

彩色海芋的栽培技術

台中區農業改良場／黃勝忠、蔡宜峰、陳俊位

海芋分類上屬於天南星科 (Araceae)，馬蹄蓮屬 (*Zantedeschia*) 植物，英文名稱 Calla lily 或 Arum lily 或 Gold calla，原產於非洲，主要發現地點為南非，並分布於辛巴威、馬拉威、尚比亞、安哥拉及奈及利亞，早在數百年前即引進歐洲開始栽培，並在一百年前左右開始有海芋種間或屬間雜交種栽培，其屬名採源自十九世紀的義大利植物學者 G. Zantedeschi 之名。紐西蘭的海芋發展，早期由育種家興趣栽培，育成不少種間雜種系統，才開始切花外銷，目前是世界海芋切花產量最高的國家，每年出口約 300 多萬支，種球約 150 萬球，然近五年來因外銷數量極為可觀，五年間的外銷金額自紐幣 30 萬增至 200 萬，增加了近 750%，而使紐西蘭海芋生產成為國際矚目的焦點。為研究改進種球及切花生產技術，在紐西蘭北島特成立研發中心，不少有關育種及栽培生產技術之研發工作均積極進行當中。



彩色海芋不但因色彩鮮麗，更具有極耐久的瓶插壽命，深受消費者喜愛，但目前種球昂貴，且栽培困難易受軟腐病與毒素病的危害，切花產量少價位高，本省約自四、五年起透過經銷商進口種球，開始嘗試栽培，近一兩年來有意栽培之業者漸增，因栽培中遭遇之問題日益嚴重，且栽培技術未能掌握或因種球成本過高，是屬於高風險的花卉產業。當今如何建立本省彩色海芋的切花生產為一本土化產業，實為一重要課題。為促使這項新興作物，在本省尋求更大的突破，使彩色海芋開拓美好前景，台中區農業改良場三年前開始研發彩色海芋栽培技術，從如何選擇健康合適的品種，以及適當栽培環境和管理方式，經由試驗資料的蒐集和經驗的累積，藉此僅將初步的成果與經驗提供業者參考。

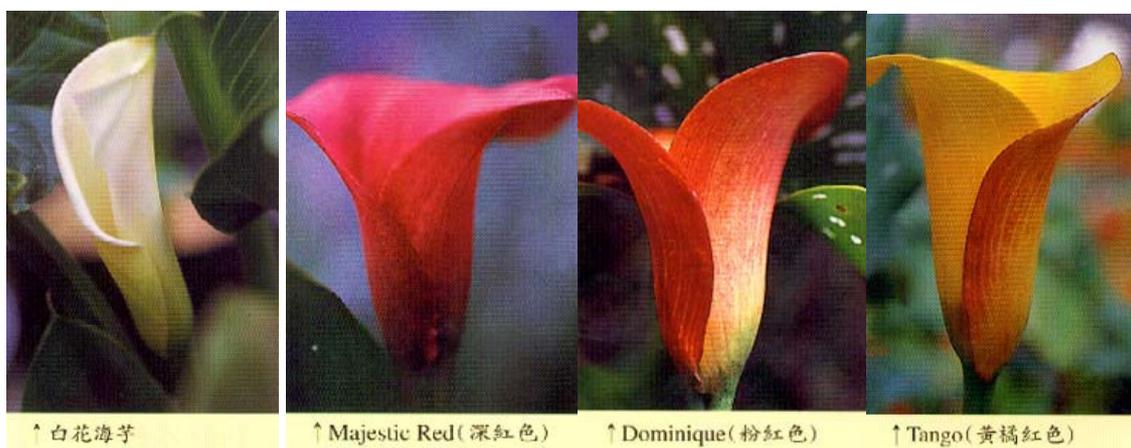
一、品種的選擇

彩色海芋切花栽培技術，首重選擇健康適合的品種，目前彩色海芋品種有百餘種，而海芋這一屬有 7 種，*Z. aethiopica* (白花海芋) *Z. rehmannii* (粉紅海芋)、*Z. jucunda* (星點葉黃花海芋)、*Z. elliottiana* (星點葉黃金花海芋)、*Z. pentlandii* (黃金海芋)、*Z. albomaculata* (星點葉白花海芋)、*Z. odorata* (香水海芋)。依其園藝及生長特性，海芋可分為兩群，第一群是 *Z. aethiopica* (白花海芋)，葉綠色無斑點，其佛焰苞為白色，在自然狀況下葉常綠，地下根莖為芋頭狀，性喜潮濕，較耐軟



↑ 綠花海芋

腐病，主要栽培地區為陽明山竹子湖。第二群是彩色海芋，一般葉綠色多少帶斑點，一年生會落葉，其佛焰苞具有各種不同顏色，花色變化大而豐富，肉穗花序上方為雄花，下方為雌花，果實成熟仍保持綠而硬，地下根莖呈圓塊狀，型如馬鈴薯，栽培上不宜太潮濕，易罹患軟腐病，一般彩色海芋及雜交種均屬此群。彩色海芋主要分布在台中縣(后里、和平、烏日) 4.5 公頃，新竹縣(五峰) 3.2 公頃，南投縣、彰化縣、苗栗縣、台北縣、桃園縣、雲林等縣。



品種的選擇需考慮市場接受性、栽培適應性及抽花性等。海芋一般有黃、紅、白三種主要色系，以本省市場之接受性而言，金黃彩色海芋最受歡迎，濃紅或粉紅色海芋次之，白色花又次之。黃色系有金黃、杏黃、鵝黃、米黃、橙色等，紅色系有濃紅、粉紅、深紫、淡紫等，亦有白綠色花系。本省目前常種之商業品種，多為雜交海芋(*Zantedeschia hybrid*)，有金黃系的 Florex Gold、Pot of Gold、Best Gold，杏黃色的 Black Magic，紅花系的 Majestic Red、Super Red、Dominique 等。另外如 Arles、Butter Scotch、Celeste、Vanity Fair 等具多花矮性，屬適合盆花品種。



二、適栽地之選擇與環境調控

彩色海芋喜好冷涼氣候，生長適溫白天為 18~25℃，夜溫 15℃，日溫如高於 30℃，則不利生長，夜溫太低時將致使植株矮化，減低抽花量及植株生長勢。本省平地因平均氣溫較高，宜在秋冬季種植，但冬季寒流來襲時，田間種植需有檔風網，設施中需有保溫裝置。在夏季冷涼的山區或排水良好的山坡地亦可春季種植。

由於彩色海芋種球種植後，到開花期之長短受溫度的影響，如夜溫 13°C，日溫 18~21°C 之下，需 60~85 天開花，若夜溫 18°C 以上，日溫 20~24°C 以上，則需 55~70 天左右開花，其間之差距因品種而異，因此種植時機可依切花需求之時間而調整，但應留意在暖冬或冬春時，隨著氣溫升高，種植至開花時間愈短。栽培彩色海芋之土壤需排水良好，一般利用高畦，土面覆蓋稻草，或利用簡易設施防止下雨積水。光線悠關植株高度與花色之展色度，適度遮陰會使株高較高，抽花梗較長，因此可利用 30~50% 遮光網以達降溫、防熱、防積水之效果，但過度遮陰會導致植株徒長及生長弱勢，抽花量減低，花色著色不佳，切花品質不良，尤其是紅、紫、橙色品種，受影響最明顯。如溫度太低且光線不足時，會導致植株生育不良及不抽花現象。栽培上灌溉方式一般利用滴灌較合適，不但較省水，亦不致造成畦溝積水，減少病原菌隨灌溉水漫流擴散。

三、種球植前處理技術

當種球欲種植前，先貯放在 21°C 室溫下之通風場所二週，此間溫度最好保持穩定。如果不在兩週內種植，則需貯放在 12~15°C 的穩定溫度下，以調整種植時間，如欲長期貯放則應貯藏在 8°C 的穩定溫度下。凡貯藏過的種球種植之前都需在 21°C 下先適應 2 週後再種植。為預防種球受細菌及真菌侵害、感染，種植前之預措是必需的。在搬運或觸動種球時應注意避免弄傷種球，種植前若發現有不健康或感染黴菌或已軟腐的球根務必去除銷毀。



據研究 GA₃(激勃素)對彩色海芋可避免貯藏期間種球的盲芽，可促進營養芽轉為花芽，另外當主莖芽無效或盲掉時，GA₃可誘導側芽開花。另有試驗證明 GA₃對彩色海芋有促進提早開花，增加開花整齊性，增加花數(對黃金色系最明顯)之效果，但處理濃度不可過高，否則易發生變態花。如一年生 2 公分直徑球為例，若浸 GA₃可促進開花，未浸者則未開花。種球愈大者更有增加花數，提高開花整齊性之效果。GA₃的處理方法一般在預備種植前幾天先用 50ppm 浸種球 30 分鐘後陰乾。亦有於種球種植後，葉片展開時用 GA₃噴施，但此種處理者較植前浸種球者之效果差且開花較不整齊。Promalin (勃瑪寧激素—含 GA₄, GA₇ 與 BAP)與 GA₃同樣對彩色海芋有促進提早開花，提高開花整齊性，增加花朵數達 3 倍之效果，但使用濃度因品種而異，一般以 3ml/l (50ppm)浸種球 30 分鐘後陰乾。

種植前種球之殺菌處理非常重要，其方法為以鏈黴素 200 倍浸泡種球 30 分鐘，靜置陰乾過夜後再行種植，本殺菌處理可與 GA₃ 浸種同時進行，即混與 GA₃ 同時使用。據研究 GA₃ 對彩色海芋有促進提早開花，增加開花整齊性，即可促進營養芽轉為花芽，另外當主莖芽無效或盲掉時，GA₃ 可誘導側芽開花，增加花朵數。但處理濃度不可過高，否則易發生變態花。

四、種植與栽培管理

不同品種的海芋需要不同的栽培方法，在栽培期間應時時留意觀察，給予最適合的環境調節及肥料養分、水分，才能保持植株旺盛的生命活力。本省目前栽培最多且較受歡迎之黃金色海芋，種球一般都從紐西蘭進口，若未立即種植，須以通風之植箱單層放置，保存於 8~10°C 之冷藏庫。種植密度依塊莖大小而異，如以直徑 4 公分為例，行株距為 20 公分，(每分地約種 5,000~6,000 球)，種植深度為 10 公分，種球覆土或介質約 2~3 公分，種後隨即灌排水。第一次種植後，應充分灌水一次，使種球與土壤結合，爾後保持多次少量供給水，但切忌過濕。種植田地之土壤應排水良好，保水力差，具微酸性 pH6.5。彩色海芋種植前以施用有機堆肥較佳，生育期以葉面施肥，每 7~10 天施用 1,500ppm 之液肥 20-8.7-16.6 或 27-6.5-10，以增加切花產量。

栽培彩色海芋，每天下田觀察是非常重要的，如何做到避免雜草叢生、做好病蟲害防治、土壤或介質的水份控制等，都是從種植到抽花以至採收種球過程中重要的田間管理工作。彩色海芋之花色多變化很大，一般從種植後至收種球，只在抽花階段較易分辨品種間之差異，因此如何避免品種混雜是栽培管理的重要課題之一，最好是在不要在同一田區種植許多品種，只種單一品種，可以避免收球後品種的混雜。

五、無土介質栽培

栽培彩色海芋亦可利用無土介質栽培，台中農業改良場以不同介質栽培彩色海芋，介質種類有泥炭苔、蛭石、真珠石三種混合成 1:1:1 介質，有樹皮堆肥，如是純樹皮則太乾不易保有水份，如是純泥炭苔則易保有水份較潮濕，因此有不同比率之混合介質，另有價格較便宜之本土太空包堆肥、蔗渣堆肥等。栽培介質之種類與成本如表一：



↑ 介質無土栽培



↑ 土耕栽培

表一、栽培介質之種類與成本

栽培介質	單位 (元/公升)
太空包堆肥	1.4
蔗渣堆肥	1.1
泥炭苔	2.0
泥炭苔+蛭石+真珠石(1:1:1)	4.3
樹皮+泥炭苔(1:1)	2.9

介質栽培時，需架設簡易鋸管植床，採低床，床寬 60~70 公分，床高 15 公分，植床間預留 50 公分走道。每床均填置介質高約 10 公分，海芋種球種植於介質底部，上面覆蓋介質約五公分。採噴帶澆施方式

灌水，種植後介質隨即需完全澆濕，使種球與介質結合，以利種球提早發芽，以後每週約需噴灌水一次，彩色海芋切忌過濕，只要維持適當的濕度即可。介質栽培時如介質太濕或溫度高於 23℃，則易導致軟腐病。

彩色海芋種植於不同介質，種植後分別調查五種栽培介質的水分含量及彩色海芋種球發芽率，發現因栽培介質之不同，種球發芽率差異很大，如以太空包堆肥與泥炭苔介質栽培之彩色海芋的發芽率較高，因為兩種介質吸水後與種球密切結合，以致初期發芽率較高。

以參試的三品種(Dominique, Florex Gold, Black Eye Beauty)種植於五種不同介質中(表一)，比較介質栽培與土壤栽培彩色海芋的園藝性狀，發現介質栽培的植株較高，展開葉較多，葉片較大，所得之切花花支較長且較重，平均每株花朵數除 Black Eye Beauty 外都比土壤栽植者高(表二)。至於不同介質間之比較得知太空包堆肥、泥炭苔或泥炭苔+蛭石+真珠石之混合介質都適合彩色海芋的無土介質栽培(表三)。惟由於沒有一種完美的介質，在一樣的管理條件下能適合所有作物，所以以上述介質仍需進一步研究，並建立一套良好的栽培管理模式，以進一步提昇彩色海芋品質切花產量與品質。

表二、介質栽培與土壤栽培彩色海芋園藝性狀之比較

	品種	株高	展開	葉柄長	葉長	葉寬	花重	切花長	花梗粗	切花支/株
	V1	76	16.7	52	24	16	24.7	59.8	6.28	3.11
	V2	57	8.9	40	18	15	26.2	54.7	7.00	1.97
	V3	75	12.4	48	26	25	39.2	67.9	9.48	0.98
	平均	69	12.7	47	23	19	30.0	60.8	7.59	2.02
	V1	66	11.5	25	15	14	21.2	52.8	6.31	2.63
	V2	48	6.4	18	15	13	22.7	49.0	7.08	1.60
	V3	62	8.0	26	22	13	32.2	58.0	8.89	1.43
	平均	59	8.6	23	17	13	25.4	53.3	7.43	1.89
品種：V1：Dominique, V2：Florex Gold, V3：Black Eye Beauty										

表三、無土介質栽培與土壤栽培彩色海芋切花性狀之比較

	E	22.4d	52.3d	6.77b	1.87b
土壤栽培		24.4	53.1	7.17	1.88

介質：A：太空包堆肥、B：泥炭苔+蛭石+真珠石(1:1:1)、C：泥炭苔、D：蔗渣堆肥、E：樹皮+泥炭苔(1:1)。
 數值係三參試品種(V1：Dominique, V2：Flores Gold, V3：Black Eye Beauty)之平均值。

六、彩色海芋肥培管理

建立一個理想的肥培管理技術，應涵蓋的範圍週延很大，包括植物之生長立地環境，肥料種類特性及其施用，介質(土壤)特性及其肥力，植物之生理生態及生物化學等。因此有必要依據彩色海芋對養分吸收及分佈特性、肥料量與養分比例及施肥時機等加以討論。

(一)植體養分吸收及分佈：

海芋對養分的吸收需求量與植株的生長期有很大的關係，一般可將海芋的生長分成三階段，即營養消耗期、增殖增長期與休眠期。

1. 營養消耗期(植後 5~7 週)，此時期地上莖葉與地下根系同時迅速發展，塊莖的乾物質重會減少 50%以上，乾物質重的減少是因為塊莖中的碳水化合物釋出碳(C)、氫(H)及氧(O)等成分以補給呼吸作用所需能量。由於初期的根系尚未完全發達，其他植物之必要元素亦同時由塊莖釋出轉移到地上部使用，塊莖中約 20~56%的養分會持續輸往地上部直到完成開花。

養分在植體中的再移動速率與量可能和元素本身的移動性及各部分的需求量有關，各種元素的再移動情況均有些差異。塊莖中有 50~76%以上之氮(N)、鉀(K)及銅(Cu)可移轉進入地上莖葉；30~40%以上的磷(P)、硫(S)及鎂(Mg)可移轉進入地上莖葉；而其餘的鈣(Ca)、鈉(Na)、錳(Mn)、鋅(Zn)及硼(B)移轉進入地上莖葉的量非常少。此時期地上部的葉片已完全開展，具有進行光合作用的能力。

2. 增殖增長期(植後 6~16 週)，開花期結束時，地上部的葉面積已相當大，但葉片數量與面積還會持續增加，葉片中有養分累積的情況，葉片的乾重量也會增加，而葉片數在第 10 週之後就不會再增加。根系乾重將持續增加至第 10 週達最大量，由於根系與葉片已相當完整，此時塊莖成為主要蓄積處，因此塊莖的有機及無機養分快速累積，直到根系衰退且葉片黃化始停止。此時期內，原來的塊莖周圍會新生一些小塊莖，新生小塊莖中 N、P、S、Fe、Mn、B 及 Zn 的濃度均顯著高於老塊莖。

在第 10 到 14 週內，植株體內的累積養分量為 N：P：K：Ca：Mg = 2250：310：2880：810：100 mg/株。第 10 週之後根系開始逐漸衰退，準備進入休眠期。

3. 休眠期(16週之後)，一但地上莖葉開始黃化即進入休眠期，該時期內唯一能源及礦物質養分來自於塊莖的供應。因此，貯存過程塊莖的乾物質也會有些許減少的現象。

由上述資料可知海芋植體內養分變化的複雜情況，因此，需肥量及施肥方法應依據適時適量供應的原則。

(二)肥料量與養分比例：

目前的研究大多探討如何施用緩效性複合肥料或易溶性複合肥料配成液肥，肥料施用量在各研究報告間差異很大，其原因應與種植之介質或土壤肥力不同所致。

由研究發現海芋最大養分含量氮(N)：磷(P_2O_5)：氧化鉀(K_2O)：氧化鎂(MgO) = 316：100：490：66 kg/ha。由於部分養分來自母球與土壤，其研究中只施基肥 N： P_2O_5 ： K_2O ：MgO = 96：80：112：16 kg ha⁻¹。而休眠時，塊莖養分淨累積量為 N： P_2O_5 ： K_2O = 88：25：37 kg/ha。因此一般建議施肥量為 N： P_2O_5 ： K_2O = 300：100：480 kg/ha。

又由研究報告中發現，到休眠時，生長所需的各元素供應來源不同，其中 N 及 K 有 20%是由塊莖供應，而 P 約有 43%來自於塊莖。換言之，其餘 80%的 N、K 與 57%的 P 均依靠土壤供給。因此，針對上述的情況並配合植株的養分蓄積速率推測，在第二階段中的養分快速蓄積期，應該特別注意 N、K 的肥料供應，至於 P 肥則應該長期供應穩定的有效量。有研究指出在台灣中高海拔地區由於多屬於礫石土及山坡地形，且高雨量及肥料淋洗率高，所以建議施肥量為 N： P_2O_5 ： K_2O = 650：400：680 kg ha⁻¹，惟在平地壤土地區僅需上述肥料量之一半即可。

(三)施肥時間：

一般認為海芋施肥仍需做基肥或芽冒出介質(土壤)表面前施用。而在開花前期可酌量施用液肥或複合肥料作追肥，惟在切花結束至第 10 週後，海芋根系開始逐漸衰退，準備進入休眠期，此時即不宜再施用過多肥料。一般液態氮肥濃度調整在 100~200 mg/l 時最適當，若提高至 N 400 mg/l，則開花率降低 40%，因此追肥施用次數必須配合肥料種類及其肥料成分含量而酌為考量。

七、抽花與採後處理：

彩色海芋抽花期一般在種植後約 45~60 天即開始抽花，抽花期早晚依品種而略有差異，如粉紅色品種 Dominique 與金黃色品種 Florex Gold 於植後約 45 天即開始抽花，而 60~80 天是抽花盛期，如米黃色品種 Black Eye Beauty 於植後約 60 天才開始抽花，而抽花盛期為 85 天左右，抽花期可長達兩個多月。介質無土栽培較土耕栽培之抽花期提早約一週，抽花盛期較集中，而土耕栽培抽花期較分散且延長。介質無土栽培之抽花率較土耕栽培略高，依品種而略有差異，如粉紅色品種 Dominique 平均每株抽花率提高 0.5 支。

採花適期以佛焰苞片已 3/4 展開至完全展開時，此時花序上的花粉還未散開，

通常花粉在苞片展開後約 4~7 天散開。採收切花通常在清早或傍晚溫度較冷涼時進行，採收法有兩種，一為抽拔式，花梗較長，但易使花莖受傷，易導致根莖基部受傷而感染軟腐病菌；另一為剪切式，花梗較短約 8 公分，但可減少病害感染。在田間採後應立即沾立水桶中吸水，然後送至分級包裝室進行分級綁束，適當的分級是品質控制重要的一環，亦是影響切花價錢的重要因素，如花型、花色、花梗長度、粗細等均是分級的依據，分級後再浸入保鮮液中吸水 3~4 小時(在前 2 小時吸水已達 80%)，再移入 6~8°C 冷藏室直到裝箱出貨。

八、種球採收及處理：

種球採收及處理技術足以影響下一季切花量與品質，通常彩色海芋抽花後兩個多月葉色開始黃化(種植後約 120 天後)，即可開始採收種球。太早採收種球的話，因種球尚在發育肥大中，水分含量高，較易受傷且不易處理。挖取種球的方法可用機械或人工，但用機械較易使種球受傷。彩色海芋之吸收根系最好留至種球乾燥後再去除，以免傷及種球。如種球表皮混有泥土或其它雜質，可用高壓空氣幫浦吹乾淨或用刷子刷乾淨，最好不要水洗，以免滋生軟腐病。如果種球潮濕應馬上於 12~24 小時內風乾。挖取之種球經 3~7 天的風乾處理後，即可依據種球大小進行分級包裝貯藏，一般貯藏溫度為 12~15°C，以此溫度至少須 10 週才會打破休眠，如需較長期的貯藏，貯藏溫度要略低為 8~10°C，冷藏室的空氣要對流，以免滋生黴菌。

九、病害種類及其防治方法

(一)細菌性軟腐病：

細菌性軟腐病(病原菌為 *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*)，是彩色海芋栽培上的最主要病害，彩色海芋各部位組織皆可受害形成軟腐。

病徵是最初在組織上出現水浸狀的壞疽，然後很快加深加寬，病組織開始軟化，變色，起皺，進而軟腐，當地下塊根受害時，地上部外圍之葉片則呈現系統性黃化，隨著病勢進展可使整株包括地下部塊根皆罹病。彩色海芋罹病塊根，可能外表看來完整，而內部已腐爛分解成混濁的液體。大部分寄主得到軟腐病時，幾乎沒什麼味道，但如果有第二種細菌侵入腐生，則產生惡臭。彩色海芋的莖葉受本病原為害，造成地上部葉片腐爛及莖部腐敗，會使地上部倒伏，此可將病原隨著倒伏葉片傳染到其它健全株。

發病環境為：本病在高溫和多濕的環境，最利於發生，尤其在高溫多濕只需較低之病菌濃度，即可造成寄主組織的腐爛。是以在初夏和初秋連續溫暖和多雨的日子，軟腐病發生較嚴重。本病菌無法自行侵入寄主組織內，必須經由傷口始可進入寄主，彩色海芋軟腐病菌之初級感染源除了由種球帶菌外，一般在第一次採花後所造成的傷口為其田間病原侵入的主要傷口，而海芋種球在採收後儲藏到種植時，其種球外皮會成為一層無活性的外皮，此一外皮在海芋種植到田間時會吸水膨脹，而後腐敗分解，此一皮層因為含有豐富的有機質成份，可招引一些取食腐植質的微小昆蟲來取食，如根、跳蟲及蠅類幼蟲來取食，因其在植物種球周圍取食外皮，易在彩色海芋球莖生長過程中，持續對種球製造傷口，因而製造軟腐病菌侵入的傷口，而發病之植株更會誘引這些昆蟲聚集取食，再藉此傳播開來。

防治方法：1. 乾燥及消毒塊根：以鏈黴素 200 倍浸泡種球 30 分鐘後，過夜陰乾再行種植，自行留種者於儲藏前應候種球外表完全乾燥後再行儲藏。現行研發利用(500 倍鏈四環黴素+500 倍鏈黴素+500 倍銅快得寧)浸泡 20~30 分鐘後過夜陰乾，可有效抑制種球腐敗情形。2. 土壤消毒：土壤種植前應以化學藥劑土壤燻蒸消毒。於土壤中施用化學藥劑後覆蓋膠布，利用藥劑之蒸氣殺菌，常用之化學藥劑有氯化苦、溴化甲烷、福馬林及必速滅等。3. 栽植抗病品種：據本場調查 26 個彩色海芋品種，對軟腐病菌的抗感性關係，由田間觀查發現品種間發病差異很大，如白花海芋有較佳的耐抗性但亦會罹患軟腐病，而彩色海芋品種間亦有差異，以 Pink Opal、Dominique 及 Black Eye Beauty 為較抗病品種，其它則屬感病品種，各品種間之抗感性與顏色間無相關性。4. 栽培管理措施：彩色海芋不喜好潮濕環境，故控制水份可降低病害發生，可改用植栽袋或植床栽培以改善排水、降低土壤溫度(據報告指稱土壤溫度高於 23℃ 更容易罹患此病)及通風等栽培管理問題。採花時如利用抽拔方式者，應改用切取方式來切花，以降低製造傷口的機會，並且採花後勿馬上供水或補充肥料，應於採花後三天(或傷口癒合)再行操作，以免造成傷害，另外氮素肥(如尿素)應少用，宜改用含鈣量高的複合肥料，施肥時宜遠離根部以免肥傷造成傷口而有利軟腐病菌侵入。而採花後處理技術的良否，亦會影響此病是否發生在運銷至市場或消費者之過程中，如注意採花後分級包裝過程及設備之衛生，吸水的清潔及保鮮的衛生等，均不易使切花發生軟腐病。5. 做好田間衛生工作：罹病株或帶菌之種球應挖除集中銷毀。6. 輪作：每年土地休耕時可與禾本科或豆科作物進行輪作，以降低田間病原數量。7. 藥劑防治：於每次採花後以 500 倍鏈黴素進行噴灑，以降低病菌從傷口侵入的機會，並應於種植前施用系統性殺蟲劑以減少地下害蟲造成傷口，而導致病原菌侵入，如田間已發病，因現今尚無有效防治藥劑，可參考本文陳氏研發的混合藥劑(C-mix) (500 倍鏈四環黴素+500 倍鏈黴素+500 倍銅快得寧+500 倍鈣鎂精)，如以前述混合藥劑處理種球後，則於種植一個月後開始施用一次，以預防發病。採收花朵後應立即施用。如田區已發病，則應停止供水，並每隔 3~5 天施藥一次，另在防治時宜配合系統性殺蟲劑施用可增加防治效果，各藥劑施用前宜少量試噴於植株上觀察有無藥害後再行全面施用。

(二)、彩色海芋黑斑病

海芋黑斑病之病原為 *Alternaria* sp.。病徵是葉片初期為水浸狀灰綠色近圓形斑點，病斑擴大為中間灰褐色外為暗褐色之圓形或橢圓形病斑。病斑可癒合成不規則形狀，後期病斑覆上一層灰黑色黴狀物是為本菌之分生孢子。發病環境：初春梅雨季節或夏季高山栽培區，因濕度高且常下雨，除了維持葉片澎潤狀態，並且因雨水之衝擊使葉片受傷，因而誘使葉斑病菌為害發病。

防治方法：1. 栽植抗病品種。2. 做好田間衛生工作：罹病葉拔除，以減少其繼續散佈蔓延。3. 降低及減少葉面游離水的存在：利用淹灌或滴灌方式，以減少噴灌方式造成葉片多餘的水份及傷口。4. 設施栽培：利用簡易設施或溫室，以降低降雨時造成葉片傷害，並導致葉片水份含量增加，促使病原侵入。5. 藥劑防治：可採用植保手冊防治蔬菜黑斑病之藥劑防治，以依普同 1,000 倍或依滅列 1,500 倍噴灑之，發病時，每隔七天施用一次，共三次。如配合田間衛生，於摘除病葉後施用效果更佳。

(三)、彩色海芋葉斑病

海芋葉斑病之病原為 *Phoma* sp.。病徵是病斑周圍有黃色暈環，病斑與健康部分組織界限非常清楚，後期病斑處產生黑色針點狀顆粒，是為病原菌之分生孢子殼。發病環境：本病多發生於夏季高山栽培區，因濕度高且常下雨，除了維持葉片澎潤狀態，因雨水之衝擊使葉片受傷，而誘使葉斑病菌為害發病，且使病斑上成熟的孢子飛散出來傳播蔓延。

防治方法：1. 栽植抗病品種。2. 做好田間衛生工作：罹病葉拔除，以減少其繼續散佈蔓延。3. 降低及減少葉面游離水的存在：利用淹灌或滴灌方式，以減少噴灌方式造成葉片多餘的水份及傷口。4. 設施栽培：利用簡易設施或溫室，以降低降雨時造成葉片傷害，並導致葉片水份含量增加，促使病原侵入。5. 藥劑防治：可採用植保手冊防治蘆筍莖枯病之藥劑防治，以腐絕 2,000~3,000 倍或免賴得 3,000 倍噴灑之，發病時，每隔七天施用一次，共三次。如配合田間衛生，於摘除病葉後施用效果更佳。

(四)、彩色海芋炭疽病

海芋炭疽病之病原為 *Colletotrichum gloeosporioides*。本病以冬末春初多濕時發生較嚴重，病徵是初期葉片上產生針尖狀褪色小斑點，以後病斑逐漸擴大，病斑顏色亦逐漸加深，多數病斑並可互相癒合而形成一大病斑。嚴重時葉片會萎凋，濕度高時病斑部可溢出粉紅色至橘紅色之粘狀物，為病原菌之分生孢子。發病環境：本病於彩色海芋上多發生於濕度高的暖冬，因濕度高且常下雨，除了維持葉片澎潤狀態，並且因雨水之衝擊使葉片受傷，因而誘使炭疽病菌為害發病。

防治方法：1. 加強栽培管理：本病之病原菌屬弱寄生性，於寄主植物生長較差時發較厲害，因此若能加強栽培管理，適當使用肥料，待植株生長旺盛後，則抵抗力可相對增加。2. 改善栽培環境：適當調整栽培空間，使栽培環境通風良好，降低小區之濕度，則病害自然減少。3. 藥劑防治：適當選擇其他作物炭疽病之防治藥劑，先以小規模試噴，若證實藥效良好，且無藥害時，再大規模防治。

(五)、彩色海芋苗枯病

海芋苗枯病之病原菌為 *Rhizoctonia solani* AG-4。病徵是幼苗可能在尚未突破土壤之前即因生長點受感染而致死；在突破土壤表面之後，莖部受感染則變成水浸狀，繼而軟化，使植株生長點褐化壞死。較大的植株受感染，病原菌僅侵害莖部外圍之皮層組織，出現褐色病斑，病斑可繼續加寬加長至環繞莖部而使植株葉片扭曲，無法正常生長及展開，造成矮化或抽莖不良，並可因而製造傷口，幫助軟腐病菌為害而造成更進一步的傷害。發病環境：本菌通常以菌絲或菌核在土壤、寄主殘體及營養繁殖器官中存活。其傳播利用雨水、灌溉水、農具或營養繁殖器官。本菌引起之病害在中度潮濕之土壤中較為嚴重，太乾或太濕均不適宜。環境不利於寄主之生長，發病率亦較高；寄主如能快速正常生長，即使濕度及溫度適於發病，通常亦能避過此病原菌之侵襲。濕度不高或用泥炭土栽培或土壤、栽培土酸鹼度偏低為發病適合條件。

防治方法：1. 栽植抗病品種，目前以橘紅色及黃色品種較為感病其它品種抗性尚高。2. 做好田間衛生工作：得病植株應即挖離病圃，以免感染鄰近健康植株。3. 藥劑防治：以 23.2%賓克隆水懸劑 1,000 倍於種球種植後噴用，種球發芽後再施用一次。4. 適當肥培管理：減少尿素等氮肥施用量，改用有機質肥料及其它含鈣量高之複合肥料，以減少土壤 pH 降低的機會。

(六)、彩色海芋灰黴病

海芋灰黴病病原菌為不完全菌之 *Botrytis cinerea*。病徵是發病初期產生針尖狀褪色小斑點，病斑部並稍呈水浸狀，以後病斑逐漸擴大，轉為褐色，多數病斑可互相癒合形成一大病斑，嚴重時花朵提前凋謝。若遇高濕度時，病斑部可產生灰褐色黴狀物，為病原菌之菌體，稍一碰撞即可見灰色粉狀四處飛散，為病原菌之分生孢子，亦即本病之重要感染源。本病以花朵受害較為嚴重，以噴灑方式給水會導致海芋佛燄苞的水份含量高而導致本病病原感染，肉狀花序會長滿病原孢子，若病原菌濃度高時，初期形成一大病斑，病斑顏色並迅速轉為淡褐色。

發病環境：主要發生於冬、春季低溫多濕季節，尤以初春春雨來臨時發生最多，若冬季連續下雨時發生亦相當嚴重。在寄主組織上不形成特殊的產孢組織，分生孢子柄直接著生於菌絲上。分生孢子為主要之感染源，藉雨水、風及外力碰撞傳播。溫度高於 24℃ 時，菌絲生長狀況極差，故於氣溫升高後，發病逐漸減少。

防治方法：1. 採用設施栽培，覆蓋遮雨棚：由於本病多於低溫多濕時始大發生，若覆蓋遮雨棚，同時保持設施內通風良好，則減少淋雨機會，可減少感病。2. 藥劑防治：任選草莓灰黴病之防治藥劑進行小規模試用，待證實藥效顯著且無藥害時，再進行大規模防治。3. 改善供水方式：以滴灌方式供水，以減少噴灌時在花朵處形成多濕的環境，導致病害的發生。

(七)、彩色海芋病毒病

彩色海芋自行留種者，常使毒素病蔓延擴大，其病原有芋頭嵌紋毒素病毒 (DWV)、番茄斑點萎凋病毒(TSWV)、胡瓜嵌紋病毒(CMV)。其病徵為葉面嵌紋、畸形針形化、植株矮化或叢生化、生長不良、花器畸形或嵌紋。發病條件：種球帶有病毒、傷口之形成及媒介昆蟲之存在。

防治方法：1. 避免由國外引進病原菌，由於彩色海芋種球大都由國外進口，因此於引進植物時若發現毒素病害發生，應立即銷燬；未發現明顯病徵時，宜採隔離栽培至確定無病害發生。2. 採用健康種苗栽培及由健康母株繁殖：應從可靠的種苗商處購買種球，或種球應檢附檢驗證明以確定未帶病毒，自行留種或繁殖種球者，應去除得病株，以免病毒留到下一代子球，應用網室栽培以隔絕媒介。3. 避免種植於已發病田，已得病之田區勿再種植海芋，以免鄰近殘留之病毒再來感染。4. 做好田間衛生及拔除病株，去除田間罹病株及其它雜草，以免病毒在其上殘存。5. 避免造成傷口：避免或減少修剪，以免機械傳播病毒。6. 適當噴灑藥劑防治媒介昆蟲，利用系統性殺虫劑來防止或降低媒介昆蟲的傳毒。

目前彩色海芋病害之基本研究相當貧乏，更無須談防治工作。且因病害發生嚴重導致農民栽培風險高，因而栽培面積一直無法成長，又因本省位處高溫多濕的氣候環境，彩色海芋軟腐病發生嚴重，為本省海芋種植上的一大限制因子，其它病害雖然也有發生，但所造成的損害未如彩色海芋軟腐病之嚴重，如能有效控制軟腐病的發生，將可增加本省彩色海芋的種植面積及產值。本文在此僅對彩色海芋生長上常發生之病害作一敘述，冀望對農友能有所裨益。