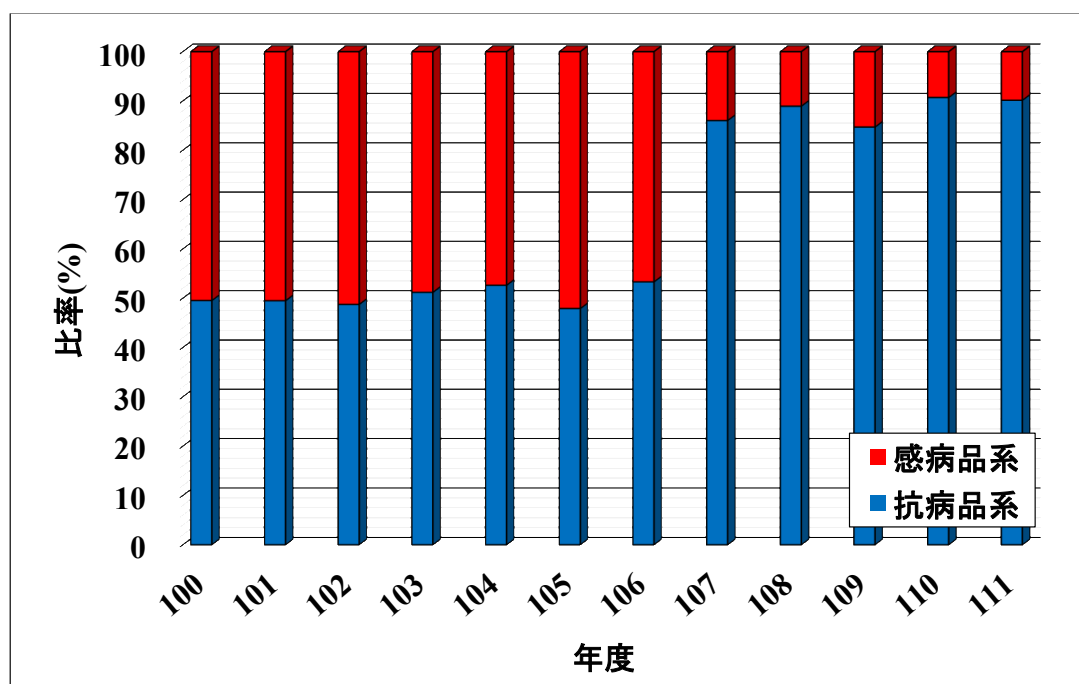


圖 23、各年度耐/抗病品種銷售比率。

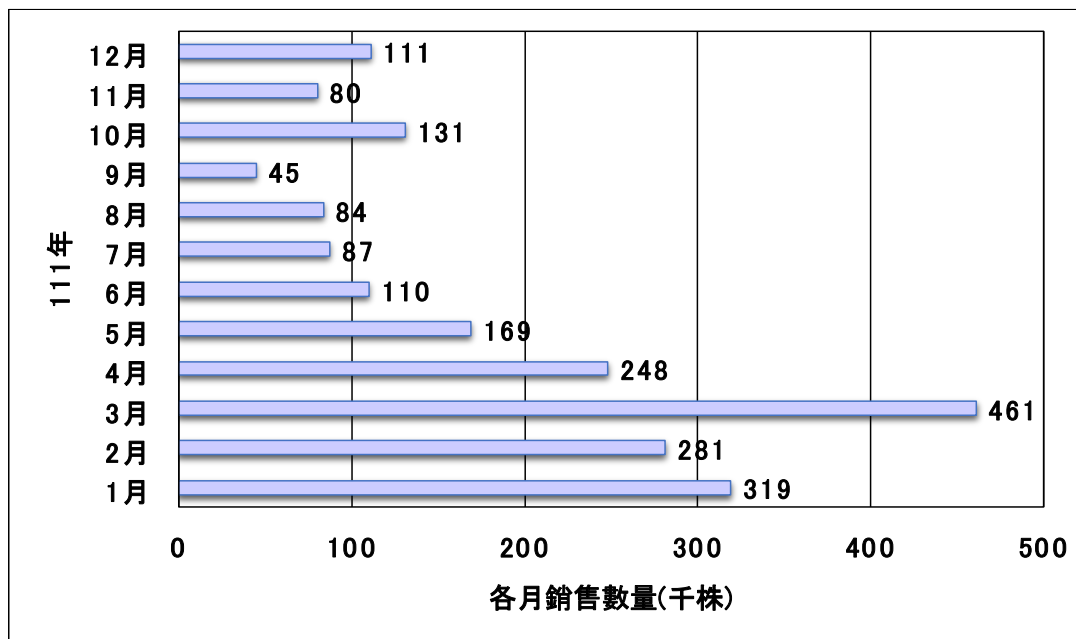


圖 24、111 年各月種苗銷售數量（含高南華、蛋蕉及紅皮蕉）。

（二）國外

111 年外銷蕉苗因受疫情影響，外銷量顯著減少，加上本所與南非 Du Roi Nursery 種苗公司簽署抗黃葉病品種‘寶島蕉’境外授權合約，其授權行銷地區包括非洲（莫三比克 Jacaranda 公司除外）、中南美洲、加勒比海及中東地區，因此，111 年總外銷量為 110,000 株，其中菲律賓 Saragani 公司與 Leads 公司各為 105,000 株和 5,000 株，相較 110 年總外銷量 160,000 株減少約 3 成。同時，為輔導國外蕉業團體正確蕉苗管理，建立苗圃之馴化流程與規範，特製作香蕉健康種苗生產流程及管理之教學影片 1 支（圖 25），加強育苗馴化場所之栽培管理，解決外銷蕉苗當地馴化損耗率偏高的問題。

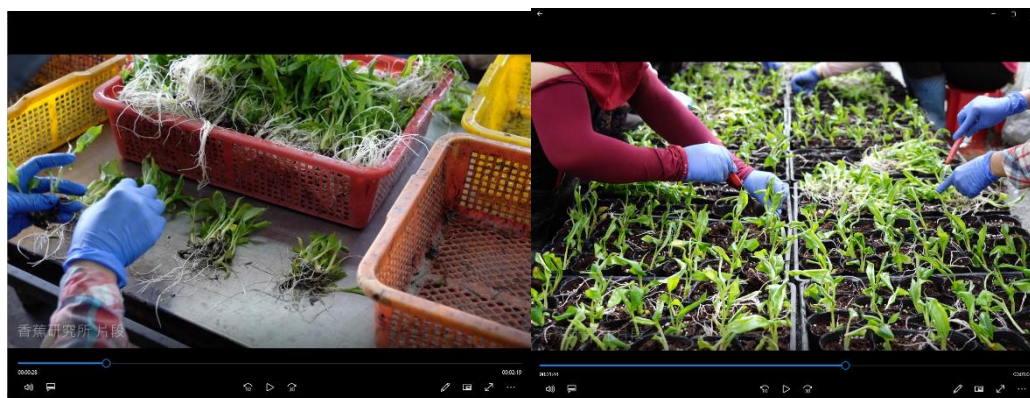


圖 25、香蕉健康種苗苗圃馴化標準流程影片。

二、強化香蕉種苗生產內控系統

本所為建立良好育苗環境，減少病蟲害發生頻率以減少損失，降低生產成本，於 111 年度更新本所傳統苗圃老舊設施（圖 26），以增加苗圃育苗品質與產能，生產符合香蕉健康種苗規格之蕉苗。

本所於當年度依三級驗證生產流程之「採種苗」生產繁殖苗達 20 萬株，強調無病害、保持原種性狀與生長勢一致等優點。同時，為積極服務農民與維持生產品質，111 年度共辦理 4 場健康種苗講習說明會，推廣優質「採種苗」，輔導國內種苗業者並協助種苗市場國際化，提高蕉農對認證苗之信心，進而擴大栽培。同時亦完成 ISO9001 認證展延，依標準規範生產種苗，有效提升育苗量與工作效率 20%。更新香蕉健康種苗三級認證體系中「原原種」與「採種苗」證書，並納入「台蕉一號選-烏龍」於「原原種」種原庫。

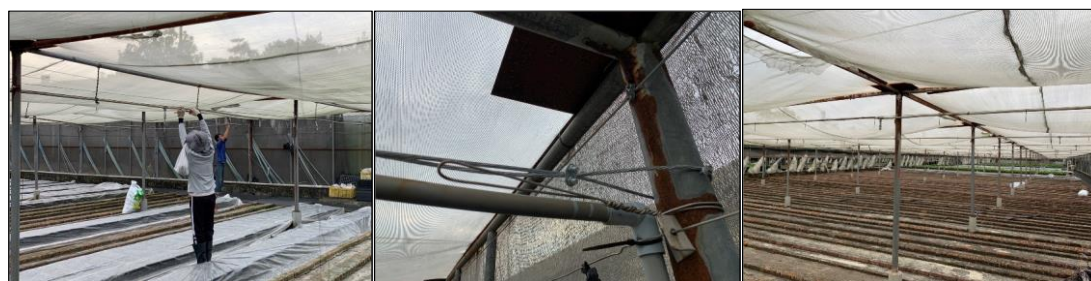


圖 26、育苗設施場域更新，包含骨架鋼索、供水設備、遮陰網等。

技術服務

一、病蟲害診斷服務及天然災害警報發布

本所設置病蟲害診斷服務站，即時進行疑難問題診斷，提供安全經濟有效之防治配方予蕉農選用。111 年度蕉農服務病害問題 42 件，蟲害問題 26 件，有害生物 2 件，其他藥害與生理障礙 6 件，合計 76 件。並且參酌氣象資料研判，適時發布香蕉災害預防警報，加強宣導後續災後復耕措施。

二、外來重要檢疫害蟲偵測調查

111 年 1-12 月，持續在屏東及高雄地區各鄉鎮區蔬果產區設立 40 個外來有害生物偵察點，每 2 週以昆蟲性費洛蒙、黃色黏板、克蠅香及甲基丁香油等誘殺器材進行偵察調查，本年度共計調查 960 點次，結果並未發現蘋果蠹蛾、桃蛀果蛾及地中海果實蠅等外來檢疫害蟲，偵察結果登錄植物疫情資訊管理及協作平台，作為我國為特定疫病蟲害非疫區之佐證資訊。

三、政策執行及宣導

配合農糧署定期執行香蕉主產區產期產量預估工作，提升內銷市場產能及蕉價變動之監控預警成效，並於香蕉外銷集貨場抽樣辦理農藥殘留檢驗，共計抽驗 140 件，協助把關外銷供貨品質及安全。配合農金署與農險基金宣導香蕉植株與收入保險，投保件數 792 件，總投保面積共 659 公頃，提升植蕉保障。發行李刊「香蕉產業熱訊」共 4 期供學者、業者及農友們參考。

推廣輔導

一、國產微生物肥料及農田地力肥料推廣

- (一) 提供蕉園土壤肥力及香蕉葉片免費分析服務，並提供蕉農土壤肥培管理改進報告以供參考。
- (二) 建立合理化施肥示範蕉園 10 筆，提供各香蕉主要產區之蕉農觀摩。
- (三) 舉辦蕉園土壤管理與合理化施肥講習，說明香蕉友善及有機栽培管理方法，並宣達政府最新香蕉產業政策。合計舉辦講習會 10 場次，催熟要領訓練班 1 場次，協助芭蕉評鑑活動 2 場次，參與蕉農共計 624 人。

二、建立香蕉綜合管理技術套組及產期調節標準作業流程

於示範場域內導入包括灌溉、施肥技術、非農藥防治資材及產期調節技術等，並辦理 1 場觀摩會及 10 場農民輔導講習會，宣導產期調節及整合性防治之重要性，並於學校、都會區辦理 10 場食農教育宣導講座，經由品嚐香蕉、觀察香蕉植株、及其栽培環境之體驗過程，認識香蕉、香蕉歷史、青香蕉及黃香蕉的多元利用。

年度重要紀事

一、刊物發表

-
1. 邱祝櫻、曾旭光、蘇育彥、范俊雄。2022。選育具國際推廣潛能之香蕉黃葉病抗病品種。臺灣園藝學會 68：P93。
 2. 林忠逸、蘇育彥、邱祝櫻。2022。香蕉產業輔導及研究。果樹品項團隊產業輔導及研究成果研討會專刊。
 3. 林忠逸。2022。外銷優質香蕉供果園作業規範。財團法人台灣香蕉研究所。
 4. 林忠逸（審定小組，推薦短文）。2022。旗山香蕉的榮耀、麻豆文旦的滋味、燕巢芭樂的傳說。小宇宙文化。
 5. 賴牧謙、張春梅。2022。網室有機栽培對台灣香蕉生育、產量與後熟品質之影響。臺灣園藝學會 68：P108。
 6. 陳奐宇。2022。臺灣地區蟲生真菌白殭菌 (*Beauveria bassiana*) TBRI-CY01 感染香蕉假莖象鼻蟲 (*Odoiporus longicollis* Olivier)。中華植物保護學會 111 年度年會。
 7. 陳盈丞、林慧婷、蔡孟旅、陳奐宇、陳昇寬。2022。蟲生真菌淡紫菌防治害蟲之研究。友善環境之作物病蟲害防治技術研討會專刊。
-

二、111 年度研究計畫及經費來源

計畫編號、名稱	金額（元）	經費來源
1、111 年度蕉園生育期需水量調查（第一期）－農試所 契約編號：1111010	1,414,286	農試所
2. 111 年度香蕉產業輔導及規劃（鳳試所採購編號：11109） 111 農科-4.2.3-農-C5(1)	809,524	鳳試所
3、111 年度具行銷全球潛能之黃葉病抗病品種之選育 111 農科-4.1.3-糧-Z1(2)	550,000	農糧署
4、111 年度厚植種苗價值鏈計畫－提升種苗產業營運效能計畫 111 救助調整-糧-05(02)(1)（變更計畫預算）	1,832,618	農糧署
5、111 年度國產微生物肥料及農田地力肥料推廣計畫（補助） 111 農基金-3.1-糧-08(農糧署)(2)	3,860,000	農糧署
6、111 年度外銷香蕉病蟲害整合性防治技術開發 111 農科-5.3.2-檢-B1(3)	600,000	防檢局
7、111 年度植物病蟲害診斷諮詢服務及植物防疫相關業務之推動計畫 111 管理-13.1-植防-2(1-7)	40,000	防檢局
8、111 年度強化植物有害生物防範措施計畫 111 救助調整-檢-01(Z)	300,000	防檢局
9、111 年度香蕉產業策略聯盟統籌示範計畫 （補助 6158 千元+配合款 86 千元=6244 千元）本所 858 轉撥 5300 111 農再-2.2.1-2.7-糧-002	5,514,892	農糧署
10、111 年度水果產業結構調整計畫－推動外銷果品產銷供應鏈 111 救助調整-糧-03(02)(1)	7,999,238	農糧署
11、111 年度香蕉策略聯盟中心衛星體系及冷鏈推動計畫 111 農糧-4.5-銷-12-果-1（變更計畫預算 87+轉撥 12208+3000）	12,295,000	農糧署
12、111 年度香蕉策略聯盟中心衛星體系及冷鏈推動計畫 111 農糧-4.5-銷-12-果-1 追加計畫（轉撥經費）	2,994,000	農糧署
13、111 年度氣候變遷對臺灣香蕉產期推估之影響計畫 111 農科-4.2.3-糧-Z5（111.07.01-112.06.30）	不計入 111 年度	農委會
14、111 年度香蕉假莖生分農用薄膜及套袋之應用與推廣 111 農再-2.4.1-1.1-糧-052	7,775,000	農糧署

15、111 年度因應陶斯松退場在香蕉象鼻蟲類害蟲防治替代藥劑之研究 111 農科-1.6.1-藥-P2(1)	205,000	農委會
16、農產業保險營運計畫（111 農基金-農險-糧-02）	20,000	財團法人 農業保險 基金
合計	46,209,558	

附錄

第十五屆技術評議委員

姓 名	專 長
王仕賢委員	科技產業
張瑞璋委員	植物病理
鄒慧娟委員	防疫檢疫
方怡丹委員	產業發展
李文立委員	組培及果樹栽培
黃俊欽委員	土壤肥料
范國慶委員	產業發展
許圳塗委員	組培技術
顏昌瑞委員	果樹育種

姓 名	專 長
黃子彬委員	果樹栽培
呂明雄委員	果樹栽培
李堂察委員	採後處理
梁佑慎委員	採後處理
林育萱委員	植物病理
林景和委員	土壤肥料
黃新川委員	植物病理
黃山內委員	產業發展
趙治平委員	植物病理

第十七屆董事會董事暨監察人

職 稱	姓 名	現 任 職 務
董事長	陳建斌	財團法人農業科技研究院院長
常務董事	陳瑞榮	行政院農業委員會科技處副處長
常務董事	陳立儀	行政院農業委員會農糧署作物生產組組長
常務董事	吳連昌	保證責任台灣省青果運銷合作社理事主席
常務董事	余致榮	保證責任台灣省青果運銷合作社理事
常務董事	洪挺軒	國立台灣大學植物病理與微生物學系教授
常務董事	葉信宏	中央研究院農業生物科技研究中心副主任
董事	曾詠松	保證責任台灣省青果運銷合作社總經理
董事	袁華興	行政院農業委員會國際處簡任技正
董事	陳尚仁	行政院農業委員會農糧署運銷加工組組長
董事	盧惠珠	經濟部國際貿易局高雄辦事處處長
董事	王毓華	行政院農業委員會農業試驗所農場組組長
董事	堀內達生	日本 Farmind 株式會社總裁
董事	周啟中	台華貿易股份有限公司總經理
董事	邱祝櫻	財團法人台灣香蕉研究所所長
常務監察人	蘇芳玉	行政院農業委員會會計室專門委員
監察人	彭克仲	屏東科技大學農企業管理系教授
監察人	張華聰	保證責任台灣省青果運銷合作社理事

行政及研究技術人員

董 事 長 陳建斌
研究員兼所長 邱祝櫻

品種改良暨種苗培育組

副研究員兼主任	林忠逸(主持人)
助理研究員	蘇育彥
助理研究員	歐密爾
助理員	范俊雄
技術員	劉月春
技術員	歐陽志強
正式儲備人員	劉諺
正式儲備人員	妹莉

生理生化組

副研究員兼主任	林德勝(主持人)
助理研究員	賴牧謙

農場經營組

副研究員兼主任	曾旭光
技術員	蘇殷裕

技術服務組

助理研究員兼代理主任	陳煥宇(主持人)
助理研究員	黃昭寰
助理員	蕭文琍
助理員	楊晴晴

秘書室

研究員兼主任	邱祝櫻(主持人)
會計	陳月春
出納	楊雅清
總務	陳淑芬
人事文書	潘唯心
正式儲備人員	黃禮應
正式儲備人員	黃雅榆