

一、生物技術及組織培養

(一) 利用生物技術轉移色素合成基因創造新花色之研究(第四年)

本計畫欲藉由色素合成基因轉殖方法，突破傳統雜交之障礙與基因來源之限制，將特定之花色基因轉移至僅有少數花色之夜來香，達到創新夜來香花色之目的，以提高其切花價值。

試驗結果顯示，將培植體置於誘導癒合組織的培養基中分別於25℃黑暗下及光照下培養，觀察發現癒合組織的形成速率並無明顯不同；三個月後發現有二個來自幼花苞之培植體未形成癒合組織直接形成芽體長成植株。在花梗芽、花苞、苞片、花梗及新葉所形成的癒合組織中以花梗部位最易褐化，形成的癒合組織組織鬆散，添加vit C等抗褐化藥物並無減少褐化情形；另有78B1品系植株基部自然形成之癒合組織將其放置於癒合組織增殖之培養基中，四個月後長出芽體。



圖一、夜來香(78B1)癒合組織再生出芽體

目前所得之再生植株皆來自於幼花苞之癒合組織，甚至有幼花苞在誘導癒合組織

形成的培養基中直接長出芽體者，因此認為以幼花苞為培植體具有最大之再生潛力，未來之研究重點將針對幼花苞及幼花苞所形成之癒合組織進行試驗。

(二) 胚培養技術應用於海芋種間雜交之研究

海芋屬於天南星科(Araceae),原產地為南非，該屬植物約有8或9種(species),經紐西蘭引進並育種改良後，目前已有許多栽培品種。水生白色海芋於本省已有多載栽培歷史，而彩色海芋近年自紐西蘭進口種球。目前彩色海芋商業品種對細菌性軟腐病極為敏感，不同種類間對病害有不同耐受性，其中以白色海芋最具耐性，本計畫之目的在利用種間雜交，期望得到較具耐病性的雜交種，但因種間核型差異大，無法以傳統方式進行種間雜交，海芋品種間的雜交親和力不同，雜交成功比率亦不同，在彩色海芋之間因核型較類似而雜交親合力較大，自交與雜交的成功比率較大，而與水生白色海芋間因核型差異大，其自交或與彩色海芋間的雜交親合力則較差，常無法結種子或種子成熟中途萎凋，結籽機會小且易得畸型胚，有必要發展試管內胚挽救技術以獲得不同類型種間雜交後代。進行試驗結果發現各種培養基生長素濃度對胚培養的影響不大；海芋品種間的花粉活力不同，但皆有一定的花粉發芽活力，並不是影響雜交不親合的主要原因。建立雜交種原圃種植雜交親本，進行不同品種的彩色海芋與水生白色海芋進行種間雜交，並取不同時期的雜交胚培養，以得到雜交組合後代植株(表一)。

表一、彩色海芋種間雜交組合後代單株特性表

Parent ♀ × ♂	Growth Characters		NO. of Obtained
	Color of flower	Regreening	
Best Gold ×	Golden yellow	Slow	
Black Magic	Pale yellow	Slow	31
Galaxy	Pink-red	Yes	31
Pacific Pink	Pink	Yes	3
Black Magic ×	Pale yellow	Slow	
Best Gold	Golden yellow	Slow	5
Galaxy	Pink-Red	Yes	47
Lemon Love	Pale yellow	Yes	13
Mango	Orange-yellow	Yes	12
Pacific Pink	Pink	Yes	2
Tango	Orange-yellow	Slow	3
Treasure	Orange-red	Slow	12
Galaxy ×	Pink-Red	Yes	
Best	Gold Golden yellow	Slow	6
Pacific Pink	Pink	Yes	18
Pacific Pink ×	Pink	Yes	
Best Gold	Golden yellow	Slow	52
Black Magic	Pale yellow	Slow	72
Galaxy	Pink- red	Yes	33

(三) 海芋組織培養再生系統之建立

本計畫之目的為建立海芋組織培養再生系統，以期藉由將色素基因轉移至白花海芋或將抗細菌性基因片段轉移至彩色海芋，達到創新花色或產生抗病之品種。

由試驗結果已知：以海芋之幼葉為培植體在各種培養基中幾乎無癒合組織的產生；以海芋之莖頂為培植體在MS+2,4-D2ppm，kinetin 0.1-1ppm所產生的癒合組織形態為顆粒狀較緻密；以胚為培植體所產生的癒合組織形態各異；以種子縱切或橫切為培植體在各種培養基中少數有癒合組織的產生。

海芋莖頂所誘導出之癒合組織在各種再生培養基中並無植株形成，癒合組織呈現褐化或是保持原狀。由挑胚所長成的海芋植株基部有一些自然形成之癒合組織，將其放在誘導癒合組織形成的培養基中，可見到再生植株，推測可能原因為其細胞本身活性較

高，此部份有待更進一步進行試驗。

未來將針對不同品系的彩色海芋及白花海芋挑取胚誘導癒合組織進行再生植株試驗，希能找出最適合癒合組織再生芽體之條件。

(四) 組培苗大小與斷水時機對彩色海芋種球養成之探討

本試驗利用金黃色彩色海芋 'Super Gold' 之組培苗為材料，將組培苗莖基部大小分成三等級 (<4mm、4-7mm、7-10mm)，定植於四吋盆，進行生育調查，結果發現組培大苗 (710mm) 或中苗 (4-7mm) 於第六週種球開始肥大，而組培小苗 (<4mm) 則於第十週才開始肥大。將不同大小之組培苗定植於田間，並調查採收後之種球大小，結果顯示組培大苗所採收種球直徑大於3公分 (開花球) 佔52%，且種球分佈最多是在直徑3-3.5公分佔41.3%；組培中苗所採收種球直徑大於3

公分佔27.7%，且種球分佈最多是在直徑2.5-3公分，佔53.3%；組培小苗所採收種球直徑大於3公分僅佔13.6%，且種球分佈最多是在直徑2-2.5公分，佔38%。因此若欲生產較大之組培一代種球，則以組培大苗（莖基部直徑7-10mm）之效果最佳（表一）。不管任何等級大小組培苗，定植於四吋盆，於定植後第十六、二十、二十四週進行斷水處理，生育期間愈長（24週）所採收種球大球分佈比例較高，且種球平均直徑較大，種球之平均重量也較重（表二、圖一）。

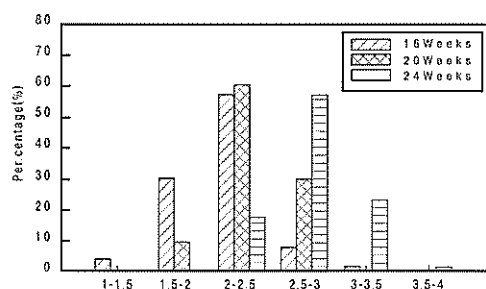
表一、不同組培苗定植於田間（二十週）種球採收比較

	種球直徑(公分)	種球重量(公克)
組培大苗	3.0	13.9
組培中苗	2.8	11.4
組培小苗	2.5	7.7

表二、不同週數斷水處理對種球養成比較表

斷水時期	種球直徑(公分)	種球重量(公克)
16週	2.1	5.9
20週	2.3	6.9
24週	2.7	8.8

註：組培苗定植於四吋盆



圖一、不同週數斷水處理對種球分佈之影響

(五) 木瓜育苗接種内生菌根菌的效益

叢枝内生菌根菌（AMF）是一種能與植物共生的有益土壤生物，感染宿主植物後，其根外菌絲可延伸8公分或更遠之距離，協助植物吸收水分及氮、磷、鎂、鈣、銅、鋅等礦物營養，因此具有促進作物之生長與增加產量、提早開花與結果、提高幼苗移植存活率、增加植株耐乾旱及病害等作用，目前被認為是最有效益及發展潛力之「生物肥料」。

木瓜接種菌根菌具有以下益處：

1. 提升種苗品質：

木瓜種子於穴盤育苗時，經接菌之木瓜苗感染成功率、株高、莖徑、葉片數、地上部鮮重、根鮮重、葉面積皆比未接菌者為優（圖一）。

2. 提高幼苗移植存活率：

接種菌根菌之木瓜苗，由於生長發育較健壯，定植於田間成活率達92.05%，比未接種者84.75%高，其株高與莖徑也顯著高於未接種者。

3. 節省成本：

木瓜育苗接種菌根菌，移植田間時可提高成活率，減少補植之困擾，每公頃可節省幼苗成本及移植工資2,479元。此外，接種菌根菌之木瓜只須施用農民一般慣用施肥之半量，即可獲得較不接菌施全量追肥組之更佳產量，總計每公頃可增加收益至少5萬元。

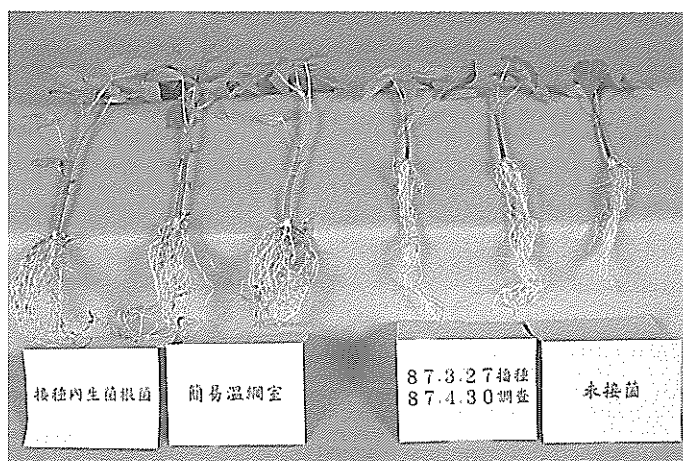
4. 提早抽出花芽及收成果實：

由於接種菌根菌之木瓜植株能促進根群發育（圖二），增加根部對磷肥等要素之吸收能力，促進植株的生長發育，能夠提早花

芽抽出率15~20%及採收果實，產量因而增加。



圖一、木瓜苗接種內生菌根菌與未接菌於穴盤生育比較情形



圖二、接菌木瓜苗根群生長旺盛，生育良好

動洗瓶設備、培養室設備改善、馴化場設備改善、介質自動充填設備等予以輔導改善。

第一階段成效：

(1) 接受殺菌設備改善業者參加鍋爐安全講習。建立工業安全概念。

(2) 生產流程之設備機械化達到省工、節省成本。

(3) 改善馴化場環境監控管理，提升瓶苗品質及成活力。

3. 技術移轉及輔導：

(1) 組織培養電腦條碼管理系統技術移轉16家業者應用。

(2) 透過技術服務團實地訪視業者，就各業者可立即改善之缺失，均已當場協助改善，並對組織培養生產流程需注意事項亦給予適當規劃與建議。

(3) 協助三家業者規劃新建培養室並已完成設計。

4. 產業所需關鍵性技術之研發：

(1) 已規劃建立組織培養生產流程管理及成本分析模式。

(2) 已建立組織培養培養基自動分裝滅菌系統。

(七) 大蒜大量繁殖之研究

(六) 應用生物技術加強花卉種苗產業發展

1. 建立組織培養業者資料。
2. 由學者及相關農業試驗研究單位之專家組成技術服務團，成員十二人。依產品類別、規模大小、產品型式及區域性等原則選定較具潛力且配合意願高之17家業者，針對培養基自動充填設備、殺菌設備、自

本省種蒜因多由蒜農自行留種，致品種退化，且毒素病罹病機會很大，影響大蒜品質及產量甚鉅，致產量年年降低，因此極需選育優良品種，建立健康種蒜繁殖體系，提高繁殖倍率，但實際田間生產足夠數量的新品種子球，約須5~10年長的時間，因此有必要利用組織培養方法發展大蒜的快速繁殖技術。

所以，針對大蒜誘導癒傷組織，再進行誘導芽體再生率的研究，建立經由大蒜癒傷組織即可誘導大量大蒜種苗的技術。進行大蒜癒傷組織再生率發現，因不同部位的培植體產生的再生率各異，其中以蒜瓣基盤橫切片最好，蒜瓣幼嫩葉片與蒜瓣基部切片長出者次

之，完整蒜瓣基盤再生率最低(表一)；癒傷組織繼代再生芽體比率，會隨著癒傷組織繼代次數的增加而有下降的趨勢(表二)，增加培養基的cytokinin濃度，可以提高芽體再生率。

表一、大蒜不同培植體來源的癒傷組織對芽體再生的影響

培植體	芽體/癒合組織	癒合組織(%)
蒜瓣基盤橫切片	2.98	90
完整蒜瓣基盤	0.56	60
蒜瓣幼嫩葉片	1.25	30
蒜瓣基部切片	1.33	30

表二、大蒜癒傷組織繼代次數對芽體再生的影響

繼代培養次數	芽體再生數目(shoots/callus)
第一次	4.70
第二次	2.98
第三次	2.71