



公開
 密件、不公開

執行機關(計畫)識別碼：0106030101

農業部苗栗區農業改良場114年度科技計畫研究報告

計畫名稱：**建立草莓優質種苗供應鏈及推廣草莓
關鍵病害整合性管理技術** (第1年/全程2
年)

(英文名稱) **Establishing a high quality
strawberry runner plants supply
chain and promoting integrated
management techniques for key
strawberry diseases**

計畫編號：114農科-1.6.3-苗-01(1)

全程計畫期間：自 114年1月1日 至 115年12月31日

本年計畫期間：自 114年1月1日 至 114年12月31日

計畫主持人：葉人豪

研究人員：鐘珮哲、賴巧娟、吳怡慧、鄭哲皓、蔡正賢

執行機關：農業部苗栗區農業改良場



1142453



一、執行成果中文摘要：

草莓為臺灣重要之高經濟作物，夏季時節高溫多雨，對栽培設施的需求相應提升；品種更迭的情況下，也造成草莓病害防治日趨困難，鑑於對育苗設施需求提升、新興病害發生、種苗潛伏病害感染風險等問題，草莓種苗繁殖宜導向由育苗場專業化生產。農民使用草莓健康種苗需求逐年提升，健康種苗的產銷資訊也需加以彙整，增加農民取得之便利性。現階段草莓種苗數量未能供應產業需求，除仍待更多業者投入發展外，更急需輔導業者在生產期間提升種苗健化程度與種苗規格均一化。而本田期定植後的開花時間亦直接影響農民收益，掌握種苗花芽分化與定植合適的時機，配合草莓有害生物綜合管理技術，使用健康種苗，導入微生物製劑與天敵昆蟲防治策略，建立草莓完善之綜合管理模式有助提升產業穩定性。

有關各項年度計畫目標，執行成果如下：

1. 彙整草莓健康種苗育苗業者資訊：

(1) 資訊平台設置於財團法人農業科技研究院網站首頁>產業合作>輔導苗圃頁面(網址：https://www.atri.org.tw/cooperation_04)，現況列出7家符合使用組織培養苗為親株，且於設施內育苗之健康種苗業者，敘明各業者供應品種、連絡方式與訂購資訊，供需求農民參考。相關資訊將每年依團隊輔導與業者生產實際情形，增減輔導業者清單並修正內容。

2. 健康種苗圃栽培管理技術與生產規劃輔導：

- (1) 本年度接觸健康種苗業者10家，分別提供不同程度之諮詢輔導，並針對其中2家業者：台灣花卉與台一農技，進行定期現場輔導，協助進行包括病害檢測、場域環境調整、人員技術訓練、肥培與病蟲害防治建議等各項技術輔導。
- (2) 特定技術導入：針對健康種苗業者元澍生技，導入花芽分化檢查技術，指導該場栽培管理與組培技術人員，以實際樣本現場教學示範。現況該場人員已具備自行花芽鏡檢能力，並應用於確認種苗冷藏處理之催花效果。針對內共生菌技術導入，本年度測試將假單孢菌 *Pseudomonas putida* 和 *P. kribbensis* 施用於葉片尚未展開的走莖苗上，探討內生菌的施用是否能加速走莖苗的生長。結果顯示使用的走莖苗存活率過低，無法區分出施用內生菌是否有顯著差異。未來會搭配優化後的產走莖苗方式，將內生菌施用於已有根系的走莖苗上，以凸顯其促進走莖苗生長發育的潛力。

3. 辦理講習會與座談會宣導健康種苗應用與田間IPM技術：

- (1) 4月17日於苗栗區農業改良場辦理「草莓育苗技術與產業發展交流座談會」1場，參加人數211人。
- (2) 8月27日於輔導業者台一種苗之示範場域辦理「草莓健康種苗生產模式交流會」1場，參加人數61人。
- (3) 9月19日於苗栗區農業改良場辦理「草莓綜合栽培管理講習暨實務班」1場，針對實際栽培草莓農友講授自育苗期至本田期之栽培技術、土壤肥培與水分管理、病蟲害防治、微生物資材與天敵昆蟲應用等。實體與線上授課參加人數合計120人。
- (4) 預計於12月18日於卓蘭鎮輔導農友田區辦理觀摩會1場，說明該場域執行土壤消毒、IPM輔導、導入健康定植苗、育苗期管理等。

二、執行成果英文摘要：

Strawberries are an important high-value crop in Taiwan. During the summer, high temperatures and heavy rainfall increase the demand for cultivation facilities. However, as varieties change, managing strawberry diseases has become more



1142453



challenging. Given the rising need for specialized runner plant facilities, the emergence of new diseases, and the risks of latent infections in runner plants, it is crucial to shift strawberry runner plant production toward specialized nurseries. The demand among farmers for healthy strawberry runner plants has been growing each year, and it is essential to consolidate information on the production and distribution of healthy runner plants to improve accessibility for farmers.

Currently, the supply of strawberry runner plants does not meet industry demand. This shortfall highlights the need for more growers to enter the field, as well as the need to assist producers in enhancing the health and uniformity of runner plants during production. Additionally, the flowering time after planting directly affects farmers' income. By optimizing the timing for flower bud initiation and planting, alongside integrated pest management (IPM) techniques, and by using healthy runner plants supplemented with microbial products and natural predators, a comprehensive strawberry management model can be developed. Such a model will help to increase industry stability.

Regarding the annual project objectives, the execution results are as follows:

Compilation of information on healthy strawberry runner plants producers:

An information platform has been established on the Agricultural Technology Research Institute (ATRI) website. Currently, seven certified healthy runner plants producers are listed-each using tissue-cultured plants as mother stock and producing seedlings within controlled facilities. The platform provides information on the varieties supplied, contact details, and ordering information for farmers' reference. The list of supported producers and related content will be updated annually based on the team's guidance outcomes and each producer's actual production status.

Technical guidance on cultivation management and production planning for healthy seedling nurseries:

This year, we engaged with 10 certified healthy runner plants producers, offering various levels of consultation and support. Regular on-site guidance was provided to two producers, assisting with disease diagnostics, environmental adjustments, staff training, fertilization management, and pest and disease control recommendations.

Introduction of specialized techniques:

Flower bud differentiation inspection techniques were introduced to one producer. On-site demonstrations using real samples were provided to train both cultivation management and tissue culture staff. The personnel are now capable of independently performing microscopic flower bud inspections, which are applied to evaluate the flower-inducing effects of seedling cold treatments.

For the introduction of endophytic bacterial techniques, experiment applied the *Pseudomonas putida* and *P. kribbensis* to runner plantlets whose leaves had not yet unfolded, in order to examine whether the application of endophytes could accelerate their growth. The results showed that the survival rate of the runner plantlets was too low to determine whether the endophyte treatment produced any significant differences. In the future, with an optimized method for producing





runner plantlets, the endophytes will be applied to plantlets that already have root systems to better demonstrate their potential to promote growth and development.

Workshops and seminars promoting the use of healthy seedlings and field IPM techniques:

On April 17, the “Strawberry Seedling Production Technology and Industry Development Exchange Forum” was held at the Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, with 211 participants.

On August 27, the “Healthy Strawberry Seedling Production Model Exchange Meeting” was held at the demonstration site of Taii plantlet, with 61 participants.

On September 19, the “Strawberry Integrated Cultivation Management Workshop and Practical Course” was held at the Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, providing farmers with training on cultivation techniques from nursery to fruiting stage, soil fertility and water management, pest and disease control, use of microbial products, and beneficial insects. A total of 120 participants attended onsite and online.

A field demonstration meeting is scheduled for December 18 in Zhuolan Township at a collaborating farmer’s field, introducing soil disinfection procedures, IPM guidance, the use of healthy transplants, and nursery period management.

三、計畫目的：

1. 彙整草莓健康種苗育苗業者資訊。
2. 健康種苗圃栽培管理技術與生產規劃輔導。
3. 辦理講習會與座談會宣導健康種苗應用與田間IPM技術。

四、重要工作項目及實施方法：

1. 建置草莓健康種苗供應鏈

- (1) **育苗業者資訊整合**：本場彙整育苗場相關資料，包含品種、銷售聯絡人及購買方式等，相關資訊經業者同意後，由農科院建立網頁平台供農民查詢，建立健康種苗產銷連結。符合登錄平台之業者相關條件為：1. 為具種苗登記業者；2. 現階段以育苗圃母本繁殖來源為組培苗為優先；3. 生產場域具溫網室設施及防雜草設施；4. 願意接受團隊輔導之優質種苗供應業者。
- (2) **育苗期輔導與馴化場域病害檢查抽樣**：提供育苗場栽培管理、病蟲害管理及土壤肥培管理技術諮詢，必要時提供病害檢測及土壤肥力檢測。針對育苗業者辦理草莓育苗及病蟲害管理教育訓練，提升育苗業者對草莓產業需求與栽培管理技術之瞭解。定期訪視育苗場並依照場域現況需求，分別於組織培養苗馴化出瓶與種苗預計出售前1個月提供種苗抽樣檢查，協助育苗場進行品質控管，同時減少病害因潛伏感染造成蔓延之風險。
- (3) **內共生菌技術導入**：於草莓組培苗馴化過程導入內共生菌，以內生菌進行生物健化，組織培養苗出瓶後，以無菌去離子水將根系上殘留的瓊脂清洗乾淨後，將根系浸泡於內生菌菌液中，一天後將植株移至滅過菌的介質中栽植，並套袋保濕一周後，移除袋子並以上述方式馴化組織培養苗，以提升種苗品質。



1142453



- (4) **花芽分化檢查技術導入**：協助育苗場進行種苗花芽分化檢查，從九月中開始，每5-7天取樣3-5株種苗，剝去葉片並切除根部，取冠部於高倍率放大鏡下波去未展開葉，解剖觀察冠部頂端生長點，判斷種苗發育情形(圖說如附件1)，以決定種苗適宜定植時機。
- (5) **擴展健康種苗發展階段**：盤點可發展原種苗(G2)之育苗場，協助114年育苗期導入組培健化苗(G1)，進行原種苗(G2)繁殖，以利後續作為組培健化苗(G1)承接業者，擴大健康種苗發展階段，增加種苗供應數量。

2. 草莓本田期有害生物綜合管理技術輔導

(1) 草莓本田期有害生物綜合管理技術：

擇定投入輔導之草莓農民，於前一季草莓採收結束後視需求建議農民進行水旱田輪作、湛水或是土壤消毒，定植準備期間進行土壤性質檢測分析，並依結果提供土壤改良與施肥用量建議(土壤消毒方法與施肥用量建議如附件2)；導入所輔導之草莓育苗業者生產之健康種苗至草莓農戶，並於田區外圍懸掛斜紋夜盜蛾性費洛蒙誘蟲盒，減少田間蟲害發生密度，且適時施用蘇力菌降低危害；於定植初期以有益微生物(例如：液化澱粉芽孢桿菌Tcba05)澆灌冠部至少1次，後續可稀釋後用水帶施用，每周1次，預防草莓萎凋病發生；如草莓開花期遇多霧或陰雨連綿氣候型態，預防性施用有益微生物或已推薦於草莓灰黴病之生物農藥，降低灰黴病果實發生率；二點葉蟬好發期主要在11月及隔年2、3月的少雨季節，田間密度監控可提升防治效率，當發現每片葉片有 12 隻葉蟬時即應施行適當措施，施用非化學農藥防治資材或者釋放長毛小新綏蟻；若超過 15隻以上，此時肉眼已可見葉面上出現黃色細小斑點，建議施以 12 次推薦藥劑，待密度下降後再調整為非化學農藥防治資材。草莓產果期間，病蟲害發生初期可施以推薦藥劑、苦參鹼或施放天敵昆蟲小黑花椿象，降低害蟲密度，避免危害果實。綜上所述，將依草莓植株生長情形，施用有益微生物、生物農藥、天敵昆蟲、費洛蒙等資材，輔導農民以IPM方式進行栽培管理與病蟲害防治。相關技術與資材資訊將以辦理講習會方式廣宣，並於輔導有成田區辦理田間示範觀摩會。

3. 技術推廣與媒合

- (1) **辦理育苗業者交流座談會**：於草莓育苗期邀集生產健康種苗之業者，參訪依《草莓種苗病害驗證作業須知》取得驗證之育苗場域，並辦理座談會，交流種苗供應情形與輔導資源需求。
- (2) **辦理農民自留種苗觀摩會**：擇定以健康種苗為繁殖母株、育苗技術成熟、場域適宜之合作農民，於草莓育苗後期針對莓農辦理田間觀摩會，推廣以健康種苗母株自行育苗之技術。
- (3) **辦理田間栽培技術講習會**：於草莓定植期前，於主產區(苗栗大湖)針對莓農辦理田間栽培技術講習會，推廣健康種苗應用、病蟲害防治與合理施肥用藥等栽培技術。





五、結果與討論：

有關各項年度計畫目標，執行成果如下：

1. 彙整草莓健康種苗育苗業者資訊：

(1) 資訊平台設置於財團法人農業科技研究院網站首頁>產業合作>輔導苗圃頁面（網址：https://www.atri.org.tw/cooperation_04），現況列出7家符合使用組織培養苗為親株，且於設施內育苗之健康種苗業者，敘明各業者供應品種、連絡方式與訂購資訊，供需求農民參考。相關資訊將每年依團隊輔導與業者生產實際情形，增減輔導業者清單並修正內容，並嘗試增加平台曝光機率，研商於苗栗區農業改良場與苗栗縣政府等產地相關單位網站提供連結。

2. 健康種苗圃栽培管理技術與生產規劃輔導：

(1) 本年度接觸健康種苗業者10家，分別提供不同程度之諮詢輔導，並針對其中2家業者：台灣花卉與台一農技，進行定期現場輔導。台一農技之配合育苗場域位於南投縣埔里鎮，本場團隊媒合提供420株組織培養馴化種苗(G1)，並自4/21起每2週定期訪視輔導，先後發現蟲害(薊馬、毒蛾、尺蠖)、萎凋病、過度給水等情形，歷次訪視陸續請業者與現場管理人員改善包括加強物理性隔離、記錄用肥用藥情形、調整給水方式、施用益生菌、調整植株間距、病害檢測.....等。輔導截至9月育成6,636株G2種苗。台花種苗之配合輔導場域位於彰化縣溪州鄉，自3月下旬訪視後以1-1.5個月頻率進行現場輔導，先後發現給水過度、養分失衡與植株徒長等問題，並與業者說明施肥建議、調整遮陰與給水方式等，該場域最終產出G1種苗約50,000株、G3種苗約85,000株。

(2) 特定技術導入：針對健康種苗業者元澍生技，導入花芽分化檢查技術，指導該場栽培管理與組培技術人員，以實際樣本現場教學示範。現況該場人員已具備自行花芽鏡檢能力，並應用於確認種苗冷藏處理之催花效果。針對內共生菌技術導入，本年度測試將假單孢菌 *Pseudomonas putida* 和 *P. kribbensis* 施用於葉片尚未展開的走莖苗上，探討內生菌的施用是否能加速走莖苗的生長。結果顯示使用的走莖苗存活率過低，無法區分出施用內生菌是否有顯著差異。未來會搭配優化後的產走莖苗方式，將內生菌施用於已有根系的走莖苗上，以凸顯其促進走莖苗生長發育的潛力。

3. 辦理講習會與座談會宣導健康種苗應用與田間IPM技術：

(1) 4月17日於苗栗區農業改良場辦理「草莓育苗技術與產業發展交流座談會」1場，邀集國內健康種苗業者、自行育苗農民與產果農民等相關人士，由輔導團隊說明草莓育苗相關技術，並請業者分享各自栽培管理與經營情形，現場開放農民與業者媒合健康種苗買賣需求。本場次活動參加人數計211人。

(2) 8月27日於輔導業者台一種苗之示範場域辦理「草莓健康種苗生產模式交流會」1場，邀集業者、農友與相關單位，參加人數計61人。本次交流會議由團隊成員介紹草莓育苗栽培管理相關技術與現地輔導情形，並由業者分享受輔導心得及介紹場域經營情形。

(3) 9月19日於苗栗區農業改良場辦理「草莓綜合栽培管理講習暨實務班」1場，針對實際栽培草莓農友講授自育苗期至本田期之栽培技術、土壤肥培與水分管理、病蟲害防治、微生物資材與天敵昆蟲應用等。實體與線上授課參加人數合計120人。

(4) 預計於12月18日於卓蘭鎮輔導農友田區辦理觀摩會1場，說明該場域執行土壤消毒、IPM輔導、導入健康定植苗、育苗期管理等。

六、結論：





本計畫因應我國草莓產業受氣候變遷與衍生病蟲害造成之減產風險，期望輔導建置草莓健康種苗供應鏈，並整合各階段草莓栽培管理技術，推廣至健康種苗業者、自行育苗農民與產果農民等環節，同時媒合產業對健康種苗供需資訊。本年度計畫輔導橫跨生產G0、G1、G2至G3各階段種苗之經營業者，並將健康種苗導入農民自行育苗園區或定植田間，完整串聯育苗至本田期各環節之輔導。計畫依績效評核要求，整合育苗期與本田期栽培管理技術各1式，建立2處示範場域共0.26公頃，技術擴散場域13處共1.88公頃，促成2家業者投資金額達7,090千元，辦理專業教育訓練或推廣活動迄今共4場342人次參加。

七、參考文獻：

1. 石川成壽。2012。草莓炭疽病、萎黃病。社團法人農山漁村文化協會。141pp。
2. 李怡蓓。2024。草莓健康種苗發展與應用。農政與農情385期：72-75。
3. 林鳳琪、陳怡如、邱一中、王昭月、王清玲。2017。應用小黑花椿象防治薊馬。農業害蟲管理暨食安把關研發成果研討專刊。
4. 鄭志文、吳怡慧。捕食性天敵長毛小新綫蟻介紹與應用。2023。苗栗場農情月刊第287期。
5. 盧美君、丁漢彥。基徵草蛉捕食不同害蟲之效益評估。2022。苗栗區農業改良場研究彙報。11：01-14。
6. 鐘珮哲。2017。草莓主要病害檢測及防治技術應用。公務出國報告資訊網。
7. 鐘珮哲、賴智仁、袁婧清。2020a。草莓作物有害生物綜合管理技術成功案例分享。農政與農情334期：117-120。
8. 鐘珮哲、賴智仁、張哲維、吳意眉、賴巧娟。2020b。IPM技術於草莓之應用與推廣。苗栗區農業改良場特刊第4號：59-68。
9. 鐘珮哲、洪文濱。2022。草莓炭疽病行動化田間即時檢測技術之開發與應用。苗栗區農業專訊100期：14-16。
10. 福岡県農林業総合試験場。2007。イチゴの第1次腋花房確認のための花芽検鏡、診断解説ビデオ。
11. Durner E. 2023. Empowering Northeastern Strawberry Growers With Flower Mapping. Sustainable Agriculture Research and Education Projects. https://projects.sare.org/sare_project/lne20-395.
12. Pei-Che Chung, Hung-Yi Wu, Yen-Wen Wang, Hsien-Pin Hu, Hiran-A. Ariyawansa, Ting-Hsuan Hung, Shean-Shong Tzean, and Chia-Ling Chung. 2020. Diversity and pathogenicity of *Colletotrichum* species causing strawberry anthracnose in Taiwan and description of a new species, *Colletotrichum miaoliense* sp. nov. *Scientific Reports* 10:14664.
13. Pei-Che Chung, Hung-Yi Wu, Yi-Jia Chen, Ting-Hsuan Hung, Chia-Lin Chung. 2022. Development of a nested PCR assay for detecting *Colletotrichum siamense* and *Colletotrichum fructicola* on symptomless strawberry plants. *PLoS ONE* 17: e0270687.
14. The California Strawberry Commission, The California Minor Crops Council. 2003. A Pest Management Strategic Plan for Strawberry Production in California.
15. Used, W. T. C. I., & Fingerprint, D. 2008. Guide to the Strawberry Clean Plant Program.

