

ISSN:1021-9455



國內郵資已付

豐原郵局許可證
豐原字第484號
無法投遞時請退回

雜誌

第36號登記證登
記為雜誌交寄

Seed Science and Technique

種苗科技專訊

NO.110

- 國產雜糧新一代生力軍—玉米台農7號
- 異屬雜交蘭花組織培養技術之研究
- 種子調製流程中影響品質之因素探討與改進
- 108年臺灣地區蔬菜育苗產業現況調查與分析
- 參加「植物遺傳資源體外與超低溫冷凍保存技術」國際訓練心得分享
- 可可的種群概述
- 蓮花掌屬多肉植物中的「法師」
- 兩代傳承的瓜類育種專家 全福種苗公司千田全孝、千田邦彥
- 4-6月重要記事



中華民國一〇九年六月

行政院農業委員會種苗改良繁殖場 編印

遊遍台灣正當時！

安心旅遊國旅補助方案，讓您玩出不一樣的台灣

5大優惠方案

- ✓ 團體旅遊優惠
- ✓ 自由行住宿優惠
- ✓ 台灣觀巴優惠
- ✓ 觀光遊樂園入園優惠(7月1日到8月31日止)
- ✓ 補助地方政府辦理在地特色觀光活動

♥ 貼心小叮嚀：不分平假日均適用



實施期間：109年7月1日至10月31日

行政院
Executive Yuan

政策廣告

歡迎轉貼



資料來源：交通部觀光局



種苗場出版品



歡迎來下載



種苗場粉絲團



歡迎來按讚

ISSN 1021-9455



GPN : 2008100041

每期定價：40元

種苗科技專訊 (季刊)

目錄

第 110 期

《活動報導》

- 國產雜糧新一代生力軍—玉米台農 7 號.....封面裡
曾一航、陳學文

《研究成果》

- 異屬雜交蘭花組織培養技術之研究..... 2
張珈錡、紀綏如、林庭羽、廖玉珠、李美娟、吳光昭
種子調製流程中影響品質之因素探討與改進..... 6
許鑄云、廖伯基、王柏盛

《產業動態》

- 108 年臺灣地區蔬菜育苗產業現況調查與分析..... 9
安志豪、劉明宗、張勝智、張倚瓏、陳思吟、陳尚謙、劉卓翰、曾馨儀
參加「植物遺傳資源體外與超低溫冷凍保存技術」國際訓練心得分享..... 14
林如玲

《文獻報告》

- 可可的種群概述..... 18
周佳霖、邱展臺
蓮花掌屬多肉植物中的「法師」..... 21
黃世恩、魏聖崇、廖清波、陳學文

《種苗臉譜》

- 兩代傳承的瓜類育種專家 全福種苗公司千田全孝、千田邦彦..... 25
陳哲仁、周明燕

《重要紀事》

- 4-6 月重要記事..... 封底裡

行政院新聞局出版事業登記證局版台誌第 9926 號中華郵政豐原字第 36 號執照登記為雜誌交寄

發行人：張定霖

主編：林勝富、李思慧

編輯委員會：(委員名單排列以筆劃為序)

召集人：張定霖

委員：文紀鑾、王秋惠、李美娟、沈翰祖、邱展臺
邱燕欣、郭宏遠、陳學文、黃少鵬、劉明宗
劉靜宜、鍾文全、謝麗鳳

發行所：行政院農業委員會種苗改良繁殖場

地址：臺中市新社區大南里興中街 6 號

版權聲明：本刊物發表之所有文章，係為學術研究成果，不得引用於產品及食品之標示、宣傳及廣告，若不當引用，應自付法律責任。

電話：04-25825425

網址：<https://www.tss.gov.tw>

電子信箱：tsips@tss.gov.tw

經銷處：國家書店 02-25180207

臺中市五南文化廣場 04-22260330

印刷者：財政部印刷廠

地址：臺中市大里區中興路一段 288 號

電話：04-24953126

定價：每期 40 元

* 版權所有 翻印必究 *

國產雜糧新一代生力軍—— 玉米台農 7 號

曾一航¹、陳學文²

玉米台農 7 號為農業試驗所新育成之雜交一代硬質玉米品種，具備中早熟、高產及適於機械採收等特性，經由品種授權，目前由行政院農業委員會種苗改良繁殖場技轉負責其種子籌供事宜。有鑑於該品種去年在嘉義縣六腳鄉、臺南市鹽水區及學甲區等地之秋作試作成效良好，為確保後續推廣生產所需種子供應，本場特於 109 年春作劃設約近 6 公頃之試驗田區進行其雜交種子生產。有別於一般玉米種植，雜交種子生產因涉及親本植株間之雜交過程，故須將親本純度維持、種植比例及花期配合程度等因素同時納入考量，從而衍生出親本播種期調整、母本去雄、去偽去雜等相關管理操作。另為發展農業缺工條件下之大面積採種管理模式，本季生產過程亦導入植保機進行病蟲害防治作業，而實際驗證評估結果則顯示該項技術確具發展應用潛力。在進口種子價格逐年攀升的今日，本場將持續扮演穩定國產雜糧籌供之角色，為我國糧食安全盡一份心力。

¹ 種苗改良繁殖場農場 助理研究員

² 種苗改良繁殖場農場 副研究員兼主任



異屬雜交蘭花組織培養技術之研究

Research on in vitro propagation techniques of intergeneric hybrid orchids

張珈綺¹、紀綱如²、林庭羽²、廖玉珠³、李美娟⁴、吳光昭⁵

一、前言

蘭科植物為開花植物中最大的家族之一（僅次於菊科），約有 736 屬 (Chase *et al.*, 2015)，超過 27,000 種 (The Plant List, 2013)。由於其種類繁多、觀賞價值高為世界重要之花卉作物，亦為我國之旗艦花卉產業，年外銷總產值將近新臺幣 60 億元 (農委會，2019)。一直以來我國致力於蘭花品種的創新，將育種視為重要的產業競爭優勢，近年來為突破種原限制導入新穎性狀，開啓一連串蘭花屬間雜交育種之研究，蔡 (2009) 將蝴蝶蘭與同為萬代蘭族之大彗星風蘭屬和菲律賓風蘭之物種進行屬間雜交，育成 2 個新人工雜交屬 -*Chouara*、*Amenopsis*，登錄品種名為 *Chouara Kaohsiung Dream*、*Amenopsis Kaohsiung Magic*。蔡和翁 (2012) 以香味育種為目的將具有濃烈香氣之狐狸尾蘭 (*Rhynchostylis*) 與蝴蝶蘭雜交育成包括白花、黃綠花紅唇、紅花、豹斑和黃綠花等具有香味之狐狸尾蝶蘭。吳等 (2016) 以育成藍紫花色為目的，將蝴蝶蘭與藍色狐狸尾蘭雜交育成 *Rhyndoropsis Tariflor Blue Kid*。由於屬間雜交之個體遺

傳特殊、生育習性未知，相關之種苗繁殖技術仍有待研究建立。因此，本研究嘗試以蘭花異屬雜交種為材料，建立種苗量化繁殖方法，以期後續可應用於新品種推廣、商業化生產上。

二、初代培養之培植體選擇

莖頂、側芽為植物組織培養常使用之培植體材料，然蝴蝶蘭、萬代蘭、狐狸尾蘭等多屬於單莖類蘭花，須將母株去頂以促進側芽萌發，此舉可能危害母株生長。而自 1949 年 Rotor 成功培養蝴蝶蘭花梗芽獲得小植株，花梗芽亦為蘭花組織培養常用之培植體。本研究試驗比較不同異屬雜交組合之蘭花，利用不同培植體部位（側芽、花梗芽和花序頂端）進行消毒與初代培養之成功率。消毒方法為：75% 酒精表面消毒 30 秒，再浸泡於 1% 次氯酸鈉溶液以超音波震盪消毒 15 分鐘，最後以滅菌水清洗 3-4 次後培養於芽體誘導培養基。結果顯示 *Vanda* × *Holcoglossum* (V × H) 之異屬雜交蘭花，三種培植體之消毒成活率分別為：花序頂端 63.0% 最佳、側芽

¹ 種苗改良繁殖場繁殖技術課 助理研究員

² 種苗改良繁殖場繁殖技術課 臨時人員

³ 種苗改良繁殖場繁殖技術課 技正 (已退休)

⁴ 種苗改良繁殖場 研究員

⁵ 計畫合作農民

55.6% 次之、花梗芽 44.4% 最差；*Vanda* × *Rhynchostylis*(V × R) 之異屬雜交蘭花，不同培植體之消毒存活率以側芽 37.0% 最佳、其次為花序頂端 25.9%、花梗芽 18.5% 最差，雜交組合間以 V × H 之培植體消毒成活率顯著高於 V × R，然不同培植體部位間之成活率未達顯著差異。在褐化率、汙染率方面，研究發現側芽培植體有較高之汙染率 (V × H、V × R 皆為 44.4%)、較低之褐化率 (V × H 為 0.0%、V × R 為 18.5%)。而花序頂端培植體表現相反，有較高之褐化率 (V × H 為 37.0%、V × R 為

66.7%) 及較低之汙染率 (V × H 為 0.0%、V × R 為 7.4%)。另外花梗芽培植體則褐化率、汙染率皆偏高 (表一)。綜合上述結果可知，除了培植體部位不同影響褐化率和汙染率之表現外，不同雜交組合之異屬雜交蘭花相比，V × R 組合之各培植體部位不僅汙染率高，即使通過消毒處理在後續初代培養過程中，表現出更容易褐化死亡之情形，導致整體成活率較低。而本研究初步以 9 種異屬雜交蘭花 (圖 1) 之進行培植體消毒及初代培養，結果平均成活率為 39.5%，汙染率 16.7%、褐化率 43.7% (表二)。

表一、不同異屬雜交組合 (*Vanda* × *Holcoglossum*、*Vanda* × *Rhynchostylis*) 與不同培植體對初代培養之影響

培植體部位	成活率 (%) ^z		褐化率 (%)		汙染率 (%)	
	V × H	V × R	V × H	V × R	V × H	V × R
花序頂端	63.0	25.9	37.0	66.7	0.0	7.4
花梗芽	44.4	18.5	40.7	33.3	14.8	48.1
側芽	55.6	37.0	0.0	18.5	44.4	44.4
Significance ^y						
Hybrid(H)	***		*		*	
Explant(E)	ns		***		***	
H × E	ns		ns		ns	

^z 數值以平均值表示。每欄各平均值上標示相異字母者為 5% 水準下經 Fisher's protected LSD 測驗達顯著差異。
^y 以 F-test 檢測顯著性。ns 代表無顯著；* 代表於 5% 水準下、** 代表於 1% 水準下、*** 代表於 0.1% 水準下經 Fisher's protected LSD 測驗達顯著差異

表二、不同種異屬雜交蘭花培植體經消毒後之初代培養差異

異屬雜交蘭花代號	培植體數	成活率		
		成活率	褐化率	汙染率
		----- % -----		
1	42	54.8	26.2	19.0
2	16	43.7	50.0	6.3
4	31	54.8	25.8	19.4
7	16	31.2	50.0	18.8
10	81	32.1	58.0	9.9
12	4	75.0	25.0	0.0
15	26	19.2	38.5	42.3
21	20	25.0	60.0	15.0
61	5	20.0	60.0	20.0
平均值		39.5	43.7	16.7

^z 數值以平均值表示。

研究成果

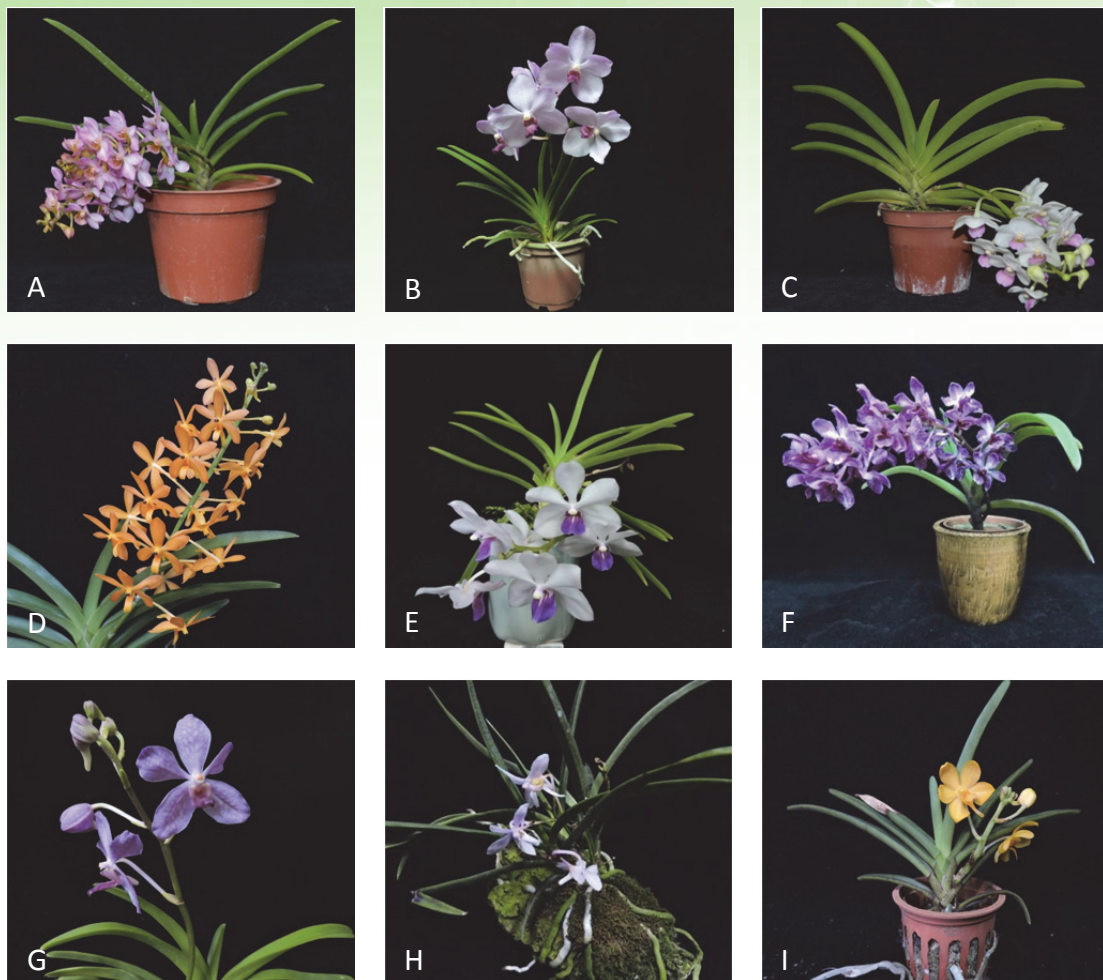


圖 1. 供試之異屬雜交蘭花。A. *Holcostylis* Pink Yawi (代號 1) ; B. *Vandoglossum* Yawi' s Taiwan Queen (代號 2) ; C. *Holcostylis* Yawi Girl (代號 4) ; D. *Vandachostylis* Sugar Baby (代號 7) ; E. *Vandoglossum* TSS Taiwan Achoerodus (代號 10) ; F. *Vandachostylis* TSS Taiwan Gandharva (代號 12) ; G. *Vandachostylis* Yawi' s Blue Angel (代號 15) ; H. *Holcovanstylis* TSS Taiwan Krytallos (代號 21) ; I. *Holcoglossum flavescens* × *Vanda miniatum* (代號 61)。

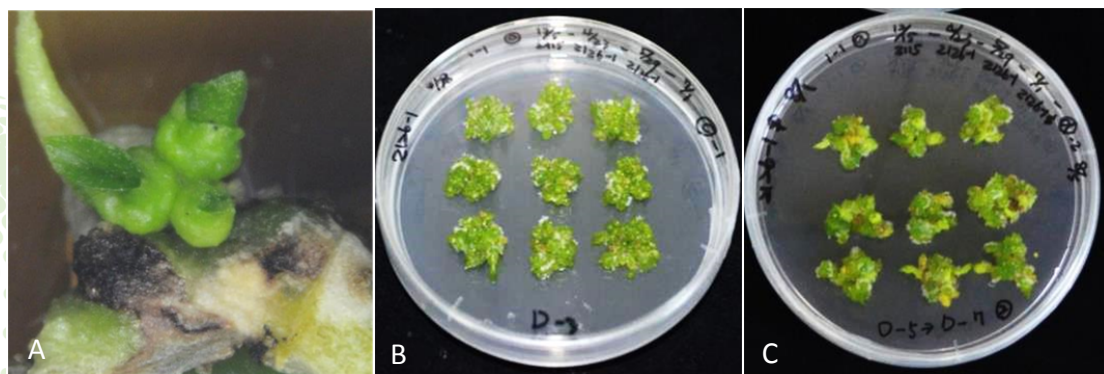


圖 2. *Holcostylis* Pink Yawi 擬原球體誘導與增殖 A. 葉片經 8 週培養形成之 PLB B. PLB 繼代於 1/4MS 無蔗糖之培養基
黑暗培養 8 週 C. PLB 繼代於 1/4MS 加蔗糖之培養基黑暗培養 8 週

三、擬原球體 (Protocorm like body, PLB) 誘導與增殖

關於異屬雜交蘭花組織培養之研究國內僅楊和郭 (2017) 以橘色萬代蝶蘭 (*Vandaenopsis Irene Dobkin 'Elmhurst'* 及 *Vandaenopsis Pulcherrimin*) 溫室栽培植株之莖頂、幼嫩葉片經消毒後誘導 PLB 並獲得再生植株。本研究嘗試利用無菌瓶苗之葉片，將之切成長度約 1 公分之片段，培養於添加不同 NAA 和 BA 濃度組合之 PLB 誘導培養基，進行黑暗培養 8 週，結果同樣可成功自葉片培植體誘導 PLB 形成 (圖 2A)。進一步試驗 PLB 繼代培養條件，包括：培養基成分測試 (基礎鹽類濃度、蔗糖濃度)、光照培養條件等 (部分數據未顯示)。結果顯示，PLB 增殖表現以培養於 1/4MS 基礎鹽類培養基不添加蔗糖之培養基較佳，增殖率高且 PLB 褐化比例低。當培養基添加蔗糖時，少量的 PLB 可發育葉片再生成芽體，平均每團 PLB 可再生 0.7-1.6 個芽體，惟持續於光照下培養 8 週，有 66.7% 的擬原球體出現褐化現象。改以黑暗培養或先黑暗再光照處理則可顯著降低褐化率為 20.0-35.6% (表三)。在楊和郭 (2017) 之研究中嘗試以有機添加物 (椰子

汁、香蕉粉、馬鈴薯粉) 以及細胞分裂素 (TDZ、BA、Zeatin) 試驗對 PLB 繼代培養之影響，結果 PLB 在無添加物之對照組僅有 30% 之存活率；添加有機添加物或細胞分裂素 PLB 之存活率可提高至 70% 以上，惟調查每 PLB 團塊於培養 6 週後之平均再生芽體數皆未超過 0.5 芽。綜合上述結果發現，異屬雜交蘭花之 PLB 於繼代培養時出現褐化率偏高，且再生芽體比例低之情形。

四、結論

本研究針對異屬雜交蘭花之初代培養及擬原球體再生繁殖方法進行探討，研究顯示初代培養之成功率受到不同蘭屬雜交組合與使用之培植體部位之影響，花序培植體在不易取得側芽培植體做為培養材料時可做為另一種培植體之選擇，且以花序頂端培養效果較花梗芽為佳，惟部分雜交組合於後續培養過程表現較容易褐化。另外，本研究以 *Holcostylis Pink Yawi* 品種建立以葉片誘導擬原球體之植株再生途徑，然遭遇擬原球體於繼代培養過程中易褐化、再生芽體數低，以及培養時間長等問題皆有待進一步研究改善。

表三、添加蔗糖、光照處理對萬代蘭族蘭花屬間雜交種 (*Holcostylis Pink Yawi*) 擬原球體繼代增殖及芽體再生之影響

光照處理	1/4MS			1/4MS+S		
	PLB 增殖率 (%)	平均芽體再生數 (No.)	褐化率 (%)	PLB 增殖率 (%)	平均芽體再生數 (No.)	褐化率 (%)
光照 8 週	100.0 a	0.0 a	0.0 a	88.9 a	1.4 a	66.7 a
黑暗 8 週	100.00 a	0.0 a	8.9 a	97.8 a	1.6 a	20.0 b
黑暗 4 週 光照 4 週	100.0 a	0.0 a	5.6 a	91.1 a	0.7 a	35.6 b

²數值以平均值表示。每欄各平均值上標示相異字母者為 5% 水準下經 Fisher's protected LSD 測驗達顯著差異。

種子調製流程中影響品質之因素 探討與改進

Discussion and improvement of factors affecting quality in the procedure of seed processing

許鐫云¹、廖伯基¹、王柏盛²

一、前言

在農業生產活動中，種子品質之好壞會影響作物生產與收穫，而在種子檢查中，常利用種子活力來評估種子品質，種子活力是種子多項特質之集合概念，如種子發芽、幼苗生長與出土速度、種子儲藏後或運輸後的發芽能力，而檢測種子活力方法包括發芽試驗 (germination test)、氫化三苯四唑檢定 (tetrazolium test, TTC)、電導度測定 (conductivity test, EC)、人工加速老化法 (accelerated ageing test, AA) 等方式進行測定。若種子經過儲藏，隨著儲藏時間的增加，種子活力會降低，因此活力檢測也可以評估種子在儲藏後，種子是否有劣變 (seed deterioration) 的情況。在收穫作物後，進行適當的種子調製有助於提升種子批的品質，而種子調製之目的在於將原始收穫種子中不必要的雜質或其他種子加以去除，以得到大量的純淨種子。

一般種子調製流程可粗略分成六大步驟：脫粒、粗選、乾燥、精選、處理、包裝。種子在調製流程中對於所受之傷害及機械損傷非常敏感，在脫粒方面，影響機械損傷程度之因子為脫粒設備、環境和品種，在脫粒過程中可能因擦傷造成種皮破損而降低種子活力；粗選可提升種子淨度與純度；在乾燥方面，乾燥種子可降低種子含水率、延長種子儲藏時間，大量種子的乾燥一般採用提升溫度方式，乾燥溫度不宜過高，且乾燥速度亦不宜過快，否則會導致種子乾裂或表皮皺縮，而乾燥後的種子含水率則會影響儲藏時間及後續調製步驟中受到機械損傷的程度；在精選方面，除了可提高種子淨度與純度之外，亦可淘汰較差的種子，提高種子品質；種子處理指的是種子健康管理，意即針對附著於種子的病蟲害進行防治，如拌藥，避免種子播種時受到微生物之感染，而不克成苗；最終在調製完成後，種子可依照出售、儲

¹ 種苗改良繁殖場種苗經營課 助理研究員

² 國立中興大學農藝系 研究助理

存等不同目的進行包裝，常見的包裝方式可利用麻布袋或塑膠材質之袋裝將種子分批運送至目的地。商業化種子調製多借助各種機器來協助進行，因此在調製流程中，種子可能會因調製設備或運輸系統產生機械損傷，雖在種子外部皆有保護性構造，如種被，可保護種子胚部，但若機械損傷情況嚴重，破壞保護性構造，恐會傷害到種子胚部或造成病蟲感染，進而影響後續種子儲藏品質或其田間種植表現。

以大豆 (*Glycine max* L.) 為例，其種子之劣變相較於其他作物更為迅速，尤其在熱帶地區的氣候條件下會更於明顯，種子劣變會導致種子活力減少、發芽率降低、萌發出弱勢幼苗或使得種子死亡。在各種影響因素中，造成大豆種子迅速劣變的兩個主要原因，一為收穫期若為高溫高濕的天氣狀況，可能使種子在進行調製前，即造成種子品質降低且不耐儲藏；二為調製流程中所造成的機械損傷，使得種被受到破壞，因而造成病蟲害感染，導致大豆種子不易儲存，亦顯示大豆種子品質易受調製人員制定的調製方法所影響。本文將以大豆為例，介紹在調製流程中可能影響最終種子品質的調製步驟，並確認調製步驟對於種子品質是否有實質上的影響，在後續的調製流程中，針對挑選出的調製步驟進行監測或實行改善，以確保可持續且穩定產出高品質種子。

二、種子含水量對品質的影響

種子儲藏會受到乾燥後的種子含水率多寡所影響，大豆種子最適合儲藏的含水率約在 10-12%，而最適發芽的種子含水率

約在 16-18% 或更高。藉由乾燥降低種子含水率除可提高種子品質及種子儲藏壽命，在調製流程中，若種子保持在適當的含水率，所受到的機械損傷程度也較小。此外，初始的種子含水率也會對調製流程中所受到機械損傷的程度有影響，若初始種子含水量過低，約在 8-10%，種子呈現極為乾燥的狀態，在調製流程中會使得種子較易受到機械損傷。

而在種子乾燥後，種子內的含水率保持於 10-12%，所受到的機械損傷程度最小，於後續的調製作業中，也可以降低調製流程中所遭受的機械損傷，進而提高在調製完成後的種子品質、降低種子劣變的速度、增加種子儲藏時間以及保持種子經過儲藏後的活力。

三、機器運送所造成之機械損傷

在調製流程中，種子會頻繁得在各種運輸設備中移動，並可能在高速的狀態下被強力吸入某些運輸設備，或者撞擊至機器的金屬部位以及在垂直運輸種子的過程中從高處落下，因而在運輸過程中導致種子破損，形成機械損傷。大豆種子在提升機的運送過程明顯受到機械損傷，可能原因為種子在提升機上升時會受到向上抬升的力道，上層的種子擠壓下層的種子，而在傾倒種子時，種子也需承受傾倒過程中產生的離心力，因而造成種子受損。此外，自提升機中將種子傾倒至搬運機時，提升機至搬運機內具有高度差，種子撞擊至搬運機的底部亦可能對種子品質產生影響。

大豆種子對於機械損傷較為敏感，在不同高度落至地面，以及不同地面材質對

研究成果

於種子的發芽率均有影響。研究指出，當地面材質為水泥時，自 1 公尺的高處落下，種子發芽率約降低 10%，而自 2 公尺的高處落下，種子的發芽率降低約 31%。而當地面材質為金屬時，自 1 公尺的高處落下，種子發芽率約降低 7.5%，而自 2 公尺的高處落下，種子的發芽率降低約 22%。當大豆種子落至地面的垂直距離在 0.5 公尺時，兩種地面材質落下的撞擊力道尚不會對發芽率產生影響，故若在調製流程中需傾倒種子，建議的離地高度以 1 公尺內較為適宜。

四、粒徑大小與種子品質之關係

種子調製流程之粗選及精選步驟，其中粗選作業可提升種子淨度與純度；在精選方面，除了可提高種子淨度與純度之外，有時也可淘汰較差的種子，提高種子品質。在相同環境條件下，種子粒徑大小和種子活力之關係呈現粒徑較大的種子活力衰退的速度較小粒種子要快，顯示粒徑較大的種子較容易產生劣變。

在一批種子中，以粒徑較大或密度較低的種子不論在發芽率或種子活力的表現

皆呈現衰退的情況，原因可能與在調製流程中所受到的機械損傷對於此類型種子的影響程度有關，因此在種子經過粒徑選別後，保留適合的粒徑大小，除了可減少調製流程中機械損傷對種子所造成的影響，同時也提高種子品質。

五、結論

種子在調製流程中可能會因搬運、傾倒、乾燥、粗選及精選，在不同的調製步驟後，使得種子受到機械損傷所造成的影響增加或降低，導致在檢測結果中產生不同的種子品質，而種子的粒徑大小、本體密度及含水率同樣也會改變種子對於機械損傷的抵抗程度（圖 1）。雖然在經過調製後的種子品質可獲得明顯的提升，但因機械損傷所損失的種子可能會在選別的過程中被大量刪除，間接影響最終調製完成後所剩餘的產量，因此在種子調製過程中，針對可能產生種子機械損傷的影響因子加以監測，降低種子的損害程度，進而在保持品質與產量的情況下，確保制定的調製流程可以穩定產出高品質的種子。

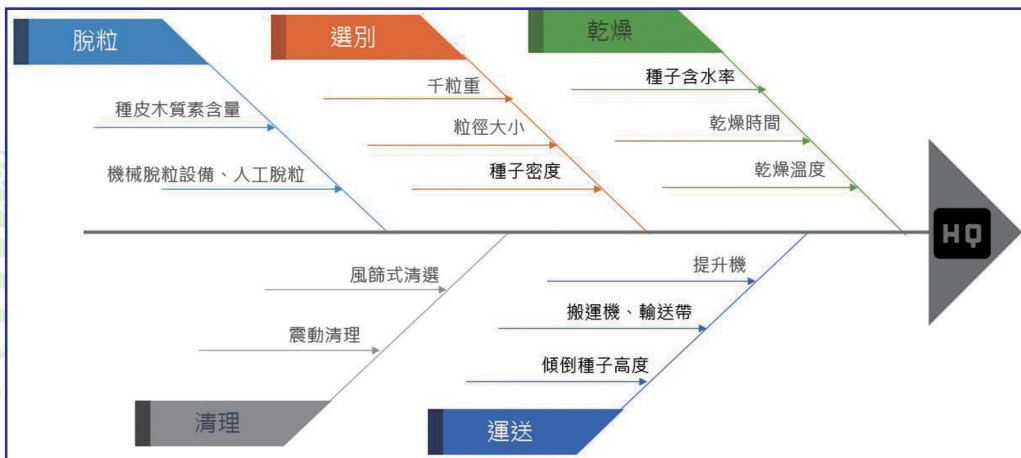


圖 1. 種子品質潛在影響因素魚骨圖

108 年臺灣地區蔬菜育苗產業現況調查與分析

Investigation and analysis of the current situation of Taiwan vegetable seedling industry in 2019

安志豪¹、劉明宗²、張勝智¹、張倚瓏¹、陳思吟³、陳尙謙⁴、劉卓翰³、曾馨儀³

一、前言

國外發展以穴格育苗形式進行種苗培育，引進臺灣發展已有 30 年以上歷史，由於穴盤育苗具有節省種子，生長整齊、病蟲害少、移植成活率高及提早採收等優點。臺灣蔬菜育苗產業初期以人工露地播種或簡易播種箱播種後以土拔苗型態供應蔬菜種苗，民國 79 年起農委會陸續輔導設置蔬菜育苗場（以下簡稱育苗場），導入專業自動化設備生產蔬菜穴盤苗，經民國 87 年臺中區農業改良場調查約設置 21 家蔬菜育苗場，民國 98 年經農糧署輔導蔬菜育苗業者成立臺灣蔬菜育苗協會，該協會會員約有 80 餘家，為初步了解臺灣育苗產業，於當年本場首次調查臺灣地區種子播種之蔬菜穴盤苗產業現況，民國 104 年進行第 2 次調查統計約有 191 家育苗場。為加強與

育苗業者間交流合作，了解臺灣蔬菜生產供需狀況及推動智慧農業之需求，108 年進行第 3 次調查，與社團法人中華種苗學會合作，依據農糧署提供之資料共計 117 家，經由現場訪談 43 家育苗業者後進行分析，調查資料採次數分配與百分比法統計。

二、基本資料與產品類別

分析農糧署提供之名單與訪視育苗場所在地分布如（圖 1），二者關係係數達 0.972，訪視調查育苗場業者共計 43 家，北部業者 11 家佔 25.6%、中部業者 25 家佔 58.1%、南部業者 7 家佔 16.3%，與育苗主要產地有一致性趨勢。本次調查育苗場經營者以 51-60 歲比例最高佔 34.9%，合計 50 歲以上佔 60.5%，顯示育苗者經營者具有老化現象（圖 2）；經營者學歷以高中（職）最多佔 46.5%（圖 3）。育苗場設立

¹ 種苗改良繁殖場品種改良保護課 助理研究員

² 種苗改良繁殖場 研究員

³ 種苗改良繁殖場品種改良保護課 臨時人員

⁴ 種苗改良繁殖場農場 約聘人員

產業動態

時間以 11-20 年比例最高達 39.5% (圖 4)。育苗者土地為自有者佔 51.2%、承租者佔 16.3%、二者皆有為 32.6%。有種苗業登記證之業者佔 79.1%、有營利事業登記者佔 9.3%、以公司化經營者佔 4.6%。育苗業者生產之穴盤苗產品種類如表一，結果

顯示生產作物種類以十字花科、茄科及葫蘆科為主，生產業者比例分別為 90.7%、81.4%及 69.7%，部分業者亦生產葉菜類、及花壇草花等。另外十字花科、茄科及葉菜類等普遍採用機械播種，使用 72 格、104 格及 128 格穴盤最多。

表一、民國 108 年蔬菜育苗業者生產穴盤苗產品種類

穴盤苗作物類別	主要生產作物種類	生產業者比例	採用人工播種比例	採用機械播種	使用穴盤格數
十字花科	甘藍、青花菜、白菜、芥菜、球莖甘藍、花椰菜、芥藍	90.7%	2.5%	97.5%	72 格、98 格、104 格、128 格
茄科	番茄、茄子、辣椒、青椒、甜椒	81.4%	8.5%	91.5%	72 格、98 格、100 格、104 格、128 格
葫蘆科	葫蘆、絲瓜、西瓜、苦瓜、南瓜、冬瓜、甜瓜、胡瓜、扁蒲	69.7%	63.0%	37.0%	35 格、36 格、40 格、50 格、70 格、72 格、80 格、104 格、128 格、2.5 寸盆、3 寸盆
豆科	豇豆、菜豆、四季豆、皇帝豆	30.2%	100%	0%	50 格、72 格、100 格、104 格、128 格
葉菜類	葉用萵苣、青江菜、小白菜、黑葉白菜、空心菜	27.9%	7.7%	92.3%	72 格、98 格、104 格、128 格
其他類蔬菜	蔥、韭菜、芹菜、蒜、北蔥、洋蔥	11.6%	80.0%	20.0%	72 格、104 格、128 格、200 格
蔬果嫁接苗	番茄、西瓜、冬瓜、苦瓜、木瓜、百香果、甜瓜、甜椒、豆科作物	20.9%	62.5%	37.5%	35 格、50 格、70 格、72 格、104 格、128 格、5 寸盆
香草類	香蜂草、迷迭香、洋甘菊	2.3%	0%	100%	128 格、288 格
花壇草花類	一年生草花	2.3%	0%	100%	288 格
其它	蘆筍、仙草(扦插苗)、草莓(組培苗)、百香果、木瓜	30.2%	58.3%	41.7%	36 格、50 格、70 格、72 格、98 格、104 格、128 格、3 寸盆、5 寸盆、組培苗

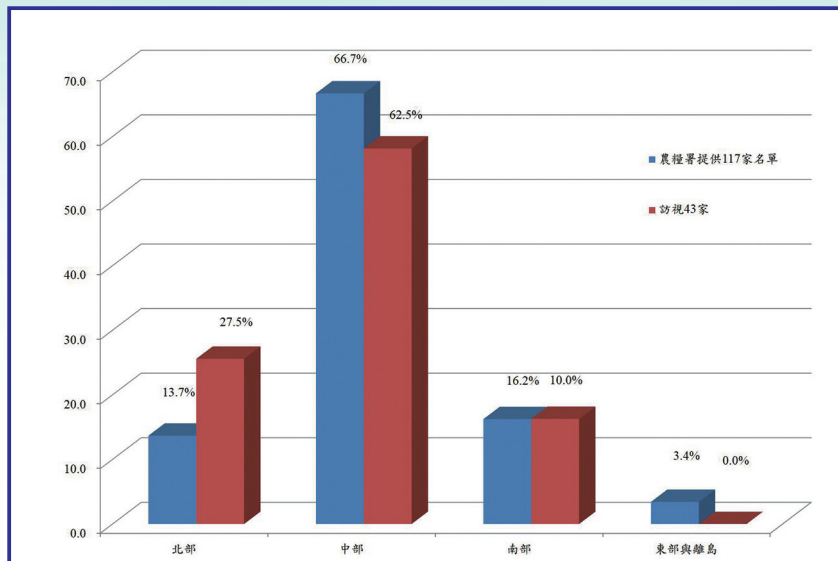


圖 1. 育苗場設置地區一覽表

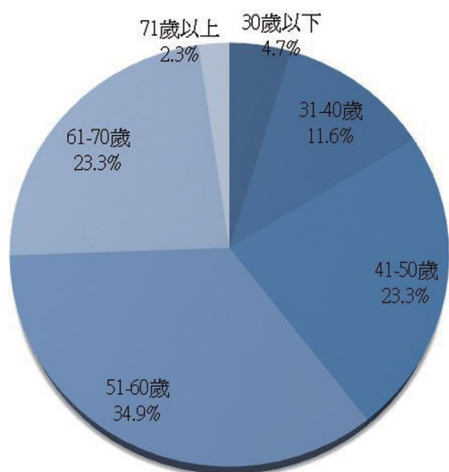


圖 2. 育苗場經營者年齡分布圖

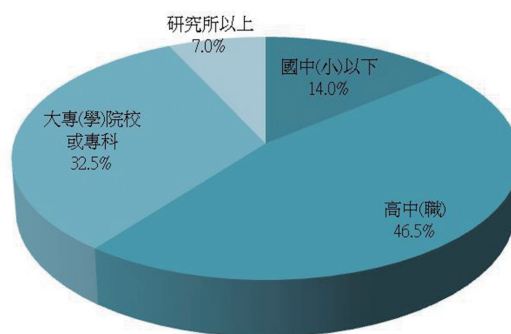


圖 3. 育苗場經營者教育程度分布圖

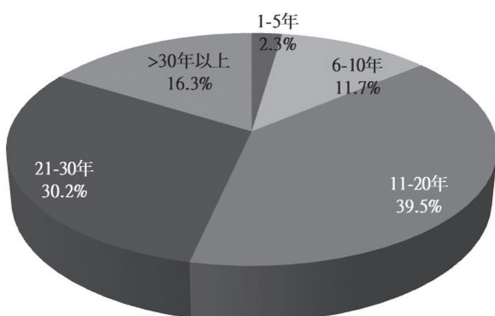


圖 4. 育苗場經營設立時間分布圖

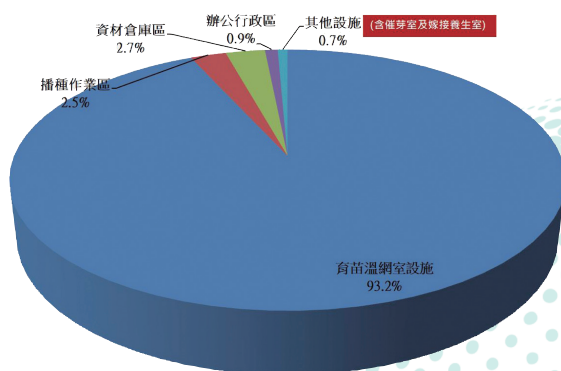


圖 5. 育苗場設施配置分布圖

三、經營規模與型態分析

108 年調查臺灣蔬菜育苗場最主要之設施為育苗溫網室設施，設施面積配置高達 93.2% (5,620m²) (圖 5)，主要設備包含自動播種機、介質混和攪拌或填充機、自動排箱積箱系統、運送或搬運系統、灑水覆土系統、堆高機及其他設備 (包含組培設備及紙簣機)，其中 93.0% 業者具有自動播種機最高、69.8% 業者具有介質混合攪拌或填充機次之 (圖 6)。108 年每家育苗業者總員工人數平均為 10.3 人、其中自家人力有 2.8 人、固定雇用員工 7.5 人，在固定雇用員工方面，播種育苗及溫室管理員工為核心員工，分別約 2.9 人及 2.7 人，嫁接員工 1.1 人，而行政及研發人員之設置普遍率低，分別雇用人員約 0.5 人及 0.3 人。

本次調查顯示 97.7% 業者為專營穴盤育苗，穴盤苗供應分為大宗供貨及零售，97.7% 業者以大宗供貨為主，67.4% 業者供應零售；大宗供貨方面 90.5% 育苗場供應專業農戶、54.8% 供應同業、33.3% 供應產銷班；零售方面 79.3% 育苗場供應個體農戶、48.2% 育苗供應種子農業肥料行、27.6% 育苗供應家庭園藝、6.9% 育苗供應網購。每家育苗場生產量約 50.3% 為預約生產，81.3% 產量供應大宗客戶。育苗產品主要供應地區為雲林縣、南投縣及彰化縣，育苗場產品供應覆蓋比例分別為 55.8%、53.4% 及 51.1%。

四、產量與成本分析

107 年蔬菜育苗場平均生產 992 萬株 / 年，育苗產值 972.3 萬元 / 年，與 104 年調查顯示育苗生產數量及產值皆下滑；穴盤

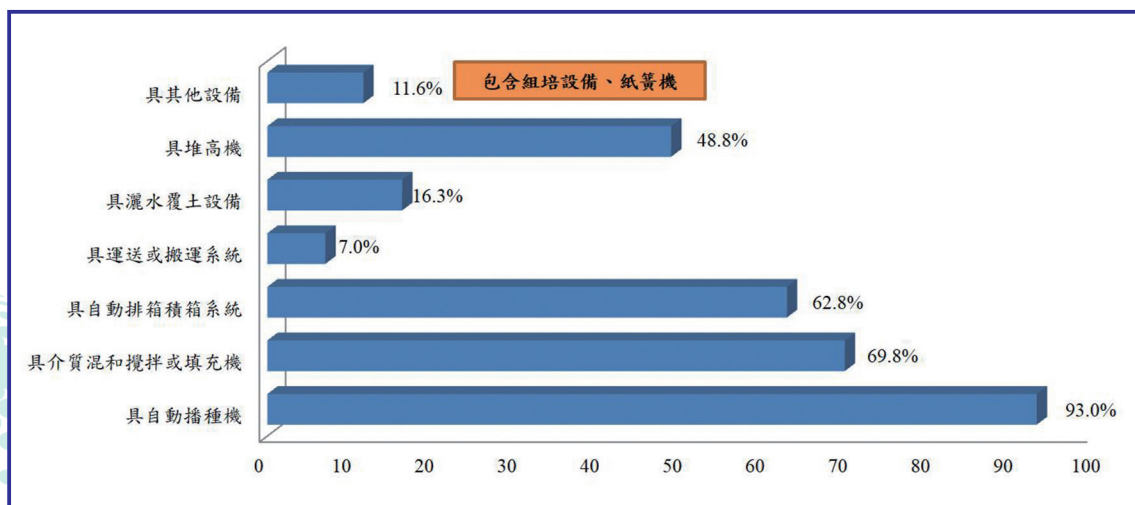


圖 6. 育苗場主要設備分布圖

苗平均單價約 2.5 元 / 苗，個別計算各類別育苗平均單價為 0.6-5.0 元。估算 107 年穴盤育苗業者生產成本 788.1 萬元，其中最重要為人力薪資成本佔 40.1%、其次為管銷費用（主要為種子及資材）佔 33.2%，顯示育苗場以人力薪資及種子資材等管銷費用為主要經營成本（圖 7）。

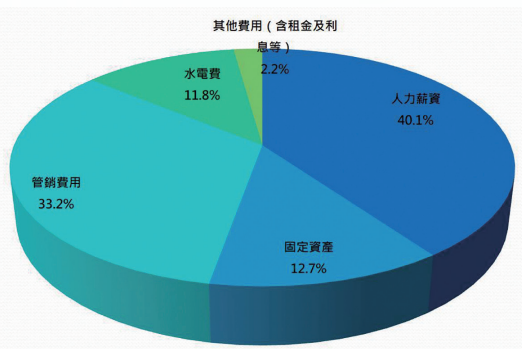


圖 7.108 年育苗場經營成本百分比。

五、育苗產業發展面臨困境與產業升級需求

本次調查特別針對育苗場規模擴大與結構型設施擴建更新需求、發展智慧農業之可行性，以及育苗產業發展困境進行訪談。育苗場規模擴大需求之業者比例 27.9%，預計擴大面積總計為 2,716.3m²；具結構型設施需求之業者比例 32.5%，面積為 4,390.0m²；業者認為育苗作業導入智慧農業可能性為 65.1%，其中認為最需要導入高階自動化機械設備比例為 78.5%、其次為導入環境感測之自動化控制設施比例為 71.4%，協助育苗作業輔具機械 64.2%、發展大數據分析 60.7%、其他需求佔 28.6%，其他需求包括管銷結帳簡化 APP 系統及導入遠端遙控或監控系統。

蔬菜育苗產業發展困境與需求上分為四部分，育苗設備方面，因育苗場設施及自動化播種嫁接機老舊，協助業者溫室設施與設備更新；育苗業人力部分，工資成本及流動率高，期盼能開放外勞以解決人力短缺，或轉型成觀光類型，增進育苗產業多元化發展；技術部分之需求為因應氣候變遷研發耐逆境之品種及種子造粒技術；市場方面面臨供苗期過於集中缺乏總量管控機制，盼建立市場區隔化及育苗總量管理制度，強化種苗產銷與下游蔬菜作物生產之鏈結。

六、結語

育苗為種苗產業發展之基盤，1980 年代我國政府自國外引進蔬菜育苗技術，輔導全臺各地設置蔬菜育苗場，育苗產業屬內需型產業，近年來臺灣地區蔬菜栽培面積逐年下降，且青年從事育苗場者少且流動率高產生斷層、人力成本高、育苗場設施設備老舊、育苗期集中缺乏全台總量管控機制，期許政府未來能輔導轉型、整合及市場區隔化，以提升臺灣蔬菜育苗產業競爭力。近年來農糧署實施蔬菜育苗場輔導計畫，加強辦理溫網室設施、智慧化環境監控系統及自動播種機更新購置等補助，亦針對大宗蔬菜育苗集中問題進行育苗供應量回報及管控預警機制，期盼育苗產業能持續升級與轉型，促進蔬菜育苗產業永續經營。

參加「植物遺傳資源體外與超低溫冷凍保存技術」國際訓練心得分享

Brief report on the 8th in vitro and cryopreservation approaches for conservation of plant genetic resources training course

林如玲¹

一、前言

氣候變遷及人類活動改變了土地的使用方式，自然棲地的過度開發與破壞，使物種的多樣性正急遽消失中。種原多樣性是作物遺傳改良的基礎，因此植物遺傳資源保存對於確保糧食安全，影響至關重大。在過往的經驗中有許多先例，提醒我們種原多樣性對人類作物安全所能提供的裨益。在 1930 年代美國加州甜瓜遭受白粉病嚴重危害，後自印度加爾各答 (Calcutta) 引進具有抗性的野生甜瓜種原，育成了第一個甜瓜抗白粉病品種 PMR45；印尼在 1970 年代因水稻皺縮矮化病造成西爪哇地區水稻大規模減產歉收，後自印度奧迪沙邦 (odisha) 的野生稻 *Oryza nivara* 中將褐飛蝨抗性基因導入栽培品種，提高了水稻對病毒的抗性。近期水稻抗淹水 (SUB1A) 和提高磷利用率 (PSTOL1) 的性狀導入，則源自印度傳統栽培品種水稻 FR13A 和 Kasalath。因此未來當面對環境可能的衝擊時，或許解答就仰賴在今日我們所保護的種原中。

二、植物遺傳資源體外保存

植物遺傳資源體外保存是指利用種子、營養繁殖體、組織、細胞、花粉、DNA 等植物來源進行長期保存，是極耗費空間、人力、能源的工作。傳統種原保存是將種子儲藏於低溫低濕的種子庫，但根據 FAOSTAT 統計，每年有超過 1,000 億美元產值的無性繁殖及不耐貯型種子作物，無法以此方式進行保存。近年來許多植物組織培養體外保存 (in vitro conservation) 及超低溫冷凍保存 (cryopreservation) 方法已被開發，除了可克服無性繁殖作物於田間種原圃保存，因氣候變遷所造成的產量不穩定及病蟲害等問題，超低溫冷凍保存更可減少種原保存的使用空間、耗費人力及降低組織培養繼代所產生的遺傳變異。因此許多國際組織提倡，希望能加快作物冷凍保存的發展和實施。

¹ 種苗改良繁殖場生物技術課 助理研究員

三、研習紀要

本次研習地點為印度新德里的國家植物遺傳資源局 (National Bureau of Plant Genetic Resources, NBPGR)，隸屬於印度農業研究委員會 (Indian Council of Agricultural Research, ICAR)，是植物遺傳資源專責機構，負責種原蒐集、交換、特性調查、種原檢疫等工作，配置有國家種子庫、國家植物組織培養保存庫、超低溫保存庫和 10 個氣候區的棧地保存站，目前也是世界第 2 大的作物種原保存中心。本次「第 8 屆植物遺傳資源體外和冷凍保存方法」國際訓練，由 NBPGR 與亞太農業研究機構聯盟 (Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions, APAARI) 及生物多樣性國際中心 (Biodiversity International) 等共同合作，於 2019 年 11 月 5 至 19 日舉辦。訓練課程涵蓋授課及實作，希望增進學員對組織培養及冷凍保存技術於植物遺傳資源的運用，同時提供實務指導及經驗傳授。此次共有 22 位學員參與，分別來自 13 個國家，包括：阿爾及利亞、孟加拉國、臺灣、斐濟、印度、哈薩克斯坦、馬達加斯加、薩摩亞、塞內加爾、巴布亞新幾內亞、菲律賓、烏克蘭、烏茲別克斯坦。而講師主要為 NBPGR 的研究人員，並邀請植物遺傳資源保存領域多位著名學者，包括泰國瑪希敦大學的蘭花種原保存專家 Dr Kanchit Thammassiri、英國皇家植物園邱園的 Prof. Hugu Pritchard、比利時魯汶大學 Biodiversity International 的 Dr Bart Panis、及 D-cryoplate 技術研發學者 Dr Takao Niino 等進行講課與實作指導。

四、超低溫冷凍保存技術介紹

超低溫冷凍保存是指將植物材料在超低溫冷凍庫 (-150°C) 或液態氮 (-196°C) 中保存，在超低溫下，植物組織的生理代謝停止，細胞維持在穩定狀態，減少遺傳變異的發生，但仍具備活力和形態發生潛能，因此被視為植物種原長期保存的安全、有效途徑。此技術的重要關鍵在於如何有效降低植物組織的含水量，以避免細胞脫水所造成的高溶質毒性及減少降溫過程形成冰晶而對細胞膜產生傷害。傳統方法使用慢速冷凍 (slow freezing)，逐步降低細胞含水量，降溫速度需控制在每分鐘 0.1-2°C，直到降至 -40°C 再保存於液態氮桶中。因需要使用特殊冷凍設備，費用昂貴，大部分機構無法負擔。目前新方法使用玻璃質化技術 (vitrification)，利用蔗糖、甘油、乙二醇、DMSO 等冷凍保護劑配方如 PVS2 及 PVS3 等，造成細胞適度脫水，並在瞬間降溫過程使細胞內液體轉成高黏稠的不定型玻璃狀化，避免了冰晶形成對細胞產生的傷害。體胚、不定芽及莖頂等組織是常被選用的低溫冷凍保存材料。

目前最常被使用的玻璃質化保存方法為液滴冷凍法 (droplet freezing)，及藻膠包埋玻璃質化法 (encapsulation-vitrification)，其基本操作包括將植物組織先預培養、進行滲透脫水調節、以 PVS2/PVS3 抗凍保護、快速液態氮保存、回溫及回復誘導產生植株。不同的是液滴冷凍法以鋁箔紙片取代冷凍瓶，使樣品的冷傳導速度更快，具有操作簡單、所需工具少且處理時間短之優點，但操作上須避免傷害到植物組織。藻膠包埋法以藻膠 (Na-Alginat) 將植物材料

包埋，可減少操作時對植物材料的機械傷害，但處理較為繁複。因這兩種方法在處理大量樣品時，相當費時且浸入液態氮過程常會造成樣本漂浮遺失，為克服此問題，Yamamoto 等人於 2011 年開發了玻璃質化冷凍鋁片法 (V-cryoplate)，將植物材料放置於特製的鋁片小孔中，再以藻膠固定進行後續處理 (圖 1)，操作更友善，並能減少樣品傷害及流失，且可對體積較大的材料進行保存，成功地應用在草莓、康乃馨、桑科作物等。此外由於冷凍保護劑會對部分植物組織造成細胞毒性，因此 2014 年 Niino 等人，延伸了冷凍鋁片的應用，開發了脫水冷凍鋁片法 (D-cryoplate)，利用在無菌操作台進行風乾取代 PVS2，達到含水量控制並維持植株良好的再生率。

五、超低溫冷凍保存的現況

Acker 等人曾在 2017 年對 15 個具有超低溫保存庫的國際機構進行調查，盤點 ITPGRFA 所匡列 64 種重要作物中不耐貯型種子及無性繁殖作物的保存方式，發現 66% 以田間種原圃保存，46% 以組織培養，而超低溫冷凍保存僅占 16%，且種類侷限在少數作物品項，又以馬鈴薯、樹薯、桑科作物及香蕉樣品數較多，顯示在實務上仍有很大的突破空間。分析這些機構在運作上面臨的困難包括了缺乏預算、有經驗的操作人員及可重現性的適用方法等。雖然現在已有約 200 個物種的冷凍保存方法發表，但實務上缺乏真正的標準方法，因此即使是同種作物間的樣品保存，不同樣品標的方法仍需進一步調整，需花費許多時間並有賴具有經驗的技術人員執行。幾個重要種原保存機構，其主要冷凍保存的作物種類及所使用的保存方法詳列如表一。

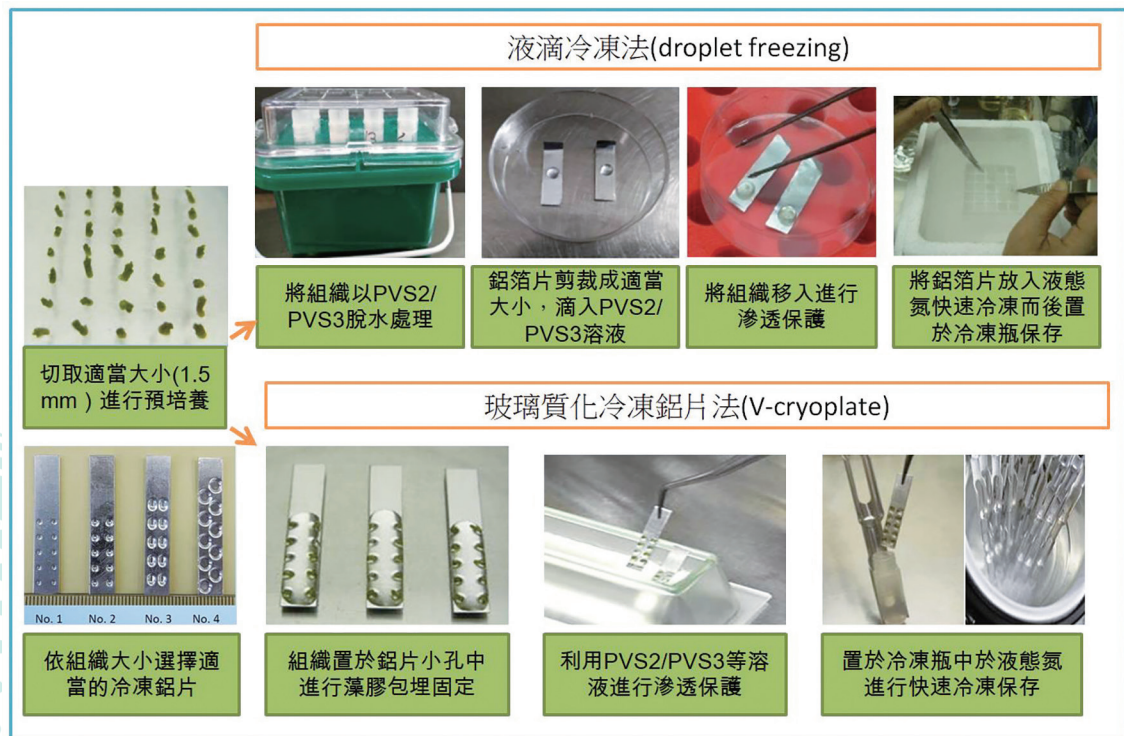


圖 1. 液滴冷凍法和玻璃質化冷凍鋁片法部分流程示意圖。

表一、國際重要種原保存機構的冷凍保存作物種類及所使用方法

機構名稱	國家	作物種類	冷凍保存方法
Bioversity International, Leuven	Belgium	Banana	Droplet vitrification
Crop Research Institute, Prague	Czech Republic	Potato, garlic, hops, mint	Droplet vitrification
International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali	Colombia	cassava	Droplet vitrification Encapsulation/dehydration
International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan	Nigeria	Yam, banana, cassava	Droplet vitrification
International Potato Center (CIP), Lima	Peru	Potato	Straw vitrification Droplet vitrification
Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Züchtungsforschung an Obst, Dresden	Germany	Strawberry, Fruit trees	Vitrification Dormant bud freezing
Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Genebank Department, Gatersleben	Germany	Potato, garlic, mint	Droplet freezing Droplet vitrification
National Agrobiodiversity Center (NAAS), RDA, Suwon	South Korea	Garlic	Droplet vitrification
Tissue Culture and Cryopreservation Unit, NBPGR, Delhi	India	Banana, chives, medicinal plants, berries, fruit	Vitrification Droplet vitrification Slow freezing Dormant bud freezing
USDA-ARS, Fort Collins and Corvallis	USA	Citrus species, grape, garlic, mint, fruit trees.	Vitrification Droplet vitrification Slow freezing Dormant bud freezing

六、結語

早年臺灣曾因氣候及宿根採收等因素損失大量珍貴甘蔗種原，近年極端氣候加劇，使田間種原保存因氣候不穩定及病蟲害問題面臨更多挑戰。因此，種原保存方式也須與時俱進。超低溫冷凍保存雖具有節省空間、人力、能源等優點，但後續的

種原庫維持，需要有長程的經費規劃及液態氮的持續供應，才能達到永續經營。經由其他機構的經驗發現，目前仍需建立更多物種保存的標準方法，而許多熱帶及亞熱帶作物，其本質不耐低溫和乾燥，超低溫保存方法亟待開發，未來應加強相關技術研究，並培養有經驗的操作人員，才能在實務運作上更加順利。

可可的種群概述

Overview of the cacao varieties

周佳霖¹、邱展臺²

一、前言

可可 (*Theobroma cacao* L.) 的種子是製作巧克力的主要原料，世界主要的可可種植地分布在約南北緯 20 度之間，依據聯合國糧食及農業組織 (Food and Agriculture Organization, FAO) 統計資料，2018 全球可可栽培面積約 525 萬公頃，可可乾豆生產量逾 1,183 萬公噸，主要生產地區在非洲 (67.1%)，其次是亞洲 (16.8%)、美洲 (14.9%) 和大洋洲 (1.2%)，而主要生產國則為象牙海岸 (138 萬公噸)、加納 (62.4 萬公噸)、印尼 (60.4 萬公噸)、奈及利亞 (34.9 萬公噸) 和巴西 (23.3 萬公噸)。

依據「中正科技大辭典」，「品種」(variety) 一詞解釋為：

農學上分類之單位，一物種內一群個體，形態與機能與其他類似個體群不同。即一作物或家畜，經長期天演人擇之後，一物種內之個體，形質及特性漸漸分化，有所不同。在栽培或飼養上或利用上，示同一特性者，復分成為一單位，而予以品種之名稱。

提到可可常見的「品種」，如：

Criollo，在不同地區種植的 Criollo，經長期天演人擇的結果，產生分化，其外表特性可能略有不同，在廣義上雖仍可將這些差異忽視而通稱其為一個「品種」，但其實為多個相對相似「品種」的統稱。為避免字義上的混淆，本文以「種群」取代傳統對可可的「品種」用詞，以期更精準地描述不同種類的可可。

二、依栽種地區分群

許多科學家認為可可起源於南美洲，而最早出現有記載的歷史可追溯到中美洲的奧爾梅克文化、馬雅文化與阿茲特克文化時期，在許多雕刻、圖像與文字的紀錄中，都可見到可可樹、可可果或是飲用巧克力的蹤影，原產於美洲的可可在歐洲殖民時期被帶入歐洲，並逐漸風行全球。最早的可可種群劃分方式是以地區進行分群，人們將種植於中美洲的可可稱作 Criollo，並將種植於亞馬遜盆地的可可稱作 Forastero，而在 1950 年代以前，Forastero 常被稱為 Amelonado，在部分文獻中，也有科學家以 Amelonado Forastero 的稱呼方式描述這個種群，近代則擴大範

¹ 種苗改良繁殖場屏東種苗研究中心 助理研究員

² 種苗改良繁殖場屏東種苗研究中心 研究員兼主任

圍，將亞馬遜河流域上游、下游、奧里諾科河流域與蓋亞那一帶種植的可可樹也稱作 Forastero，而 Trinitario 則是由 Criollo 和 Amelonado/Forastero 經自然雜交而得，科學家推測其可能起源於南美洲北岸，如：千里達島或奧里諾科河的阿馬庫羅三角洲一帶。此外，在厄瓜多安地斯山脈亞馬遜河流域還有一個特別的可可種群，叫做 Nacional，其風味尤佳但數量群非常稀少，曾經造成一股風潮，然而因其不抗病的特性，在 1916 年爆發簇葉病後，爲了改善不抗病的特性，大量可可種原從外地引入厄瓜多，導致 Nacional 與其它可可廣泛地雜交，目前大多數的人已認爲純的 Nacional 已不復存在，而將 Nacional 併入雜交可可後代 Trinitario 種群中。故而 Criollo、Forastero 與 Trinitario 是現今世界公認的主流種群，但也有部分文獻維持 Criollo、Forastero、Trinitario 與 Nacional 四個種群的分群方式。

三、依外表型分群

原先種在中美的 Criollo 與南美的 Forastero 在大航海時代因殖民地的經營而產生流佈。在西班牙殖民時期，Criollo 被種植分布範圍從中美洲擴及至南美的委內瑞拉與哥倫比亞一帶，此外，這些不同的可可群也被殖民國從美洲帶至非洲與亞洲種植。而由於具有雜種優勢的 Trinitario，不論在田間抗病與產量上皆優於其它種類的可可，所以在這個時期，Trinitario 也被廣泛地在中美和南美種植，以取代抗病性差的 Criollo 和 Nacional 樹種。

以地區做爲分群的方式，因基因的移

徙而變得不準確，科學家轉以外觀特性進行分群。依據聯合國糧農組織經濟和社會發展叢書有關可可的介紹，Criollo (圖 1、A) 成熟果莢呈現長型，顏色有黃色或紅色，並且有深的犁溝和大疣凸起，目前主要生長地爲美洲；Forastero (圖 1、B) 果莢短，表皮光滑無疣，淺溝，成熟果莢多爲黃色，產量高但品質不如 Criollo 佳，主要生產地爲非洲；而 Trinitario 則是介於 Criollo 與 Forastero 之間，成熟果莢有長有短，顏色有黃有紅，產量與品質皆不錯。

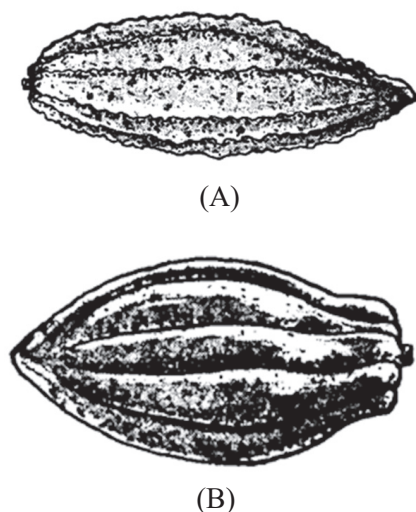


圖 1、以果實外觀進行可可分群。(A) Criollo (B) Forastero/Amelonado (FAO, 1970)

四、依基因型分群

育種者常利用雜交與雜種優勢創造新的園藝性狀或更佳的產量，如何更有效率地分辨種原的分群，將對育種更有助益，然而，不論以種植地或外表型進行可可的分群，在有限的判別條件下，皆只能概略性地進行劃分。隨著分子標誌技術建立，科學家可更細微地「看見」基因密碼傳遞

文獻報告

的訊息，使得前文的「判別條件」大幅地增加，進行不同種原的分群時也更為客觀與有效。

Motamayor 等人 (2008) 收集來自世界各地 1,241 個可可材料進行基因型分析，結果發現普遍使用的 Criollo、Forastero、Trinitario 與 Nacional 四個種群，可更細分成 10 個群，分別為：Maranon、Curaray、Criollo、Iquitos、Nanay、Contamana、Amelonado、Purus、Nacional 和 Guiana(圖 2)。基因型分析結果發現，原產於厄瓜多一帶的 Nacional，雖然外表型類似，但其具有兩種基因型分群(Nacional 和 Curaray)，推估 Curaray 是厄瓜多沿海一帶的人於栽種可可的過程中不斷地選種而衍生出這個種群。

由基因型分析結果也可得知，歧異度最高的樣品收集在亞馬遜河上游，與可起原中心假說相符。有別於自然演化下，物種因山脈或河川等地型阻隔而造成不同區域有不同的演化結果，可可分群並無此情形，故推測造成可可基因移徙的原因可能是經由人類的干預而造成。

五、結語

不同種群的可可有不同植株生理形態特性與血緣演化的差異，可可育種時常利用雜種優勢達到比親本產量更高或更具抗病特性的後裔，藉由瞭解可可的分群，有助於更有效率地運用雜交優勢進行育種與溯源可可栽培的歷史。

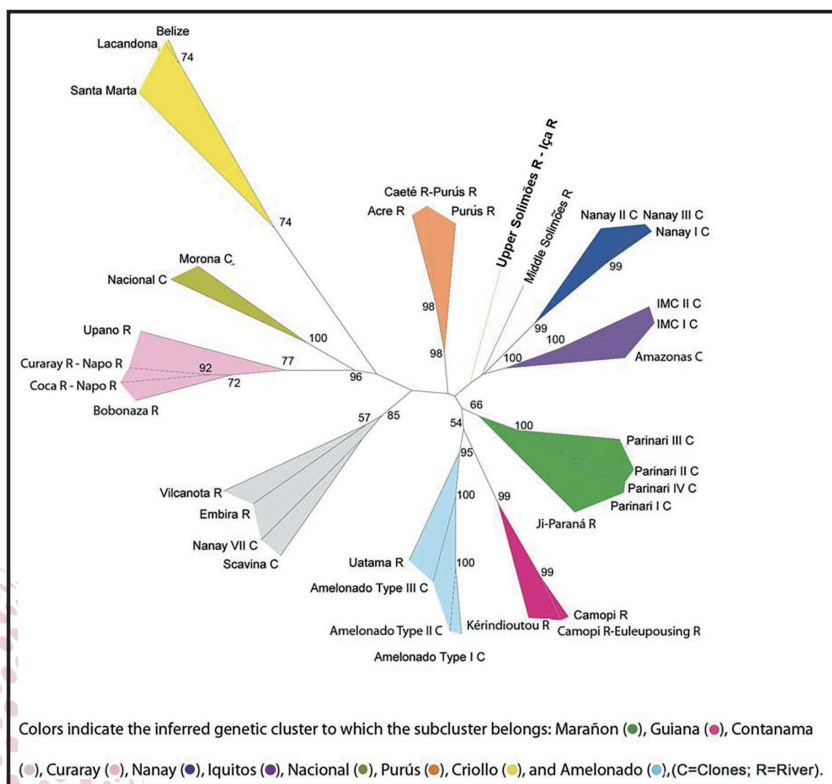


圖 2、以基因型分群可可種類，可將可可分為 10 個種群。(Motamayor et al., 2008)

蓮花掌屬多肉植物中的「法師」

A succulent plant of the genus *Aeonium* – FASHI

黃世恩¹、魏聖崇²、廖清波³、陳學文⁴

一、前言

景天科 (*Crassulaceae*) 多肉植物大約有 30 餘屬，種類繁多，歐、亞、美、非洲皆有其分佈，其中有一群屬於蓮花掌屬 (*Aeonium*) (或稱艷姿屬、銀鱗草屬) 被稱為「法師」的多肉植物，主要是因其中有一著名品種 (*Aeonium arboreum* var. *atropurpureum*)，中文名稱為「黑法師」，其具有特殊的葉色及型態，在多肉植物中特別突出，故大家就將此屬類型相似物種皆以法師稱之。

蓮花掌屬 (*Aeonium*) 主要產於加那利群島，部分產於東非，此屬目前於園藝栽培上常見的種類大致可分為兩大類型，一為上述的法師類，二為山地玫瑰，山地玫瑰早期被分類於 *Greenovia* 屬，近年來被納入 *Aeonium* 屬，兩者最大的差異在於法師類葉片為蓮座型排列，具有明顯的莖，大致上為小灌木型態，山地玫瑰葉片也為蓮座形排列，但莖短縮，植株矮小。

法師類多肉植物喜好冷涼環境，跟其他石蓮類景天科多肉植物相較之下，比較

不耐臺灣夏季高溫多濕的氣候，大概 4、5 月開始漸漸進入休眠，於休眠期時會停止生長，中心生長點附近葉片變得緊密，有些種類甚至會向內包覆，其餘葉片會逐漸掉落，最後只剩光禿禿枝幹和生長點附近緊密的葉片，休眠程度依種類及環境會有所不同。

近年來由於多肉植物的盛行，引進了許多不同種類的法師，其中有些雜交種和個體在外觀上有許多是相似度極高，加上販售名稱不統一，導致市場上中文名稱十分混亂，常常會有「賣家說了算」的狀況出現，更別說是學名了，以下列舉幾種臺灣常見法師的種類。

二、常見法師類之介紹

(一) 黑法師 *Aeonium arboreum* var. *atropurpureum*

「黑法師」是此屬中最具代表性的品種，以特殊的葉色而聞名，為 *Aeonium arboreum* 的變種，原種葉色為綠色，也有許多不同的變異個體，在葉色及葉型上有許多變化，因此國外有些業者以不同的個體外觀表現來命名，由於有許多個體差異

¹ 種苗改良繁殖場農場 約聘助理研究員

² 種苗改良繁殖場農場 約聘人員

³ 種苗改良繁殖場農場 技工

⁴ 種苗改良繁殖場農場 副研究員兼主任

文獻報告

不大，加上栽培環境因素容易影響外在性狀表現，故不容易判別，對於一般的栽培者而言，黑紫色葉片類型的 *Aeonium arbo-
reum* (本文將其皆稱為黑法師) 可簡易分成一般的黑法師，與葉片較圓的圓葉黑法師兩大類型，而圓葉黑法師中，常常混著許多不一樣的個體。玩家則喜愛收集各種不同個體，欣賞這些差異的美感；*Aeonium arbo-
reum* 成株為灌木型態，可長至 60 公分以上，在景天科中算中大型的成員。

(二) 艷姿 (誘芳樂、聖西門) *Aeonium undulatum*

此品種也是頗具爭議的種類，在學名上之分類，常與 *Aeonium holochrysum* 容易混淆，此株為大型綠葉種，葉片較薄，日照充足的環境下葉緣會轉紅，葉尖也會往下產生一條紅線，直徑可達 20 公分以上，十分壯觀，不易長側芽，可惜耐熱度較差，在臺灣不易越夏。

(三) 巫毒法師 *Aeonium 'Voodoo'*

「巫毒法師」是「艷姿」*Aeonium undulatum* 與「墨法師」*Aeonium arbo-
reum 'Zwartkop'* 的一個雜交種，十分具有觀賞價值，除了紫黑色的葉色外，碩大的體型也是觀賞重點，直徑可達 20 公分以上，非常壯觀，此大型種不易長側芽，在臺灣也是不易越夏的品種。



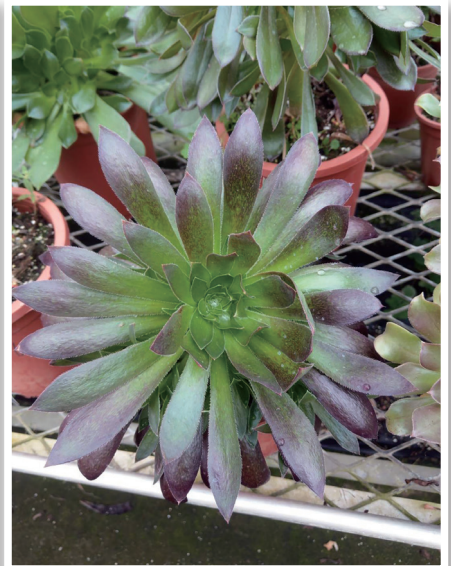
黑法師 *Aeonium arbo-
reum* var. *atropurpureum*



艷姿 *Aeonium undulatum*



巫毒法師 *Aeonium 'Voodoo'*



黑魔法 (孔雀法師) *Aeonium 'Black Magic'*

(四) 黑魔法 (孔雀法師) *Aeonium 'Black Magic'*

「黑魔法」是由該品種的品種名直接翻譯而來，因葉片比較狹長，植株整體有如孔雀開屏一般，因此又被稱作爲「孔雀法師」，此外 *Aeonium 'Cabernet'* 及 *Aeonium 'Firecracker'* 兩個品種因外型與「黑魔法」相似，也常被成爲「孔雀法師」，因此三者常因名稱而混淆；「黑魔法」爲中型品種，在栽培環境適合的條件下，植株可呈現黑紫色，植株跟其他法師類相比屬不易抽高，容易長側芽，因此常常成羣生狀態。

(五) 萬聖節法師 *Aeonium 'Halloween'*

「萬聖節法師」其名稱也是由品種名直接翻譯而來，是一個形態優美的園藝栽培種，其直徑約 10 公分左右，葉片寬短，排列緊密，微微向中心包覆，猶如一朵朵花開在枝幹上，栽培環境適合的條件下葉色呈紫褐色，是極適合當盆栽的一個種類。

(六) 古奇雅 *Aeonium goochiae*

「古奇雅」爲中小型原生種，植株高度約 30 公分左右，全株具有腺毛，摸起來會有黏黏的感覺，有股淡淡的特殊氣味，葉片綠色，生長快速，容易長側芽形成叢狀，在臺灣夏季沒有明顯的休眠，容易栽培。

(七) 扁葉小人之祭 *Aeonium sedifolium*

「小人之祭」爲一小型原生種，單株直徑爲 1-2 公分，葉片有扁葉及棒葉兩種型態，葉片綠色帶有褐色條紋，容易長側芽，會長成樹型，形態優美具有韻味，非常適合小品盆栽。

(八) 鏡獅子 *Aeonium nobile*

「鏡獅子」屬於中大型的法師，其外表型態偏像是擬石蓮屬 (*Echeveria* 屬) 的石蓮類多肉植物，直徑可達 20 公分，此種相較之下較無明顯的莖，不易長高，夏季時生長會轉慢，葉片微微向內包覆，葉色轉偏黃褐色，猶如一朵朵在地上的花朵。



萬聖節法師 *Aeonium 'Halloween'*



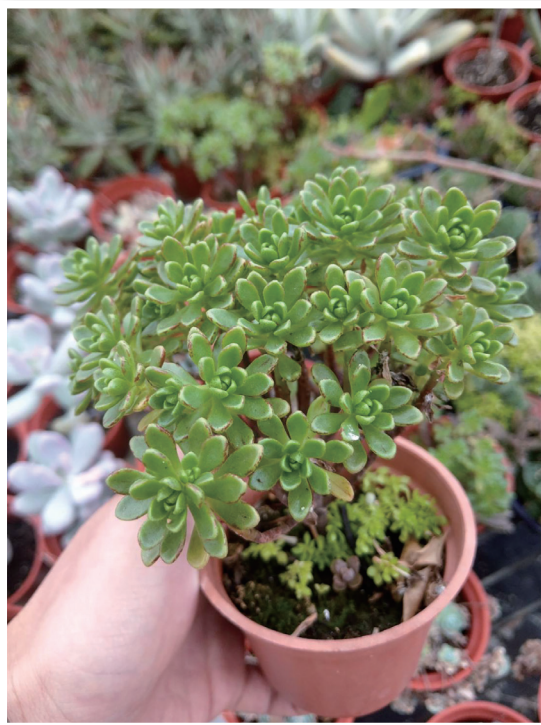
古奇雅 *Aeonium goochiae*

三、結語

法師類多肉植物在臺灣栽培上最大的困難在於越夏，因臺灣夏天高溫多濕，使得許多種類休眠時承受不了，或因病蟲害而死亡。因此，當溫度升高後就將其移至陰涼處並減少水分供應，以利度過酷夏。法師類多肉植物一般以扦插繁殖為主，可於生長期剪取頂芽扦插，大部分品種都容易長側芽，可供繁殖，一些大型種需長至一定植株大小才會有側芽產生，但在臺灣的栽培環境不易達到，因此，可將植株上端剪下扦插，光禿禿的下部枝條會長出新的芽可供繁殖，另外由於大部分法師類多肉植物的葉片都偏薄，因此使用葉片扦插較有難度，往往於發根前就已乾枯，葉片

較厚的種類則可以用葉插繁殖，此外也可運用種子繁殖，唯種子十分細小，在栽培上與發育至成株所需時間都是挑戰。

隨著國人對於生活品質需求的提升，綠美化及園藝治療等相關意識的普及，多肉植物因外型特殊、多變，觀賞期長又易栽培，使其在園藝產業中異軍突起，因此有更多不同的品種被引入國內。在這股多肉植物的風潮中，法師類多肉植物雖然不是主流，但還是有不少民衆被葉形奇特、朵朵如蓮的外型所吸引，此外法師與其他蓮座型多肉植物最大不同處，在於它具有樹型的魅力，雖然在臺灣無法達到如國外庭園中那樣巨大的植株，但在盆栽中也是可以欣賞到其如老樹般的蒼勁感。



扁葉小人之祭 *Aeonium sedifolium*



鏡獅子 *Aeonium nobile*

兩代傳承的瓜類育種專家 全福種苗公司千田全孝、千田邦彥

陳哲仁¹、周明燕²



全福種苗公司創辦人千田全孝先生（左）與千田邦彥先生接受本次專訪。

國內歷史悠久的全福種苗股份有限公司（簡稱全福種苗）隱身於臺北市南京東路商業辦公大樓中，公司創辦人千田全孝先生負笈於東京農業大學，並進入日本ミカド種子公司，在海外打拼 17 年回國後，於民國 73 年 10 月間創立全福種苗，在草創期千田全孝先生自己校長兼撞鐘，在穩健

低調的經營策略下逐步擴展營業。全福種苗公司以放眼全球市場作為發展方針，除了代理銷售日本及歐洲優良蔬菜品種，也具備深厚的西瓜品種選育技術。為了提供更好的客戶服務與品種選育，日前在雲林地區新設立生產農場，並籌設檢測及調製作業室以滿足高品質的自我要求。

¹ 種苗改良繁殖場生物技術課 助理研究員

² 種苗改良繁殖場生物技術課 副研究員

更難能可貴的是，千田全孝先生的公子—千田邦彥先生自美國哥倫比亞大學電機系畢業後，也加入全福種苗的營運。於民國 100 年派送至日本農場進行為期 1 年的研修訓練，隔年返回公司任職。問及邦彥先生對轉換跑道從工業到農業兩者間的差異，邦彥先生指出在程式編碼上成功或失敗會有明確的區別，但是一粒好的種子生產過程則是環環相扣複雜許多。邦彥先生除了親身參與採種生產，也走訪各地第一線產地瞭解品種表現情形及提出建言。

而營運上最大的難題是優秀品種的持續追求，近年國際種子市場變動較大且人們消費習慣改變，一個品種往往不再有 10-15 年的產品壽命，掌握市場喜好及滿足各地的農民的不同需求，才能確保營運銷售動能。對此，千田全孝先生也回應自主

掌握種原是其中一項因素，而育種人員能慧眼選拔具有市場性品種更是關鍵。雖然每年都有眾多試作組合，但往往 3-5 年才能選育出一個具有商品性的潛力組合。筆者也參觀公司內設置的小型冷藏庫，見到許多不同的試作樣品，全福種苗每年定期自海外將採種樣品及試作組合寄回臺灣做後續評估。

訪談最末，兩位千田先生說明未來全福種苗仍將秉持穩健經營步伐，隨著新的生產農場設立，也期待能有更多的優秀人才加入團隊，而對於種苗業發展的建議則是，有鑑於公司多在國外生產採種，希望在種子復出口方面可以有更佳的彈性措施，使得國內的優質品種能以自有品牌行銷全球。

Two generations of experts in watermelon breeding, All Lucky Seed Company Zenko Senda & Kunihiko Senda

Chen, Je-Ren¹ and Chou, Ming-Yen²

Hidden in the commercial office building of Nanjing East Rd in Taipei, this is the location of the All Lucky Seed Co., Ltd. (referred to as "All Lucky Seed"). The company founder, Mr. Zenko Senda, graduated from Tokyo University of Agriculture and entered the Japanese famous Mikado Seed Company. After 17 years hard working oversea, he returned to Taiwan and founded All Lucky Seed in October 1984. There was only one employee in the pioneering stage. Hence, Mr. Zenko had to wear many different hats and gradually expanded his business under a steady and low-key strategy. All Lucky Seed targets the global market as its policy development. The company is not only obtaining dealerships from Japanese and European seed companies, but also doing excellently in watermelon breeding. In order to provide better customer service and breeding selection and evaluation, a new production farm has been set up in Yunlin and seed testing and processing room have also been set up to meet high standards of self-requirements.

What is even more commendable is that Mr. Kunihiko Senda, Mr. Zenko's son, has also joined All Lucky Seed after graduated from the Department of Electrical Engineering at Columbia University. In 2011, he was leaving for the famous seed company farm in Japan for one-year training. Hence, he was familiar with all field operation management related to seed production and returned to All Lucky Seed for work in the following year. We asked Mr. Kunihiko about the difference between industries to agriculture. Mr. Kunihiko pointed out that there is a clear boundary between success and failure in computer programming, but the seed production process will be much more complicated. The production of high-quality seeds requires every rigorous step and each step is all necessary. Mr. Kunihiko regularly visits seed production fields with local dealers to grasp the performance of varieties and giving customers relevant suggestions.

¹ Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, Biotechnology Section, Assistant Researcher

² Taiwan Seed Improvement and Propagation Station, Biotechnology Section, Associate Researcher

The biggest challenge in seed business is the continuous pursuit of excellent varieties. All Lucky Seed is focusing on the overseas market. In recent years, the international seed market has changed dramatically and consumer's habits have also changed. In the past, a mega variety may have ~10-15 years of product life-cycle but not now. Hence, precisely master the market and meet the different needs of farmers would be crucial to maintain the business and sales. To address this, Mr. Zenko responded that the control of private germplasm is one of the factors, but the breeder's long-term vision of variety selection is even more critical. Although there are many trial combinations generating in the field for selection each year, it often takes 3-5 years to select a potential commercial trial line and the effort and costs of investment are huge. The author also visited the small refrigerators

and warehouses set up in the company and saw many different trial samples. All Lucky Seed regularly sent the seed samples and trial combinations back to Taiwan three times a year from overseas for follow-up evaluation.

At the end of the interview, the two Mr. Senda explained that in the future, All Lucky Seed will continue to maintain a steady business growth strategy. With the establishment of a new production farm, they also look forward to having more talents to join the team. Because the industry now produces seeds mainly abroad, they also gave some of their suggestions on this. They expect that more flexible measures for seed re-exporting in the future, for this may promote more of our domestic high-quality varieties and help Taiwan own brands sold globally wide.

109 年 4 月至 6 月份 重要紀事

日期	內容
4 月 30 日	本場以電話、E-mail 等方式進行「種苗業者紓困貸款暨薪資補助宣導」種子業者 28 家，育苗業者 59 家，組培業者 33 家，總計宣導 120 家業者。
5 月 11 日	依據行政院紓困振興方案對受嚴重特殊傳染性肺炎影響之農民，本場協助辦理「農民生活補貼實際耕作證明」總收 882 件，核可 770 件。
6 月 12 日	109 年職業安全衛生教育訓練，邀請私立中臺科技大學莊坤遠老師講授，讓同仁從職業安全衛生法中認識安全工作環境與個人生命安全重要性，計有 170 人參加。
6 月 22 日	辦理 109 年度上半年員工自衛消防編組訓練，藉由活動以落實預防火災、地震及其他災害之目的，並達到保障人命安全、減輕災害之目標，共計 87 人參加。



✧ 公告：

為使農民朋友充分瞭解農民退休儲金及農業保險等相關農業政策，並鼓勵全國農民積極參加以享政策實施所帶來的益處，錯過實在太可惜！！

辦理 4 場次，時間及地點如下：

* 時間就在：109 年 7 月 17 日 (五) 上午 10 時、7 月 28 (二) 上午 10 時、8 月 5 日 (三) 下午 2 時及 8 月 18 日 (二) 上午 10 時。

* 地點看這邊：109 年 7 月 17 日 (東勢農會)、7 月 28 (台中地區農會)、8 月 5 日 (新社農會)、8 月 18 日 (石岡農會)