

孤挺花重瓣香氣品種選育

劉明宗¹、葉德銘²

¹種苗改良繁殖場、²國立臺灣大學園藝暨景觀學系

一、前言

孤挺花於 1911 年由日本學者鈴木三郎從新加坡引進台灣，以庭園栽培為主(邱和張，1995)。臺灣在 2002 年進口的種球重量約 3 千多公斤後，其後數年約在 2 千公斤左右。國內拍賣市場從 2007 年開始每年切花需求量約 3 萬多支，其中有一半以上是從國外進口。由進口種球及國內拍賣市場之切花需求，顯現國內具有孤挺花市場，如何發展臺灣孤挺花產業，孤挺花種球、切花與盆花生產及推廣等，則成為產業發展之關鍵；而創育孤挺花新品種，則成為產業發展之重要基石。

二、孤挺花之育種歷史

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*)之鱗莖類球根花卉。孤挺花的育種歷史已超過 200 年(Meerow, 1988; Traub, 1934, 1958)，最早是 1799 年在英國以 *H. vittatum* 和 *H. reginae* 雜交育出之雜交種 *Johnsonii* (*Hippeastrum* × *johnsonii*) (Traub, 1934)。現代孤挺花育種最重要的二群即是 *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 *H. vittatum*、*H. striatum* 和 *H. psittacinum* 雜交選育出的優良雜交種。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* 群是由 Richard Pearce 在安地斯山發現的 *H. leopoldii* 和 *H. pardinum* 引進英國進行雜交育種，選育出具有花大、開張性佳及花冠對稱之特性(Merrow, 2000)。

除了上述重要二雜交群外，後來由 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

朵花特性之 Veitch 雜交群。另外 Vittatum 群是由 *H. vittatum* 與其他種(species)及雜交種雜交育種而成。另有 Reticulatum 雜交群為夏末至秋季開花雜交種，主要親本是巴西原產的 *H. reticulatum*，其特色是較其他雜交群矮小、常綠、葉脈中肋常有白色或黃色條帶(Merrow, 2000)。

重瓣孤挺花首先是在 1866 年由 M. Albert Wagner 於古巴哈瓦那之野外發現，最初命名為 *H. equestre f. albertii* (Read, 2004)。重瓣花育種首先由 McCann 報導，而最早有登記資料之重瓣花品種則要到 1930 年。現代孤挺花的重瓣品種則於 1990 年才開始流通。重瓣花瓣來源可能是雄蕊和雌蕊等花器官轉變而來(McCann, 1937)。此似花瓣(petal-like)的結構，可產生少量稔性花粉，此花粉可用於雜交選育新的重瓣後代。大多數重瓣品種之雌蕊皆已失去功能，故只能成為選育重瓣品種之重要花粉親。到 21 世紀時已有超過 30 個重瓣花品種分別在澳洲、荷蘭、日本和南非進行商業量產(Read, 2004)。孤挺花之花朵類型可參考美國孤挺花協會之定義：單瓣品種花瓣數為 6 瓣，重瓣品種包括半重瓣、重瓣、複重瓣三類。半重瓣之花瓣數為 7-11 瓣，重瓣花之花瓣數為 12-17 瓣，複重瓣花之花瓣數則是 17 瓣以上(Latapie, 1980)。

孤挺花原生種中，*H. brasilianum*、*H. elegans*、*H. fragrantissimum* 和 *H. vittatum* 具香氣。花朵具香氣之性狀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。一般而言當雙親皆有香氣則後裔亦具香氣。以具有香氣之二倍體與不具香氣之二倍體雜交所產生 F1 族群通常香氣性狀會分離。取不具香氣之二倍體與具香氣的四倍體雜交，後裔大多具香氣(Merrow, 2000)。

從收集之孤挺花商業品種中先篩選具香氣品種，再以氣相層析-質譜儀(GCMS QP-2010 Shimadza, Tokyo, Japan)分析香氣成分。以集氣袋套住欲測量孤挺花品種之花朵收集其香氣成分。此集氣袋是利用具固相微量萃取(solid-phase microextraction(SPME)裝置之石英纖維插入密封集氣袋，以吸附內部氣體。集氣後以氣相層析-質譜儀鑑定不同品種揮發性化合物之組成。氣相層析-質譜儀之分析條件：質譜儀之離子源(ion source)溫度為 250°C，液相為毛細管管柱 ZB-5MS，注射器溫度 250°C，攜帶氣體為 He，流速為 1 mL/min，並以起始溫度 50°C 維持

3 分鐘，以 3°C/min 線性升溫至 250°C 後保持 30 分鐘，將獲得之層析圖譜再分別利用兩種質譜資料庫 NIST27 和 NIST147 分別比對出化合物之結構。

分析顯示孤挺花‘Estella’的主要香氣成分有羅勒烯、芳樟醇、金合歡烯及反式-橙花叔醇等四種(圖 1)。「Trendsetter」主要香氣成分為 β -芳樟醇、桉油醇、羅勒烯、 α -松油醇及金合歡烯等五種(圖 2)，而‘Blossom Peacock’之主要香氣成分是桉油醇、 β -芳樟醇、羅勒烯、環己烯甲醇及金合歡烯等六種(圖 3)。一般而言，羅勒烯具有甜香及花香、芳樟醇則為上揚及清新之花香、橙花醇具有玫瑰及橙花香氣(葉，2012)。

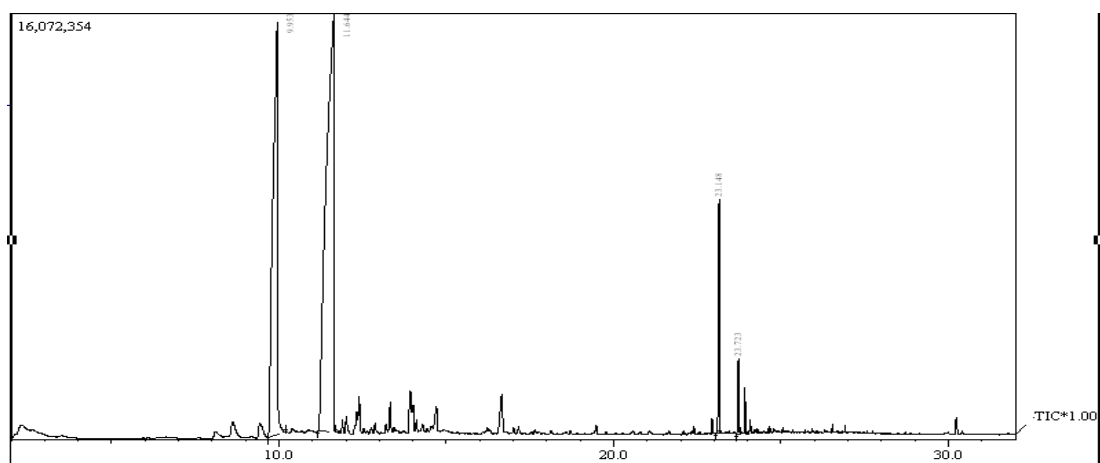
三、授粉及胚拯救技術

孤挺花為雄蕊先熟，當雄蕊萎凋時，雌蕊之柱頭才具有可接受花粉之能力，因此可防止自花授粉(Merrow, 2000)。當孤挺花育種時，其花粉貯藏即相當重要。Pfeiffer(1936)發現孤挺花花粉貯藏在 10°C 且相對濕度低於 50% 環境下 5 個月，其花粉活力仍可維持在 50-75%。

孤挺花母本品種在授粉之前先行進行除雄工作，待母本柱頭開張後，將父本之花粉授於柱頭上，完成授粉工作。孤挺花授粉後 1-2 天，花朵即開始萎凋，授粉後 3-7 天，即可看到子房有顯著性膨大，授粉後約一個月即可採收果莢，進行播種及進行養球工作，經二年養球後於第三年在田間畦床上進行雜交後裔開花觀察，並調查花朵相關性狀。

本場以 11 個重瓣花品種為花粉親與 22 個單瓣品種為母本進行雜交育種，結果雜交後裔大多數花朵類型仍是單瓣，單瓣率為 57%~83%，重瓣率為 17%~43%(表 1)，且重瓣花後代中以半重瓣率最多佔 80% 以上。

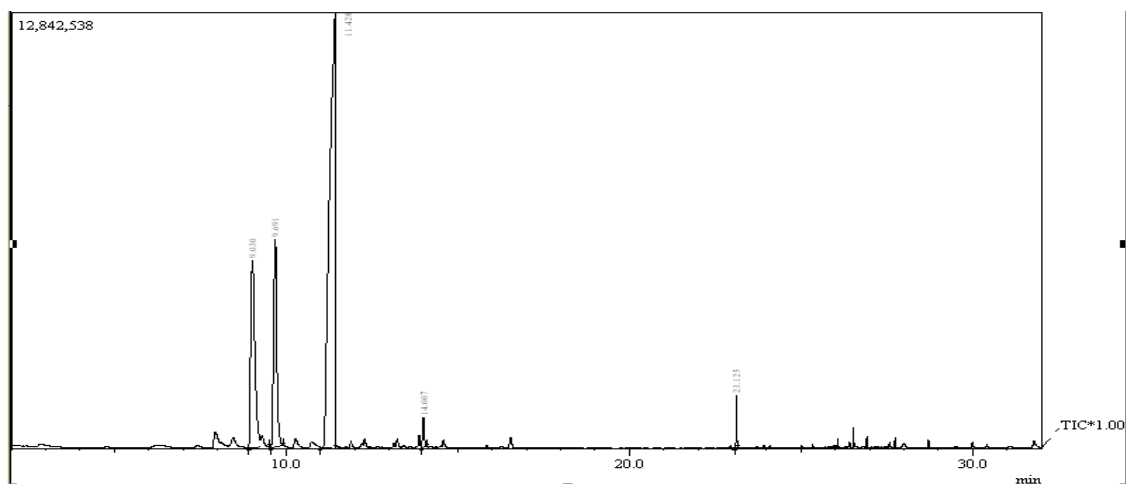
其中利用 144 為父本並分別與 71、142 為母本之雜交後裔中獲得數個花朵性狀佳之後裔單株，經量化繁殖觀察後，選拔出具潛力單株二株，而後於 2006 年提出品種權申請並獲品種權，分別是‘種苗一號粉珍珠’(圖 4)與‘種苗二號紅豔’(圖 5)。



Estella 香氣成分

ret. time	area	area%	height	name
9.953	143717856	34.25	15572533	1,3,6-Octatriene 羅勒烯
11.644	255057549	60.78	15742087	beta-Linalool 芳樟醇
23.148	16303036	3.89	8820675	alpha-Farnesene α -金合歡烯
23.723	4535225	1.08	2826856	trans-Nerolidol 反式-橙花叔醇

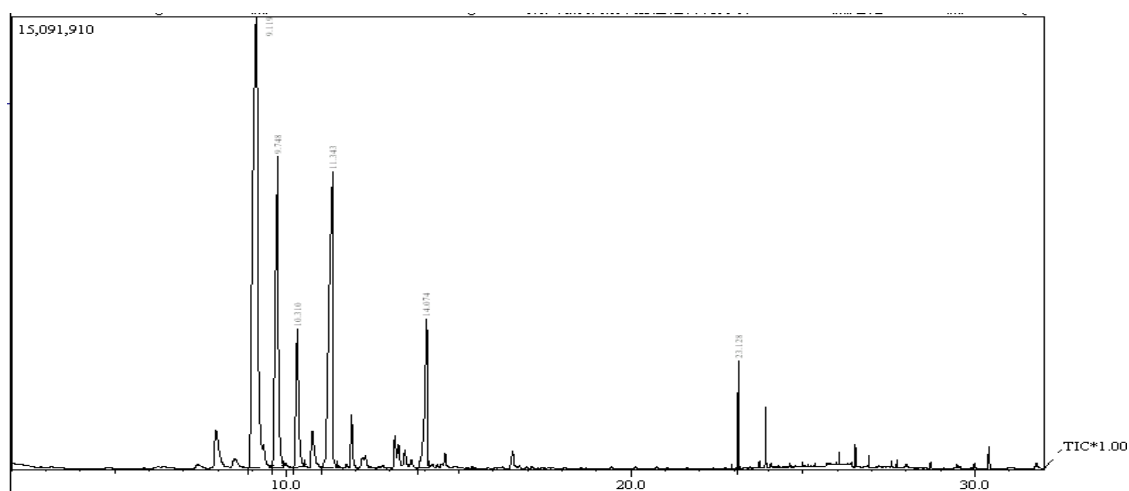
圖 1. 孤挺花‘Estella’之香氣成分分析圖



Trendsetter 香氣成分

ret. time	area	area%	height	name
9.03	47784390	20.55	5487540	Cineole 桉油醇
9.691	38399059	16.52	6106420	1,3,6-Octatriene 羅勒烯
11.428	141238985	60.75	12780553	beta-Linalool 芳樟醇
14.007	2901618	1.25	865380	alpha-Terpineol α -松油醇
23.125	2159058	0.93	1546553	alpha-Farnesene α -金合歡烯

圖 2. 孤挺花‘Trendsetter’之香氣成分分析圖



Blossom Peacock 香氣成分

ret. time	area	area%	height	name
9.119	154069864	43.68	15002849	Cineole 桉油醇
9.748	64740089	18.36	10374633	1,3,6-Octatriene 羅勒烯
10.310	26141697	7.41	4622722	alpha.-Methyl-.alpha.-[4-methyl-3-pentenyl]oxiranemethanol
11.343	76299626	21.63	9866802	beta.-Linalool 芳樟醇
14.074	26118895	7.41	4949411	3-Cyclohexene-1-methanol 甜沒藥甲醇(環己烯甲醇)
23.128	5323760	1.51	3566134	alpha.-Farnesene α -金合歡烯

圖 3. 孤挺花‘Blossom Peacock’之香氣成分分析圖

表 1. 孤挺花重瓣花粉親與單瓣母本其雜交後裔之花朵類型表現

母本(品種代號)	父本	重瓣率(%)	單瓣率(%)
#71	#27	33	67
#153	#31	33	67
#4、#6	#32	43	57
#153	#34	37	63
#75、#118、#153	#38	17	83
#6	#51	38	62
#35	#52	33	67
#125	#97	22	78
#142	#136	33	67
#75、#83、#137	#144	37	63
#6、#24、#80、#83、#117、#122、#124	#146	36	64

另外於 2007 至 2011 年間利用香氣濃郁之‘Estella’為母本或父本，與其他商業品種共 20 品種進行雜交育種，期待能選育出具香氣品種，然大部分雜交組合之子房並無膨大現象，且最後子房會乾扁枯萎。部分雜交組合雖可觀察到子房稍微膨大，但是至授粉 14 天後，子房開始黃化及皺縮，最後枯黃萎凋掉落，皆無法產生種子。為克服此問題，於 2012 年以‘Estella’(178)為母本或父本，分別與其他 12 個品種進行雜交。於授粉後 10-14 天取其子房進行胚珠培養，使用 E1 與 E2 兩種培養基，並調查胚珠萌芽率。結果顯示以‘Estella’為母本，144 或 138 雜交可以有較多些微發育之胚珠，而其他組合之果實內則為未明顯發育之胚珠，以 178×71 之萌芽率最高，共有 7 粒胚珠發芽，以 178×76 與 178×176 之組合其胚珠皆無萌芽(表 2)。另一方面，以‘Estella’為父本，與 108 或 163 雜交可以有較多些微發育之胚珠，而其他組合之果實內則為未明顯發育之胚珠(表 2)。在整體之萌芽數目而言，以 108×178 之組合種萌芽數最多計有 59 粒胚珠萌芽(圖 6)。整體而言，不同雜交組合都有機會獲得萌芽胚珠。目前萌芽之瓶苗已出瓶至溫室培育，總計雜交後裔植株已超過 70 株(圖 7)。現正持續養成開花球階段，期待這些雜交後裔能具香味。

四、育種成果

根據育種目標期望能選出具香氣與重瓣特性之品種，先前的雜交中以‘Estella’為親本的雜交後裔選出‘種苗一號粉珍珠’具有此特性。其園藝性狀為植株中等，每球葉片 4-6 片，葉綠色(137B)，葉長 60-70 公分、葉寬 5-6.5 公分，花莖長 60-70 公分，每花莖上有 4 朵花，小花梗長為 5.5-6.5 公分。花長 17.5-19.5 公分、花寬為 17-19 公分，花瓣數 18-21 片。花瓣緣具輕微波浪狀。花色為白色及紅色(50B)組合，具有紅色(42A)石竹狀斑紋。花朵會散發出輕微香氣。其香氣主要成分是桉油醇、β-芳樟醇、羅勒烯、Linalool oxide、環己烯甲醇 及金合歡烯等六種(圖 8)。可為切花或盆花生產，自然花期在 3-4 月間。此品種已在 2012 年技術轉移給農民進行生產和販售。

五、結語

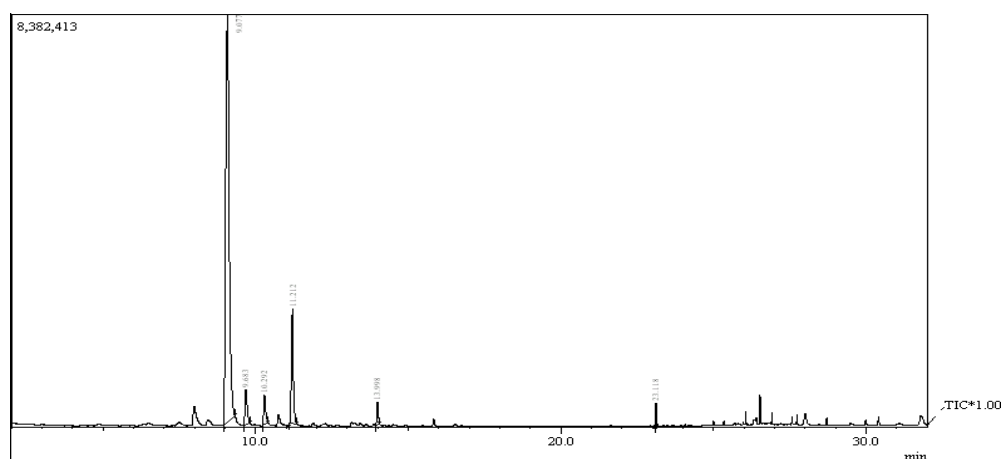
目前臺灣商業販售之孤挺花品種主要是從國外進口，孤挺花品種開發主要集中於美國、荷蘭、日本和南非。臺灣若要發展孤挺花產業則必須從選育新品種著手，新品種選育目標可從多方面角度切入育種，其中重瓣品種及香味育種即是可行方向。香味育種可利用組織培養之胚培養技術，克服傳統育種可能無法獲得種子之問題，期望能選育出臺灣自有之孤挺花新品種，促進臺灣孤挺花產業之發展。

表 2. 具香味孤挺花雜交胚拯救技術之成功率

雜交組合	培養基 ^z	雜交胚珠數	胚珠萌芽數	萌芽百分率(%)
178×144	E1	118	0	0
178×144	E2	105	1	1.0
178×76	E1	45	0	0
178×76	E2	45	0	0
178×138	E1	130	1	0.8
178×138	E2	70	1	1.4
178×71	E1	171	3	1.8
178×71	E2	148	4	2.7
178×179	E1	11	2	18.2
178×179	E2	8	1	12.5
178×176	E1	50	0	0
178×176	E2	47	0	0
178×200	E1	44	0	0
178×200	E2	21	1	4.8
163×178	E1	118	0	0
163×178	E2	105	1	1.0
71×178	E1	45	0	0
71×178	E2	45	0	0
28×178	E1	130	1	0.8
28×178	E2	70	1	1.4
179×178	E1	171	3	1.8
179×178	E2	148	4	2.7
108×178	E1	11	2	18.2
108×178	E2	8	1	12.5
73×178	E1	50	0	0
73×178	E2	47	0	0
165×178	E1	44	0	0
165×178	E2	21	1	4.8

^z: E1: 1/4MS+7.5g sucrose

E2: 1/4MS+15.0g sucrose



種苗一號粉珍珠之香氣成分

ret. time	area	area%	height	name
9.077	63692930	77.25	8269634	Cineole 桉油醇
9.683	3467438	4.21	693686	1,3,6-Octatriene 羅勒烯
10.292	2804517	3.4	593817	Linalool oxide
11.212	10252303	12.43	2307372	beta.-Linalool 芳樟醇
13.998	1560692	1.89	457334	3-Cyclohexene-1-methanol 甜沒藥醇
23.118	679400	0.82	458417	alpha.-Farnesene α -金合歡烯

圖 8. 孤挺花「種苗一號粉珍珠」品種之香氣成分分析圖

致 謝

本文之孤挺花香氣成分分析承花蓮區區農業改良場葉副研究員兼課長育哲協助，特此致謝。

參考文獻

1. 邱年永、張光雄。1995。原色台灣藥用植物圖鑑(4)：273。
2. 葉志新。2012。香味蝴蝶蘭育種之現況。臺灣蘭訊 3：33-37。
3. 蔡奇助。2012。香花蝴蝶蘭育種的新思維。臺灣蘭花 6：12-17。
4. Bell, W. D. 1973. New potentials in amaryllis breeding. Proc. Fla. State Hort. Soc. 86: 462-466.
5. Bell, W. D. 1977. Double flowered amaryllis. Proc. Fla. State Hort. Soc. 90: 121-122.
6. Davis, R. H. 1985. Potting and growing hybrid amaryllis. Horticulture(Nov.): 28-29.

7. Latapie, W. R. 1980. Suggested standards for judging double Amaryllis. *Plant Life* 36: 41.
8. McCann, J. J. 1937. New double hybrid amaryllis. *Herbertia* 4: 185-186.
9. Merrow, A. W. 1988. New trends in amaryllis (*Hippeastrum*) breeding. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 101: 285-288.
10. Meerow, A. W. 2000. Breeding Amaryllis. p.174 -195. In: Callaway, D. J. and M. B. Callaway, (eds). *Breeding ornamental plants*, Portland.
11. Okubo, H. 1993. *Hippeastrum* (Amaryllis). p.321-334. In: Hertogh, A. D. and M. Le Nard (eds). *The physiology of flower bulbs*, New York.
12. Pfeiffer, N. E. 1936. Storage of pollen of hybrid amaryllis. *Herbertia* 3: 103-104.
13. Read, V. M. 2004. *Hippeastrum* the gardener's amaryllis. Timber Press Portland, Oregon U.S.A.
14. McCann, J. J. 1937. New double hybrid amaryllis. *Herbertia* 15: 69.
15. Meerow, A. W. 2000. Breeding Amaryllis. p.174 -195. In: Callaway, D. J. and M. B. Callaway (eds). *Breeding ornamental plants*, Portland.
16. Traub, H. P. 1934. A preliminary amaryllis (*Hippeastrum*) checklist. *Yrbk. of the Amer. Amaryllis Soc.* 1: 45-51.
17. Traub, H. P. 1958. *The amaryllis manual*. Macmillan, New York.



圖 4. 孤挺花‘種苗一號-粉珍珠’



圖 5. 孤挺花‘種苗二號-紅豔’



圖 6. 孤挺花品系 108×178 之後代胚珠萌芽情形



圖 7. 不同孤挺花雜交組合之胚珠培養產生後代，移出溫室種植情形