

生物技術在作物種原收集與保存之應用

農委會園產科科長 鄭隨和

一、生物技術在農業上之應用潛力

生物技術就是利用生物系統或程序生產生物或生化產品的科技，其應用範圍涵蓋與人類生活息息相關之農業、醫藥、食品、能源、資源及生態保育、特用生化品、環保工礦等等。農業已被公認為最大受惠領域之一，現代生物技術在農業上之應用潛力廣大，諸如改良農業生物品種對病蟲害及環境限制因子之抵抗或限制能力，提昇農業生產力及產品品質，農業病蟲害診斷與防治、種苗生產、生物性農藥與肥料之生產、農業廢棄物處理與利用、食品工業酵素、特殊生化產品、天然色素及香料之生產、生態環境保育、能源節省、農場經營技術改善、生物遺傳資源之收集與保存改良等等皆是，對未來整個農業發展影響深遠（鄭, 1996）。

二、植物遺傳資源與生物技術

遺傳資源為生物技術之基本資源，對遺傳工程而言，適當的基因資源保育計畫如同圖書館對知識，兩者均為過去、現在及未來之根本，且在相互發展上一樣重要（Lewis, 1985），而作物的種原（包括野生種及非親緣植物）更是生物技術進步之基礎（Witt, 1985）。Perrino（1992）就生物技術與種原關係指出目前生物技術專家因未能創造基因，需要依靠自然發生之基因做為模式以合成基因，因此基因庫為基因探求者必至之地。

三、植物遺傳資源收集保存常面臨的問題（Withers, 1992; Guarino etc., 1995）

（一）收集

- 1.耐貯藏種子，其種子量少、品質差或未成熟。
- 2.不耐貯藏種子或無性繁殖組織諸如接穗、球莖、吸芽等在轉運中易損

害。

3.欲收集之材料不足（由於生長不良、目標地區植物稀少、放牧、病蟲害等）。

4.收集之材料量大笨重、運費高。

（二）保存

營養體繁殖及不耐貯藏種子：

1.通常於田間基因庫進行遺傳保育，維持費用高且需較大的土地。

2.種原在田間由於病蟲害、氣候及人為疏忽有損失之風險。

四、應用生物技術於植物遺傳資源之收集與保存

（一）收集

1.1982年IBPGR組成體外貯存顧問委員會(Advisory Committee on *in vitro* Storage)以檢討體外保育技術及開發應用新方法解決植物遺傳資源保育的瓶頸問題，1983年在召開次級委員會進行細節討論，獲得結論為體外收集(Collecting *in vitro*)甚具潛力。以後幾年進一步發展出二種模式系統的體外收集技術(可可之接穗及胚)。迄今之體外收集例子除可可外，尚有棉花、牧草、椰子等，IBPGR曾於1990年在哥斯達黎加舉辦體外收集訓練班(Guarino etc., 1995)。

2.體外收集技術

（1）應用實驗室組織培養程序

包括選擇適當植物體、切成適當大小之培植體、除去表面土壤及清洗可見到之病蟲害然後表面消毒殺菌、洗滌表面殺菌劑、接種、轉送到培養環境等步驟。

（2）採集後回到實驗室之處理

（二）保存

可應用植物遺傳資源保存之生物技術大致為：

1.組織培養

（1）種原體外保存，採取以緩慢生長為目的組織培養技術保存無性繁殖或種子不耐貯藏作物之遺傳材料。

- (2) 利用生長點培養技術發展無病毒遺傳材料。
- (3) 作物種原之大量繁殖（缺點為繼代培養可能造成突變）。
- 2. 植物病蟲害快速診斷技術，諸如 DNA probe、PCR、單株抗體等，以解決種原之安全及有效移動與交換問題。
- 3. 利用 Isozyme、PCR、RAPD、RFLP 等鑑別種原因子型，瞭解保存種原之重複情形。
- 4. 超低溫保存 (Cryopreservation)

植物細胞、組織、種子等可在超低溫下保存（一般使用-196°C 液態氮）。經超低溫保存後之植物遺傳材料，活力視植物材料之年齡、貯藏期、超低溫貯藏基質等因素而異。其中恢復階段最為重要。目前在作物分生組織、體胚、莖頂、實生苗、休眠芽、花藥、花粉、胚、細胞系、原生質及癒傷組織等之超低溫保存程序均已建立（表一）。

表一、植物材料經超低溫保存及恢復後之活力

Species	Type of material	viability (%)
<i>Arachis hypogaea</i>	meristems	23-31
<i>Cicer arietinum</i>	meristems	27-36
<i>Daucus carota</i>	somatic embryos	100
<i>Dianthus caryophyllus</i>	shoot tips	80
<i>Dactylis sp.</i>	seedlings	30
<i>Fragaria x ananassa</i>	meristems	95
<i>Lycopersicum esculentum</i>	seedlings	30
<i>Malus pumilia</i>	winter buds	100
<i>Manihot esculenta</i>	meristems	13
<i>Nicotiana tabacum</i>	Anthers	2
<i>Petunia hybrida</i>	Anthers	5
<i>Pisum sativum</i>	Meristems	60
<i>Solanum tuberosum</i>	Meristems	60

Source: Kartha 1982.

5. Gene 及 Genome 中心 (DNA Center)

利用分子生物技術將已定序及確認表現之基因轉移至細菌載體上並保存於菌種中心，此收集、保存基因 (DNA 片段) 之中心即為基因及基因組中心 (Gene and Genome Libraries)。

參考文獻

1. 鄭隨和, 1996. 台灣農業生物技術發展方向 (未發表論文)。
2. Filippone, E, M. Leone, and R. Penza, 1992. Recent advances in cell and tissue culture. p.105-116, in “Biotechnology: Enhancing Research on Tropical Crops in Africa”, IITA.
3. Guarino, L. V. Ramanatha Rao, and R. Reid, 1995. Collecting *in vitro* for genetic resources conservation. p. 511-525, in “Collecting Plant Genetic Diversity, Technical Guidelines”, CAB International.
4. Kartha, K.K. 1982. Cryopreservation of germplasm using meristem and tissue culture. p.136-161, in “Application of Plant Cell and Tissue Culture to Agriculture and Industry“, University of Guelph, Ontario, Canada.
5. Lewis, L. N. 1985. Genetic Engineering: One leg of three-legged stool. California Agriculture 39:2.
6. Perrino P. 1992. Plant genetic resources and their conservation. p.99-104, in “Biotechnology: Enhancing Research on Tropical Crops in Africa”, IITA.
7. Witt, S. C. 1985. Briefbook: Biotechnology and Genetic Diversity“, California Agricultural Lands Project, San Francisco, USA.
8. Withers, L. A. 1992. Biotechnology at the International Board for Plant Genetic Resources, p.31-32, in “Biotechnology and Crop Improvement in Asia”, ICRISAT.