

彩色海芋種球繁殖與開花之研究

種苗改良繁殖場 劉明宗

前言

彩色海芋原產南非，為天南星科球根花卉。彩色海芋最大特徵為花序具有大的佛焰苞(spathe)，在佛焰苞的中央是無數小花所構成的肉穗花序(spadix)。佛焰苞之色彩豐富，因品種不同而異，花色自白色、綠色、黃色、紅色、橘色、粉紅色到紫紅色皆有。苞片基部或具有深色斑點，一般稱之為“喉”，由於整體花序和花苞艷麗突出，故一般統稱為“花”。彩色海芋的葉片由地下部根基抽出成叢生狀，具有長葉柄，葉形則因種類及植株狀態而有差異，從披針形、箭形、戟形、到心形皆有，有些品種之葉片上尚具有白色透明斑點，因此也可為良好之觀葉植物。彩色海芋色彩豐富，整體曲線柔美，切花壽命長，除了可為切花外，尚可為盆花及花壇

植物。彩色海芋雖原產南非，然而紐西蘭對彩色海芋育種工作投入相當多人力物力，已成功育出許多商業品種，成為世界最大彩色海芋種球及切花輸出國。

栽培品種

彩色海芋性喜冷涼，栽培適溫為18-25℃，台灣冬、春之際，恰與原生地相類似。台灣於近幾年開始自紐西蘭進口彩色海芋種球，進行切花栽培生產。由於種球本高，因此切花單價頗高，估計每年進口種球超過25萬球，且有逐年增加之趨勢。行政院農委會種苗改良繁殖場於1997年自紐西蘭進口18品種之彩色海芋，進行品種比較觀察試驗，期能篩選出適宜台灣氣候且開花性狀良好之彩色海芋品種，並觀察對軟腐病耐性較佳之品種。各品種之種球

大小為3-4公分，種球種植前先經100ppm GA₃浸漬處理，處理時間為15分鐘，後定植於塑膠網室之畦床上，而後調查植株性狀與切花產量等。結果如表一所示。

表一、不同品種之彩色海芋品種特性調查

品 種	花 色	株高(cm)	葉數(No)	花朵數(No)	花梗長度(cm)	種球回收率(%)
Aries	桃紅	50.1	21.1	5.7	42.5	88.6
Celeste	紫紅	41.0	15.8	3.3	33.0	100.0
Chloe	淡黃	72.7	13.6	1.6	72.5	85.7
Crystal Glow	粉紅	63.3	9.8	2.4	53.1	32.9
Dominique	深紅	81.7	14.1	4.1	71	20
Fandango	橘黃	54.9	8.4	3.0	56.4	81.4
Fire Glow	橘紅	58.7	5.4	3.1	62.9	72.9
Florex Gold	金黃	58.2	8.2	3.1	60.2	41.4
Lemon Love	橘黃	65.2	6.2	3.3	63.1	35.7
Mango	橘紅	62.4	16.6	4.2	62.6	67.1
Seroli	橙黃	62.8	10.7	5.8	63.8	35.7
Pacific Pink	粉紅	72.8	8.2	3.3	71.3	14.3
Pink Pearl	粉黃	66.9	9.2	3.1	61.7	31.4
Sensation	橘紅	57.1	6.2	1.9	55.5	2.9
Soft Glow	粉紅	77.0	10.8	2.9	72.9	60
Sunrise	橘紅	46.3	7.5	3.8	50.0	28.6
Tango	橙黃	67.7	11.6	4.3	70.2	52.9
Treasure	橘紅	63.9	10.3	3.6	64.1	100

【專題報導】

根據試作觀察結果，18品種中'Arles'、'Celeste'兩品種屬於盆花品種，其株高均較其他品種矮小，而'Green Goddess'則類似水生型海芋，其花形與其他品種差異較大，苞片薄，切花較易失水，植株生育強健，葉片大，各品種採收時種球已肥大，但此品種之種球仍未肥大，是較特殊之品種。

栽培之18品種花色從黃、粉紅、橘紅、紅、暗紅皆有(圖一)。花朵數方面以'Neroli'、'Arles'等品種較多，達5朵以上(圖二)；'Chloe'、'Sensation'較少，僅1.6

朵及1.9朵(表一)。「Sensation」由於腐爛率較高，故所能調查平均數較少，故花朵數較少。在花長方面，以'Soft Glow'、'Chloe'、'PacificPink'、'Tango'等品種較長，可達70公分以上；而以'Celeste'、'Arles'較短。由於'Celeste'、'Arles'為盆花品種故花朵較短。種球採收率方面，以'Treasure'、'Celeste'、'Arles'等品種採收率較佳；以'Sensation'、'Dominique'、'Pacific Pink'之種球採收率較差，'Sensation'在栽培初期種球已有腐爛現象；'Dominique'及'Pacific Pink'則是在栽

培後期(植株開花後)植株開始倒伏並腐爛，故造成種球採收率偏低。由此結果顯示不同品種在台灣氣候條件下，表現不盡相同，此結果可作為日後育種者及切花生產栽培者之參考。

繁殖

彩色海芋繁殖可分為有性及無性繁殖。利用種子繁殖方式除了受限於種子不易貯藏或獲得不易外，由實生苗所生產之植株常有變異、畸形，優良性狀不易留存，造成品質不易掌控。因此具優良性狀之彩色海芋，常不用此繁殖方式。

一般彩色海芋繁殖以無性繁殖為主，利用塊莖切塊繁殖或分株法繁殖，除速度較慢且易受病菌感染，造成毒素病或軟腐病的擴展。由上述品種試作觀察結果，



圖一. 彩色海芋18品種田間開花情形



圖二. 彩色海芋'Neroli'切花產量高

【專題報導】

有些品種種球回收率過低即是受軟腐病危害，因此軟腐病與毒素病為彩色海芋須克服之二大主要病害。利用組織培養方式繁殖，可大量快速生產無病毒且健康之彩色海芋，本場已建立生產模式，在適宜之培養基內，進行生長點培養，並配合病毒偵檢技術和變異檢測，已可獲得大量且健康之組培苗。目前已可進行量產健康組織培養苗及種球，供栽培業者選購。

組培苗養球

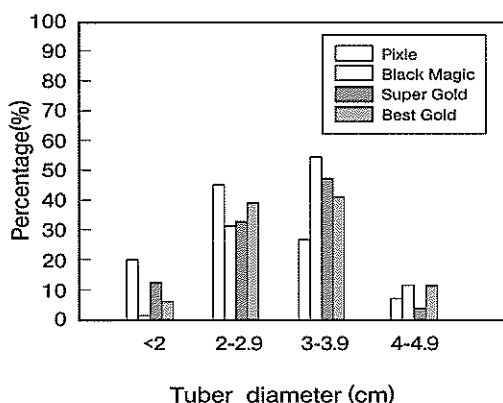
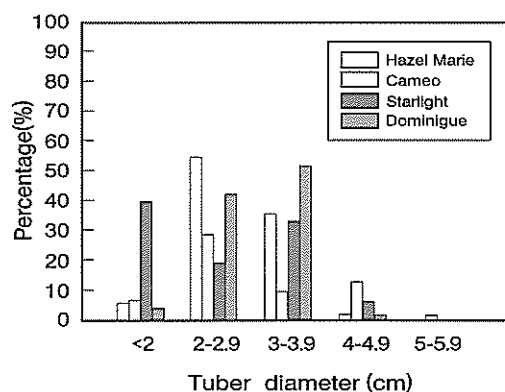
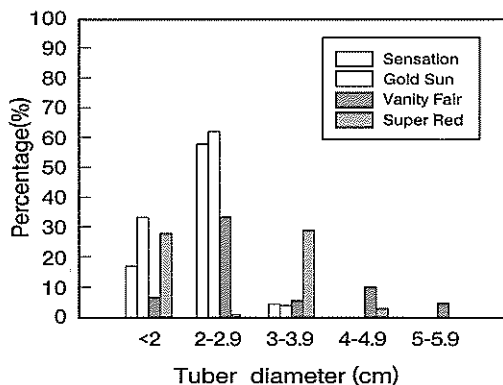
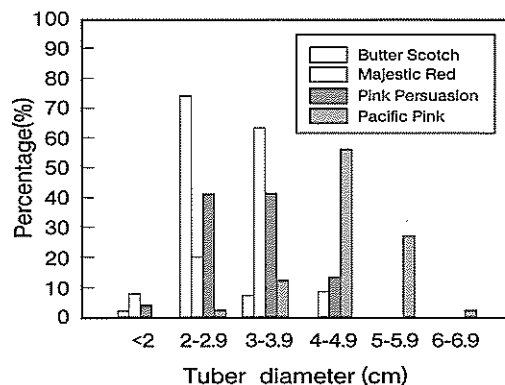
本場已建立健康組培苗生產技術，將

'Black Magic'組培苗直接移植於具保護設施之畦床上，經六個月之培育後，種球大小在3公分以上者（開花球）可達六成以上，但由於組織培養苗出瓶後，植株較弱，因此農民若要定植於田間，則建議先將組培苗假植於72格之穴盤內，馴化一個月（依氣候條件而異），待根系發展完整後，再定植於田間畦床上，如此存活率較高。但不同品種之彩色海芋組培苗是否有差異，則需進行試驗。本場目前正利用不同品種之健康組培苗進行種球養成試驗，期能瞭解各品種之養球特性及篩選出在台

表二、不同彩色海芋品種組培苗種球養球比較(1997.11.3-1998.4.7)

品 種	種植株數	種球採收率(%)	平均球徑(cm)	平均球重(g)
Butter Scotch	100	91	2.11	5.14
Majestic Red	200	57	2.86	11.03
Pink Persuasion	200	26.5	2.00	4.14
Pacific Pink	100	48	4.50	31.50
Hazel Marie	100	94	2.72	13.14
Cameo	100	85	3.00	16.02
Starlight	100	15	2.41	7.76
Dominique	100	70	2.80	11.66
Sensation	200	96	2.27	7.19
Golden Sun	100	96	2.03	4.59
Vanity Fair	100	71	2.91	12.30
Super Red	200	60.5	2.31	7.61
Pixie	200	62.5	2.48	7.55
Black Magic	100	87	3.10	15.78
Super Gold	100	92	2.77	8.63
Best Gold	200	94	2.85	11.31

灣氣候條件下具有生產潛力之彩色海芋品種。本次試驗所用之材料為經過馴化之彩色海芋組培苗，共計十六品種，於1997年11月3日直接下土定植於畦床上，行株距約為10 x 15公分，每品種定植之數量如下表二所示。於1998年4月7日進行種



圖三.不同品種之彩色海芋組培苗其種球養成大小之分布情形，其中以 'Pacific Pink' 之養成大球比例最高。

圖四.不同品種之彩色海芋組培苗其種球養成大小之分布情形。

球採收，採收後種球經整理調製後調查種球採收率、種球直徑及種球重量等。其結果如表二所示。

(1) 種球採收率：

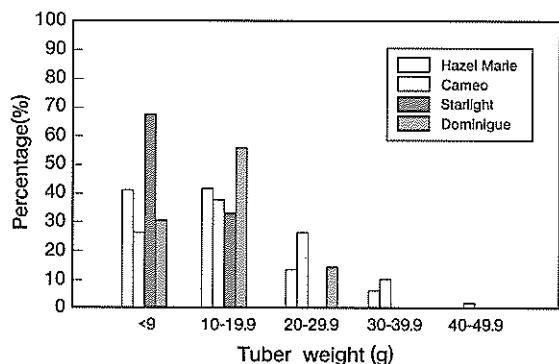
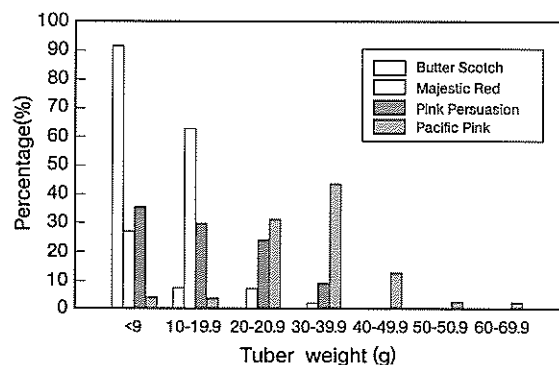
試驗品種計有十六品種，各品種之採收率如表三所示。其中以 'Sensation'、'Golden Sun'、'Hazel Marie'、'Super Gold'、'Butter Scotch' 最高，可達九成以上；以 'Starlight'、'Pink Persuasion' 最低。種球採收率之高低與組培苗植株生長狀態有關；有些組培苗之植株在瓶苗增殖狀況不佳，生育較差，因此移植存活率即不高，再加上植株生育過程中有些品種易

受軟腐病危害或者在生育後期遇到高溫，因此易受軟腐病危害(如 Pacific Pink 品種)，以至於種球採收率高低不同。

(2) 種球大小：

各品種所採收種球直徑方面，平均直徑以 'Pacific Pink'、'Black Magic'、'Cameo' 等品種最大，可達3公分以上，達開花球之水準；而以 'Pink Persuasion'、'Golden Sun' 較小。在平均球重方面仍以 'Pacific Pink' 最重，可達31.5 公克，其次為 'Cameo'、'Black Magic'；而以 'Golden Sun'、'Pink Persuasion' 最輕。

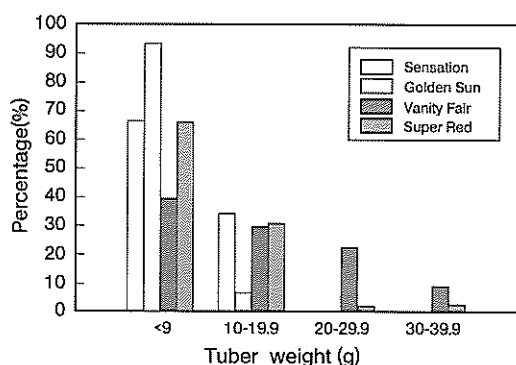
(3) 種球大小分佈：



圖五.不同品種之彩色海芋組培苗其種球重量分布情形，其中以 'Pacific Pink' 之養成效率最高。

各品種間以 'Pacific Pink' 表現最佳，直徑4-4.9公分即佔56.3 % (圖三)。而種球直徑在3-3.9公分(開花球)超過五成之品種，則有 'Majestic Red'、'Dominique'、'Black Magic' 等品種 (圖四)。種球重量分佈方面仍以 'Pacific Pink' 品種最佳，20 公克以上即佔九成以上，其次為 'Black Magic' 為八成；種球重量最輕者為 'Butter Scotch'，重量小於9 公克者即佔九成以上 (圖五、六)。

綜合上述結果可看出 'Pacific Pink'、'Black Magic'、'Cameo' 等品種之種球養成效率最佳，但由於 'Pacific Pink' 於栽培後期易受軟腐病危害，造成種球採收率偏



圖六.不同品種之彩色海芋組培苗其種球重量分布情形。

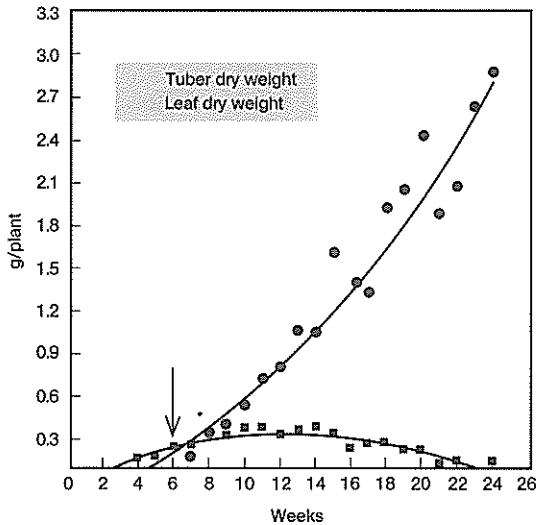
低，僅達48 %。

組培苗大小對種球養成之影響

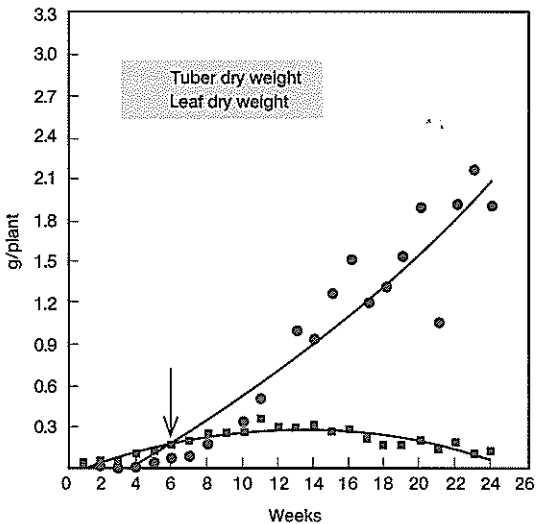
彩色海芋組培苗生產，大多取自塊莖上之芽體進行增殖繁殖，由於增殖之組培苗取自大小不同芽體，常常有不同大小組培苗產生，而且各品種芽體增殖速率不同，故品種對種球大小養成，除品種特性外，組培苗大小對種球養成效率亦會產生影響。因此種苗改良繁殖場將已馴化過之金黃彩色海芋 'Super Gold' 之組培苗依莖基部大小分為三級，即分別為直徑小於4mm、4-7mm、7-10mm 共三級。探討組培苗大小對種球養成之影響。彩色海芋在

【專題報導】

種球養成過程中，不管組培大苗(7-10mm)或中苗(4-7mm)於第六週開始，其地下部種球開始肥大，種球重量開始呈線性增加

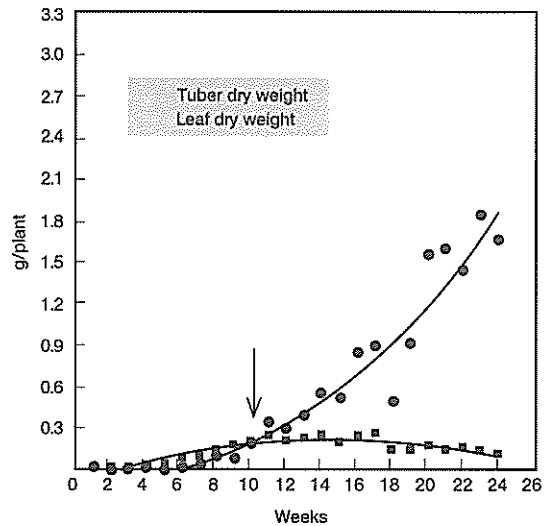


圖七.黃花彩色海芋 'Super Gold' 之組培大苗(莖基部直徑7-10mm)養成過程中，其種球乾物質累積與葉片乾重消長情形，組培大苗於第六週其種球開始肥大。

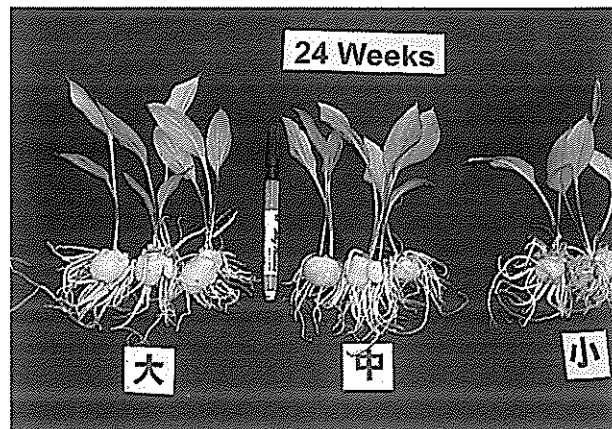


圖八.黃花彩色海芋 'Super Gold' 之組培中苗(莖基部直徑4-7mm)養成過程中，其種球乾物質累積與葉片乾重消長情形，組培中苗於第六週其種球開始肥大。

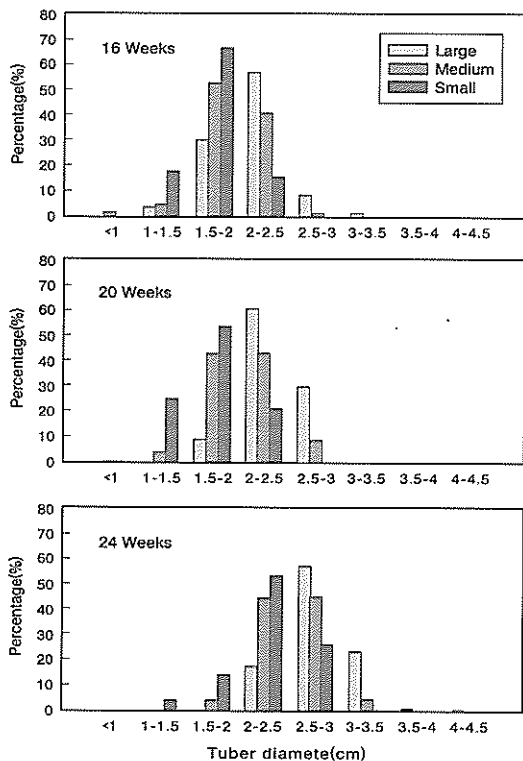
(圖七、八)；而小苗(<4mm)則是在第十週才明顯增加(圖九)。因此利用組培苗進行彩色海芋種球養成過程中，組培苗大小不宜過小，組培苗莖徑最好能大於4mm，以免影響日後養球效率(圖十)。



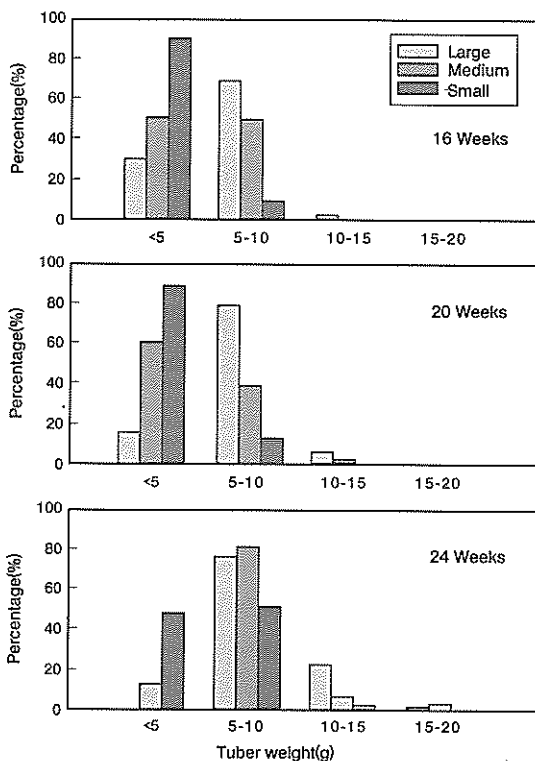
圖九.黃花彩色海芋 'Super Gold' 之組培小苗(莖基部直徑小於4mm)養成過程中，其種球乾物質累積與葉片乾重消長情形，組培大苗於第十週其種球開始肥大。



圖十.不同組培苗大小進行種球養成，在24週之生育情形



圖十一.彩色海芋不同組培苗大小及種植週數，其種球直徑大小分布情形，其中以種植24週之組培大苗種球養成效果最好（試驗品種為Super Gold，定植於四吋盆）。



圖十二.彩色海芋不同組培苗大小及種植週數，其種球重量分布情形（試驗品種為Super Gold，定植於四吋盆）。

斷水時機對彩色海芋種球養成之影響

彩色海芋生育適溫為18~24℃，只要溫度不超過37℃或低於4℃以下，皆不影響正常生育，因此台灣地區平地秋、冬、春三季均可進行彩色海芋種球生產，唯須注意軟腐病之防治。彩色海芋植株在適宜溫度下並不會進入休眠狀態，主芽生育完成後，側芽即會繼續冒芽生長，而此時對種球肥大幫助並不大，因為側芽生長先會消耗種球養分，且側芽生育時，恰好遇到高溫潮濕之環境，增加種球感染軟腐病的機會，故必須藉由斷水處理，促進種球進入休眠，以利種球採收及貯藏。彩色海芋

'Super Gold'組培苗同樣分為三等級（即莖徑小於4mm、4~7mm、7~10mm）定植於四吋盆，分別於定植後第16週、20週及24週進行斷水處理。斷水後約4週後，地上部已完全枯黃，立即採收種球，並進行種球直徑與重量及採收率之測量。結果不管任何等級大小進行植株斷水處理，生育期間愈長(24週)則其所生產之種球愈大，重量愈重。由於本次栽培於四吋盆容器中，且介質採用乾淨之無土介質，因此植株腐爛率很低，而種球採收率均很高，可達九成以上。在組培苗大小方面，仍以大苗栽培24週所生產之種球的大球比

例較高，直徑2.5公分以上即佔八成以上(圖十一)；球重則多分佈在5-10公克之間(圖十二)。

組培苗所生產一、二代種球品質比較

利用健康之組培苗直接下土栽培，種苗經養球一季後，種球大小達3-4公分(開花球)可達六成以上。但由組培苗一次養成之開花球品質如何，則尚未有試驗報告，因此本場即利用組培苗所養成之一、二代種球，進行比較試驗，以確定種球養成之品質。試驗所用之材料為黃花彩色海芋'Black Magic'，種球來源為組培苗直接養成之一、二代種球，種球大小為直徑3-4公分，種球處理可分為二組，即一組不經任何處理，另一組則在種植前，種球先經GA₃ 100ppm浸漬處理，處理時間為15~20分鐘。植株生育調查為葉數、芽數(shoot)、葉長、葉寬、花朵數等。調查日期為定植後第37日、51日、71日。結果如下表三所示：

(1) 植株生育調查

本試驗將組培一、二代種球定植田間，於定植後37日(12月10日)及定植後51日(12月24日)，分別調查植株生育狀況。在同等級(種球直徑3~4公分)之

一、二代種球中，不經GA₃處理者，顯然平均芽數及葉片數均大於二代球；但若經GA₃處理，則芽數則以二代球較多；葉片數方面，則以一代球經GA₃處理者較多。在葉片長與葉片寬方面，不論一、二代種球，若以GA₃處理者，則葉寬明顯降低，顯然利用GA₃處理則會使葉片變為較狹長(表三)。

(2) 植株開花方面

組培一、二代種球，若不經GA₃處理，全數僅開3朵花(調查至定植後71日為止)，平均開花數為0.04朵，而二代球僅22朵花。平均開花數為0.3朵。

顯然一代球生育大多偏向營養生長(葉片生長)，因此葉片數最多；但若利用GA₃處理，則一代球開花總數可達138朵，平均開花數為1.9朵，而二代球則有102朵，平均開花數為1.4朵，顯然利用GA₃處理，可促進種球開花。由表三可看出，組培一代球3-4公分種球經GA₃處理其開花數與二代球之間差異並不大，平均每株可開出1.9朵及1.4朵花。因此利用組培苗直接下土栽培一季後，達到直徑3~4公分之種球品質並不差，與栽培二季之同等級種球差異不大。

表三、組培苗所生產之一、二代種球定植田間生育及開花情形

	定植後 37 日			定植後 51 日			定植後 71 日
	芽數 (No)	葉數 (No)	長 X 寬 (cmXcm)	芽數 (No)	葉數 (No)	長 X 寬 (cmXcm)	花朵數 (No)
一代球(CK)	10.8	13	14.6 X 11.2	11.1	21.8	16.5 X 10.8	3
二代球(CK)	9.3	9.8	15.8 X 11.1	10.0	15.3	18.1 X 12.0	22
一代球(GA ₃)	10.8	11.2	16.1 X 10.0	10.3	21.2	17.8 X 9.9	138
二代球(GA ₃)	12.1	10.8	14.7 X 9.3	11.9	18.6	16.9 X 9.5	102

GA₃處理對彩色海芋生長與開花之影響

彩色海芋之生長為偽軸生長方式(sympodial)，具有分支性。當種球萌芽時，首先生長之芽體即成為主芽，主芽旁具有許多側芽，側芽若經適當之誘導，即可順利萌發。理論上，每一芽體均有開花能力，若經適宜誘導，則可增加開花數。GA₃(激動素)與許多植物之開花及花芽消蕾有密切關係。GA₃處理可促進許多天南星科植物開花。分析其原因最主要與植物內生GA₃濃度及其活性有關。GA₃處理彩色海芋，可明顯增加切花產量，但處理濃度與處理時間常因彩色海芋品種而異。因此本次試驗主要探討GA₃處理濃度對黃花彩色海芋'Black Magic'生長與開花品質之探討。試驗材料為'Black Magic'黃花彩色海芋，由組培苗所生產之一代種球，種球大小為直徑3~4公分。種球處理可分為下列四種：分別為不經任何處理、種球定植前先經GA₃浸漬處理，處理濃度為25、50、100ppm，處理時間為15~20分鐘，處理後再定植於覆有白色透明塑膠布之PC網室之畦床上。定植之畦寬約為80公分，畦長為18公尺。種球行株距為20x25公分，每處理定植72顆種球。種球定植日期為1997年11月3日。植株生育調查項目為葉數、芽數(shoot)、葉長、葉寬(葉長與葉寬為

選取植株葉片中之最大前三片葉進行

測量)、最後並調查花朵數及畸形花數。試驗結果如下表四所示：

(1) 植株生育調查

四種不同處理結果如表五所示，在芽數(shoot)方面可看出只要經GA₃處理，其莖枝數明顯較多，因為經GA₃處理可促進側芽發育故芽數較多。在葉片數方面，則以不經GA₃處理者較多。而經GA₃處理葉片明顯較少之原因可能是經GA₃處理促進花莖抽出，而未經GA₃處理者仍發育成葉片，所以葉片數較多。在葉長與葉寬方面，葉片初期生長，以GA₃處理各濃度其葉寬明顯減少，並隨處理濃度增加而遞減，而在葉長方面則差異不大；所以造成初期葉片較為狹長。栽植後期所生長出之葉片則差異不大。

(2) 花朵數

GA₃可促進彩色海芋開花。本次試驗結果，未經GA₃處理者，只開3朵花，開花百分率為4.2%，經GA₃處理者則明顯可促進開花，且隨處理濃度增加，開花數也較多，開花百分率分別為75%、78.6%、100%。其中以100ppm處理其花朵數最多，平均為每株1.4朵花(圖十三)。

(3) 畸形花

表四、不同GA3濃度處理對彩色海芋生長及開花之影響(調查日期1998.1.13)

濃度(ppm)	芽數(Shoot)	葉數(No)	長 X 寬(cm X cm)	開花率(%)
CK	8.7	32.5	16.8 x 10.9	4.2
25	11.0	31.2	16.5 x 10.1	75
50	11.3	31.3	16.2 x 10.4	78.6
100	12.3	30.7	17.4 x 9.5	100

【專題報導】

GA₃處理雖可促進彩色海芋開花，但浸漬處理時間或處理濃度往往會影響開花品質。本次試驗結果發現隨GA₃處理濃度增加，畸形花比例也增加，而以100ppm GA₃浸漬處理15~20分鐘所造成畸形花比例偏高，達50.5% (圖十四)，而以不經GA₃

處理及25ppm處理者，畸形花比例較低；因此本次試驗結果可看出以25~50ppm此濃度處理，在花朵數與畸形花比例來看，則是最佳處理濃度，而處理時間可減少至10~15分鐘。



圖十三. 彩色海芋經GA₃處理可促進開花 (品種Black Magic)



圖十四. GA₃處理濃度不當所產生之畸形花 (Black Magic)

