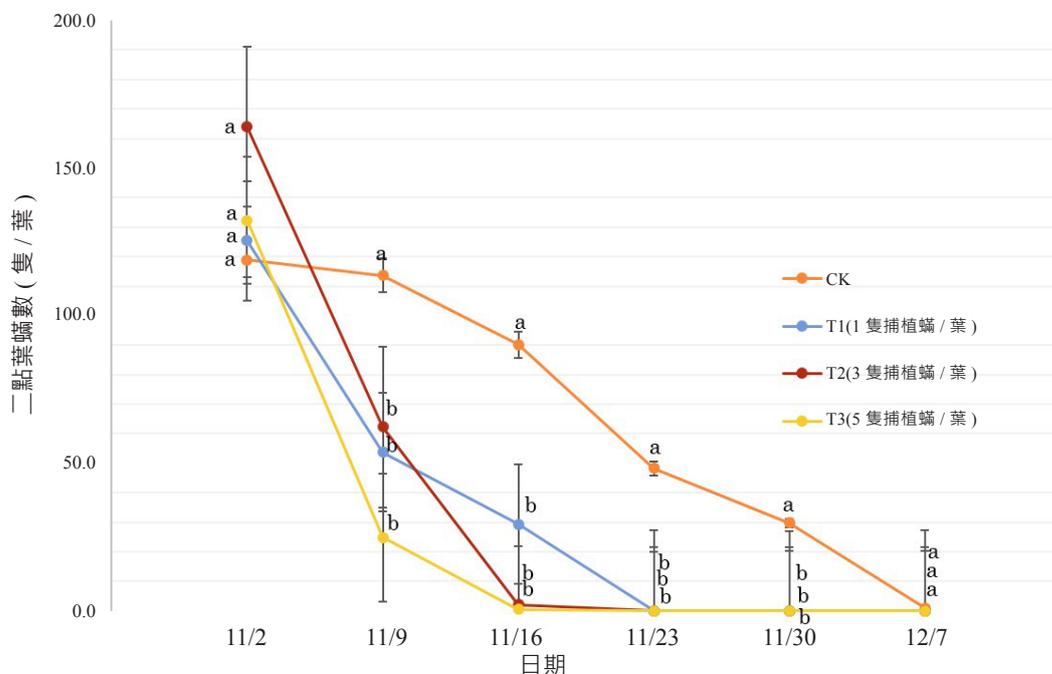


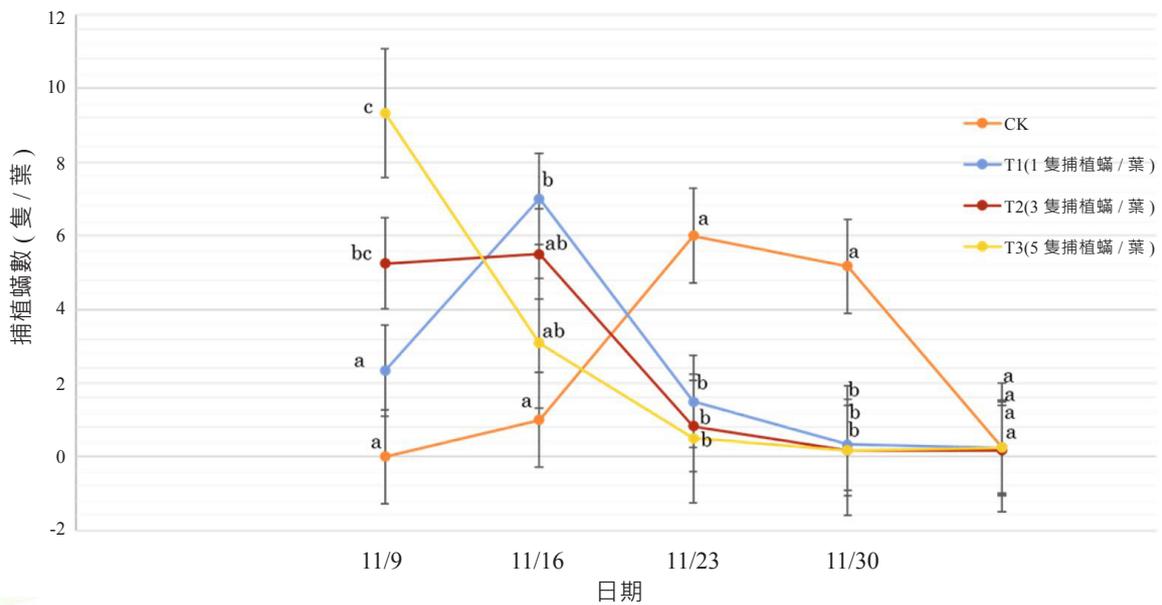
參、生物防治與植物保護研發應用

開發適合本土應用之捕植蟎量產技術

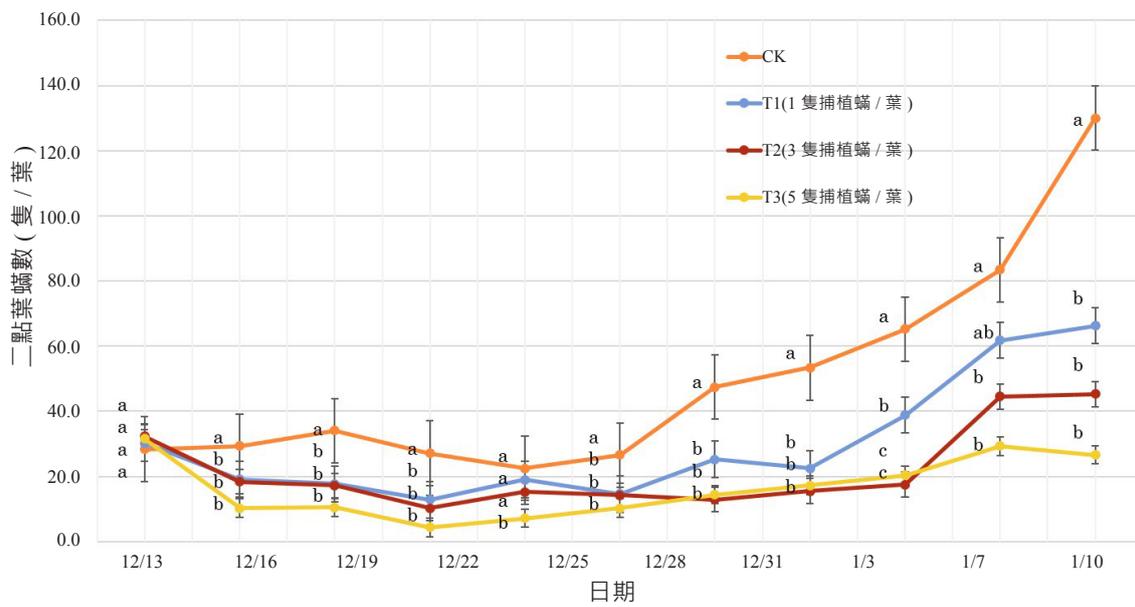
長毛捕植蟎 (*Neoseiulus longispinosus*) 為本土性之捕植蟎，經田間收集與保種結果評估其具有適應臺灣氣候因子及捕食能力高之優勢。試驗以防治草莓二點葉蟎 (*Tetranychus urticae*) 為標的，分別於高密度危害 (100 隻 / 葉) 及低密度 (30 隻 / 葉) 危害下進行防治成效評估，不論二點葉蟎密度高低，施放長毛捕植蟎皆具有降低二點葉蟎族群之效果。在二點葉蟎高密度危害 (100 隻 / 葉) 下施放，雖能於初期大量增殖長毛捕植蟎族群，快速壓制二點葉蟎族群，但也因二點葉蟎快速受到壓制，大量的長毛捕植蟎後期無法存活，造成二點葉蟎及長毛捕植蟎族群數量波動大，防治上需增加施放次數或配合其他防治資材加以控制，於二點葉蟎低密度危害 (30 隻 / 葉) 下施放，二點葉蟎及長毛捕植蟎族群數量變化較小，長毛捕植蟎存續時間較長，具有較長之防治效期，評估應用上仍以低密度二點葉蟎危害時施放長毛捕植蟎具有較佳之效益。



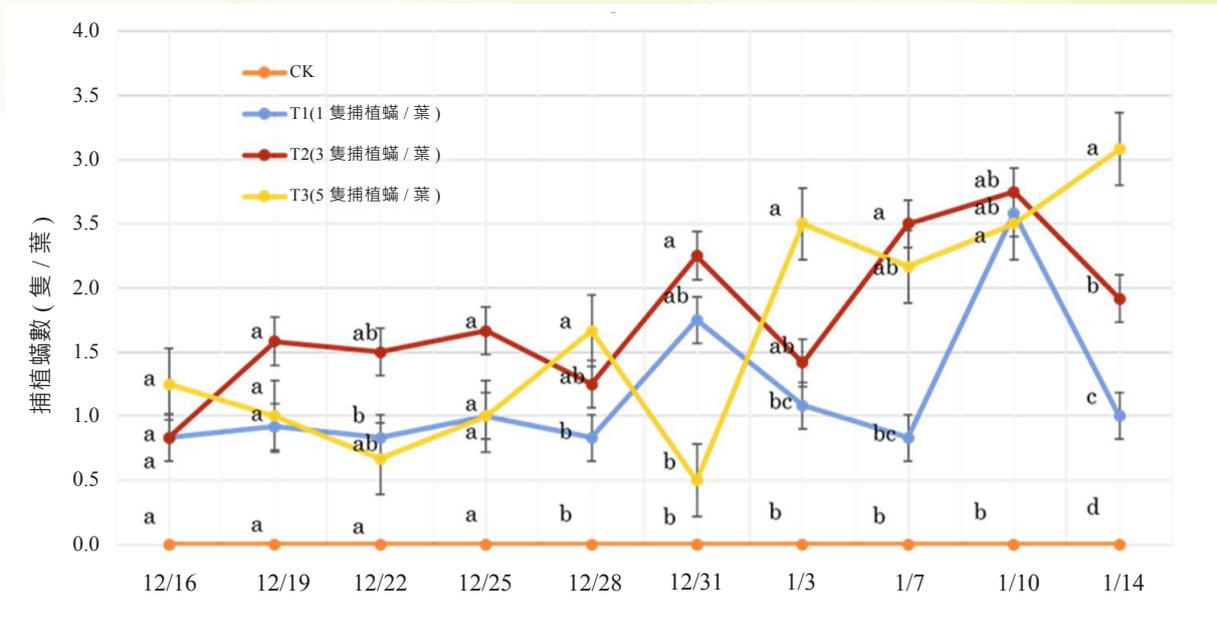
▲二點葉蟎高密度危害 (100 隻 / 葉) 下施放長毛捕植蟎之二點葉蟎族群變化量



▲二點葉蝨高密度危害 (100 隻 / 葉) 下施放長毛捕植蝨之長毛捕植蝨族群變化量



▲二點葉蝨低密度危害 (30 隻 / 葉) 下施放長毛捕植蝨之二點葉蝨族群變化量



▲二點葉蟻低密度危害（30 隻 / 葉）下施放長毛捕植蟻之長毛捕植蟻族群變化量

110 年高雄市荔枝椿象天敵平腹小蜂釋放之評估

荔枝椿象為重要入侵害蟲，本研究目的為量產荔枝椿象卵寄生性天敵平腹小蜂，並於高雄市荔枝椿象產卵季節時釋放，以降低荔枝椿象危害，並調查全年度荔枝椿象族群變動以做為防治建議及基礎資訊。110 年 2 月 20 日在田寮區調查時觀察到荔枝椿象開始交尾，並依據此調查結果於 3 月初開始釋放平腹小蜂，在荔枝椿象產卵高峰前有效提高卵粒防治率，今年總共提供 107.5 萬隻平腹小蜂於試驗區和其他荔枝、龍眼園的農民，調查結果顯示有釋放小蜂的三試驗區在 3、4 月間即使有碰上寒流，卵粒防治率仍維持在 60% 以上，最高分別為 92.8、91.8、86.0%，而未釋放小蜂的對照組試驗區田間小蜂最高卵粒防治率為 39.5%，釋放區明顯有較高防治率，到了 5 月各試驗區內的平腹小蜂已建立起適當的族群量。而自 107 年開始釋放平腹小蜂的田寮樣區，荔枝椿象族群數量相對有明顯下降，逐年釋放平腹小蜂能有效防治荔枝椿象進而降低其危害程度。



▲與高雄市政府農業局會勘
輔導農民釋放平腹小蜂



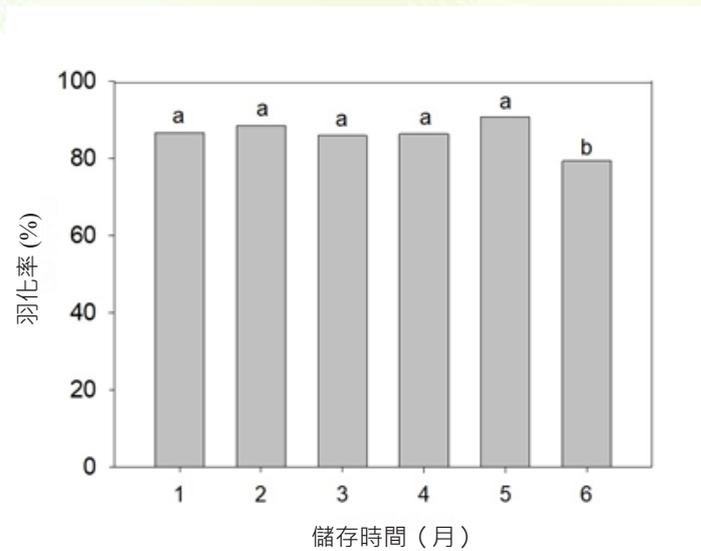
▲田間釋放平腹小蜂



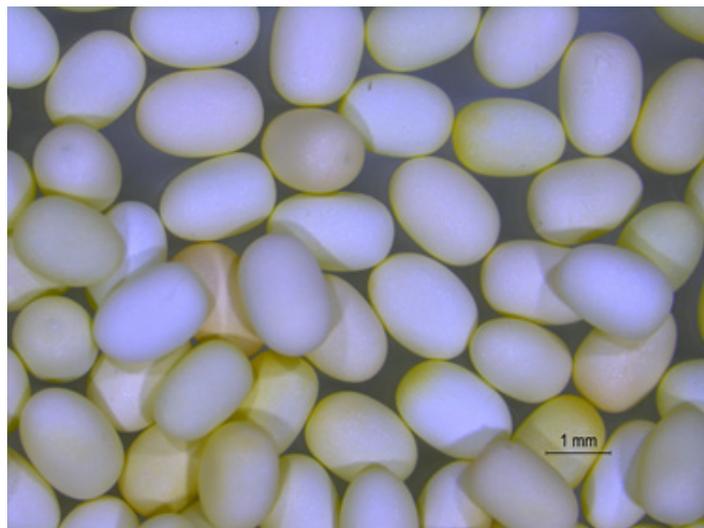
▲田間釘掛平腹小蜂卵片

開發威脅性害蟲天敵量產關鍵技術

荔枝椿象為近年危害臺灣龍眼及荔枝之重要外來入侵害蟲，而本土性卵寄生蜂平腹小蜂 *Anastatus japonicus* 為目前田間最常見荔枝椿象的卵期天敵昆蟲，本研究以蓖麻蠶卵作為替代寄主進行量產繁殖作業，探討為延長蓖麻蠶卵的使用期限，經冷處理後可儲存之時間，結果顯示蓖麻蠶卵經冷處理後可儲存至 5 個月仍可維持日後平腹小蜂寄生品質；而從量產操作方便性及試驗結果顯示，蓖麻蠶卵在發育 0~1 日時進行冷處理可提供平腹小蜂較好的寄生品質，其羽化率為 76.0% 及 77.5%，其中雌蜂比率為 72.2 及 65.1%；經試驗結果顯示，蓖麻蠶卵冷處理儲存後經平腹小蜂寄生，再儲存可能會造成子代羽化率及雌蟲占比下降，建議透過冷處理後儲存 1~5 個月延長寄生期限，調整量產作業排程，以降低生產平腹小蜂風險、減緩生產壓力以及提早進行準備。



▲平腹小蜂寄生經替代寄主蓖麻蠶卵冷處理後儲存不同時間之羽化率



▲替代寄主蓖麻蠶卵進行冷處理後可延長使用期限

草莓於設施育苗之炭疽病管理模式探討

本管理模式分草莓種苗病害監測及藥劑抗性篩選進行，分述如下：

(1) 種苗病害監測

草莓桃園 1 號品種（豐香）於 109 年完成草莓種苗病害驗證作業之 G0 驗證，並於 110 年 3 月 22 日進行 G1 種苗抽檢，將完成驗證作業程序之豐香 G1 苗 1,000 株於 5 月中旬導入後龍草莓育苗溫室、70 株於大湖鄉馬拉邦草莓育苗溫室內。此外，為確認

草莓組培苗於露天育苗之效益，分別於獅潭鄉兩處草莓農育苗區 (A,B) 導入 800 株香水組培苗及 300 株豐香組培苗。於 6 月中旬進行第 1 次豐香母株炭疽病潛伏感染隨機抽測，後龍溫室母株抽測比例為 1.5%，獅潭露天育苗區 (A) 為 5%，首次抽測結果均未檢出炭疽病。8 月上旬進行第 2 次豐香母株炭疽病潛伏感染抽測，後龍溫室母株抽測比例為 1.5%，此次係第 2 次抽檢，抽檢植株同第 1 次，檢測結果皆無炭疽病潛伏感染情形，調查其週邊走蔓苗亦無炭疽病發生情形。然後龍場區於 8 月中旬開始，豐香植株陸續出現炭疽病病斑及倒伏情形，因其栽培環境為溫室（遮雨）且採滴灌給水，研判於場區內傳播感染之機率較低，可能發病來源為母株帶菌所致。由於該育苗場域已開始出現病株，因而 10 月中旬（定植前）的抽檢，將母株抽檢率提高為 15%，繁殖苗為 0.5%，其中，繁殖苗有 1 株檢測出帶有炭疽病菌。輔導該農民徹底清除病株及施用防治資材，11 月中旬調查定植後補植率，約達 50%，推測除母株帶菌因素外，育苗期間防治方式僅施用有益微生物菌，當病害已開始發生後，防治效果可能不及化學藥劑，以致定植後補植率偏高。於獅潭露天育苗區 (A) 第 2 次抽測時發現，園區內母株（約 170 株）皆已出現炭疽病及角斑病病徵，推測感染源可能來自上風處的病株（非組培苗）。另在獅潭露天育苗農戶 (B) 於 7 月 15 日至 8 月 13 日間每週 2 次調查香水組培苗母株 100 株，炭疽病罹病率為 0%；於 8 月 16 日至 9 月 30 日間每週 2 次調查香水組培走蔓苗，每小區調查 100 株，共計 500 株，僅於 9 月 2 日發現 2 株炭疽病 1 級病徵之植株，發病率為 0.4%。結果顯示，以組培苗做為母株，配合適時施藥防治及徹底清園，可有效降低露天育苗炭疽病發生率。調查於大湖鄉馬拉邦溫室育苗情形，70 株豐香組培苗截至目前為止無病害發生，但仍維持 2 週施藥預防，現場問題為斜紋夜盜蟲危害，推測可能因人員進出將蟲害帶入，平均每株母株育苗數量為 80 株，該批種苗將作為該場域明年育苗母株使用，由於母株健康程度佳，顯著降低育苗期施藥量，同時提升育苗成效。

(2) 藥劑抗性篩選

分別自草莓主要栽培地區：新竹縣關西鎮 (Kansai, Hsinchu)、苗栗縣大湖鄉 (Dahu, Miaoli)、獅潭鄉 (Shitan, Miaoli)、泰安鄉 (Taian, Miaoli)、公館鄉 (Gongguan, Miaoli)、南投縣國姓鄉 (Guoshing, Nanton) 等，採集不同品種草莓：香水（23 株）、戀香（52 株）、天來（8 株）、美姬（19 株）之罹病植株，分離純化共 102 株草莓炭疽病菌株。將 102 株草莓炭疽病菌株處理 4 種 Strobilurin (QoI) 類殺菌劑，進行菌絲生長抑制測試後，除百克敏 (Pyraclostrobin) 對炭疽病菌有較明顯抑制效果外，其餘 3 種藥劑對菌絲生長抑制效果皆不佳，供試炭疽病菌於含 100 mg a.i./L 有效濃度之克收欣 (Kresoximmethyl)、亞托敏 (azoxystrobin) 及三氟敏 (trifloxystrobin) 培養基中，分別僅能抑制 25.5%、35.3 及 19.6% 菌株菌絲生長；102 株炭疽病菌於含 100 mg a.i./L 有效

濃度之免賴得 (Benomyl) 、腐絕 (Thiabendazole) 及貝芬替 (Carbendazim) 培養基中，分別僅能抑制 27.5%、37.3% 及 25.5% 菌株菌絲生長。比較感染 4 種不同品種草莓之炭疽病菌，對有效濃度 100 mg a.i./L 三氟敏 (trifloxystrobin) 之感受性，能抑制菌絲生長比率為香水 (30.4%/7 株)、戀香 (9.6%/5 株)、天來 (37.5%/3 株)、美姬 (26.3%/5 株)，結果顯示感染戀香品種之草莓炭疽病菌，多數對三氟敏藥劑呈現抗藥性。



▲導入大湖設施育苗場域以豐香組培苗為育苗母株 (左) 育苗期間未發生炭疽病 (右)



▲以組培苗做為母株，配合適時施藥防治及徹底清園，可有效降低露天育苗炭疽病發生率

◆ 102 株草莓炭疽病菌株對 4 種 strobilurin (QoI) 類殺菌劑之感受性情形

EC ₅₀ (ppm) of A. I.	Number of <i>Colletotrichum</i> spp. isolates			
	Kresoxim-methyl	Azoxystrobin	Trifloxystrobin	Pyraclostrobin
<1	6	2	4	26
1-10	8	14	10	32
10-100	12	20	6	42
100-500	30	32	28	2
>500	46	34	54	0
Total isolates	102	102	102	102

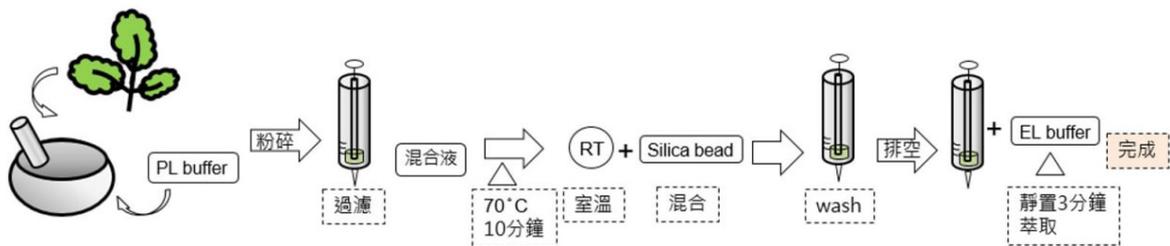
◆ 102 株草莓炭疽病菌株對 3 種 Benzimidazole 類殺菌劑之感受性情形

EC ₅₀ (ppm) of A. I.	Number of <i>Colletotrichum</i> spp. isolates		
	Benomyl	Thiabendazole	Carbendazim
<1	0	4	3
1-10	4	14	5
10-100	24	20	18
100-500	30	52	30
>500	44	32	46
Total isolates	102	102	102

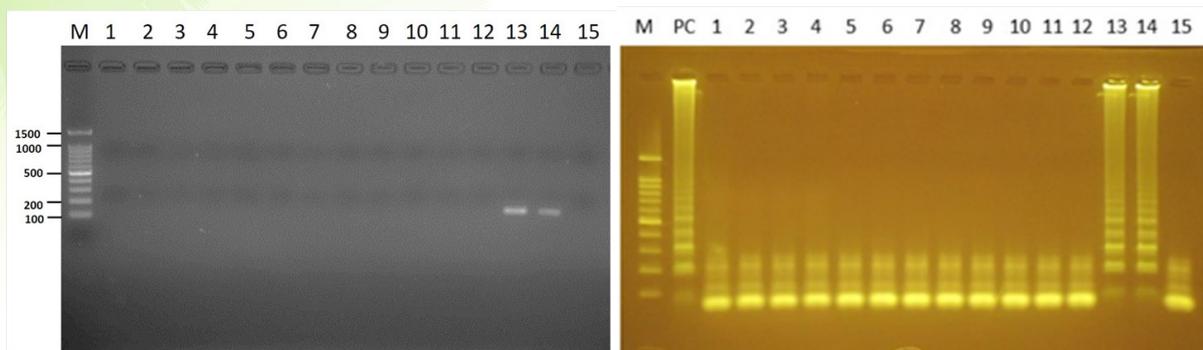
植物病害高敏度核酸快篩檢測系統技術

本技術係開發非動力式核酸萃取套組，主要由 5 瓶緩衝液等試劑及兩組過濾針筒即可達成植物核酸萃取之工作，毋須使用高速離心機，較能符合現地操作之需求。新開發之植物核酸萃取套組包含樣品研磨溶酶、去除蛋白質與 RNA、吸附 DNA、清洗、脫附 DNA，並希望未來透過微流體設計，提升核酸 DNA 濃度，減少等溫 PCR 反應核酸檢測試劑之用量與成本，以方便現地進行分析及利於行動工作站整合。針對現階段開發之植物核酸萃取套組進行萃取效率測試，先以 *Colletotrichum siamense* ML133 為測試樣本，分別取不同重量之菌絲體 100、80、60 mg，透過巢式 PCR 檢測，可產生炭疽病核酸片段。接著以健康及接種炭疽病之草莓葉片進行植株驗證測試，分別於莖及葉面取樣 100 mg 進行植物核酸萃取後進行巢式 PCR 確認，並以草莓 Actin 基因

PCR 做為正對照，以確認植體核酸萃取效率，測試結果顯示，尚需改善植體核酸萃取效率。經多次測試發現，若依照傳統液態氮研磨組織之方式將樣本組織磨碎成粉，可能會因樣本本身多醣體含量高以致影響樣本核酸萃取效率，故本研究開發之萃取套組於前置作業，研磨樣本組織步驟時，僅須將樣本粗略研磨即可，避免過於黏稠而難以將溶液吸出。與市售 Plant Genomic DNA Extraction Miniprep System (VIOGENE) 進行草莓植株核酸萃取試驗比對，結果顯示其所萃取出之標的核酸，濃度分布為 2~15.5 ng/ μ l，A260/A280 值為 0.9~1.2，雖然所萃核酸濃度不高，但仍可透過巢式 PCR 擴增出標的核酸片段。上述試驗結果可知，所開發之套組可順利解決現地試驗萃取核酸之難題，透過巢式 PCR 擴增出標的核酸片段結果亦呈現此方式可檢測炭疽菌，進一步於草莓園區採樣檢測潛伏感染情況。分別於不同草莓園區（包含大湖、後龍）隨機採取無病徵之葉片（含葉托）、炭疽病病斑之葉片（含葉托）、植株呈現捲葉之葉片（含葉托、冠部、根系）、葉枯病斑葉片、組培苗、炭疽病菌及萎凋病菌等共計 50 個樣本，實際於農民工作場域、實驗室進行核酸萃取試驗，並邀請農民一同操作萃取步驟，操作過程需要 70 度水浴槽的部分則以保溫瓶取代。再將萃取完成之核酸（濃度約為 1~37 ng/ μ l，A260/A280 值為 0.8~4.1），帶回實驗室進行巢式 PCR 及 LAMP。結果顯示，草莓核酸樣本在以草莓 Actin 基因作為 positive control 的 PCR 可呈現正確位置的條帶，其中 48 件草莓植株樣本中，共計檢測出 7 件樣本有帶菌，有病徵或無病徵（潛伏感染）之葉片樣本以葉托為檢測部位較易檢測出炭疽病菌，此與本場先前在建立炭疽病潛伏感染檢測技術時所測試之較佳檢測部位結果相符。由於 Nested-PCR 須於實驗室操作，為連貫整個在田間即可檢驗炭疽病潛伏感染情形，將核酸樣本分別進行 LAMP 法，其結果與 Nested-PCR 相符。



▲新開發之植物核酸萃取套組流程圖



▲以 LAMP 法 (右) 與巢式 PCR(左) 檢測草莓植株樣本，檢出帶有炭疽病潛伏感染之植株結果相符

草莓耐病育種及安全生產整合性體系建構

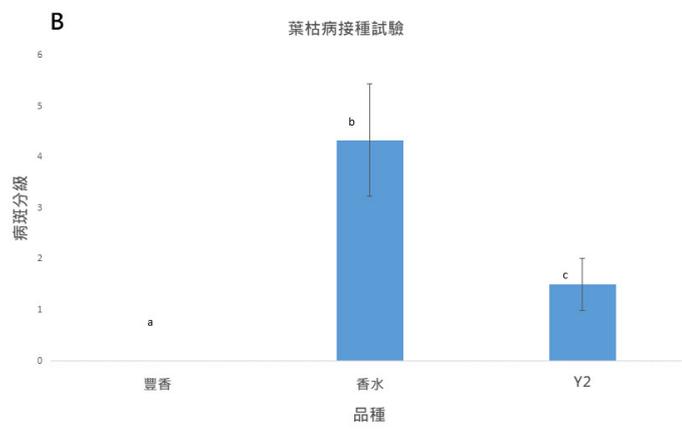
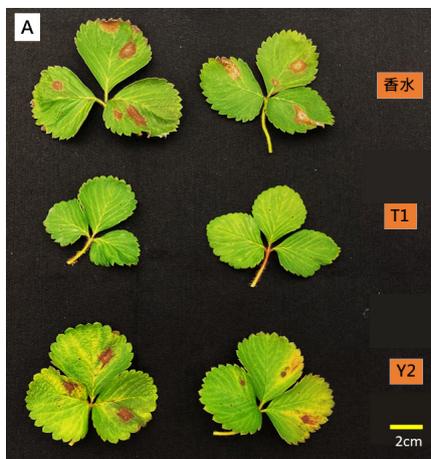
本體系建構包括草莓耐病育種、短日夜冷處理、藥劑篩選及捕植蠶蒐集等，依序敘明如下：

- (1) 耐病育種：耐病檢測系統輔助育種及性狀調查方面，MLY2 植株型態為直立型，相較於桃園 1 號之開張型，MLY2 在田間栽培上具有較佳之空間利用率；走蔓繁殖倍率 MLY2 為 2.0，桃園 1 號為 3.3；MLY2 果梗為單梗結果，桃園 1 號果梗分枝。耐病性檢測部分，MLY2 對炭疽病感受性與桃園 1 號相當。對葉枯病之耐受性，則以桃園 1 號最抗病，香水最為感病，MLY2 耐病程度優於香水，但不及桃園 1 號。MLY2 具株型佳、單梗結果及葉枯病耐受性較主流品種佳之優勢，後續可針對炭疽病耐受性進一步與抗性品種雜交改善。
- (2) 短日夜冷處理：為因應草莓育苗期夏季高溫導致花芽分化不易，試驗以香水及豐香兩品種進行短日夜冷處理育苗，與對照組比較定植後開花情形差異。種苗經露天日曬 8 小時，夜冷處理 12°C 16 小時，處理 1 個月後移至高架栽培並調查植株始花期。短日夜冷處理使香水草莓開花時間更為集中。第二批試驗全程以生長箱處理，並比較夜冷處理 2 週及 4 週差異。香水品種於兩次試驗呈現相似結果，第二批試驗顯示兩品種處理組皆比對照組提早 3~4 日達到過半數植株開花，香水比豐香早約 10 日開花，兩種處理時間則未見明顯差異。
- (3) 藥劑篩選：針對產區新興病害葉枯病，經柯霍氏法則驗證及型態、分子鑑定後確認為 *Neopestalotiopsis rosae* 所引起，並蒐集各栽種地區之菌株保存備用。依據殺菌劑對葉枯病菌絲生長敏感度測試結果，具有高抑制效果之藥劑為腐絕快得寧、待克利、賽普護汰寧、百克敏、得克利、依普同、普克利，其中，除得克利外，皆為草莓炭疽病推薦用藥，可同時用於防治草莓炭疽病及葉枯病。

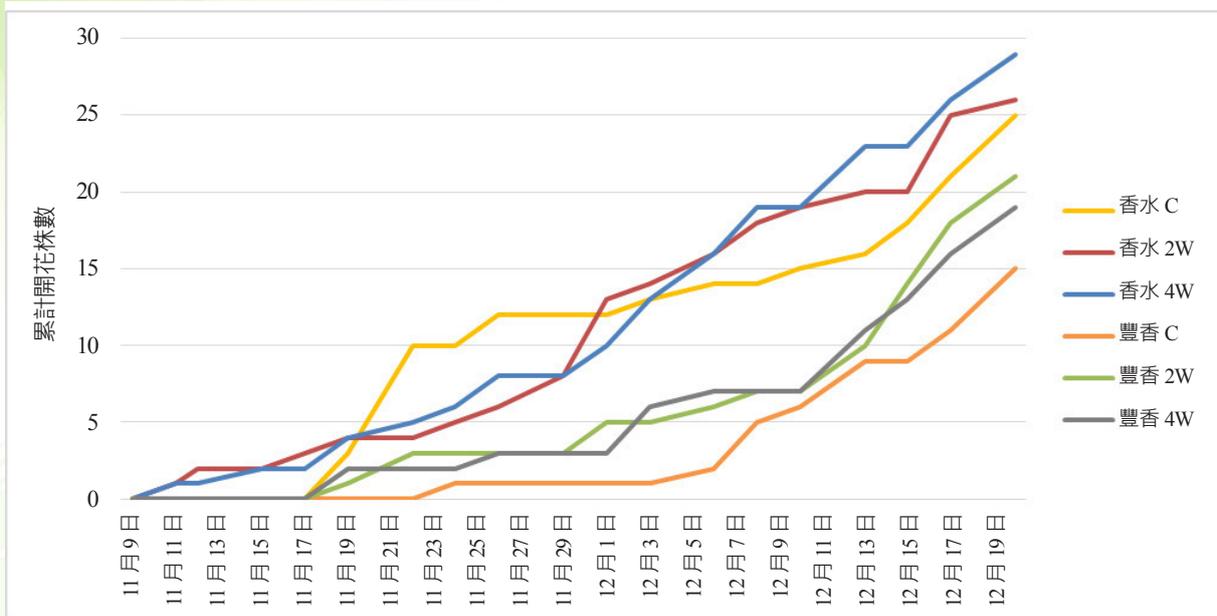
(4) 捕植蟻蒐集飼養：於田間共收集 6 種捕植蟻，經實驗室初步飼養評估香港植綫蟻 (*Phytoseiulus honkongensis*) 可於實驗室內進行簡易保種，同時發現具有捕食香澤蘭葉片上節蟻 (*Eriophyidae* spp.) 之特性，其具有捕食害蟻之能力，依捕植蟻食性分類，香港植綫蟻屬 type III，食性較廣，爰嘗試以玉米花粉及香蒲花粉飼養，結果顯示兩種花粉皆能取食，但以玉米花粉飼養存活率較佳，具有防治害蟻及開發替代食餌量產之潛力。



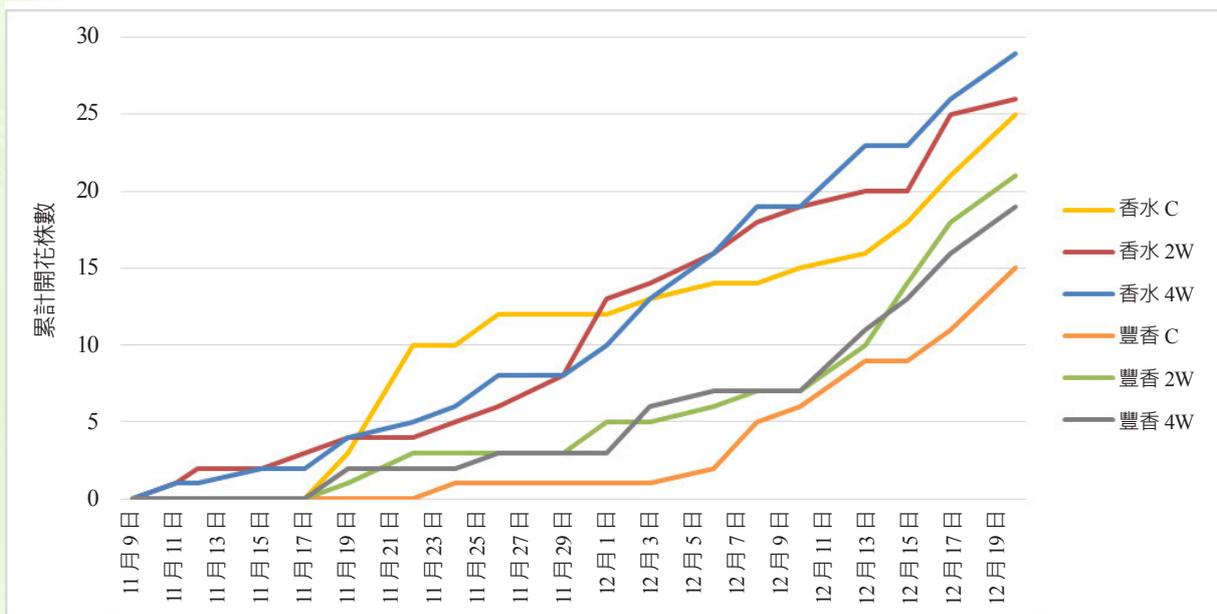
▲ MLY2 及桃園 1 號株型差異。(A) MLY2 株型為直立型 (B) 桃園 1 號株型為開張型



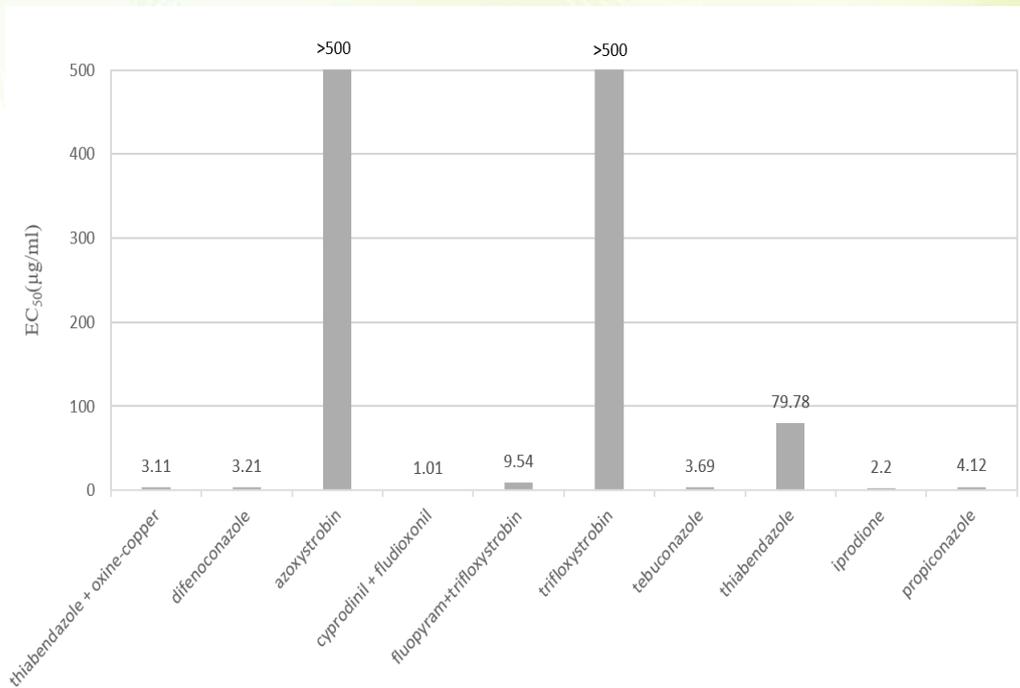
▲ 桃園 1 號、香水及 MLY2 進行葉枯病 (*Neopestalotiopsis rosae*) 耐病性檢測結果 (A) 接種葉枯病後葉部病徵 (B) 葉部病斑分級分析結果，結果顯示 MLY2 感病程度優於香水，抗性程度未及桃園 1 號，各平均值上示以不同字母者為 5% 水準下經 LSD 測驗達顯著差異



▲第一批夜冷處理試驗，各處理組合（C：對照組、2W：夜冷處理 2 週、4W：夜冷處理 4 週）定植田間調查始花期獲得之累計開花植株數



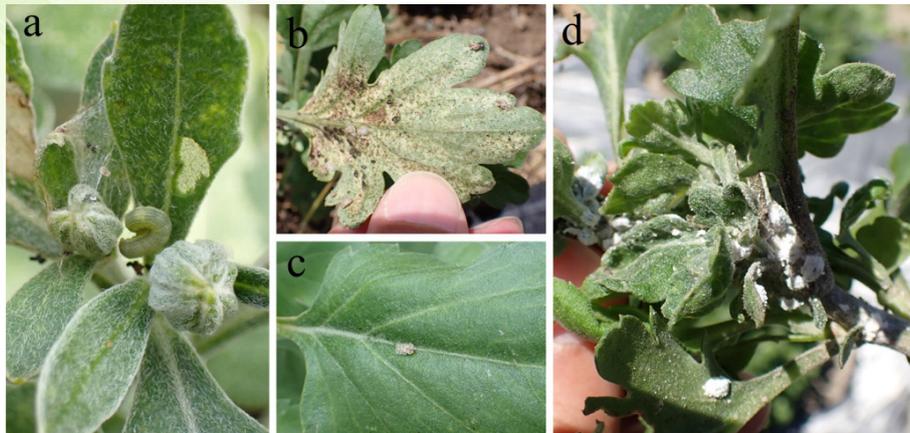
▲第二批夜冷處理試驗，各處理組合（C：對照組、2W：夜冷處理 2 週、4W：夜冷處理 4 週）定植田間調查始花期獲得之累計開花植株數



▲不同藥劑對草莓葉枯病菌之半最大有效濃度 (EC₅₀)

杭菊非農藥防治害蟲管理技術

近年因氣候變遷，平均氣溫越來越高，乾旱害缺水時間長，導致杭菊重要害蟲蟲相和以往有所不同，本 (110) 年度進行小型害蟲蟲相監測及調查，於苗栗縣銅鑼鄉試驗田的不用藥田區鋪設銀灰色塑膠布 (PE) 及稻草 (RS) 處理掛設黃色粘紙及費洛蒙粘蟲盒等監測特定昆蟲數量，另每月調查杭菊害蟲危害情形。RS 處理的斜紋夜蛾在誘蟲盒數量於 6 月 3 日~7 月 5 日期間平均為 42.5 隻，10 月 12 日~11 月 9 日期間平均 16.5 隻，高於 PE 處理的平均 31.5 及 8.5 隻；但在 8 月 5 日~9 月 7 日期間，RS 處理數量為平均 6.5 隻，低於 PE 處理的 19.5 隻，但植株上並未直接觀察到斜紋夜蛾幼蟲危害。針對植株上主要見到害蟲監測，甜菜夜蛾在杭菊植株危害株數比例在 7 月、9 月和 10 月時，PE 處理分別為 9.2、17.5、12.5% 顯著高於 RS 處理的 0、1.7、4.2%；介殼蟲危害株數比例在 8 月和 9 月時，PE 分別為 34.2、81.7%，高於 RS 處理的 9.2、25.0%；方翅網椿在 RS 和 PE 兩處理則無差異。甜菜夜蛾危害等級於 9 月、10 月時 PE 處理的 1.2、1.1 級，高於 RS 處理的 1.0、1.0 級；介殼蟲在 10 月時，PE 危害等級為 3.3 級，高於 RS 處理的 2.6 級。綜上結果，植株上的害蟲以甜菜夜蛾、粉介殼蟲和方翅網椿最為常見。敷蓋物 PE 或 RS 會影響杭菊蟲害發生與危害程度，PE 容易導致杭菊多種害蟲危害且更為嚴重，故杭菊規劃種植時可利用稻稈敷蓋以減少蟲害發生，慣行用藥田區可搭配使用費洛蒙監測，減少蟲數和危害程度，以降低農藥使用量。



▲杭菊植株上的危害的 a. 甜菜夜蛾幼蟲、b. 方翅網椿若蟲、c. 方翅網椿成蟲、d. 粉介殼蟲。

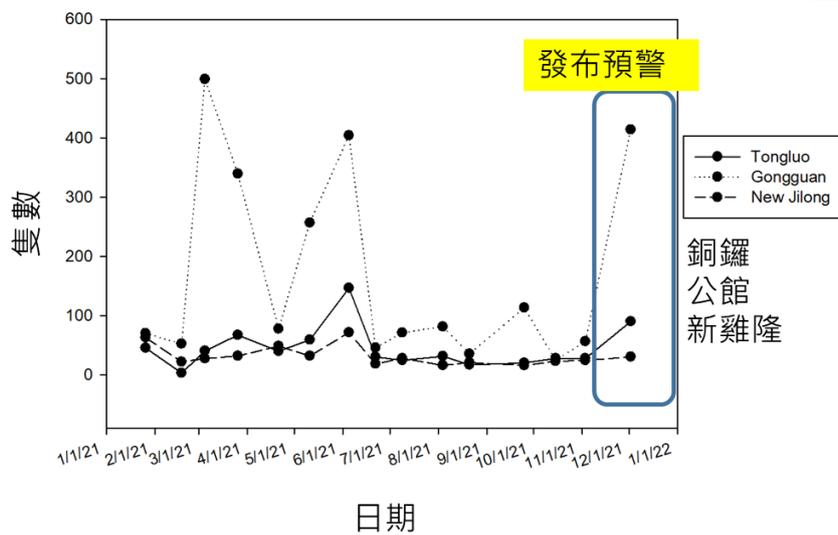


▲杭菊害蟲防治技術試驗田區

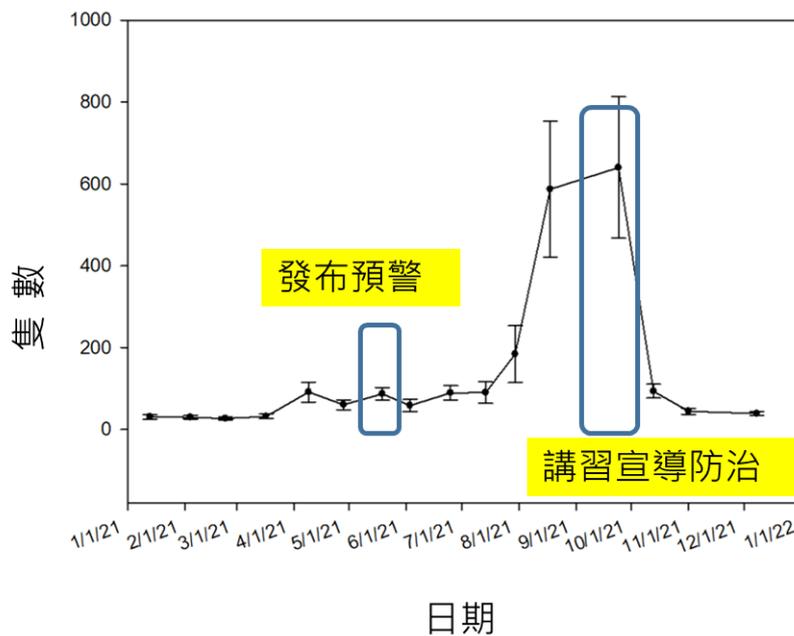
苗栗重要作物病蟲害監測及防治基準建立與優化

作物病蟲害管理為確保農業穩定生產的重要手段，監測病蟲害的發生動態可以提供適時管理的依據。然而不同病蟲害的監測方法不一，各種病蟲害對作物生產的影響程度也有所不同。為改進監測技術精準度，提供更即時更準確的預警效能。於紅棗栽培區設置 20 監測點，以甲基丁香油設置麥氏誘引盒誘捕東方果實蠅，14~20 天調查一次，建立害蟲發生趨勢圖。另以性費洛蒙誘引盒進行斜紋夜蛾密度監測，並將監測數量繪製蟲害密度趨勢圖，在關鍵時間點發布預警和提供防治建議，提前預防改善病蟲

害管理效益，簡化農民於自主管理時有效判定有害生物危害情況。公館東方果實蠅監測結果顯示 4~6 月白果期及果實成熟階段果實蠅有上升趨勢，隨即發布預警一則，於 9~11 月間，紅棗採收後因田間落裂果多，東方果實蠅密度明顯升高，本場召開說明會請農友們防範，11 月後苗栗作物少，食物來源減少且氣溫降低，讓東方果實蠅世代發育天數增加，監測結果顯示密度急遽下降，紅棗進入休眠階段此時密度已無威脅性。斜紋夜蛾在公館、銅鑼、新雞隆等地監測點，以新基隆地區變化較大，因應冬季蔬菜裡作需求及三地都有發生趨勢，亦發布預警提醒農友防範。



▲ 110 年苗栗縣公館、銅鑼、新雞隆斜紋夜蛾平均隻數趨勢圖



▲ 110 年苗栗縣公館紅棗栽培區東方果實蠅平均隻數趨勢圖

促進瓜果類作物抗逆境性能之複方微生物堆肥之研發

為因應氣候變遷與劇烈氣候衝擊臺灣農業，篩選促進植物耐逆境之潛力微生物並測試潛力微生物對於提升番茄植株耐逆境的效果。針對 20 株具有生物防治潛力菌株進行促進番茄生長試驗，以農友 301 番茄種子浸泡潛力菌株菌液處理，隨後置於 Murashige and Skoog 培養基（MS 培養基）中培養並依據主根、莖部長度以及鮮重之分析數據，篩選出 R65、R70、R102 三株具促進番茄生長之潛力菌株。再分別以 30°C、35°C 之番茄生長高溫逆境環境，測試三株潛力菌株對番茄生長之耐逆境能力提昇效果，結果顯示單一菌株處理之番茄幼苗生長情形仍優於對照組，但統計分析上沒有顯著差異。本次試驗建立可快速大量篩選微生物菌株促生能力的室內篩選流程並藉此篩選出具有促進植物生長能力之微生物菌株。本場篩選之液化澱粉芽孢桿菌 MLBA15-4 與貝萊斯芽孢桿菌 MLBV19-3 經抗逆境 4 大平台測試，結果能快速產生物膜、生長速度快具抗逆境開發潛力。多功能有機質肥料菌種苗栗活菌 2 號於 110 年技術授權「保證責任嘉義縣東石合作農場」，完成抗逆境微生物堆肥配方產品一式。



▲以 MS 培養基評估潛力微生物促進番茄植株生長能力



▲以含有 MS 培養基的麥金塔盒培養接種潛力微生物之番茄，並以逆境處理評估耐逆境能力

芋頭有害生物綜合管理農藥減量示範推廣

芋頭是苗栗縣相當重要之特色作物，109 年度栽種面積為 501 公頃，產量約為 9,289 公噸，其中以公館鄉種植面積最廣，本計畫透過芋頭有害生物綜合管理 (IPM) 方式，降低農藥使用頻率及使用量。芋頭田實踐 IPM 重要的指標包括：土壤改良、使用健康種苗、合理化施肥、病蟲害監測、合理使用防治資材、田間衛生等。IPM 執行期間，採驗示範田土壤實行土壤改良；芋苗定植前以藥劑或資材消毒；定植前後施用有益微生物資材降低病害發生率；種植期間進行病蟲害監測，每 10 天監控病蟲害發生情形，氣候條件適合病蟲害發生或發生初期即提醒農民使用適當防治資材；疫病好發時期，預先施用中性化亞磷酸，以提升植株抗性；如斜紋夜蛾等鱗翅目害蟲危害初期則使用蘇力菌或懸掛性費洛蒙誘引器，以輔導農民實踐 IPM 及農藥減量作法。

同時利用問卷調查方式，了解實施 IPM 前後，農民在有害生物管理方面的觀念改變情形。本年度推廣面積達 10 公頃，參與農民計 5 位。執行期間舉辦 1 場次觀摩會及 1 場次技術講習會。參與 IPM 農民平均減少 38~50% 農藥施用用量。於執行成效良好之 IPM 示範區辦理示範觀摩會，IPM 田區相較慣行田區上芋產量多 10%，且田間施藥量減量達 50%。透過此項 IPM 計畫，本場團隊與農民協力合作，有助於芋產業健全發展，生產安全芋頭，創造消費者與農民雙贏。



▲觀摩會展示 IPM 所用資材，減少農藥使用量



▲示範田區減少 50% 農藥使用量且提升品質