

金門縣農業試驗所

110年度適應金門風土食用百合品種栽植 及貯運技術研發

期末報告



計畫主持人：張正教授

共同主持人：陳葦玲博士

共同主持人：陳盈君 助理教授

國立中興大學園藝學系

中華民國110年11月30日

金門縣農業試驗所

110年度適應金門風土食用百合品種栽植及貯運 技術研發

期末報告書

成果摘要

110年度適應金門風土食用百合品種栽植及貯運技術研發計畫，委託中興大學園藝學系執行，本年度執行研究項目成果分述如下：

一、食用百合品種品系雜交授粉

食用百合品種品系雜交授粉的試驗項目，完成以 Elite (L709)為母本，北海道食用百合白銀(L708)為父本雜交授粉及採種，在 50 朵人工授粉花朵中，有 45 朵花發育結成果實，在採收鱗莖時不慎挖掘 2 株結果實植株，待果實發育成熟後共採收 43 個雜交果實，由於果實果皮厚，乾裂緩慢，其中有 8 個果實內部於陰乾期間發霉，於是調查剩餘的 35 個果實，果實內平均胚珠數有 271 個，而種子有胚率介於 1.4-3.6%之間，最終共有 150 個有胚種子。以金門野百合選拔 OPS15 為母本，馬祖北竿野百合選拔株 L494 株為父本的雜交組合，在 4 朵人工授粉花朵中，子房皆敗育沒有發育成果實。

二、鱗片扦插及鱗片球設施田間栽植

採用 Elite (L709)和北海道食用百合白銀(L708)兩個品種進行繁殖及田間培育年生球，使用袋裝蛭石恆溫扦插方法進行鱗片繁殖，Elite (L709)其小鱗莖形成率高，不論內外層鱗片均能形成小鱗莖，白

銀(L708)品種內層鱗片之小鱗莖形成狀況較差，而外層鱗片之小鱗莖形成數量多且狀態佳，白銀(L708)鱗片扦插小鱗莖較 Elite (L709)大，其小鱗莖週徑 9 mm 以上之小鱗莖所佔比例為 32%。兩個食用百合品種的鱗片扦插苗於農業試驗所田間栽植，Elite (L709)的鱗片球 2088 株及白銀鱗片球 360 株，合計 2448 株鱗片球。農試所大田栽植的鱗片球葉片出土百分率呈現緩慢上升現象，栽植後第 15 週達到 70%，地下部鱗莖直徑為初始栽植時兩倍以上。

三、田間栽植生產百合食用球及採收儲藏

金門農業試驗所設施田間栽植三哇 2076 顆 Elite (L709)鱗莖，共計有 2072 株百合長出土面，莖葉出土百分率達到 99.8%，扣除實驗、雜交授粉母株及取樣調查預估產量等用途，於七月底共採收食用百合鱗莖 1094 顆，鱗莖總重量為 98.3 公斤，依重量大小共分成 3L、2L、L、M 及 S 等 5 級 2 公斤裝紙箱共 51 箱。農試所田間採收的食用球，採後處理裝箱以 40%松木屑埋藏，冷藏後每 2 週取樣外觀品質觀察及鱗片內糖度變化，貯藏 14 週間未有腐爛情形出現。貯藏前 6 週，外層鱗片平均糖度持續增加，至第 8 週下降，但往內一層的鱗片則維持較高糖度表現，顯示內容物由外層鱗片向內層鱗片運移累積，可維持其食用品質。

取低溫貯藏 6 週鱗莖的內、外層鱗片進行食用品質官能品評，內層鱗片整體表現較佳，口感綿密，香氣較佳甜味高，貯藏至第 14 週內層鱗片糖度仍達 16.6°Brix，推知其食用品質維持一定水準。鱗莖樣品經中興大學農藥檢測中心檢測 380 種農藥殘留狀況，僅檢測出撲滅寧 0.02 ppm，低於政府規定的標準是 0.5 ppm，符合安全標準。整體而言，田間栽植之食用球經採收、次氯酸水滅菌、分級包裝及低溫貯藏，14 週後可維持其食用品質並符合安全標準。

四、摘除花蕾對百合鱗莖增產效益

本項除花蕾的試驗結果可以介定在溫室生長環境中，於花蕾期摘除花蕾的處理，可以在 Elite (L709)鱗莖採收時，重量增加 15.3%，而且和不摘除花蕾的對照組相比較，鱗莖的乾物重量及糖度，測定數值無顯著差異，推論除花蕾的操作，可以增加鱗莖重量並不會降低鱗莖

品質。

五、鱗莖真空包裝與扭結束帶封口小包裝

以兩種不同包裝方式進行 Elite (L709) 百合鱗莖儲架壽命試驗，分別為扭結束帶封口的一般包裝及真空包裝方式，於儲架第三週仍保有原品質，鱗莖鮮重及鱗莖外觀均保持且良好，不同層鱗片糖度具差異性，隨時間增加子球鱗片的糖度有增加趨勢。本次試驗所使用的塑膠袋厚度較厚，於 5°C 的環境下袋內易產生水氣，而真空包裝的方式水氣較少。真空包裝之鱗莖於第四週雖然外觀無明顯變化，但出現異味，具酸敗的味道，顯示真空包裝的儲架壽命為四週，而扭結束帶封口一般包裝之鱗莖於第四週時開始有抽芽的現象，26.7% 鱗莖具有 1.4 公分的芽，第五週時抽芽率稍增，而抽芽現象顯示已不具販售的品質，故以塑膠袋進行一般包裝與真空包裝時，於 5°C 環境下其儲架壽命為 3 週。

六、辦理食用百合推廣活動

採收之 Elite (L709) 百合鱗莖經過 11 週的 5°C 冷藏處理後，110 年 10 月 17 日上午 9:30-10:30 於金門農試所內的樂活農業體驗館舉辦食用百合成果發表及推廣活動，與金門民眾及農友分享試種食用百合經驗，食用百合料理及食用百合鱗莖。共計有 39 位學員參加，並有多家媒體報導食用百合推廣活動，成功將農業試驗所栽植的食用百合成果與經驗，推廣給金門民眾及從農人士。

壹、計畫緣起

食用百合是鱗莖類蔬菜作物，從日本或中國大陸等溫寒帶產地進口以高價位販售。近年來於花蓮、宜蘭與臺北地區零星栽培，逐步開啟本土化栽培技術及行銷通路。百合具休眠習性以鱗莖宿存土壤渡過夏秋高溫乾旱時期，對栽培地區的氣候條件需求相當嚴格。

金門縣地處亞熱帶，屬大陸性島嶼氣候，春夏有濃霧日夜溫差大，秋冬季降雨量低風速強，嚴冬有攝氏5度低溫，全年氣候變化鮮明，金門地質屬花崗岩排水良好合適發展球根產業。金門球根作物以番薯、芋頭和大蒜廣為人所知，皆為熱帶原生物種，經引種培育輾轉在金門成為農作物。

食用百合栽培品種包括川百合變種蘭州百合、野百合的龍牙百合、卷丹與檸檬色百合變種白銀(L708)、亞洲型百合 Elite (L709)。109年在農委會林務局計畫支援之下，中興大學園藝系與金門農業試驗所共同合作執行「金門野百合之食用百合選拔單株及品系繁殖試種」研究計畫案，於金門農業試驗所內測試栽植十種食用百合品種及品系的組織培養苗，結果以 Elite (L709)品種存活率與生長發育表現最優良，生長表現次優良的品種為北海道食用百白銀(L708)。

本年度(110年)藉由金門縣政府經費支援，中興大學園藝系與農業試驗所繼續合作，發展金門氣候適應性優勢品種 Elite (L709)蛭石袋裝繁殖種球技術、食用球設施內田間栽植技術、鱗莖採收貯藏糖化技術，鏈結食用百合生產及銷售產業化技術缺口。

110年度計畫成果所栽植生產 Elite (L709)品種食用鱗莖及研發歷程，於110年10月份在農業試驗所辦理研發成果發表，與金門民眾及農民分享，推廣食用百合入飯、入菜及入甜湯的佳餚，成功將農業試驗所栽植食用百合的成果與經驗，推廣給金門民眾及從農人士認識。

貳、計畫目標及工作項目

一、計畫目標

本年度(110年)計畫延續前期109年研究計畫「金門野百合之食用百合選拔單株及品系繁殖試種」研發成果與結論，進而執行計畫。本年度計畫目標為建構適應金門氣候的百合品種Elite (L709)栽培管理模式，鱗莖栽培技術及鱗莖貯藏運輸包裝技術，以農業試驗所為研發中心，發展在金門生產食用百合的推行基地。

二、工作項目

- (一)食用百合品種品系雜交授粉
- (二)鱗片繁殖食用百合Elite (L709)和白銀(L708)種苗及田間栽植
- (三)田間栽植生產Elite (L709)百合食用球及採收儲藏
- (四)摘除花蕾對食用百合Elite (L709)鱗莖增產效益
- (五) Elite (L709)鱗莖真空包裝與扭結束帶封口小包裝
- (六)辦理食用百合推廣活動
- (七)食用百合栽培管理與貯運作業技術建置與缺口盤點

參、執行成果

一、食用百合品種品系雜交授粉

中興大學與金門農業試驗所於 109 年合作之計畫將歷年收集之十個食用百合品系品種進行繁殖試種，綜合評估繁殖倍率及栽培風土適應性，最終選出兩個種原編號 L493 與 L494 的野百合品系、種原編號 L708 的日本食用百合白銀，以及種原編號 L709 的 Elite 為適應金門氣候栽植的食用百合品系品種。

選擇以 L494、L708、L709 及另一金門原生野百合優良品系 OPS15 為雜交親本，測試品系間稔實性，以利育種工作進行，雜交測試組合包括有野百合種內的 L494 和 OPS15 雜交組合，及亞洲型百合群內的 Elite (L708) 和白銀 (L709) 雜交組合。

(一) Elite (L709) × 白銀 (L708) 雜交授粉

開花當日 Elite (L709) 柱頭無明顯泌液，開花後第二到六天在柱頭上產生很多泌液，開花後第六天花被片會萎凋脫落 (圖一)。



圖一、Elite (L709) 柱頭泌液情形 (上午 11 時，相同亮度燈源照射柱頭拍攝)

A、花朵開放當天無明顯泌液；B、花朵開放兩天；C、花朵開放三天；D、花朵開放四天；E、花朵開放五天；F、花朵開放七天，花瓣已凋落；BCDEF、

多泌液

Elite (L709)栽植於金門農試所設施內田區，於5月6-10日選取即將開放之花蕾進行除雄，並以鋁箔紙包覆柱頭避免花粉污染。花粉親父本白銀(L708)種植於中興大學溫室，於5月10日花蕾轉色完全即將開放之際，自花梗處剪下其花蕾，以夾鏈袋包裝放置於有冷凍冰寶之保麗容箱中，低溫運送至金門。5月11日進行授粉雜交，將白銀(L708)花粉置於室溫回溫回濕兩個小時後，授於已事先除雄之 Elite (L709)花朵柱頭上。花朵柱頭壽命分為開花後兩天、三天、四天及五天。授粉方式分為兩種，一種為是直接授粉，將花粉直接塗抹於柱頭上。另一種為切花柱授粉：於子房上方 0.5-1.0 cm 切下花柱，將柱頭的黏液塗抹於切口上，再進行授粉。

Elite (L709) × 白銀(L708)結實率如表一，此雜交組合親和性高，直接授粉方式即可達到 100%結實率，切花柱處理反而使結實率下降。開花後 2 天到 4 天不同開花天數的柱頭接受花粉的能力沒有區別。

表一、切柱授粉及直接授粉對 Elite (L709)×白銀 (L708)雜交組合結實率的影響

授粉方式	結實率(授粉朵數)				總結實率 (總授粉朵數)
	花後兩天	花後三天	花後四天	花後五天	
切柱授粉 ^z	- ^y	- ^y	66.6%(3)	80.0%(10)	76.9%(13)
直接授粉	100%(5)	100%(21)	100%(11)	- ^y	100%(37)

^z：於子房上方 0.5-1.0 cm 切下花柱，將柱頭的黏液塗抹於切口上，再進行授粉。

^y：無授粉操作



圖二、Elite (L709)×白銀 (L708)雜交授粉後果實發育

8 月初之際，果實脫水頂端微開裂後陸續採收雜交果實，置於室內持續陰乾至完全乾裂，10 月調查果實有胚率與種子、胚乳及胚之大小。結果顯示果實內有胚珠 271 個，種子有胚率介於 1.4-3.6%之間，其中以母本花後三天進行授粉之有胚率較高有 2.8%。最終收到有胚種子數為 150 個，以鋁箔袋保存於 5°C 冰箱。種子的調查以每 10 顆種子為一重複，共有五重複。Elite (L709)×白銀(L708)之種子平均長寬為 7.49 mm 與 5.38 mm，胚乳平均長寬為 4.78 mm 與 3.18 mm，胚平均長寬為 2.06 mm 與 0.53 mm。正常的百合屬種子，胚長度通常與胚乳同長，相較之下 L709×L708 之種子胚較短小。

表二、切柱授粉及直接授粉對 Elite(L709) × 白銀(L708)果實之種子有胚率影響

授粉方式	有胚率(果實數)			
	花後兩天	花後三天	花後四天	花後五天
切柱授粉 ^z	- ^y	- ^y	2.0%(2)	0.8%(7)
直接授粉	1.4%(5)	2.8%(19)	1.5%(10)	- ^y

^z：於子房上方 0.5-1.0 cm 切下花柱，將柱頭的黏液塗抹於切口上，再進行授粉。

^y：無授粉操作

表三、Elite(L709) × 白銀(L708)雜交種子大小(單位= mm)

	種子長	種子寬	種子厚度
L709×L708	7.49 ± 0.17 ^z	5.38 ± 0.10	0.31 ± 0.01

^z：means ± SE

表四、Elite(L709) × 白銀(L708)雜交種子之胚乳與胚大小(單位= mm)

	胚乳長	胚乳寬	胚長	胚寬
L709×L708	4.78 ± 0.12 ^z	3.18 ± 0.06	2.06 ± 0.06	0.53 ± 0.01

^z：means ± SE

(二) 野百合品系雜交授粉

1. 馬祖北竿野百合 (L494) 自交授粉

L494 於 3 月 3 日在農業試驗所設施內開花，3 月 5 日進行自花授粉，而後持續觀察，發現有成功結實及發育，屬自交親合。5/17 將頂端以乾燥微開裂之果實寄回中興大學進行綠熟果播種，預先配

製水洋菜培養基(8 g Agar /L)備用，挑出有胚種子後，以 2% 次氯酸鈉水溶液滅菌 6 分鐘，再以無菌水漂洗三次，將種子平鋪於培養基上，共播種 325 顆，兩個月後觀察種子萌發率為 17.5%。



圖三、馬祖北竿野百合(L494)自交授粉

A.頂端微開裂長柱形果實;B.種子無菌播種時發現子葉地上發芽型，與野百合的子葉地中發芽型不相同



圖四、野百合品系 OPS15 × 馬祖北竿野百合 L494 雜交授粉後子房發育

A.授粉後 14 天子房略發育(白色箭頭處);B.授粉後二個月子房黃化敗育(白色箭頭處)

野百合種子發芽模式屬子葉地下型，然 L494 自交之種子發芽模式為子葉地上型，以株型、果實形狀、種子發芽模式來看無法確認該株是否為 L494。

2.金門野百合 (OPS15) × 馬祖北竿野百合 (L494) 雜交授粉

此雜交組合於 3 月 23 日進行授粉，以經過貯藏之 L494 花粉(3 月 5 日採集)授於 OPS15 柱頭上，共授粉四朵。兩週後觀察僅子房上端微微膨大，兩個月後，果實黃化敗育。野百合應屬種內雜交親和，推測此雜交組合敗育原因有可能是 L494 花粉經過貯藏後活力已不高，亦或是該株非 L494，不同種間之雜交本就不親合。

(三)結果整理

食用百合品種品系雜交授粉的試驗項目，完成以 Elite (L709)為母本，北海道食用百合白銀(L708)為父本雜交授粉及採種，在 50 朵人工授粉花朵中，有 45 朵花發育結成果實，在採收鱗莖時不慎挖掘 2 株結果實植株，待果實發育成熟後共採收 43 個雜交果實，由於果實果皮厚，乾裂緩慢，其中有 8 個果實內部於陰乾期間發霉，於是調查剩餘的 35 個果實，果實內平均胚珠數有 271 個，而種子有胚率介於 1.4-3.6%之間，最終共有 150 個有胚種子。以金門野百合選拔 OPS15 為母本，馬祖北竿野百合選拔株 L494 株為父本的雜交，在 4 朵人工授粉花朵中，子房皆敗育沒有發育成果實。

二、鱗片繁殖百合Elite (L709)和白銀(L708)種苗及田間栽植養球

(一)、鱗片扦插方法

1. 鱗片扦插方法

取週徑 16-18 cm 百合品種 Elite (L709)鱗莖 200 顆及白銀(L708)鱗莖 20 顆，以清水洗淨鱗莖後，剝取鱗片浸泡於稀釋 1000 倍的億力(免賴得)溶液 30 分鐘殺菌，取出後稍微晾乾。以蛭石(南海蛭石 3 號)和 R0 水為 8:1 (v/v)的體積比例混合均勻，將 75 片鱗片均勻分散至 750 ml 濕潤蛭石中，再放 7 號夾鏈袋封口並於夾鏈袋上戳數個孔，將夾鏈袋裝蛭石鱗片堆疊到紙箱中，置於 25°C 黑暗環境 16 週後，移置 5°C 黑暗 4 週。

於 5°C 黑暗中放置 4 週，開啟封口袋將扦插小鱗莖自蛭石中取出，預計培育 2000 顆小鱗莖，於遮雨設施內田間，以高畦栽植培養年生球。

表五、白銀(L708)和 Elite (L709)食用百合品種鱗片袋裝扦插之鱗莖生成率及再生鱗莖性狀

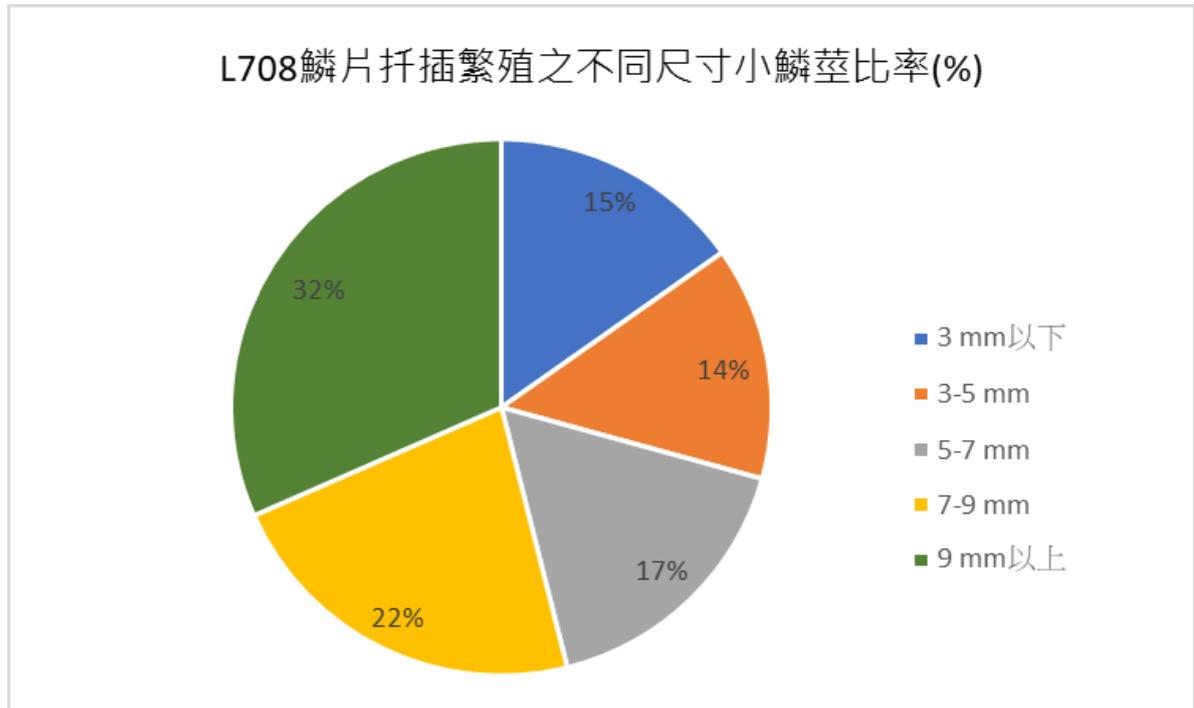
百合品種	小鱗莖形成率(%)	小鱗莖數/母鱗片	小鱗莖重(g)/母鱗片	小鱗莖重(g)	小鱗莖寬(mm)	小鱗莖根數
白銀(L708)	82.5	2.2	2.03	0.82	9.24	5.9
Elite(L709)	100	2.6	0.73	0.30	6.04	4.1

2. 鱗片扦插結果

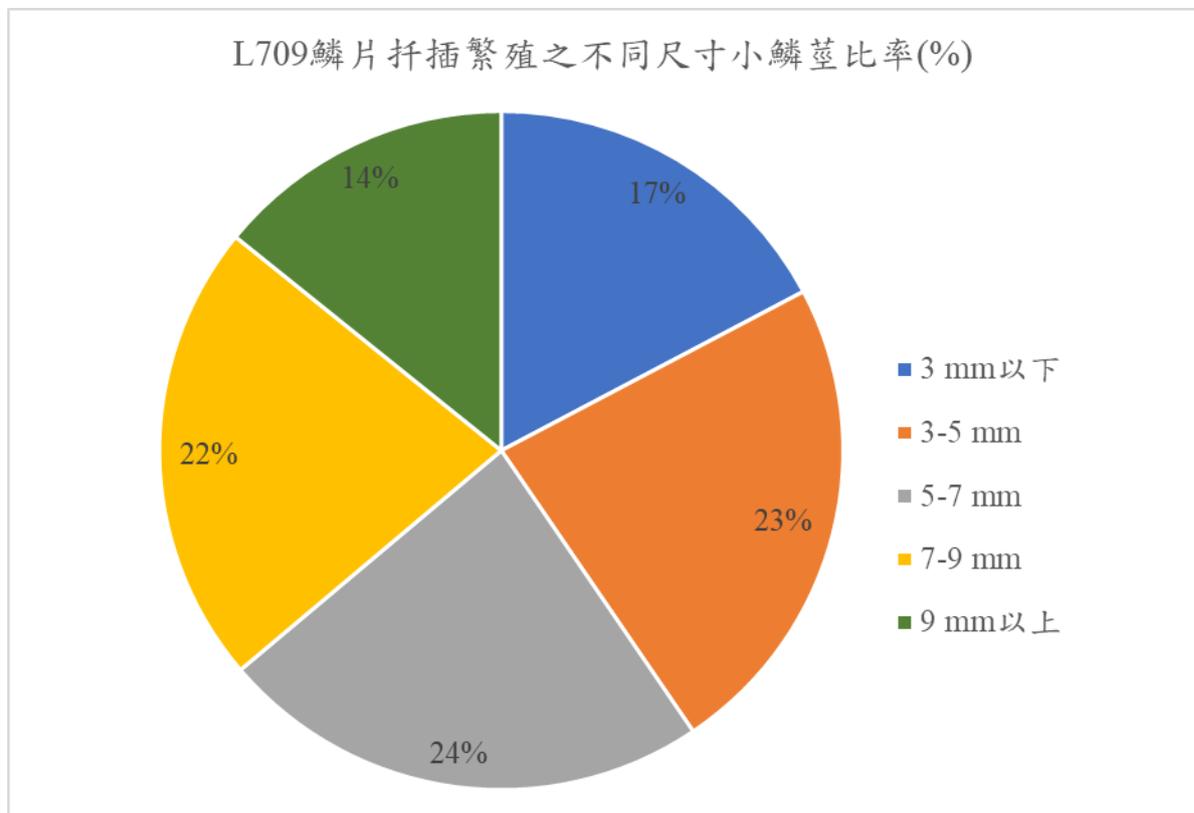
每個品系每袋調查 20 個鱗片，共調查四袋，調查項目包含小鱗莖形成率、小鱗莖增值倍率以及小鱗莖鮮重及寬等性狀。並將該袋中之小鱗莖進行分級且計算所佔比例。

Elite (L709)其小鱗莖形成率高，不論內外層鱗片均能形成小鱗莖，白銀(L708)內層鱗片之小鱗莖形成狀況較差，而外層鱗片之小鱗莖形成數量多且小鱗莖狀態佳，白銀(L708)鱗片扦插小鱗莖較 Elite (L709)大，其直徑 9 mm 以上之小鱗莖所佔比例為 32%。(表五；圖五；

圖六；圖七)



圖五、白銀(L708)百合鱗片扦插苗繁殖生成不同尺寸小鱗莖比例



圖六、Elite(L709)鱗片扦插苗繁殖生成不同尺寸小鱗莖比例



圖七、袋裝蛭石鱗片扦插法生成的不同品種食用百合鱗片球
A. 白銀(L708); B. Elite(L709)

(二)鱗片扦插苗設施田間栽植

本計畫於金門農試所栽植百合之扦插鱗片苗，鱗片來源為福埠實業有限公司進口之 Elite(L709)商業百合種球鱗片扦插球，日本北海道食用百合白銀(L708)食用球鱗莖鱗片扦插球。栽植 Elite(L709)的鱗片球及白銀(L709)鱗片球合計 2448 株鱗片球。

1. 土壤改良

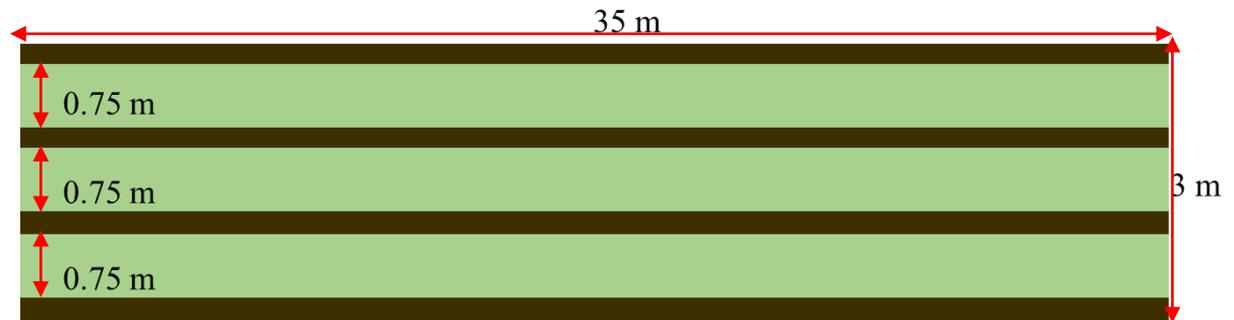
本次施作以黑真肥進行土壤消毒，於種植作物前 1 週施用於田間，配合整地將黑真肥拌入土中，並於施用後馬上灌溉。

黑真肥登記成分如下：全氮(19.5%)、鹼度(以氯化鈣計，55%)、氰氮化鈣(55%)。黑真肥**功效**：氰氮化鈣在土中吸潮，轉化為氰胺，可破壞生物蛋白，具消毒作用，可減少病、蟲、草之發生，打破連作障礙。氰胺經一週可轉化為無毒氮肥，肥效持久、不易流失，可維持 3 個月左右，屬長效性氮肥。釋放之石灰為鹼性，可改良土壤酸性，促進有機質溶解，補充鈣肥。

黑真肥施用量為每分地應施 60 公斤，本次百合鱗片球栽植面積為 105 平方公尺(0.108 分地)，總計施用 $0.108 * 60 = 6.48$ 公斤。

2. 翻土整地作畦及鱗片球栽植

將黑真肥作為基肥，於土壤翻堆時條施於田間，以中耕機攪拌均勻後，並做出畦溝。畦的種植寬為 75 cm，長則約 35 m，高約 20 cm，共三條畦(圖八)。



圖八、淺綠色之部分為畦面，深色部分為畦溝

行距是於做好的畦面上以木耙子做出種植溝(行距：15 公分)，一條畦 204 行，共種植兩條畦(408 行)。

去除小鱗莖較小的鱗片，並挑選出 0.5 公分以上的扦插苗進行種植(圖十 A)。以鱗片或脫落的小鱗莖為單位，在種植溝上以 10 公分的株距進行定植，每條溝栽植 6 個扦插苗，前後兩行的扦插苗位置錯開，減少鱗片葉展開後彼此遮蔭。定植前先放置扦插苗在畦面上確認種植位置，再以手撥開土面後放入扦插苗，深度約為 2-4 公分。種植完畢後以鋤頭覆土並利用噴灌系統進行澆水。(圖九；圖十 B、C、D)

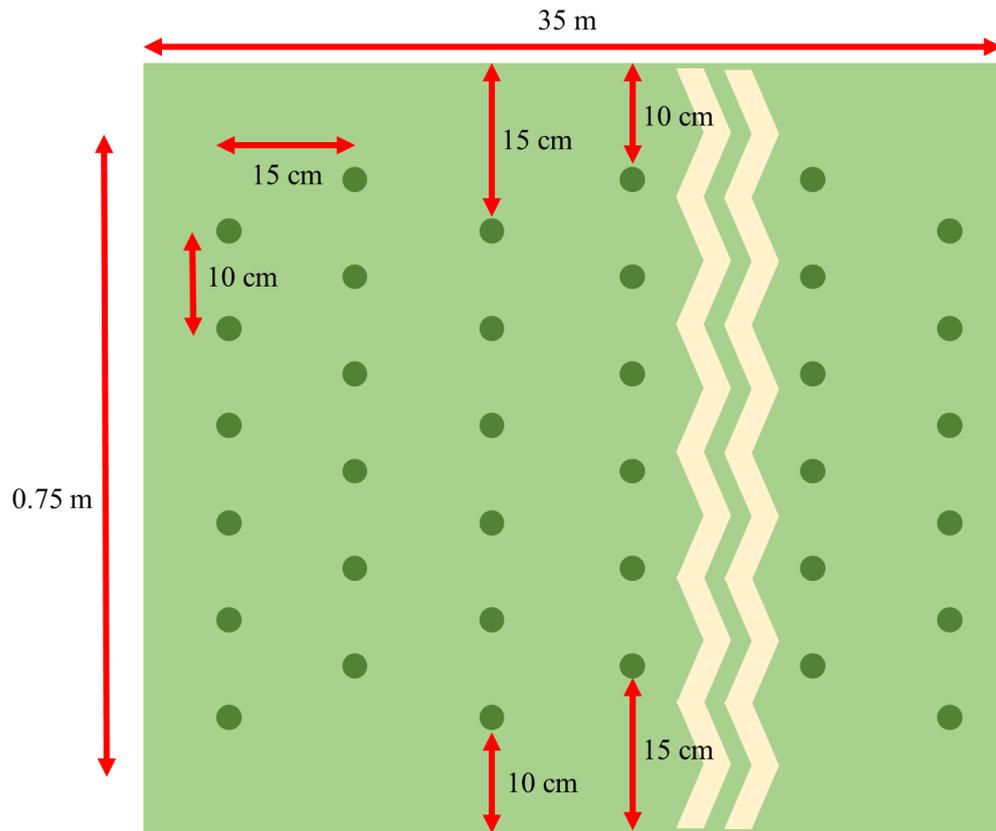
本試驗共栽植兩條畦，其中一畦分別種植 L708 與 L709，L708 種植 60 條溝，總共栽植 360 株；其餘 144 條溝種植 L709，共 864 株；L708 和 L709 之間以水線進行區隔，並以標牌標記。第二畦皆栽植 L709，共 204 條溝，總計 1224 株。

栽植 L709 的鱗片球 2088 株及 L709 鱗片球 360 株，合計 2448 株鱗片球。

3. 肥料及水分管理

栽植後等待百合植株開始出土，施用漢將博士肥(氮:磷:鉀:鎂：16:8:16:3)進行追肥。每兩週噴灑一次。

澆水頻率依天候做調整，每週約 2-3 次，以田間畦溝灌水與上方噴灌系統同時進行澆水。需維持田間的排水良好、無積水現象，避免爛球。



圖九、白銀(L708)和 Elite(L709)鱗片扦插球田間栽植示意圖



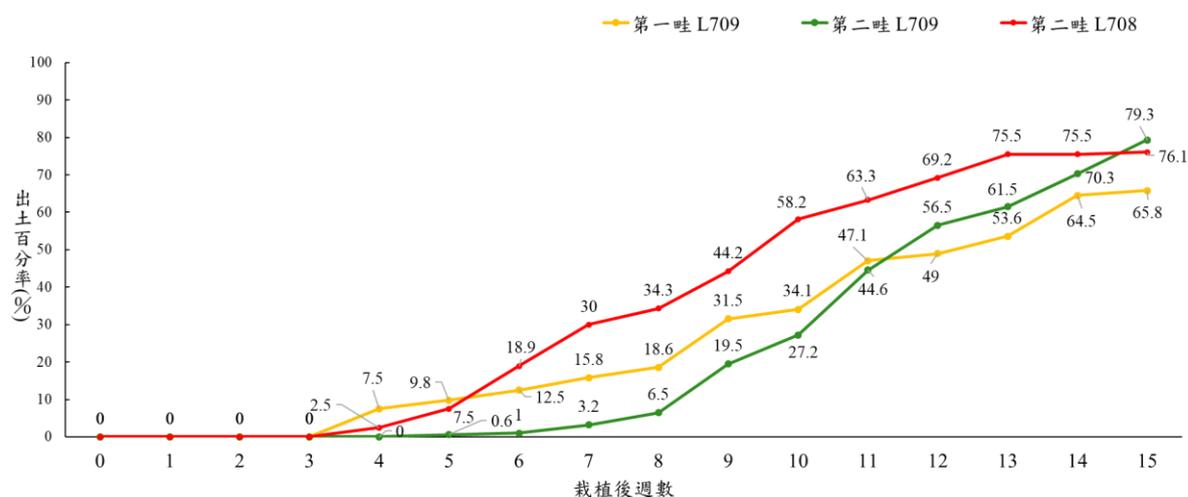
圖十、Elite (L709)和白銀(L708)百合鱗片扦插球種於設施內田間栽植栽植
 A. 百合鱗片之扦插苗；B. 設施內田區整地做高畦；C. 每個畦寬度栽植六株
 D. 種植後並以田土覆蓋

(三)食用百合鱗片球於金門農試所栽植的出土率曲線及生長表現

食用百合鱗片球在栽植後的前 3 週均無出土現象，直到第 4 週才開始有植株葉片露出土面(圖十一)。在栽植後第 7 週後，L708 與 L709 出土率開始有較為顯著的提升。至第 10 週，L708 的出土率達 58.2%，第一畦的 L709 出土率有 27.2%，而第二畦的 L709 為 34.1%(圖十一)。調查的最後一次是在栽植後的第 15 週，L708 經計算後得到 76.1%的出土率，第一畦的 L709 達 65.8%，第二畦的 L709 則達 79.3%(圖十一)。

從計算食用百合鱗片球栽植 15 週後的結果可以觀察到 L708 與 L709 的出土率超過七成(圖十一)，並且從生長曲線的趨勢觀察，植株出土的數量持續在上升中，因此可以預期鱗片球之後能有更高的出土百分率。

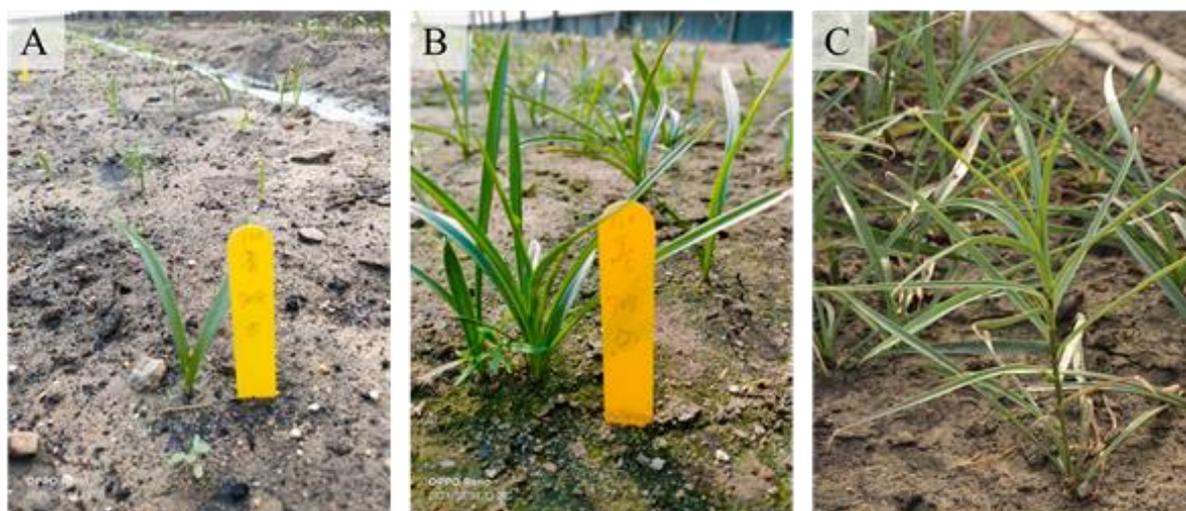
食用百合的生長季多長達半年左右，栽種 15 週的時間換算後為 3 個半月左右，因此推估鱗片球仍有約 3 個月的生長期，有高機率在剩餘生長季中充分生長，加快種球肥大的速率。



圖十一、Elite (L709)和白銀(L708)鱗片球於金門農試所設施內之出土率調查

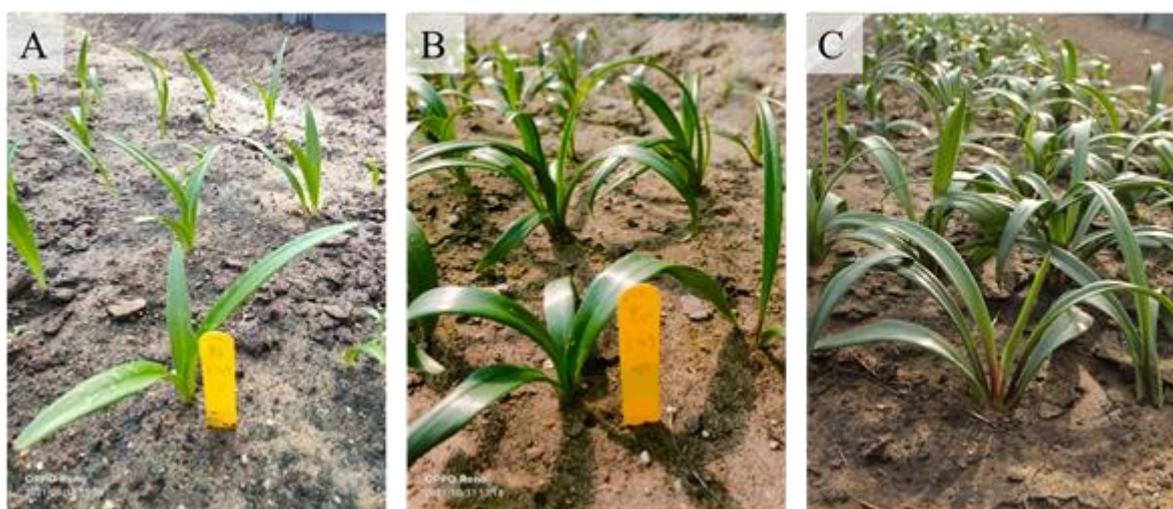
從每個月份區分亦可明顯觀察到食用百合鱗片球生長過程中隨時間變化所產生的差異。九月份觀察時，L708 與 L709 的鱗片葉剛露出土面，葉片數介於 2-5 片左右(圖十二 A；圖十三 A)；十月時鱗片葉明顯變長，葉數也有增多的趨勢(圖十二 B；圖十三 B)。隨著植株

生長，白銀(L708)的部分植株從鱗片葉生長期轉成抽莖生長出莖上葉，經計算後得出結果，360 植株中，有 14 株植株抽莖，抽莖率為 3.9%，抽樣調查其中一株植株，其莖上葉數達 23 片(圖十二 C)，而栽植於第一畦與第二畦的 L709 皆維持鱗片葉生長的狀態，無任何植株抽莖，然而從生長樣態觀察，其葉片數量與長度較前一個月有增加的趨勢(圖十三 C)。



圖十二、食用百合白銀(L708)鱗片球於栽種後之生長樣態

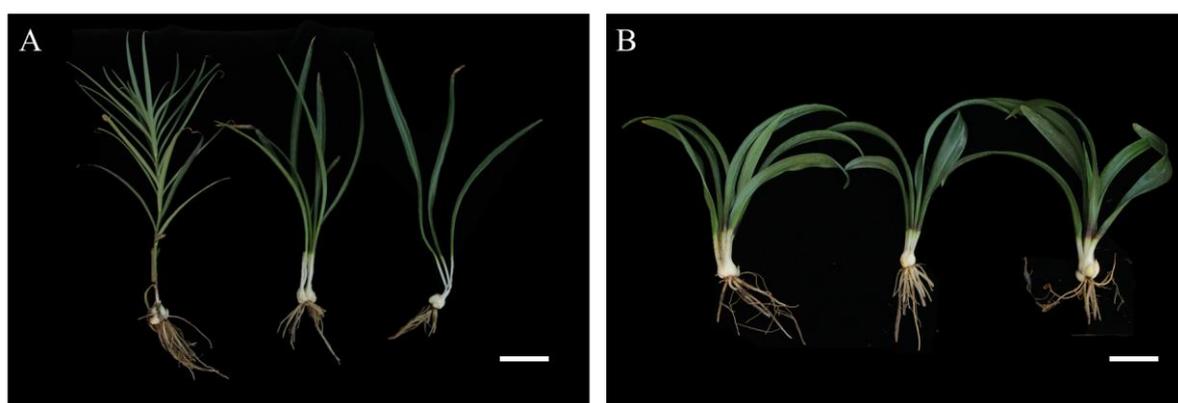
A. 九月份植株剛出土；B. 十月份植株葉片數目增加；C. 十一月份植株抽莖



圖十三、食用百合 Elite (L709)鱗片球於栽種後之生長樣態

A. 九月份植株鱗片葉剛出土；B. 十月份植株葉片數明顯增加；C. 十一月份植株葉片長度與數量較前一個月再增加

食用百合鱗片球經三個月栽種後，透過挖起調查的植株可以觀察到植株下部鱗莖較鱗片球剛栽種時的有增大的趨勢，根系白且多，顯示植株整體狀態健康(圖十四 AB)。觀察白銀(L708)的抽樣植株，鱗片葉分別有 0、8、3 片，係因其中一株植株已達抽莖階段，已不見其鱗片葉的構造；該抽莖植株經計算後得到 23 片葉的結果(圖十四 A；表三)。Elite(L709)的鱗片葉數分別為 8、4、7 片，因為無植株抽莖，故數值為 0(圖十四 B；表三)。兩者地下鱗莖的周徑分別為 6.4 cm 與 6.7 cm，差異不大(表六)。



圖十四、Elite (L709)和白銀(L708)鱗片球於栽種三個月後之生長樣態(bar=5 cm)
A. 白銀(L708)；B. Elite (L709)

表六、Elite (L709)和白銀(L708)於農試所栽植三個月後之葉片數與鱗莖直徑

百合品種	鱗片葉數	莖上葉數	鱗莖直徑(cm)
白銀(L708)	0	23	2.2
	8	0	2.1
	3	0	1.8
Elite (L709)	8	0	2.2
	4	0	1.8
	7	0	2.2

鱗片球與莖生小鱗莖在栽植後三個月，右方第一畦栽植的 Elite (L709)與中間第二畦種植的白銀(L708)與 Elite (L709)出葉數量顯著增加(圖十五 A)。

白銀(L708)與 Elite (L709)多數植株的葉片皆已出土，從畦上觀看

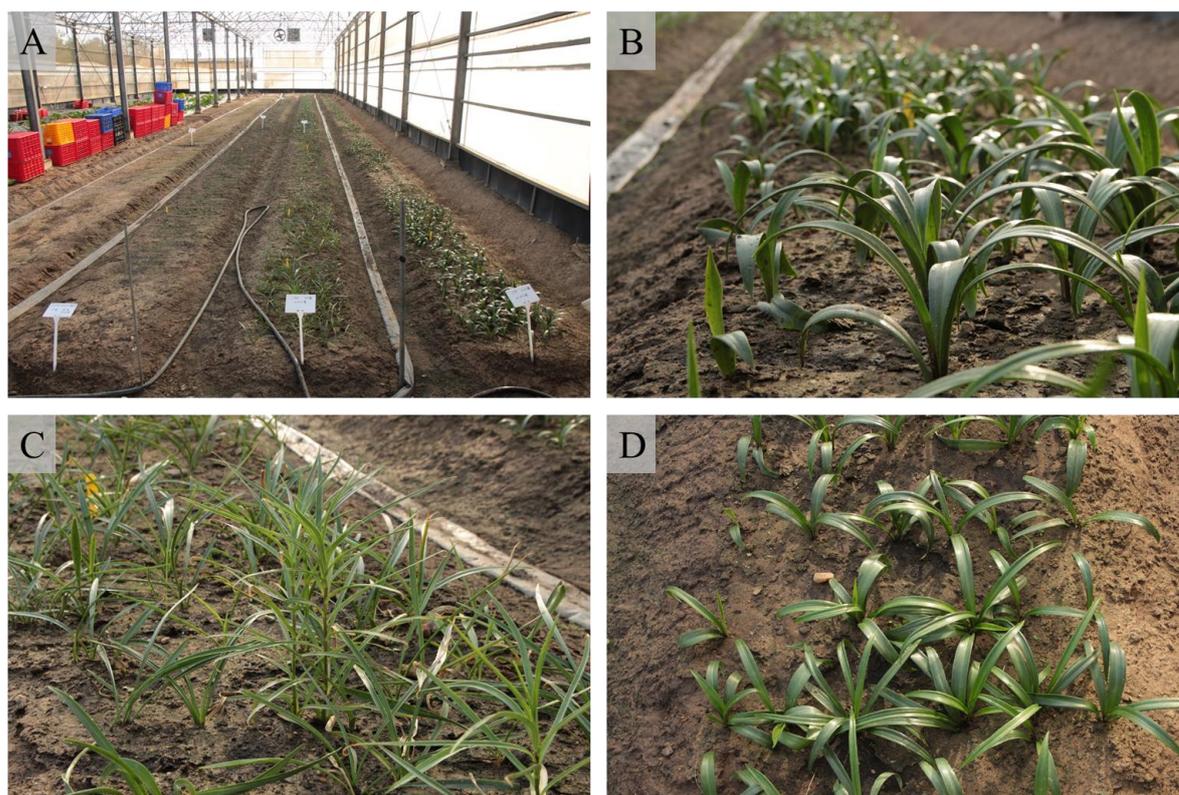
植株，植株的生長旺盛且葉片為有光澤的綠色，顯示鱗片球的生長良好(圖十五 BC)。

畦面上植株的葉片數量差異甚大、生長較不一致，此現象乃因鱗片扦插再生的小鱗莖大小會因鱗片大小與位置等不同因素而有所差異，因此苗株生長的出葉時間與大小也必定會受到影響，部分區域的植株就會顯現出植株葉片數量不一、未出土及生長不一致的狀況(圖十五 D)。

(四) Elite(L709)百合莖生小鱗莖之分級與設施田間栽植方法

1. 出庫分級

本試驗材料為 110 年 8 月 1 日採收之 L709 植株所再生的莖生小鱗莖，莖 8 週的低溫處理，於 110 年 9 月 27 日自農試所 5°C 冷藏庫中取出，依其重量將其分成三個等級，分別為 2-4 g、5-7 g 與 8 g 以上。以電子秤量測、分級完畢後預備種植(圖十七 A)。



圖十五、食用百合 Elite (L709)和白銀(fL708)栽植於大田間三個月後之出土狀態
A. 食用百合鱗片球栽植區域整體樣態；B. 多數 L709 植株在栽植三個月後的出土植株呈平均分布之樣態；C. L708 植株在栽植三個月後的出土植株呈平均分布之樣態；D. 部分區域的出土仍然會有不平均的問題發生

2. 莖生小鱗莖栽植

將分級完畢後之 L709 莖生小鱗莖栽植於金門農試所百合栽培網室，栽植採地植方式，行距是使用三齒木製釘耙以每 15 cm 方式在畦上劃出淺溝，一條畦 207 行。

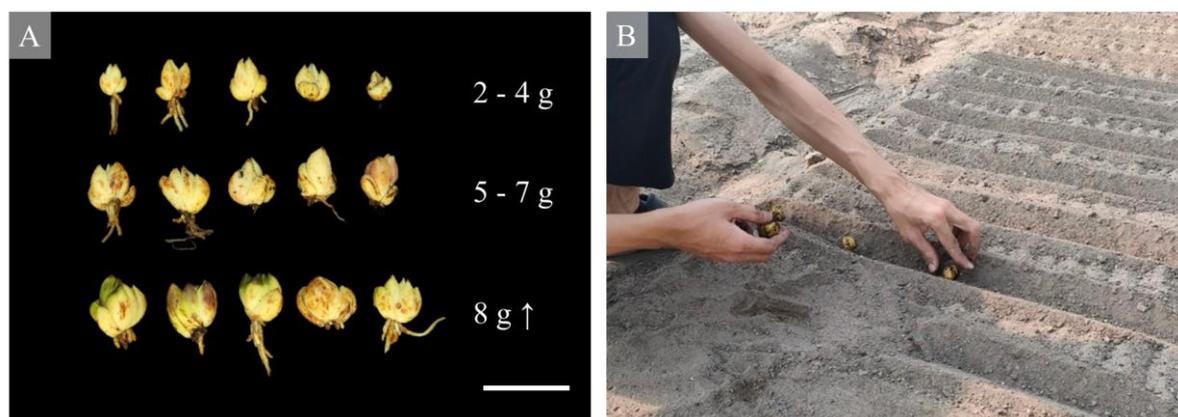
將莖生小鱗莖種植於淺溝中，栽種深度為 2-4 cm(圖十七 B)，每條淺溝中的種植數量依莖生小鱗莖的重量不同而有所區別。2-4 g 量級每行栽植 6 株，共 69 行、5-7 g 每行栽植 5 株，共栽植 69 行、8 g 以上每行栽植 4 株，共 69 行，前後兩行的莖生小鱗莖栽種位置錯開，以減少鱗片葉展開後相互遮蔭。整畦上所有的莖生小鱗莖總計栽植 1035 株。栽種完畢後將畦面以鋤頭整平並灌水。

本試驗共栽植一條畦，2-4 g 量級共栽植 414 株、5-7 g 有 345 株、8 g 以上共栽種 276 株，整畦上的莖生小鱗莖總計栽植 1035 株。

3. 肥料及水管理

栽植後待百合植株葉片出土即施用漢將博士肥(氮:磷:鉀:鎂: 16:8:16:3)進行追肥。每兩週噴灑一次。

澆水頻率依天候做調整，每週約 2-3 次，以田間畦溝灌水與上方噴灌系統同時進行澆水，確保畦的中央有吸收到充足的水份。避免植株生長前期因水分缺乏而發育受阻。

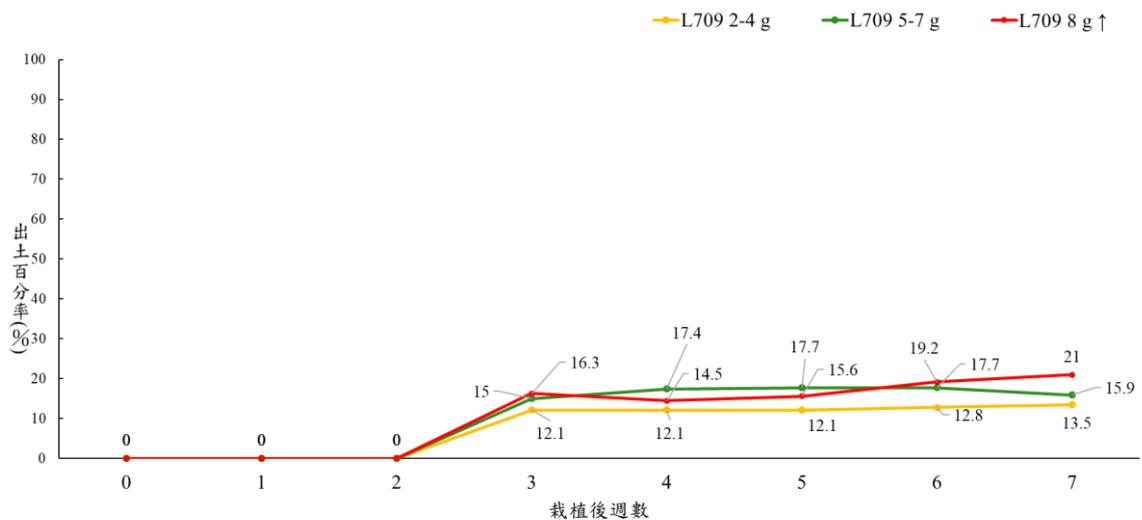


圖十六、Elite (L709)莖生小鱗莖出庫分級與栽植(Bar=5 cm)

A. Elite莖生小鱗莖分級; B. Elite莖生小鱗莖栽種

(五) 莖生小鱗莖於金門農試所田間栽植後之生長表現

L709莖生小鱗莖在栽植後2週內並無出土，直到第3週才開始有植株出土，期間葉片出土的植株數量緩慢上升。在第七週進行最後一次的調查，從出土的莖生小鱗莖數量後發現，2-4 g之出土植株有13.5% (圖十七；圖十八A)；5-7 g之出土植株達15.9% (圖十七；圖十八B)；而8 g以上之出土植株則達21% (圖十七；圖十八C)。其栽植時間較鱗片球晚，多數出土植株的葉片數從剛出土至三片葉左右 (圖十七；圖十八D)。



圖十七、食用百合Elite (L709)莖生小鱗莖於金門農試所設施內出土率調查

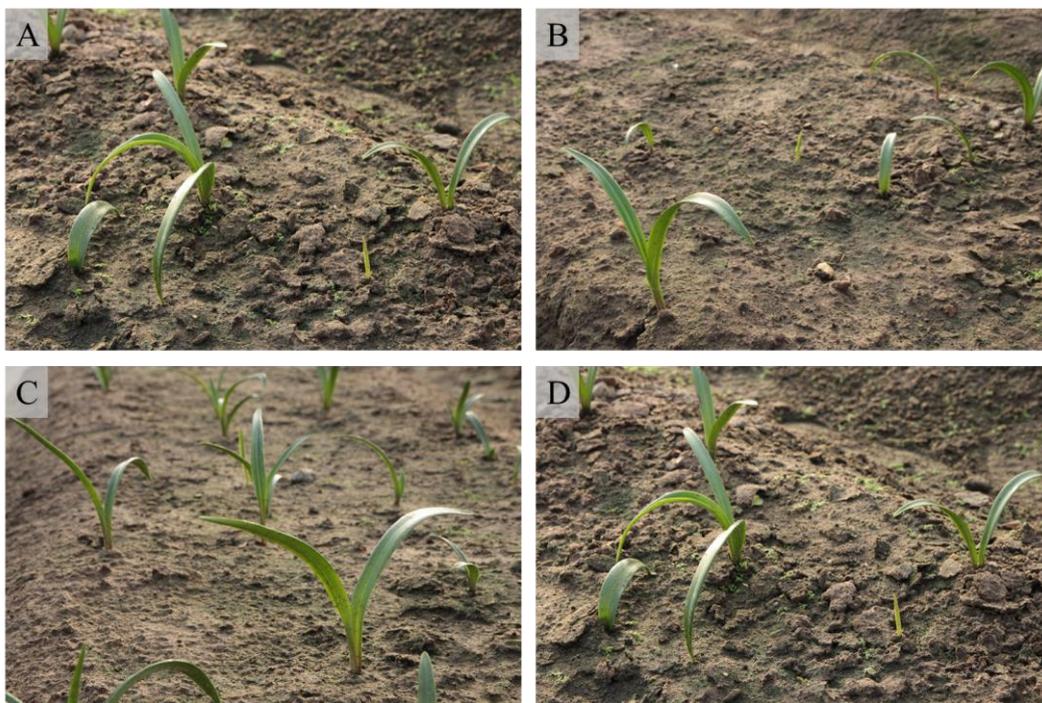
三個大小的莖生小鱗莖在栽植的七週後植株出土率介於一成到兩成之間，三者加總平均後得出的出葉率為16.8% (圖十七)，而鱗片球在栽植後的七週後，兩畦栽植的L709平均出土率為9.5% (圖十一)。從結果可以觀察到在一樣的栽植週數下，莖生小鱗莖植株出土的數量是鱗片球植株的兩倍，加上莖生小鱗莖栽植時的大小是遠大於鱗片球的，因此可以預期莖生小鱗莖在後續的出土率會持續穩定上升。

(六) 中興大學水牆溫室籃植食用百合鱗片球與莖生小鱗莖生長表現

本試驗將食用百合鱗片球栽植於黑色透水塑膠籃中，栽培介質採以泥炭苔：真珠石：石英砂=2：1：0.5的比例混合，栽植深度為4-6 cm。

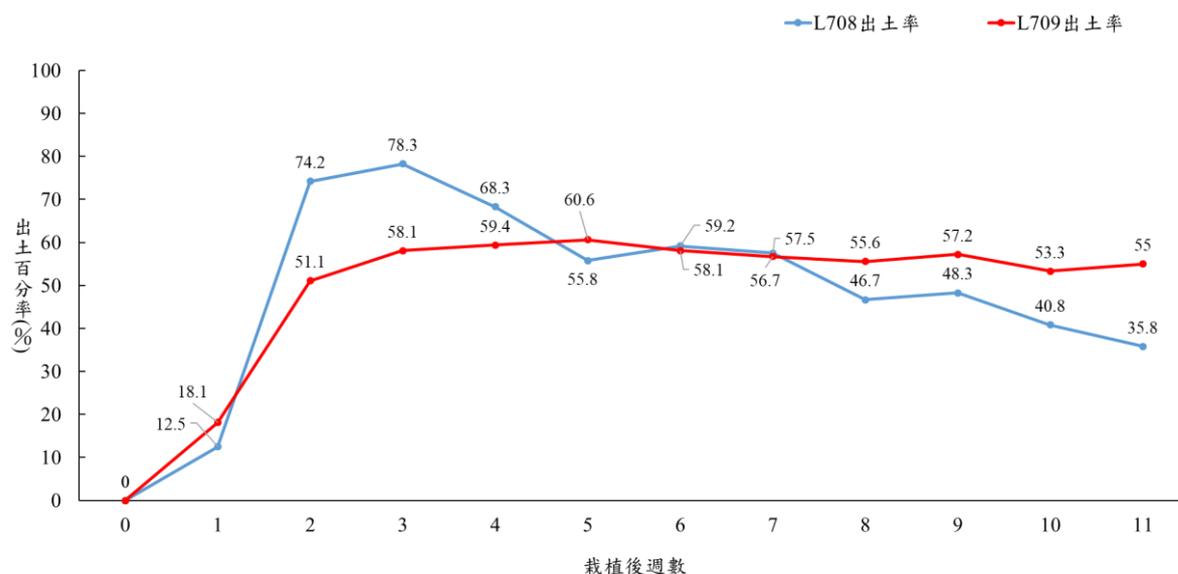
從結果可以看出籃植栽植於中興大學設施水牆溫室的鱗片球出土數率極快，在栽植後的第2週有最快的出土率上升速度，白銀(L708)的出土率達74.2%，Elite (L709)則達51.1% (圖十九)。

白銀(L708)在第3週有最高的出土率，達78.3%，Elite (L709)則在第5週有最高的植株出土率，為60.6%(圖十九)。



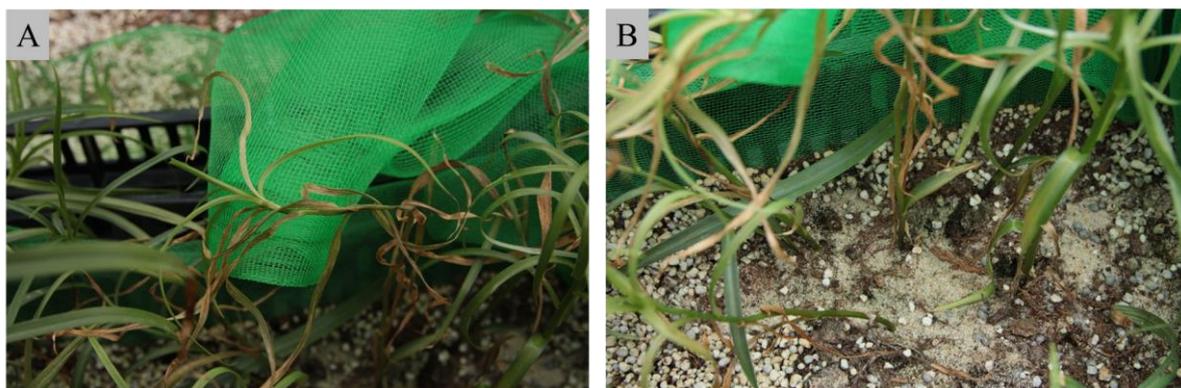
圖十八、食用百合Elite (L709)莖生小鱗莖設施內田間之植株樣態

A. 2-4 g之出土植株；B. 5-7 g之出土植株 C. 8 g以上之出土植株；D. 莖生小鱗莖的出土葉片數為一至三片葉



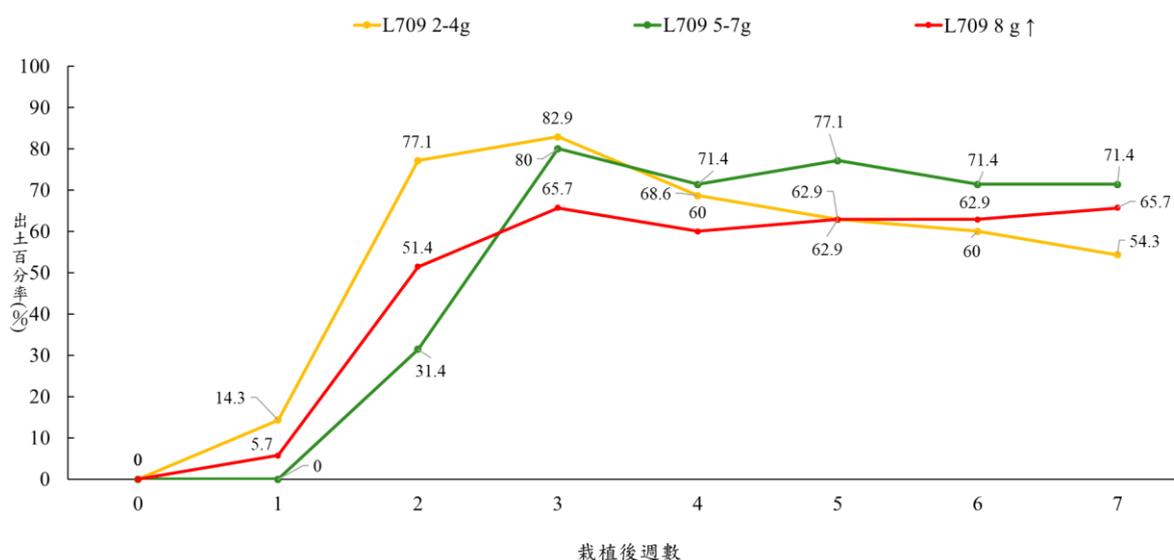
圖十九、食用百合Elite (L709)和白銀(L708)鱗片球於中興大學水牆溫室籃植後之出土率調查

能在短時間內達6-8成的出土率係因栽種時水分供應充足，然而隨栽種時程可以看出L708出土百分率有較為往下降的趨勢，根據設施內環境的分析後認為水牆溫室內水分的散失緩慢，易發生積水，因此可能是造成鱗莖根系潰爛、發育受阻的主因，抽莖植株會率先出現葉片枯黃的現象(圖二十A)，之後莖段的基部會變黑，並逐間乾枯萎縮(圖二十B)。



圖二十、食用百合Elite (L709)植株在出土後發生黃化枯萎現象

A. 葉片發生枯黃的現象；B. 植株莖段基部轉為黑色並逐漸乾枯萎縮



圖二十一、百合Elite (L709)莖生小鱗莖於中興大學水牆溫室籃植後出土率調查

莖生小鱗莖L709於中興大學利用籃植方式栽培，從結果觀察可知

第1週至第3週之間有最大的漲幅，2-4 g的植株最高達82.9%、5-7 g為80%、8 g以上的組別則達65.7%(圖二十一)。從生長過程中可以觀察到植株出土的時間較為一致且快速，然而在第3週後的出土率皆會開始發生下降與波動，在第7週的出土率多有下降的趨勢，2-4 g的植株為54.3%、5-7 g為71.4%、8 g以上的組別則達65.7%(圖二十一)。平均後可得出L709莖生小鱗莖在第3週的平均出土率為76.2%，而在第7週則為63.8%。

食用百合白銀(L708)與 Elite(L709)在經 11 週栽種後，透過挖起調查的植株可以觀察到植株鱗莖有增加的趨勢，從原先的 3-9 mm 增加至 9-17 mm(圖五；表四)。

觀察 L708 的抽樣植株，鱗片葉分別有 4、0、0 片；莖上葉分別為 0、12、21 片(表四)。L709 的鱗片葉數分別為 5、7、0 片；莖上葉分別為 0、0、14 片(表四)。兩者地下鱗莖的周徑則介於 0.9-1.7 cm，並無明顯的差距(表七)。

表七、Elite (L709)和白銀(L708)於中興大學栽植 11 週後葉片數與鱗莖直徑調查

百合品種	鱗片葉數	莖上葉數	鱗莖直徑(cm)
白銀(L708)	4	0	1.7
	0	12	1.3
	0	21	0.9
Elite (L709)	5	0	1.4
	7	0	1.5
	0	14	1.3

計算金門農試所與中興大學水牆溫室內白銀(L708)與Elite (L709)之植株出土率，並將出土植株分為兩類，一類為生長鱗片葉者，另一類則為抽莖生長莖上葉的植株。食用百合抽出花莖即表示植株進入生長相的變換，L708在金門農試所的抽莖植株有14株，占總出土植株的5.6%，Elite (L709)無任何植株進入抽莖階段，因此抽莖率為0%(表八)。於中興大學設施水牆內的白銀(L708)出土植株則有79.1%達抽莖期，而Elite (L709)有14株植株達抽莖，占總出土植株的7.1%(表八)。由結果顯示白銀(L708)相較Elite (L709)進入抽莖期的植株數多。

表八、白銀(L708)與 Elite(L709)鱗片球於金門與台中栽植之抽莖率

百合品種	鱗片球抽莖率(%)	
	金門農試所	台中中興大學
白銀(L708)	5.6	79.1
Elite(L709)	0	7.1

(七)結果整理

採用 Elite(L709)和白銀(L708)兩個品種進行袋裝蛭石恆溫方法進行鱗片繁殖，Elite(L709)小鱗莖形成率高，內外層鱗片均能形成小鱗莖，白銀(L708)內層鱗片小鱗莖形成狀況較差，外層鱗片之小鱗莖形成數量多且小鱗莖狀態佳，白銀(L708)鱗片扦插小鱗莖較 Elite(L709)大，其小鱗莖週徑 9 mm 以上之小鱗莖所佔比例為 32%。

於農業試驗所栽植兩畦鱗片球，其中一畦種植 Elite(L709)，另外一畦同時種植白銀(L708)與 Elite(L709)，白銀(L708)種植 60 條溝，總共栽植 360 株；其餘 144 條溝種植 Elite，共 864 株。第二畦皆栽植 Elite(L709)，共 204 條溝總計 1224 株。田間栽植 Elite(L709)的鱗片球 2088 株及白銀(L708)鱗片球 360 株，合計 2448 株鱗片球。

栽植於金門農試所與中興大學設施水牆溫室的食用百合鱗片球生長結果可以觀察到兩者的植株出土率維持在6-8成間，從葉片的增長與鱗莖的增長可以確定鱗片球栽種後是有增長的。

農試所大田栽植下的鱗片球出土呈緩慢上升趨勢，在栽植後第 15 週時，白銀(L708)與 Elite(L709)出土率已達 70% 以上，地下部鱗莖直徑為初始栽植時兩倍寬，調查鱗莖寬度之後仍有 3 個月以上的生長期，實際的生長量須待來年植株休眠期採收種球時才能得知。

栽植於農試所大田的百合鱗片球出土率曲線呈緩慢上升，而台中水牆設施內的植株則會在 2-3 週快速出土及抽莖，快速抽莖的植株莖桿纖細，並無法成功達開花期，同時白銀(L708)籃植植株多在出土後發生植株葉片黃化枯萎及莖部腐爛，應與籃植排水速度較慢有所相關。

三、田間栽植生產Elite (L709)百合食用球及採收儲藏

於金門農業試驗所栽植 Elite (L709)百合鱗莖，向福埠實業有限公司訂購試驗種球，種球尺寸為周徑 16-18 cm。田區使用 2376 顆百合種球進行試驗栽培，取 2076 顆種球栽植於設施內田區三條高畦，另外取 300 顆種球以盆子栽植於同一棟設施之內。

栽植期間記錄百合在金門農業試驗所設施內出土生長、露蕾開花、鱗莖生長等百合發育過程。於百合生長末期挖掘種球後進行鱗莖剪根、清洗、滅菌和傷癒等處理流程，將傷癒處理後鱗莖稱重、分級及裝箱，送入冷藏庫內冷藏，以建構鱗莖採後處理流程。

(一)、田間栽植百合鱗莖

於 1 月 21 日及 22 日在金門縣農業試驗所遮雨設施田間栽種百合 Elite (L709)種球(圖二十二 A、B)，栽種前以農友牌台肥 43 號有機質複合肥料(15-15-15-4-45)作為基肥，每公頃建議施用量約 700-800 kg。栽植地經量測後粗估約為 105 M²，故需要約 8 kg 基肥用量。將 8 kg 台肥 43 號有機質複合肥料，於土壤翻堆時條施於田間，以中耕機攪拌均勻後，並做出畦溝，畦寬為 75 cm，畦長約 35 M。(圖二十二 C)

將蘭花用鐵絲每 5 根以棉線固定成一束，以捲尺量測畦兩端之距離訂出標記，將蘭花鐵絲插入畦中並將畦兩端綁上棉線，把百合種植的行距定出，以株距 20 cm 為間隔，使用 1 根蘭花用鐵絲畫出株距。訂定行株距後，將百合種球擺放至畦面(圖二十二 D、E、F)。採用行株距 20 × 20 cm 栽種。以鱗莖高度之 2-3 倍深(約 8-12 cm)作為栽植深度依據。栽植後重新覆土。(圖二十三 A-F)

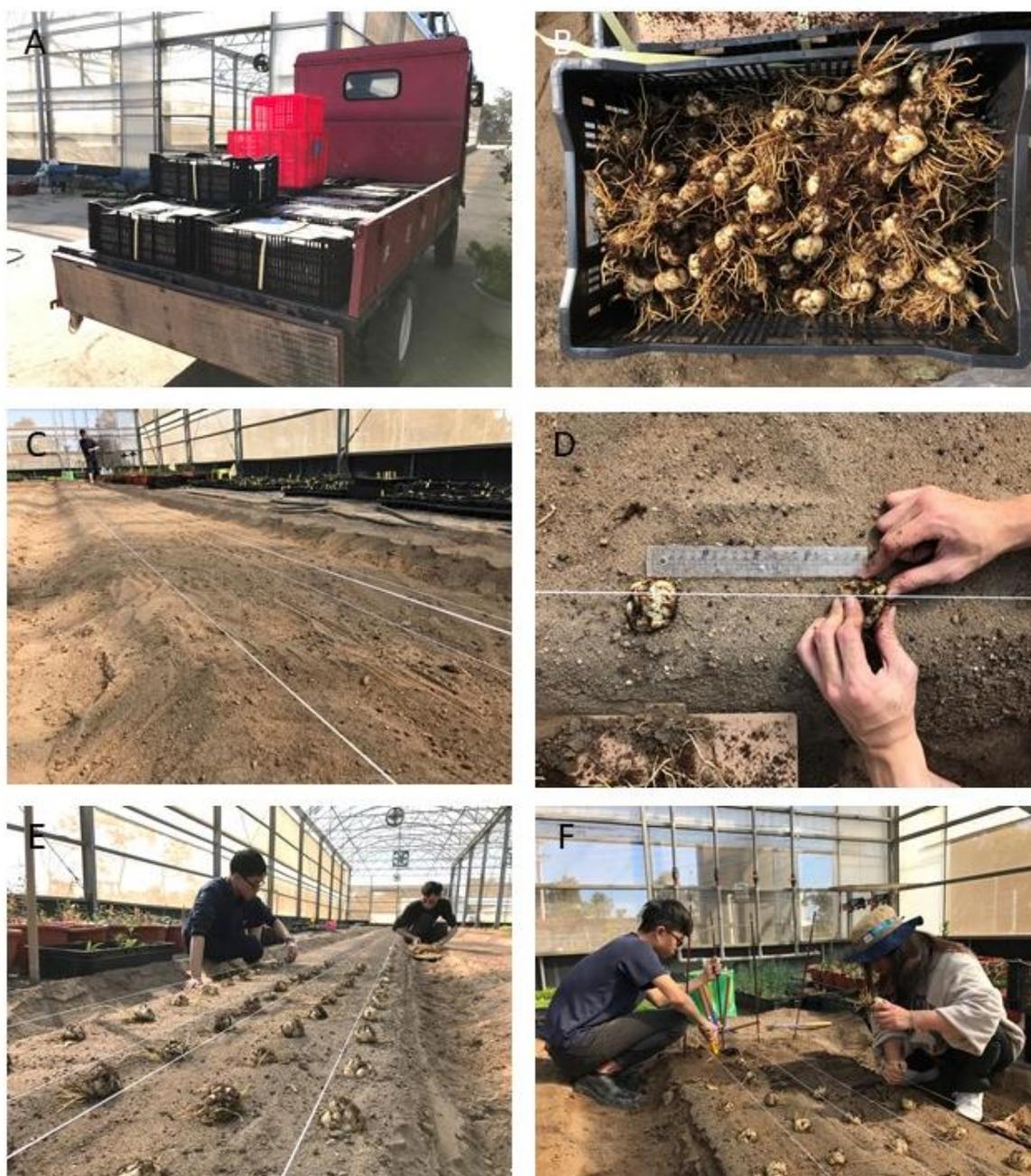
(二)設施內百合栽植照顧

農業試驗所溫室內田區土壤質地偏屬砂質土排水力佳，澆水採噴灌與淹灌並行，百合鱗莖在初期生根與抽莖時澆水頻率一週約 2~3 次。鱗莖種植後每週澆水頻率三次，開花至後期減少澆灌水量。在植株葉尖開始有枯黃時逐步減少澆水頻率。

栽植前做畦時連同有機複合肥一同施入當做基肥，在植株出土展開葉片後即可施用葉面施肥。以早晨或傍晚噴施之效果較佳。施肥

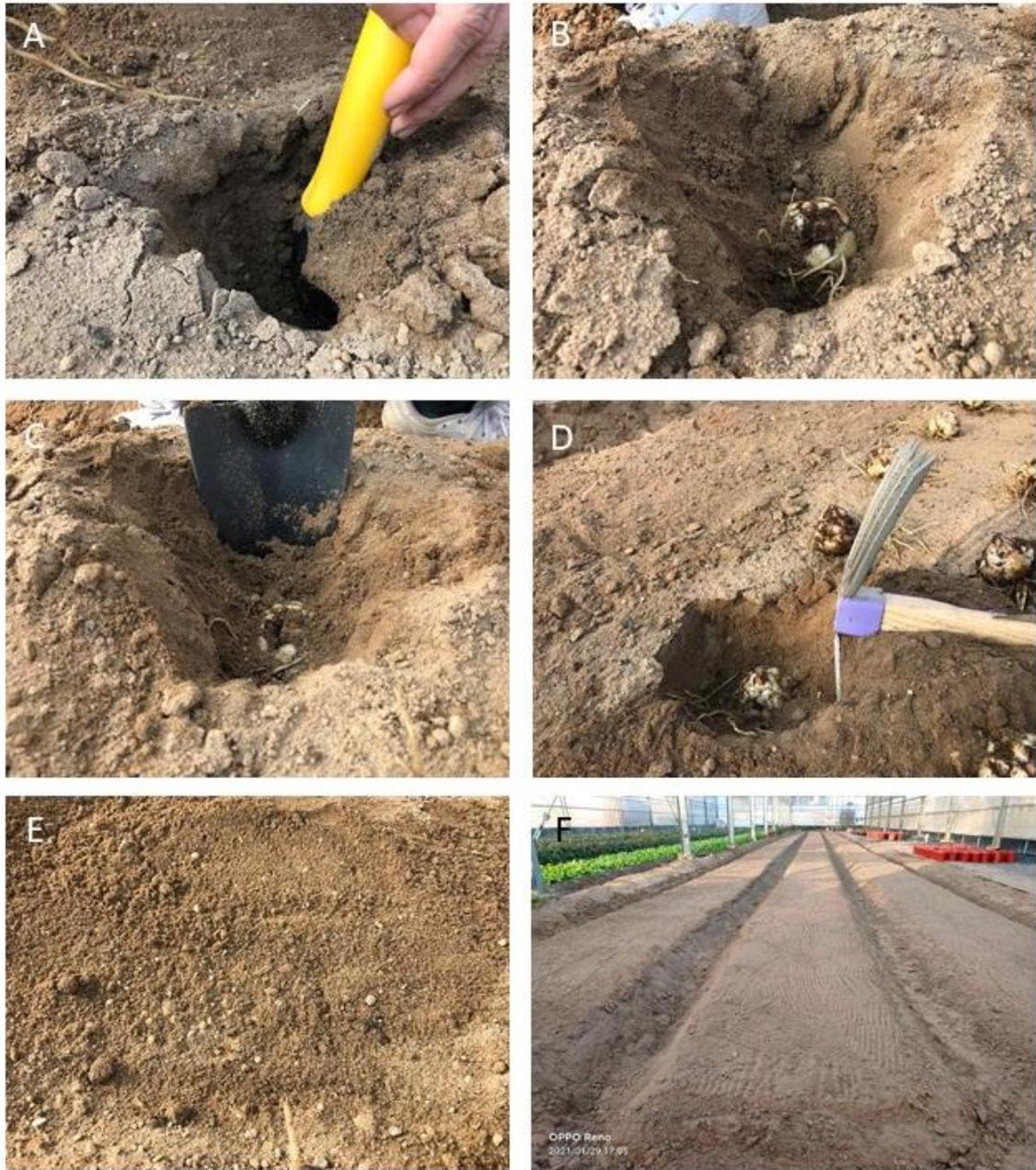
採以漢將生力肥(鎂:鐵:錳:銅:鋅:硼=5:3:1:1.5:2:2)，每兩週施用一次，至花期結束後即可停止施用。

植株出土後在株高約 20 cm 即可在每個畦上架設菊花網，菊花網能確保植株挺立及生長整齊。



圖二十二、Elite (L709)百合栽植流程

- A. 購入之食用百合種球 B. 百合種球自泥炭土中挖出 C. 測量行距並以水線固定
D. 以尺測量株距 E. 百合種球依照行株距排列 F. 依照行株距栽植百合



圖二十三、Elite (L709)百合栽植步驟

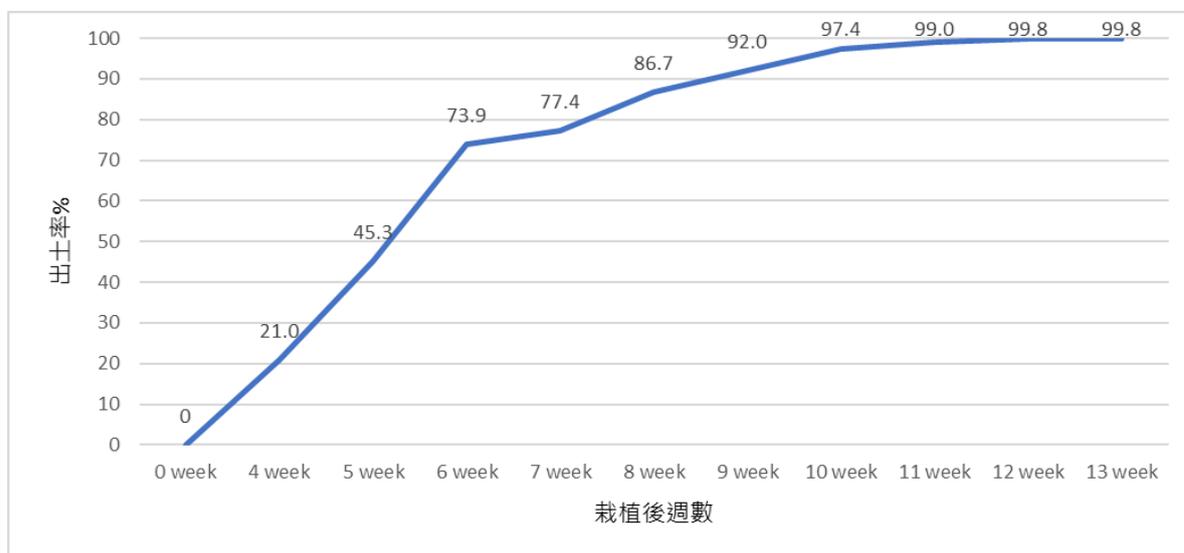
A. 以移植鏟或小鋤頭挖出深洞 B. 百合種球置於兩倍球深之處，鱗莖根朝下芽朝上 C & D 以移植鏟或小鋤頭進行覆土作業 E. 栽植完成 F. 將畦整平

(三)設施內田區百合生長發育記錄

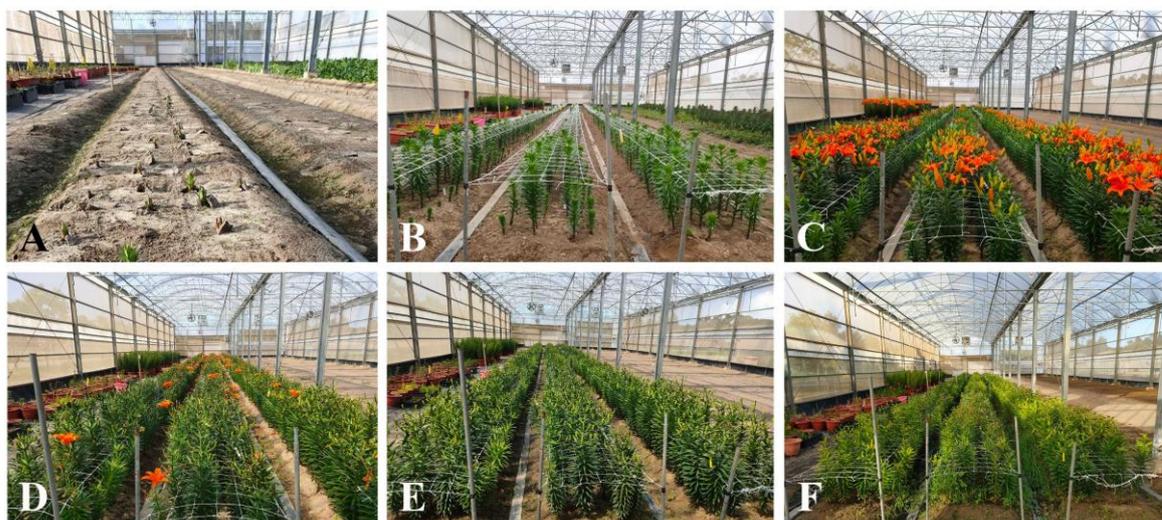
於一月 21-22 日於農業試驗所設施田區內栽植的 2076 顆 Elite (L709)百合鱗莖，四週後有 435 株長出土面 (21%)，第五週則出土株數增加到 941 株(45.3)，第六週出土數再增加到 1535 株 (73.9%)，

第十二週出土百分率達到 99.8%(2072 株)。(圖二十四)

從一月 21-22 日栽植後到七月底採收為止，每個月照相記錄栽植百合的設施內田區的生長發育狀況與階段。(圖二十五)



圖二十四、農業試驗所百合田區栽植 13 週期間之鱗莖莖葉出土百分率



圖二十五、農業試驗所 Elite (L709)百合田區栽培六個月之生長記錄圖片

A. 栽植後一個月開始出土 B. 栽植後二個月搭上菊花網 C 栽植後三個月開花 D. 栽植後四個月花謝 E. 栽培後五個月結果 D. 栽植後六個月老化

百合栽植後一個月莖葉開始陸續長出土面(圖二十五 A)，栽植後二個月時最早出土的植株已有 30 公分高度，搭上菊花網防止百合植

株倒伏(圖二十五 B)，栽植後三個月開花到達盛花期期(圖二十五 C)，栽植後四個月開花株陸續都花謝(圖二十五 D)，E. 栽培後五個月大量結果實(圖二十五 E)，栽植後六個月百合莖葉進入老化萎凋階段(圖二十五 F)。

(四)鱗莖採收及建構採後處理流程

7月30日到農業試驗所設施內田間清點百合株數，有1660株，在栽植的半年內設施內的百合株數消長詳見表九。

表九、農業試驗所設施內田間半年內 Elite (L709)百合栽植數量的消長

栽植後 時間	栽植日	二個月	三個月	三個半 月	五個半月	六個月又 10天
事件	栽植百合	調查出 土株數	調查出 土株數	以白銀 為花粉 親授粉	取樣做產 量預估	採收鱗莖
日期	01/20	03/21	04/18	05/06	06/07	07/30
百合 數量	2076 球	1799 株 出土	2072 株 出土	使用 50 株	挖掘 27 株鱗莖	1660 株

採收前兩天澆水使土壤濕潤，採收時以圓鋤鏟入土內鬆開植株周圍土壤，握住植株莖葉，將百合地下部連同土塊一同拔起。去除百合鱗莖周遭的土壤，一手握住莖桿一手握住鱗莖，旋轉扭轉分離莖葉與鱗莖。將地下鱗莖放置於塑膠籃中。以清水沖洗百合鱗莖。洗去土壤後秤取重量，記錄產量。(圖二十六)

將濃度 2000 ppm 次氯酸水之母液稀釋為 50 ppm。將整籃百合鱗莖浸入裝有 50 ppm 次氯酸水之塑膠桶 30 分鐘。將尼龍網鋪於空床架上，百合鱗莖倒放於尼龍網上，避免水分積於鱗片之間造成腐爛，陰乾後收集百合鱗莖進行重量分級。

將分級級距重量標示於黑籃上，秤取每顆百合鱗莖重量，放入該級之黑籃內。調整松木屑濕度至 40% (重量)。以棕色膠帶組裝紙箱，將塑膠袋套入紙箱內。每個紙箱應裝有 2 kg 百合鱗莖，取各級百合總重可達 2 kg 以上之顆數進行裝箱。如 L 級之百合，取 19 顆秤重，確認重量達 2 kg 後，進入裝箱步驟。裝箱時紙箱內先鋪一層木屑，

放一層百合鱗莖，填入木屑壓實，接著放第二層百合，再填入木屑壓實，收齊塑膠袋口摺好，以封箱膠帶封箱，寫上等級、數量、重量及日期。送入5°C之冷藏庫儲藏。(圖二十七)



圖二十六、百合 Elite 田間採收現況

A. 挖掘百合鱗莖 B. 用手扭轉分離莖葉與鱗莖 C. 剪根 D. 鱗莖傷口癒合處理。

表十、農業試驗所設施內百合採收(7/30-31)時田區百合株數(鱗莖數目)

百合用途及損耗	總株數	弱病株	授粉保留株	帶回興大鱗莖數目	採收分級損耗	入冷藏庫鱗莖數目
百合數目	1660 株	352 株	50 株	196	18	1094



圖二十七、百合 Elite 鱗莖分級和包裝流程。

A. 依重量進行分級，此圖為 3L 級 B. 木屑濕度調整至 40% C. 鋪上薄薄一層木屑
D. 擺放第一層鱗莖 E & F 鋪上第二層木屑擺放第二層鱗莖 G. 鋪最上層之木屑並
包覆住所有鱗莖 H. 以膠帶封箱並寫詳細資料。

本次採收，田區的 1660 株百合，有弱病株 352 株，授粉保留株 50 株未採收，採後帶回中興大學做後續觀察檢測實驗有 196 個鱗莖，在採收及分級過程損耗的有 18 顆，故共有 1094 顆鱗莖經採收滅菌傷癒及分級包裝後，送入冷藏庫中儲藏。(表十)

這次採收的百合鱗莖，依重量大小共分成 5 級，3L 級為鱗莖重量大於 180 g，共有 9 顆，分裝成兩箱，總重量為 1.8 kg。2L 級的鱗莖重量介於 130-180 g 之間，共有 133 顆，分裝成 10 箱，總重量為 18 kg。L 級的鱗莖重量介於 90-130 g 之間，總共有 359 顆，分裝成 19 箱，總重量為 38.7 kg，M 級的鱗莖重量介於 60-90 g 之間，總共有 316 顆，分裝成 13 箱，總重量為 25.2 kg，S 級的鱗莖重量介於 40-60 g 之間，總共有 267 顆，分裝成 7 箱，總重量為 14.3 kg。
(表十一)

本次採收的百合鱗莖，共計有 1094 顆，98.3 公斤，分裝成 51 箱。

(五) 莖生小鱗莖採收及層積處理

手戴棉布手套，剝下百合 Elite 植體上的莖生小鱗莖，分別裝於籃中，以用 75%酒精消毒過後的剪刀，將已出葉之莖生小鱗莖葉片剪除(圖十七)。接著以整籃泡入 50 ppm 次氯酸水 30 分鐘，取出莖生小

鱗莖，將鱗莖放於通風處陰乾，待陰乾後使用比例為 8:1(泥炭土:水)之調合泥炭土進行層積，層積方法為取一黑籃，將以筆戳洞之塑膠袋放於其中，於袋內鋪上一層已用水調合過後的泥炭土，接著放上莖生小鱗莖，再鋪上一層調合後的泥炭土再放上珠芽或莖生小鱗莖，接著再覆上一層調合後泥炭土接續，最後覆上一層調合後的泥炭土，將塑膠袋折起，並於袋上寫上鱗莖編號、種類、及日期，置於金門縣農試所 5°C 冷藏庫存放。

除了採收食用球鱗莖之外，本次採收還額外收穫約 60 公斤的莖生小鱗莖，估算約有 8000 顆，經滅菌層積處理後，放置於農業試驗所 5°C 冷藏庫存放。

表十一、農業試驗所設施田區採收百合之 1094 顆鱗莖之分級後裝箱數、各分級鱗莖數目及分級重量

鱗莖等級	分級標準 (公克/鱗莖)	箱數 (2 公斤/ 箱)	鱗莖總 數目	總重量 (公斤)	每箱鱗 莖數目	備註
3L	180 公克	2	9	1.8	2/7	兩箱未裝滿
2L	130-180	10	133	18.0	14	
L	90-130	19	359	38.7	18-19	
M	60-90	13	316	25.2	24-29	
S	40-60	7	267	14.3	38-40	
總數		51	1094	98.3		



圖二十八、採收百合(Elite)的莖生小鱗莖

(六) 鱗莖貯藏後之外觀品質及糖度變化

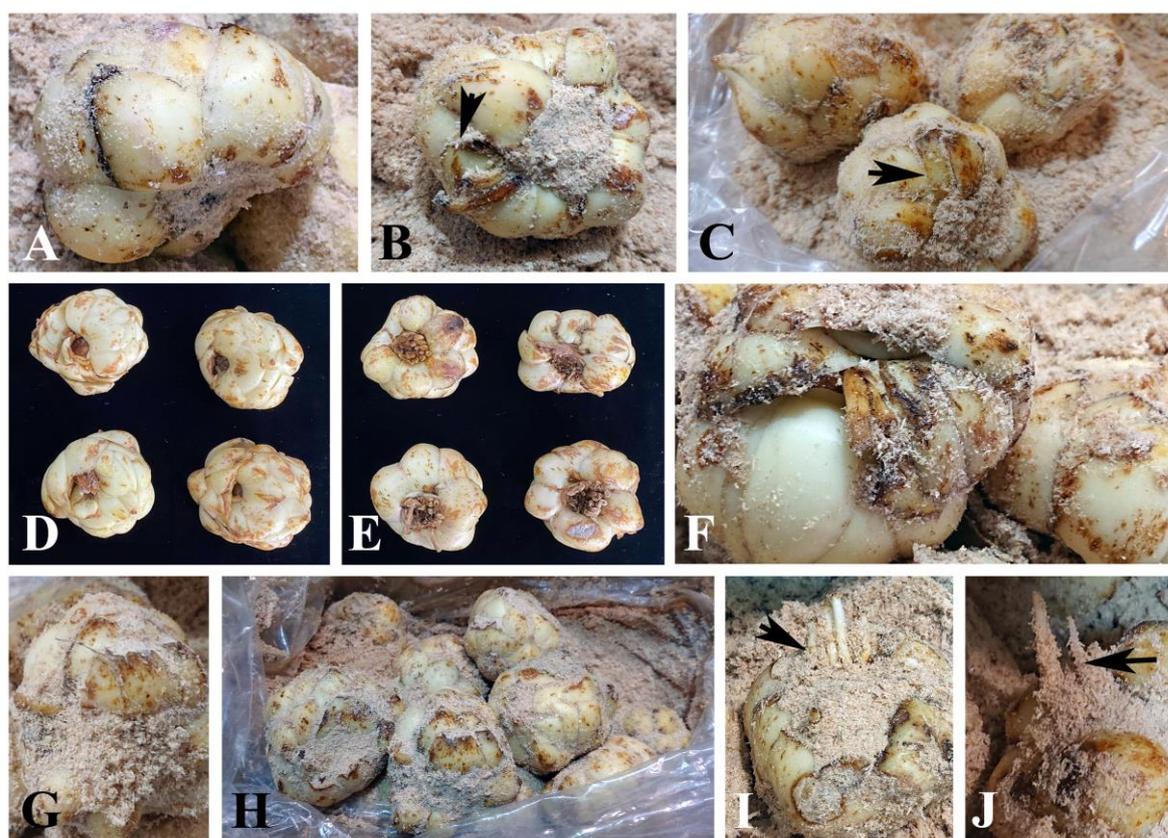
採收於金門農試所種植之 Elite (L709) 鱗莖，經剪根、清洗、癒傷及分級後，置入含有 40% 含水率松木屑之紙箱中，貯藏於 5°C 冷藏庫，1 週後取 M 級(60~90 g, 27 顆)與 L 級尺寸(90~130 g, 19 顆)各一箱寄回台中，移入家用冰箱冷藏。每 2 週取樣 1 次，每箱隨機取 4 顆鱗莖進行外觀紀錄及照相，再取 1 片外鱗片進行糖度分析。糖度以電子糖度計進行測量，取 1 片外層鱗片秤重，加入等重量之二次水，以研鉢將樣品磨碎至泥狀，再將磨碎之樣品放入 2 ml 微量離心管中，以 9000 rpm 離心 5 分鐘，利用滴管取上清液進行可溶性固形物測定。

鱗莖經過冷藏 2-14 週後，皆無腐爛情形出現；冷藏 2 週後，鱗莖表面癒傷良好，鱗片邊緣及尖端會有褐化或黑化現象，在鱗片表面褐化狀況，基部出現比率較高，可能與鱗莖採收時表面細微傷口有關。貯藏至 4 週，鱗莖表面褐化面積約為總表面積的 20-30%，褐化或黑化部位顏色較 2 週樣品深。5°C 貯藏 6 週之鱗莖表面癒傷良好，褐化面積較 4 週樣品未有明顯增加。貯藏至 8 週鱗莖外層鱗片明顯有老化轉褐化的現象，貯藏至 10-14 週，外層鱗片褐化程度及面積皆有增加趨勢，但內層則維持白色的良好品質。(圖十七)

貯藏 2 週之部分鱗莖基部由外向內約 2-3 層鱗片間，可見原存在之根部組織黑化之現象，用手輕撥可折斷。貯藏 4 週之鱗莖內部原存之根部組織呈現黑化情形；貯藏 6 週鱗莖剝除外層鱗片可見有新生根出現。貯藏至第 8-12 週，剝除外層鱗片可見內部根部組織呈現黑褐色，未有持續生長。貯藏至第 14 週，M 級鱗莖有明顯新生根長出(圖二十九)。根部宿存在鱗莖鱗片間，雖在外觀上不會明顯可見，但撥開外層鱗片後仍屬品質一大缺點，至貯藏後期根部生長突出後，則顯著降低外觀品質。

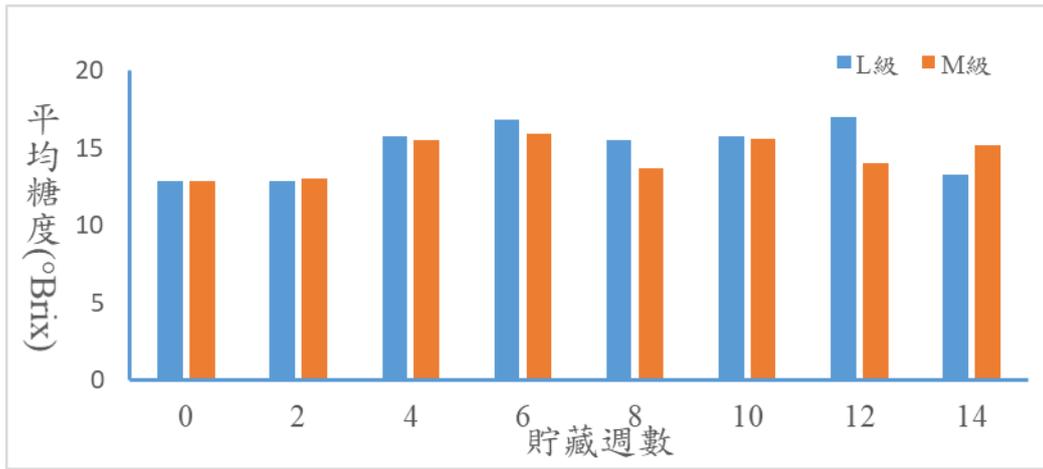
大包裝貯藏第 0 週之平均糖度為 12.85°Brix，貯藏 2 週及 4 週之 L 級鱗莖外鱗片之糖分別為 12.85°Brix 及 15.75°Brix，貯藏至 6 週後，其糖度則提高至 16.85°Brix，然而貯藏至第 8 週之外鱗片有顯著褐化的現象，糖度亦呈現下降趨勢，平均糖度為 15.5°Brix，因此在第 8 週額外取樣往內一層的鱗片，顏色呈現黃白色，未有褐化現

象，其平均糖度則高達 17.45°Brix ，貯藏至第 10-14 週之鱗片平均糖度介於 $13.75-17.00^{\circ}\text{Brix}$ ，由於持續取樣，因此部分鱗莖外層鱗片在貯藏前幾週已被剝取，因此後續有可能取到中層鱗片，其平均糖度都較高，部分鱗莖之外層鱗片明顯較小，其糖度亦較低；M 級鱗莖外鱗片之糖度，貯藏 2 週之平均糖度為 13.05°Brix ，貯藏 4 週後提高至 15.5°Brix ，貯藏至 6 週之平均糖度為 15.9°Brix ，貯藏至第 8 週時，M 級鱗莖的外鱗片平均糖度為 13.7°Brix ，較前 6 週下降，貯藏第 10-14 週之鱗片平均糖度在 $14.0-15.60^{\circ}\text{Brix}$ 之間(圖三十)。



圖二十九、田間採收 Elite (L709)於 5°C 低溫貯藏不同週數間鱗莖外觀之變化

A. 貯藏 2 週後外層鱗片邊緣及尖端褐化或黑化 B. 貯藏 2 週後外層鱗片內原生根部持續生長後褐化 C. 貯藏 4 週後，鱗莖褐化面積約占總面積的 20~30%，褐化顏色較 2 週轉深 D. 貯藏 6 週後，鱗莖正面外觀形態 E. 貯藏 6 週後，鱗莖基部外觀形態，仍可見有新生根生長情形 F. 貯藏 8 週後，外層鱗片邊緣及頂端褐化程度增加，鱗片平均鮮重下降，剝除外層鱗片後，可見內層鱗片成象牙白色，但有褐化短根宿存 G. 貯藏 10 週後，鱗莖褐化程度明顯 H. 貯藏 12 週之鱗片，褐化面積增加 I. 貯藏 14 週之鱗莖，可見白色新生根長出 J. 貯藏 14 週之鱗莖亦可見轉為褐色之根部構造。



圖三十、貯藏不同週數 Elite (L709)鱗莖外層鱗片之平均糖度變化。第 0 週數據為採收當日鱗莖鱗片之平均糖度

表十五、食用百合 Elite (L709)鱗莖低溫貯藏六週之鱗片官能品評

材料	品評項目 ^z			
	苦	甜	風味	整體口感描述
內層鱗片	0.4	4.2	4.4	較綿密，香氣較佳
外層鱗片	0.6	3.8	3.8	表皮稍硬

^z五位受試者評分之平均值。苦味評分標準為 0-5 分，其中 0 為完全無苦味，5 為苦味最重；甜味評分標準為 0-5 分，其中 0 為完全無甜味，5 為甜味最重。風味評分標準為 0-5，其中 0 為完全無風味，5 為風味最佳



圖三十一、食用百合川燙前後外觀型態

A. 川燙前鱗片；B、川燙後鱗片；C、川燙情形，鱗片外部較薄，川燙後顏色變深，鱗片中心較厚，較慢熟

(七) 鱗莖貯藏後之官能品評及安全性評估

貯藏 4 週鱗莖之外鱗片，以沸水川燙 5 分鐘後進行品評，口感沙沙鬆鬆，清甜順口，類似馬鈴薯。貯藏 6 週後鱗莖進一步分成內、外

層進行品評，以外觀而言(圖三十一)，外層鱗片有褐色斑點斑塊，較不美觀，而內層鱗片潔白，呈現象牙白色。在川燙五分鐘後，兩者顏色都變深，可依顏色判斷是否熟透，具有食用性。在官能品評上(表十五)，外層及內層鱗片皆有部分受試者認為具有苦味，而內層鱗片苦味較少。甜味及風味部分，內層鱗片高於外層鱗片。

402台中市南區興大路145號
 動植物防疫檢疫大樓4樓
 TEL:(04)22840812 EXT:407
 FAX:(04)22854817

國立中興大學
 農藥殘留檢測中心

檢驗報告

報告編號：PRAC R2109070-01

報告日期：2021年09月24日

顧客/委託者：國立中興大學

聯絡地址：台中市南區興大路145號作物科學大樓園藝系

送檢日期：2021年09月15日

樣品名稱：金門農試所食用百合

產品批號：--

樣品種類：根莖菜類

包裝：散裝

製造日期：--

有效日期：--

檢驗日期：2021年09月16日

樣品照片：



檢驗日期：2021年09月16日

委託檢驗項目、檢驗方法：

項次	檢驗項目	檢驗方法
★1	380項農藥	衛生福利部108.05.10衛授食字第1081900612號公告修正食品中殘留農藥檢驗方法-多重殘留分析方法(五)

檢測結果：

檢驗項目	檢出藥劑	檢驗結果	單位	定量極限(ppm)
★380項農藥	Procymidone 撲滅寧	0.02	ppm	0.01

圖三十二、食用百合 Elite (L709)鱗莖貯藏 6 週後農藥殘留分析結果

所有受試者皆認為內層鱗片口感較綿密。不過整體來說，受試者

皆喜愛食用百合的風味。由於貯藏 6 週之鱗莖可能尚未糖化完全，導致仍含有苦味，後續可依材料狀態進行品評。

由於本次鱗莖材料以食用為主要目的，因此於貯藏 6 週時取樣進行農藥殘留檢測，以確認其安全性。取 7 顆鱗莖略加清洗後，送至國立中興大學農藥殘留檢測中心進行 380 項農藥檢測，並於該中心完成後取回檢測報告。鱗莖樣品經 380 種農藥殘留檢測，僅檢測出撲滅寧 0.02 ppm，低於政府規定的標準是 0.5 ppm，符合安全標準，檢驗結果如圖三十二所示，詳細分析報告詳見附檔。

(八)結果整理

於金門農業試驗所設施田間栽植三畦 2076 顆 Elite 鱗莖，共計有 2072 株百合長出土面，出土百分率達到 99.8%，扣除實驗用途、雜交授粉母株及取樣調查預估產量等用途，於七月底共採收百合鱗莖 1094 顆，鱗莖總重量為 98.3 公斤，分裝成 51 箱，依重量大小共分成 3L、2L、L、M 及 S 等 5 級。分級包裝之食用球鱗莖，放置於農業試驗所 5°C 冷藏庫存放。

每 2 週取 L 級與 M 級鱗莖進行外觀品質觀察，貯藏 14 週間未有腐爛情形出現，表面褐化以鱗莖基部較為明顯，推測為採收時表面細微傷口所致，外觀型態主要的缺點在於原有根部組織外層鱗片內黑化及貯藏至第 14 週有明顯的新根生長。貯藏前 6 週，外層鱗片平均糖度持續增加，至第 8 週下降，但往內一層的鱗片則維持較高糖度表現，鱗片重量亦有增加，顯示內容物由外層向內層運移累積，可維持其食用品質。

取第 6 週鱗莖內、外層鱗片進行官能品評，內層鱗片整體表現較佳，口感綿密，香氣較佳甜味高，由於貯藏至第 14 週之內層鱗片糖度仍達 16.6°Brix，推知其食用品質維持一定水準。鱗莖樣品經 380 種農藥殘留檢測，僅檢測出撲滅寧 0.02 ppm，低於政府規定的標準是 0.5 ppm，符合安全標準。整體而言，田間栽植之食用球經採收、次氯酸鈉滅菌、分級包裝及低溫貯藏，14 週後可維持其品質並符合安全標準。

四、摘除花蕾對百合鱗莖增產效益

(一)材料方法

以進口百合 Elite (L709)種球，規格為周徑 16-18 cm，重量均質 40-60g 的鱗莖進行摘除花蕾實驗。於中興大學園藝學系花卉水牆溫室栽植。栽植盆器採用七吋盆，每一盆栽植三顆鱗莖。栽植介質採用泥炭土：珍珠石=2：1 比例調製。種植深度為種球高度兩倍。栽植時每盆加入 15 克好康多(S-101；13-10-11-2TE；100 天型)做基肥使用。於每月施用一次稀釋 1000 倍之 Peters 肥料溶液(N:P:K=20:20:20, J.R. Peters, Inc., Allentown, USA)。

百合莖軸出土到開花期，病蟲害防治用藥方面以行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所之植物保護手冊根莖菜類作物篇於百合地下部鱗莖核准用藥作施用。鱗莖出土後於花蕾長度達 1.3-2.3 cm 時(第 7 週)以人工手工摘除花蕾，以不摘除花蕾的植株為對照組。於生長季結束時(第 25 週)，調查除花蕾處理及未除花蕾對照處理各 5 盆，每盆 3 株，一次共調查 15 x 2=30 株，進行鱗莖重量調查及鱗片可溶性固形物含量測量。

(二)結果

1. 採收鱗莖的外型

本試驗於溫室內種植採收的鱗莖外形詳如圖三十三所示，鱗莖週徑介於 17-18 cm 之間，單粒重量介於 65-76 克之間。原本栽植時的母球母鱗片於鱗莖採收時已經完全崩解不見，圖三十三所見的外層鱗片，為原始母球的「子鱗莖」鱗片發育而來，圖中所見內部的鱗片為本栽培季內所新生成「孫鱗莖」所生成的鱗片。

2. 除花蕾對採收鱗莖增重的效益

表十六所示，於 Elite (L709)種植後第 25 週未除花蕾及除花蕾之鱗莖重量，經除花蕾的植株株高較矮顯著降低了 17.5%，未除花蕾的植株於花蕾發育後仍有花梗生長的狀況因此株高較高，若於盆植管理上較低的株高可立於管理且不易倒伏。經除花蕾的鱗莖週徑較大顯著

增加了 4%，且於除花蕾植株的鱗莖鮮重方面也有增加的趨勢，平均值為 76.0 g 相比未除花蕾處理的 65.9 g 顯著平均增加 10.1 g，增重的幅度為 15.3%。於鱗莖鮮乾物重百分比下，兩者處理皆於 40%，且鮮乾物重百分比相當均為 40%，代表一定單位下積儲養分是相當的，而較重的鱗莖可具有較多的積儲養分也較多，由此可知經除花蕾之植株其地下部鱗莖的產量皆有顯著的提升。



圖三十三、水牆溫室栽植一季後百合Elite (L709)採收成熟鱗莖 Bar= 5 cm

表十六、百合(L. Elite)摘除花蕾處理對於生長末期株高及鱗莖週徑與重量影響

花蕾處理 ^z	株高 ^y (cm)	鱗莖 ^y		
		周徑(cm)	鮮重(g)	乾物重%
未除花蕾	85.1±3.9 a ^x	17.5±0.6 b	65.9±4.6 b	40±1
摘除花蕾	70.1±3.2 b	18.4±0.1 a	76.0±2.4 a	40±1

^z百合栽植後第 7 週進行花蕾摘除，以未除花蕾做為對照組 n=15

^y百合栽植後第 25 週生長季結束時測量株高及採收鱗莖，n=15

^xP≤0.05 based on Independent Sample t test.

3. 除花蕾處理對採收鱗莖品質的影響

每個鱗莖分別測量外層鱗片(上一季的子鱗片)及內層鱗片糖度(此季的孫球)可溶性固形物含量(糖度)。取 1 g 的鱗片加入 1 mL 的

二次水搗碎充分攪拌，接著取 2 mL 混合均勻的樣本裝入 2 mL 微量離心管中，以離心機於 25°C 下 9000rpm 離心 5 分鐘，並將電子糖度計使用二次水歸零，接著將離心後微量離心管中的上清液使用微量吸管吸取 50 ml 以電子糖度計測量糖度並回推。

表十七、百合 Elite (L709)摘除花蕾處理對於生長末期鱗莖內不同部位鱗片糖度的影響

花蕾處理 ^z	鱗片糖度(Brix) ^y		
	子球外層	孫球外層	孫球內層
未除花蕾	16.4±1.0 a ^x	16.5±1.1 a	13.6±0.4 a
摘除花蕾	16.6±1.0 a	16.4±1.2 a	13.2±1.0 a

^z百合栽植後第 7 週進行花蕾摘除，以未除花蕾做為對照組 n=15

^y百合栽植後第 25 週生長季結束時測量株高及採收鱗莖上剝下鱗片，n=15

^xP≤0.05 based on Independent Sample t test.

表十七所示，Elite 種植後第 25 週未除花蕾及除花蕾鱗莖不同部位之糖度，未除花蕾及除花蕾子球鱗片糖度為 16.4 及 16.4，孫球外層鱗片糖度為 16.5 及 16.4，孫球內層鱗片糖度為 13.6 及 13.2。由結果可得除花蕾及未除花蕾處理，三個部位取樣於 1 g 的鱗片下，所得知的糖度並無太大差異，也可說明一定單位下積儲養分是相當的，而於較重的鱗莖可具有較多的積儲養分也較多。

(三)結果整理

本項除花蕾的試驗結果可以介定在溫室生長環境中，可以使鱗莖生長重量增加 15.3%，而且和不摘除花蕾的對照組相比較，鱗莖的乾物重量及糖度，測定數值無顯著差異，推論除花蕾的操作，可以增加鱗莖重量並不會降低鱗莖品質。

五、鱗莖真空包裝與扭結束帶封口小包裝

百合鱗莖採收後經傷癒處理、重量分級、裝箱及貯藏，可以進入消費市場流通。關於市場流通時的包裝形式對其種球食用品質及儲架壽命之影響，則少有提及。本試驗採用袋口扭結束帶封口及真空包裝兩種市場流通小包裝方式，比較在包裝期間鱗莖內容物變化及食用品質改變，以作為金門地區食用百合本土化產品之參考。

(一)鱗莖來源

購得商業百合 Elite (L709)種球，其鱗莖周徑為 16-18 cm，挑選無病蟲害之健康種球進行試驗。為提升試驗材料均質度，秤量除去老根之鱗莖鮮重，選擇鮮重約為 50 公克之鱗莖進行不同包裝方式試驗。

(二)材料方法

1.兩種小包裝方法

每 3 個鱗莖放入厚度 0.1 mm 之塑膠袋中，分別處理兩種包裝方式，一為手壓塑膠袋排氣後袋口扭結以束帶封口，二為利用真空包裝機抽出袋內氣體進行真空包裝作業(圖三十四)，真空條件為真空時間 10 秒、封口時間 2.2 秒、冷卻時間 2.6 秒，置於 5°C 環境模擬儲架。每週調查一次，分別於貯藏 1、2、3、4 週出庫進行調查，調查項目為鱗莖乾鮮重、鱗莖外觀變化及鱗片可溶性固形物含量。本試驗共 5 個重複，每重複 3 個鱗莖。

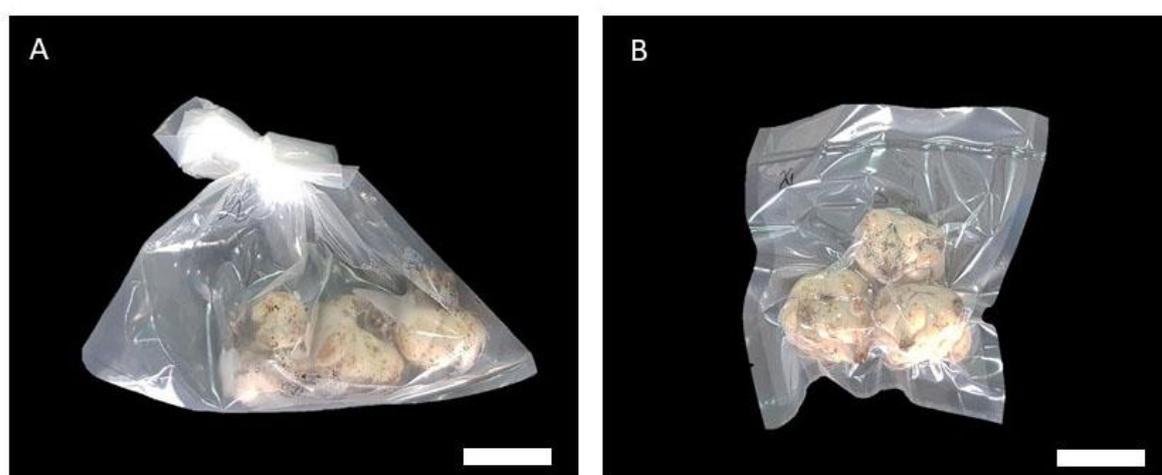
2.可溶性固形物測量

以電子糖度計進行測量，分別測量母球鱗片、子球外層鱗片、子球內層鱗片之糖度。取 2 g 之鱗片，以研鉢將樣品磨碎至泥狀，再將磨碎之樣品放入 2 ml 微量離心管中，以 9000 rpm 離心 5 分鐘，利用滴管取上清液進行可溶性固形物測定。

(三)結果

1. 扭結束帶封口小包裝方法

以扭結束袋封口一般方式包裝鱗莖，其鱗莖重量於五週儲架期間內維持約 50 公克左右，未有失重狀況。鱗莖外觀萎凋及褐化情形於儲架期間均維持良好，惟儲架第二週時一個鱗莖出現腐爛現象，推測為試驗過程有機械性操作的傷害導致。儲架至第四週時鱗莖逐漸出現出芽的現象，具 26.7% 出芽率，芽長約 1.4 公分。鱗片愈內層則糖度愈高，母鱗片中碳水化合物往子球運輸供其充實所需。第四週時糖度最高，可高達 25.2°Brix，而第五週時鱗莖抽芽芽長並未增加，但抽芽率持續增加至 40%(圖三十五)，鱗片所含糖度下降，推測其鱗片中碳水化合物往中間的芽體運輸以供生長(表十八、表十九)。



圖三十四、兩種百合 Elite (L709) 鱗莖小包裝方法

A. 扭結束帶封口包裝 B. 真空包裝 Bar=5 公分

表十八、扭結束帶封口包裝對百合 Elite(L709) 鱗莖五週儲架貯存之重量及可溶性固形物(°Brix)之影響

貯藏期	重量		可溶性固形物(°Brix)		
	鱗莖鱗重 (g) ^z	鱗片乾重 (g)	母球鱗片	子球外層 鱗片	子球內層 鱗片
1 週	48.5 a	10.8 b	19.4 ab	20.1b	21.5 c
2 週	49.3 a	12.6 a	20.5a	21.7 b	23.2 b
3 週	49.9 a	12.1 a	18.4 b	21.8 ab	23.0 b
4 週	49.9 a	12.6 a	20.5 a	23.6 a	25.2 a
5 週	48.5 a	11.8 ab	19.8 ab	21.8 ab	22.7 b

^z Mean values in the same column with different letter(s) indicate significant differences according to LSD multiple range test at $P < 0.05$. Data is mean of 5 replications.

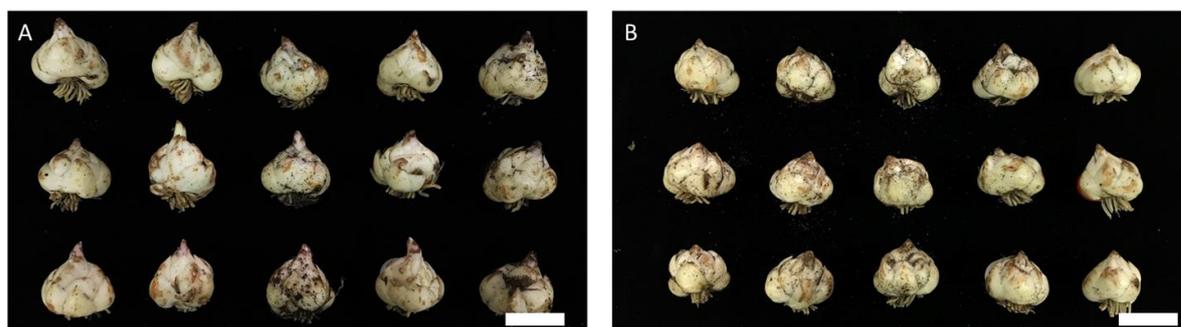
2. 真空小包裝方法

真空方式包裝鱗莖，鱗莖重量於五週儲架期間未發生失重現象，鱗莖鮮重仍維持約 50 公克左右。鱗片糖度則隨儲架時間而增加，於第四週時糖度最高，第五週時些微下降，推測與鱗莖酸敗有關。鱗莖外觀無明顯變化，無萎凋及腐爛等狀況，但於儲架四週時，鱗莖具有酸敗味，推測為真空包裝使鱗莖行無氧呼吸作用導致酸味產生(表二十一、表二十一、圖三十五)。

表十九、扭結束帶封口包裝對百合(Elite)鱗莖五週儲架貯存外觀之影響

貯藏期	鱗莖外觀					其他 異味與否
	萎凋率 (%) ^z	褐化率 (%)	腐爛率 (%)	出芽率 (%)	芽長 (cm)	
1 週	0 a	0 a	0 a	0 b	-	無
2 週	0 a	0 a	6.7 a	0 b	-	無
3 週	0 a	0 a	0 a	0 b	-	無
4 週	0 a	0 a	0 a	26.7 b	1.4	無
5 週	0 a	0 a	0 a	40.0 a	1.4	無

^z Mean values in the same column with different letter(s) indicate significant differences according to LSD multiple range test at $P < 0.05$. Data is mean of 5 replications.



圖三十五、百合 Elite 儲架五週之鱗莖外觀

A. 扭結束袋封口包裝部分鱗莖出芽 B. 真空包裝 Bar=5 公分

表二十、真空包裝對百合(Elite)鱗莖五週儲架貯存之重量及可溶性固形物(°Brix)之影響

貯藏期	重量		可溶性固形物(°Brix)		
	鱗莖鱗重 (g) ^z	鱗片乾重 (g)	母球鱗片	子球外層 鱗片	子球內層 鱗片
1 週	49.1 a	11.1 b	18.7 cd	20.8 b	21.9 b
2 週	49.0 a	12.3 a	18.0d	22.5 ab	23.6 a
3 週	48.8 a	12.2 ab	20.1 c	22.7 a	24.0 a
4 週	49.4 a	12.6 a	22.1 a	24.0 a	24.6 a
5 週	51.1 a	12.2 ab	20.5 b	22.3 ab	23.7 a

^z Mean values in the same column with different letter(s) indicate significant differences according to LSD multiple range test at $P < 0.05$. Data is mean of 5 replications.

表二十一、真空包裝對百合(Elite)鱗莖五週儲架貯存外觀之影響

貯藏期	鱗莖外觀					其他
	萎凋率 (%) ^z	褐化率 (%)	腐爛率 (%)	出芽率 (%)	芽長 (cm)	異味與否
1 週	0 a	0 a	0 a	0 a	-	無
2 週	0 a	0 a	0 a	0 a	-	無
3 週	0 a	0 a	0 a	0 a	-	無
4 週	0 a	0 a	0 a	0 a	-	酸味
5 週	0 a	0 a	0 a	0 a	-	酸味

^z Mean values in the same column with different letter(s) indicate significant differences according to LSD multiple range test at $P < 0.05$. Data is mean of 5 replications.

(三)、結果整理

以兩種不同包裝方式進行儲架壽命試驗，一般包裝及真空包裝方式於儲架第三週仍保有原品質，鱗莖鮮重及鱗莖外觀均保持且良好，不同層鱗片糖度具差異性，隨時間增加子球鱗片的糖度有增加趨勢。本次試驗所使用的塑膠袋厚度較厚，於5°C的環境下袋內易產生水氣，而真空包裝的方式水氣較少。真空包裝之鱗莖於第四週雖然外觀無明顯變化，但出現異味，具酸敗的味道，顯示真空包裝的儲架壽命為四週，而一般包裝之鱗莖於第四週時開始有抽芽的現象，26.7%鱗莖具有1.4公分的芽，第五週時抽芽率稍增，而抽芽現象顯示已不

具販售的品質，故以塑膠袋進行一般包裝與真空包裝時，於 5°C 環境下其儲架壽命為 3 週。

六、辦理食用百合推廣活動

採收之百合鱗莖經過 11 週的 5°C 冷藏處理後，110 年 10 月 17 日上午 9:30-10:30 於金門農試所內的樂活農業體驗館舉辦食用百合成果發表及推廣活動，活動流程如表二十二，與金門民眾分享試種食用百合經驗。

表二十二、110 年度金門縣農業試驗所食用百合成果發表推廣活動

日期：110年10月17日(星期日)早上 9:30-10:30

地點：金門縣農業試驗所

對象人數：

活動項目：

- 一、09:00-09:20 農業試驗所
來賓報到
- 二、09:20-09:30 楊所長與曾課長
致辭及介紹來賓
- 三、09:30-09:50 楊慧明所長與張正老師
分享農業試驗所試種食用百合經驗
- 四、09:50-10:00 曾建興課長與陳盈君老師
展示設施生產食用百合及產品包裝
 1. 百合鱗莖展示
 2. 束帶封口小包裝展示品
 3. 紙箱大包裝展示品
- 五、10:00-10:20 陳盈君老師與吳宸巡先生
農業試驗所生產食用百合料理
 1. 品嚐紅棗桂圓銀耳百合甜湯
 2. 展示百合料理
- 六、10:20-10:30 石珮萱、張珈錡和阿水先生
分享農業試驗所生產食用百合鱗莖
 1. 百合食用鱗莖
 2. 百合莖生小鱗莖

於 10 月 16 日活動前一天，自冷藏庫取出 15 箱紙箱包裝貯藏之 L 級(90-130 g)百合共 283 顆、1 箱紙箱包裝貯藏 M 級(60-90 g)百合 29 顆，總計 312 顆鱗莖，以及一籃莖生小鱗莖近 1000 顆。小心的將

百合自木屑中取出，拍去鱗莖上多餘的木屑，兩顆L級百合為一袋，以束帶封口包裝，共60袋，袋上貼有事先印製的食用百合鱗莖資訊(圖三十六)，作為分送給民眾帶回家料理的贈品。

另準備五顆L級百合為一袋作為給貴賓媒體的贈品，共30袋。剝取M級百合鱗片料理成桂圓紅棗百合甜湯，於活動結束後分送給民眾品嚐。取10顆莖生小鱗莖為一袋，袋內裝入濕潤泥炭土以避免鱗莖失水，束帶封口包裝，將於活動當日贈送給民眾帶回家栽植(各項贈品準備工作如圖三十七A-F所示)。並於晚間預先準備桂圓紅棗百合銀耳甜湯、百合炒時蔬及櫻花蝦百合炊飯，於活動當日展示，增加展品豐富度並提供百合料理作法供民眾參考(圖三十八)。

10月17日活動當日則提早至農試所樂活農業體驗館進行百合甜湯分裝、贈品及展品擺放以及活動流程溝通(圖三十七G-I、表二十一)。民眾到場則須符合防疫規定進行體溫量測、手部消毒並簽到(圖三十九)。



食用百合鱗莖



食用百合是鱗莖類蔬菜作物，從日本或中國大陸等溫寒帶產地進口以高價位販售。對栽培地區的氣候條件需求相當嚴格。金門地質屬花崗岩排水良好合適發展球根產業。金門縣農業試驗所短期引種各地食用百合品種，篩選合適金門栽植品種，並建立食用百合栽培管理模式，生產優質食用百合鱗莖。

圖三十六、小包裝袋上的食用百合鱗莖貼紙



圖三十七、食用百合 Elite (L709)推廣活動前置作業

A、自冷藏庫取出 15 箱 L 級百合及 1 箱 M 級百合；B 將百合鱗莖自木屑中取出；CE、進行食用百合鱗莖贈品包裝，兩顆 L 級百合為一袋之束帶封口小包裝；DF、進行莖生小鱗莖贈品包裝，10 顆莖生小鱗莖為一袋之束帶封口包裝；G、活動當天分裝百合甜湯；HI、贈品及展品擺放。

活動由楊慧明所長開場致詞，表示如同民眾熟知的一條根，從野生到人工栽培，經過產品研發、輔導農民契作等，已成為地區一項特產。今年度引進亞洲型百合，進行食用百合試驗推廣。

接著張正教授介紹百合植株與鱗莖結構，說明食用百合栽培歷程，自今年 1 月起於設施內栽植，歷經半年的栽培，7 月底採收百合鱗莖，成果豐碩且已建立模式，再經 2 個月左右的低溫糖化處理使鱗莖鱗片達可食用品質。特於 10 月舉辦成果發表會，與金門鄉親分享食用百合的多元用途及試驗成果。

由陳盈君博士與曾建興課長介紹食用百合鱗莖展品，有紙箱大包裝、鱗莖及鱗片、束帶封口小包裝及莖生小鱗莖，另也展示以百合入菜的櫻花蝦百合炊飯、百合炒時蔬及桂圓紅棗百合銀耳甜湯等各式料理(圖四十、四十一)。

會後民眾反應熱絡，與農試所及老師團隊熱烈討論關於食用百合栽培、產業未來發展、百合料理方式等問題。因應疫情及防疫規定，現場備有桂圓紅棗百合銀耳甜湯料理及食用百合鱗莖分送給學員帶回家品嚐及料理(圖四十二)。會後經自由時報(圖四十三)、金門日報(圖四十四)及名城報報(圖四十五)等新聞媒體報導，持續提高民眾對農試所食用百合的關注度，達到推廣及宣傳作用(表二十三)。



圖三十八、百合 Elite (L709)料理

AB、桂圓紅棗百合甜湯；CD、百合炒時蔬；E、烹煮前的百合鱗片；F、櫻花蝦百合炊飯



圖三十九、食用百合 Elite (L709) 成果發表及推廣活動地點

AB、活動地點位於金門農業試驗所內的樂活農業體驗館；C、民眾簽到；D、等待活動開始



圖四十、進行食用百合 Elite (L709) 成果發表及推廣活動

ABC、活動由楊慧明所長開場致詞；DEF、張正教授說明食用百合試種成果；GHI、陳盈君博士介紹食用百合展品；JK、民眾踴躍提問；I、曾建興課長分享食用百合相關資訊。



圖四十一、食用百合 Elite (L709) 展品

A、百合料理；B、食用百合鱗莖與鱗片；C、紙箱包裝；D、束帶封口小包裝；E、莖生小鱗莖；F、食用百合展品；G、食用百合鱗莖及甜湯贈品



圖四十二、活動會後民眾反應熱絡及分送百合鱗莖與百合甜湯
 A-F、農試所所長與同仁、張正老師及陳盈君博士回應民眾問題；GHI、分送百合鱗莖與百合甜湯。

圖四十三、媒體報導-自由時報

1. <https://news.ltn.com.tw/news/Kinmen/breaking-news/3707085?fbclid=IwAR2yAZCDWqRdA-s1jwOM1EHi5UufqHuVzrxgC1DQs1n2SkPdzStips3XgC4>



金門農試所推廣食用百合入湯、入菜、入飯都「合」



食用百合的鮮筍及鮮片。(記者黃正庭攝)

2021/10/17 10:29

【記者黃正庭／金門報導】金門縣農業試驗所今天首度舉辦「食用百合成果發表及推廣活動」，現場互動熱絡，所長楊明強說，就像大家熟知的原產植物「一條根」一樣，從野生到人工繁殖、商業收購、研

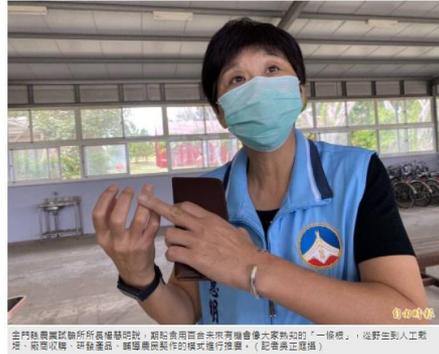


國立中興大學教授張正對百合形態結構進行說明。(記者黃正庭攝)

發產品、輔導農民製作，也期望食用百合未來有機會複製此模式，擴大推廣。
楊明強說，農試所1月與國立中興大學農藝系合作，進行亞洲型百合的引種試種，經過半年悉心培育，原種、7月底採收品種的百合鱗莖，經脫水乾燥修剪修形、清洗除菌置於冷藏庫貯藏，歷時約2個月冷庫，產生低溫體化作用，達到食用品質。
農試所邀請中興大學教授張正進行食用百合成果發表與推廣，百合主要分布在亞洲東部及北美洲等北半球溫帶地區，不僅是栽培歷史悠久的蔬菜，還具有優良的藥用和觀賞價值。百合主要以地下部位的鱗莖作蔬菜之用，除可蒸、煮、炸、炒燉成菜餚外，亦可製成百合乾、百合粉、百合飲料等中藥材。據《本草綱目》記載，百合具有補中益氣、寧心安神、化痰止咳、防止秋燥等作用。
發表會上農試所與農藝系師生，會後互動熱絡，還在現場的百合炒時蔬、煙燻蒜香百合雞、櫻花銀百合炊飯及百合鱗莖糖拌前，與老師及農試所技術文書學員，對於食用百合入廚的口味覺得驚豔，也開心帶著農試所贈送的荷葉回家試種。
農試所特別提醒，並非所有的百合都適合作為食用百合，若有相關疑問，可以電話(082)332074與農試所聯繫。



金門縣農業試驗所辦理「食用百合成果發表及推廣活動」，學員積極與農試所人員交換意見，現場互動熱絡。(記者黃正庭攝)



金門縣農業試驗所所長楊明強說，期待食用百合未來有機會複製大家熟知的「一條根」。從野生到人工繁殖、商業收購、研發產品、輔導農民製作的模式進行推廣。(記者黃正庭攝)



以食用百合加入桂圓燉耳菇湯中。(記者黃正庭攝)



金門農試所為金加推廣活動學員準備的食用百合鱗莖。(記者黃正庭攝)

圖四十四、媒體報導-金門日報

[/https://www.kmdn.gov.tw/1117/1271/1272/336869/?fbclid=IwAR1JsvF53y8tyVYhvsSVC11tg](https://www.kmdn.gov.tw/1117/1271/1272/336869/?fbclid=IwAR1JsvF53y8tyVYhvsSVC11tg)

YEUEyPgYb5D8EwYL8LegRnvk6eIV1Xyhvs



金門日報

請輸入關鍵字

金門六傳 黎天壽 小三迷

關於我們 新聞專區 我要投稿 我要訂報 我要刊廣告 公告資訊 政府資訊公開

現在位置: 首頁 / 新聞專區 / 地方新聞

農試所辦理食用百合成果發表及推廣活動

◎ 發布日期: 2021/10/22 ◎ 記者: 陳麗好/金沙報導 ◎ 點閱率: 295

字型大小: 小 中 大



農試所今年與中興園藝系合作，進行食用百合試種，從栽培模式、冷藏糖化處理已建立模式和成果，故舉辦「食用百合成果發表及推廣活動」，由所長楊慧明、中興大學教授張正，首度對外說明試驗種植歷程和成果，和未來發展規劃，並示範多道料理，讓與會50位民眾驚艷。（陳麗好攝）

金門縣農業試驗所與國立中興大學園藝系合作，今年引進亞洲型百合，進行食用百合試種，從栽培模式、冷藏糖化處理已建立模式，已有成果，故特別舉辦「食用百合成果發表及推廣活動」。由所長楊慧明、中興大學教授張正，首度對外說明試驗種植歷程和成果，並示範多道料理，讓與會50位民眾驚艷，也引起廣泛迴響。楊慧明表示，希望循「一條根」模式，自金門野百合以及枸杞等作物進行食用試驗，以及產品開發，以提昇作物之多元價值。

金門縣農試所表示，百合是多年生的球根花卉，主要分布在亞洲東部及北美洲等北半球溫帶地區，不僅是栽培歷史悠久的蔬菜，還具有很高的藥用和觀賞價值。百合主要以其地下部鱗莖作為蔬菜之用，除可蒸、煮、炸、炒或做成菜餚羹湯外，另可製成百合乾、百合粉、百合飲料等中藥材。據《本草綱目》記載其具有補中益氣、寧心安神、潤腸防老化、化痰止咳、清心除煩、防止秋燥等功效。

金門縣農業試驗所為引進新興作物，今年度與國立中興大學園藝系合作進行食用百合引種試種，自1月引入亞洲型百合於室內設施栽培，歷經半年之栽培照顧，於7月底順利採收百合鱗莖，且收成豐碩。這批百合鱗莖，經過修剪根系及清洗、晾乾，分級處理裝箱放入冷藏庫貯藏，歷時2個月之冷藏產生低溫糖化作用，九月底移出冷藏庫，鱗片甜度增加達可食用品質，並於10月17日上午假農試所辦理「食用百合成果發表及推廣活動」。

會中，由農試所所長楊慧明，中興大學園藝系教授張正，首度對外說明試驗種植歷程和成果。張正教授一一向與會民眾介紹今年試驗種植經驗，包括百合之結構、鱗莖之構造、百合鱗片扦插球種於設施內田間種植、設施內田區百合生長發育歷程，和田間種植百合鱗莖之步驟，以及鱗莖採收及採後處理流程，鱗莖分級包裝及冷藏糖化等，並以真空小包裝展示優良食品品質之百合成品。由於其非常適合用來熬湯、煲湯、入菜熱炒及甜點，現場也將百合入菜示範櫻花蝦百合炊飯、紅棗桂圓百合甜湯等多項料理，成果也讓現場學員十分驚艷，頻頻與老師及農試所交換意見，農試所也準備百合甜湯及食用百合成品等讓學員品嚐及帶回家料理。

對於今年食用百合試驗成果，金門縣農試所所長楊慧明表示，金門原產植物豐富，農試所過去試驗多項具經濟價值之植物，皆有進行系列研究推廣，較為民眾熟知的是原產植物「一條根」，從野生到人工栽培，廠商研發產品，輔導農民製作，廠商收購等，已成為地區一項特產。今年度先引進亞洲型百合，進行食用百合試驗推廣，從1月至10月自田間到餐桌，在栽培模式及冷藏糖化處理已建立模式並已展現成果，故特別辦理成果發表會，讓鄉親了解及認識食用百合的多元用途及試驗成果。未來將循「一條根」模式，自金門野百合中，選出抗病性強、口感佳之品種，擴大推廣，接續並計畫引進枸杞等作物進行食用試驗，以及產品開發，以提昇作物之多元價值。金門縣農試所也表示，相關食用百合之試驗成果將會公開於農試所網站，供民眾參考。並非所有的百合都適合作為食用百合，民眾若有相關疑問可以電話082-332074向農試所查詢。

圖四十五、名城報報-金門農試所推廣食用百合可入湯、入菜、入飯

<https://www.youtube.com/watch?v=VMXYpNHqhrA>



#金門新聞
名城報報-金門農試所推廣食用百合 可入湯、入菜、入飯
觀看次數：152次 · 2021年10月20日



名城有線電視
626 位訂閱者

訂閱

金門縣農業試驗所首度辦理「食用百合成果發表及推廣活動」，現場互動熱絡。所長楊慧明說，就像大家熟知的原生植物「一條根」，從野生到人工栽培、廠商收購、研發產品、輔導農民製作，也希望食用百合未來有機會循此模式，擴大推廣。

金門農試所所長楊慧明表示，農試所1月與國立中興大學園藝系合作，進行亞洲型百合的引種試種，經過半年細心培育、照顧，7月底採收豐碩的百合鱗莖，將該批鱗莖修剪根系、清洗晾乾置於冷藏庫貯藏，歷時約2個月冷藏，產生低溫糖化作用，達到食用品質。農試所邀請中興大學教授張正進行食用百合成果發表時指出，百合主要分布在亞洲東部及北美洲等北半球溫帶地區，不僅是栽培歷史悠久的蔬菜，還具有很高的藥用和觀賞價值。百合主要以地下部位的鱗莖作蔬菜之用，除可蒸、煮、炸、炒做成菜餚羹湯，另可製成百合乾、百合粉、百合飲料等中藥材。據《本草綱目》記載，百合具有補中益氣、寧心安神、化痰止咳、防止秋燥等作用。

發表會上學員聚精會神聆聽，會後互動熱絡，圍在現場的百合炒時蔬、桂圓銀耳百合甜湯、櫻花蝦百合炊飯及百合鱗莖樣樣前，與老師及農試所頻頻交換意見，對於食用百合入甜湯的口感覺得驚艷，也開心帶著農試所贈送的育苗回家試種。

#金門新聞

表二十三、食用百合推廣活動學員簽到表

食用百合成果發表會報名表 十月十七日上午			
編號	姓名	電話	簽名
1	陳谷珠	0912983850	陳谷珠
2	蔡志慶	0933405243	蔡志慶
3	何雪珍	0933405243	何雪珍
4	陳月治	333964	
5	徐翊庭	0932024723	徐翊庭
6	陳素月	0917583029	陳素月
7	莊惠玲	0919179909	莊惠玲
8	陳應望	0919179909	陳應望
9	陳寶民	0910138286	陳寶民
10	陳華治	0910138286	陳華治
11	陳寶華	0912878620	陳寶華
12	馬幽梅	0952378385	馬幽梅
13	王靜修	0952378385	王靜修
14	林水福	0911870495	林水福
15	洪紫涵	0911870495	洪紫涵
16	莊麗玲	0911870495	莊麗玲
17	李吳妙枝	0911870495	陳美女李吳妙枝
18	陳美女	0922359036	陳美女
19	許進壽	0922359036	許進壽
20	陳世文	0982383191	陳世文

食用百合成果發表會報名表 十月十七日上午

編號	姓名	電話	簽名
21	陳晴	0982383191	陳晴
22	陳晏興	0912248319	陳晏興
23	張麗瑩	0912248319	張麗瑩
24	梁月珠	0928799968	梁月珠
25	翁沛淳	0933599936	翁沛淳
26	戴碧琴	0933599936	戴碧琴
27	林仙仙	0912140878	林仙仙
28	陳彥宏	0912140878	陳彥宏
29	李帽芬	0937197241	李帽芬
30	劉金枝	354778	劉金枝
31	劉金霞	354778	劉金霞
32	李雅晴	0910242175	
33	吳珠英	0928844898	吳珠英
34	張初斌	0912105436	張初斌
35	李淑華	0912105436	李淑華
36	王榮仁	351270	王榮仁
37	蔡斐斐	0925566867	蔡斐斐
38	吳秀琪	0984302381	吳秀琪
39	郭麗建	098502943	郭麗建
40			

七、食用百合栽培管理與貯運作業技術建置與缺口

一、培育 Elite(L709)百合和白銀(L708)年生球（自行養球）

採用 Elite(L709)和白銀(L708)兩個品種進行袋裝蛭石扦插鱗片繁殖，Elite(L709)小鱗莖形成率高，白銀(L708)內層鱗片之小鱗莖形成狀況較差，外層鱗片之小鱗莖形成數量多且小鱗莖狀態佳，白銀(L708)鱗片扦插小鱗莖較 Elite(L709)大，其小鱗莖週徑 9 mm 以上之小鱗莖所佔比例為 32%。兩個食用百合品種的鱗片扦插苗於農業試驗所田間栽植，Elite(L709)的鱗片球 2088 株及白銀鱗片球 360 株，合計 2448 株鱗片球。農試所大田栽植的鱗片球出土呈緩慢上升，在栽植後第 15 週達 70% 以上，地下部鱗莖直徑為初始之兩倍以上，食用百合仍有 3 個月以上的生長季，實際的生長量須待來年植株休眠採球時才能得知，但應有機會達成在金門自行培育食用百合年生球的目標，以做為在金門生產食用球的種球來源，不用再從外進口年生球。

二、田間栽植生產 Elite(L709)百合食用球

金門農業試驗所設施田間栽植三畦 2076 顆 Elite(L709)鱗莖，共計有 2072 株百合長出土面，出土百分率達到 99.8%，扣除實驗用途、雜交授粉母株及取樣調查預估產量等用途，於七月底共採收百合鱗莖 1094 顆，鱗莖總重量為 98.3 公斤，依重量大小共分成 3L、2L、L、M 及 S 等 5 級 2 公斤裝紙箱共 51 箱。金門農試所田區生產的食用球的產量高與等級高（L 級以上），是值得開心的事情，是在栽培技術及產業前展有所突破的農業成就，雖然栽植的面積不太，但技術已經引入，成果也亮麗呈現，未來成就可以期待。

三、建構食用百合 Elite(L709)的採後處理技術增長貯藏期限

農試所田間採收的 Elite(L709)食用球，採後處理裝箱以濕度 40% 松木屑埋藏，冷藏後每 2 週取樣外觀品質觀察及鱗片內糖度變化，貯藏 14 週間未有腐爛情形出現。貯藏前 6 週，外層鱗片平均糖度持續增加，至第 8 週下降，但往內一層的鱗片則維持較高糖度表現，顯示內容物由外層鱗片向內層鱗片運移累積，可維持其食用品質。

取低溫貯藏 6 週鱗莖的內、外層鱗片進行食用品質官能品評，內層鱗片整體表現較佳，口感綿密，香氣較佳甜味高，貯藏至第 14 週內層鱗片糖度仍達 16.6°Brix，推知其食用品質維持一定水準。鱗莖樣品經 380 種

農藥殘留檢測，僅檢測出撲滅寧 0.02 ppm，低於政府規定的標準是 0.5 ppm，符合安全標準。整體而言，田間栽植之食用球經採收、次氯酸水滅菌、分級包裝及低溫貯藏，14 週後可維持其品質並符合安全標準，因限於計畫執行年度需在今年底完成結案，數據呈現到第十四週，相信這批農試所生產的食用球還有更長的貯藏期可以維持食用品質及重量。

四、摘除花蕾對Elite (L709)百合鱗莖增產效益

本項除花蕾的試驗結果可以介定在溫室生長環境中，可以使鱗莖生長重量增加 15.3%，而且和不摘除花蕾的對照組相比較，鱗莖的乾物重量及糖度，測定數值無顯著差異，推論除花蕾的操作，可以增加鱗莖重量並不會降低鱗莖品質。簡易的田間操作技術，可以增加鱗莖的產量 15%，在來年的田間栽植時，可以使用來增加產量。

五、Elite(L709)鱗莖真空包裝與扭結束帶封口小包裝

以兩種不同包裝方式進行儲架壽命試驗，一般包裝及真空包裝方式於儲架第三週仍保有原品質，鱗莖鮮重及鱗莖外觀均保持且良好，不同層鱗片糖度具差異性，隨時間增加子球鱗片的糖度有增加趨勢，於 5°C 環境下其儲架壽命為 3 週。本項包裝方式使用於 10 月份的食用百合推廣活動贈品包裝，可以銜接田間生產糖化貯藏後的食用百合產品，以進入零售市場通路，將農試所生產食用百合產品與消費者間的產銷鏈銜接起來。

六、食用百合栽培技術盤整與分析

臺灣現行理想食用百合的生產鏈結構，我認為是三年三個生長栽培季，再加上繁殖健康母球的培育時程，則加總為二個世代六年的生長栽培季(2個世代，每個世代3年，合計6年)。

食用百合生產鏈需要三個年度，第一個年度是進行鱗片扦插繁殖鱗片球，第二年則鱗片球下田栽植，從第一年秋季栽培到第二年夏天採收鱗莖，也稱為年生球栽植。第三年則在第二年的秋季栽植年生球，於第三年的夏季採收食用球，也稱為食用球栽培。採收食用球經處理分級與冷藏後，可以在第三年秋冬季上市，販賣到第四年春夏之際，有長達半年的貯藏及販售期，可以紓解產銷壓力，並可以行銷到遠方銷售市場。

110年度金門農業試驗所委託中興大學進行的研究計畫：適應金門風土食用百合品種栽植及貯運技術研發，所建構的生產技術的達成與缺口詳

如下面表格二十四所示。

表二十四、金門農業試驗所食用百合栽培技術建構及缺口盤點

生產技術		本年度建構	缺口待建構	111年項目
一	栽培品種	成功測試Elite 709，適應金門氣候及栽培法	測試109年計畫排序的栽培品種品系	1. 測試白銀708對金門氣候及栽培法適應性
二	種球繁殖	以蛭石袋裝法成功繁殖鱗片球	生產健康種苗	2. 建立食用百合組織培養健康母株 3. 建構食用百合健康苗種原圃
三	年生球栽培	栽植尚在進行中，明年五月採球。	建構進行之中	4.採收鱗莖及評估鱗片球培育之年生球可利用性
四	食用球栽培	設施田間成功栽植Elite 709	改進設施栽植技術及測試秋季栽植成果	5.春植：以進口鱗莖於設施內採雙行植，採用除蕾技術，添加土壤有機質。 6.秋植：以自行培育年生球於設施內生產食用球
五	鱗莖採後處理	架構好鱗莖採後流程及貯藏方法	建構標準化流程及操作地點	7.標準化鱗莖採收處理貯藏操作流程及位置設施
六	貯運及零售包裝	食用球可貯藏15週以上並維持零售品質	零售市場實際測試鱗莖貯運品質與期限	8.於金門零售市場測試小包裝產品
七	機關合作同心協力	機關聯絡及討論時，溝通界面時無適當人選對應	磨合改進溝通界面及緊密合作關係	9.同心協力共同面對難題共享合作成果

肆、預期成果及達成進度

一、預期成果

指標項目	單位	預期成果
百合雜交授粉	組合	2
測試栽植百合品種	品種數	1
百合鱗片球繁殖技術	方法	1
食用球栽培技術	方法	1
除花蕾栽培技術	方法	1
鱗莖採收後包裝技術	方法	1
食用百合推廣活動	場	1
食用百合栽培管理與運銷作業技術	式	1

二、成果達成

指標項目	單位	預期成果	執行成果	自評達成與否
百合雜交授粉	組合	2	2	達成
測試栽植百合品種	品種數	1	1	達成
鱗片球繁殖技術	方法	1	1	達成
食用球栽培技術	方法	1	1	達成
除花蕾栽培技術	方法	1	1	達成
鱗莖採收後包裝技術	方法	1	1	達成
食用百合推廣活動	場	1	1	達成
食用百合栽培管理與運銷作業技術	式	1	1	達成