

# 利用無特定病原組培薑苗 建構健康種薑養成體系簡介

農試所生技組 陳威臣 夏奇鈺 曹進義

## 一、前言

薑 (*Zingiber officinale*) 為薑科 (Zingiberaceae) 多年生宿根草本植物，原產自東南亞熱帶地區，應用部位為其地下根莖，自古即因其食用與藥用功能而廣泛應用於世界各地。傳統醫學使用薑來治療關節炎、風濕、扭傷酸痛、喉嚨痛、噁心嘔吐、高血壓、腸胃不適及發燒頭痛等症狀。現代藥理研究亦證實，生薑具有清熱活血、消腫、止痛、止血、利尿解毒、緩解痠痛、健胃止吐、降血脂和降膽固醇等功能；同時具有改善血液循環、降血糖、延緩衰老、護肝保胃的效果，以及抗菌、抗發炎、抗氧化及抗癌等作用。

目前，產薑大國依序為印度、中國及奈及利亞，臺灣2014年的薑產量位居第九，年產量約3萬公噸，主要產區在南投、臺東、宜蘭及苗栗；栽培品種主要為「廣東薑」，少量為「竹薑」。依其生育階段或種植時間長短可將產品分為嫩薑、粉薑、老薑 (俗稱薑母)，其中老薑可作為生薑栽培之種薑。70年代薑在臺灣的栽培面積約4,600公頃，逐年降至目前僅約1,000公頃，究其原因除農村勞動力逐漸凋零之外，薑的連作障礙未能克服是最主要原因。

## 二、生薑栽培的連作障礙與其克服策略

臺灣生薑栽培常出現連作障礙，分析其原因主要是因種薑或田區受到軟腐病菌 (*Pythium myriotylum*)、青枯病菌 (*Ralstonia solanacearum*) 及根瘤線蟲 (*Meloidogyne incognita*) 感染為害，這些病原或是殘存於土壤，或是藉由種薑擴大傳播，其中根瘤線蟲侵入造成之傷口更有利於各種病菌感染，導致連作薑田的病害發生率偏高，嚴重影響生薑的產量與品質；此外，薑農為尋求優質無病原污染的種薑更是傷透腦筋。目前薑農須以7-10年未曾植薑之新地進行生薑栽培，如此使新地租金不斷上升，更甚者

作者：陳威臣助理研究員  
連絡電話：04-23317326

是不斷地超限利用山坡地，導致水土破壞與農藥汙染等嚴重問題；而且薑農為了控制病害而大量使用農藥，其結果更是造成消費者對於生薑產品的農藥殘留與食品安全產生疑慮，此一惡性循環多年來並未獲得妥善的解決。

利用組織培養技術繁殖種苗具有倍率高、週期短、可週年生產等優點，是快速量產種苗的有效方法。傳統生薑栽培是利用無性繁殖之根莖，各種病原也因此隨著種薑而擴大傳播，然經由組培系統生產之種苗，因藉由無菌培養而排除真菌、細菌及線蟲之汙染，是傳統無性繁殖種薑所不能及。透過以組培技術生產之組培薑苗，經由良好栽培管理生產無特定病原汙染之種薑，薑農若使用不帶特定病原種薑進行栽種，即可杜絕病原經由種薑傳播的問題，若再配合新

地栽種、農地消毒及適當病害管理，應可有效克服生薑產業所面臨連作障礙的問題。

農業試驗所歷經數年研究已完成組培薑苗之量產體系，希望透過技術授權方式，協助農企業量產無特定病原汙染之組培薑苗。茲將農業試驗所研發之無特定病原組培薑苗量化繁殖技術，以及利用此技術生產之薑苗在溫室與田區試種之結果，撰文分享如下。

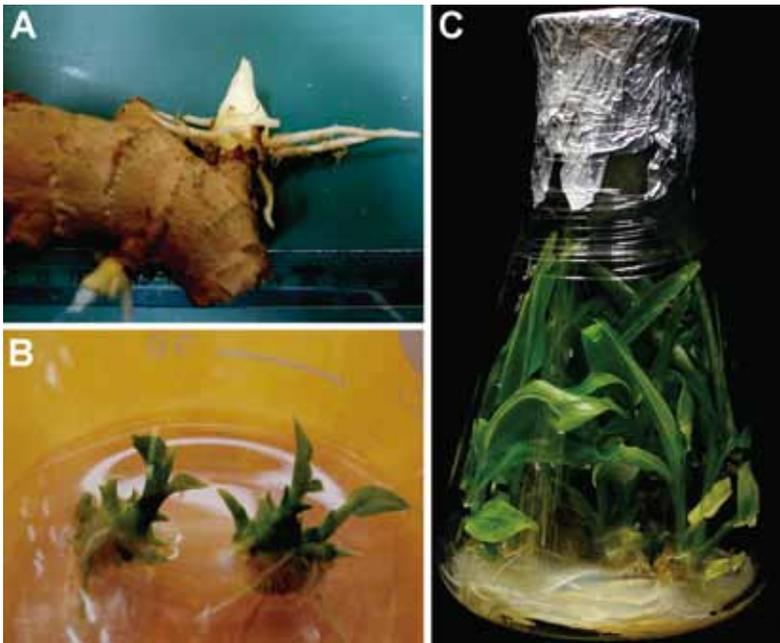
### 三、薑組織培養苗量化繁殖技術

此技術利用薑的根莖作為材料進行組培苗繁殖體系之建立，過程包括材料前處理、培植體兩階段消毒、改善培養基組成及調整培養流程等方式，用以提高組培苗增殖與養成效率，茲將組培

薑苗量產方式簡述如下。

#### (一) 薑無菌組織培養苗之建立

以取自田間之根莖為材料，先以清潔劑洗去表面殘土，置於室溫約28℃環境中誘導芽體萌發，切取新生芽體（圖一A），剝去鞘葉後作為培植體，以75% (v/v) 酒精與0.6% (w/v) 次氯酸鈉溶液進行兩階段消毒處理，而後接種於含有適量BA之初代



圖一、「廣東薑」組織培養繁殖之初代培養。(A) 根莖新生芽體、(B) 無菌芽體及 (C) 無菌瓶苗。

培養基，於接種12週後，每一培植體可形成2-3個無菌芽體(圖一B)，而後將這些無菌芽體接種於相同組成之新鮮培養基，培養8週後獲得無菌瓶苗(圖一C)。

### (二) 薑組織培養苗之增殖與發根

將上述根莖培植體培養於含有適量BA與NAA之增殖培養基8週後，每一培植體可誘導高約1.8-2.6 cm帶有5-6個芽體之組培苗，後續可依此方式持續進行組培苗之量化繁殖(圖二A)。為使出瓶

階段之組培苗具有較佳根系以利出瓶後之成活率，將上述增殖所得組培苗培養於含有適量NAA之發根培養基培養8週後，每一培植體可形成高約6-8 cm具有良好根系之瓶苗(圖二B)。

### (三) 薑組織培養苗之出瓶馴化

組培苗出瓶後需經過一段漸進馴化過程，才能夠適應瓶外環境，此過程係先將發根瓶苗移出瓶外(圖三A)，洗去根部殘留的培養基，種植於3吋塑膠軟

盆，內含已滅菌之混合介質(泥炭土：蛭石：珍珠石=2：1：1，體積比)，於 $28 \pm 4^\circ\text{C}$ 溫室馴化約1-2週後，成活率可達95%以上(圖三B)，組培苗於溫室育苗約2個月後，以7吋盆植於溫室(圖三C)，或以美植袋(直徑24公分、高度24公分)於露天田區栽培(圖三D)，皆能順利生長。



圖二、薑組織培養苗之(A)增殖階段與(B)發根階段瓶苗。



圖三、薑組織培養苗之(A)出瓶苗、(B)溫室馴化階段，以及栽培於(C)溫室或(D)田區之植株生長情形。

## 四、利用組培薑苗建構健康種薑養成之栽培體系

由於組培薑苗對薑農而言相當陌生，因此在推廣之初，最常受到質疑是：「這麼小的薑塊是能種出多少產量啊？」。因此，研究團隊隨即思考「應該將此小薑塊培養成薑農所熟悉的種薑」，於是開始進行組培薑苗的栽種試驗，經過兩年於溫室與田間的試

驗，已能順利銜接組培薑苗至生薑栽培所需種薑的過程，目前積極尋求有興趣之組培或種苗業者進行技術移轉授權。茲將本團隊於健康種薑養成的結果簡述如下，以作為相關業者之參考應用。

### (一) 薑組織培養苗於農業試驗所溫室或田間之種植情形

將馴化完成的組培薑苗於露天田區栽種，結果顯示直接移植田間栽培的組培薑苗成活率低約30%，且其產量與品質尚未達商業價值，因此建議組培薑苗不宜直接栽培於露天田區；替代方法係將組培薑苗移植於盛裝有混合介質（泥炭土：田土=1：1，體積比）之美植袋中，栽培於具有防雨設施的溫室環境（圖四A、B），植株能良好生長，且其根莖的產量與品質皆正常（圖四C、D），因此

建議可應用此一方式進行優質的健康種薑養成；後續利用這些薑塊種植於無病原污染的田區以大量生產健康種薑，提供薑農作為生薑量產栽培之用。

### (二) 薑組織培養苗之種薑養成栽培情形

組培薑苗移至溫室以美

植袋栽培1年後，平均每苗收穫約400 g 根莖（300-700 g），其中約50%可作為隔年生薑栽培之種薑；考慮此法所得根莖相較於薑農習用的種薑為小，若將其直接應用於生薑生產，並不符經濟效益，因此將第1年生產所得的根莖，種植於農試所試驗田區，並配合適當的病蟲害管理，經過1年的栽培後不僅可獲得無病原污染之健康種薑，而且根莖產量與品質均可達到一般生薑栽培所需種薑的標準（圖五）。

### (三) 薑組織培養苗以美植袋於松柏嶺地區之試種情形

本技術生產的組培薑苗除在農試所溫室與田區試種外，並於南投縣名間鄉松柏嶺地區進行測試；將組培薑苗種植於內含混合泥炭土與有機質肥料的美植



圖四、薑組織培養苗於農試所溫室栽培之植株生長情形。(A、B) 以美植袋栽培之植株生長情形；經栽培1年後所採收之 (C) 植株及其 (D) 生薑根莖。

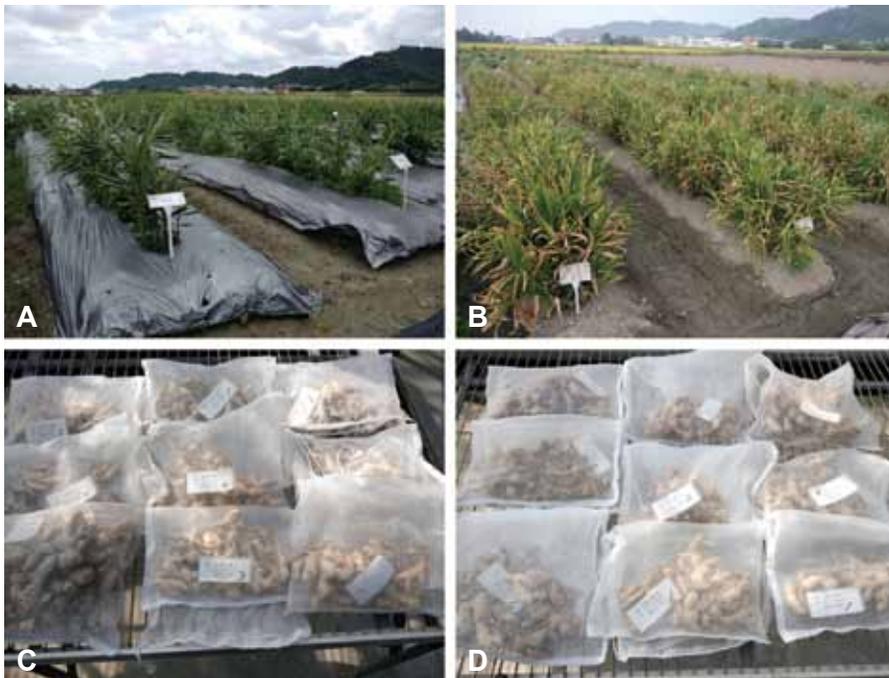
袋(直徑60公分、高度45公分)中,經過10個月的栽培後,每袋(苗)可收獲約600g根莖(約400-1,200g),雖然根莖仍較薑農習用的種薑為小,但此結果已讓研究團隊與試種農民頗具信心(圖六)。目前,農業試驗所「優質組織培養薑苗繁殖技術」已於108年4月公告,並且於108年12月以非專屬授權方式移轉「順天堂藥廠股份有限公司」,作為該公司於優質生薑原物料生產之用。

## 五、結語

農業試驗所利用採自田間之「廣東薑」與「竹薑」根莖為材料,已建立組培薑苗大量繁殖方式。組織培養屬無菌培養,過程中可去除真菌與細菌等病菌的汙染,杜絕病菌經由種薑傳播的感病

途徑。組培薑苗出瓶經過約2個月的馴化種植後,利用美植袋以無菌混合介質栽培,再經過約10個月的溫室栽培後,即可獲得無病菌汙染的優質種薑,為了讓無病菌汙染健康種薑的產量與品質達到經濟效益,並符合薑農慣用之種薑標準,因此仍須以慣行栽培方式在田間種植1年後,生產符合經濟效益之優質種薑以供農民生產之用。研究團隊希望藉由本技術量產無病菌汙染優質組培薑苗,結合袋植技術維持種薑不帶菌的品質,再藉由田間種植量產符合經濟效益之種薑以提供薑農種植,未來期望由專業農戶負責生產優質健康種薑,建構「一條龍生產」的生薑栽培生產模式。薑農不需再為種薑帶菌之事而煩惱,再

依循臺灣良好農業規範(Taiwan Good Agriculture Practice; TGAP),生產讓消費者安心的生薑產品,達到生產者安心、消費者放心的健康永續生產模式,更有助於臺灣生薑產業原物料品質的提升。



圖五、薑組織培養苗以美植袋栽植1年後所得根莖,於農試所田區栽培情形及其採收之生薑根莖。(A、B)於露天田區栽培之植株生長情形,以及經栽培1年後所採收之(C)廣東薑與(D)竹薑之根莖。



圖六、薑組織培養苗於松柏嶺地區之試種栽培情形。(A) 組培薑苗以美植袋種植之情形，(B) 經10個月的栽培後之地上部枯萎情形，(C) 每袋(苗)採收之根莖，最重可達(D、E)約1.2公斤。

## 六、參考文獻

李芳。2016。生薑組織培養快速繁殖及移栽技術的研究。遼寧農業職業技術學院學報 18：13-14、20。

張志勇，梁金平，黃萍萍。2008。臺灣大肥姜莖尖組培及田間試驗初步研究。湖南農業科學 5：139-140。

陳威臣、曹進義、吳姿穎、夏奇鈺。2018。植物生長調節劑與兩階段培養對薑組織培養苗增殖與生長之影響。台灣農業研究 67：403-415。

葛勝娟。2007。生薑組培苗的培育及其生產應用。中國農學通報 23：75-78。

鄧年方，潘百明。2009。薑的組織培養

研究進展。安徽農業科學37：12406-12407、12410。

蔡正宏、蕭政弘。2011。臺灣生薑產業現況。臺中區農情月刊 第140期。

Kasilingam, T., G. Raman, N. D. Sundramoorthy, G. Supramaniam, S. H. Mohtar, and F. A. Avin. 2018. A review on *in vitro* regeneration of ginger: tips and highlights. *European Journal of Medicinal Plants* 23: 1-8.

Seran, T. H. 2013. *In vitro* propagation of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) through direct organogenesis: a review. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 16: 1826 1835.