

# 利用組織培養薑苗於平地生產種薑之可行性與挑戰

撰文 | 農業試驗所 游舜期、夏奇鈺、陳述

## 前言

薑（*Zingiber officinale*）為薑科（Zingiberaceae）多年生宿根植物，原產於東南亞地區，其地下根莖具辛辣與芳香特性，加上富含維生素、膳食纖維且具有抗氧化、增強免疫力及促進血液循環之薑辣素（Gingerol）和薑烯酚（Shogaol）成分，廣泛應用於食療與保健。薑食用與繁殖部位為俗稱「生薑」或「薑母」之根莖，種植約4個月採收的根莖稱為「嫩薑」，臺灣盛產月份為4到8月，具有皮薄、纖維細緻、口感清脆之特性，此時期辛辣程度最低，適合生吃、清炒或作為加工醃漬品；而種植約6個月採收者稱為「粉薑」（或稱「肉薑」），此時期根莖飽滿肥大，纖維漸粗，辛辣味適中，適合作為炒菜去腥提味或燉湯之用；生長期達10個月以上之根莖即為「老薑」，此時期外皮纖維粗硬、莖肉纖維化高、外觀呈現痙縮，辛辣度亦最高，可作為冬令進補、長期保存或「種薑」（或稱「薑種」）

繁殖之用。

## 臺灣薑生產情形與面臨之問題

依據聯合國糧食及農業組織過去10年統計資料，全球薑生產面積與總產量分別從2014年之31萬公頃共230萬噸逐漸增長至2023年之44萬公頃共488萬噸，年均複合成長率（CAGR）分別為3.9%與8.6%，顯示全球對薑的需求逐年增長。臺灣過去10年（2014至2023年）之年均栽種面積與總產量約有860公頃與2.4萬噸，主要產區在南投、臺東、臺中、苗栗及花蓮等區域內之砂質紅壤土地。出口以醃漬嫩薑為主，出口年均總值約新臺幣1.3億元，其餘主要供應島內鮮食或作為種薑之用。

臺灣薑的栽培品種以「廣東薑」與「竹薑」為最大宗，主要繁殖方法是以成熟度達粉薑後期或老薑階段之根莖作為種薑來種植，因此當種薑出現問題時，連帶影響下一代生薑之生產。臺灣

## 南投縣海拔1,000公尺新開墾山坡地種薑



A. 種植於上游田區



B. 種植於下游排水不良田區

種薑栽種期和採收期主要集中於2–4月份與10–12月份，栽培地多集中在上述產區海拔1,000公尺山坡地，栽培期間常有5–6月份梅雨季及7–9月份強降雨和颱風等災害，且此時高溫與高濕度環境有利細菌性、真菌性及根瘤線蟲等病蟲害增生，加上薑採用溝槽式密集排列栽培模式，當雨季來臨，若處在排水不良土壤或低窪地區，雨水夾帶病菌滲入土壤表層並沿溝槽逕流朝低窪地區迅速擴散，讓病情難以控制；此外，薑受到青枯病、軟腐病及根瘤線蟲等土傳病害為害最為嚴重，其防治方法與一般蔬菜在栽培期以葉面噴施有別，主要著重在種植前，先使用藥劑浸漬種薑防止病菌侵入，且田區溝槽內以條施粒劑防治，若防治不力再進行防堵，經常效果不彰，不但防治成本高昂，且易造成產量降低，因而蒙受嚴重經濟損失。再者，上述病害在感染初期難以藉由罹病種薑

根莖外觀加以鑑別，病原菌除留存田間外，亦藉由帶病種薑之種植擴散至下一田區，病害蔓延嚴重且難以管控。

為減少病害發生，目前種薑栽培期間需投入大量防治用藥來降低病蟲害傳播，或者轉移至海拔1,000公尺左右新開墾山坡地、客土或使用地力恢復5年以上之田區，藉由山區低溫以及新生地來防堵病蟲害侵擾與減少連作障礙影響。但在全球氣候暖化大趨勢下，臺灣



臺灣海拔 1,000 公尺山坡地大面積開墾作為種薑生產基地（照片取自 google 衛星地圖）。



第一代組織培養技術生產之 G1 種薑根莖。

山區亦難避免高溫、高濕日數的逐年增長，加上新墾山坡地不易取得的情況下，病害擴散快速導致生薑生產之農藥使用量增加，不利消費者健康。傳統生薑生產慣行模式逐漸失靈，急需開發新栽培模式以改善現行薑生產之困境。

### 利用組織培養薑苗於平地生產健康種薑之可行性與挑戰

為改善種薑產業遭遇之困境，農業部農業試驗所（以下稱農試所）在民國107年即針對種薑生產開發相關技術，於民國108年發表第一代組織培養薑苗生產技術「優質組織培養薑苗繁殖技術」，以及民國114年開發第二代

「種薑促成生產技術套組」。組織培養技術之原理，係將植物的組織或器官經過消毒與殺菌程序後培養於特定培養基中，在適當環境下控制瓶內植物分化、發育與生長的技術，其優點為培養期間瓶苗處於無菌狀態，能有效隔離病原侵襲，加上以人工培養基及控制環境條件，具有快速繁殖種苗之優勢。第一代「優質組織培養薑苗繁殖技術」生產之組織培養薑苗具有繁殖倍率高且具備不帶病原菌之優點，但在馴化後生產之原原種薑（簡稱G1）有苗株較小的問題，需要再繁殖到下一代之原種薑（G2）才能達到與現行種薑相同大小，並為慣行栽培之農民所接受。粗估第一代組織培養技術從瓶苗至傳統種薑

大小之G2，需時2-2.5年。

為克服上述問題，農試所開發出第二代「種薑促成生產技術套組」技術，針對廣東薑與竹薑可於1年期間生產健康種薑，且G1種薑品質與傳統種薑無異，以下依序說明優化與開發的生產流程：

① 改善組織培養薑苗出瓶前培養（需時2個月）

優化出瓶前之培養基成分，經此調整薑苗在出瓶後，當代即可生產出正常大小之G1薑塊，單叢產量與慣行使用

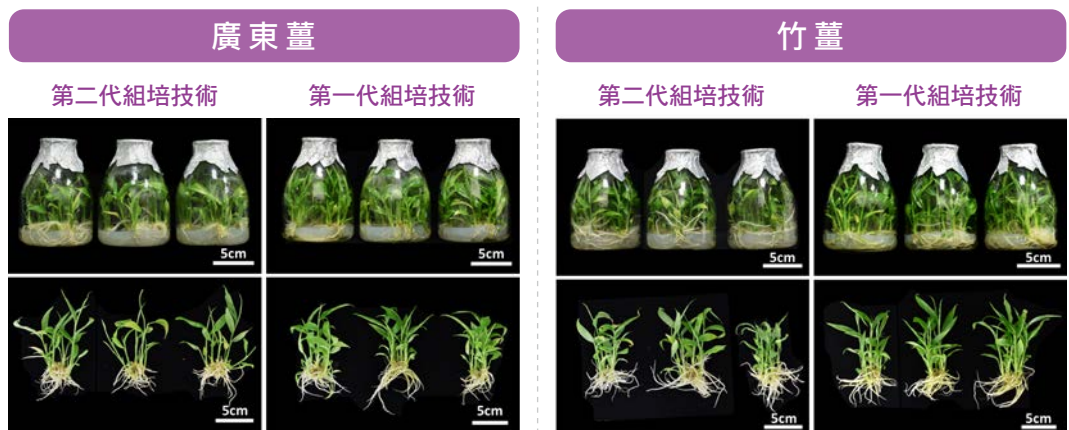
的種薑無差異。

② 出瓶苗馴化（需時2個月）

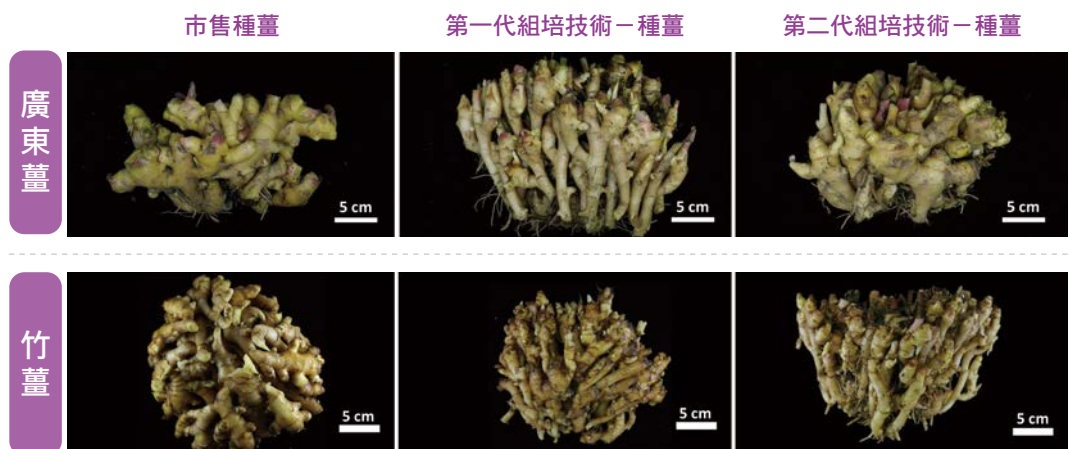
開發適當之栽培介質配合馴化環境下，出瓶苗在2個月馴化期間薑苗存活率可達9成以上。

③ 開發離地栽培技術（需時6-8個月）

採用美植袋搭配特定栽培介質，配合簡易網室或力霸塑膠型溫室，栽種期間能有效阻隔蟲害及降低其他病害發生率，薑苗與地下根莖生長快速。



第二代組培技術與市售第一代組培技術生產之薑瓶苗比較。



第二代組培技術與市售第一代組培技術生產之 G1 種薑比較。

採用第二代組織培養薑苗技術生產種薑，除可獲得健康種薑之優勢外，由於組織培養薑苗可於人工環境下全年繁殖，因此，可利用組織培養薑苗進行周年產期調節，加上採用離地栽培，更能有效降低病害發生，有利業者開發生薑外銷市場；此外，生薑慣行栽培在種植與採收時間相當一致，需人力密集式作業，此在農村高齡化與人力短缺下，缺工情形更加嚴重。利用組織培養技術可全年生產薑苗，並於設施下調節種薑的生產，能有效緩解採收季過於集中之缺陷。

使用組織培養技術生產種薑雖有許多優點，但與慣行農法相較，仍有待磨合改進之處，其一為組織培養有較高技術門檻，初期生產成本較為昂貴，建議委託專業組培業者進行代工；其二為組織培養薑苗定植初期生長勢較弱且有不耐低溫特性，需注意防寒措施，建議由專業種苗業者進行生產；其三健康種薑於平地生產建議採離地栽培，介質亦需定期更換避免病原汙染，配合簡易設施避免雨水帶來病原，生產成本較慣行栽培者為高。

## 結語

臺灣地處亞熱帶地區屬海島型氣候，全島三分之二為山地及丘陵地，因此能營造出不同之氣候環境，薑農利用地理、季節和氣候變化，發展出

目前臺灣嫩薑與種薑在不同區域生產模式，種薑現行集中在臺灣海拔1,000公尺左右山坡地，主要利用排水良好之新墾地與較低氣溫來降低罹病率，但隨著溫室效應造成全球均溫逐年提高及山區農地開墾有其限制下，採用品山區生產種薑的模式已不再適用，需開發新的生產模式，確保薑產業的順利運作。據此利用組織培養技術生產健康薑苗，進而生產健康種薑，即可藉由健康種薑杜絕病害傳播。

新的生產模式需要組培業者以及種薑生產業者密切合作，依循健康種薑生產制度逐步建立組織培養、出瓶馴化、G1原原種薑、G2原種薑及G3採種薑各階段應有之檢核項目，讓種薑或生薑生產更有保障。應用組織培養技術於生薑上游產業「種薑」之生產，雖可杜絕種薑帶病的問題，但氣候暖化、病蟲害為害嚴重以及薑田連作障礙的問題，仍需研究人員持續投入研發能量，農試所集合植病、農化及生技專業人員以團隊力量面對生薑生產的挑戰，期許未來能逐一解決薑產業之各種問題，成為薑農最強大的科技靠山。🌱

