

貳、組織培養的原理及再生途徑

一、組織培養的原理

組織培養就是利用植物分化全能的特性，使植物體的器官、組織及細胞等，自植物體上分離，在人為控制的環境下，無菌培養，重新生出具有完整功能的植物個體，此等一系列的技術，即稱之為組織培養。

組織培養的基本要件有：

1. 植物體必須經適當的處理，使之成為無菌的培植材料，置於適當之培養基上培養。
2. 培養基必須含有植物生長所必要的營養成分，置於隔離的容器內，並經高溫高壓滅菌。
3. 組織培養的目的在於使培植材料重新生出具有完整功能的植物個體，觀察其生理及形態之反應，並期能得到大量的繁殖個體或進行育種、生理等之研究與改良。

二、組織培養的增殖方式

依培植體特性及各種再生新的獨立個體，其增殖方式可歸為以下幾類：

1. 未成熟胚培養

以已分化具有雙極性之未成熟胚為培植體，培養基組成較為單純，此為最早被應用之器官培養，大體上心臟期或子葉期之胚可在體外發育而發芽，未成熟胚培養可早熟發芽，即省略某些發育階段或避開成熟期，此對縮短育苗時效至為明顯。

2. 莖頂培養

利用單極性莖頂或莖梢為培植體，莖頂是為莖系統的生長分化中心，培植體只帶分生組織部位及葉原球體稱之莖頂培養。若培植體包含分生組織及特化的莖部，稱之莖梢培養。莖頂具很強發育自主性，培養誘導不定根使成獨立個體。

3. 叢生芽增生

以莖梢或芽當培植體，適量提高培養基中細胞分裂素(cytokinin)濃度或比例，壓制頂芽優勢(apical dominance)及節間伸長，使朝向短縮莖梢發育，並促

使葉腋芽長出，形成叢生枝群，即所謂同步增殖。此在非洲菊、滿天星、杜鵑、玫瑰、紫丁香為常用之增殖方式。叢生枝如衍生自頂生芽，理論上可無限增殖，且遺傳性較為穩定，如香蕉由一培植體增生2,000~3,000小植株，可確保營養系遺傳的穩定性；但隨繼代培養次數增加，則變異機會可能會提高，如鳳梨光滑葉逆轉為有刺葉。叢生芽增生所得枝群，經由莖生根才算獨立個體，為取得一致性之營養系，常分切微扦插，培養基添加適量Auxin促進莖生根，或低量GA促進小植株伸長。香蕉或鳳梨之叢生芽亦可分切經NAA發根劑處理，直接扦插於介質，幾可得100%發根率。

4. 不定芽直接再生增殖

直接由培植體誘導不定芽發生，如香蕉以吸芽切除葉鞘並破壞生長點去頂處理，誘引葉腋間形成成排之不定芽，降低洋菜濃度或分切培植體及液體培養有利不定芽發生及長根。能夠由葉片自然發生再生體者，經由切葉片及配合Cytokinin及創傷處理，可促使多部位發生不定芽。許多無法自然形成再生體之植物，如蘭科植物，採用幼葉當培植體，經器官形成或體胚形成而達到增殖目的。芽原體從培植體直接發生，再生較迅速，變異機會較低。不定芽的形成大都發生於較表層之組織，不定根則由培植體較內部組織發生。

5. 再分化增殖

利用各部位幼嫩組織當培植體，以較高比例Auxin 2,4-D或NAA，及較低量Cytokinin，使培植體逆分化，形成癒合組織，並可繼代培養，增生癒合組織。依作物種類有些需轉換至分化培養基，誘導再分化形成不定芽或體胚。

6. 體胚增殖

體胚誘導由培植體之細胞及細胞群，不經逆分化，直接產生擬胚。間接體胚形成(indirect somatic embryogenesis)為培植體經逆分化形成癒合組織，由內部或外圍細胞再分化，形成體胚。由細胞培養形成體胚，因以一個細胞當繁殖單位，故增殖效率很高。

7. 配子衍生再生體

植物除器官、組織及細胞可誘導再生外，減數分裂產物之小配子或大配子，未經受精作用，可人為誘導再生，培養出小植株。常用的有花藥培養及胚囊培養，此人工孤雄生殖或孤雌生殖所增殖之再生體是為單倍體。