

海芋的育種技術

種苗改良繁殖場 張淑芬

海芋屬於天南星科(Araceae)，馬蹄蓮屬(Zantedeschia)，原產地為南非。海芋具肉穗花序，雌雄同花異株，肉穗花序上部為雄花，基部為雌花，如授粉成功，隨種子形成會變綠膨大，漿果有毒，佛焰苞隨老化而變綠。可以利用人工授粉而結實，於種子掉落前採收，種子成熟即可播種，並無休眠性，可於低溫下短期保存，如置乾燥環境下活力迅速降低。種子可利用容器或苗床播種，行株距為5公分，以泥碳土或細沙覆蓋表面，需保持濕潤，發芽時間約五週。進行人工雜交授粉前必須進行除雄工作，並於授粉完成加以套袋，以確保品種正確。

馬蹄蓮屬植物已知有七個種(species)及三個亞種(subspecies)，依生長習性可分為常綠型與冬季休眠型兩類，常綠型如白花海芋，冬季休眠型有星點葉白花海芋、星點葉黃花海芋、黃花海芋、黃金海芋及粉紅海芋，近來發現另一香水海芋型態特徵介於兩型之間，目前商業生產的彩色海芋品種皆是以此五種落葉型海芋雜交育成的品種。

一、海芋育種概況

經由育種家不斷的雜交選育，海芋品種已超過120個以上，目前其中一半以上被做為商業品種栽培，育種家仍繼續進行新品種的培育，現今海芋的育種目標有下

述各點：

1. 耐病或抗病彩色海芋品種選育

彩色海芋商業品種對細菌性軟腐病極為敏感，其病原菌為*Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora*，栽培期間容易發病，種球感染受害後很快就軟化腐爛，導致花農血本無歸，產業無法擴大；細菌性軟腐病為土壤傳播性細菌，可於土壤中依賴寄主植物及殘體而長期存活，伺機侵入傷害寄主組織，以藥劑防治保護效果不佳，因此有必要育出耐或抗細菌性軟腐病的海芋品種，以解決產業問題，提高農民收益。

2. 多樣化花色彩色海芋品種選育

為因應市場潮流，彩色海芋的切花品種色彩，必須有一廣大多樣性的範圍，以因應各類型消費者的喜好；目前市面上的商業品種以金黃花色海芋最受歡迎，白色、淺黃、深紅及粉紅花色海芋居次，雜交海芋色系有黃、紅、白、橘、紫等，花色深淺各有差異，如紅花色的`Super Red`、`Majestic Red`、`Dominique`，金黃花色的`Best Gold`、`Super Gold`、`Florex Gold`、淺黃花色的`Black Magic`、`Black Eye Beauty`，粉紅花色的`Pacific Pink`、`Pink Persuasion`，橘花色的`Mango`、`Sensation`等。

【專題報導】

表一、不同花色品系彩色海芋品種雜交選育情形

Parent ♀ × ♂	Characteristic of flower		No. of hybrid obtained from embryo culture
	Color	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

3. 多花生產與花期長的彩色海芋切花品種選育

一般栽種時選擇直徑大小於3公分以上的海芋種球，加上GA₃ 50ppm處理，可以增加花朵數；切花生產品種在育種過程中必須選育分枝性強、較不具頂芽優勢、抽花性高的品種，以使栽培農民增加產量收益。另在海芋花朵老化過程中，佛焰苞會有回青的情形產生，育種時選育花期長苞片回青速度慢的品種，能提高海芋花朵的品質及增加瓶插壽命。

4. 矮性盆花品種育成

適合盆栽的海芋品種，首要為選拔矮生性的植株，目前市面上有‘Potof Gold’、‘Butter Scotch’、‘Celeste’等

盆花品種；除植株矮生特性外，盆栽品種選育也須具有葉片緊密、分枝性多、多花性等特性。

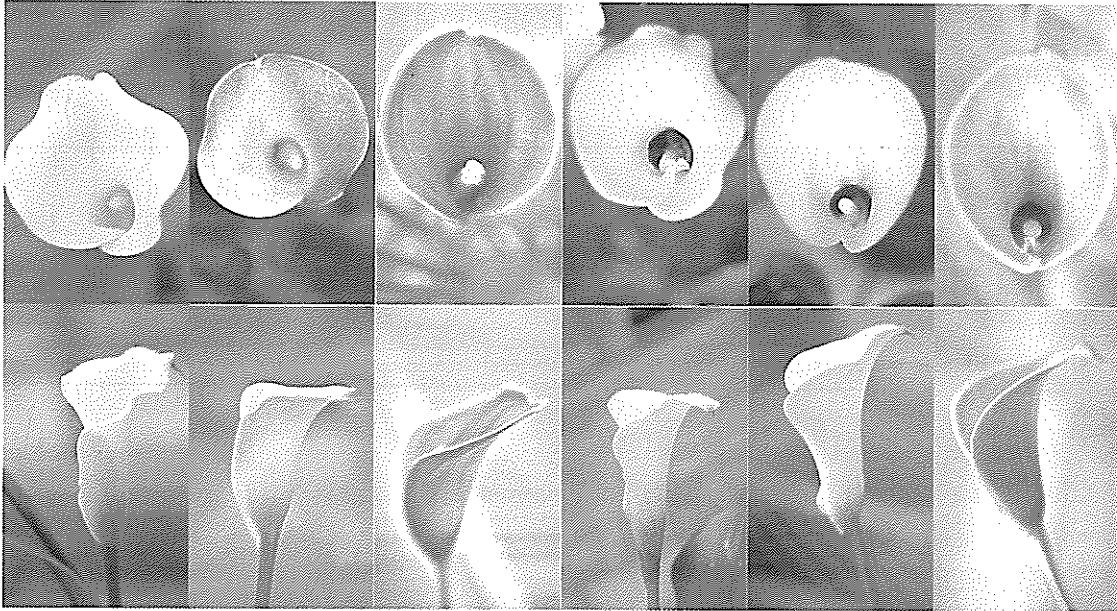
其他育種特性如周年可促成開花、花朵大小、花形、葉形、葉斑、香味等，則須因應市場需求，以做為選育的參考。

二、海芋育種面臨的困難與解決

1. 海芋育種面臨的困境

現今的海芋雜交品種都來自冬季休眠型的彩色海芋雜交育成，但是冬季休眠型的彩色海芋對細菌性軟腐病不具耐病性，只有容不容易感病間的差別，其*Z. albomaculata*(星點葉白花海芋)比*Z. Rehmannii*(粉紅海芋)及*Z. Elliotiana*(黃花海芋)較不感病，彩色海芋目前並沒有能

圖一、雜交選育出的不同花色彩色海芋



夠耐軟腐病的品種。

海芋中以常綠型的白色海芋對細菌性軟腐病最具抗病性，可以其為親本與落葉休眠型的海芋種類進行雜交育種，以育出具抗病性的彩色海芋商業品種；但因兩種類型的海芋核型不同，親緣差異較遠，雜交往往無法獲得種子，或種子成長過程中萎凋、胚乳退化、胚發育成畸型球型、甚至沒有胚的產生，或是培養後植株不具葉綠素，長成不正常無法存活的白化苗等情形發生。

2. 海芋育種困境的解決

近來發現另一夏季休眠型的香水海芋，其型態特徵介於常綠型與冬季休眠型海芋之間，育種家利用其做為兩型雜交不親合海芋間的橋樑，經由夏季休眠型香水海芋與常綠型白花海芋雜交，雜交後代栽

培除白化苗的產生之外，也有少數淡綠色植株與帶綠色嵌紋植株的產生，育種家目前利用此特性解決不同核型的海芋間雜交不親合的困境。

除傳統雜交育種方法之外，也可以配合組織培養的胚培養技術，在兩型雜交不親合海芋的雜交種子成熟過程中，尚未發生萎凋前，取雜交未成熟種子的胚進行無菌培養，供應未熟胚適當的養份與生長環境，挽救無法正常發育成熟的未熟胚，經無菌狀態下培養成植株，除獲得白化苗之外，也培育出淺綠色植株及極少數的正常綠色植株，因此可以利用此試管內胚挽救技術，解決海芋因核型不同而雜交不親合的問題。

表二、常綠型海芋與冬季休眠型海芋雜交選育情形

Combination	Obtained	Normal	Albino
<i>Z. atthiopica</i> × Best Gold	1	1	-
<i>Z. atthiopica</i> × Pacific Pink	1	1	-
<i>Z. atthiopica</i> × Lavender petite	2	-	2
Best Gold × <i>Z. atthiopica</i>	2	2	-
Black Magic × <i>Z. atthiopica</i>	1	1	-
Crystal Glow × <i>Z. atthiopica</i>	10	1	9
EM × <i>Z. atthiopica</i>	2	2	-
Star Light × <i>Z. atthiopica</i>	1	1	-

另外，最近育種家也進行不同染色體倍數的海芋品種培育，海芋正常染色體為 $2n=32$ ，有育種家將冬季休眠型的海芋進行染色體倍加成四倍體植株，再與正常的二倍體植株進行雜交，加上利用胚挽救技術獲得一部份的三倍體植株，但此三倍體植株無法正常產生花粉；也有育種者利用秋水仙素(colchicine)處理正常的二倍體海芋組織培養苗，使植株染色體倍加，可獲得四倍體海芋植株，增加海芋品種多樣性。海芋育種目標，隨栽培者與市場消費者需求不同，仍有許多選育方向須要進行，以培育出具栽培優勢與優質多樣化類型的海芋品種。

海芋

海芋