

草莓組織培養量產技術之研發

吳政翰¹、邱燕欣²、林杏穗³、文紀鑾⁴

一、前言

草莓 (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) 是薔薇科 (Rosaceae) 草莓屬植物，為多年生草本植物，原產於美洲，生育適溫為 18 - 22 °C，原屬於溫帶栽培作物，較適合種植於排水良好、高有機質、微酸性之砂質壤土。

草莓有很高的營養價值、風味佳、低卡路里、含碳水化合物與豐富的可溶性膳食纖維，亦含豐富的抗氧化劑，如多酚類 (Polyphenol)、黃酮類 (Flavonoids)、類胡蘿蔔素 (Carotenoids)、花青素 (Anthocyanin) 和 Vit.C 等，又因獨特的酸甜香氣與風味，為大眾接受度高的水果之一。

根據 104 年農業統計年報臺灣草莓總產量約為 8,251 公噸，產值達 1,142,361 千元，栽培面積達 459 公頃，主要栽培以苗栗縣為主、部分栽種於新竹縣、南投縣、臺中市與臺南市等地，臺灣的生產期集中於冬季至農曆春節前後，以在地生產結合觀光產業為主，草莓除了可供鮮果食用外，

亦可作為各式加工品原料，如草莓香腸、草莓果醬、草莓酒等，具備完整的產銷加工鏈。

二、草莓組織培養量產技術

草莓傳統繁殖方式是用種子或走莖 (runner) 進行種苗繁殖。利用種子進行種苗繁殖，會因種子活力與儲藏保存方式等原因影響種子萌芽率，品質較不穩定，且種子播種為有性繁殖，不易保存母本植株的優良性狀。因此農友多以走莖進行種苗繁殖。在臺灣，一般在夏季培植草莓母本，誘發走莖後定植，但母本健康情況對繁殖的種苗品質影響很大，若母本為已感染病原之植株，再以無性繁殖方式量產種苗，容易造成病原更快速傳播。因此種苗量產，除了追求增量技術的提升，也必須以作物園藝特性考量市場需求，且必須了解種苗 (子) 來源及栽種生產區域所發生的病蟲害現況，作特定病原檢定。

植物組織培養技術為一利用植物細胞的全能性分化能力 (Totipotency)，在適

¹ 種苗改良繁殖場繁殖技術課 代理助理研究員

² 種苗改良繁殖場繁殖技術課 助理研究員

³ 種苗改良繁殖場繁殖技術課 約用助理

⁴ 種苗改良繁殖場繁殖技術課 副研究員兼課長

當的條件下，將植物細胞加以培養，使它們能夠生長、發育、分化與增殖的技術。在 2015 年 Ghasemi 等人彙整草莓組織培養研究報告指出，草莓的各個部位，如葉片、葉柄、莖、托葉、走莖或根等，皆可以作為組培量產的材料。該團隊進一步以野草莓 (*Fragaria viridis*) 莖頂培養的研究發現，將莖頂組織培養在含 MS、Vit.B5、BA、IBA 與活性碳等成份之培養基 2 週後，再用不同濃度之 BA、TDZ 與 IBA 進行增殖試驗，結果發現培養於含 BA(2.2 μ M)、IBA(0.5 μ M) 培養基之莖頂可最快 (約第 18 天) 時即出現新生芽點；培養在含 BA(2.2 μ M)、IBA(0.5 μ M) 與 TDZ(2.2 μ M) 等濃度培養基之頂芽組織，可產生最多的增殖芽點 (約 14 個)，但產生的芽高度卻最小 (0.5 cm)，而當培養基中的 TDZ 濃度下降時，芽點的增殖數量會隨之減少，所以培養基中的 TDZ 濃度對組培芽的增殖、不定芽的再生會產生正相關影響；根據 Hare 等 (1994)，TDZ 會促進植物內部細胞分裂素分泌、具有還原細胞分裂素氧化酶之活性，會藉此影響莖頂組織發育。在試驗中亦發現當培養基中的 BA 濃度下降時，芽點的增殖數量亦會隨之減少；若培養基中含 BA(2.2 μ M)、IBA(2.5 μ M)，則可促進莖頂達到較大高度 (約 2 cm)。因此 BA、IBA 與 TDZ 等植物生長調節劑添加的濃度，會影響草莓組培苗芽體增生與高度。

在草莓不定芽的再生、增殖研究中，發現當 MS 培養基中含 BA(13.3 μ M) 與

IBA(0.5 μ M) 時，可促進托葉芽體之不定芽增殖 (約 5.3 個)；當培養基中含 BA(8.8 μ M) 與 IBA(2.5 μ M) 時，亦可促進托葉芽體增殖 (約 6.3 個)；但當培養基中含較高濃度之 BA(17.7 μ M 以上) 或 IBA(2.5 μ M 以上) 時，會造成托葉芽體之不定芽受到抑制。因此植物生長調節劑的種類、濃度與組合會影響芽體的增殖表現，且適量的生長調節劑才可促進作用。

在促進芽增長試驗中發現，培養在含有 GA₃(0.58 μ M) 之 MS 培養基的培植體，芽高度之增加情況較好 (約 2.5 公分)，且芽高度會隨著 GA₃ 濃度提升而增加；但當含 GA₃ 之 MS 培養基再添加 BA(0.88 μ M) 時，則發現會抑制芽高度 (約 2 公分)。另外，將芽培養在含有不同濃度的 IBA 或 NAA 之 1/2MS 培養基中，IBA(1 μ M) 可以促進芽長最多根 (約 9.6 根)；但當 IBA 或 NAA 濃度增加時，根的長度反而有減短的現象。

此外由本場試驗顯示當培養基含有 NAA 時，可促進草莓組培苗不同程度的發根效果 (圖 1)；當培養基中含有 NAA 與 BA 時，會促進草莓組培芽體的增殖 (圖 2)。

三、結論

草莓用走莖繁殖種苗的方式，在開放環境中較難確保繁殖用之母株的健康狀況，容易造成病原之傳播，不易監控。目前本場已運用組培量產技術，從田間篩選具優良性狀之草莓母株，以芽點進行無性繁殖，能快速且大量栽培具優良性狀之種

文獻報告

苗，並針對草莓母本易感染之疾病 - 青枯病進行監測，可有效降低病源的傳播速度。並持續對增殖或發根等不同目的，利用添

加不同組合之植物生長調節劑去測試適合組培草莓苗成長的培養基，以建立無特定病原草莓組培苗的生產與供應。



圖 1. MS 培養基中添加 NAA，草莓組培苗發根的情形。

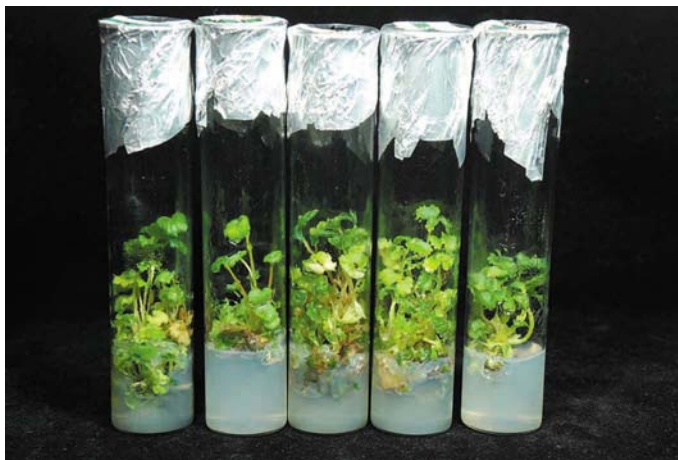


圖 2. MS 培養基中添加 NAA 與 BA，草莓組培苗芽增殖的情形。