孤挺花育種趨勢

劉明宗*

前言

孤挺花為多年生草本球根花卉，在植物分類上屬於單子葉植物亞綱（subclass Monocotyledonae）石蒜科（Amaryllidaceae）孤挺花屬（Hippeastrum）之鱗莖類（bulb）球根花卉。孤挺花育種歷史已超過200年，孤挺花種原最初約有60-70種（species）（Okubo，1993），但是近幾年來擴大解釋種原，將類似孤挺花之原種皆歸類進來，因此孤挺花之原生種約有50-85種（Veronica，2004），這些原生種中，主要集中於兩個區域，分別是巴西東部和安地斯山中南部之東部坡地和鄰近丘陵地區之祕魯、玻利維亞和阿根廷等。有少數之種則分佈在墨西哥和西印度群島。早期育種，主要是集中在*H. aulicum*，*H. psittacinum*，*H.puniceum*，*H. reginae*，*H.reticulatum*，*H.striatum and H.vittatum*等原生種，經長期雜交育種所選育而來。由於孤挺花種原豐富，因此孕育出許多花形及花色之孤挺花商業品種。孤挺花之花形除了大家所熟知之喇叭花形，另外還有圓形花、三角形花、星形花、蘭花花形及燕子花形等。花瓣的層數也有單瓣、半重瓣及重瓣花之分；花色有紫紅色、紅色、橙色、黃綠色、藍色、粉色、鮭魚色及白色等，且花瓣之花色亦有深淺、暈色、斑點、條紋或鑲邊等變化。孤挺花在歐美地區為甚受歡迎的切花、盆花及花壇之球根花卉，在台灣主要是以庭園及盆花方式栽培利用。目前世界上種球主要生產國家為荷蘭、南非、史瓦濟蘭和以色列。

孤挺花育種歷史

一般認為最早育出之雜交種為Johnsonii（Hippeastrum × johnsonii），是英國在1799年由*H. vittatum*和*H. reginaee*雜交育種而成。孤挺花育種最重要之二群即是Reginae和Leopoldii之雜交群。

Reginae群是由荷蘭Jan de Graaff先生與其二子在十九世紀利用*Hippeastrum vittatum*、*H. striatum*和*H. psittacinum*雜交選育出優良雜交種。目前適用於歐洲，尤其是栽培種'Graveana'和'Empress of India'對於日後育種之貢獻特別重要。

Leopoldii群由Richard Pearce在安地斯山發現的*Hippeastrum leopoldii*和*H. pardinum*引進英國進行雜交育種，選育出具有花大、開張性佳及花對稱之特性。

除了上述重要二雜交群外，後來又發

*種苗改良繁殖場 助理研究員

展出許多雜交群，如Veitch群，此群是由Veitch 和Sons兩人將 Leopoldii群與Reginae群進行雜交育種，發展出具有花大、開張性佳及每個花莖（scape）具有4-6朵花之特性雜交群。另外Vittatum群是由 *Hippeastrum vittatum*與其他種（species）及雜交種雜交育種而成。這些主要源自法國，其次是英國。Reticulatum雜交群為夏末至秋季開花雜交種，主要是巴西種*H. reticulatum*，比其他雜交群較矮小，常綠，葉脈中肋常有白色或黃色條帶。

十九世紀末到二十世紀初，在美國（主要是在德州、加州和佛羅里達州）育出一些新品種。Luther Burbank開發出孤挺花之大花族群，主要是以歐洲Reginae和Leopoldii雜交群為基礎所雜交育種選出。然而對於孤挺花雜交育種最有貢獻是佛羅里達育種者Henry Nehrling和 Theodore Mead。特別是Mead育種，主要是將Nehrling所收集的種原（gernplasm）與Ludwig群或其他荷蘭雜交種為雜交材料，進行雜交育種所發展出Mead雜交群。雖然Mead雜交群無法與歐洲雜交群去比較花大小和花朵數，然而這些雜交群在佛羅里達庭園內之表現更具有活力。

二十世紀初之前二十年，歐洲之孤挺花育種和生產逐漸下降，最大原因是因為兩次世界大戰所造成，但是荷蘭則是例外，現在荷蘭已成為種球生產和育種中心。大花Ludwig栽培種（如"Apple Blossom"、"Dazzler"、"Dutch Belle"、"White Christmas"）已快速成為荷蘭具優勢之栽培種。其他荷蘭重要栽培種包括矮生多花型如Firefly和Scarlet Baby品種，這些雜交商業品種是由Van Meeuwan 和 Sons公司所雜交選育出，是由原生種之*Hippeastrum striatum*與大花雜交品種，雜交選育而來。南非最近也成為孤挺花之重要育種中心和種球出口國，特別是在Hadeco雜交群。

孤挺花之重要特性與育種目標

孤挺花之傳統育種所育出之大花品系主要貢獻基因源自於*Hippeastrum leopoldii*和*H. pardinum*。商業育種大多集中在雜交種本身，因此導致於血統複雜性增加，而許多原生種之獨特性狀已被稀釋。現在雜交商業品種傾向於大花、花瓣寬大、平面化，而花之形狀差異較少，主要變化是在孤挺花之花朵顏色上為主。追求具有獨特性之孤挺花雜交種育種工作，已經落在業餘育種者和搜集者身上。

孤挺花雜交種可經由許多方式改進，包括花型（喇叭形或長筒花冠形）、香氣導入、葉片常綠、重複開花、抗病（如孤挺花嵌紋病毒（Hippeastrum mosaic virus）和赤斑病（red scorch））等。以下則是介紹幾種主要育種趨勢：

（一）多倍體之育種

大多數孤挺花之種為二倍體，染色體數為2n=22，實際上現今所有複雜栽培品種多為四倍體，主要原因是現今選育之後裔為四倍體（植株較大及花朵較大）和早期選育後裔具有一些自然四倍體之種（species）為父母本所貢獻之遺傳性狀

造成之結果。有一些多於四倍體之種被報導出，但是對於現今四倍體栽培種之貢獻，目前並不得知。

最近商業品種集中在育出四倍體族群主要理由是1.花朵大小、花朵數和植株活力（vigor）在這些雜交品系中已經穩定2.二倍體之種與四倍體雜交種雜交後，會產生不具稔性之三倍體3.許多二倍體種並不穩定適用4.許多二倍體種與二倍體雜交種雜交之後會產生自交不親和性，而四倍體雜交種可打破此障礙，因此育種者藉由分離F_2世代 產生許多四倍體雜交種。

（二）二倍體育種

孤挺花二倍體種之雜交具有下列優點：1.奇特之性狀只有在這些種之間發現2.二倍體種具有中間可稔性（interfertile）3.二倍體之F_1雜交種通常從種子到開花只需18個月或更短時間4.雜交優勢通常表現在F_1世代，具有較多的花莖數和花朵數。但二倍體之缺點卻是其優點之二倍多，如品系（clone）之自交不親和性，或大多野生型之性狀會超過雜交種所需之性狀，且二倍體之雜交種會比商業栽培之花朵小等不利性狀產生。

（三）二倍體和四倍體間育種

一般相信二倍體和四倍體間孤挺花較難育種，先前報告指出，若以二倍體為母本，四倍體為父本，只會產生不稔性之三倍體後裔。若反交（reciprocal cross）以四倍體為母本，二倍體為父本，將會產生一些種子，子房剛開始會膨大，隨著種子發育，最後會夭折。因此以四倍體為母本，二倍體為父本，在授粉後幾天將發育之胚珠，由子房切離，置於胚培養基，可經由胚挽救方式，有時能獲得後裔。若將四倍體花粉，放在二倍體母本上，可產生少量四倍體後裔。有趣的是當利用Dutch群之雜交種為花粉，可授粉許多二倍體之雜交種或種（species），產生許多正常果莢，但大多數種子都不含胚。大約有10% 的種子萌芽，產生二倍體和四倍體之後裔。未減半之配子（卵細胞具有22條染色體）可能是少部分四倍體雜交後裔之來源。

（四）三倍體育種

孤挺花之三倍體後裔通常是2n（二倍體）×4n（四倍體）雜交，三倍體自交和雜交時通常不具稔性。較少之三倍體可以與二倍體之種或雜交種雜交成功（雖然胚挽救技術能取代種子發育過程中之夭折現象）。利用三倍體與四倍體雜交有許多成功例子之報導，可能是由於配子形成時某些程度三套染色體的逢機配對。三倍體可能會造成所欲特性，產生漸滲雜交（intergression），進入建立四倍體栽培種，不會快速稀釋這些特性。此策略成功將視所欲特性是否仍存在於染色體內。

（五）四倍體育種

大多數二倍體之孤挺花有自交不親合性，無法出現在四倍體雜交種和大多數四倍體雜交種。大多數四倍體能穩定自花授粉和四倍體之間的雜交可產生高活力之種子，這已經成為現今商業栽培品種之大量來源。

（六）特殊性狀育種

（1）顏色和色素形成

孤挺花之顏色遺傳較少知道，花青素（如紅色）顯然對於胡蘿蔔素（如黃色）為顯性。綠花和白花無色素表現，在綠花孤挺花中，葉綠素表現在花瓣細胞表面，即為顏色表現，這些葉綠體在白花種或栽培種中是不存在的。如果育種目標是要將此獨特特性保存在種或栽培種中，更進一步育種就要集中在白色或淡花色之父母本上。暗紅色或粉色通常會以白色或綠白色為背景顏色，後裔通常為深色親本（假設親本之一至少為紅色同質結合）。如果雙親是白色或綠白色為背景，通常這些後裔會有這些形式之獨特組合。這些變化將直接顯示於F_1世代，比例需視父母本之同質或異質結合而定。若重複進行後裔間雜交，一代又一代，可發展出利用種子繁殖的孤挺花品種。事實上，早期歐洲和美洲育種即是利用無性繁殖大量營養繁殖，而後經由重複自交，即可獲得純色的孤挺花品種，但是也可能會有自交弱勢之情形產生。

（2）香氣

香氣在孤挺花中顯然是隱性之特性，目前尚未有此特性之遺傳分析。若雙親皆有香氣則後裔即具香氣。當具有香氣之二倍體與不具香氣之二倍體雜交所產生F1雜交後裔通常會分離此性狀。可能是不具香氣之親本為異質結合（如果事實上如此，則香氣基因可能是單一基因）。當不具香氣之二倍體與具香氣的四倍體雜交，後裔主要皆具香氣。可能是由於二套香氣基因在F_1的genome內。現在商業栽培的商業品種缺少香氣，可能為顯性。除非與具有香氣之父母本進行回交，或更進

▼ 圖一、孤挺花之不同花形

▼ 圖二、孤挺花之單瓣花品種

▼ 圖三、孤挺花之重瓣花品種

形"Misty"

星形花"Christmas Star"

"Ruby Meyer"

燕子花形"Sprekelia formosissima"

"Spring Time"

"Fairytale"

"Blossom Peacock"

"White Peacock"

一步與栽培種或種進行複雜之雜交工作。香氣似乎與白色或淡色花產生聯結（linked）遺傳。

（3）重瓣花育種

重瓣孤挺花首先是在古巴野外發現，為*Hippeastrum puniceum* 之一種。重要重瓣花育種首先被McCann報導出。此外似花瓣（tepal-like）結構，顯然是由雄蕊和花柱（雄蕊和雌蕊的生殖結構）轉變而來。觀察重瓣花之遺傳可能是顯性特性。最近種球目錄已經提供許多重瓣品種如’Double Picotee’、’Lady Jane’和’Pasadena’。重瓣花不可能有任何生殖部分，但是當雄蕊瓣化時，在轉化末期產生一些具有花藥之花粉，此花粉將能利用作為重瓣育種之重要親本來源，但重瓣花育種必須採取漸進式育種，才能育出較佳之重瓣花品種。

（4）抗病育種

孤挺花最嚴重必須克服的二種病害為孤挺花嵌紋病毒（amaryllis mosaic virus）和真菌Stagomospora curtisii所引起之赤斑病（red scorch）。野生植物的病毒病徵較少。*Hippeastrum papilio* 和*H. reticulatum* 比其他種和雜交種較不會顯示出病徵，但是並無法證實其具有抗性。而William（1982）觀察具有灰色蠟質之葉片之孤挺花品種，似乎對赤斑病感染較具抗性。