

高產優質的釀酒高粱臺南8號

文／圖 ■ 游添榮

前言

107年我國高粱需求量为6.6萬公噸，金酒公司需求量約4.5萬公噸。同年我國進口64,083公噸的高粱；高粱的栽培面積為1,348公頃，以金門地區為主，約佔97%以上，每公頃產量約1,700公斤，國內高粱產量約2,300公噸。國產高粱僅佔全部需求量的3.5%。

在70~85年代，臺灣每年栽培面積有18,767~27,255公頃，為國內稻田轉作的重要作物。80年代，隨著我國要加入GATT (即現在的WTO)，為符合其規定，政府保價收購高粱的政策有所調整。至86年後，臺灣本島高粱的栽培面積劇降，87年為10,737公頃，88年為6,694公頃，98年僅為190公頃。99年在臺灣本島則無高粱的栽培。100年後，國內僅在金門還有高粱的栽培，面積約1,300至2,000公頃之間。主要栽培品種為台中5號，其為白色種皮，無單寧，

主要供作飼料用，亦可作釀酒用。

本場於99年受金酒公司的請託，並配合政府的「調整耕作制度計畫」和「黃金廊道計畫」，積極推動稻田轉種節水作物的政策。在100年再進行高粱品種改良工作，積極培育適合釀酒的高粱品種。經9年的努力，在108年育成產量高、出酒率好、酒質優良、不易得病、且易栽培之釀酒高粱新品種



- ① 高粱臺南8號植株
- ② 臺南8號籽粒及試釀酒





「臺南8號」，109年春作在雲嘉南各地區進行示範觀摩，推廣供農民栽培。

育成經過

釀酒高粱臺南8號為雜交品種，品系代號為PSFW106-201。105年進行雜交品系的育成試驗，106年春作進行雜交品系特殊組合力檢定試驗，106年秋作進行新品系比較試驗。107年至108年在雲林縣土庫鎮、嘉義縣義竹鄉進行新品系地方試驗及田間病蟲害調查工作。108年6月請中華穀類食品工業技術研究所進行籽利成份分析，並進行資料整理後，在108年7月30日農委會舉辦成果發表記者會並完成命名工作。

品種特性

一、植株性狀

1. **株高**：臺南8號的株高為136~152公分，平均約145公分。



3. 鄭榮瑞場長主持釀酒高粱研發成果發表記者會

4. 農委會王仕賢處長參加釀酒高粱研發成果發表會

2. **開花日數**：播種後約50~64天為開花期。

3. **穗位高度**：約104~120公分，平均約113公分。

4. **穗長**：約31.2~32.2公分，平均約32公分。

5. 籽粒顏色為紅色。

6. 穗的形態為半散穗型。

7. 千粒重約為34~51公克。

8. 籽粒中總澱粉含量為69.6%

9. 籽粒中澱粉為100%支鏈性澱粉 (amylopectin)

10. **籽粒中單寧含量**：3.10%。

二、農藝性狀

1. **生長習性**：臺南8號播種後如氣溫及土壤溫、濕度適宜約3~4天後即可萌芽。植株健壯，抗倒伏，葉片濃綠，株高約145公分，穗位高約113公分。開花期約58天，籽粒充實飽滿，植株性狀整齊，本品種不易得葉部病害 (葉斑病)。

2. **生育日數**：臺南8號，自播種至採收期約

90~105天，平均約97天。

3. **種植適期**：春作為3月下旬~4月上旬間，夏作為7月下旬~8月上旬。
4. **適應土壤**：以富含有機質，排水良好及pH值在6.0~7.0之間的壤土或粉質壤土為佳。
5. **病蟲性發生情形**：不易罹患葉斑病和玉米螟及蚜蟲。
6. **每公頃籽粒產量**：4,500~5,000公斤，平均約4,700公斤。

釀酒高粱臺南8號的優缺點

一、優點

1. 植株性狀整齊及適應性廣，經金酒公司試釀製酒，其出酒率約49%，酒質香濃，口感佳。植株幼苗耐淹水，植株抗倒伏且產量高。適合在二期作推廣種植。
2. 耐旱性佳，在稻田區，可以全期不必灌溉。

二、缺點

穗型為半散穗，在梅雨期，籽粒易穗上發霉或發芽。

栽培方法及注意事項

- (一) **播種適期**：春作為3月下旬~4月上旬。
夏作為7月下旬~8月上旬。
- (二) **種植密度**：本品系的適當行距以60~70公分，株距為10~12公分。
- (三) **田間管理**：
 1. 施肥量及方法：
 - (1) 氮素用量90公斤~150公斤/公頃，磷肥(P_2O_5)40~80公斤/公頃，氧化鉀(K_2O)40~

60公斤/公頃。

(2)方法：

- A. **基肥**：氮肥及鉀肥半量及磷肥全量播種時施用。
- B. **追肥**：氮肥及鉀肥半量於中耕培土時施用。
2. 機械播種者，調整適當行株距，每穴一粒，不須間苗。
3. 灌溉：植株長至膝蓋高度和抽穗期如各灌溉一次，可使植株生長和籽粒充實飽滿。
4. 秋行軍蟲及病害防治：在播種後10~50天期間，要注意植株是否有秋行軍蟲為害，如有秋行軍蟲的為害，請參考農委會有關秋行軍蟲防治藥劑，進行秋行軍蟲防治工作。
5. 收穫：自播種至採收期約90~105天，平均約97天。

推廣及展望

釀酒高粱臺南8號，在稻田區種植時，生育全期可不需灌溉，節省寶貴的水資源，有助改善部分農地地層下陷問題。此外，「臺南8號」籽粒經由金酒公司試製高粱酒，評估為出酒率優異、酒質香醇的優質高粱酒。看好高粱新品種的發展，目前雲嘉南有多個鄉鎮農會表示有意推廣。本場期望，高粱新品種臺南8號從提供「農民稻田轉作的有利選擇」、「節水改善地層下陷」到「優質的高粱酒製作原料」等，能夠創造產業、農民與環境的三贏局面！未來將持續配合農委會政策與農糧署、種苗場、金酒公司、金門縣農會及各鄉鎮農會等相關單位及農民共同合作，積極推廣本土釀酒高粱。

麻豆白柚生育特性與管理要點

文／圖 ■ 張汶肇

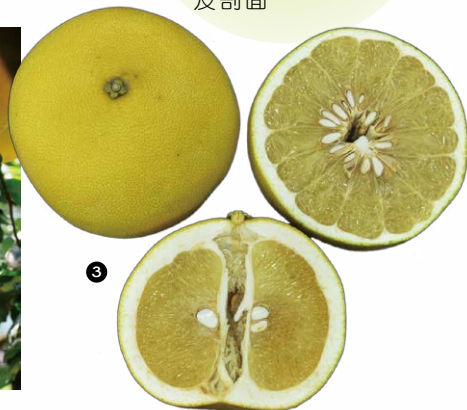
前言

麻豆白柚 (*Citrus grandis* Osbeck cv. 'Mato Peiyu') 或稱大白柚，為臺南市麻豆果農發現之實生變異品種，至今超過190年栽培歷史。麻豆白柚果肉飽滿、水分多、酸甜適中及耐貯運等優點，廣受消費者喜愛。麻豆白柚果實成熟期較晚、易裂果及植株易衰敗等問題，較其他柚類品種難管理，近年來栽培面積有逐年減少之趨勢，目前全臺種植714公頃(108年農業統計年報)，主要集中在臺南市、彰化縣、臺東縣、雲林縣及苗栗縣等地。麻豆白柚由於各產區風土條件及管理方式不同，果實品質及價格差異性甚大，為維持植株樹勢、改善品質及穩定產量，本文就其生育特性及管理要點作介紹，供農友實際管理之參考。

生育性狀

麻豆白柚為常綠喬木，成株通常4~5公尺高，樹型開張，樹冠大。葉大互生，為單生複葉，葉呈橢圓形，葉端短尖，基部鈍形，葉面及葉背平滑革質稍柔軟，葉面邊稍具波浪狀，葉面濃綠色，葉背淺綠色。2~4月開花，春梢萌發及開花期間，母梢葉片會大量掉落更換。開花後至5月底有兩次生理落花及落果。麻豆白柚果形呈扁球形或短球形，果頂平，果基圓，果橫徑為14~20公分，果縱徑為13~17公分，果重約1~2.4公斤，果皮厚約1.2~2.3公分，果皮淡黃色至黃色。瓢囊12~16瓣，瓢囊為白色。果肉率約

- 1 2~4月為麻豆白柚花期
- 2 樹勢強健之麻豆白柚植株，產量高、品質優
- 3 麻豆白柚果實外觀及剖面





4



5

4 果園導入省工機具以提高田間管理效率，圖為乘坐式割草機進行除草作業

5 果園導入省工機具以提升田間管理效率，圖為履帶式高空作業機可應用於疏梢、採收、套袋及修剪等作業

70~76%，果汁率約45%，可溶性固形物9~13度，酸度0.5~0.7%，種子數為13~147粒。臺灣中、南部地區果實在盛花後28~30週成熟，農家習慣上以節氣「霜降」(10月23日或24日)前後採收。

栽培與管理

麻豆白柚植株樹勢不易維持及果實品質差異性較大等問題與面對近年來極端氣候環境下，柚農更應加強對栽培管理之重視及調整，以生產品質穩定、均一之果品，提高產業之競爭力，栽培管理要點說明如下：

一、導入省工農機具、提升田間管理效率

為因應人力短缺及強化果園管理效率，應規劃及調整果園生產條件，如：種植行株距、樹型管理及適度的間伐等，並配合



6 培育強健樹勢及樹型為穩定生產之首要

省工農機具導入與應用，如：搬運、割草、噴藥、灌溉及修剪等田間管理，可有效提高工作效率及降低生產成本，提升產業之競爭力。

二、掌握修剪適期、調控植株樹勢

麻豆白柚成齡株透過修剪管理，維持植株樹型、改善光照與通風，增加樹冠光截取及葉片光合產物之製造，並使結果層立體化。一般成齡樹進入盛果期樹勢生長較緩和，抽生夏梢量較少，如植株生長勢強而大量抽生夏梢，甚至抽生大量徒長枝，除預留更新母枝之用而加以短截外，其餘應剪除，以免影響樹型及果實品質；但若每年仍大量萌生夏梢則應檢討調整施肥量。修剪應注意要點說明如下：

- (一)、生長勢偏弱之植株修剪後萌發新梢速度較慢，可提早或優先進行，並增加修剪之強度，而植株樹勢較強則反之。
- (二)、剪除乾枯枝、密生枝、病蟲害枝、重疊枝及纖弱等枝條，以減少無效枝梢，避免乾枯枝及無葉花序枝之比例。
- (三)、延伸過長、下垂、徒長及衰弱的枝



- ⑦ 乾枯枝、病蟲害枝、徒長枝、重疊枝等無效枝條應剪除
- ⑧ 適度誘引及調整枝梢生長方向，以利樹型調整與養成



梢，適度將之回剪、短截或疏除，以控制樹勢及矮化樹型。

- (四)、較強勢枝梢可採誘引、拉枝，以減弱頂端優勢或尋找替代性分枝進行修剪及矮化，避免造成樹勢生長過旺盛。
- (五)、主幹及大枝條之修剪可分2~3年逐年分段實施，以免修剪量過多，影響植株樹勢及產量。
- (六)、衰弱株為促使其恢復生長，採短截修剪，將枝幹回剪以縮小樹冠並刺激新梢萌發，樹勢越弱則修剪強度須較強，並配合施用有機肥改善土壤及培育根群，以利植株樹勢之恢復。
- (七)、為避免修剪後植株提早抽梢，影響花芽分化及開花，建議修剪作業於12月

下旬後至春梢萌發前完成，可降低植株提早抽梢，並可提高開花枝比例。

三、增加帶葉花序枝、以提高著果率

春梢為麻豆白柚當年重要的結果枝與營養枝，此時之營養枝也是翌年主要的結果母枝。春梢萌發部位以頂梢最多達85%，花序形態之比率，其帶葉花序枝(含帶葉單頂花枝)為42%，而無葉花序枝(含無葉單花枝)為58%。春梢結果枝之結果率為3~5%。麻豆白柚開花以無葉花序枝比例最高，不同花序枝之結果率，以帶葉單頂花枝結果率最高，無葉花序枝較低。透過修剪培養著果母枝，以增加植株抽生帶葉花序枝比例，並配合營養管理，可增加著果率及著果量。

四、依植株生育條件、合理化施肥管理

依果園環境及條件不同，施肥量多寡，應根據土壤與植體分析結果作為施肥增減依據。麻豆白柚抽梢及開花期，為加速新梢生長、避免老葉大量掉落及降低畸形果比

- ⑨ 果園土壤應視實際須求進行土壤改良及調整肥培管理





例，須加強肥培及水份管理，促花期集中及養份利用，以免影響帶葉花序枝之著果率及降低生理落花、落果量。果實生育期視植株著果量多寡及樹勢強弱，調整氮、磷、鉀肥比例及微量元素之補充，以穩定並提昇果實品質。春梢及果實生長初期為以氮為主、中果期以磷肥為重，果實生長中、後期視節氣長短適量調整鉀肥用量。但應注意土壤理化性及元素拮抗性，以免影響植株吸收。生理落果後應觀察植株樹勢，如葉色仍過濃綠，植株樹勢則過旺盛，除應控制氮肥施用及避免夏梢生長，以免果實與葉片競爭養份，造成果皮增厚、轉色不佳、糖度降低及影響貯運品質等。

五、健全根系之培育、以利植株樹勢維持

麻豆白柚植株根群生長受苗木種類、土壤質地與地下水為高低等影響，樹勢衰弱之植株，多因根系生育不健全，根群吸收能力及對環境抵抗能力變弱，植株營養吸

10 果園草生栽培有助生長條件改善及環境之美觀

11 平地果園及地勢較低窪處，可於植株周圍種植實生砧木並進行靠接，增加對環境耐受性

收及運送差，導致生育受阻。麻豆白柚苗木建議選用嫁接苗，對不良環境之抵抗能力較強。

此外，果園土壤必須具備良好的物理、化學及生物性，以提供根群

良好的生長環境；可多施有機質肥料，改善土壤理化性、增加緩衝力；避免清耕及殺草劑之使用，建議果園採行草生栽培，減低土壤侵蝕及肥料流失，又可增加土壤有機質、增進土壤團粒構造及改善土壤生態環境等，並減緩土壤溫度急遽變化，強化植株根群活力及礦物元素吸收與運移能力。基肥施用時應採深施，以利誘引根系向下生長，調整根群分布及增加新根生長量，對植株樹勢生長有助益。

六、配合生育不同生育階段、加強水分管理

麻豆白柚不同生育階段土壤水分供應的多寡，對植株生育、產量及品質的影響很大，應適時、適量進行供水，以穩定產量與品質。在冬季期間需低溫、乾燥環境以利花芽分化進行，若土壤過度乾燥則植株因缺



12 果園需設置灌溉設施，並依不同生育期，適時、適期及適量供水，以穩定產量與品質

13 果實生育期土壤水分乾濕變化過大，易發生裂果

水易造成嚴重落葉，然灌溉過多反易抽生大量冬梢，而減少翌年開花量。麻豆白柚慣行於節氣「立春」(2月4日或2月5日)前後進行灌溉，但為提早開花及產期，視植株條件可提早1~2週進行。春梢、開花、幼果至生理落果期階段，應保持土壤濕潤狀，以利開花及抽梢期較集中，提高著果率及易於病蟲害防治與翌年的著果母枝培育。於6~9月間為果實迅速生長期，若此時期缺水，

果肉發育會受影響。此外，

土壤水分供水不均為

導致麻豆白柚裂果

比例提高，果實生

育期應避免土壤

乾濕變化過大，以

降低裂果之發生。

七、加強疏果及套袋、以利果實品質提升

為求麻豆白柚果形及大小相對一致，於5~6月第二次生理落果前後進行疏果，將過多、畸形、晚花或過小的果實摘除，以維持產量及品質穩定。如疏果量不足時，果實生長後期，枝條掛果過多常易發生斷裂。且結果過多植株負荷過大，消耗過多之樹體營養，使樹體嚴重缺乏氮及鉀，反而造成中後果期之裂果及落果，以致秋季葉片黃化，植株樹勢衰弱而影響翌年結果，嚴重時造成樹體衰敗。套袋主要目的為促進著色、避免果實日燒及防止東方果實蠅危害，應約於疏果後(約於6~7月)進行，以白色紙袋、雙層牛皮紙袋等材料進行套袋，並於套袋前加強柑橘葉蟬、銹蟎及介殼蟲等病蟲害防治。

14 疏除過多及畸形果等，以確保果實生長正常及果型一致性

15 為避免果皮受損傷，於果實周圍枝葉應剪除

16 套袋可促進著色及防止東方果實蠅危害，圖中採雙層牛皮紙袋套袋





- 17 小黃薊馬危害之麻豆白柚果實
- 18 東方果實蠅危害造成白柚果實流膠
- 19 潛葉蛾為害處易發生潰瘍病
- 20 採收後果實利用套塑膠袋，可減緩水分蒸散，延長販售期

八、觀察園區病蟲害密度、適時防治維護樹體健康

為減少害蟲之危害及密度，適時進行病蟲害防治，以達事半功倍之效果。採收後為防止病蟲孳長及提供其越冬溫床，應加強田間環境衛生維護，並於冬季修剪後至春梢萌發前，進行病蟲害越冬防治；開花及幼果期應加強防治薊馬、紅蜘蛛等害蟲之危害；中果期至成熟前應加強銹蟬、介殼蟲類及東方果實蠅防治；枝梢生長期應注意潛葉蛾及無尾鳳蝶之幼蟲危害；並加強防治柑橘窄胸天牛、星天牛幼蟲嚙食，以免造成樹勢衰退及死亡。

九、掌握採收適期、以穩定果實品質

麻豆白柚採收適期為盛花後28~30週，依各產地氣候條件有所差異，應視實際早晚花、成熟度、樹勢強弱及市場需求進行

採收及供貨。近年來溫度及肥培管理之影響，成熟及採收期有提前趨勢，建議應於盛花26週後（約於9月中旬）觀察及試吃，瞭解果實品質之變化，配合當年氣候條件，以掌握最適採收期，避免果實成熟度不足或過熟現象。採收時應在晴天露水乾後進行採剪，並避免果蒂受傷及果皮按壓傷。

結語

麻豆白柚為廣受消費者喜愛的柚類品種之一，為強化產業之競爭力，果農除應瞭解品種特性之外，並強化栽培管理技術，以生產高品質之柚果，供市場消費，並以優質、安全及永續經營為生產目標。

採後貯藏條件 對麻豆文旦品質之變化

文／周書立、張嵐雁 圖／張汶肇

前言

麻豆文旦成熟期接近中秋節，為臺灣重要的應景果品。麻豆文旦每年2至4月開花，果實於花謝後23至25週成熟，一般約於節氣‘白露’(9月7日或9月8日)前採收，而中秋節為陰曆(農曆)8月15日，換算之陽曆日期均不同，故與節氣‘白露’日期相距天數不一(表1)，造成果實銷售期間售價波動大。對農友而言，一般採收後至中秋約有3週時間對果實品質與銷售是最有利的。若白露與中秋相距間隔較短(1週內，例如2019年)，按節氣採收則有緊迫的產銷時間壓力、辭水時間較短及口感較差等問題，但若為了減少壓力而提早採收，則有果實採收

成熟度不足等問題；若相距間隔較長(3週以上，例如2017年)，依期採收之果實，因貯藏時間長易出現過度失水、果肉褐化及異味等不良品質情形(表2)，若採收較晚之果實則易過熟。目前南部地區農民藉著氣候條件

表1、近年白露與中秋相距日數

年度	白露日期	中秋日期	相距日數
2015	9月8日	9月27日	19天
2016	9月7日	9月15日	8天
2017	9月7日	10月4日	27天
2018	9月8日	9月24日	16天
2019	9月8日	9月13日	5天
2020	9月7日	10月1日	24天
2021	9月7日	9月21日	14天
2022	9月8日	9月10日	2天
2023	9月8日	9月29日	21天

表2、白露至中秋相距日數長短對麻豆文旦果實產生之影響

相距日數	對果實之影響	因應方法
3週以上	1.採收後銷售時間長，產銷壓力小。 2.因採後時間較長，果實易過熟。 3.貯放時間長，果實重量耗損大。	1.利用肥培等管理技術，延後果實成熟期。 2.適當果實大小分級及銷售，以利果實品質維持。 3.利用採後處理技術，維持採後果實之品質。
1~3週	採收後銷售時間充足，產銷壓力相對較低。	視果實成熟度即時採收，穩定果實品質。
1週以內	1.採收後離中秋節時間短，產銷壓力大。 2.提早採收，果實酸度較高，耐貯性較佳。 3.貯放時間短，重量耗損少。	透過修剪、水分、肥培等管理技術，調節開花期及果實生育，以提早產期。



- ❶ 果實成熟度不足，瓢瓣汁胞水分尚未充實、光澤不佳，果肉未飽滿且易分離
- ❷ 果實成熟，果肉飽滿有光澤，果肉不易分離，水分足
- ❸ 果實貯藏過久易汁胞褐化或乾米，並易有發酵之異味產生

為軟化，此程序稱為「癒傷」或「辭水」。農民常會在辭水後進行分級包裝及販售，或因中秋相距長，在辭水後進行貯藏。採後果實本身仍進行著正常之生理代謝，除了果實失水、軟化的反應外，

果皮葉綠素逐漸分解，果皮外觀顏色逐漸呈黃色；果肉內的可溶性固形物會因蔗糖水解而提高，可滴定酸變化則無顯著差異，所以經過貯藏後之果實糖酸比逐漸增加 (表3)，果肉亦隨著原果膠被水

解成果膠或果膠酸而逐漸軟化，果實口感及風味漸佳，形成文旦柚特殊的韻味。因此農民在經過辭水後即可進行分級包裝及販售，但若採收與中秋相距時間長，則需在辭水後進行貯放。

若碰到白露至中秋過於接近、面臨產銷壓力時，可能會提早採收，當果實採收時成熟度不足，果肉質地易偏硬脆、風味較酸、果汁率低，需較長之貯藏時間來提升果實風味；若白露至中秋相距長時延後採收，而果實成熟度過高，果肉可能因本身可滴定酸降低，風味偏淡，且貯藏後易發生生理劣變，如果肉褐化、出現異味或出現乾米等現象，降低

耐貯性。因此必須配合當年節氣長短，規劃麻豆文旦採收時程及販售時間以利於果實品質之穩定性。

及栽培管理模式，產期從8月中、下旬陸續開始，可減緩其產銷壓力，不過採收後的時間長，仍需配合採後貯藏技術，以維持果實品質。本文以採收後麻豆文旦果實貯藏條件進行探討，期作為農民貯放應用之參考。

麻豆文旦採後品質之變化

麻豆文旦果實以花後24週成熟最佳，剛採收時果實飽滿，果皮呈黃綠色至淡黃色，果肉質地稍硬脆，須於常溫通風條件下放置5~10天 (時間長短視溫度、貯藏期和果皮厚薄而異)，使果皮稍微失水，果肉略

表3、麻豆文旦於常溫貯藏下可溶性固形物、可滴定酸與糖酸比之變化

	貯藏週數				
	0	1	2	3	4
可溶性固形物(° Brix)	9.75	10.23	10.63	10.59	10.71
可滴定酸(%)	0.39	0.40	0.38	0.37	0.38
糖酸比	25.00	25.58	27.97	28.62	28.18



4 麻豆文旦不同堆疊方式(左：直接堆疊，右：裝籃堆疊)，直接堆疊可有效地運用空間；裝籃堆疊可避免果實壓傷及增加果實間通氣性

均每日損失的重量為2~5g之間。利用不同溫度將果實分別貯藏於15°C、25°C及室溫(均溫28°C)下，25°C與15°C貯藏4週後失重率分別達10.65%與2.37%。由此可見當貯藏溫度越高失重越嚴重，失重的幅度亦越大，經濟上的損失則越高。例如麻豆

文旦1分地產量為10,000台斤，如以每斤價格50元計算，放置4週後失重10%即損失50,000元，貯放越久耗損越高、收益越少。且另外果實進行貯藏時需要注意溫度的控制，貯藏溫度越高，除會加速果實失重，也會使果實內的有機酸快速降解，使其風味變淡或產生異味。蒸散作用除造成果實失重外，外觀會逐漸變黃與皺縮，麻豆文旦常溫貯藏9週後呈黃色乾扁狀。而貯藏於15°C下失重率低，且果實可順利轉成黃色，是較佳的貯藏溫度。

因此建議，麻豆文旦採收時距離中秋3週以上時，考量貯放及銷售時間及冷藏設備成本上支出之考量，可以利用一般冷氣房設置於25°C以下進行裝籃堆疊，並利用加濕器維持其相對濕度90%以上，或進行果實套袋處理，除可降低果實失重率，並維持果實外觀及品質。長期貯藏之情況下，為避免因果皮過度失水皺縮而影響外觀與果皮硬度，則應以15°C低溫貯藏為宜。

貯藏條件對麻豆文旦品質之影響

採後果實堆放方式

農民習慣將剛採收之果實以直接堆放進行辭水或貯放，雖可節省空間，但常因在運輸與堆放過程中擠壓，容易形成物理性傷害，降低商品價值。而且果實依然進行著呼吸代謝作用，產生呼吸熱及二氧化碳等氣體，如堆疊過高時內部氣體不易與外界交換，易使果堆內部溫度上升，使果實過熟，增加貯運耗損。

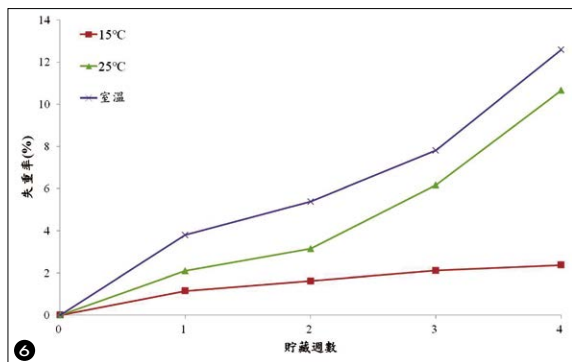
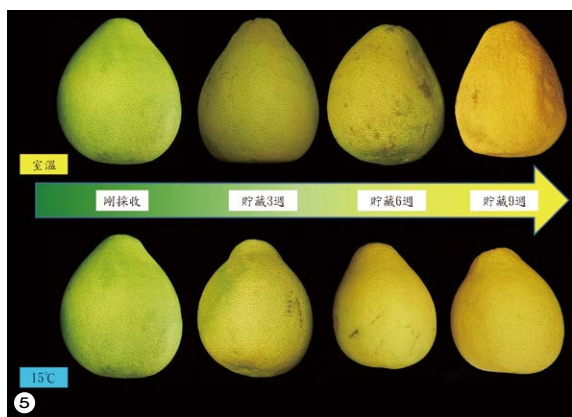
為避免麻豆文旦採後機械性傷害或損耗，建議減少直接堆放的方式，將果實依成熟度及大小分級後裝入有孔塑膠籃並置於通風陰涼處，必要時可置放於冷氣房或安裝大型風扇增加空氣通風，有助於果實降溫及氣體交換，避免果實壓傷及延緩生理劣變。另一方面裝籃堆疊方式亦可增加果實移動與整理上的效率，配合棧板與堆高機之運用，提高效率及節省人力。

貯藏溫度

果實採收後其蒸散作用與呼吸代謝作用仍持續進行，其生理現象快慢則會影響果實品質及貯藏壽命。經過調查，於常溫中果實平

相對濕度

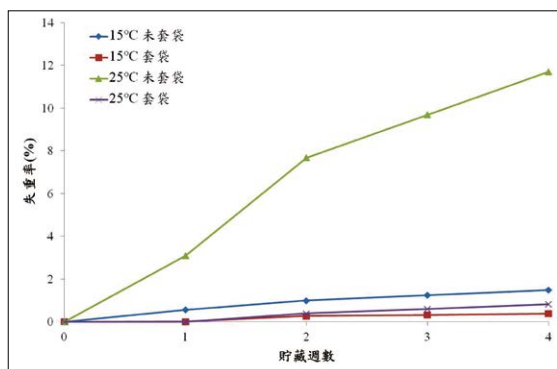
相對濕度也是主要影響蒸散作用的因子，相對濕度低雖可加速辭水速度，但易使果皮產生皺縮、加速果實失重及老化，進而影響



5 麻豆文旦貯藏期間外觀之變化，貯藏於室溫下果實逐漸變黃、軟化皺縮，貯藏於15°C下則仍呈飽滿的黃色

6 不同貯藏溫度對於麻豆文旦失重率變化

外觀、品質及銷售價值。因此需避免採收後快速失水，應維持貯藏環境中的相對濕度 (90%以上)，除利用冷藏庫或加濕器外，亦可利用單果或整籃套袋的方式來防止水分蒸散。未經套袋的果實分別於15°C、25°C下以裝籃之



8 麻豆文旦單果套袋保鮮及貯藏於不同溫度下失重率之變化

方式貯藏4週，失重率約為1.5%及12%，而單果套袋貯藏於25°C下失重率僅0.8%，有效延緩果實失重，亦可避免果皮皺縮及黃化。

結語

良好的採前栽培管理提供優良的果品，配合採後處理技術可增加果實耐貯性與維持品質，利用整籃堆疊方式將果實堆放於通風貯藏環境，有利於呼吸熱等熱能去除與縮短辭水時間，亦可有效率地進行人力運用，若再配合貯藏溫度及相對濕度的控制，可避免果實過度失重及過熟等採後耗損，分散銷售期與降低產銷壓力，增加農民收益，並提高產業競爭力。



9 麻豆文旦利用套袋(左：單果套袋，右：整籃果實套袋)，皆可有效降低果實失水、失重



苞舌蘭栽培及推廣利用

文／圖 ■ 陳俊仁、胡文若、楊藹華

前言

苞舌蘭又稱紫蘭，原產在中南半島及南太平洋諸島，超過40種，其中在臺灣蘭嶼和綠島也有原生種 (*Spathoglottis plicata* Blume.)。蘭嶼原生的紫苞舌蘭因人為過度開發及風災土石流，導致族群大量消失，已列為臺灣極危物種。原生的紫苞舌蘭花朵不大，盛花時花朵數不多且易自然結莢，觀賞價值不高。臺南區農業改良場自民國92年開始收集並栽培苞舌蘭，開始進行苞舌蘭的雜交育種、栽培及推廣工作。



① 原生蘭嶼的紫苞舌蘭易自然結莢，觀賞價值不高

101年育出花序集中、株型緊實、葉片短的臺南1號及2號苞舌蘭品種，屬於小型花系列，適合盆鉢及花壇種植，已技轉農民及業者栽培種植。為讓更多人認識台灣原生蘭之多采多姿，針對花壇及景觀種植用，於今年推出花期長、高大強健且大花的苞舌蘭臺南3號、4號品種，更適合於露地栽培。

苞舌蘭英名為Garden Orchid，即庭園蘭花的意思，非常好栽培，可以直接種植在庭園地上，也可作為盆栽，放置於陽台或室內明亮處觀賞。尤其臺灣夏天氣候炎熱，耐熱的草花種類不多，夏天正值苞舌蘭的開花期，剛好可以填補這個空檔。苞舌蘭是無限花序，花朵一直往上開，最多可開到100朵以上，加上新的花梗陸續長出，所以大部分的品種在中南部平地花期都可以維持在三個月以上。

栽培管理

苞舌蘭是複莖性的蘭花，最簡單的繁殖方式，是利用分株繁殖，在春、夏季生長旺盛期進行最好，至少有2個成熟的假球莖作為分株單位。如果要大量繁殖，可利用組織培養方式，組培苗後移出，先種植在72



② 中興大學新化林場學生實習館前種植的苞舌蘭，盛花期長達6個月



3 108年11月15日於新化林場辦理「苞舌蘭原生地復育及庭園利用觀摩會」

格水苔穴盤，經2~3個月的生長後再移植至2.5吋的軟盆，再經2~3個月再定植到4吋盆。苞舌蘭只要新芽長到假球莖成熟就會開花。採用分株繁殖約4~5個月即可開花，繁殖倍數低；利用組織培養方式，自瓶苗出瓶到假球莖成熟開花大約10個月左右，但繁殖倍數大，可為商業生產方式，經濟成本效益較大。

苞舌蘭雖然可以在全日照環境下正常生長開花，但夏天陽光太強，直接曝曬葉片容易曬傷，故做為景觀用種植地點最好選擇有半遮蔭的地方，如建築物旁或樹下。半日照可使葉子外觀和色澤亮麗優美，若是盆栽生產最好種植在有50%~60%遮光網的溫網室或遮雨棚。

無論地植或盆植，苞舌蘭不能種太深，至少要有2/3的假球莖高度露出土面上，種植太深容易造成假球莖腐爛死亡。地植的株距依品種大小而定。植株比較小型的品種如臺南1號及2號，景觀種植株距約20~30公分，而較大型品種如臺南3號及4號種植株距約30~40公分。

苞舌蘭盆栽栽培介質以等比例的泥炭土、珍珠石和砂混合，定植或換盆二星期後開始施肥，每個月可施用1,500~2,000倍的液肥，或每2~3個月施用一次緩效性粒肥料，施用量以4~6吋盆施用1~3公克左右。小苗初期不要給予太多的水分，但定植後成株在高溫生長旺盛的季節水分要充足，澆水頻率依介質和植株大小而定，每星期澆水2~3次；而在冬天低溫期要減少澆水，每星期1~2次即可。地植的苞舌蘭，土質質地不拘，只要地區排水良好就可以。雖然地植比較沒有缺水問題，但若水分嚴重不足，仍容易造成花朵易枯萎，花期不長。

一般苞舌蘭主要蟲害為介殼蟲及粉蝨，尤其在溫室種植時，盆栽不要放置太密，影響通風，通風不良蟲害更嚴重，尤其葉背是主要害蟲躲藏的位置，藥劑防治時要注意噴灑的位置；地植苞舌蘭主要病害為白絹病，一旦發生，務必將病株挖除並立即噴施防治藥劑。此外應注意隨時剪去枯葉或舊花梗，盆栽方式種植一年後長滿整盆時，要適時的分株以利新芽的生長及減少病蟲害，否則芽球太擠生育會變差，減少開花數量。

試種推廣

新化林場占地370餘公頃，屬於中興大學實驗林管理處管轄，也是臺灣唯一的低海拔亞熱帶的林場，園區內擁有全臺灣最大的桃花心木樹林，是休閒度假的好去處，民眾除了可以在園區森林浴步道享受芬多精外，也是生態教育的優良場所。臺南區農業改良場雲林分場於107年8月底提供苞舌蘭



植株給中興大學新化林場，主要種植在林場的學生實習館前面。經過精心照顧，於108年4月中開始抽出花梗，盛花期從5月一直維持到年底，超過6個月。這一塊非常吸睛的苞舌蘭花壇常有遊客佇足賞花拍照，紛紛詢問是什麼花？有沒有出售？

- 4 指導臺南市後壁頂長社區的阿公阿嬤們在稻面宋江公園入口種植苞舌蘭
- 5 臺南市後壁頂長社區江水伯公園的草皮上，利用木頭圍成小花臺種植苞舌蘭
- 6 臺南市後壁頂長社區江水伯公園參觀的遊客與苞舌蘭合影



為加強推廣苞舌蘭新品種及示範庭園美化應用，並於108年11月15日在新化林場辦理「苞舌蘭原生地復育及庭園利用觀摩會」，由本場鄭榮瑞場長親臨主持，產官學計有約40人共襄盛舉，也吸引多家新聞媒體報導。新化林場吳侑鴻場長也希望未來能技轉苞舌蘭臺南3號品種權，可供日後蒞場參觀的民眾購買。

為了讓更多民眾認識苞舌蘭，在今年3月也提供500株苞舌蘭於台南山上水道博物館種植。另外在本場也與臺南後壁頂長社區合作，在今年4月由雲林分場楊藹華分場長帶領下，與社區的阿公阿嬤們在稻面

宋江公園入口地植250株苞舌蘭，另外在江水伯公園的草皮上，利用木頭圍成二個小花臺，種植100株的苞舌蘭植株。如此可以美化農村社區，增加苞舌蘭的曝光率。

結語

列為臺灣極危物種的蘭嶼原生紫苞舌蘭雖然較無景觀利用價值，但其珍貴的遺傳資源要好好保存，未來臺南改良場也會與特生中心植物專家李權裕工作小組合作，一起進行原生紫苞舌蘭在蘭嶼的復育工作。將來本場育出的苞舌蘭新品種都以非專屬授權的方式技轉給業者，並大力推廣在各遊樂區、機關、公園以及庭院種植。使得比一般草花更好種植及更會開花的苞舌蘭，將來成為臺灣各地常見的景觀花卉，另外也大大減少苞舌蘭原種在原生地被濫採的危機。

應用電腦輔助設計 於果園高空作業車之操作安全預測

文／圖 ■ 李健、張汶肇

國外研究顯示，應用各式果園高空作業機可提升不論修剪、套袋、疏梢或採收皆達30%~40%以上的作業能力，在部份條件狀況下甚至可高達70%。本場為改善及輔助國內平地果園之田間管理作業，於2017年引進西班牙輪式吊桿高空作業車(圖1)，另於2019年引進日本汽油履帶式吊桿高空作業車(圖2)，並應用於採收、整枝修剪及疏梢等果園田間操作，建立平地果園省工機具之作業模式，以提高操作人員之安全性及達到省工之目的。

西班牙輪式吊桿高空作業車採用柴油引擎動力轉油壓馬達傳動，左右側兩輪皆可各別獨立驅動，然而行走時若輪胎落入凹坑時會導致機體嚴重傾斜晃動。日本汽油

履帶式吊桿高空作業車，採用履帶可獲得更佳的地面行走性能及抗路面凹陷引起的顛簸，然而其傳動系統無法達到兩邊履帶同時反向旋轉，只能同向差速旋轉，再加上需排檔切換旋轉方向，因此在有限迴轉空間下移動操作過程繁複。

考慮到高空作業車使用時並非長時間持續移動，有許多時間是處於停滯狀態，這對於以持續運轉的引擎為動力源的設計來說，會有能源使用率低及車體停滯時的排氣油臭的問題。鑒於前述分析及經驗，本場設計出一式電動履帶式高空作業車，其左右兩邊履帶由兩顆獨立電動馬達驅動，目前電動履帶已於組裝廠完成功能驗證測試，其移動靈活度及扭力漸進調變控制皆相當優異，明顯勝過前進引擎或油壓馬達的



- 1 本場2017年引進西班牙輪式吊桿高空作業車
- 2 本場2019年引進日本汽油履帶式吊桿高空作業車



3 電動履帶式高空作業車組裝零件進行質量紀錄

傳動設計。底盤緩和且穩定的移動亦能降低吊桿上面作業台的劇烈搖晃，強化使用上的安全穩定度。

目前在大部分建築或工業用的大型高空作業車，已配有自動化姿態偵測及主動姿態範圍限制的功能，然而國外農業果園用途的機型目前皆無此類安全輔助設計，大多數僅配備簡易傾斜角度指示器供操作者參考。因此本場以電腦模擬資料來建立高空作業車的安全姿態模型，首先將各式組裝零組件進行實際詳細質量紀錄 (圖3)，並將其質量資料帶入3D設計圖架構中，並以電腦實際模擬出高空作業車在不同吊桿舉升角度 (亦即作業台高度) 及負載下，質心在空間中的座標位置資料

(圖4)。由於實際模擬資料皆以實測零組件質量為數據基礎，因此可預期計算結果將

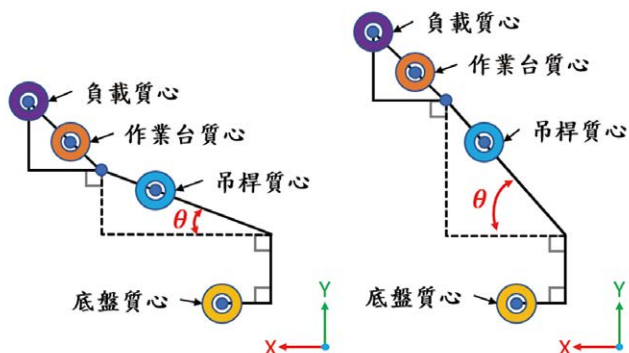
4 電腦模擬出高空作業車在不同舉升角度及負載下，質心的座標位置



精確符合實際情況。本場所採用車台質心求取技術，克服了目前業界將實際車輛置於傾斜平台進行量測時的困難度；另一方面當作業車規格設計有所變更的時候，只需將變更零件質量重新帶入3D設計圖，即可重新獲取變更之質心座標資料，可謂以虛實整合的技術概念使農業機械的設計分

析驗證效率大幅提升。

本場發展出一套考慮到高空作業車吊桿舉升角度變化的「集總元素模型」(圖5)。集總元素將質量分佈於空間的元件，簡化為空間中的單一質點，並與其他元件經簡化後的質點，構成符合實際狀況的幾何相對關係。以此質心位置理論模型去擬合電腦質心模擬資料，來建立質心位置的精確預測模型，此預測模型所算出質心位置座標的誤差絕對值皆小於6mm以內。研究中實際演算一些關於此高空作業車在不同吊



5 預測質心座標之集總元素模型



6 高空作業車底盤俯仰及橫搖角度示意圖

桿角度、負載及安全係數設定下，其底盤純粹作俯仰轉動或橫搖轉動後，達到時，計算出本研究高空作業車的作業安全建議為：『當負載不大於120kg時且吊桿舉升角度不大於60°時，作業車底盤不論是俯仰或橫搖傾斜(圖6)，其角度皆須小於20°以內。』

目前電動履帶式高空作業車雛型機已於本場文旦果園完成行走測試，及負載

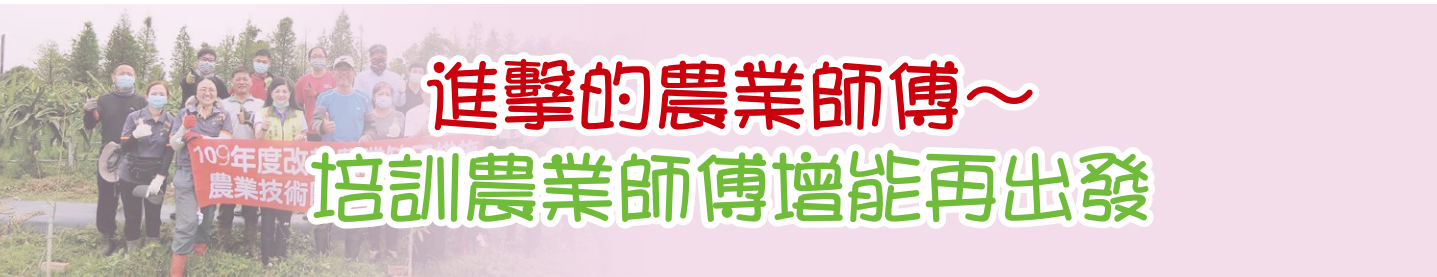
140kg下大於20°橫搖(圖7)及俯仰(圖8)傾斜穩定度測試，目前測試結果與模型預

- 7 橫搖傾斜穩定度測試
- 8 俯仰傾斜穩定度測試

測完全無發現違背之處。電動續航力部分，目前雛型機裝載2顆100Ah蓄電池可供持續不間斷行走約40分，若實際應用於果園具間歇移動的高空作業，預計可使用2小時，未來商品機預計裝載4顆以上100Ah蓄電池。

在未來本場將以目前建立之安全姿態計算模型來發展附掛式自動姿態偵測及警示系統，並整合於高空作業車的果園實地操作使用。能讓操作者確認安全無虞且免除使用恐懼，將可大幅增加果農購買使用意願，使本場研發之果園高空作業省工技術得到彰顯。





進擊的農業師傅～ 培訓農業師傅增能再出發

文／圖 ■ 李郁淳、李苡禎

前言

臺灣農業面臨經營規模小、勞動環境及條件不佳、農工薪資低落及從業人口老化等原因，造成青壯年從農意願低、勞動力老化，產生農業缺工問題，農委會為緩解農村社區季節性人力不足現象，提出「改善農業缺工措施」，於各縣市成立農業技術團、農業耕新團、產業專業團、假日農夫團等工作據以增加人力供給，其中農業技術團係藉由農會召募本國人力，再由本場辦理農業專業訓練培訓農業技術人力，提供調度農會進行媒合調度，以緩解嘉義、臺南地區農業季節性缺工問題。

本場為改善轄區農業季節性缺工之困境，依轄區農產業發展的特色，規劃推動成立農業人力團，嘉義地區於106年5月輔導太保市農會成立以「設施作物栽培管理」為主軸的農業技術團，同年12月再新增輔導嘉義縣中埔鄉農會成立以「果樹作物栽培管理」為主軸農業技術團；臺南地區於106年5月輔導仁德區農會成立以「設施有機栽培管理」為主軸的農業技術團，時至108年1月，為使服務區域範圍及產業別更擴大，轉由將軍區農會擔任調度農會，服務範圍擴增至七股、麻豆、佳里、學甲等偏海線區域，產業別也跨足蘆筍、瓜果類蔬菜及部分果樹產業。

①業師指導農業師傅胡瓜整枝理蔓



②業師指導農業師傅木瓜栽培管理要領





- ③ 業師指導農業師傅進行果園中耕施肥
- ④ 農業師傅學習文旦整枝修剪操作
- ⑤ 農業師傅學習文旦採收技術
- ⑥ 農業師傅學習文旦選別分級技術

爰自108年度起，農委會為讓新進補徵的準農業師傅更快與產業接軌，其農業專業訓練部分，改為配合地區產業所需

操作項目，於補徵人員進用後、需工季節開始前進行訓練，可分多場次辦理，全年共計辦理10日的田間專業訓練課程，訓練課程之內容將視各團別之調派轄區產業需求，於各月份依作物別之缺工工項，辦理田間專業訓練，充實農業專業服務人力質量，協助農場主各項農務技術工作。

農業專業田間訓練課程內容

自108年度起，本場針對臺南將軍團、嘉義中埔團、嘉義太保團等三團既有農業技術團人力，擇定具代表性且管理優良之田區，由本場研究人員及業師協力授課，於田間進行專業實務訓練課程，將實務經驗透過講授及實作傳授給農業師傅，期能立即協助農場主農務工作，緩解嘉南地區設施及果樹產業季節性缺工問題。另考量嘉

為使農業技術團提供具備專業農業技術之農業人力，以改善高技術門檻工作之缺工，本場擔負起訓練農業師傅技術增能的重要角色，依各團之產業特性，規劃為期十天的農業專業訓練課程，於各團招募後辦理「設施作物栽培管理班-嘉義太保團」、「設施作物有機栽培管理班-台南仁德團」、「果樹等作物栽培管理班-嘉義中埔團」，共計辦理3場次，每場次為期10天密集之農業專業訓練課程，訓練完成並實際投入之農業生力軍總計90名，協助農場主完成農務工作，改善農業缺工問題。

農業技術團係透過調度農會維持穩定派工，並提供準農業師傅穩定收入；惟部分團員或因生涯規劃、或因服務品質不穩定等原因離團，各團調度農會則辦理補徵維持穩定服務人數。



7 農業師傅學習紅龍果修剪技術



8 農業師傅學習酪梨套袋技術



9 業師指導農業師傅酪梨套袋技術

義太保團及中埔團分屬山區及平原區，分別以果樹及設施果菜產業為主，其缺工季節互補，春夏季高溫悶熱，屬設施產業的農閒期，卻正值亞熱帶果樹產業套袋及採收的農忙期，反之，秋冬季正值設施果菜整植理蔓及採收的農忙期，卻正值亞熱帶果樹的農閒期，因此，本場於108年度將嘉義縣的太保團及中埔團聯合訓練，讓彼此互相熟悉不同的農產業工項，俾利太保團及中埔團的農業師傅可互相跨區及跨領域支援協助，達全年皆可派工。

10 謝明憲站長指導農業師傅蘆筍栽培技術

11 農業師傅學習蘆筍分級技術



田間訓練課程除補徵新進之農業師傅必需參加之外，亦開放給已在團服務的農業師傅自由報名參加，以增廣加深其本質學能，訓練作物類別包含設施栽培的各式瓜果葉菜類的整枝理蔓、採收及輪作技術、自動化育苗管理及嫁接技術、露天栽培的水稻秧苗管理、胡麻人工採收技術及果樹類的整枝修剪、肥培管理、疏花、疏果、套袋及採收、選別、分級包裝等技術，108年度共計辦理15場次農業專業訓練課程，共計377人次參訓，惟109年度因應新冠肺炎疫情，則採各團別單區獨立辦理，且不開放舊生參與，避免參與人數過多，以保持足夠社交防疫距離，爰109年度6月前，共計辦

理10場次農業專業訓練課程，共計128人次參訓，總計辦理25場次，有505位農業師傅參訓(表1)。



12 農業師傅學習甜瓜定植技術

結語

本場服導轄內臺南將軍團、嘉義中埔團、嘉義太保團等三團農業技術團，自106年度起，不間斷依各團別之調派轄區產業所需操作項目，於各月份依作物別之缺工工項，辦理農業專業訓練課程，在本場研究人員及業師協力授課下，增廣加深農業師傅們的本質學能，充實農業專業服務人力質量，並在各調度農會及配合農會的協力合作下，協助調度各技術團服務所轄農民，經統計近三年的努力下，嘉義太保團自106年8月至

109年5月為止，該團30位農業師傅共計服務了19,949工作天、嘉義中埔團自107年1月至109年5月為止，該團40位農業師傅共計服務了17,647工作天，兩團互補協助嘉義地區設施及果樹產業，共計服務1,490家次的農場，緩解整個嘉義縣市相關農產業的缺工現象；臺南農業技術團自106年8月至108年底止，該團30位農業師傅共計服務了14,642工作天，共計服務703家次的農場，緩解臺南市相關農產業的缺工現象。

縱使農業技術團之部分團員或因個人生涯規劃、或因服務品質不穩定等原因離團，再補徵召募新進農業師傅，如此人力流動，以長期觀之，經培訓之農業師傅不論是否仍於農業技術團計畫服務，或進而獨當一面擁有並管理自己的農場，皆因本場之農業專業訓練，及其調派於各農場主協助農務工作期間，皆在學習及累積農業技術與相關經驗，均會納入整體農村農業人力之運用基礎，有助於緩解農村社區季節性人力不足現象，並進而提升臺灣整體農業人力素質。

13 嘉義太保團合照

14 臺南將軍團合照



13



14

表1、本場辦理農業技術團農業專業訓練課程表

年度	訓練課程類別	農業技術團別	訓練日期	參訓人次
108 年度	蘆筍栽培管理技術	臺南將軍團	3月15日	21
	小果番茄栽培管理技術	嘉義中埔+太保團	4月2日	22
	木耳栽培管理技術	嘉義中埔+太保團	4月3日	15
	胡麻人工採收技術	臺南將軍團	6月3、4日	18
	甜瓜栽培管理技術	嘉義中埔+太保團	7月12日	30
	自動化育苗管理及嫁接技術	嘉義中埔+太保團	7月22日	28
	水稻秧苗培育及管理技術	嘉義中埔+太保團	8月5日	21
	文旦採收技術	臺南將軍團+嘉義中埔	8月15日	33
	葉菜類栽培管理採收技術	嘉義中埔+太保團	9月6日	24
	小果番茄整枝理蔓技術	嘉義中埔+太保團	10月9日	29
	小黃瓜栽培管理技術	臺南將軍團	11月15日	26
	文旦整枝修剪及中耕施肥技術	臺南將軍團+嘉義中埔	11月19日	21
	小果番茄採收技術	嘉義中埔+太保團	11月26日	28
	角瓜採收技術	臺南將軍團	11月28日	23
	曳引機田間實務操作技術	臺南將軍團	11月28日	23
109 年度	木瓜栽培管理技術	嘉義太保團	3月30日	9
	香蕉栽培管理技術	嘉義中埔團	3月31日	8
	彩椒栽培管理技術	嘉義太保團	4月14日	9
	紅龍果整枝修剪技術	嘉義太保團	4月28日	14
	木瓜栽培管理技術	嘉義中埔團	4月29日	8
	設施果菜栽培管理講習	嘉義太保團	5月18日	17
	番茄/甜瓜輪作技術	嘉義太保團	5月26日	9
	紅龍果疏果、套袋技術	嘉義中埔團	5月29日	17
	酪梨套袋技術	嘉義中埔團	6月3日	18
	絲瓜田間管理技術	嘉義中埔團	6月10日	19
合計			25場次	505人次

落實農業政策、推動友善耕作

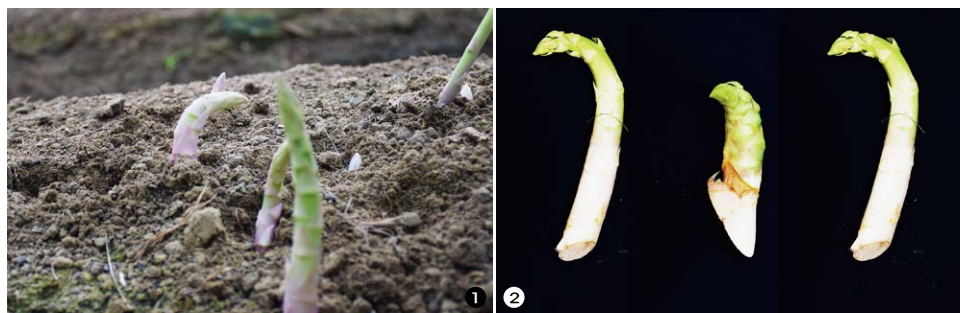
設施蘆筍友善綜合防治薊馬示範觀摩會

文／圖 ■ 謝明憲¹、郭明池¹、江昭熾²、周呈震²、劉力瑜²、王人正²
¹臺南區農業改良場、²臺灣大學

設施蘆筍生產常面臨夜蛾類及小型害蟲(粉蝨與薊馬)危害，夜蛾類害蟲因食量大、活動力強，易察覺其危害；但薊馬與粉蝨等小型害蟲，於害蟲密度尚低時不易察覺，常導致錯失有效防控良機，若又逢溫暖乾旱氣候，植株枝葉繁茂或通風不佳環境更易大量發生，更是難以防治。特別是薊馬藉銼吸嫩莖取食汁液，喜隱匿於幼嫩部位危害，造成嫩莖(梢)枯萎及筍尖彎曲等商品損失，嚴重時只能棄收及更新植株地上部(母莖)，故需應用危害監測及適時進行友善綜合防治，以確保能持續採收之經濟生產效益，且避免或降低對生態環境之衝擊，故友善綜合防治薊馬示範觀摩會，係為設施蘆筍產業需求而結合跨機關及跨領域人員共同研發，經驗證其成效後辦理成果推廣。

產業關鍵需求技術之研發緣起

觀摩會示範場域位於臺南區農業改良場義竹工作鄰近區域，場主：蘇正平先生於



- ① 剛冒出土蘆筍嫩莖受薊馬危害致呈現彎曲
- ② 受薊馬危害致喪失商品價值之畸形蘆筍嫩莖

107年經由「義竹鄉農會」協助，申請農委會推動有機及友善環境耕作溫(網)室設施補助及完成溫室建置；同年亦經本場輔導種植綠蘆筍臺南四號，並於108年春開始收穫，但因溫室座落於義竹鄉玉米生產專區，每逢春季及秋季少下雨乾旱季節，或遇鄰近溫室之作物清園或綠肥翻耕，均導致大量原本生活於前述植株上小型害蟲-薊馬，遷移及入侵設施內危害蘆筍嫩莖與嫩梢，不僅導致嫩筍出現大量畸形而喪失商品價值(圖1~2)，也因薊馬密度偏高致難以有效防治，終致於「春季」及「夏秋季」尚未進入採收盛期，被迫棄收、割除全園受害地上部植株，徹底清園始獲有效控制薊馬於低危害密度水準。



為此，臺南場基於產業關鍵技術需求，結合跨機關及跨領域專家，於108年秋末即開始積極進行「設施蘆筍友善綜合防治薊馬技術」之建立，並列入臺南場109年度關鍵績效指標 (KPI) 設定項目，也展現團隊合作研發之綜效。

- ③ 現場放置進行薊馬密度監測之自動化設備
- ④ 蘆筍嫩莖生長之影像拍攝記錄區，裝設三原色板供色彩校正
- ⑤ 防雨防塵之蘆筍嫩莖生長影像拍攝器(裝於方型盒)分上下2台佈建



觀摩會之亮點項目與關注焦點

當友善綜合防治害蟲方式尚未受重視之前，為防治農業害蟲，維持作物產量，化學防治總是被認為是必要的措施，因此，每當進行害蟲防治/管理前，大多未考慮生態破壞的後果，特別是施用高劑量或長時間的殺蟲劑對人體和生態環境的危害衝擊。於1962年當瑞秋·卡森 (Rachel Carson) 在「寂靜的春天 (Silent Spring)」專書提到「惡名昭彰」的DDT是長期持續性的環境汙染物，因為難分解的化學特性，影響許多生物的生存，才喚起人們對害蟲族群生態管理系統進行友善「綜合害蟲管理 (Integrated pest

management, IPM)」重要性之重視。

臺南場基於「綜合害蟲管理」包含了三個重要概念，從「害蟲族群管理系統監測」、「經濟危害容許水準分析」，到生產者最關心「多種防治法之適當整合應用」，特別是最後一項係強調利用多樣化防治技術，例如：化學防治、生物防治、耕作防治、物理防治等防治方法整合組合使用。為此，示範觀摩會之三大亮點項目也依此三大架構：

首先為「害蟲族群管理系統監測」，主要展示可資應用之害蟲密度自動化計數 (圖3) 與好發環境 (如溫溼度) 監測，提供預警功能。



- ⑥ 薊馬之放大圖(實際體長約1~1.5mm)
- ⑦ 橡皮帽內經塗覆薊馬警戒費洛蒙，以懸掛方式應用，帽口需向下

其次為「害蟲所致經濟危害分析」，展示導入監測嫩莖生長之影像辨識系統(圖4~5)進行分析提供防治決策依據。

最後為「多種防治法之整合應用」，依序為：1.定期應用薊馬警戒費洛蒙(圖6~7)，使害蟲感受威脅且逃離；

- ⑧ 應用友善防治薊馬資材噴施於植株
- ⑨ 應用友善防治薊馬資材噴施於地表
- ⑩ 施蘆筍園噴水霧之實景
- ⑪ 遙控噴藥機之操作示範

2.乾旱季節每日噴水霧維持高濕環境至少1小時(圖8)，但入夜後須確保植株地上部枝葉表面水分已蒸發或無水滴附著，並應用滴灌或微噴灌維持土表濕潤，以營造薊馬不適應不喜好之環境來降低設施內害蟲密度；3.薊馬密度偏高時期應用非化學之友善防治資材，例如苦楝油及菸草溶液等交替噴施植株及土壤表面(圖9~10)，達到對害蟲之覓食及生殖等起干擾作用。





- 12 為有效防控害蟲入侵設施內，僅讓與會者於設施外觀摩相關防治設備或資材的精準配置與應用
- 13 於設施外觀摩者特別蹲下觀察相關防治設備或資材的精準配置與應用
- 14 示範場域園主：蘇正平先生(圖左1)介紹相關防治設備或資材的精準配置與應用

而本次觀摩會之實地觀摩受到關注或矚目焦點，為臺南場新購入之「遙控噴藥機」(圖11)，係為建立省工化防治管理技術之設備項目之一，惟仍有待調整作物生育以配合機械作業空間，始有機會讓此類省工機具順暢導入應用。

友善綜合防治研發與輔導成員

為建立友善綜合防治薊馬技術，研發團隊成員係結合跨機關(臺南區農業改良場、臺灣大學及農業藥物毒物試驗所)，並結合跨領域專家(包含作物栽培、植物保護、生物機電及生物統計等)。本次成果觀摩會由臺南場羅正宗副場長、義竹鄉農會陳嘉雄主任(圖13)及臺灣大學江昭暄教授共同主持，分別代表農業技術推廣、學術研究及基層產業輔導單位之三方合作。

本場羅正宗副場長致詞時特別表示，本項活動為臺南場落實農業政策、推動友

善耕作的最佳示範，期望擴大應用以維持農耕生態環境永續經營，也增進農民收益；義竹鄉農會陳嘉雄主任則感謝相關單位重視在地產業發展需求，期望友善綜合防治薊馬技術擴大應用，大幅提升在地蘆筍產業產銷競爭力；臺灣大學江昭暄教授則強調臺灣大學重視學研合作，本項研發成果是最好見證，也期望藉由持續團隊合作，加速本案研發設備落實於產業應用。觀摩會之亮點項目之介紹順序，除依據綜合蟲害管理之三個重要概念及程序，也分別安排研發團隊不同領域專家介紹讓與會專業蘆筍農快速了解相關技術內涵。

首先於「害蟲族群管理系統監測」，講者依序為臺灣大學-生物機電工程學系-江昭暄教授介紹「環境監測與害蟲監測拍攝系統」，接續為相同系所之周呈彙教授介紹「害蟲影像辨識與預警系統」。其次於「害蟲所致經濟危害容許水準分析」，講者臺灣大學-農藝學系-劉力瑜教授介紹「設施蘆筍嫩莖生長預測模式」。最後為與會者關心「多種防治法之適當整合使用」，講者為臺南區農業改良場-義竹工作站-郭明池助理



15



16

研究員介紹「設施蘆筍小型害蟲(薊馬)之友善綜合防治策略」。接續講者為協辦單位-農業藥物毒物試驗所-農業化學組-蘇俞丞助理研究員介紹「薊馬警戒費洛蒙應用要點及注意事項」

最後實地觀摩(圖12~13),由臺南區農業改良場-義竹工作站-謝明憲站長及示範場域園主蘇正平先生(圖14)介紹設施栽培及害蟲防治所需相關設備之田間配置及應用,而蘇正平先生特別舉例藉由專家指導,額外將薊馬警戒費洛蒙依照特定距離附掛於溫室四周防蟲網旁,確實也讓防治成效不打折,顯示設備或資材的精準配置與應用之重要性。

產業擴散效益 及未來推動規劃

臺南場為落實農業政策、推動友善耕作的最佳示範,期望擴大應用以維持農耕生態環境永續經營、增進農民收益,目前除本次活動示範場域已導入全套防治薊馬所需技術與

15 位於嘉義縣中埔鄉-公館農場之溫室聚落側照圖

16 嘉義縣中埔鄉-公館農場之溫室聚落空拍圖

設備,而其他場域擴散應用雖僅於警戒費洛蒙之應用、噴水霧處理及不同友善防治資材適時施用,目前導入應用場域也有第1屆百大青農曾冠維先生之「冠豐蘆筍園」及第4屆百大青農,亦為108年榮獲產銷履歷達人殊榮黃志偉先生之「牛埔頭蔬菜活農場」,至今也均有持續應用臺南場所推廣之友善綜合防治薊馬技術,並進行設施內薊馬密度之長期監測,為產業擴散效益之典範指標。

未來推動規劃除持續透過產區專業講習進行技術推廣,預定自今年底起當位於臺南場義竹工作站之2棟設施蘆筍栽培示範溫室建置完成後,將定期提供相關農業教育訓練課程,以擴大推廣效益。對於產業也已規劃協助位於嘉義縣中埔鄉,具大面積溫室設施聚落之公館農場(圖15~16),輔導應用本項相關技術與設備。未來臺南場仍將秉持落實農業政策、推動友善耕作,期望設施蘆筍小型害蟲(薊馬)友善綜合防治技術,擴大推廣予產業應用,並進行更多生產所需相關技術改進。