

孤挺花之雜交育種

劉明宗*

雜交育種作業

(1) 花粉收集和貯藏

所有的孤挺花之花具有雄蕊先熟 (protandrous) 的特性，在野外此機制可防止自花授粉。當花朵開始綻放時，花藥明顯增大，但是表面並無花粉，當花朵完全開放時，花藥囊 (anther sacs) 裂開，雄蕊縮小，黃色花粉明顯可見在雄蕊表面。在大多數種，花粉是亮黃色。當雄蕊縮小，花粉可見時即可進行花粉收集與貯藏。花粉貯藏在具有封口之小容器皿中。小容器皿內放置乾燥劑，以便吸收空氣中多餘的水氣。置於室溫下24小時，然後置於冰箱或冷凍庫內，視貯藏多久而異。Pfeiffer (1936) 孤挺花之花粉貯藏在 10°C 可超過 5 個月，相對濕度低於 50%，可維持花粉萌芽率在 50~70%。若花粉貯藏而在當季開花季節使用，只要貯藏在 40~50°F (4~10°C)，就已足夠。若花粉必須貯藏至明年，就必須放置在冷凍庫內。雄蕊也可在未開裂前收集，但是在貯藏前必須有足夠乾燥。將未成熟

的雄蕊置於白色紙中或其他 chamber 中，並覆蓋乾燥劑，直到雄蕊縮小，花粉顯現後，再依花粉貯藏方式進行貯藏。

(2) 柱頭授粉時機

孤挺花有二種不同類型之柱頭，最普通的是具有三裂不同長度的柱頭，較少的是柱頭為圓形或三角形無開裂。當孤挺花開放時，花柱通常比成熟時短，隨著花朵綻放，花柱伸長，並開始向上彎曲，柱頭開裂完全開展。柱頭表面具細毛，稱為乳頭突起毛 (papillae)，清晰可見且向上，使得柱頭表面具有皺摺狀 (furry appearance)。若柱頭尚未完全可接受花粉，花粉通常很難附著在柱頭表面。柱頭可接受花粉的時間通常在雄蕊釋放花粉後 2~3 天，此時柱頭上會有粘質狀液體產生，但柱頭可接受花粉時間會依種之不同而有差異。

(3) 授粉後之現象

授粉後 1~2 天，花朵開始萎凋。在授粉後 3~7 天，子房開始膨大，若未夭折，授粉後第三星期果莢成熟，平均果莢成熟

*種苗改良繁殖場 助理研究員

研究成果

需3~5星期。隨溫度升高，時間愈短。當果莢變黃，代表種子完全成熟，果莢變棕色可開裂成三部分。孤挺花之種子為黑色或暗棕色，扁平。

雜交種子之繁殖、生長與開花

Carpenter和Ostmark（1988）發現種子貯藏在RH 11~52%，40~60°F（4~16°C），可貯藏一年，不會喪失活力。高溫及高相對濕度活力喪失較快。種子播於排水良好及維持濕度之介質即可，溫度維持在75~80°F（24~30°C），遮蔭50%。種子播後覆蓋介質以不超過1/8 inch（3mm）為原則，保持濕潤。播後2星期可見胚根，4~6星期長出第一片葉，當葉片發育完整可進行移植，此時可看見小種球。孤挺花較重肥，需經常性施肥。二倍體雜交種，特別是種之間雜交，從種子到開花約18個月或更早。四倍體雜交種，可能需要2~3年，才能達到開花。

雜交後裔評估

雜交後裔族群可從下列幾項基本標準進行評估，包括每個種球產生花莖數、花朵數、花的大小和型式、花顏色和營養繁殖數（小球莖產生數目）以及其他育種者所需特定性狀。偶爾二倍體雜交會產生一個或多個四倍體後裔，可能是父母本配

子未減數分裂所致。這些四倍體比起二倍體植株各部位皆較大。一般F₁雜交後裔，第一次開花並無法完全判斷組合好壞，因此評估至少有二年開花時間。

在二倍體育種上，F₁世代後如果可能，總是希望獲得F₂世代。F₂世代獲得通常是自交或兄弟間（sib）雜交，此時父母本特性將會分離，會有不同組合產生。但不幸的是在二倍體上，自交產生後代通常會比較困難，因此在二倍體雜交後裔中，可由兄弟間雜交獲得F₂世代。二倍體雜交種複雜的父母本（species A × species B）×（species C × species D）所雜交出來的後裔，可能表現出比F₁父母本更低活力及低稔性，這些複雜的第二世代雜交組合可回交F₁父母本，有時可恢復一些活力及稔性。最後F₁之間雜交組合，可與育種所需性狀之種（species）進行雜交育種工作。

品系選種之營養繁殖

孤挺花為鱗皮鱗莖類，通常利用球莖旁分生出小球莖（offsets）進行無性繁殖。許多四倍底栽培種無法穩定形成小球莖。孤挺花之無性繁殖除了利用小球莖外，也可利用鱗片扦插、雙鱗片繁殖（twin~scaling）或組織培養等無性繁殖進行量化繁殖。

多倍體誘導和突變

先前所提二倍體育種常有自交不親和性現象，若變為四倍體後可打破自交不親和性。因此利用秋水仙素可成功將二倍體誘導成四倍體。Williams（1982）利用0.05% 秋水仙素混合7g/l agar，加熱溶解，將實生苗（萌芽後3~4天）倒置進入此混合內24小時，然後種植於介質中。從這些植株中存活的植株，有些可誘導出四倍體。但用此法所誘導出四倍體常常不穩定（由細胞觀察常常有混合多倍體），到最後又會轉變成二倍體。輻射照射種子或幼苗

組織，也是誘導四倍體和形態改變之方法之一，但此種技術一般並不用於業餘育種者。

種苗改良繁殖場之孤挺花育種概況

農委會種苗改良繁殖場於民國90年接受農

委會委託，進行孤挺花品種性狀調查表及新品種性狀試驗檢定方法之制定工作，開始進行品種收集，以制定性狀調查表，共已收集130個商業品種。隔年開始進行孤挺花育種工作，孤挺花之育種流程如下所示（圖1~12）。種苗改良繁殖場每年皆會進行孤挺花雜交育種工作，雜交組合約有40組合，可獲得雜交後裔約有二千餘株，配合溫室之栽培管理及花期調控，從民國93年起每年4~5月間皆有雜交後裔同時開花，進行後裔選拔工作。從這些雜交後裔觀察發現，有些單株於播種後培育

圖十三、從雜交後裔中票選出具潛力之孤挺花單株



研究成果

一年六個月即可開花，具有早花性，有些親本所雜交之後裔表現相當一致，可作為進一步研究，發展出F₁種子販售。從最早一批之雜交後裔中，已選拔出表現不錯之單株（圖十三），正進一步進行量化工作，期望未來能選育出適合台灣發展之孤挺花自有品種，可作為台灣進軍國際之商業品種。

孤挺花育種流程

圖片說明

- 一：孤挺花母本園
- 二：孤挺花於花粉未開裂前，先行去雄及除花瓣處理
- 三：孤挺花授粉後子房漸膨大情形
- 四：孤挺花授粉後約一個月果莢開裂情形
- 五：從果莢中取出種子準備進行播種
- 六：種子播種後實生苗生育情形
- 七：利用黑色塑膠網籃進行雜交後裔種球養成
- 八：孤挺花雜交後裔選拔圃
- 九：孤挺花雜交後裔花朵盛開情形
- 十：孤挺花雜交後裔盛花選拔情形
- 十一：孤挺花雜交後裔篩選出具潛力單株共一百株
- 十二：具潛力單株共一百株，開放民眾票選喜愛之單株



圖一



圖五



圖九



圖二



圖三



圖四



圖六



圖七



圖八



圖十



圖十一



圖十二