

# 優良種原生產新趨勢——十字花科蔬菜育種親本維持

**台**灣所選育的十字花科蕓苔屬蔬菜大多具有早生、耐熱及品質優良的特性，不僅是國內最大宗蔬菜，每年也有大量種子外銷至東南亞國家。十字花科蔬菜屬於種子繁殖作物，隨著育種技術的日益進步，一代雜交種已成為蕓苔屬蔬菜栽培的主流，其最大特色是植株具有明顯的雜種優勢與生長整齊一致的性狀，因此廣受農民接受。

## 十字花科蔬菜育種趨勢

想要獲得優良的一代雜交種，除了需要親本具有優良性狀外，種子生產也是決定的因子之一。十字花科植株具有明顯的雜種優勢，然而花器卻很小，在田間人工除雄作業不容易進行，因此種子生產成本極高。為了降低採種時人力成本支出，在選育一代雜交種之前，通常先培育出具有自交不親和性(self-incompatibility)的育種親本；採種時，將兩雜交親本種於採種田，利用親本自交不親和特性即可得到天



台農3號小白菜「翠玉」有豐產、耐熱及品質佳等優良特性

然異交的一代雜交種子，此採種技術可以大大地降低蔬菜生產成本；唯所得種子的純度取決於是否具有高度純質的自交親本，所以親本自交系的維持成為十字花科蔬菜採種上非常重要的工作。

這些具有自交不親和性的蕓苔屬育種親本，若要維持高度純質的自交系，必須在蕾期進行自交授粉才能產生自交系種子；然而植株卻因為自交導致生長勢減弱，因此能採收的種子極為有限。在採種作業上，不僅需要廣大的土地與

優良一代雜交種已成為十字花科蔬菜育種的流行趨勢

眾多的人力，而且需要經過多代的自交授粉後才能產生穩定的自交系親本作爲種子生產用，這也是一代雜交種子生產成本一直偏高的主要因素。近年更有研究報告指出，植株自交不親和性的表現會受到外在環境因子如溫度、溼度、空氣組成等影響而不穩定，所以即使利用具有自交不親和性的育種親本，也難以保證能完全獲得高純度的一代雜交種子。因此，在目前十字花科蔬菜育種趨勢上，除了利用自交不親和性外，育種人員也嘗試尋找具有細胞質雄不稔性基因 (cytoplasmic male sterile, CMS) 的育種親本，期能導入一代雜交種子生產作業系統，以簡化採種過程，提高育成效率及生產力。

### 組織培養在親本維持上之應用

在一代雜交種子生產上，具有自交不親和性或細胞質雄不稔性基因親本的維持，無疑是十字花科蔬菜育種的重要一環。利用重覆地自交蕾期授粉以維持自交系，不僅費時費工，而



芥藍莖頂組織經培養後形成芽體



在培養基中添加微量的生長調節素有助於芥藍叢生芽的誘導

且因植株生長勢弱，種子量少，使得這些重要的育種親本植株在田間維持不易，而且種原容易因爲病蟲害的侵襲或逆境的傷害而無法存活。

植物組織培養具有節省大量時間及空間的優點，而且終年均可進行培養不受外在環境因子影響，廣受農業研究人員的重視，利用組織培養技術進行農作物品種改良及優良品種大量繁殖的工作廣泛地應用在高經濟作物及園藝作物。建立組織培養繁殖系統對特殊的蔬菜種原而言具有諸多好處，例如這些重要的十字花科蔬菜育種親本不需持續進行自交蕾期授粉就能保存種原，而且可以避免自交系植株生長勢減弱；育種上一旦獲得優良的一代雜交後裔，即可在短期間內快速且大量繁殖親本植株，以因應種子商業生產所需。此外，試管培養的建立有助於體外基因庫的發展保存遺傳資源，亦可在種原交換轉運上提供安全而直接的途徑。

組織培養植物增殖

方式包括有未成熟胚培養、莖頂培養、叢生芽增殖、不定芽直接再生增殖、由癒合組織再分化芽體或擬胚增殖及配子體衍生再生體(如蕨類植物)等多種途徑，唯植物培養繁殖過程若經由癒合組織、不定芽或體胚發生而繁殖植株，常導致後代變異體的發生頻率增多。研究報告指出，利用已經存在的分生組織進行植物繁殖，不僅可以得到比較穩定的繁殖倍率，而且可以減少繁殖後代突變體的發生。因此，目前商業性生產多進行莖頂培養或節芽培養，促使頂芽或側芽的發育及誘導叢生芽形成，採取定芽繁殖方式，以維持遺傳質的穩定性並達大量繁殖目的。組織培養過程中常用Cytokinin與Auxin（生長調節劑）來控制培植體的分化方向，但是繁殖培基中若含有過高濃度的植物生長調節劑，常導致繁殖體產生遺傳上的變異，應盡量避免發生。

以芥藍為例，芥藍為台灣重要十字花科蔬菜之一，選育具有耐熱、耐濕、早生、高品質的一代雜交種，一直是育種人員努力的方向。在芥藍種原收集過程中，已知道部分種原是具有自交不親和性或細胞質雄不稔性基因的重要育種親本，未來期望能將此特性導入台灣自有的優良栽培品種，以簡化採種過程，降低生產成本，

提高市場競爭力。配合育種工作的進行，探討育種親本試管維持技術。已知部分芥藍親本的莖頂培植體在Murashige & Skoog(1962)基本培養基中，即使不外加荷爾蒙，培植體的葉原始體仍可繼續發育形成芽體；但是在培養基中添加微量的Kinetin及NAA，則有助於莖頂培養時叢生芽體的增殖，而且培養過程中未伴隨有癒合組織的產生，完全利用已存在的分生組織進行



十字花科蔬菜育種親本可藉由試管培養而保存種原

定芽繁殖，可以維持繁殖後代遺傳質的穩定性。這些十字花科蔬菜栽培或育種上所需的特殊品系，可藉由試管培養系統而得以營養系的方式保存種原。

豐富的種原庫是作物育種成功的利器，尤其在講究專利權的今日，培育自有的優良品種即握有產業的優勢，因此種原保存一直是先進國家的熱門話題。利用具有自交不親和性或細胞質雄不稔性基因的

親本來培育優良一代雜交品種，已成為十字花科蔬菜育種的流行趨勢，但是親本需要重覆地蕾期授粉以維持自交系純度，不僅費時費工，而且因植株生長勢弱，採收的種子有限，田間種原維持不易。利用頂芽或側芽培養形成無病原的健康植株，可短時間大量繁殖，不僅可以確實地保存珍貴的育種資源，並有利於國際間種源的交換。🌱