

園產研究

110
年報

作物改良

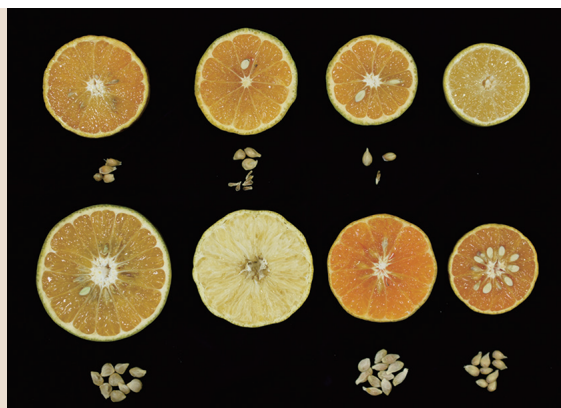
柑橘無子品種選育

本研究進行茂谷柑品系比較試驗，並進行雜交及放射線誘變以選育無子柑橘。茂谷柑品系比較試驗以 TYCR092027 品系較佳，可溶性固形物 11.7°Brix，種子數平均 9.1 個，果汁率 50.9%；雜交育種部分，

2012 – 2013 年雜交後裔共 47 株開花，其中 5 株花藥敗育無花粉，共 3 株表現較佳，2 株親本為「清見 x 葡萄柚」，果重分別為 125.0 及 190.3 g，種子數分別為 4.0 及 6.5 個，1 株為清見開放授粉後代，果重 115.8 g，無種子；誘變茂谷柑種子數 17.1 – 21.8 個，對照 20.8 個。



茂谷柑品系比較試驗以 TYCR092027 品系表現較佳 (左 1)



柑橘雜交後裔果實及種子數表現

低需冷性梨品種選育

本研究旨在選育出低需冷量、適合中低海拔、果實品質優良及耐貯運之梨品種。本年度完成梨品系比較試驗植株生育調查，植株株高及幹徑以 TYPHH11111 品系最高，分別為 221 cm 及 19.7 mm。梨雜交單株培育，103 年組「黃金梨 x 橫山梨」、「秋黃梨 x 橫山梨」及「南水梨 x 橫山梨」之單株於 12 月上旬調查株高及幹徑，不同雜交組合單株株高介於 250 – 288 cm 之間，幹徑介於 35.4 – 44.9 mm 之間，持續進行實生苗培育。101 年組共計調查

TYP11013 等 39 個單株果實品質，結果單果重介於 75.2 – 426.8 g，以 TYP11065 為 427 g 最高；果實總可溶性固形物含量



101 年組單株選拔 TYP11102 果實狀況

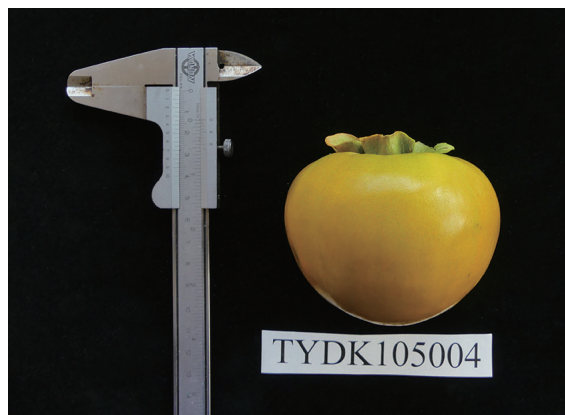
7.7 – 14°Brix，以 TYPP11147 為 14°Brix 最高。103 年組單株選拔果實品質調查，以 TYPP14116 果實品質較佳，果重為 427 g，果型指數（果長 / 果寬）為 0.87，可食率為 95.2%，果肉硬度為 27.6 N，可溶性固形物為 9.9°Brix。雜交單株物候期調查結果，最早達到 50% 展葉單株代號為 TYPP14058、TYPP14092、TYPP14178、TYPP14180、TYPP14186、TYPP14190 等 6 株，其中又以 TYPP14178 單株展葉最快。

低海拔甜柿育種及分子輔助育種

本試驗旨在選育適合臺灣北部低海拔地區栽培之耐候性佳、適應性廣及質優豐產的甜柿新品種。2021 年培育前一年雜交所得之 1,420 粒種子，得實生苗 779 株；利用前期建立之柿自然脫澀基因 SCAR 分子標誌（RO2）與雄花發生基因 SCAR 分子標誌（DISx）分析流程，篩選具顯性自然脫澀基因，以及有或無具顯性雄花發生

基因之個體，得具有顯性自然脫澀基因個體 357 株，其中 165 株具顯性雄花發生基因，顯示兩性狀為獨立分配；2020 年以本地澀柿長果柿為母本，利用 2016 年所得具自然脫澀基因和雄花發生基因的優良單株為父本進行雜交，雜交後裔中得具有顯性自然脫澀基因之實生單株 16 株，成功將自然脫澀基因導入長果柿，有效進行世代推進。

甜柿後裔由基因型進行篩選，選拔生長勢強健且具有顯性自然脫澀基因之單株，嫁接於山豆柿與高接於 20 年生以上的富有甜柿，以進行外表型觀察。2019 年高接於 20 年生以上富有甜柿之實生後裔共 17 個體，陸續於 2020 – 2021 年開花及結果，共 16 個體開花、14 個體結果，外表性狀與基因型皆符合；其中 TYDK 105004 具自然脫澀性狀且不具雄花，為早熟的完全甜柿，單果重達 240 g，具有成為優良品系之潛力。2021 年選拔 57 株 2018 年優良實生個體進行嫁接，其中 29 個體並栽培於低海拔試驗圃，未來將進行於低海拔地區栽培之特性調查。



(A)



(B)

優良單株 TYDK 105004 (A) 並以單寧試紙確認為完全甜柿 (B)

設施小白菜品種改良

小白菜品種改良目標為選育生育快速、豐產與耐熱等優良特性，且適合北部地區設施栽培之品種。小白菜種原耐熱性評估，試驗種原 36 份，於 7 月 2 日育苗，7 月 15 日移植。選取種原 21 份，分別於 7 月 29 日、8 月 1 日和 8 月 4 日調查。試驗結果，在夏季高溫期，種原植株性狀的變異範圍大，單株鮮重 15 天的變異範圍為 10.5 – 33.6 g，單株鮮重 18 天為 25.1 – 52.7 g，單株鮮重 21 天為 56.4 – 110.8 g；葉片數 15 天為 7.0 – 8.5，葉片數 18 天為 8.75 – 11.00，葉片數 21 天為 10.0 – 12.3。植株性狀的變異範圍，葉長為 18.3 – 28.9 cm，葉寬為 10.1 – 21.5 cm，柄長為 8.8 – 15.4 cm，柄寬為 1.08 – 1.63 cm，柄厚為 2.98 – 4.34 mm。單株重量(15 天)，種原 TYC2109 等 11 份在 20.9 – 26.9 g 之間，種原 TYC2120 為 33.6 g；單株重量(18 天)，種原 TYC2103 等 8 份在 41.2 – 46.2 g 之間，種原 TYC2114 和 TYC2104 分別為 52.6 – 52.7 g 之間；單株重量(21 天)，種原 TYC2111 等 7 份在 82.5 – 92.9 g 之間，種原 TYC2110 等 5 份在 100.8 –



小白菜耐熱性評估

110.8 g 之間。葉柄厚，種原 TYC2115 等 6 份在 4.03 – 4.34 mm 之間。葉片電解質滲漏熱傷害值結果，葉片熱相對傷害值，種原 TYC13 等 5 份在 64.6% – 68.3 % 之間，種原 TYC31 等 13 份在 71.7% – 79.8 % 之間，種原 TYC21 等 18 份在 80.5% – 84.2 % 之間。試驗結果顯示，在夏季高溫期，小白菜種原植株性狀的變異範圍大，種原之間存在差異性，是夏季耐熱品種選育的優良育種材料。

設施莧菜品種改良

莧菜品種改良主要目標為選育生長快速與產量高等性狀之新興經濟栽培作物。莧菜品系性狀調查與種原耐熱性評估，在夏季於網室內進行，於 8 月 5 日播種，8 月 25 日收穫調查。品系性狀調查採用的試驗材料為白色品系 TYAW05、TYAW16 及 TYAW 25 等 3 個，白莧為對照品種。試驗結果，單株鮮重以 TYAW16 和 TYAW 25 較重分別為 14.9 和 17.4 g，TYAW16 的葉片數、株高、葉長、葉寬和莖粗，依序為 8.9 片、16.5 cm、10.5 cm、9.19 cm 和 5.58 mm。種原耐熱性評估，試驗種原 26 份，選取種原 20 份進行調查。試驗調查植株性狀結果，單株鮮重的變異範圍為 10.3 – 23.1 g，葉片數為 7.67 – 10.50，株長為 21.8 – 39.1 cm，株高為 10 – 22.6 cm，葉長為 8.8 – 12.6 cm，葉寬為 7.17 – 9.53 cm，葉柄長為 2.80 – 5.95 cm，莖粗為 4.15 – 7.26 mm。單株鮮重，種原 TYA2101 和 TYA2102 分別為 23.6 和 20.8 g，種原 TYA2118 等 12 份在 10.0 – 15.0 g 之間，種原 TYA21111 等 6 份在 15.0 – 20.0 g

之間。試驗結果顯示，在夏季高溫期，莧菜種原植株性狀的變異範圍大，種原之間存在差異性，是夏季耐熱品種選育的優良育種材料。種原耐熱性評估，試驗分析葉片電解質滲漏熱傷害值結果，葉片熱相對傷害值，種原 TYA2101 等 28 份在 3.0% – 9.0 % 之間，種原 TYA2130 和 TYA2125 分別為 12.0 % 和 14.0 %。耐寒性觀察，種原 TYA2101 等 28 份採用盆栽栽培，分別置於簡易網室及植物生長箱 (18 °C)，於 10 月 21 日播種，12 月 1 日觀察。結果，種原綠色 TYA2127、TYA2122 和 TYA2128 等 3 個，及紅色 TYA2101、TYA2103、TYA2108、TYA2118、TYA2119 和 TYA2120 等 6 個，和白色 TYA25 的生長勢較強。以上試驗結果，選取品系 TYAW16 和 TYAW25，及種原綠色 TYA2127、TYA2122 和 TYA2128 等 3 個，及紅色 TYA2101、TYA2103、TYA2108、TYA2118、TYA2119 和 TYA2120 等 6 個，作為莧菜耐熱品種改良材料，於下一年度進行耐熱評估與選拔等品種改進工作。莧菜種原經夏季耐熱性評估結果，種原植株性狀的變異範圍大，植株鮮重、葉片數、株長、株高、葉長、葉寬、葉柄長和莖粗等，顯示種原之間存在差異性，



莧菜耐熱性評估

是夏季耐熱品種選育的優良育種材料，極適合發展夏季設施耐熱品種改進工作。

芥菜耐熱品種選育

本計畫旨在育成株型直立、生長快速、低苦味、品質優良、適合夏季高溫時期栽培之小芥菜品種。本 (2021) 年從自交第 6 代 ($S_{4.6}$) 選出 TYLM1600111、TYLM1600115、TYLM1600117、TYLM1600118、TYLM1600323 及 TYLM1600335 等 6 個品系，於 6 月下旬高溫季節育苗定植進行品系試驗，7 月中旬完成品系產量調查，參試品系中以 TYLM1600323 及 TYLM1600335 於夏季設施內生長勢較佳，鮮重為 103 及 124 g；對照品種台農 2 號、竹北扁甲及深坑扁甲，鮮重為 81、90 及 78 g。



芥菜 TYLM1600323 及 TYLM1600335 外觀形態

莖瘤芥 (四川芥菜) 圓球型品種選育

本試驗旨在選育出具有風土適應性佳、球莖大、瘤莖圓、側芽少、空心率低和晚抽苔等性狀的莖瘤芥新品種。

以 9 個 F_6 雜交後裔的品系為試驗材料，五峰種為對照品種。分別於 2020 年 12 月 24 日在雲林縣麥寮鄉，12 月 31 日在桃園市新屋區本場完成穴盤苗的定植，進行第 2 年品系比較試驗。2021 年 3 月 5 日在麥寮鄉，3 月 12 日在新屋區本場完成品系試驗的採收。結果顯示，各品系的瘤莖性狀（長寬比）小於 2.0，均優於對照品種（五峰種）的 2.08，其中 TYSM131303 品系 1.18 最低，瘤莖形狀較圓。除 TYSM133100 品系平均側芽數為 3.52 芽高於對照組的 2.99 芽，其他品系均低於對照組，其中 TYSM131303 品系 0.3 芽最低。

優良品系採種，以 9 個 F_6 雜交後裔的莖瘤芥品系為試驗材料，五峰種為對照品

種。4 月 15 日完成品系去偽去劣及圍網隔離作業。6 月 15 日完成種子採收作業。7 月 20 日完成品系及對照品種（五峰種）的種子調製作業。平均單株採種量對照品種 3.11 g 最低，TYSM133100 品系 13.21 g 最高。結果顯示供試品系的採種量均優於對照品種。對照品種、TYSM131701 和 TYSM132402 品系的抽苔期，在桃園市新屋區為 3 月 26 日，新竹縣五峰鄉為 3 月 31 日，其餘品系抽苔期較對照品種晚約 7 日。

雲林縣麥寮鄉與桃園市新屋區本場的試驗中，瘤莖的空心率存有差異。當瘤莖愈大，空心率愈高。瘤莖莖寬愈大，空心率也愈高。新品種命名前，應從栽培密度和氮素用量進行研究，控制瘤莖空心的發生。



9 個莖瘤芥（四川芥菜）品系與對照（五峰種）的瘤莖（桃園市新屋區）

草莓品種選育

本研究旨在育成適合北部地區氣候條件、株型直立、花梗長、耐貯運及高產優良草莓品種。品系觀察試驗，入選 TYS2018、TYS2022、TYS2024、TYS2026、TYS2034、TYS2038 等 6 個品系晉級第 1 年品系比較試驗。第 1 年品系比較試驗，以 TYS1943、TYS16081 及 TYS16101 等 3 個品系晉級第 2 年品系比較試驗。第 2 年品系比較試驗，總產量及大果果數均以 TYS1841 品系為 11,283 kg ha⁻¹ 及 305 個最高。株高、株寬、葉長、葉寬、葉柄長及葉面積均以 TYS16080 品系最高。果實糖度以 TYS16057 品系最高為 12.4°Brix，果實硬度以 TYS1841 品系為 14.8 N 最高。



第 2 年品系比較試驗 TYS16080 果實狀況

提升輔助產業升級之耐逆境蔬菜選育技術 - 番茄區域試驗

本計畫目的為建立北部番茄區域試驗場域，評估適合北部地區之抗病大果番茄根砧品系（北部冬季高濕環境下易使番茄

感染青枯病、疫病等）及高品質高產小果番茄品系（北部產量較中南部低，因此主要通路為生產高品質番茄直銷給客戶）。區域試驗場域，大果番茄位於新竹縣竹北市，採露天土耕立支柱栽培，單畦雙行植，種植密度每公頃為 50,000 株，單幹整枝，評估黑柿品種嫁接根砧‘鳳山 6 號’、‘鳳山 7 號’，可抗青枯病（農試所鳳山熱帶園藝試驗分所提供），以實生苗及嫁接農友‘蓮嬌’根砧為對照。小果番茄位於桃園市八德區，採溫網室離土槽耕架網栽培，種植密度每公頃為 37,037 株，雙幹整枝，評估尚未命名之 109120、109121、109123、109125 小果番茄品系，具耐熱、



(a) 小果番茄區域試驗田間狀況



(b) 大果番茄區域試驗田間狀況

高產、高品質特性（農試所提供），以農友‘玉女’為對照。試驗結果，綜合評估黑柿嫁接農友‘蓮嬌’、‘鳳山6號’及‘鳳山7號’根砧除對分級果實率（中、小型果比例少）有影響外，其餘對於生育期（始花日數、始收日數、終收日數）、產量（公頃產量、不良果率）、果實品質（單果重、可溶性固形物含量、果長、果寬、果長/寬）和對照實生苗相比並無明顯影響，另嫁接農友‘蓮嬌’根砧會使果長及果寬減少。小果番茄綜合評估 109120、109125 品系之可溶性固形物含量低，而 109121 品系果實不良率高。109123 品系具有與對照農友‘玉女’相同高品質、高產特性，雖單果重低，但有黃色果皮、始收日數快之獨特性。

設施西洋南瓜品種改良

西洋南瓜品種改良目標為選育高甜度、粉質與香氣濃郁等優良特性，且適合北部地區設施栽培之品種。南瓜品系性狀調查，試驗採用小果品系 TYSQ303、TYSQ309 及 TYSQ 329 等 3 個，對照品種坊。試驗結果，單果重量以 TYSQ309 和 TYSQ 329 較重，分別為 584 和 659 g，果肉厚度分別為 2.13 和 2.17 mm，可溶性固形物含量分別為 12.2 和 12.4°Brix。南瓜種原收集與耐熱性評估，試驗種原 27 份，於 4 月 19 日種植，6 月上旬開始進行授粉工作，於 8 月上旬開始收穫調查。試驗結果，在夏季高溫期，種原果實性狀的變異範圍很大，果實重量的變異範圍為 80 – 1,069 g，果實直徑為 6.65 – 15.9 cm，果實橫徑為 6.98 – 15.25 cm，果肉

厚上為 1.40 – 2.25 cm，果肉厚中為 1.08 – 3.25 cm，果肉厚下為 1.18 – 1.80 cm，果柄長為 2.88 – 9.98 cm，果柄粗為 7.8 – 22.0 mm，可溶性固形物含量為 9.7 – 14.7°Brix。單果重量，種原 TYSQ2104 等 8 份在 180 – 380 g 之間，種原 TYSQ2109 等 9 份在 403 – 684 g 之間，種原 TYSQ2112 等 12 份在 701 – 1,069 g 之間。可溶性固形物含量，種原 TYSQ2101 等 6 份在 9.7 – 10.9°Brix 之間，種原 TYSQ2125 等 15 份在 11.1 – 12.9°Brix 之間，種原 TYSQ2118 等 6 份在 13.1 – 14.7°Brix 之間。種原葉片和子葉電解質滲漏熱傷害值結果，葉片熱相對傷害值，種原 TYSQ2121 等 8 份在 11.0% – 18.6% 之間，種原 TYSQ2114 等 8 份在 20.1% – 27.6% 之間，種原 TYSQ2125 等 7 份在 31.5% – 37.5% 之間，種原 TYSQ2103 等 4 份在 41.2% – 58.7% 之間。子葉熱相對傷害值，種原 TYSQ2121 等 4 份在 19.8% – 37.1% 之間，種原 TYSQ2117 等 11 份在 41.2% – 59.6% 之間，種原 TYSQ2112 等 12 份在 61.2% – 89.4% 之間。試驗結果顯示，在夏季高溫



西洋南瓜耐熱性評估

期，種原果實的變異範圍大，種原之間存在差異性，是夏季耐熱品種選育的優良育種材料。西洋南瓜種原經夏季耐熱性評估結果，種原果實的變異範圍大，果實重量、果實直徑、果實橫徑、果肉厚、果柄長、果柄粗和可溶性固形物含量等性狀，種原之間存在差異性，是夏季耐熱品種選育的優良育種材料。

耐熱逆境小胡瓜品種選育

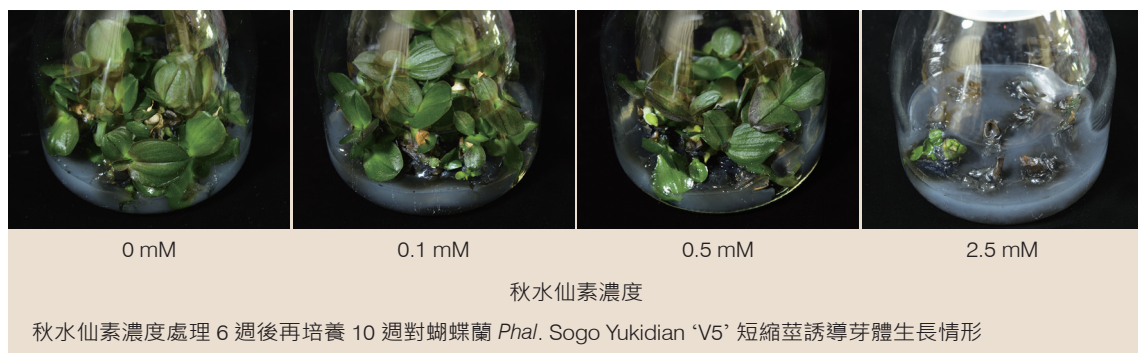
本試驗以選育具高雌性、低分枝數、無苦味、耐高溫逆境或高產之優良自交系，育成適合設施環境栽培及耐夏季設施內高於 35°C 高溫逆境之小胡瓜雜交一代品種為目標。本 (2021) 年自 43 個 S₅ / S₆ 世代自交系中，選出 TYCU21316、TYCU43420、TYCU21347、TYCU21346、TYCU2161518 及 TYCU151 等 6 個優良自交系，進行一般組合力檢定作業，於 8 月下旬高溫季節進行苗株定植，陸續完成 30 個組合之人工授粉作業。6 個小胡瓜優良自交系苗株定植 3 週後，初期生育性狀調查結果，主蔓長介於 103.1 – 201.7 cm，生長勢以自交系 TYCU21316 較強且最長，自交系 TYCU21346 生長勢較慢且最短；主蔓分枝數介於 10.0 – 17.1 支，以自交系 TYCU21346 分枝較多，自交系 TYCU21347 分枝較少；雌花率介於 54.3% – 82.2%，以自交系 TYCU151 雌花率較高，自交系 TYCU21346 雌花率較低。至採收期結束，單株採果數介於 12.0 – 18.0 條，以自交系 TYCU21346 之採果數較多，自交系 TYCU2161518 之採果數較少；果實可

溶性固形物介於 3.2 – 4.3°Brix，以自交系 TYCU43420 較高，自交系 TYCU151 較低。本年度完成一般組合力檢定之人工授粉、採種及種子調製作業後，預定明年高溫季節進行田間栽培檢定。



蝴蝶蘭倍數體育種

本試驗旨在建立蝴蝶蘭倍數體的誘導技術，研究以大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian 'V5'* 的莖段及原球體為培植體，探討秋水仙素和歐拉靈處理濃度和時間對誘導多倍體的影響。結果顯示莖段經秋水仙素處理，半致死率濃度為 2.5 mM 處理 4 週。秋水仙素濃度 2.5 mM 處理時間 2 週以上會影響芽體誘導再生。莖段經歐拉靈處理，半致死率濃度為 28.9 μM 處理 2 週。1.44 μM 以上歐拉靈處理 4 週明顯影響芽體誘導再生。原球體刻傷後經秋水仙素處理，0.4 mM 秋水仙素處理 1 天即達半致死率。3 種秋水仙素濃度處理 5 日會影響再生植株。莖段經秋水仙素或歐拉靈處理及原球體經秋水仙素處理均未獲得多倍體植株。



建構重點花卉育種平台與加速新品種推廣模式－蝴蝶蘭

本計畫目的為保存蝴蝶蘭核心種原並提供育種應用平台與技術，避免公部門育種經驗無法傳承及貴重種原流失，同時加速新品種的推廣。透過各研究試驗及改良場所（農業試驗所花卉中心、花蓮區農業改良場、桃園區農業改良場及台南區農業改良場）共同討論、規劃並架構花卉育種平台，進行蝴蝶蘭種原

保存、生育性狀、雜交育種後代遺傳特性分析與耐病性等科學紀錄，以傳承育種經驗。本年度完成 8 種蝴蝶蘭種原性狀調查，及上傳花卉育種平台；選拔小花具香味且雙梗的優良單株及分生苗繁殖；完成蝴蝶蘭「桃園 2 號 - 馨香」命名及抗病性分析，顯示具耐黃葉病特性。完成根節蘭新品種桃園 1 號 - 白玉精靈命名，特點為米白色花，紅色瘤，花梗直立且長（約 70 cm），花序排列表現呈螺旋向上排列等特性。



蝴蝶蘭「桃園 2 號 - 馨香」



根節蘭「桃園 1 號 - 白玉精靈」

繡球花及茶花在台灣平地適應性品種選育

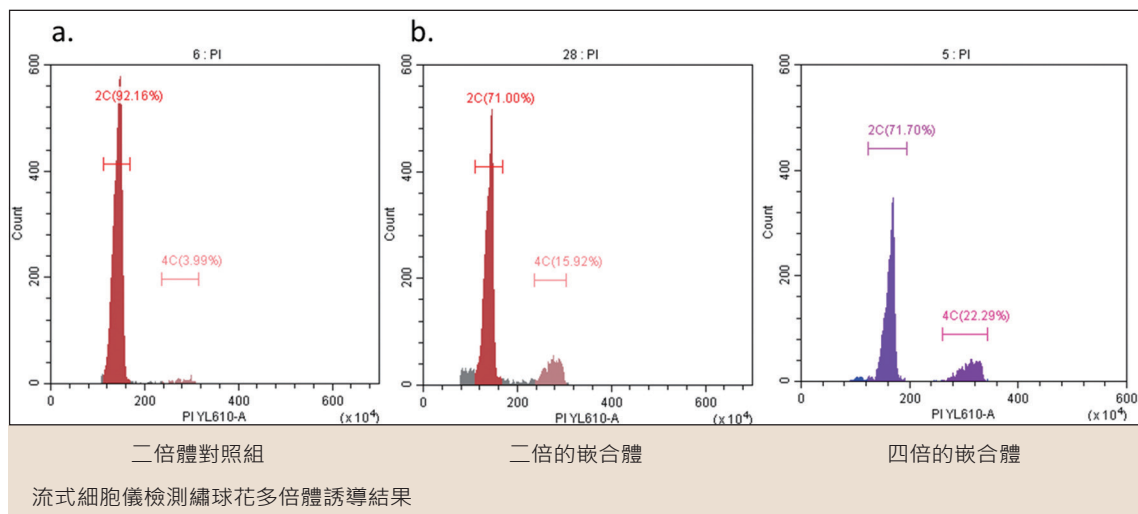
本計畫旨在選育適合台灣平地生長之繡球花品種，本年度重要工作項目包含商業品種及雜交品系之耐熱性評估及雜交品系的多倍體化。耐熱性評估方面以細胞膜熱穩定性技術測定 43 個品種（系）之耐熱性。以日夜溫 25 / 25°C、35 / 30°C 及 40 / 35°C 進行栽培試驗，結果顯示繡球花對高溫敏感，35 / 30°C 以上影響生長表現，以葉片厚度、新芽萌發數量、新芽長度及新芽葉片展開數顯著降低。繡球花雜交品系多倍體化主要期望透過多倍體化解決植株不稔性問題，增加遠緣雜交之可能性。分別以 0、0.625、1.25、2.5 及 5 mM 秋水仙素及 0、15、30 及 45 μ M 歐拉靈於黑暗下處理莖節 3 日，結果以 0.625 mM 秋水仙素及 15、30 μ M 歐拉靈處理有較高的 2C / 4C 嵌合體誘導率，分別為 10.5%、13.3% 及 33.3%。本試驗分別使用秋水仙素及歐拉靈進行處理，皆未獲得

四倍體植株，僅獲得 2C / 4C 的嵌合體植株，後續可測試不同處理時間及處理部位，以找到最佳的處理條件，並增加處理數量，以增加獲得四倍體植株之可能性。

茶花品種選育以不同花期及生長強健為育種目標，經雜交育苗、優良單株選拔及品系繁殖、比較試驗等試驗過程，本年度選育出株型直立、不同花期、開花性良好、花朵為紅色半重瓣之 TYCA1408-3 品系，進行新品種之各項性狀檢定，茶花新品種命名為桃園 1 號—緋紅之夏，目前植物品種權申請中。



茶花新品種桃園 1 號—緋紅之夏



低需冷性櫻花品種選育

本計畫旨在選育具觀賞性且開花習性佳之低需冷性櫻花品種，以提升都市景觀效益。2015－2016 年間雜交後裔 215 株，有 13 株開花及生長特性較佳，其中 GC105-20 花型具複瓣特性。TYPC12PC0418、TYPC12GC1076、TYPC12GC1081、TYPC12VG1127 及 TYPC12GC0951 等 5 個複瓣花型單株，品系繼續嫁接繁殖後再進一步進行觀察。由品系觀察試驗中篩選之 TYPC11GF10、

TYPC11GF45、TYPC12VG0106、TYPC12VG0113、TYPC12VG0263 等 5 個夏季生長勢較強品系，第 2 年品系比較試驗結果顯示，品系間植株株齡已接近開花齡，開花性狀較為穩定。本試驗中 TYPC12VG0106 品系本年度夏季生長勢評估中等，為開花性狀表現略差，擬再進行 1 年生育評估。初步田間觀察 TYPC11GF45 及 TYPC11VG0113 等 2 品系本年生育整體表現較佳，TYPC11GF10 品系則因具早生淺花色優勢，仍須持續於田間繼續比較開花穩定型及生長勢評估。



櫻花優良品系田間生育情形

北部地區重要作物災害調查分析及減災調適研究

本研究於水蜜桃萌芽前噴施大蒜及洋蔥萃取物，進行利用天然萃取物打破水蜜桃芽體休眠技術研發。試驗結果以大蒜萃取物 40 mL L^{-1} 及洋蔥萃取物 300 mL L^{-1} 處理效果最佳，處理 4 星期後開花率分別為 91.7% 及 99.4%，對照為 66.7%。果實可溶性固形物及可滴定酸處理間無顯著差異；但轉色情形以大蒜萃取物 40 mL L^{-1} 及洋蔥萃取物 300 mL L^{-1} 處理果實較佳，其 L^* 值、 a^* 值、 b^* 值分別為 62.8、9.1、30.6 及 63.2、7.1、30.8，對照為 61.0、6.6、27.4；果肉硬度以洋蔥萃取物 300 mL L^{-1} 處理 15.2 N 顯著較高；大蒜萃取物 40 mL L^{-1} 處理及對照較低，分別為 7.2 N 及 8.6 N。



大蒜萃取物 40 mL L^{-1} 及洋蔥萃取物 300 mL L^{-1} 處理花芽膨大較快，後期果實轉色亦較快，具促進開花及促進果實成熟效果

北部地區水蜜桃品質提昇技術之研究

本試驗旨在因應氣候變遷帶來的暖冬和乾旱，以不同化學藥劑和春季不同灌溉促進水蜜桃開花，提升北部地區水蜜桃的產量和品質。

不同化學藥劑對水蜜桃開花和結果的影響，以 1% H_2CN 等 5 種藥劑噴施促進水蜜桃開花。從 3 月 18 日開始調查開花率和萌芽率，4 月 8 日完成 4 次調查工作。4 個調查期中，各處理的開花率和萌芽率，均無顯著差異。4 月 25 日已到達盛花期。在 6 月 18 日調查結果量，以樹冠面積計算平均結果量，對照組（水）為每平方公尺 14.8 ± 9.7 個，1% H_2CN 為每平方公尺 18.6 ± 9.3 個，5% KNO_3 為每平方公尺 20.6 ± 4.5 個，2.0% 尿素每平方公尺為 18.8 ± 10.8 個，11% CaCN_2 為每平方公尺 16.1 ± 13.0 個，0.5% 海草精處理為每平方公尺 18.8 ± 9.9 個。因各重複間差異過大，統計上無顯著差異。

以 3 種不同的灌溉方式促進水蜜桃開花，3 月 12 日完成 2 次處理作業。3 月 18 日起調查開花率和萌芽率，4 月 8 日完成 4 次調查作業。4 個調查期中，各處理的開花率和萌芽率，均無顯著差異。4 月 25 日已到達盛花期。6 月 18 日調查結果量，以樹冠面積計算平均結果量，對照組（不灌溉）為每平方公尺 24.2 ± 3.7 個，溝灌為每平方公尺 15.1 ± 4.6 個，穴灌為每平方公尺 24.1 ± 7.5 個，穴灌 + 介質為每平方公尺 17.5 ± 6.1 個。各處理間無顯著差異。

11% CaCN_2 處理植株，有出現花苞凋萎的現象，導至開花率較低。究其原因，

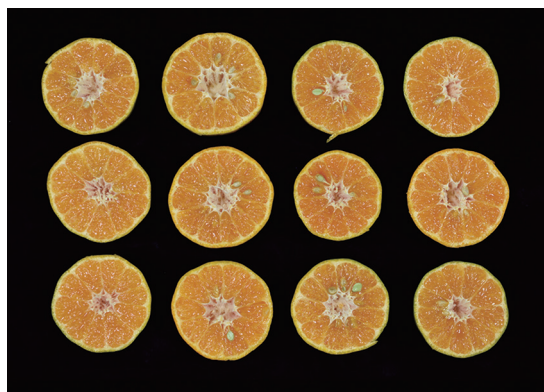
可能是太晚處理的原故。3月5日藥劑處理時，花苞已萌動。雖然5種化學藥劑處理均不顯著，但是5% KNO_3 處理有正面效果，各重複間機差值也較少，可提前在1-2月處理，以進一步觀察其效果。



CaCN_2 處理植株，花苞凋萎導致結果率低的情形

極柑果實品質提升技術之研究

本研究調查新竹縣新埔鎮及寶山鄉極柑果園物候期，以及土壤元素含量與果實品質關係，並於極柑果實生長第2階段施用不同比例氮鉀肥，探討其對於果實品質影響。兩處果園月均溫差異小，土壤元素含量雖有差異，但汁胞粒化情形變化不



氮鉀肥試驗以 N1K4 處理表現較佳 (右 1)

大。氮鉀肥試驗中極柑可溶性固形物含量處理間無顯著差異；可滴定酸含量及果汁率則以氮 48 kg ha^{-1} + 氧化鉀 192 kg ha^{-1} (N1K4) 處理顯著較高，分別為 0.71% 及 51.1%，但其糖酸比 16.2 為最低；汁胞粒化程度及發生率亦以 N1K4 處理顯著較氮 48 kg ha^{-1} + 氧化鉀 48 kg ha^{-1} (N1K1) 處理為低。

高接梨暖冬果實品質改進技術之研究

本研究旨在開發因應氣候變遷下高接梨果實品質改善技術，冀能降低暖冬下果實生理障礙發生率。不同生育階段氯化鈣處理的果實縱徑及橫徑之累積生長曲線，



著果後第 10 週果肉木栓化發生情形調查



果實發育初期每週噴施氯化鈣處理，果實生育狀況

其變化趨勢都呈現類似單 S 曲線。果實生育初期其果肉木栓化發生率初步調查，處理間果實縱切面尚無觀察到有果肉木栓化生理障礙發生，處理間果實鈣元素含量介於 0.16% – 0.29%。水心症係數以著果後發育初期每週噴 1 次，連續 5 週及發育初期及發育後期噴施，每週各噴 1 次為 0 最低，其次為發育中期及發育後期，每週各噴 1 次為 0.03，以發育初期、發育中期及發育後期，每週各噴 1 次為 0.33 最高，對照組處理為 0.06。水心症發生率以著果後發育初期每週噴 1 次，連續 5 週及發育初期及發育後期噴施，每週各噴 1 次為 0% 最低；以發育初期、發育中期及發育後期，每週各噴 1 次為 13% 最高。不同生育階段噴施氯化鈣處理間果實品質調查結果，其果重、果長、果寬、果肉厚度及種子數均與對照組無顯著差異。

設施葉菜類創新高效生產體系之技術整合驗證及擴散運用

本計畫以產業需求為導向，將設施葉菜栽培相關之技術，進行整合、調校並模組化，設定標準驗證等查核程序，進而建立設施葉菜類創新高效生產體系之技術整合驗證，提升技術擴散運用之成效。針對小白菜、青梗白菜、薺菜及莧菜等作物，整合設施葉菜從種到收一系列已建立之栽培技術，以葉菜品質及產量為依據，透過技術模組化設計，於本場各自測試場域進行單點技術之調校，共同測試場域進行技術彼此間之整合及驗證，以建立一套可複製且可隨環境變動調整之栽培模組，整合完成之技術模組於農民場域進行驗證及示範，

並以技術模組導入前農場經營情形為比較基準，調查、分析技術套組導入後之經營效益，供設施葉菜栽培者參考。2021 年於桃園市八德區建置完成設施葉菜栽培技術整合驗證之示範場域 1 處，導入智慧灌溉 - 人機協同決策灌溉模式，優化農業生產即時管理資訊系統，滿足農場智慧灌溉需求。進行技術擴散之場域，計有 11 個農場，技術模組導入面積 7.95 公頃，導入中 6 公頃，面積合計約 13.95 公頃。依據場域不同，智慧灌溉技術模組之導入，可節省農場灌溉人力 90% 至 97%，栽培相關技術模組導入農民場域之成效持續調查中。



本場共同測試場域，技術模組化栽培之小白菜（鳳京）生長情形

建立葉菜移植機用可分解纖維穴盤育苗技術

本計畫旨在建立葉菜移植機用可分解纖維穴盤育苗技術，提升穴盤苗移植機之效能，期達到減少塑膠穴盤使用之最終目標。分析可分解纖維穴盤理化特性，pH 值介於 6.6 – 6.7，較一般育苗介質適合栽培的 pH 值 5.4 – 6.0 略高，在栽培過程中可能影響營養元素的有效性。EC 值約 0.7

— 0.8 dS m^{-1} ，對葉菜生長影響甚小；銅、鋅、鎘、鎳、鉻及鉛等重金屬含量均符合栽培土壤之重金屬容許量標準。小白菜及蕹菜利用纖維穴盤育苗，於播種萌芽、子葉展開後第 4、8 及 12 天進行移植處理至採收，其中，第 4、8 天移植處理之單株鮮重為 124、121 及 21.3、21.1 g 均顯著高於第 12 天移植處理之 89.6 及 16.5 g；且均與塑膠穴盤育苗第 8、12 天移植處理之 135、137 及 22.3、22.1 g 差異未達顯著水準。莧菜及葉萵苣利用纖維穴盤育苗，於播種萌芽、子葉展開後第 3、6 及 9 天進行移植處理至採收，其中，第 3 天移植處理之單株鮮重為 16.7 及 27.4 g，均顯著高於第 6、9 天移植處理之 13.4、11.3 及 23.1、22.7 g，且均與塑膠穴盤育苗第 3—9 天等 3 種移植處理之 15.9—17.4 及 27.8—29.1 g 差異未達顯著水準。結果顯示，利用可分解纖維穴盤育苗能縮短育苗時間，播種至子葉展開後，小白菜及蕹菜育苗約 4 至 8 天移植者，與塑膠穴盤育苗 8 至 12 天移植的生長勢相似；莧菜及葉萵苣育苗約 3 天移植者，與塑膠穴盤育苗 3 至 9 天移植的生長勢相似。



小白菜以可分解纖維穴盤育苗情形

綠竹開花回春技術研究

本計畫旨在探討利用高氮素肥培管理技術，使出現開花徵兆綠竹植株回復營養生長及經濟產筍之可行性，試驗材料為本場選育綠竹品系 TYB0340 開花竹櫟取得之 1 年株齡分株苗。2020 年進行 3 種氮素施用量處理，得到回復營養生長正常竹桿數之結果，以每年每櫟氮素施用 1,200 g (B 處理) 之 12.6—14.2 支較佳，施用 1,500 g (C 處理) 為 9.5—10.5 支次之，施用 600 g (A 處理) 為 7.6—10.1 支較差。本 (2021) 年以前 1 年 3 種氮素施用量處理之竹櫟為試材，進行第 1 年產筍性狀評估，每年每櫟 3 要素施用量均為氮素 600 g、磷鉀 600 g 及氧化鉀 600 g，結果顯示，每櫟產量、產筍數均以 B 及 C 處理之 5.17 kg、29 支及 5.08 kg、30 支較多，均顯著高於 A 處理之 3.32 kg、20 支；在扣除 150 g 以下，未達商品價值之竹筍不列入統計分析，平均單筍重以 B 處理之 219 g 較重，高於 A 處理之 203 g 及 C 處理之 202 g，且差異達顯著水準；各處理平均單筍重小於 300 g 偏低，主要是因新植竹櫟第 1 年產筍，尚未達到經濟產筍之階段所致。竹筍品質分析結果，3 種處理之柔嫩度及糖度分別介於 $6.1 - 6.3 \text{ kg cm}^{-2}$ 及 $6.7 - 6.8^\circ \text{Brix}$ ，各處理間差異均未達顯著水準。綜上結果顯示，綠竹在出現輕度開花情形下，每櫟每年施用 1,200 g 高氮素的肥料處理，能得到較多回復營養生長正常竹桿數之結果，且對後續第 1 年產筍之產量、產筍數及單筍重有較佳的表現。



綠竹開花株施用高氮素肥料處理，回復營養生長正常竹桿之情形

開發綠竹廢棄物多元商品在花卉的加值應用

本研究目的在開發綠竹廢棄物製成綠竹板、組合式綠竹板、灌溉模組及園藝容器模組等多元商品，同時應用於建立蝴蝶蘭及觀賞花卉的栽培技術驗證。綠竹桿粉

碎、分級、殺菌及擠壓成型製作成綠竹板及組合式綠竹板，修正與開發綠竹板熱壓機器及模具，同時開發與修正製作灌溉模組和園藝容器模組提供花卉栽培試驗。參試市售灌溉模組與修正前及後的綠竹板灌溉模組（紅色橫式灌溉模組）及園藝容器模組（黑色直式灌溉模組）等 5 種灌溉栽

培園藝容器在蝴蝶蘭及山蘇栽培驗證，結果顯示，綠竹板灌溉模組和園藝容器模組對蝴蝶蘭已開花朵數、未開花朵數、已謝花朵數百分比及觀賞級數的影響，5種處理在試驗6週的已謝花朵數百分比及觀賞級數均無顯著差異。測試新式栽培模組相較於舊式，可以顯著節省操作時間，橫式栽培模組操作時間平均由219秒減少至129秒，減少約40%的花費時間。直式栽培模組操作時間平均由220秒減少至149秒，減少約33%的花費時間，改善操作

不易之缺點。比較不同綠竹板栽培灌溉模組對山蘇栽培驗證，結果顯示栽培6週時間內植株之幅寬呈增加趨勢，最長葉長及葉片壞疽數具些微增加趨勢，葉片總數、葉綠素計讀值則維持。在試驗期間內，處理間之生長表現沒有顯著差異，各處理植株介質含水量於6週內皆維持40%–50%WC之間，顯示吸水布之作用可維持介質高濕度。因此與市售產品比較在栽培6週觀賞品質及植株葉片生長沒有顯著差異，可以取代市售商品且觀賞效果佳。



都市場域盆栽蔬菜硝酸鹽含量影響因子之評估

本研究因應都市場域或居家栽培需求，分析不同都市場域及栽培條件下對盆栽小白菜及青梗白菜之硝酸鹽含量，提供都市場域蔬菜栽培管理之依據。為瞭解氮肥種類、施肥量對硝酸鹽含量影響：施用

硝酸態氮比例及施肥量較高情況下，則植體（種植天數35日）的硝酸鹽含量較高；在3個等級施肥量0.15、0.30、0.45 (g N kg^{-1} substrate) 處理下，小白菜植體的硝酸鹽含量為254、1,313及1,823 ppm，青梗白菜植體的硝酸鹽含量為447、1,693及2,740 ppm。盆栽葉菜（大苗）在不同環境光照下（遮陰0%、25%、50%、

80%) 生長，小白菜植體硝酸鹽含量約 2,040 – 3,240，而青梗白菜為 1,787 – 3,240 ppm；小白菜在遮陰程度較多下生長，植體硝酸鹽含量也較高，而青梗白菜則不受影響。小白菜在播種後 20、30、40 日，

植體硝酸鹽含量為 2,333、1,160 及 232 ppm；青梗白菜為 907、980 及 86 ppm。小白菜及青梗白菜在播種後 20、30、40 日及光照日射量較高場域下植體硝酸鹽含量逐漸減少。



4 種硝酸態氮比例及 3 種施肥量下小白菜生長情況

近郊蔬菜預冷及貯藏之冷鏈設備改善

本計畫目的為強化現有北部設施短期葉菜農場採收後處理技術，以延長蔬菜供貨期及降低損耗率。實施方法為針對供貨農場原水冷系統（冷藏庫內蓄

水，水以氣冷降溫），外加冷水機降溫及打洞塑膠水管架淋水增加預冷均勻度，另針對集貨農場導入真空預冷、壓差預冷及打洞 LDPE 塑膠袋包裝取代原室內風冷。結果顯示，供貨農場完成冷水預冷改善設備雖型機（每日處理葉菜 1.5 ha）及碎冰水冷系統（每日處理葉菜

0.5 ha) 設置各 1 式，可改善籃內降溫不均及維持預冷水溫。依據各季節調查結果，夏季分裝處理 (100 kg 大籃分裝為 15 kg 小籃) 對蔬菜品質無影響，但秋季時導入分裝處理可減少損耗約 15%。秋季時芥菜降低預冷水溫 (水溫 10℃ 降到 5℃) 可減少損耗約 8%。於場外農場評估真空預冷配合打洞 LDPE 塑膠袋包裝流程，單真空預冷處理以及打洞 PE 袋包裝處理會降低損耗率約 7%。另集貨農場調整包裝籃大小 (5 號箱改為 6 號箱) 和出貨規格 (15 kg 改為 10 kg) 以方便棧板操作壓差預冷，測試相同風量下，無論單籃評估或棧板評估，葉菜平行短軸及通風的排列方式靜壓降較小 (農試所協助)。於 2022 年再針對供貨農場之低溫水冷處理及分裝處理進行驗證，集貨農場部分驗

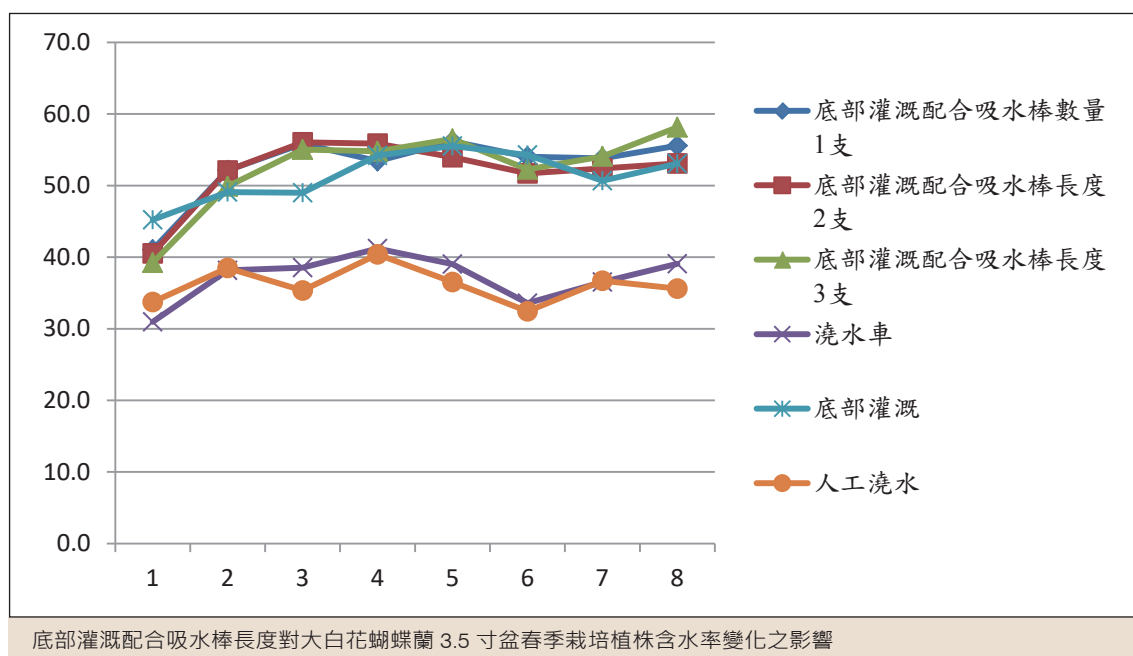


碎冰水冷系統，下方為貯水槽，上方為製冰設備，藍色水管導水進入冷藏庫蓄水池 (進水口)，白色水管導水出冷藏庫回貯水槽 (出水口)

證真空預冷配合打洞 LDPE 塑膠袋包裝流程及壓差預冷可行性。

蝴蝶蘭及根節蘭灌溉及肥培管理栽培技術改進

本研究目的在探討蝴蝶蘭及根節蘭灌溉及肥培管理栽培技術改進，採底部灌溉配合吸水棒和對照組底部灌溉、澆水車及人工澆水對其植株生長的影響。結果顯示春季栽培 2 及 3 個月大紅花品種 (*Phal. Big Red Robe*) 蝴蝶蘭 3.5 寸盆，底部灌溉配合 2 支 6、8 及 10 cm 長等 3 種長度吸水棒處理和對照組，結果顯示 6 種處理在下位葉片數、葉片數、葉幅及葉面積處理間均無顯著差異。大白花品種 (*Phal. Sogo Yukidian 'V3'*) 蝴蝶蘭 3.5 寸盆底部灌溉配合 1、2 及 3 支 8 cm 長吸水棒等 3 種數量處理和對照組，結果顯示 6 種處理在葉片數及葉幅方面無顯著差異，但在下位葉片數及葉面積處理間均有顯著差異，以人工灌溉的下位葉片數落葉最少，葉面積增加最多。6 種處理中澆水機灌溉及人工灌溉的介質含水率在 40% 以下，而底部灌溉及配合吸水棒長度和數量的介質含水率則在 40% 以上。根節蘭 (TYC1103 品系) 3 寸盆底部灌溉配合 3 種吸水棒長度 (2 支 6、8 及 10 cm 長) 及 3 種數量 (1、2 及 3 支 8 cm 長) 處理，結果顯示株高及葉數以底部灌溉配合吸水棒長度 8 cm，數量 1 或 3 支表現最佳，葉幅以底部灌溉最佳。澆水機灌溉及人工灌溉的介質含水率在 20% – 30% 之間，而底部灌溉及配合吸水棒的介質含水率則在 30% 以上。



影像辨識系統應用於盆花品質分級檢定

本研究旨在開發影像辨識系統應用於聖誕紅及蝴蝶蘭盆花品質分級。本年度將影像辨識工具提升為YOLO V5及Detecron2，有效縮短建模時間至數小時，約3秒鐘可完成一次辨識；沿用VIA將特徵標註由多邊形（全輪廓）標註簡化為矩形標註，大幅縮減特徵標註所需人力與時間。

蝴蝶蘭盆花品質分級影像辨識系統：蒐集15,870張特定角度影像，利用YOLO V5建立蝴蝶蘭-大白花盆花品質分級影像辨識模型，可辨識蝴蝶蘭全部花朵數、已開花朵數、花梗數、花朵開放比例、花朵受傷、消蕾、掉花（苞）、花朵萎凋及花梗折斷等品質特徵。經圖庫測試與花卉市場驗證，歸納以全部花朵數、已開花朵數、

花梗數、花朵開放比例共4項指標作為蝴蝶蘭-大白花盆花影像辨識分級應用，辨識準確率為96%–100%。

聖誕紅盆花品質分級影像辨識系統：蒐集28個品種合計1,087株樣本，以15,780張照片，運用YOLO V5物件辨識、OpenCV影像處理及人工智慧演算法，建立聖誕紅品質特徵包含大戟花序數量、花面圓整度、花序緊密度、花莖整齊度、株高及株寬共6個分級參數。其中，聖誕紅大戟花序數影像辨識模型以YOLO V5建模，完成3寸盆-一般品種、3寸盆-公主品種、5寸盆-一般品種及5寸盆-公主品種共4式辨識模型，圖庫驗證之辨識準確率可達96.9%、99.5%、97.8%與96.2%，花卉市場驗證之辨識準確率分別為85.0%、100%、83.3%與87.5%。

除蝴蝶蘭及聖誕紅盆花之品質分級應

用，本研究已於本場智慧農業開發系統建立 MobileNet 影像分類、Detectron2 物件分割、YOLO V5 物件偵測等影像辨識工具

及花卉分級系統等操作介面，可擴增應用於其他作物，供快速建模與辨識，發揮衍生效益。



樂農地景作物綜合管理與多元應用模組開發應用

本試驗旨在開發都市場域農耕地景應用作物之適性、適栽、適管的健康生長管理模組及技術，透過示範場域應用及應用者效益評估及技術模組調校，以增加居民在都市可耕種場域參與率，進而增加城市綠美化面積。

一、都市農耕適栽作物模組應用與簡便種植箱開發。

為建立食用作物在都市場域適栽環境

條件資訊，以作為建構都市農業知識服務平台使用之資料庫。本年度新增都市農耕 22 項蔬菜及香藥草作物適栽環境條件資訊，與前期建置之資料設計成含 70 種食用作物適栽光照環境資訊之「都市農耕適栽作物檢索表」檔案，免費提供民眾下載檢索利用。透過教學宣導，提供學校食農教育或社區農場作物篩選應用的工具。針對市售都市農耕作物栽培使用之種植箱，改良其水盤灌溉水回收裝置設計 1 式，以準備進一步開發新型都市農耕灌溉水回收裝置之種植箱，期能增加都市民眾空間利用與省力、省水種植容器之選擇。

建築	場域	方位	環境相對光度	類型	作物及栽培資	栽培適期
1 建築	陽台	面北	20	木本矮灌類食用花卉	黃梔	2月-10月(花期4-6月)
	陽台	面北	20	木本矮灌類食用花卉	黃梔	2月-10月(花期4-6月)
	陽台	面西	20	木本矮灌類食用花卉	黃梔	2月-10月(花期4-6月)
	陽台	面西	20	木本矮灌類食用花卉	黃梔	2月-10月(花期4-6月)
	陽台	面東	20	木本矮灌類食用花卉	黃梔	2月-10月(花期4-6月)
	陽台	面東	20	木本矮灌類食用花卉	黃梔	2月-10月(花期4-6月)
	陽台	面北	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面北	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面西	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面西	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面東	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面東	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面北	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面北	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面西	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
	陽台	面西	20	香辛類蔬菜	芫荽	9月至隔年5月
20 高樓層	陽台	面西	20	香辛類蔬菜	香蜂草	全年均可(夏季生長勢弱)
21 2層樓建物	陽台	面西	20	香辛類蔬菜	香蜂草	全年均可
22 高樓層	陽台	面東	20	香辛類蔬菜	薄荷	全年均可(夏季生長勢弱)
23 2層樓建物	陽台	面東	20	香辛類蔬菜	薄荷	全年均可(夏季生長勢弱)
24 高樓層	陽台	面東	20	香辛類蔬菜	香蜂草	全年均可
25 2層樓建物	陽台	面東	20	香辛類蔬菜	香蜂草	全年均可
26 高樓層	陽台	面北	20	香辛類蔬菜	荳蔻	9月至隔年5月
27 2層樓建物	陽台	面北	20	香辛類蔬菜	荳蔻	9月至隔年5月
28 高樓層	陽台	面北	20	香辛類蔬菜	茴香	9月至隔年5月

都市農耕適栽作物檢索表檔案開啟篩選器

二、園藝作物簡便栽培監控灌溉模組開發應用

為遠距監控管理模組與簡便底部灌溉模組開發，將便利省水管理技術逐步導入北部地區都市農耕活動場域，進行技術示範推廣，透過應用效益評估調校技術，增進民眾參與農園藝活動之滿意度與參與率，促進都市農園藝產業發展。本年度建置都農植栽養護管理資訊平台之初步架構，內容涵蓋作物栽培資料庫及遠距監控管理設備之使用者操作介面，資料庫以作物栽培資訊及有害生物友善管理為主軸，配合資料篩選器及社群互動功能，提供民眾栽培建議；使用者操作介面將設備名稱與感測數據等資訊直接呈現於儀表板資訊

框內，簡化綁定設定、操作路徑及歷史查詢等功能。另針對本場開發運用之新型土壤溼度計，建立電壓測值與土壤體積含水量直線回歸關係 $y = -0.13x + 150.22$ ， $R^2 = 0.9172$ 。完成都市地景作物栽植管理模組



遠距監控管理模組導入鶯歌國中食農場域

之應用調查評估問卷一份，涵蓋基本資料、使用行為、認知有用性、認知易用性、使用態度、使用意圖、轉換態度、轉換意圖及滿意度共九大部分，完成分析報告。

三、都市硬鋪面草花應用模組開發

為改善都會綠化空間並促進草花的多元利用發展，本計畫設計以適合都會硬鋪面的草花應用模組為目標。設計構想以草花為應用主體，可快速組裝、立體應用、水分維管簡易等。經過需求分析、設計發想、尺寸訂定、連接方式、零件確認及結構強度評估後，完成「草花六角形栽培模組設計」一式。「草花六角形栽培模組設計」主要元件包含外盆、內盆及蓋子，配件包含橡皮塞、連通軟管。六角形之外觀，讓盆子組合擴充時具形狀變化的可能



草花六角形栽培盒 3D 列印模型之種植草花情形

性。外盆提供儲水使用並設計連通管道；內盆為網狀構造之栽培盆，下部有吸水角柱，提供透氣吸水之栽培功效；蓋子為儲水箱儲水時使用，並於堆疊時提供支撐。栽培箱具聯通、擴充、堆疊擺放之功能，利於都會硬鋪面空間快速造景使用。每個栽培模組適合種植草花 7－8 盆，單盆儲水之水分維管可長達 1－2 週。本案完成設計及 3D 列印實品展示，測試實體體積及堆疊情形與預期一致，目前設計細節修正中。

四、都市農耕作物病蟲害綜合管理模組開發應用

為使都市農耕作物病蟲害防治技術，提供民眾選用安全之植物性配方之防治技術，本年度針對葉菜類蔬菜，以植物精油及市售免登資材濃度進行葉蟬及蚜蟲防治測試。結果顯示，植物精油防治薤菜葉蟬以肉桂葉精油（乳化稀釋 1,000 倍）、柑橘精油（乳化稀釋 1,000 倍）及 99% 礦物油乳劑稀釋 500 倍等資材防治葉蟬離葉測試，以水為對照，48 小時後平均死亡率分別為 29.6%、22.9%、35.1% 及 10.4%，處理間具顯著差異。植物精油防治蚜蟲離葉測試，以肉桂葉精油（乳化稀釋 1,000 倍）、柑橘精油（乳化稀釋 1,000 倍）及 99% 礦物油乳劑稀釋 500 倍等資材防治葉蟬測試，以水為對照，24 小時後死亡率分別為 45.1%、13.9%、35.4% 及 7.0%，處理間具顯著差異。以市售商品進行防治效果測試，依照商品標示倍數稀釋施用，以柑橘精油稀釋 500 倍、肉桂萃取物 + 尿素 + 磷酸一鉀稀釋 800 倍、柑橘精油 + 葵花油稀釋 500 倍、無患子 + 苦楝油 + 二氧



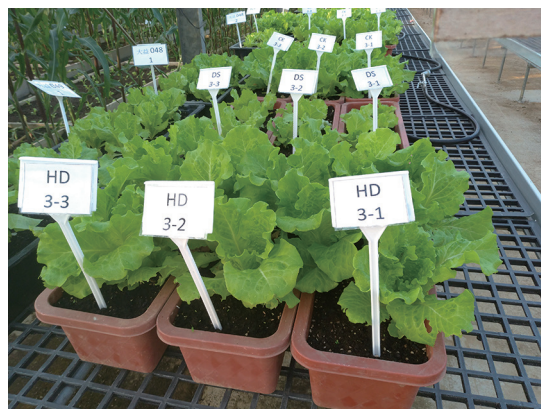
免登資材小型害蟲防治盆栽測試情形

化矽 + 苦茶粕稀釋 500 倍，以水為對照，針對蚜蟲進行盆栽防治試驗，48 小時之防治率，柑橘精油稀釋 500 倍為 25.2%、肉桂萃取物 + 尿素 + 磷酸一鉀稀釋 800 倍為 22.2%、柑橘精油 + 葵花油稀釋 500 倍為 40.0%、無患子 + 苦楝油 + 二氧化矽 + 苦茶粕稀釋 500 倍為 40.0%，測試之市售商品皆對蚜蟲有防治效果。另以稀釋木醋液稀釋 600 倍、植物皂素稀釋 500 倍、苦楝油稀釋 300 倍、茶皂素稀釋 300 倍，99% 礦物油乳劑稀釋 500 倍，以水為對照，針對蚜蟲進行盆栽防治試驗，72 小時防治率調查，結果顯示木醋液 7.2%、植物皂素 13.1%、苦楝油 28.2%、茶皂素 23.8%，礦物油 40.3%，處理結果以苦楝油及茶皂素效果較佳。本年度針對台北市北投區清江里幸福開心農場，提供現場病蟲害診斷諮詢服務，參與居民反應良好。

五、都市場域栽培介質回收再利用之研究

為探討都市場域之園藝栽培使用後介質再利用之可行性，降低民眾於處理家庭廢棄物上之負擔。本年先行建立栽培介質

栽培過程理化性質變化之基本資料。使用新 BVB 介質栽培之小白菜及萵苣產量最高，分別為 22.9 及 44.6 g plant⁻¹，大益栽培介質 049 產量分別為 12.3 及 20.8 g plant⁻¹ 最低。介質分析結果顯示，參試介質的 pH 值均較試驗前提升，大益 048 介質由 5.7 上升至 6.2，大益 049 介質由 5.8 上升至 6.5，BVB 培養土由 6.0 上升至 6.3。整新後介質盆栽產量調查結果，以攝氏 60 度熱風乾燥 24 小時處理之福山萵苣產量最高，平均單株重為 76.1 g plant⁻¹，僅日曬 8 小時處理之產量 24.0 g plant⁻¹ 最差。顯示使用後介質再利用除可將使用後介質：水（1：2 v/v）方式浸泡 30 分鐘除去累積鹽分外，再利用前之滅菌處理步驟有其必要性。



整新後栽培介質盆栽試驗情形

建立樂農城市多元經營典範

一、近郊農場多元生產調適策略之研究

本研究結果顯示，近郊農場經營樣態多元，經營者認為近郊農場經營成功關鍵因素之前 10 大重要評估因子依序為：

取得有機農產品驗證（經營理念）、符合消費者追求食品安全及健康訴求（經營理念）、建立自有產品品牌（經營理念）、堅持有機或友善耕作（經營理念）、利用社群媒體推廣農場資訊（推廣方式）、建立會員制度（合作方式）、取得產銷履歷（經營理念）、參加農夫市集展售會（推廣方式）、堅持產品品質與規格穩定（經營理念）及參加訓練提升栽培技術（農業技術）；因素中多考量消費端，顯示近郊農場經營者生產模式以消費導向為主。歸納商業模式調查結果，近郊農場朝向多元生產、多元經營的方向，並且因為經營型態的多元，合作結盟的活動亦蓬勃發展。近郊農場的經濟效益，有來自於土地利用及農業生產之價值，透過生產作物，販售農產品、初級加工，直接銷售或間接銷售賺取利潤；食農教育或農事體驗之價值，農場因為地理優勢，常兼做食農教育、農事體驗等活動，收益來源有活動材料、導覽解說收費及現場販售收入；經營者常將農場經營理念、經營者個性與品牌想法等透過活動面對面傳遞，培養消費者品牌認同，成為品牌價值的來源。此外，都市近郊農場經營者普遍具有業務解說能力及行銷技能，並善用社群媒體，臉書粉絲團、LINE 團購等管道，提高產品附加價值。近郊農場同時具有地理上的優勢與劣勢，優勢為鄰近都會區，劣勢為規模受限於都會區附近土地昂貴，較難有生產規模。然而，進行多元生產、多元經營及與異業同業結盟互相串連，並且加以包裝，開發其附加價值，頗具潛力，尚待相關實證評估；並可思考透過生活、生產、生態及社會的面向等活動提高經濟價值，如種植體驗活

動、採收體驗活動、養蜂、飼養禽畜、堆肥製作、雨水收集再利用、土壤改良、食農教育、烹飪及營養課程、青少年領導力培訓、校外教學、生態導覽、志工培訓、世代交流、食物援助、農夫市集及餐廳販售等。

二、北部都會區農產多元化創新經營行銷模式之研究

本研究以大臺北近郊區內具供餐飲之田媽媽班、休閒農場為訪談對象，並將其訪談結果以商業模式歸納整理及分析，以作為輔導之策略與建議。另為瞭解消費者對於溯源餐廳之喜好，並對應至商業模式之建議，故以電子網路及前往田媽媽班、休閒農場用餐之消費者為對象進行問卷發放，共得 180 份有效問卷，回收整理後以 SPSS19 套裝軟體分析樣本特性，以描述性統計、ANOVA 等進行分析。研究結果發現，近郊之休閒農場或是田媽媽班因有休閒場域等資源之利，且近都會區，因此，針對都市消費者重視樣態，在關鍵活動上進行體驗活動規劃；且在價值主張上調整契合消費者喜好，進行食材來源安全新鮮、溯源等規劃或是農場自產等策略；透過目標客群之盤點，建立差異化之產業經營模式，創造具互補性之地區特色。

建立都市型態食農進階實作模組之研究 - 以北部地區為例

本研究針對 2019 – 2020 年參加「食農教育宣導人員基礎培訓課程初階班」



體驗實作食農教育教學模組，包括培養土、種子、移植鏟、澆水器、肥料、育苗海綿、穴盤等

學員，調查食農教育體驗實作型教學模組之需求，藉以瞭解食農教育體驗實作模組的設計重點方向。研究對象為學校教師、農民、農會推廣人員（家政班員）、非營利組織（NPO）、非政府組織（NGO）及食農教育相關團體等。抽樣地點以北部地區為主。問卷設計分成三大部分：基本資料、態度部分及需求情形。並利用 SPSS 統計軟體進行敘述性統計、獨立樣本 T 檢定及 Pearson 相關分析，研究評估適合都市型態之食農進階實作模組。

調查結果總共回收 116 份有效問卷，體驗實作型食農教育教學模組，想種植作物葉菜類以「萵苣」最多、香草類以「薄荷」最多、根莖類以「胡蘿蔔」最多、果菜類以「小果番茄」最多；教學模組內容以「土壤介質」的需求最多；教學模組栽培箱型式以「可拆解組合」62.9% 居多；未來種植地點「以上皆可（包括平面土地種植、陽台或教室旁、屋頂）」68.1% 居多；栽培管理上最怕遇到的問題以「病蟲害防治」58.6% 居多；所種植作物希望能「依季節

更換」占 80.2%；對於教學模組的價格接受程度「以 300 元以下」占 34.5% 居多。

北部都會區療育場域營造及教案活動設計推廣應用評估

近年來北部都會區人口老化情形嚴重，為提供高齡者合適的療育場域，建立營造指標（表 1），藉植物來刺激人們的五感，達到紓壓的目的；另針對農村高齡人口辦理的綠色照顧站，成員均為 65 歲以上的高齡者等特定的對象，進行教案設計和活動推廣，配合問卷量表的前後測進行教案和活動的效益評估。本研究運用「園藝療育福祉效益評估量表」（表 2）做為量化研究工具，為簡易的五分法問卷。在新北市深坑區、八里區、五股區、林口區、汐止區（2 班）綠色照顧站之學員共進行 6 場次的課程效益評估，每場次的前測進行信度分析後 Cronbach's α 值均大於 0.7，問卷具可信度；進行 6 週與植物（綠元素）相關的園藝活動後，以「心情放鬆」、「社交技巧」提高和「園藝栽作技術」增進等均達到顯著水準；利用植物相關之天然元素進行課程設計，對農村高齡人口成效良好，可作為後續綠色照顧站相關推廣活動之參考。不同地區農會學員進行相同的教案後效益評估，對「肢體活動」和「邏輯思考」的改善未達顯著差異，但「心情放鬆」、「成就感」、「社交技巧」和「園藝栽培技術」等項的效益提升均可達顯著差異以上；後續課程規劃可加強提高肢體活動力和配合戶外之農業體驗及園藝操作課程，以全面提升農村高齡者的福祉效益。

表 1. 療育示範場域規劃原則。

項次	原則說明
一	五感體驗區：嗅覺區（西方香藥草、東方香藥草），味覺區（具有香味的植栽），觸覺區（植栽葉片之質地等），視覺區（豐富色彩的植栽）、聽覺區（可供休憩之座椅等，聆聽自然的聲音）。
二	庭園動線具有串聯性和方向性；並運用大自然的元素為主。
三	庭園內的硬體（硬鋪面）減量，現有之硬體，利用植栽遮蔽降低其面積。
四	庭園內增加具誘蝶誘鳥功能之植栽。
五	庭園具有園藝操作的功能，讓使用者和植物或園藝工作更為接近；不定時可以舉行活動。
六	庭園使用空間符合無障礙空間。
七	具有地植或高植床等具有農業體驗功能的場域規劃。
八	庭園具有休息和遮陰的空間。

表 2. 園藝療育福祉效益量表。

項目	完全不同意	不同意	還好	同意	完全同意
我的肢體運動夠強					
我有興趣嗜好					
我覺得心情放鬆					
我具有成就感					
我的邏輯思考判斷力強，容易下對決定					
我有良好的社交技巧					
我擅長園藝栽培技術					

柿餅無硫加工技術之研究

柿餅為新竹地區特色客家美食，然而，傳統柿餅為了避免加工製程發生果蠅卵孵化、酵素褐變及總生菌數過高等狀況，會進行薰硫處理。二氧化硫為

法定食物過敏源之一，為提高柿餅食用安全性，本計畫開發柿餅無硫加工技術，並針對特定包材進行儲藏性研究。結果顯示，以尼龍袋及三氧化二鋁袋材質進行包裝，於冷藏 7℃ 條件連續貯藏 3 週，其色澤、微生物等品質指標數值

與剛製作完柿餅沒有顯著差異。相較於傳統柿餅製程，本場開發技術除了無二氧化硫殘留，適合二氧化硫過敏患者食

用，也可將傳統柿餅生產製程生產日數（約 10 – 20 日）縮短為 5 日，提高生產效率。



無硫加工柿餅於冷藏 7°C 條件連續貯藏 3 週仍維持亮麗顏色

柑橘疏果及格外品之全果加工利用技術開發

柑橘為北部地區特色性作物之一，為協助柑橘產業多元化發展，本計畫開發柑橘果醬 / 果餡加工技術，探討不同比例果皮添加與甜味劑配方對於桶柑果餡製作品質之影響。結果顯示，以部分麥芽糖或海藻糖取代白糖，有助於降低桶柑餡料的水分含量，果皮的添加有助於降低桶柑餡料水分、水活性及色澤亮度指標含量，並提高可溶性固形物、總多酚及總類黃酮含量。於消費者型喜好度官能品評結果，不

管有無添加果皮，本場開發基底配方於果餡餅乾和桶柑酥產品之應用皆能被消費者所喜愛。



柑橘果醬 / 果餡加工技術應用於烘焙產品製作