



苗栗區農業專訊

第102期



新興及特色作物栽培

行政院農業委員會苗栗區農業改良場發行
中華民國 112 年 6 月出刊 ISSN: 1561-2600
中華郵政苗栗雜字第 27 號登記證登記為雜誌交寄



「巨峰」葡萄為國內主要栽種的鮮食品種，苗栗產區在卓蘭。

目錄

發行人 / 呂秀英
總編輯 / 盧美君
審訂 / 賴瑞聲
編輯委員 / 施佳宏、張素貞、鍾國雄、賴瑞聲
朱盛祺、吳姿嫻、盧美君、鍾珮哲
執行編輯 / 史晴

發行所 / 行政院農業委員會苗栗區農業改良場
地址 / 363201 苗栗縣公館鄉館南村261號

電話 / (037) 222111
網址 / <https://www.mdais.gov.tw>

本場單一窗口服務

電子郵件 / mdais@mdais.gov.tw

農業諮詢服務 / (037) 236583

傳真 / (037) 221277、220651

展售書局 / 國家書店 (02) 25180207

五南文化廣場 (04) 24378010

GPN : 2008700208

ISSN : 1561-2600

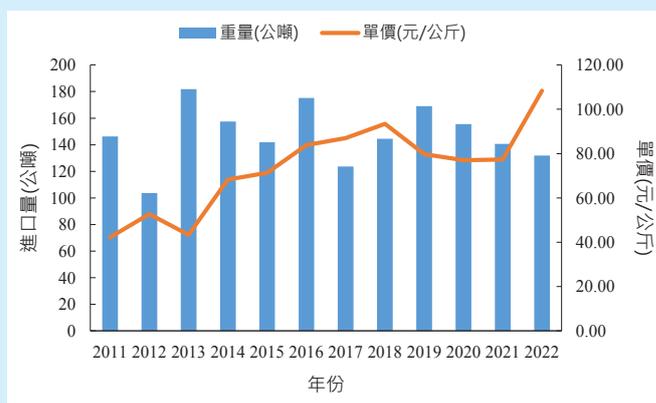
1	新興作物丹參在苗栗地區栽培體系建立	賴瑞聲
5	葡萄產業介紹及機能性成分研發趨勢	林孟均
8	柑橘樹體結構與整枝修剪注意事項	任心怡
12	李生育特性與果實品質	張雅玲 邱益群
17	苗栗地區胡麻栽培關鍵技術	王志瑄
20	苗栗地區釀酒高粱栽培概況及管理要點	林家玉
23	芋組織培養介紹與健康種苗應用	丁昭伶
26	無特定病原種薑養成體系之建構	陳威臣

新興作物丹參在苗栗地區栽培體系建立

賴瑞聲（副研究員兼課長）

前言

丹參為神農本草經上品藥材，本品來自唇形科植物丹參 (*Salvia miltiorrhiza*)、南丹參 (*S. bowleyana*) 及甘西鼠尾 (*S. przewalskii*) 的根及根狀莖，主要產地為中國江蘇、安徽等地，經過洗淨與曬乾即可使用，一般服用多為生用或酒炙後服用，主要功效為祛瘀止痛、活血調經、養心除煩。丹參脂溶性成分以「丹參酮類化合物」為主，具有抗菌、抗發炎、保護神經系統、抗心肌缺血、心肌保護、內皮細胞保護、促進血液循環等作用；水溶性成分以丹參酚酸類化合物為主，具有抗氧化、清除自由基、抗凝血、抗心肌缺血、保護局部缺血對心臟與腦部之傷害等作用。丹參在臺灣使用量與其他藥材相比並不多，西元 2006 年～2010 年期間每年進口量約 126～200 公噸之間，每公斤價格約在新臺幣 25～34 元之間，主要進口國家為中國大陸，2011 年～2022 年期間進口量維持在 100～180 公噸，每公斤單價則由 50 元持續上漲至 108 元（圖一），漲幅已逾 2 倍，未來仍有上漲的趨勢。我國在 2019 年通過「中醫藥發展法」，立法重點之一為發展國內藥用植物種植，對於種植藥用植物應給與獎勵或補助，在 2000 年即開始由國外引進中藥草種原，並針對臺灣氣候及土壤環境進行篩選試種，丹參也是當時引進種植的中藥草品項之一，目前主要栽種在花蓮縣，栽培面積約 10～20 公頃，苗栗縣則於 2021 年開始試種，目前約有 1 公頃面積，苗栗縣政府將之列入綠色環境給付獎勵自選作物品項，以下僅就苗栗氣候土宜種植丹參應留意事項提出整理，以供有意願栽培之農友參考。



圖一、近年丹參進口數量及單價。(資料來源：財政部關務署)

丹參生育特性

丹參雖有三種藥材基原，但之前引進且目前在臺灣流通種植的都是丹參 (*Salvia miltiorrhiza*) 物種，屬於多年生直立草本，紅色圓柱狀肉質根，莖四方形，葉對生，奇數羽狀複葉，花紫藍色，在中國大陸大部分地區均有種植，主產於江蘇、安徽、河北、四川等地，對土壤、氣候適應性強，喜陽光充足、暖和濕潤環境，耐寒但不耐旱，根部可深達 30 公分以上，以土層深厚、排水良好的砂質壤土栽培為宜。中國大陸栽培丹參常用播種育苗、扦插繁殖及分根繁殖等方式，一般在當年 2～3 月，或在前年 10～11 月種植，春、秋二季採挖（以秋季收穫居多），經過洗淨與曬乾即可使用，冬季種植比春季種植產量更高。丹參引入臺灣種植後，因氣候在夏季會有高溫多濕的栽培逆境，不適合藥用草本植物週年栽培或多年栽培，則須依當地土壤及水分條件，調整種植與採收的適期。

丹參種苗與繁殖

丹參一般可使用種子播種、枝條扦插、蘆頭或根段進行繁殖，臺灣因作物栽培規模，

常使用育苗後再定植於田間，採用種子繁殖及根段繁殖較為適合，分述說明如下：

一、種子繁殖

丹參為脣形科植物，花朵依序成熟，一朵花種最多有 4 個種子，花轉乾枯、種子為褐色即可採種子，種子採收後可先經重力風選，選取充實飽滿種子以確保發芽率，如果尚未安排播種育苗，務必將種子保存於冷藏庫中（約 4 ~ 7°C），以避免發芽能力迅速降低。本場因應苗栗轄區試種丹參需求，曾外購二批種子，經過重力風選處理分為三個部

分（重、中、輕），其在千粒重即有明顯差異，比較重的為充實較飽滿，千粒重約為 2 公克，發芽率約為 20%，中間段千粒重約 1.5 公克，上方輕的千粒重約 0.85 公克，發芽率甚低（表一、圖二）。依筆者經驗，新鮮採收並經風選種子，發芽率都可達 70% 以上，乾燥冷藏 3 年仍有 30% 以上發芽率。種子育苗操作時，參考每批種子發芽率，將丹參種子播於平盤並覆土，經 3 周後有 2 片本葉，可將幼苗移到 45 個或 60 格盤進行假植，在 3 ~ 4 周約有 6 片本葉可定植於田間（圖三），因此，預定種植前的 6 ~ 8 周要開始播種作業。

表一、丹參種子經重力風選分級之千粒重 (g) 及發芽率 (%)

	風選分級 (重)	風選分級 (中)	風選分級 (輕)
第一批 (A) (g)	1.978	1.472	0.826
第二批 (B) (g)	2.146	1.522	0.894
平均發芽率 (%)	20	1.5	近於 0



圖二、丹參種子（重，2 克種子 / 盤）（左）及丹參種子（輕，10 克種子 / 盤）（右）萌芽情形。



圖三、丹參種子繁殖（45 格盤假植，已可定植於田間）。



圖四、丹參根段繁殖苗。

採用種子繁殖須留意二件事，其一為丹參為唇形花科種子，泡水後表面會產生黏性膠質物，不利播種操作，且無法再乾燥保存，因此不可採用泡水方式進行重力選種。第二，種子育苗為有性繁殖，而丹參具有異花授粉特性，不同種子之遺傳特性不同，每一株植株間會略有差異，田間不同的深淺花色是最容易觀察到的現象，也可能導致成分高低差異。

二、根段繁殖

根段繁殖為無性繁殖方式，可保留母株的遺傳特性。操作時要選健壯無病蟲害的鮮根作種，種根直徑宜在 0.5 公分以上（約鉛筆直徑），以 4 ~ 5 公分長剪為一段，以 3 吋或 3.5 吋軟盆為容器，先放 2/3 盆深培養土，將根段水平放置，再覆上約 2 公分土壤，約 60 天完成新苗（圖四），可再定植於田間。種根選取操作時，可優先選產量高、根部紅色的植株，作為根段繁殖不可水洗，當天挖取最好當天完成繁殖覆土，如無法完成，可將種根覆蓋濕布留至隔天盡快完成操作，放置時間愈久，則重新萌芽能力愈差。另一方面，採用水平放置是避免倒栽影響萌芽，如可精準判斷，亦可斜植加速出苗生長，需要留意的是，因採用根段繁殖，務必將根段以土壤完全覆蓋。

苗栗丹參栽培體系

一、種植及採收期調整

丹參在臺灣栽培最大限制條件是夏季多雨及土壤高溼，尤其在根部肥大期更為明顯，有時梅雨或西南氣流連續降雨，1 ~ 2 周無法排水就會造成 80% 以上產量損失；細根發育期則對降雨及土壤高溼耐受性較強。

苗栗縣農地可概分為緩坡農地、水田平地及濱海沙質地，依水分灌溉、土壤排水條件，可考慮下列二種方案（表二）：1. 梅雨期容易積水區域，如平地水田轉作丹參作物，建議於 9 月可進行種植，在隔年 4 月底梅雨來臨前完成採收，合計生長期達 8 個月，在產量及品質都能有不錯表現（圖五），這也是在臺灣發展根用藥材最適合的種植時期。2. 在濱海排水良好，且冬季水分灌溉不易區域，建議於 4 月份春雨期種植，可於當年 12 月採收，因排水良好及細根階段生長耐溼，不易受到高溫多溼危害。

二、作畦與機械採收整合

丹參根系長可達 30 公分以上，並且於根部肥大期忌淹水，因此，種植時應做高畦定植（圖六），並與採收機具搭配。目前在苗栗最適合的是與甘藷作畦器及採收犁搭配（圖七），由相同的曳引機附掛，則畦溝適合機具行走，行距約 130 公分，株距 40 ~ 50 公分，以利於後續機械採收，以節省大量採收人力，採收犁頭如有必要，可依今年度操作情形略再調整。

表二、苗栗轄區丹參育苗、定植及採收之建議時期

	育苗期	定植期	開花期	根部採收期	適用區域
方案一	7 月播種	9 月	1 月	4 月	平地水田轉作
方案二	2 月播種	4 月	8 月	12 月	竹南、後龍及通霄等濱海排水佳之沙質地



圖五、水田平地轉作丹參高畦栽培(左)，種植 8 個月已可生產高品質丹參(右)。



圖六、曳引機附掛甘藷作畦器可做丹參栽培高畦。



圖七、曳引機附掛甘藷採收犁可作為丹參採收代用機具。

結語

我國中草藥材料多自中國大陸進口，之前有重金屬或農藥殘留等疑慮，或者是指標成分含量不足的問題，近十年來進口價格更是加倍攀升，發展適合臺灣種植的藥用植物有其必要性，因此，2019 年中醫藥發展法也將獎勵國內藥用植物種植列入推動項目。再考慮到品項是藥材或是食品可用的因素，農政單位將優先考量可作為食品之中藥材，避免限縮農民合法銷售，丹參是適合臺灣發展的品項之一。丹參在衛生福利部認定為可供食品使用原料 (<https://consumer.fda.gov.tw/Food/Material.aspx?nodeID=160>)，可直接供作食用，食用部位為「根、莖」，但不得單一材料使用，在食用上已具有多種輔助保健功效，顏色及風味也獨特，適合開發為多種保健產品；但須留意，如利用丹參葉或花作為產品，則有適法性或安全性的疑慮。

在丹參栽培方面，我國已公告丹參良好農業規範 (TGAP)，詳情可上產銷履歷農產品資訊網 (<http://taft.coa.gov.tw/>) 查詢，藉由種植期及採收期調整，丹參無需使用農藥，採用產銷履歷驗證，甚至是有機驗證種植丹參，更是與進口材料區隔的更大利基。相較於花東地區，丹參在苗栗縣仍為新興作物，但已有國內研究及其他種植經驗可供依循，只要了解丹參生育特性，依當地土壤及排水特性進行種植調整，都能生產出高品質丹參，發展當地特色機能保健產品。

葡萄產業介紹及機能性成分研發趨勢

林孟均（副研究員）

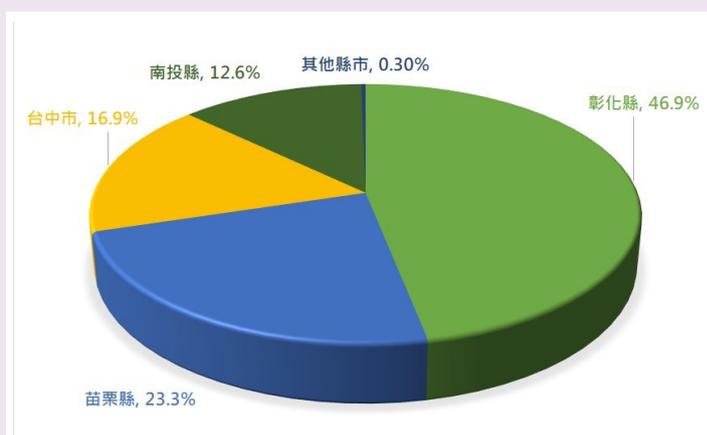
淺談葡萄產業

葡萄 (*Vitis* spp.) 為葡萄科 (Vitaceae) 作物的統稱，屬於多年生溫帶落葉藤本果樹，根據國際農糧組織 (FAO) 統計顯示，2021 年全球葡萄產量逾 7,600 萬公噸，稱得上是全球重要的經濟果樹，全球產出的葡萄，大約有 71% 用來釀酒，27% 作為鮮食使用，2% 則作為乾果食用，其中又以食用歷史較為悠久的中國、義大利及西班牙為前三大生產國。

臺灣的葡萄種植最早紀錄始於清朝康熙 12 年 (西元 1673 年)，迄今已有 350 年以上的歷史，於日治時代起開始經濟化小量栽培，因應釀酒需求，1955 年由臺灣省菸酒公賣局開始推廣栽植釀酒用葡萄，1960 年代後農民才開始種植鮮食用葡萄，直至今日臺灣的葡萄透過產期調節、採後貯藏技術的進步及農民的辛勤努力下，幾乎可全年供應，產期調節以一年兩收的夏果 (6 月中旬~ 8 月上旬) 及冬果 (12 月上旬~ 1 月上旬) 與一年一收的春果 (3~ 5 月) 或秋果 (9 月~ 11 月) 為主要模式。根據 2021 年農業統計年報指出，臺灣葡萄年產量逾 6 萬 7 千公噸以上，總產值達新臺幣 59 億元以上，為我國重要的經濟果樹，主要栽培品種以鮮食的「巨峰」葡萄為主 (圖一)，種植比率高達 99%，其次為「金香」葡萄、「義大利」葡萄及「黑后」葡萄等品種。全國的「巨峰」葡萄栽培以彰化縣溪湖鎮及大村鄉；苗栗縣卓蘭鎮；臺中市新社區及南投縣信義鄉都是葡萄的主要產地 (圖二)。



圖一、「巨峰」葡萄為國內主要栽種的鮮食品種。



圖二、臺灣「巨峰」葡萄主要生產縣市分析。

臺灣的葡萄以內銷為主，約佔九成以上的產業市場，然而在全球氣候變遷及農業人口老化的因素下，加上進口葡萄產品的競爭壓力下，我國葡萄生產面積逐漸下降，因此近年來專家學者紛紛利用新品種、創新生產

技術研發、導入設施栽培及建立採後冷鏈設備等優化方式，來提升我國優質安全的葡萄生產品質及量能，除此之外，也開始透過跨領域開發應用及多元化產品推廣，持續幫助產業達到永續發展的目標。

機能性保健產品研發趨勢

近年來國人健康意識抬頭，不光是品嚐葡萄的風味，還講究其中的營養及有效成分，甚至開發製成機能性產品提高吸收效率。談到葡萄的保健成分，除了熟知的白藜蘆醇 (Resveratrol) 及花青素 (Anthocyanin)，近年來也陸續發現還有槲皮素 (Quercetin)、白皮杉醇 (Piceatannol) 及屬於黃烷醇 (Flavanols) 的兒茶素 (Catechin) 及表兒茶酚 (Epicatechin)，這些成分有什麼特色，是否能為產業帶來其他發展契機？以下就葡萄的機能性保健研發，分述近年來各界所揭露之成果。

一、葡萄的白藜蘆醇是抗氧化神器

什麼是抗氧化？細胞在新陳代謝的過程中會自然產生活性氧，可透過自體產生的抗氧化酵素，例如：超氧化物歧化 (Superoxide dismutase, SOD) 來分解這些氧化物質，當身體處於疾病、壓力或環境劇變等情況下，會破壞細胞的代謝反應，造成巨大的氧化壓力，進而導致皮膚老化、身體機能受損，甚至代謝失調及癌症等疾病產生，這時就需要額外補充抗氧化物質來幫助身體平衡。葡萄中含有大量的多酚物質，其中最著名的為白藜蘆醇，美國威斯康辛大學研究團隊於 20 年前指出，葡萄中所含的白藜蘆醇會減緩皮膚細胞受到 UVB 紫外線照射所產生的過度氧化反應，此外，德州大學研究團隊也進一步指出，葡萄的白藜蘆醇可減少細胞因產生過量的過氧化氫，造成的 DNA 損傷及細胞凋亡。

二、葡萄花青素的抗菌能力

花青素是決定葡萄顏色的天然色素，目前已知的花青素種類高達 600 多種，包含

紫色矢車菊素 (Cyanidin)、紅色的芍藥花素 (Peonidin)、橙色天竺葵素 (Pelargonidin) 及藍色飛燕草素 (Delphinidin) 等都是主要的花青素配質，也造就了多彩的葡萄果色 (圖三)。花青素屬於黃酮類 (Flavonoid) 的水溶性化合物，是著名的自由基清除及抗菌物質，法國、西班牙、葡萄牙及日本等多國的研究團隊研究均指出，葡萄所含的花青素對體內過量的超氧陰離子自由基 (Superoxide anion radical) 具有很強的清除能力。此外，在經過適當製程萃取後，萃取物可破壞附著於食物上的病原體包括大腸桿菌、沙門氏菌、金黃色葡萄球菌的細胞壁、細胞膜及細胞間質，也會抑制幽門螺旋桿菌產生的發炎因子及活性氧 (ROS)，進而達到抗菌的功能。而根據韓國首爾延世大學醫院人體試驗顯示，服用葡萄萃取之高劑量花青素，可提升患者的夜間視覺敏感度，並減緩眼睛疲勞感。2023 年最新臨床試驗也證實，服用葡萄萃取之花青素可顯著改善乾眼症患者淚液分泌不足及眼壓過高的問題。



圖三、花青素為決定葡萄果色的關鍵色素也是重要的保健成分。

三、葡萄萃取物應用於臟器保護

除了已知的機能性成分外，綜合的葡萄萃取物，也隱藏了許多保健的功效，義大利 Facino 博士及法國 Freslon 博士研究團隊均指出，模式動物餵食葡萄籽萃取物，有助於體內一氧化氮的生合成與釋放，達到幫助血管內皮細胞鬆弛，進而達到心臟保護的作用。美國威斯康辛大學醫學院及喬治城大學醫學中心，也進一步臨床證實，適量飲用葡萄為材料的製品可改善病患血管舒張壓，減少血液中超氧化物質的含量，促進高膽固醇血症內皮舒張，達到預防心血管疾病的效果。美國及土耳其研究團隊也透過動物試驗證實，葡萄籽萃取物對於藥物或缺血造成的肝損傷具有修復功能。而印度老年醫學研究團隊及美國密西西比大學醫學中心的進一步動物研究顯示，葡萄萃取物能減緩缺氧性神經元損傷，保護大腦皮層及海馬迴 (Hippocampus) 神經，降低因年齡所造成的記憶力及認知能力低落問題。

四、葡萄萃取物作為皮膚調理產品

葡萄萃取物在皮膚調理的研究中，被視為具有抗老化及保護肌膚的功能，美國及西班牙的研究團隊指出，葡萄萃取物可降低皮膚角質細胞受到過氧化氫攻擊後所產生的活性氧含量，進一步臨床試驗也證實，女性實驗者使用含有葡萄萃取物的乳膏，可明顯減少因氧化作用造成皮膚角質增厚、肌膚彈性降低及色澤變化等衰老跡象。運用高多酚產量的葡萄萃取物，應用在健康男性的皮膚臨床試驗上，顯示可減少黑色素沉澱、衰老，並抑制痤瘡產生。此外，根據義大利 Cardinale Ascalesi 醫院研究指出，乳癌女性患者使用含有葡萄萃取物的乳霜，可減少因放

射線治療造成的急性皮膚炎症。葡萄籽過去被視為農產品的副產物，透過特殊製程所製成的葡萄籽甘油提取物，可廣泛的應用在商業化妝品及保養品的穩定劑使用，成為更天然安全的添加物。

結語

葡萄為一種栽培歷史悠久的古老果樹，過去在農業專家及研究學者不斷努力下，不論是創新品種或技術研發，都是推動產業齒輪持續運作的關鍵基礎，近年來由於生化分析及分子醫學技術的進步，逐漸解開葡萄機能性成分的神秘面紗，雖然目前仍有部分功效的作用機制及主效成分尚待確認，但也不難發現，葡萄運用在疾病治療或養生保健上，都示範了天然植萃物強大的療癒力，期許未來臺灣的葡萄還能有更多的可能性，不論是自然生態、觀光休閒、加工應用、食農教育、甚至是醫療保健等多元發展，持續為產業注入源源不斷的競爭力(圖四)。



圖四、透過多元發展促進臺灣的葡萄產業永續發展。

柑橘樹體結構與整枝修剪注意事項

任心怡（助理研究員）

前言

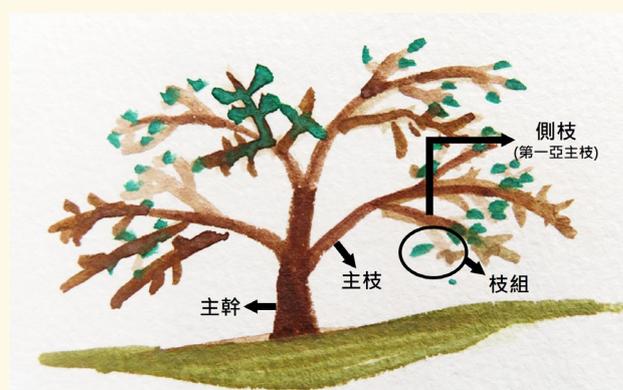
柑橘整枝修剪主要是為培養合理樹體結構、增加樹體通風與光照、方便果園管理以達到穩定生產、提高果實品質與延長經濟結果年限的栽培管理技術。本文將簡介樹體結構與枝梢生長習性，並對維持樹體結構的整枝與修剪技術，將其目的原理與操作分別加以說明。

樹體基本結構

柑橘為芸香科柑橘屬亞熱帶常綠果樹，溫度適宜時，枝梢即自然生長，樹體幾乎都是綠葉及枝梢，看似繁雜但每一根枝條都有其歸屬，因此需觀察枝葉是否多餘及分布是否合理。柑橘樹體結構是由主幹、主枝、側枝及枝組所構成，其中主幹、主枝及側枝較為粗壯稱為骨幹枝，主要為支撐樹體骨架；枝組則為著生葉片和花果的枝梢組成，功能為行光合作用及開花結果（圖一），基本結構如下說明：

- 一、主幹：由地面到著生主枝的樹幹，其上分布主枝，支撐著整個樹體。
- 二、主枝：著生於主幹上成為樹體主要骨架的骨幹枝，其上著生側枝。
- 三、側枝（亞主枝）：著生於主枝的骨幹枝，其上著生枝組。
- 四、枝組：著生在側枝上的枝梢，一個枝組一般由3個以上的枝梢組成，依枝梢數、占據空間可將分為大型枝組、中型枝組及小型枝組，枝組上已經開花結果，則稱為結果枝組。
- 五、輔養枝：著生在側枝之外的枝組，常著生在主幹和主枝有較大空間的地方，作

用是補在空缺處以充實樹冠。在樹體的主枝、側枝尚未完全形成時，輔養枝可先形成樹體早期產量和營養水平的基礎，但隨著樹體的生長，在主、側枝有衝突時，就要將輔養枝疏除或縮小範圍。



圖一、柑橘的樹體結構。

春梢、夏梢、秋梢的生長習性

柑橘枝梢以抽梢發生的時間依序為春梢、夏梢與秋梢，抽梢次數和生長量受氣候、樹體年齡、生長勢及著果等因素影響。

- 一、春梢：萌芽在2月~4月，為主要的結果母枝，抽生主要是利用去年貯存養分，所以春梢節間短、葉片小、抽梢整齊。
- 二、夏梢：生長通常在5~7月間，其抽生時間因溫度高，故枝梢的節間長、葉片大。夏梢生長有利於幼樹擴大樹冠，但夏梢抽生太旺盛則影響當年果實的生長。
- 三、秋梢：一般在8~10月生長，其生長勢比春梢強、比夏梢弱，9月以後抽生的秋梢因溫度漸降低，枝條不充實，較不能形成花芽形成結果母枝，故在生產利用上價值不大。

整枝修剪的原則及方法

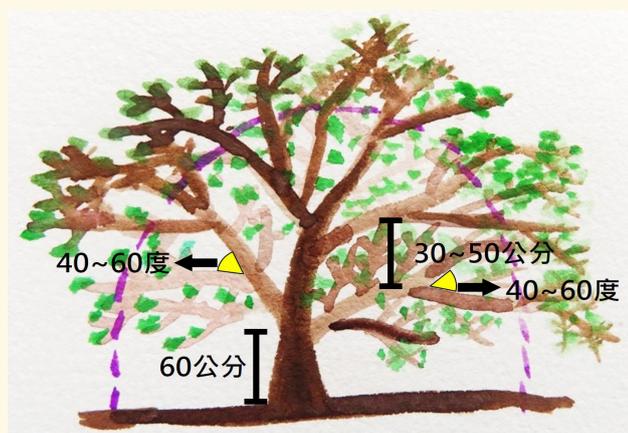
「整枝」是將樹體培養成具有合理的枝

梢分配及良好通風透光條件的技術；「修剪」則是綜合短截、疏枝及抹芽等方法調節樹體生長及結果間的平衡，先利用整枝技術培育理想的樹體結構，會使修剪變得相對省工容易，反之就會變得雜亂繁瑣，以下分別將「整枝」及「修剪」技術加以說明。

一、整枝技術

依柑橘品種樹勢加以調整，在條件允許的狀況下朝著理想樹體去做，多一枝少一枝及枝條方位差一點都沒有關係，只要基本的點符合整枝目的都可以，主要的基本點如下（圖二）。

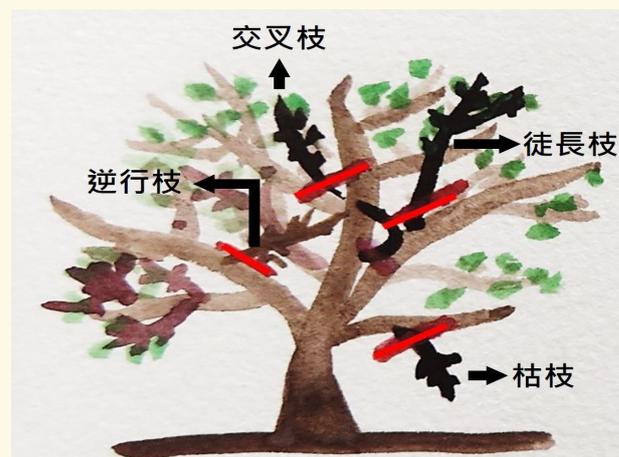
- (一) 有一定高度的主幹，約 40 ~ 60 公分左右，構成樹體骨架的主枝 3 ~ 4 個，平分 360 度，每主枝上側枝 2 ~ 4 個，各側枝之間保持合理距離，第一側枝分支點距主幹的距離約 50 ~ 60 公分，依樹冠大小而定。
- (二) 在第一層主枝的分枝角度基本上盡量控制在 40 ~ 60 度。主枝角度小，生長勢會太旺，新梢一齊往上長，不能形成層次。生長角度過大，末梢枝條會下垂，生長勢漸弱。側枝角度調整，在每次梢展葉後及時進行，角度小側枝的應採拉枝，使之張開；分枝角度大的側枝，應以支撐物（如竹子等）撐起。
- (三) 樹體高度控制在 3 公尺以下。



圖二、利用整枝技術形成樹體輪廓。

二、修剪

- (一) 樹型輪廓修剪：先大概預估理想樹型的輪廓，如高度、主枝及側枝的角度，循而漸進修剪。幼樹整枝確定樹型後，以促進生長為優先，故不需要大幅修剪；成樹超出高度範圍的進行回縮修剪、短截或拉枝，由上而下整理樹冠，即上位主枝依序往下修剪，依主枝→亞主枝→側枝的順序修剪，降低樹冠。
- (二) 綠葉枝組修剪：樹體輪廓整理好之後，由樹冠外側往內部修剪，疏去不需要枝條（圖三），縮減樹冠，如：在樹基部的徒長枝、枯枝、混雜擁擠的枝條要疏掉；主枝及側枝的分層要有間距，離約 30 ~ 40 公分，避免上下層枝葉都蓋在一起；枝條的疏除量一般為總量 10 ~ 30% 枝條量。夏梢依枝條位置和用途而異，若可以遮擋烈日曝曬枝條及果實可留下，但若無用途的話應疏掉避免與果實競爭營養，但也不能一下都去除掉，會使樹勢變弱。如果是生育情況良好，枝條較多的樹，可疏除掉約 30%，若枝條量較少，則疏掉約 10%，實際操作過程應根據樹的生長發育情況來調整疏枝量。



圖三、將徒長枝、交叉枝、枯枝及過密枝等修除。

- (三) 調整枝條生長：依樹型需要於適當位置將枝條截短，或適度修剪枝條頂端，促

進萌發健壯新梢以補充所需枝條。因柑橘花芽較多，易在枝條頂端形成，若過度將頂端剪短，花芽就多被剪除，開花量會大幅減少、易造成減產，因此應保留適量當年的結果枝，以確保產量。

三、修剪的方法

(一) 短截：將枝梢剪去一部分的修剪方法，按其輕重程度可分為輕度短截(剪去1/3枝條以內)，中度短截(約1/2)、重度短截(約2/3)及留樁短截(留樁短截)，其作用是促進抽梢及短截切面芽口生長、降低分枝高度及結果部位降低等(圖四)。



圖四、柑橘枝條短截。

(二) 疏剪：疏剪又稱為疏枝，枝梢基部剪除的修剪方法，疏剪會減少枝條數，削減母枝至全樹的生長量，增加枝梢間間距，改善樹體和樹冠局部的通風透光條件，常用於生長旺盛、分枝多、樹冠緊密的樹上、對徒長枝及過密枝進行疏枝(圖五)。



圖五、疏剪生長過密枝梢。

(三) 緩放：是指對柑橘部分一年生枝任其生

長，不進行修剪，當年便可開花結果，為弱勢修剪常用的方法，另幼樹也會用緩放不修剪來擴張樹冠。

(四) 抹芽：萌芽至新梢抽生至1~2公分時，將不符合生長所需的嫩芽、嫩梢抹除(圖六)。



圖六、抹芽將不符合生長所需的嫩芽及嫩梢抹除。

(五) 拉枝：將直立枝拉平或拉斜，可增加樹體的透光性，緩和生長勢，有利於營養生長向生殖生長的轉換，可將直立徒長枝轉化為結果枝組(圖七)。



圖七、柑橘枝條往下拉枝固定。

四、各年齡時期的整枝修剪：

(一) 幼樹期：修剪目的主要是養成樹體的骨架，促進樹冠擴大，利用輕修剪以培養主枝、亞主枝為主，因樹體小分支少、日照良好，枝葉儘量不修剪。

(二) 結果初期修剪：結果初期樹冠仍在擴大。

產量逐年增長，因柑橘種類、品種、管理等而異，通常為4～6年，成為樹冠結構還需更長的時間，朝向結構完整的樹型修剪，在主枝上逐步形成側枝，在側枝上形成結果枝組。此時的樹冠若結果量少，則生長勢旺，結果量多則生長量弱，樹冠擴大得慢，柑橘在結果初期既要儘可能擴大樹冠，又要形成批量的結果，並逐年快速增長，此時修剪即協調樹冠擴大及果實生產同時進行。

(三) 成年樹(盛果期)修剪：果樹進入盛果期，結果部位逐漸外移，結果枝逐漸從內的短枝轉向外圍春梢，這時要及時

疏果及控制果量，並留出明後年的預備枝，對已結果多年的枝組，依生長勢強弱，分年回縮更新，以穩定樹勢，防止大小年結果。

結語

柑橘早期的樹體形成過程中，對結構和枝組的分布可有較長遠的規劃，預設永久骨幹枝及臨時的輔養枝，透過整枝技術逐步完成主枝與側枝的配置。修剪主要是維護整枝後改造的良好樹型，促進樹體通風透光及控制樹勢，調節營養生長與生殖生長以防止隔年結果，達到的優質穩產的效益。



李生育特性與果實品質

張雅玲（助理研究員）
邱益群（計畫助理）

前言

李 (*Prunus salicina* L.) 又稱日本李、東方李或中國李，在臺灣已有悠久栽培歷史，品種最初由中國大陸福建及廣東引入，果實偏小且酸度高，隨後由歐美引進大果品種，如 Beauty 及 Rose 品種。根據 110 年農業統計年報資料，臺灣李栽培面積 1,386 公頃，年產量 10,848 公噸，以苗栗縣、臺中市及南投縣為主要栽培縣市，又以苗栗縣栽培面積最大 (510 公頃)。李在臺灣目前多以粗放栽培，品種繁多且果實外觀多樣化，兼具鮮食及加工之特性，本篇就李之生育特性，以及中低海拔常見品種之果實品質作簡要介紹。

生育特性

李經濟栽培採用嫁接法繁殖苗木，使用苦桃為砧木，由於桃李兩者親和性佳，嫁接苗存活率高，對環境的適應性佳，且具有提高植株抗病力、縮短幼年期及提升果實品質等優點。嫁接苗定植後第 2 至 3 年可少量開花，第 4 年起逐步提高產量，第 6 至 7 年可達商業量產規模，並持續數十年以上。

李為落葉性果樹，在一年中歷經開花萌芽、著果、果實成熟、落葉至休眠等生育階段，周而復始，以下簡述各個生育期之表現：

一、開花萌芽期

李於冬季低溫進入休眠期，1 月至 2 月萌芽開花，李花中間著生一個雌蕊，周圍圍繞多個雄蕊，最外圍為五瓣帶有白色之花瓣（圖一）。李花具有異花授粉之特性，花粉藉由

昆蟲攜帶或風力吹拂傳送到其他花朵之柱頭而完成授粉，花瓣凋謝後可見小果著生，長橢圓形且邊緣鋸齒狀之葉片此時亦快速生長（圖二）。李子打破休眠重新萌芽開花需要足夠的低溫，以 7°C 以為基準，約需 100 至 700 小時，若低溫不足將影響萌芽開花。不同品種的需冷性不同，舉例來說，早玉李需冷性較低，而紅肉李、泰安李等需冷性較高，在暖冬條件下，紅肉李與泰安李等高需冷性品種開花數量明顯減少，至於香檳李等高需冷性品種，僅能在高海拔地區順利完成開花著果。



圖一、李花為白色五瓣，雌蕊及雄蕊著生其中。



圖二、李花花瓣凋謝後小果與葉片快速生長。

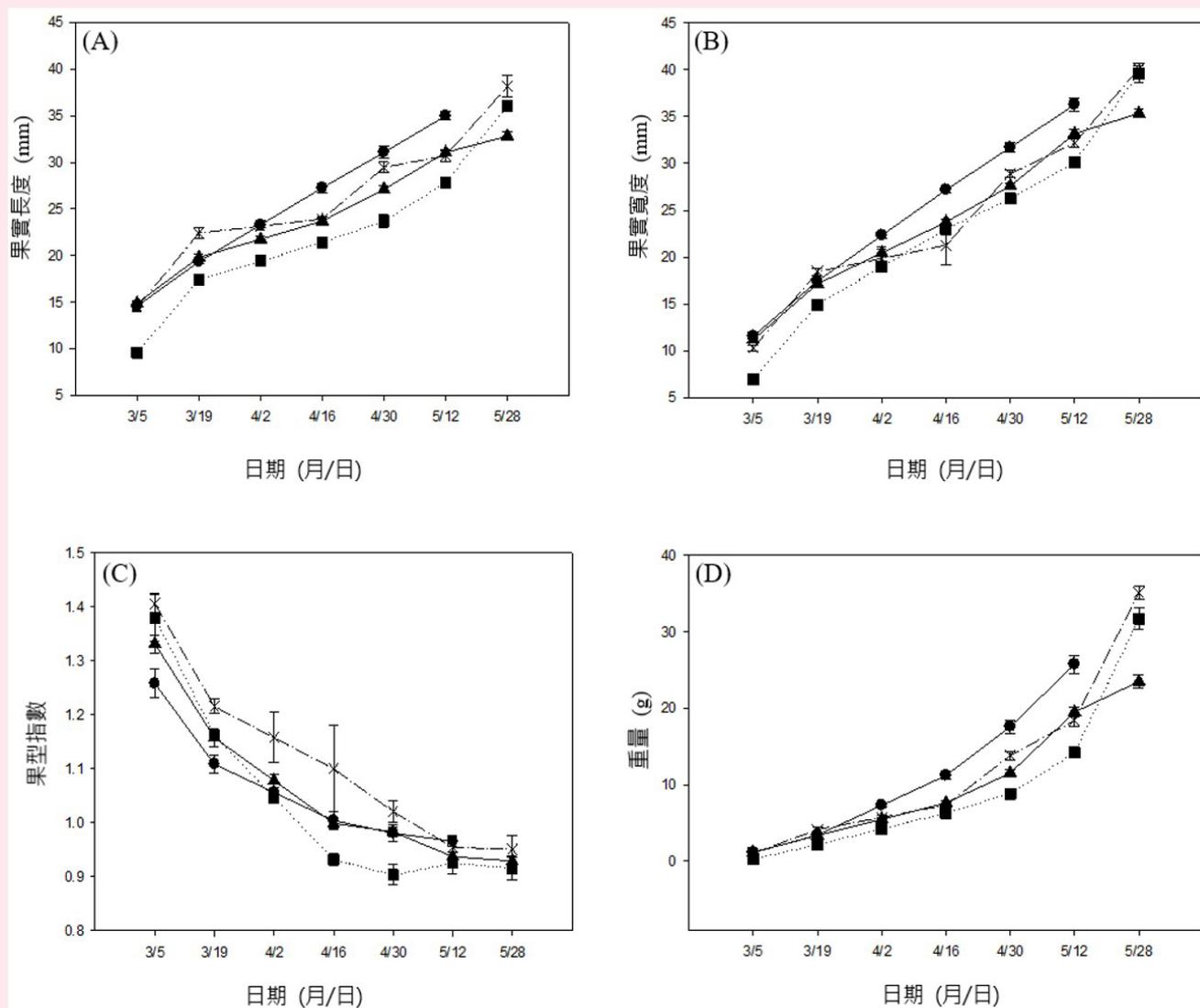
二、果實生育期

2月至5月果實快速發育膨大，依據本場對早玉李及紅肉李等4個品種調查數據顯示（圖三），果實生育初期長度增加速度較寬度快，果型指數（果長/果寬）大於1，果形略呈長橢圓，當趨近成熟期時，果實寬度生長速度逐漸超越長度，5月份起所有品種之果實寬度皆大於長度，果型指數小於1，果形略呈扁圓形。生育初期單果重量介於0.3 g至1.1 g之間，越趨近採收期，重量亦快速增加，又以5月份增加最多，採收時間果實重量介於

20至60 g之間，4個品種中以晚玉李及紅肉李的果實較重。果實生育期的氣候條件明顯影響果實大小，如遭遇長期乾旱，則果實偏小，應盡可能維持土壤濕度；若連續陰雨日數偏多，光照量也會不足，果實也會有偏小情形。

三、果實成熟期

在果實發育中後期才會表現不同李子品種的顏色及風味，5月進入成熟期，果皮由綠轉紅或黃，果肉呈黃、紅或橘黃色，果皮



圖三、李生育期間果實長度 (A)、果實寬度 (B)、果型指數 (C) 及重量 (D) 之變化 (●：早玉李、■：紅肉李、▲：泰安李、×：晚玉李)。

顏色及果肉成分會隨著成熟度增加而提高，果實大小、糖度、總酚、花青素和類胡蘿蔔素含量亦隨著成熟度增加而提高。不同品種果實由著果到成熟所需日數有所差異，早玉李及黃柑李產期較早，5月即可採收，紅肉李及泰安李則需要到6月才可採收。

四、樹體營養充實期

果實採收後樹體持續生長直到10月，葉片光合作用產生之養分完全提供樹體利用，多餘的養分將貯藏於主幹及枝條中，提供隔年開花萌芽所用。

五、落葉休眠期

11月至12月的低溫誘發離層酸產生，使得葉片脫離掉落，樹體進入休眠期，形成一個完整的生育周期。休眠期間樹體發育生長停止，代謝下降以減少養分損耗，待春季氣溫回升再度萌芽生長。

常見李品種之果實品質

目前中低海拔李子栽培主要有8個商業品種，產期介於5月至6月之間，果實成熟時呈圓形，附有短果柄。李外果皮薄、光滑帶有果粉，依不同品種色澤呈橘紅、深紅或黃色。中果皮發育為果肉，肥厚多汁，口感酸中帶甜，可溶性固形物約9至11°Brix，可滴定酸約0.9至1.8%，果肉呈橘黃色、紅色或黃色。內果皮木質化形成不可食用的核，核內含種子。

李果實兼具鮮食及加工食用方式，近完熟期採收之果實品質最佳，果皮轉色幾近完成、果皮包覆果粉（圖四），果實口感及香氣佳，呈現高糖度及低酸度等風味。以下簡述常見商業品種之果實品質特性（由早熟種到晚熟種依序排列）：

- 一、白玉李：於1月中旬萌芽開花，5月中旬成熟，果實為中型果（依據東方李品種試驗檢定方法，界定小於10g為極小型果、介於10g至20g之間為小型果、介於20g至40g之間為中型果、介於40g至60g之間為大型果、大於60g為極大型果），呈圓形，重量約20g，果皮色澤為紅色，果肉色澤為橘黃色，可溶性固形物約9.6°Brix，可滴定酸約0.9%，兼具鮮食及加工兩種食用方式。
- 二、黃柑李：於1月中旬萌芽開花，5月中旬成熟，為大型果，呈圓形，果實重量約45g，果皮及果肉色澤皆為黃色，可溶性固形物約8.2°Brix，可滴定酸約1.2%，以鮮食為主要食用方式。
- 三、慢玉李：於1月下旬萌芽開花，5月下旬成熟，為中型果，呈圓形，果實重量約35g，果皮色澤為紅色，果肉色澤為橘黃色，可溶性固形物約9.7°Brix，可滴定酸約1.8%，兼具鮮食及加工兩種食用方式。
- 四、泰安李：於1月下旬萌芽開花，6月上旬成熟，為大型果，呈圓形，果實重量約45g，果皮色澤為紅色，果肉色澤為橘黃色，可溶性固形物約10.2°Brix，可滴定酸約1.8%，以鮮食為主要食用方式。
- 五、花螺李：於1月下旬萌芽開花，6月上旬成熟，為中型果，呈圓形，果實重量約29g，果皮色澤為紅色，果肉色澤為紅色，可溶性固形物約11.6°Brix，可滴定酸約1.6%，以鮮食為主要食用方式。
- 六、彩色李：於1月下旬萌芽開花，6月上旬成熟，為大型果，呈扁圓形，果實重量約40g，果皮色澤為紅色及黃色交雜，

果肉色澤為黃綠色，可溶性固形物約 9.0 °Brix，可滴定酸約 1.8%，以鮮食為主要食用方式。

七、紅肉李：於 2 月上旬萌芽開花，6 月中旬成熟，為大型果，呈圓形，果皮帶有果點，果實重量約 55 g，果皮色澤為紅色，果肉色澤為紅色，可溶性固形物約 10.7 °Brix，可滴定酸約 1.6%，兼具鮮食及加工兩種食用方式。

八、血筋李：於 2 月中旬萌芽開花，6 月中旬成熟，為大型果，呈圓形，果實重量約 50 g，果皮色澤為紅色，果肉色澤為紅色，可溶性固形物約 9.9 °Brix，可滴定酸約 1.5%，以鮮食為主要食用方式。

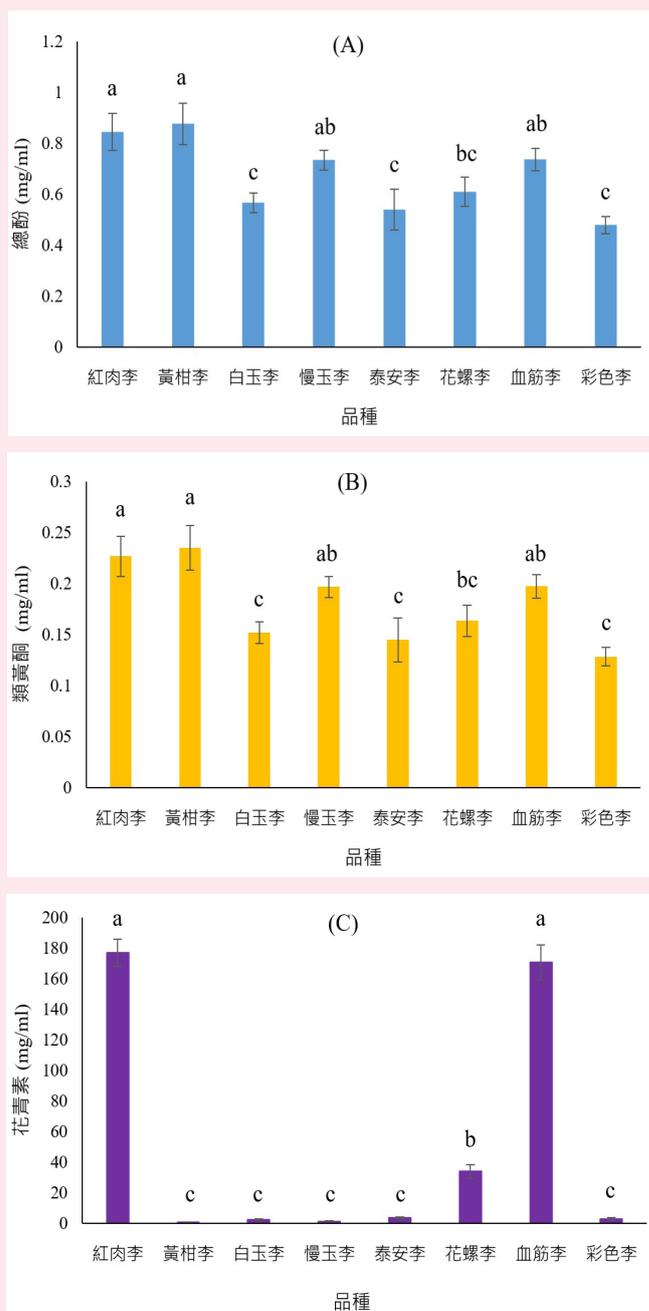


圖四、李果實成熟時果皮包覆果粉 (圖為紅肉李品種)。

果實營養及機能成分

李果實富含人體所需的營養成分，如膳食纖維、維生素 A、維生素 C 及維生素 E (表一)，亦含有大量的酚類化合物等機能成分，包含酚酸、類黃酮和花青素等，具有抗氧化能力，可清除人體過多活性氧族 (reactive oxygen species, ROS) 或自由基 (free radicals)，降低心血管疾病和癌症的發生。本場針對常見李子品種進行果實機能成分含量分析，試驗結果顯示不同李品種所含有的酚

類化合物種類及含量有所差異 (圖五)，紅肉李及黃柑李的總酚與類黃酮之含量較高，白玉李、泰安李及彩色李較低。紅肉李及血筋李之花青素含量較高，花螺李次之，其他品種花青素含量偏低，介於 0.44 至 3.82 mg/L 之間，推測花青素含量與果肉顏色具有相關性，紅色果肉之品種具有較高的花青素。



圖五、不同李品種果實之總酚 (A)、類黃酮 (B) 與花青素 (C) 含量。

結語

臺灣李子品種繁多，產期可由5月至7月，外觀果形與果肉色澤也各有不同，果實富含營養及機能成分，其中紅肉李與黃柑李具有較高的總酚和類黃酮含量，紅色果皮與果肉之紅肉李、花螺李及血筋李有較高的花青素含量，顯示紅肉李富含多種酚類類化合物。不同李子品種各有獨特風味，不論鮮食或加工產品都相當適合品嚐李的酸甜滋味。

雖然不同李品種之開花結果至收穫時間具有先後的差別，但栽培管理模式一致，因此建議栽培者依據栽培果園之條件，採行多樣化品種之栽培模式，一方面可以分散採收的人力負擔，又可延長果實供應市場的時間，提供消費者多元的選擇，亦可避免因氣候不穩定造成李花開花不佳而導致果實歉收，有助於收益的穩定性。

表一、李不同果皮果肉色澤之果實中每 100 克營養成分含量

果皮果肉色澤	熱量 (kcal)	膳食纖維 (g)	鉀 (mg)	維生素 A 總量 (IU)	α- 維生素 E 當量 (α-TE) (mg)	維生素 K1 (mg)	維生素 C (mg)
青皮黃肉	48	1.5	152	85	0.54	0	1.9
紅皮紅肉	39	1.7	148	547	0.79	0	2.4
紅皮黃肉	48	1.5	155	327	0.37	64.6	4.1

資料來源：衛生福利部食品藥物管理署

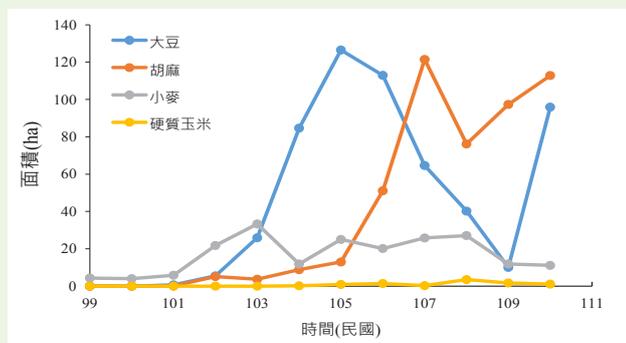


苗栗地區胡麻栽培關鍵技術

王志瑄（助理研究員）

前言

胡麻 (*Sesamum indicum* L.) 又名芝麻、油麻及麻仔等，英文名為 Sesame，目前主要生產國有印度、印尼、中國、緬甸及泰國等國家。行政院農業委員會為調整耕作制度並活化農地利用，本場配合推動自 2012 年起鼓勵轄區農民種植國內大宗進口的作物，如硬質玉米、大豆、小麥及胡麻等。栽種面如圖一，其中苗栗地區胡麻 110 年栽培面積擴增至 112.8 公頃。胡麻原產於東印度，適合溫暖氣候栽培且不耐低溫，因此臺灣胡麻栽培以南部地區為主，而苗栗地區雖於環境條件有不利因子，但藉由調整關鍵因素，胡麻生產仍有可觀收益，值得推動。

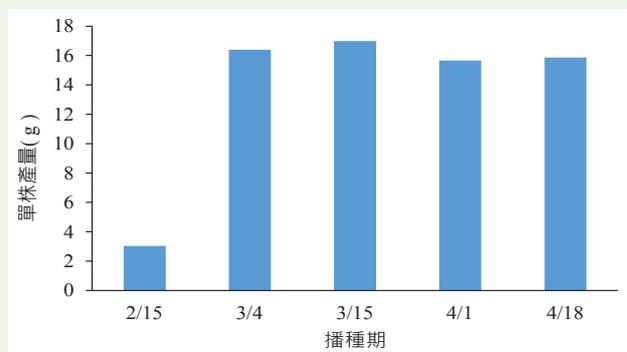


圖一、苗栗地區重要雜糧面積變化。

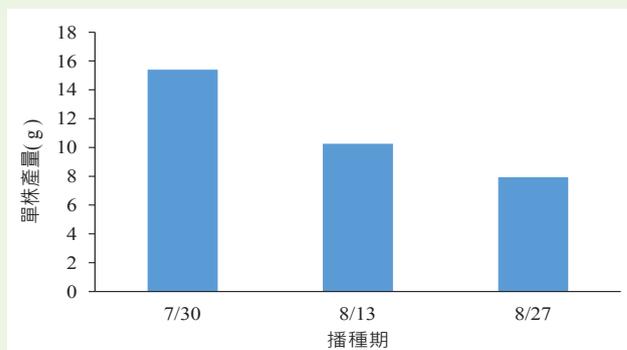
苗栗胡麻生育適期

胡麻性喜溫暖不耐低溫，一般適當的生長溫度為 24 ~ 32℃。氣溫低於 18℃ 則延遲植株生長，出芽期遭遇低溫易造成出芽不良；開花期遇低溫可能會有停止開花、授粉不良、落花及落果；而成熟期遇低溫則可能造成充實不良，嚴重影響產量。因此選擇最佳播種期是一關鍵因素，苗栗地區於春作秋作各有

不同風險，春作須注意播種期低溫，而秋作則須注意後期低溫風險。本場經連續 3 年的春秋作播種期栽培試驗，建議苗栗地區胡麻播種期於 3 月中下旬至 4 月中旬，秋作約 7 月中旬至 8 月中旬為佳，以避免低溫造成的產量影響。其中，主要品種「臺南 1 號」春作的生育日數為 95 ~ 120 天，約 30 ~ 35 天可開花；秋作則為 85 ~ 95 天，25 ~ 30 天開花。因胡麻為連續開花作物，春作胡麻可於開花後 25 ~ 30 天進行摘心作業，或稱打頂，可減少養分浪費，並於摘心後約 35 天即可收穫，秋作因苗栗地區藉由東北季風吹乾植株可自然收花，是生產的利基。



圖二、苗栗地區胡麻春作不同播種期之單株產量調查。



圖三、苗栗地區胡麻秋作不同播種期之單株產量調查

灌溉及排水注意事項

胡麻的生育過程中，植株對淹水的忍受力較差，易發生淹水災害，導致減產。如遇浸水，胡麻生育將嚴重受阻甚至死亡，其中又以出芽期與開花期造成減產的風險最高。因此胡麻栽培建議採作畦栽培，可採用曳引機整地作畦機械附掛播種機進行整地作畦條播栽培或撒播後作畦播種栽培。一般建議採條播栽培，比起撒播，條播栽培可改善田間通風，有利於後續田間病蟲害管理，且胡麻除草目前無推薦殺草劑可供使用，條播栽培有利於機械除草作業。另外，若胡麻栽培田區旁為水稻田，為避免水分滲漏，建議增設邊緣溝以減少滲水風險。雖胡麻為需水性低的耐旱作物，但如有適當灌溉可提升產量，一般在始花期前（約播種後 20～25 天）和開花期及成熟期（約播種後 40、65 天）在長期乾旱時如能酌予灌溉 2～3 次，可提升產量。但灌水量不宜過多，利用溝渠灌溉至溝的 1/3~2/3，以畦面吸水至濕潤即可排水，切記不可積水或淹灌至畦面。

重要病蟲害管理

臺灣胡麻病害有記錄的有 11 種，常見有苗立枯病、萎凋病、白粉病。除青枯病、細菌性斑點病、嵌紋病及簇葉病外，其餘均屬真菌性病害。胡麻病害多數由土壤傳播，建議一般旱田每隔 2～3 年輪種一次胡麻為宜，如果能與水稻輪作或種植前浸水 1 個月，可以減少病害發生。一般苗栗地區秋作於 10～11 月份後易好發白粉病，如胡麻於開花期或充實前期大量發生，應進行病害管理為佳，以免影響產量。主要害蟲則為蚜蟲、甜菜夜蛾、斜紋夜盜蟲、切根蟲、細蟻、銀葉粉蝨、豆螟等。病蟲害防治方法請參考植保手冊。

收穫方式

當胡麻植株莖葉轉為黃色，並逐漸由下往上開始落葉，蒴果轉黃，中部蒴果內種子已由乳白色轉色時，即可收穫（臺南 1 號轉色為黑色）。目前國內主要種植品種為臺南 1 號、嘉大 1 號、嘉大 2 號等皆為蒴果開裂品種，須注意收穫時期，以免過晚收穫導致田間損失嚴重。胡麻收穫可分成傳統割捆作業



圖四、苗栗地區胡麻春作栽培田間生育情形。

模式及全餵入式收穫機械模式。傳統割捆作業模式由人工或機械進行植株收割，經網紮立曬5～7日後再進行脫粒風選等作業。而全餵入式收穫模式則使用收穫豆麥等雜糧之泛用型全餵入式聯合收穫機進行收穫，可一次完成植株收割、果莢脫粒及初步風選作業，而後搭配乾燥機烘乾及風選作業。不同於傳統割捆作業模式，全餵入式收穫機械模式於植株1/3～1/2蒴果開裂為最適採收時期，此時期胡麻植株如有過多的葉片須使用壬酸等資材促使落葉後，方可進行採收作業。因北部區域秋作收穫期常遇降雨易使品質下降，且無日曬空間及相關人力，雖仍有部分落粒損失及破粒耗損，但綜合考量採收損失及人工成本降低，以及排除日曬期間降雨風險，機械收穫仍具推動價值。

胡麻採種

胡麻如須自行留種，為確保品種純正，須先觀察採種田區植株外表型性狀是否符合以往品種外觀特性，以及播種之種子種皮顏色、葉形、單節莢數等。因胡麻是開放授粉作物且有許多訪花昆蟲，建議採種田四周約500公尺甚至1公里內無其他田區栽植其他品種栽培。採種田選擇健康強壯無病害之植株進行採種，以避免胡麻種原帶病菌的情況發

生，並且藉由風選篩選充實飽滿無病原作為下期作之種子。依據播種方式一般每分地種子需用量約0.3～0.6公斤，苗栗地區生育良好單株胡麻約可收穫10～15公克左右，每分地以收穫60株以上的健康無病害之植株種子做為種原使用。留種種子水分含量需乾燥至10%再貯藏，胡麻種子裝入不透氣的雙層PE塑膠封口袋內密封後，以冷藏於5～6℃的環境保存。

結語

國產胡麻需求量大，且需水量低、具有節水的特性，尤其在氣候變遷降雨減少情形下，每公頃胡麻種植收益加上環境給付獎勵金可達12萬元，更是水稻種植的替代選擇。胡麻為苗栗地區潛力發展的雜糧作物，因其耐旱特性可因應近年發生的田間缺水現象，目前本場於苗栗縣之頭份市、後龍鎮、苑裡鎮及通霄鎮推廣二期作種植胡麻，面積達112.8公頃。更重要的是國產胡麻籽實含油量與榨油率皆高，且香濃味美，再加上國產胡麻油價格好、市場需求大，也可焙炒後直接研磨為芝麻醬，發展潛力看好，可藉由結合特色產業發展，符合在地生產並提升食品安全與農民效益。



圖五、苗栗田間地區胡麻機械採收。

苗栗地區釀酒高粱栽培概況 及管理要點

林家玉（助理研究員）

前言

高粱又稱為蜀黍，為熱帶地區作物，具有耐熱、耐旱及耐鹽等優點，但耐寒性較差，最適生長溫度介於 25 ~ 35°C，低於 15°C 時不適宜高粱生長，為重要之飼料及釀酒用雜糧作物，過去在臺灣栽培面積曾達 2 萬 7 千公頃以上，因加入國際貿易組織後，國內栽培面積逐年下滑。近年來，為提高糧食自給率，農委會推出「綠色環境給付計畫」及「稻作四選三」政策，除可促進稻米供需平衡，穩定糧價外，亦可增加國內雜糧生產量，減少進口依賴之情形，鼓勵大豆、胡麻、硬質玉米等雜糧作物種植，去(111)年更媒合釀酒高粱契作種植，在農委會與金門縣政府共同努力下，金門酒廠與桃園市新屋區農會等農民團體簽訂 111 ~ 113 年長期契約，期間以每公斤 21 元的到廠價格收購釀酒高粱臺南 7 號及臺南 8 號，可解決轉(契)作雜糧時農友常遇到銷售及通路不穩定之情形，有助於穩定農友收益，提高栽培意願。然而北部地區以往少有釀酒高粱種植，苗栗轄區農友對釀酒高粱種植經驗甚少，本場即於 111 年於苑裡鎮進行釀酒高粱試作示範，可作為農友栽培之參考。

釀酒高粱品種及栽培管理要點

本項契作限定釀酒高粱臺南 7 號及臺南 8 號品種，兩者都是臺南區農業改良場於 2019 年命名之品種，具有高產且對葉斑病及玉米螟等具有抗性能力，幼苗及成熟植株耐淹水能力亦佳，但需注意臺南 7 號、臺南 8 號皆為雜交一代品種，種子不可自行留種，避免品種劣化情形發生，目前種子來源需向在地農會登記種植面積後，由農糧署統籌分配。

一、釀酒高粱品種

釀酒高粱為糯性高粱，與飼料用高粱不同，以往常見的臺中 5 號是白色籽實，屬於飼料及釀酒兼用品種，但出酒率較低。釀酒高粱新品種臺南 7 號及臺南 8 號的出酒率較高，甚受金門酒廠肯定。依據臺南區農業改良場品種命名資料，臺南 7 號株高介於 160 ~ 180 公分，穗長介於 27 ~ 32 公分，千粒重約 22 公克，生育日數介於播種後 90 ~ 100 天，於中南部種植產量可達 3,000 ~ 4,000 公斤 / 公頃，其穗型為散穗型，若遇梅雨季節，籽粒不易發霉或穗上發芽，適宜於春作種植，然而其植株莖桿較細，應避免密植導致倒伏。臺南 8 號株高介於 136 ~ 152 公分，穗長介於 31 ~ 32 公分，千粒重約 34 ~ 51 公克，生育日數介於播種後 90 ~ 105 天，於中南部種植產量可達 4,500 ~ 5,000 公斤 / 公頃，臺南 8 號為半散穗型，若遇霪雨時可能有穗上發芽情形，較適合於秋作種植(圖一)。



圖一、釀酒高粱臺南 7 號成熟期果穗為散穗型(左)，臺南 8 號為半散穗型(右)。

二、整地播種

高粱為深根性作物，整地時建議翻土深耕後再進行細耕，以利於高粱種子吸水及發芽，整地前 10 ~ 15 天可先將田間進行淹灌，以促進前一期作有機質分解並減少病蟲害，高粱因耐寒性較差，春作建議於 3 月中旬後進行播種，秋作建議於 8 月中旬前完成播種，過晚播種會造成秋作收穫延後，增加倒伏及鳥害發生之風險。播種期儘量避開降雨，避免淹水影響種子發芽，播種可使用真空播種機或以雜糧播種機調整後進行播種，行距約 60 ~ 65 公分，株距約 10 ~ 15 公分，每穴約 2 ~ 3 粒種子，播種深度約 2 公分，播種深度過深會影響種子發芽情形，每公頃種子需要量依播種設備不同介於 4 ~ 15 公斤，播種後 1 ~ 2 天可使用 34% 施得圃乳劑 (稀釋 400 倍) 或 96% w/v 莫多草淨 (稀釋 500 倍) 等萌前除草劑進行雜草防除工作，播種後 4 ~ 7 天幼苗即會出土，生育初期需注意田間排水，避免淹水傷害，除因土壤乾燥造成葉片捲曲外，不需灌溉。播種後 10 ~ 15 天起即需注意幼苗是否受秋行軍蟲或玉米螟等危害，可參考植物保護資訊系統之推薦藥劑及使用方法進行防治。

三、肥料施用

釀酒高粱每分地氮肥推薦用量約 12 ~ 15 公斤氮，磷肥推薦用量約 6 ~ 8 公斤磷酐，鉀肥推薦用量約 6 ~ 8 公斤氧化鉀，換算每分地約施用 120 公斤 39 號複合肥，肥料施用方法建議氮肥及鉀肥於基肥及追肥時各半量施用，磷肥則於基肥時一次施用，或依現有農機具及勞力調整，於整地或播種時一次施用或分基肥及追肥 (播種後 30 天) 以 1:1 ~ 1.5 比例進行施用 (圖二)。



圖二、釀酒高粱播種後 25 天，株高約 20~30 公分時可進行追肥及中耕工作。

四、機械採收

高粱為耐旱性作物，但是適量灌溉可有助於提高產量，若遇乾旱環境，建議於播種後 30 天 (生育盛期)、45 天 (孕穗期) 及 60 天 (抽穗開花期) 進行灌溉管理，有助於提高籽粒充實度及產量 (圖三)。播種後 60 ~ 65 天為高粱抽穗開花期，開花期後約 35 ~ 40 天籽粒質地堅硬，顏色轉為紅褐色，基部變黑時為生理成熟之收穫適期，可用水稻聯合收穫機或雜糧收穫機進行收穫 (圖四)，但需調整



圖三、高粱播種後 58 天進入抽穗開花期，若遇乾旱建議走水灌溉，以提高產量及籽粒充實度。



圖四、釀酒高粱田間機械收穫情形（左），收穫後的高粱籽粒（右）。

篩網孔隙大小及篩選風速等。需要特別留意的是，金門酒廠契作規格容重要求需達每公升700公克以上，太早採收烘乾後會有容重不足的問題，可能會面臨拒收或減價收購的情形。

苗栗地區栽培概況

本場配合釀酒高粱臺南7號及臺南8號之推廣，111年於苑裡鎮進行高粱試作試驗，春作於4月25日播種，6月22日開始抽穗開花，並於8月10日完成田間收穫作業，生育日數約108天，收穫時臺南7號含水率約33.2%，臺南8號含水率約32.5%，經採後處理臺南7號千粒重約22.2公克，產量約2,967公斤/公頃，臺南8號千粒重約20.2公克，產量約3,723公斤/公頃（表一）。秋作原先栽培臺南8號，因播種後遇豪雨導致生育不良，改以臺南7號代替，並因連續降雨，播種期延後至9月30日播種，11月16日開始抽穗開花，於1月31日完成田間收穫作業，生育日數約124天，經採後處理臺南7號千粒重約17.3公克，產量約709公斤/公頃，籽粒明顯較小且產量未達經濟效益。試驗結

果顯示，考量籽粒含水率及成品率，春作收穫時間應較中南部延後，於播種後120~125天收穫較為適當，秋作需注意避免晚植，減少生育後期受東北季風影響提高倒伏之風險且增加鳥害之危害情形。田間病蟲害方面，春作有玉米螟、蚜蟲及葉斑病等病蟲害發生，秋作則有蚜蟲、葉斑病及穗腐病等病蟲害為主，可作為農友病蟲害管理之參考。

結語

釀酒高粱栽培符合現有農業機械操作方式，農友勞力負擔較小，且相較稻作栽培可減少灌溉水及灌溉勞力需求；除田間收益外，配合稻作四選三之農友可申請轉（契）作獎勵金每公頃4.5萬元，灌區田地配合大區輪灌政策還可多領每公頃3萬元之節水獎勵，可作為苗栗轄區農友栽培新模式。經本場去（111）年田間試驗結果，釀酒高粱在苗栗地區種植時，以春作產量較好，另一期作可搭配水稻進行水旱田輪作，或種植大豆等喜好低溫之雜糧作物可有較好之收益，提供農友栽培選擇之參考。

表一、111年釀酒高粱生育情形

期作	品種	生育日數 (天)	株高 (公分)	產量 (公斤/公頃)	千粒重 (公克)
春作	臺南7號	108	163.2	2,967	22.2
	臺南8號	108	139.5	3,723	20.2
秋作	臺南7號	124	142.5	709	17.3

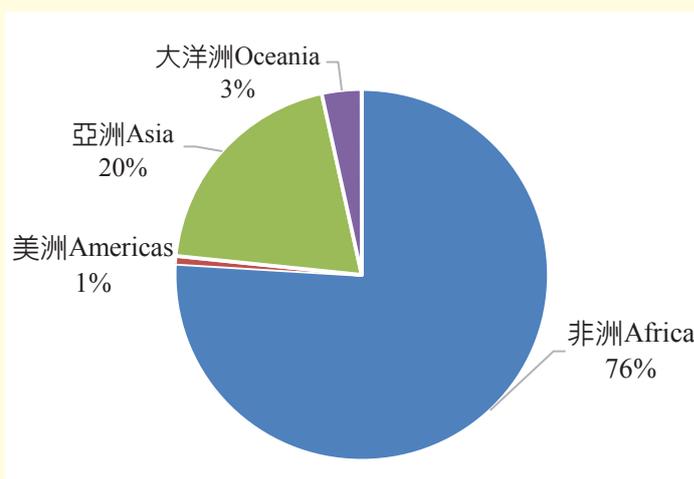
芋組織培養介紹與健康種苗應用

丁昭伶（助理研究員）

前言

芋 (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) 為天南星科 (Araceae) 的重要根莖類作物，雖起源亞洲，但現已普遍栽培於全球熱帶及亞熱帶地區。其球莖富含澱粉（約占乾物質的 70～80%）、少量脂肪及礦物質，除作為蔬菜食用外，亦是許多國家的重要主食。葉及葉柄富含胡蘿蔔素、維生素等營養物質，亦可供作蔬菜食用。常被利用於烹飪、甜品及加工原料等，相較於澱粉作物，其澱粉粒小容易吸收消化且不具麩質，適合嬰兒及老人食用，可作為對麩質過敏之澱粉替代。除食用之外，芋亦有其文化意涵及藥用價值，在許多原民文化中，芋除了供作主食外，亦被視為神聖的作物，在重要儀式、節慶活動及日常生活中作為贈禮。臺灣很多原住民族群以芋頭作為主食之一，如蘭嶼的雅美（達悟）族、魯凱族、卑南族、賽夏族等；在蘭嶼，芋除了提供日常食用外，也在重要祭典或落成禮時，作為祭祀物或餽贈親友的見面禮。

根據聯合國糧農組織 (FAO) 統計，2012～2021 年間全球芋栽培面積約 171 萬公頃，產量超過 1,180 萬公噸，以非洲最多占 76%，次為亞洲 20%（圖一），主要生產國家前 5 名依次為奈及利亞 Nigeria (27%)、中國 China (16%)、喀麥隆 Cameroon (15%)、衣索比亞 Ethiopia (13%) 及迦納 Ghana (11%)。臺灣近 10 年來芋之栽培面積約 2,514 公頃，年產量約 41,883 公噸，主要產區有臺中、苗栗、屏東及花蓮等地，以食用母芋的檳榔心芋為主要栽培品種，多採水芋耕作方式與水稻輪作。



圖一、2012～2021 年各洲芋產量占比。

資料來源：<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>

芋為無性繁殖作物，栽培上以取自田間的走莖苗（子芋）為種苗，子芋若帶病原或蟲害，則會成為病蟲害之傳播源。其中影響芋產量及品質甚鉅的軟腐病病原，會經由帶菌種苗移入種植田區造成危害，且帶菌種苗常常不易由外觀察覺。利用組織培養可建立無特定病原之健康種苗，改善種苗造成病蟲害發生及蔓延之風險，有利產業發展。

組織培養於健康種苗之應用

組織培養是利用植物細胞的分化全能性，以植物體各部位，如胚、芽體、葉、莖、種子等，經滅菌後於無菌培養基及適當之環控條件下進行培養，大量生產種苗及無特定病原之健康種苗之技術。也可應用於細胞二次代謝產物生產、種原保存、作物品種改良及優良系選拔等，有助改善產業問題；林業上也用於林木繁殖、造林及復育等。種苗是病

蟲害傳播及蔓延的主要感染源，種苗優劣影響後續之栽培管理、產量和品質。先進國家皆將健康種苗管理制度列為重要的防疫措施，避免國內或國際間病蟲害流竄，臺灣亦有相關法規規範如「植物防疫檢疫法」、「植物種苗法」等，良好的種苗管理制度也有利國際貿易，提升種苗產業。組織培養是生產健康種苗的重要方法，避免繁殖體帶病原而成為田間病蟲害之傳播源。健康種苗繁殖首先需藉由組織培養技術建立無特定病原之種原（基本種），經原原種、原種苗及採種苗（種苗三級制）階段接續放大健康種苗量，並於採種田生產田間栽培所需之健康種苗。繁殖過程中需進行病原檢測作業以確保種苗品質及無特定病原。目前國內應用健康種苗繁殖之作物有馬鈴薯、甘藷、草莓、長豇豆、綠竹筍、百香果、柑桔、香蕉等，三級繁殖中各繁殖苗圃之規範可參考行政院農業委員會動植物防疫檢疫局網站 (<https://www.baphiq.gov.tw/ws.php?id=4136>)。芋雖尚未建立種苗三級制，但近年來已有研究單位投入芋健康種苗量產體系研究並開發相關技術，本場也

已建立芋組織培養繁殖技術，期待日後無特定病原之芋組織培養苗能量產並應用於田間栽培，以改善現行土拔苗傳播病蟲害之問題，有利芋生育及提升品質與產量。

芋組織培養簡介

芋長期應用無性繁殖導致品種退化，種苗帶菌率高，嚴重影響產量品質及病蟲害防治。芋生育期長且易受多種病蟲害為害，包括軟腐病、疫病、白絹病、斜紋夜盜蟲、蚜蟲、蟻、福壽螺等。芋可利用組織培養獲得無特定病原之健康種苗，避免種苗帶病原以降低病蟲害發生之風險或發生率。茲將本場在芋組織培養之方式及成果簡述如下：（一）芋組織培養苗之建立：以田間無病蟲害之子芋為材料，將球莖清洗乾淨後，切取頂芽或側芽，剝去葉鞘作為培植體。以 70% 酒精及 1% 次氯酸鈉消毒後，於無菌操作臺以無菌水清洗 3 次後接種於 1/4 MS 培養基，培養於溫度 $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，光期 16 小時之培養室，以獲得無菌芽體供後續增殖。（二）芽體誘導及發

表一、BA 及 Kinetin 對檳榔心芋芽體增殖之影響

細胞分裂素	(mg/L)	芽數	株高 (公分)	葉片數
0	0	$1.0 \pm 0.0 \text{ b}^z$	$4.4 \pm 0.5 \text{ a}$	$2.0 \pm 0.0 \text{ a}$
BA	0.5	$2.5 \pm 0.4 \text{ a}$	$2.1 \pm 0.2 \text{ b}$	$2.0 \pm 0.0 \text{ a}$
BA	1	$2.6 \pm 0.4 \text{ a}$	$2.4 \pm 0.0 \text{ b}$	$2.0 \pm 0.0 \text{ a}$
Kinetin	0.5	$2.0 \pm 0.4 \text{ ab}$	$1.8 \pm 0.3 \text{ b}$	$2.0 \pm 0.0 \text{ a}$
Kinetin	1	$2.1 \pm 0.4 \text{ a}$	$2.0 \pm 0.3 \text{ b}$	$2.0 \pm 0.0 \text{ a}$

^z Mean and standard error (n = 5) within each column followed the different letter are significantly different at $P \leq 0.05$ by Fisher's protected LSD test.

根：培養基中添加植物生長調節劑誘導培植體芽體增殖、發根或形成癒傷組織，如細胞分裂素類的 6-benzylaminopurine (BA)、Kinetin 可誘導芽體；生長素類的 Indole butyric acid (IBA)、1-naphthaleneacetic acid (NAA)、2-4D 可促進發根，經試驗顯示培養基中添加 BA 或 Kinetin 可有效促進芋芽體增殖，培植體經 1 個月培養之平均芽數為 2.0 ~ 2.6 (表一)。培養基添加 0.1 mg/L 之 NAA 及 1.0 mg/L 之 IBA 的芽體平均發根數分別為 14.5 及 12.5，顯著高於不添加生長素之對照組 (7.8)。(三) 組培苗出瓶馴化：出瓶之芋苗種植於溫室並維持濕度進行馴化，經 3 ~ 4 星期栽培，其生育狀況良好且存活率達到 100% (圖二)。

結語

芋球莖軟腐病等病蟲害易經由種苗傳播，利用組織培養可建立芋健康種苗繁殖體系，有助於獲得健康無特定病原之種苗，降低田間病害發生率及化學農藥施用。惟健康種苗仍需配合栽培管理降低田間感染源，如輪作、土壤消毒、合理化施肥等，經研究顯示玉米及小麥非芋軟腐細菌及真菌的寄主，可作為芋輪作作物之選擇，另芥菜等十字花科植物，於土壤中分解時會產生有毒的硫化物可達到抑菌或殺菌作用，亦可作為輪作之考量。應用組織培養健康種苗再配合田間作業整合管理，能增加病蟲害之防治效果，更有利芋產業發展及環境永續。



圖二、檳榔心芋組織培養瓶苗 (左) 於溫室馴化 (中)，並於田間生育表現良好 (右)。

無特定病原種薑養成體系之建構

陳威臣（屏東科技大學 農園生產系 助理教授）

前言

薑 (*Zingiber officinale*) 為薑科 (Zingiberaceae) 多年生植物，原產東南亞熱帶地區，其地下根莖具有特殊香氣與辛辣味，無論鮮食或乾品均常見於東方料理作為調味用佐料。薑依其栽培生長時間長短可分為嫩薑、粉薑、老薑、薑母；生長達 4~6 個月時的幼嫩根莖，此時採收應用為嫩薑；若幼嫩期不採收使其繼續生長達 6~8 個月，外皮已呈現土黃色，此時即為粉薑 (又稱為肉薑)；當持續成長達 8~10 個月後，採收已纖維化的根莖，此時已為老薑；老薑於田間留至隔年挖出者稱為薑母，一般以此成熟度的薑進行栽培，因此稱它為「種薑」。薑在臺灣的栽培生產經常遭遇連作障礙，薑農須以多年未曾植薑新地進行栽培生產，甚至違法超限利用，導致坡地水土破壞與農藥汙染等問題；此外，為控制病害而使用大量農藥，更造成農藥殘留與食安問題。本文將針對此一嚴重問題提出一種解決連作障礙的可能解方，提供相關生技業者與薑農栽培生薑時之參考應用。

生薑栽培的連作障礙與建議之克服方法

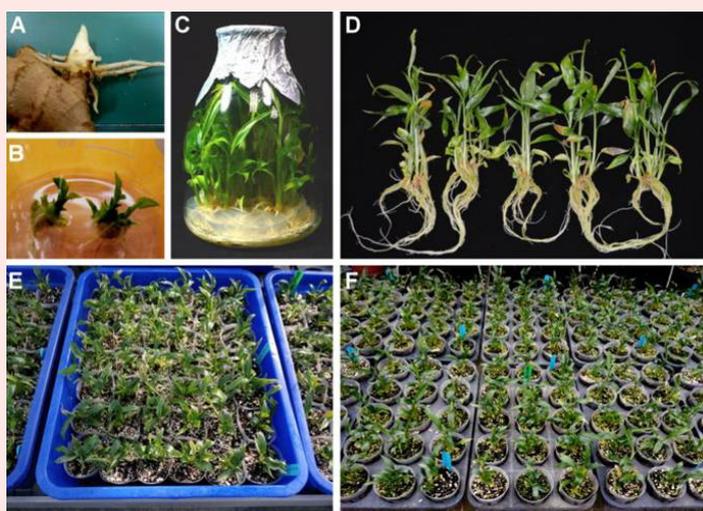
臺灣在 2014 年的薑產量位居世界第 9 位，年產量約 3 萬公噸，栽培品種大多是「廣東薑」，少量則為「竹薑」；行政院農業委員會資料指出，2018 年生薑種植面積約 906 公頃，主要以臺東縣 256.87 公頃為最高，南投縣 218.39 公頃次之，苗栗縣 81.25 公頃居第三位，而後依序為花蓮縣、臺中市及宜蘭縣均約 60~70 公頃。近年來，生薑產地價格每公斤約在 50 元左右，但其價格時常浮動甚大，有時低到 30 元，有時卻高到 60 元，零售價甚至可高達 90~100 元。

70 年代薑在臺灣的栽培面積約 4,600 公頃，但目前僅剩下約 1,000 公頃，探究原因除農村勞動力逐漸凋零之外，連作障礙為其主要原因。然而連作障礙則是因種薑或薑田遭受軟腐病菌 (*Pythium myriotylum*)、青枯病菌 (*Ralstonia solanacearum*) 或根瘤線蟲 (*Meloidogyne incognita*) 感染為害；連作薑田係因病原殘存土壤或種薑遭受感染，導致病害擴大傳播嚴重發生，影響產量與品質甚鉅；此外，缺乏無病原汙染種薑更令薑農栽培困難。薑農往往須以 7~10 年未曾植薑新地進行栽培生產，致使新地租金不斷提高，冒險以 5~7 年未植薑的農地栽培而提心吊膽；甚至違法超限利用山坡地，導致水土保持受到破壞與農藥汙染水源等嚴重問題。此外，為控制病害而使用大量農藥，更是造成消費者對於農藥殘留與食安問題產生疑慮，多年來此種惡性循環現象並未獲得妥善解決。

傳統生薑栽培係利用無性繁殖來的根莖，病原也因此隨著種薑而擴大傳播，而組織培養 (以下簡稱組培) 苗因來自無菌培養故可排除真菌、細菌及線蟲的汙染；此外，利用組培技術繁殖種苗具有倍率高、週期短、週年生產等優點，是一種快速量產種苗的有效方法。近年來，許多學術研究單位或民間機構歷經多年的努力，已完成無特定病原組培薑苗量產體系，組培薑苗經良好栽培管理後獲得無特定病原種薑，倘以此優質種薑進行栽種，則可杜絕種薑傳播病原的問題，若再配合新地栽種或農地消毒措施，應能成為克服連作障礙與農藥濫用問題的解方，以下針對此可能解決方式，利用量化無病原組培薑苗與育成優質種薑兩項措施，說明無特定病原種薑養成體系建構方式。

無病原組培薑苗之量化與優質種薑之育成

組培薑苗量化繁殖技術係利用根莖為材料，經無菌培植體建立、組培苗增殖與發根，以及組培苗出瓶馴化等步驟，建立組培薑苗之量化繁殖體系。首先切取適當大小的新生芽體，經消毒殺菌接種於含有適量養分的無菌培養基後，建立無菌組培薑苗；接著誘導組培薑苗的增殖量化與優良根系形成，再藉由溫室或網室環境進行瓶苗出瓶馴化操作，即可獲得無病原污染的優質組培薑苗(圖一)。然而，組培薑苗量產技術建立後之推廣初期，薑農對於組培薑苗相當陌生，因此常問到：「這麼小的組培薑苗到底是能種出多少生薑啊？」。因此，研究團隊即進行如何將組培苗帶有的小薑塊，栽培成薑農所熟悉的種薑，經過兩年在溫室與田間的試種，已能將組培小薑塊培養成為接近於經濟栽培所需的種薑規格。以下針對本團隊於農業試驗所與南投縣名間鄉松柏嶺地區，進行無病原種薑養成過程簡述如下，作為相關生技業者與薑農栽培應用之參考。



圖一、組織培養薑苗大量繁殖與馴化體系之建立。新生芽體(A)；無菌組培薑苗(B)；組培薑苗的增殖量化與優良根系形成(C、D)；瓶苗出瓶馴化操作(E)；無病原污染的優質組培薑苗(F)。

本團隊將溫室馴化完成的組培薑苗種植於農業試驗所露天田區，結果顯示其成活率僅有30%，且產量與品質均未能達到商業價值，甚至根莖也無法達到種薑規格。因此，進一步將組培薑苗植入盛裝混合介質(泥炭苔：田土=1：1，體積比)的美植袋，栽培於溫室一年，結果顯示每株組培苗根莖產量可達約300~700公克(平均約400公克)，其中雖然約有50%可作為生薑栽培用種薑，但大部分薑塊仍小於薑農習用種薑，若是直接將其應用於生薑生產，並不符合經濟效益；研究團隊於是將第1年所得根莖，再種植於農業試驗所露天田區1年後，即可獲得達到慣用種薑的標準之無病原污染優質種薑(圖二)。



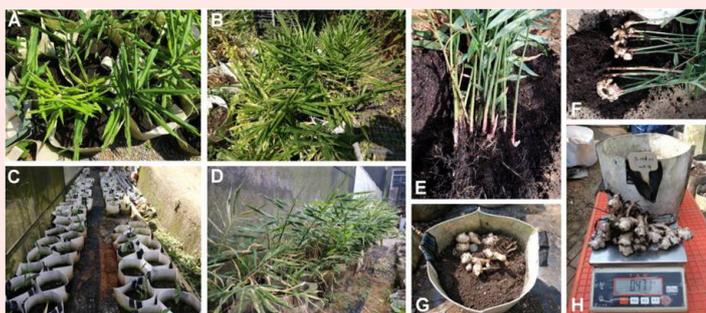
圖二、溫室所得無病原種薑種植於農業試驗所露天田區，經栽培1年後所採收之根莖。研究團隊將第1年所得溫室所得無病原種薑根莖，種植於農業試驗所露天田區(A、B)，經栽培1年後獲得無病原污染優質種薑(C、D)。

本團隊除在農業試驗所試種外，同時也在前述松柏嶺地區進行試種；根據陳姓薑農試種結果指出：「組培薑苗確實可依照慣行方式進行栽培，但是產量太少，而且生薑個頭也不足以賣到市場，然而若將此薑塊作為次年栽種的

種薑，則有其可行性」(圖三)。另謝姓生技業者將組培薑苗種植於盛裝泥炭土與有機質肥料的美植袋(直徑36公分、高度45公分)，首次試種是栽培約10個月，每株組培苗的根莖產量約400~1,200公克(平均約600公克)，雖然倍率極大，但是大部分的根莖較薑農習用的種薑為小；後續第二次稍微調整栽種方式的結果顯示，雖然產量不似首次那麼高，但是大部分根莖已能達薑農習用的種薑標準，此結果使得研究團隊與試種農民均頗具信心(圖四)。



圖三、組培薑苗於松柏嶺地區陳姓薑農之試種栽培情形。將已馴化成活組培薑苗(A)，試種於松柏嶺露天田區第1年植株生長與所得根莖之情形(B、C)；植株生長至第2年時植株生長與所得根莖之情形(D~F)。



圖四、組培薑苗於松柏嶺地區謝姓生技業者露天田區，以美植袋第2次試種1年之情形。將馴化成活組培薑苗植入美植袋，於露天或遮蔭環境生長約2個月(A、C)與6個月之植株生長情形(B、D)，經過約6個月栽培，每株組培苗來源植株與根莖生長情形(E、F)，經過約10個月的栽培，每株組培苗來源所得根莖與其調查秤種情形(G、H)。

綜合農業試驗所與松柏嶺之試種結果顯示，經1~2年栽培即可獲得令人滿意的根莖產量與品質。因此，建議可利用此方式進行無病原汙染種薑養成，再以這些薑塊植於新地以量化繁殖優質種薑，由於利用新地與優質種薑可以避免病原汙染，應可克服生薑栽培之連作障礙問題，此流程雖需耗費1~2年時間進行種薑養成，但能持續量產優質種薑供作薑農於生薑栽培量產之用。

結語

本團隊利用採自田間之「廣東薑」與「竹薑」根莖為材料，初步建立組培薑苗大量繁殖方式。組培苗經2個月馴化後植入裝有混合介質的美植袋栽培於溫室，可獲得無病原汙染優質種薑，為了讓產量與品質達到經濟效益，並符合薑農慣用之種薑規格，須利用慣行栽培方式在田間種植1~2年後以量化種薑。未來期能由組培業者生產無病原組培薑苗，交由專業農戶量產優質種薑，不僅穩定種薑價格，更可以持續生產優質種薑以供栽培生產應用；薑農依循臺灣良好農業規範(Taiwan Good Agriculture Practice; TGAP)量產能夠讓消費者安心的生薑與其相關產品，期藉由此類似於馬鈴薯之「三級繁殖制度」，甚至輔導生技業者建構「一條龍生產」的生薑栽培生產模式，不僅能達到生產者安心與消費者放心的健康永續生產模式，更可有助於臺灣生薑產業原物料品質的提昇。

本場重要紀事(112年3月1日~112年5月31日)

日期	重 要 紀 事
3月10日	於後龍鎮農會辦理 112 年度「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨國土綠網友善耕作管理宣導講習會，由呂場長秀英主持，共計 80 位農友參加。
3月28日	於本場生物防治分場辦理 112 年度「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨草莓育苗期栽培及病蟲害管理講習會，由呂場長秀英主持，共計 136 人與會。
4月12日	於壠西坪遊客中心辦理「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨禽畜糞肥料合理施用宣導講習會，由呂場長秀英主持，共計 93 人參加。
4月26日	辦理「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨紅棗果實蠅共同防治宣導講習會，由呂場長秀英主持，宣導紅棗健康管理與改良式誘引方法，共計 114 位農友參加。
5月3日	辦理「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨青農政策說明會，由呂場長秀英主持，宣導農委會重大政策成果、青農相關政策，以及農業數位轉型補助計畫，共計 57 人與會。
5月15日	於三灣鄉農會辦理「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨合理施用及土壤管理宣導講習會，共計 89 位農友參加。
4月20日及 5月17日	辦理 2 場「農業張老師 - 芋頭病蟲害技術諮詢活動」，邀請國立中興大學蔡東纂教授及唐政綱教授至田間進行現場診斷，並說明芋頭病蟲害及產銷履歷用藥等疑難雜症，2 場次共計 87 人熱情參與。
5月16日~ 5月17日	辦理初級蜂蜜品評師回訓班，安排「品蜜分享」的課程，以分組方式討論各式特色蜜的風味，培養與消費者溝通的能力、增加品評經驗。
4月19日及 5月24日	分別於農民學院 - 農產品加工班及農民學院 - 草莓育苗班辦理「農林漁牧 升級進步」巡迴座談，共計 70 人參加。



3月28日「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨草莓育苗期栽培及病蟲害管理講習會，由呂場長秀英主持。



4月12日「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨禽畜糞肥料合理施用宣導講習會，由呂場長秀英主持。



4月26日「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨紅棗果實蠅共同防治宣導講習會，由呂場長秀英主持。



5月3日「農林漁牧 升級進步」巡迴座談暨青農政策說明會，與會人員合影。



5月15日「初級蜂蜜品評師回訓班」，呂場長秀英、本場同仁與品評師合影。



5月17日「農業張老師 - 芋頭病蟲害技術諮詢活動」，講師及參與農友合影。