

設施蔬菜研發成果與未來發展

錢昌聖、林煜恆、陳葦玲、許晴情、郭建志、沈峻榮、徐筱晴

農業部臺中區農業改良場

Chiencs@tcdares.gov.tw

摘要

中部地區是國內重要的蔬菜生產地之一，但受氣候變遷影響，農業生產面臨不穩定性。臺中區農業改良場(以下簡稱臺中場)為了減少氣候異常對農業生產的危害，提高產量與品質的穩定，致力於設施蔬菜栽培技術和品種選育研究。臺中場利用設施進行蔬菜育種，以選育具耐逆性、豐產及高品質的新品種為目標，包括芥藍、甜瓜、番椒和甘藍等。這些新品種在逆境環境下生長良好，產量穩定，品質優良，對改善國內蔬菜產業扮演重要角色。此外，臺中場亦在設施蔬菜栽培技術方面也有多項研究成果，如花胡瓜設施栽培管理技術、介質連作障礙克服技術、水養液管理與排液再利用等。該研究成果能提高設施生產效率、兼具節水節能效果，同時減少環境污染。未來，臺中場將進一步加強對氣候變遷的調適研究，通過選育更多耐逆性作物品種，提高農作物對極端氣候的韌性。同時加強設施栽培技術與智慧農業的結合，探索利用人工智慧、大數據和物聯網等技術，實現農作生產全程精準化管理及自動化控制，提高農業生產的效率和品質。

關鍵字：設施、育種、介質、養液、零滲漏

前言

依臺灣地區蔬菜生產概況統計資料顯示，中部地區蔬菜栽培種植面積為24,354公頃，生產量為557,579公噸，約佔全臺蔬菜總生產量之21.5%，為國內重要蔬菜生產地區之一。受全球氣候變遷影響，國內農業生產面臨氣候影響所導致的不安定性與日俱增，透過農業設施的應用可減少氣候異常產生之危害，達到穩定生產與提高品質的目的。依據111年農林漁牧業普查綜合報告指出，農業設施栽培面積計3.7萬公頃，較104年增加3.7千公頃(約11%)，設施蔬菜栽培又以瓜果類為多。臺中區農業改良場(以下簡稱臺中場)自

100年起陸續興建力霸型及簡易型塑膠布溫網室之介質栽培系統，並致力投入設施蔬菜栽培技術與耐熱品種選育之研究，迄今選育芥藍'臺中2號'、甜瓜'臺中2號'、番椒'臺中亞蔬1號'及'臺中亞蔬2號'、甘藍'臺中3號'等蔬菜品種，並開發設施花胡瓜栽培管理技術，利用水耕栽培方式完成花胡瓜水、養分需求及營養障礙診斷。另配合超濾膜、介質熱水消毒機與養液紫外線消毒機應用研究，未來設施栽培將導向水、養液零滲漏的目標。另完成設施花胡瓜品種篩選、嫁接及蜜蜂施放技術之應用研究、近紅外光反射塗料應用於設施蔬菜栽培效益評估與氣砒脈(Forchlorfenuron, CPPU)在甜瓜著果之



應用，相關試驗成果均已發表，可供栽培者參考應用。近年則完成蔬菜山型溫室建造，建置溫網室設施示範場域，以規格化、標準化的方式提供設施栽培相關課程研習及實作。113年則預計完成作物育種智慧環控溫室興建，未來可供試驗栽培技術研發、作物表型體分析及品種選育，持續強化臺中場研發能量，創新相關栽培技術，活化國內蔬菜產業。

設施育種應用及成果

臺中場應用設施介質栽培進行蔬菜育種乃利用設施營造適宜環境以達到減少病、蟲危害、縮短作物生長期、集中管理、穩定授粉、雜交及採種之目的。此外，設施栽培環境之高溫更有助於耐熱品系的選拔，應用設施選育新品種的作物以十字花科、茄科及葫蘆科等作物多，以下就各別介紹近年來臺中場應用設施栽培技術選育出的蔬菜新品種。

(一) 芥藍‘臺中2號’

芥藍為臺灣重要的蔬菜之一，全臺栽培面積約1,300公頃，由於容易開花留種，為臺灣少數可自留生產種子之十字花科蔬菜。目前市售芥藍品種超過50種以上，但缺乏主要栽培品種，且夏季高溫期栽種時，品質往往不穩定，外加芥藍本身帶有苦味及表皮較厚等不良因子，難與其他蔬菜進行市場競爭，因此選育耐熱且食味品質佳之芥藍品種極為重要。芥藍‘臺中2號’屬葉、莖兼用芥藍品種，為一代雜交種，具耐熱性，適合臺灣中部平地6-8月播種，定植30天可採收作葉用，定植45天後可採收花莖。芥藍臺中2號選育過程均栽種在水平網室，包含自交系育成、組合力檢定、初級品系試驗、高級品系試驗及性狀檢定調查，透過設施環境減少病蟲害發生，並穩定授粉、雜交及採種。另以設施栽培進行檢定作業，植株數與重複數得減半。



芥藍‘臺中2號’屬葉、莖兼用芥藍品種，具耐熱性，適合臺灣中部平地6-8月播種

(二) 甜瓜 ‘臺中2號’

甜瓜 ‘臺中2號’ 為網紋洋香瓜，是甜瓜家族成員之一，除美濃瓜外，目前洋香瓜栽培面積約2,100公頃，是臺灣重要經濟作物，以設施栽培為主要經營模式。目前國內洋香瓜市場偏愛日本粗網紋栽培品種-阿露斯(Earl's)，但該品種不耐熱，農民於夏季栽種困難，而國內既有的耐熱品種，其果實網紋表現及食用風味尚有改善空間。鑒於市場對洋香瓜需求日益趨增，為提升國內設施栽培競爭力及作物抗逆性，臺中場自103年起陸續收集粗網紋洋香瓜品種(系)，並進行耐熱性選拔，歷時7年育成耐熱，粗網紋的新品種甜瓜 ‘臺中2號’，並在111年6月取得植物品種

權。甜瓜 ‘臺中2號’ 為一代雜交種(F_1)，植株具耐熱性，適合國內中、南部地區3-9月栽種。果實近圓形，平均重量1.8 kg，果肉綠色，粗網紋，平均糖度 13° Brix，最高能達 16° Brix。目前甜瓜 ‘臺中2號’ 已技術移轉宇辰種苗股份有限公司，可提供國內夏季市場一種新的選擇。甜瓜 ‘臺中2號’ 選育過程乃利用臺中場簡易塑膠布溫網室，以介質栽培搭配養液滴灌系統進行性狀檢定，包含自交系育成、雜交組合採種、雜交組合力評估、初級品系比較試驗、高級品系比較試驗及性狀檢定調查。透過設施栽培可穩定植株生長、減少病蟲害，促進開花、提高授粉、雜交及採種等作業效率，達到全年栽培目的。



甜瓜 ‘臺中2號’ 夏季設施栽培生長勢佳、著果情形良好

(三) 番椒 ‘臺中亞蔬1號’ 及 ‘臺中亞蔬2號’

依據農糧署統計資料顯示111年甜椒栽培面積達1,242公頃，秋冬季主要種植於中南部之平地，夏季則多種植於中部山區，並以紅色及黃色的方形甜椒為主要生產種類。近年氣候變遷與全球暖化影響，作物病蟲害發生頻率及危害程度加劇，常造成農友栽培的

困境及經濟之損失。臺中場為解決此困境，自106年與亞蔬-世界蔬菜中心合作，以選育具豐產且抗病的方形甜椒品種為目標，歷時6年成功育成 ‘臺中亞蔬1號’ 與 ‘臺中亞蔬2號’。前者色澤由綠轉紅，果重150-200公克，可抗番茄嵌紋病毒及馬鈴薯Y病毒，並對辣椒葉脈斑駁病毒及番椒疫病具抗病性，後者色澤則由綠轉黃，果重160-210公克，可



抗辣椒葉脈斑駁病毒、馬鈴薯Y病毒及細菌性斑點病，並耐番椒疫病。兩品種皆為雜交一代品種，具果肉厚、果面平滑亦光澤，及植株著果連續且果實不易脫落之特性，每分地產量可達6,600公斤，優異性狀及產量特性非常具有與目前市場流通品種競爭的潛力。番椒‘臺中亞蔬1號、2號’選育過程乃利用

臺中場簡易塑膠布溫網室，以介質栽培搭配養液滴灌系統進行性狀檢定，包含自交系育成、雜交組合採種、雜交組合力評估、初級品系比較試驗、高級品系比較試驗及性狀檢定調查。透過設施栽培可穩定植株生長、減少病蟲害，促進開花、提高授粉、雜交及採種等作業效率，加速育種流程。



番椒‘臺中亞蔬1號’(左)及‘臺中亞蔬2號’(右)植株生育情形

(四) 甘藍‘臺中3號’

111年甘藍栽培面積約8,369公頃，生產受限於季節，為滿足全年市場消費需求，夏季於高冷地區栽培，秋冬季於平地栽培，已成國內甘藍周年生產之固定模式。平地產區約占7成，主要集中於雲林縣與彰化縣，主要生產季節為10月至隔年5月。高冷地產區約占3成，主要為宜蘭縣、南投縣及臺中市，生產季節為5月至11月。由於甘藍性喜冷涼氣候，主要栽培品種‘初秋’不適合在夏季高溫多溼季節栽種，且品種肉質柔嫩，葉球膨鬆，具不耐貯運及不利切絲鮮食特性，較不宜作為外銷品種。為改進甘藍耐熱性，並開發具外銷潛力甘藍新品種，臺中場自101年起以選

育耐熱、豐產且圓球型之甘藍品種為目標，歷時10年成功育成甘藍新品種‘臺中3號’。甘藍‘臺中3號’為圓球型甘藍，球質脆嫩，耐貯運性強，具外銷潛力。另植株具耐熱性及抗黃葉病，可於夏季栽培生產，能調節國內甘藍栽培情形。甘藍‘臺中3號’選育過程以矮式(3公尺以下)簡易塑膠布溫網室進行耐熱性篩選，透過設施營造高溫環境並以植株生長勢、葉球產量及頂燒症發生情形評估品種(系)耐熱特性，應用於初級品系比較試驗、高級品系比較試驗及性狀檢定。另在自交純化與雜交作業則以3.5公尺高簡易塑膠布溫網室進行管理，以提升採種穩定性。



甘藍‘臺中3號’為圓球型甘藍，具耐熱性及抗黃葉病，球質脆嫩，耐貯運性強，具外銷潛力。



設施栽培技術改進與研究成果

臺中場設施栽培除應用於蔬菜新品種選育外，在設施重要蔬菜作物栽培技術之改進、水、養分循環應用與管理，至近期智慧農業等相關研究均以設施為載體，以下就臺中場近年在設施蔬菜栽培技術改進研究成果介紹。

(一) 設施花胡瓜栽培管理技術

本場投入設施花胡瓜栽培技術提升之研究始於103年，研究內容包含光合作用監測與分析、品種篩選、授粉昆蟲及嫁接應用，彙整上開試驗結果以建立設施花胡瓜栽培關鍵技術，提升設施蔬菜產能與品質。由本試驗得知花胡瓜之光補償點、光飽合點及最大淨光合作用值(Pn)分別約為 $15-30 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $1,000-1,200 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 及 $12-13 \mu \text{ mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ， CO_2 飽合點約為 $1,000-1,200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，較正常大氣濃度($400 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)增加約2倍。栽培氣溫介於 $25-40^\circ\text{C}$ 時，植株Pn介於

$10-13 \mu \text{ mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，當栽培氣溫提升至 45°C 時，Pn則降低約20%。

夏作設施栽培花胡瓜植Pn於上午6點後顯著上升，12點到達高峰值為 $18.4 \mu \text{ mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，此時設施內環境光強度約 $1,300 \mu \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、溫度達 40°C 、相對濕度54.9%、蒸氣壓差(Vapor Pressure Deficit, VPD) 5.1 kPa，而後Pn顯著下降，其葉片Pn和光線相關係數最高，因此在花胡瓜栽培應首先著重光線，再配合日夜溫度的管理，並可評估 CO_2 濃度增加對於其產量增加之效益。此外，篩選出‘212’、‘220’及‘868’三個雌花率較高、豐產且良果率較高之品種，較適合國內夏季設施栽培。另種植‘河童盛夏6號’授粉株配合蜜蜂授粉較未處理之對照組可提高單株產量1.4倍、良果率亦提升約1.5倍。此外，花胡瓜嫁接處理可降低苗立枯病罹病率，另在株高、地上部鮮乾重、植體營養元素K、Ca、Mg、Cu、Zn及Fe含量表現較佳，顯示嫁接南瓜根砧



對於花胡瓜植株生長及營養元素吸收有一定效果，其產量在參試兩品種分別增加15.6%和49.3%，良果率提高25.7%和3.6%。然而嫁接並未提升其植株光合作用效率，卻增加蒸散速率及氣孔導度，進而促進水分吸收與運輸，減少午間萎凋的情形。

(二) 花胡瓜設施生產連作障礙克服之關鍵技術開發

本場自103年陸續收集中部地區花胡瓜設施栽培之土壤及介質進行肥力與病蟲害診斷，結果顯示土耕花胡瓜連作障礙主因係土傳性病害影響，包含萎凋病(*Fusarium oxysporum*)、苗立枯病(*Pythium spp.*)、疫病(*Phytophthora spp.*)及根瘤線蟲(root-knot nematode)等；介質栽培則為高EC值造成作物生長不良，其中又以 K、Na、Ca、Mg 等陽離子鹽類累積最為常見，是介質無法連續栽種之主要原因。在土壤傳播性病害方面，本場建立非農業防治技術，篩選出液化澱粉芽孢桿菌Tcb43菌株，可有效抑制胡瓜苗立枯病之發生，使用低毒性且無殘留風險的資材莎氏寶及肉桂油防治根瘤殺線蟲。在營養管理方面，完成花胡瓜養液配方，N、P及K建議濃度分別為120-160 mg.L⁻¹、50 mg.L⁻¹及120-140 mg.L⁻¹，並建立營養三要素之生理障礙圖鑑。建立熱水淋洗介質技術，以80°C以上熱水反覆並充分淋洗栽培多年之介質，直到淋洗液滲漏出栽植槽為止，藉由高水量與高溫方式進行介質淋洗，可消除介質鹽類累積及降低潛藏於連作介質內之病蟲害，克服連作障礙發生。

(三) 設施花胡瓜無土栽培之用水量及排水再利用研究

蔬菜栽培對水資源需求性大，栽培過程極易受到水分逆境影響，如何提高水資源利用效率實為穩定臺灣農業發展必須解決之議題。設施無土栽培屬於一種節水、節能的

耕作模式，又以水耕栽培效能較佳，惟國內經年氣候炎熱，使得養液之溫度偏高，造成根圍形成低溶氧環境，除抑制植株生長外，也增加罹病風險。為解決花胡瓜水耕栽培主要限制因子，試驗調查國內設施花胡瓜栽培水分利用情形，探討環境對其水分吸收之影響，冀希望能建立適合國內果菜類水耕栽培系統。結果顯示，花胡瓜水耕栽培平均用水量為77 L/plant，與傳統灌溉相比可節省71.8%用水量。介質栽培平均用水量則為205.2 L/plant，與傳統灌溉相比可節省24.8%用水量。當養液溫度介於25~30°C時，水耕養液曝氣或增加循環次數可增加花胡瓜生長勢及產量，以每小時曝氣15分鐘處理較佳。當養液溫度>30°C時，罹病率會顯著增加，且曝氣效果不彰，花胡瓜水耕栽培仍建議養液溫度以25°C為佳。排水再利用須考量營養成分與病原菌問題，在排水營養成分方面，花胡瓜水耕栽培之養液電導度(EC值)超過2.5 ds/m時，會抑制植株生長，並增加根系罹病的情形；排水病原菌部分則可利用超過濾(ultrafiltration)及紫外線水質消毒機(UV-C light water disinfection)進行滅菌，能有效降低病原菌密度。滅菌排水再依作物EC值耐受性，以不同比例方式，添補於栽培養液中，完成排水再利用的目的。

(四) 永續設施生產：水養液有效利用零滲漏策略

氣候變遷與環境永續議題促使設施生產者改善現有生產體系，封閉式設施無土栽培(closed soilless cultivation)除具高水分利用效率(water use efficiency, WUE)外，亦避免肥料和植物保護產品透過水排放，其水養液零滲漏(zero emission)管理策略包含：(1)多元且質佳的水源，養液原水要求EC<0.25 ms·cm⁻¹、Na⁺<0.1 mmol·L⁻¹，多加利用雨水且儲水量達800 L·m⁻²溫室面積；(2)原水及回

收養液水質處理，包含曝氣氧化、過濾、酸鹼度調整、陽離子交換、逆滲透及殺菌等一系列操作；(3)光輻射量及用水模式估算之灌溉水量數據應用；(4)符合作物水分生理之養液管理，特別是循環利用下避免鈉離子累積造成鹽分逆境；及綜合上述(5)建構完善的水養液操作監控系統，目標為創造一個穩定的根區環境，從而實現零排放種植。

(五) 近紅外光反射散射塗料應用於設施蔬菜栽培效益評估

蘆筍：蘆筍設施生產具發展潛力，但產量受溫度及光線影響，尤其是夏季。試驗調查中部地區之簡易塑膠布溫網室應用近紅外光(near-infrared, NIR)反射散射塗料對微氣候、植物生育、蘆筍產量和品質的影響。結果顯示，NIR反射散射塗層可降低設施內平均氣溫0.3至0.9°C，分別能降低植冠高度50、100及150公分之葉片溫度2.3°C、2.4°C及2.4°C。另與設施外環境相比，對照處理與塗料處理植冠層之日光積值(daily light integral, DLI)分別會減少16.8%與18.9%，但塗料處理使設施內光線分布更加均勻。因此，塗料處理能改善植冠中、下層光合作用能力，並維持較高的蒸散速率。產量方面，塗料處理能增加夏季蘆筍平均產量31.4%，並降低粗纖維(CF)含量10.1%，另增加鈣及鎂含量。在母莖割除後，塗料處理萌芽數較對照處理增加48.8%。夏季蘆筍設施生產應用NIR反射散射塗料，除能降低中、下冠層溫度，亦能提高光利用效率，進而增加蘆筍產量。

洋香瓜：洋香瓜是一種高價值設施作物，其產量顯著受到光線和溫度影響。在夏季洋香瓜設施栽培關鍵環控因子為降溫與提高光線利用率。因此，試驗調查夏季簡易塑膠布溫網室應用近紅外光反射散射塗料對洋香瓜生產的影響，並記錄微氣候、植物生理反應與果實性狀。試驗結果顯示，塗料處理

分別能降低6月、8月及9月設施內之平均氣溫1.8、1.9及0.7°C；最高氣溫則能降低6.0、7.1、3.7°C。塗料處理會降低日射量約5.2%，但能增加設施內光線的均勻度。此外，塗料處理能增加植冠高度50及100公分之光合作用光子通量密度(photosynthetic photon flux density, PPF)1.6和1.5倍，光合作用之電子傳遞速率亦增加10-20%，且較能維持較高的蒸散速率，但會增加植株高度與節間長度。在果實性狀部分，除總可溶性固體含量降低0.8°Brix，其餘項目無顯著影響。說明NIR反射散射塗料可以作為調節洋香瓜夏季栽培之降溫和提高光線利用率的方法。

(六) Forchlorfenuron促進設施栽培甜瓜著果及果實發育

設施甜瓜(*Cucumis melo* L.)生產仰賴蜜蜂授粉，在極端溫度或低光環境時，蜜蜂會減少訪花情形，亦影響花粉活力，導致授粉率下降。本試驗評估苯脲類細胞分裂素-Forchlorfenuron [N-(2-Chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea, CPPU] 施用對東方甜瓜及網紋甜瓜之效益，以提供栽培者新的管理策略。結果顯示，與人工授粉著果率相比(東方甜瓜65.3%、網紋甜瓜82.9%)，在開花前1天(T1)、開花當天(T2)及花後1天(T3)進行人工授粉(AP)與未授粉(NP)，再以5 mg · L⁻¹ CPPU噴施母花，著果率分別能提升20.2%-30%和10%-17.1%，其中東方甜瓜以AP+T1及NP+T3處理較佳，可降低不良果率分別為35.8%和25.8%。網紋甜瓜則以AP+T1及NP+T1處理較佳，可降低不良果率分別為25.1%和30.2%。果實發育與品質方面，CPPU顯著影響甜瓜重量、果肉厚、果腔大小、總可溶性固形物和葫蘆素B含量，並增加種子數量及不稔種子比例，但在成熟時2種甜瓜類之葫蘆素B含量則會降低，並不影響食味性。



結 語

在本場設施蔬菜栽培技術及耐熱品種選育不斷的精進與努力，不僅豐富我國蔬菜產業品種，更帶來技術創新與提升。迄今，本場已成功選育多個蔬菜新品種，兼具豐產與耐逆性，從而穩定蔬菜的供應。未來，我們將進一步加強對氣候變遷的適應性研究，通過選育更多的耐熱、耐旱、耐病的作物品種，提高農作物對極端氣候的抵抗力。同時，我們將加強設施栽培技術與智慧農業的融合，探索利用人工智慧、大數據和物聯網等技術，實現生產全過程的精準管理和自動化控制，提高農業生產的效率和品質。

參考文獻

1. Chen, W.L. and C.S. Chien. 2019. Improving productive efficiency of cucumber under greenhouse cultivation by grafting and bee pollination. *Acta Hort.* 1257:187-194.
2. Chen, W.L. and C.J. Shen. 2022. Near-infrared Reflective Diffusion Coating Is Beneficial for Asparagus Summer Production in a Simple Plastic Greenhouse. *HortScience* 57(2):257-264.
3. Chen, W.L., C.J. Shen, C.S. Chien, and H.C. Hsu. 2022. Evaluation on near infrared-reflective diffuse coating for muskmelon production in simple plastic greenhouse during summer season. 31th International Horticultural Congress, 12-20 August, Angers, France.
4. Hsu, H.C. and W.L. Chen. 2024. CPPU Improves Fruit Setting and Growth in Greenhouse-grown Oriental Melons (*Cucumis melo* L. var. *makuwa* Makino). *HortScience* 59(3):340-347.
5. Lin, H.S., C.Y. Chang, C.S. Chien, S.F. Chen, W.L. Chen, Y.C. Chu, A.H. Yang, Y.K. Hseuh, and S.C. Chang. 2016. Current Situation of Grafted Vegetable Seedling Industry and Its Development of Mechanization in Taiwan. p.65-76. FFTC-Tainan-DARES International Workshop on Grafting to Improve Fruit-Vegetable Production. (Taiwan).
6. 陳葦玲、錢昌聖、莊佩蓉. 2017. 花胡瓜光合作用特性之研究. 臺中區農業改良場研究彙報 134:25-37.
7. 陳葦玲、錢昌聖、莊佩蓉. 2017. 升設施蔬菜生產效益-從植物的角度來看. 設施蔬菜與無土栽培之研發應用研討會. p.90-108.
8. 陳葦玲、錢昌聖. 2023. 永續設施生產：水養液有效利用零滲漏. 2023作物永續栽培體系國際研討會論文集. . p.123-141.
9. 錢昌聖、蕭政弘. 2019. 葉莖兩用芥藍品種'臺中2號'育成. 臺中區農業改良場研究彙報142: 37-49.
10. 錢昌聖、高德錚. 2017. 設施蔬菜栽培介質重複利用之研究. 設施蔬菜與無土栽培之研發應用研討會. p.109-119.
11. 錢昌聖、陳葦玲. 2020. 適合國內果菜類介質水耕栽培系統. 臺中區農業改良場109年科技研發成果發表交流會 (oral).
12. 錢昌聖、陳葦玲. 2020. 設施水耕果菜栽培限制因子與克服實務. 臺灣園藝66(增) (oral).
13. 錢昌聖、郭建志. 2021. 腐霉菌(*Pythium* sp.)及疫病菌(*Phytophthora* sp.)對水耕萵苣生育之研究與克服. 臺灣園藝 67(增): 63 (oral).
14. 錢昌聖、陳葦玲. 2021. 設施果菜無土栽培之用水量及排液再利用研究. 2021年新溫室技術交流研討會(第一場) (oral).
15. 錢昌聖、蕭政弘. 2023. 耐熱、粗網紋甜瓜新品種'臺中2號'育成. 臺中區農業改良場研究彙報158:15-37.
16. 錢昌聖、郭雅紋. 2023. 淺談設施養液栽培肥力計算. 農業世界雜誌476期:72-79.

Protected Facility Vegetable Research Achievements and Future Development

Chang-Sheng Chien, Yu-Heng Lin, Wei-Ling Chen, Ching-Ching Hsu, Chien-Chih Kuo, Chun-Jung Shen and Hsiao-Ching Hsu

Taichung District Agricultural Research and Extension Station, MOA
Chiencs@tcdares.gov.tw

Abstract

Central Taiwan is one of the crucial regions for vegetable production in the country, but agricultural output faces instability due to the impact of climate change. Taichung District Agricultural Research and Extension Station, (hereinafter referred to as Taichung DARES) is dedicated to mitigating the adverse effects of climate anomalies on agricultural production and enhancing stability, yield, and quality. The Taichung DARES focuses on development in protected facility vegetable cultivation techniques and variety breeding. Taichung DARES utilizes facilities for vegetable breeding with the goal of selecting new varieties that are heat-tolerant, high-yielding, and of high quality, including chinese kale, muskmelon, bell pepper, and cabbage, among others. These new varieties can thrive under adverse conditions, balancing both yield and quality, playing a crucial role in improving the domestic vegetable industry.

Additionally, Taichung DARES has achieved numerous research milestones in protected facility vegetable cultivation techniques, such as cucumber cultivation management, overcoming obstacles to consecutive cropping, and managing and reusing hydroponic solutions and drainage. These research achievements enhance protected facility production efficiency, conserve water and energy, and reduce environmental pollution. Looking ahead, Taichung DARES will further strengthen research on adapting to climate change by selecting more stress-tolerant crop varieties to enhance crops' resilience to extreme weather conditions. Simultaneously, there will be a focus on integrating protected facility cultivation techniques with smart agriculture, exploring the utilization of technologies such as artificial intelligence, big data, and the Internet of Things to achieve precision management and automated control throughout the agricultural production process, thereby improving efficiency and quality in agricultural production.

Key words: Protected facility, Breeding, Substrate, Hydroponics, Zero emission

