金門縣農試所

109 年度金門野百合之食用百合選拔單株及品系繁殖試種期末報告(審查後修正)

執行單位:國立中興大學園藝學系

計畫主持人: 張　　正 教授

中華民國109年12月09日

金門野百合之食用百合選拔單株及品系繁殖試種

摘要

金門農試所於民國 102 年和 103 年與中興大學園藝學系合作執行「金門野百合復育與產業發展評估」研究計畫，調查金門原生百合棲地、族群數量及建立物候資料，並繁殖一萬五千株野百合種子苗，於 106 年 9 月進行成熟鱗莖甜味及口感試吃，選拔出五個單株並編號為 L637、L638、L639、L640、L641。本研究計劃結合農試所與中興大學合作選出的五個單株，與另外五個食用百合栽培品系，食用品系野百合 L493 和 L494，食藥用途兼具卷丹百合 L560，日本食用百合白銀 L708 及亞洲型食用百合 L709。本計畫將十個食用百合品系進行連續三次組織培養增殖，估算各品系增殖倍率，開發種球繁殖技術，並於中興大學精密溫室及金門農試所試驗田區各進行一個生長季年生球栽植試驗。從繁殖倍率與食用百合生長風土適應性兩個項目，篩選合適在金門栽植的食用百合品系。

連續三次組織培養增殖小鱗莖試驗以金門野百合 L641 與食用百合亞洲型品種 L709 再生能力最佳。組織培養苗於中興大學園藝學系溫室進行出瓶移植，以食用百合亞洲型品種 L709 有最高存活率，且栽植一季後鱗莖最大及最重。將鱗莖冷藏兩個月後於 108 年 9 月上旬移至金門縣農業試驗所栽植，生長勢良好。分別於 108 年 12 月、109 年 1 月與 3 月至金門縣農業試驗所進行組培苗出瓶移植作業，12 月出瓶組織培養苗以亞洲型食用百合 L709 存活率最高與最多鱗片葉數，野百合 L641 鱗片葉數最多。1 月出瓶之之組織培養苗以亞洲型食用百合 L709 存活率最高與鱗片葉數最多。109 年 3 月出瓶之組織培養苗同樣以亞洲型食用百合 L709 出葉率最高與鱗片葉數最多。日本食用百合品種 L708 於 109 年 1 月、3 月與 5 月之出葉率分別為 50.0%、45.3%與 57.5%，株高分別為 11.3 cm、14.1 cm 與 7.8 cm；L709 二年生植株之出葉率則分別為 88.2%、82.4%與 100.0%，株高分別為 8.3 cm、17.5 cm 與 27.2 cm。

109 年 3 月時調查 L709 已有花芽露蕾，且 109 年 5 月時已形成果實。綜合以上研究結果，亞洲型食用百合品種 L709 生長狀況最佳，且最容易繁殖。

於 109 年 11 月 04 日進行金門食用百合各品系之二年生球數量調查。總計所有栽種數量有 1952 球，其中 1287 株有莖葉出土，總出土率為 65.9%(表 7)，出土株數最多的是北竿野百合 L493 有 606 株，其次是亞洲型食用百合 L709 有 286 株，接著也是北竿野百合 L494 有 280 株。日本食用百合白銀 L708 有 25 株。

目次

壹、計畫緣起……1
貳、材料與方法……2
一、植物材料……2
二、食用百合品系試管內增殖……2
(一)培養基製備……2
(二)三次增殖培養試管內鱗片再生小鱗莖能力評估……3
(三)組培苗出瓶移植後生長能力評估……3
1.108 年度試驗……3
(1) 組培苗出瓶移植……3
(2)組培苗出瓶後鱗片葉發育……3
(3)組培苗出瓶後鱗莖發育……4
2.109 年度試驗……4
(1) 組培苗出瓶移植……4
(2)各品系百合鱗片葉發育……4
a.金門出瓶移植植株……4
b.108 年 1 月出瓶一年生植株……4
c.金門野百合選拔株……4
e.年生球收球及再栽植……5
三、統計分析……6
參、結果……7
一、各品系百合組培苗三代試管內鱗片再生小鱗莖能力評估……7
二、各品系百合組培苗出瓶移植生長能力評估……7
(一)108 年度試驗……7
1. 組培苗出瓶後鱗片葉發育……7
2. 組培苗出瓶後鱗莖發育……8
(二)109 年度試驗……8
1. 108 年 1 月台中出瓶之一年生植株……8
2. 金門出瓶植株……9
a.108 年 12 月出瓶植株……9
b.109 年 1 月出瓶植株……9
c.109 年 3 月出瓶植株……9
d.金門野百合選拔株……9
e.白銀 L708 與 L709 二年生植株……10
三、年生球收球後再栽植……10

肆、討論與建議……..…….…...12
一、百合品系試管內鱗片再生效率..…….…...12
二、百合品系栽植後生長差異..…….…...12
(一)組培苗出瓶移植..…….…...12
(二)一年生、二年生與多年生百合植株….…….....13
伍、參考文獻…….……..…….....14
陸、期末成果報告審查會議紀錄…….34

表目次

表 1. 國立中興大學花卉實驗室各品系百合編號與物種名……..2
表 2. 百合品系第一代至第三代試管內鱗片再生小鱗莖與小植株效率總和……15
表 3. 108 年度各品系百合於台中市出瓶一個月之鱗片葉發育情形……..16
表 4. 108 年度各品系百合於台中市栽植一季之鱗莖性狀……..17
表 5. 109 年度各品系百合一年生植株鱗片葉發育情形……..18
表 6. 109 年度金門縣農業試驗所野百合選拔株鱗片葉發育情形……..19
表 7、13 個食用百合品系於 6-8 月收球之鱗莖數量與栽植於農試所之存活率...20

圖目次

圖 1.研究計畫實施架構圖…….....1
圖 2. 野白合及卷丹優良選拔品系試管內鱗片再生小鱗莖能力.....21
圖 3. 野百合優良選拔品系試管內鱗片再生小鱗莖能力.....21
圖 4. 大花卷丹‘白銀’與亞洲型百合 L709 優良選拔品系試管內鱗片再生小鱗莖能力...22
圖 5. 各品系百合於台中出瓶移植一個月植株……23
圖 6. 各品系百合鱗莖……24
圖 7. 109 年度各品系百合一年生植株出葉率與鱗片葉數變化……..25
圖 8. 109 年度各品系百合一年生植株……..26
圖 9. 109 年度金門出瓶移植之各品系百合存活率與鱗片葉數變化……..27
圖 10. 109 年度各品系百合金門出瓶移植植株……..…..28
圖 11. 109 年度金門縣農業試驗所 106 年各品系食藥用野百合選拔株出葉植株數與鱗片葉數變化……..……29
圖 12. 109 年度金門縣農業試驗所 106 年各品系食藥用野百合選拔株……30
圖 13. 109 年度白銀 L708 與 L709 二年生植株出葉率與株高變化……...31
圖 14. 白銀 L708 與 L709 二年生植株…….……32
圖 15. 野百合 L641……33
圖 16. L709……..33

壹、計畫緣起

金門農試所於民國 102 年和 103 年兩年間，與中興大學園藝學系合作執行「金門野百合復育與產業發展評估」研究計畫，調查金門原生百合棲地主要分布在太武山、植物園及花崗岩醫院後方裸岩區，兩年內記錄金門共有 2347 株原生百合。完成週年的調查數據，建立金門原生百合的物候資料。以綠熟果無菌播種法培育種子苗。建立金門原生百合生態習性基礎研究及種苗生產流程，供日後復育及產業發展之用途。

復育一萬五千株金門野百合種子苗，後續栽植培養，並於 106 年 9 月，休眠期進行成熟鱗莖官能品評，選拔出五株口感佳，苦味少的單株。本計畫針對五株金門農試所選拔出五個品系-L637、L638、L639、L640、L641，及五個食用百合栽培品系-野百合的兩個食用品系 L493 和 L494，食藥用途兼具的卷丹百合 L560，日本的食用百合 L708，及亞洲型食用百合 L709。共有十個食用百合品系做為本計畫的試驗材料。

金門原生百合選拔株及五株食用百合品種品系共十個品種品系進行繁殖試種，及進行一季的年生球栽培試驗，以篩選合適金門氣候栽植食用百合品種品系，供做為日後在金門推廣栽植發展食用百合產業之預備試驗。

本計畫的研究架構圖 1 所示：

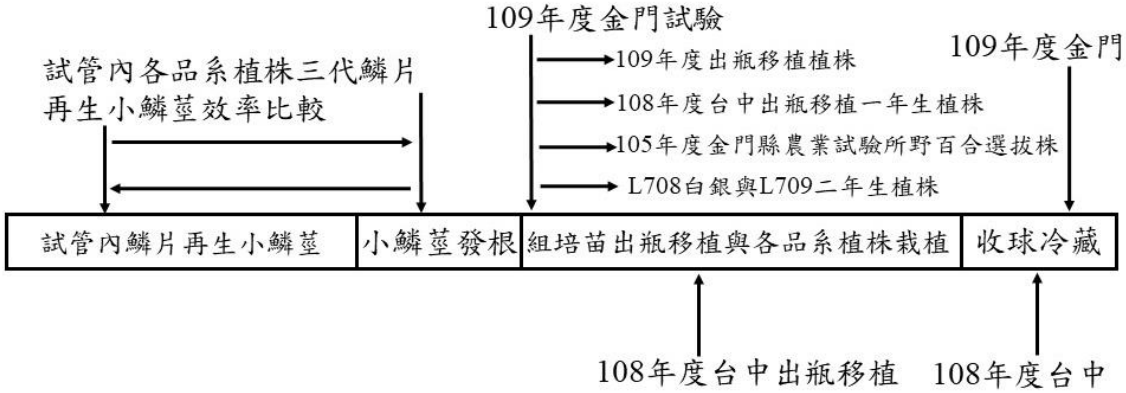

圖 1.研究計畫實施架構圖

貳、材料與方法

一、植物材料

本試驗植物材料為國立中興大學園藝學系花卉實驗室蒐集的十三個食藥用百合品系及品種，其中兩株馬祖北竿野百合選拔株、五株金門野百合選拔株，以及卷丹、大花卷丹食用品種白銀（*L. leichtlinii* var. *maximowiczii* Baker）和花蓮吉安鄉農會之亞洲型食用百合 L709 等十三個百合品系組培苗（表 1）。

表 1. 國立中興大學花卉實驗室各品系百合編號與物種名

編號	種類（品種）	來源
L493T	野百合	103 年馬祖北竿選拔株
L494T	野百合	103 年馬祖北竿選拔株
L560	卷丹	106 年浙江採集
L637[z]	野百合	106 年金門縣農業試驗所選拔株
L638[z]	野百合	106 年金門縣農業試驗所選拔株
L639[z]	野百合	106 年金門縣農業試驗所選拔株
L640[z]	野百合	106 年金門縣農業試驗所選拔株
L641[z]	野百合	106 年金門縣農業試驗所選拔株
L708	日本食用百合白銀	106 年購自台中第六市場
L709	亞洲型食用百合百合	106 年購自花蓮吉安鄉農會
L769	亞洲型重瓣百合	108 年購自福埠公司
L772	龍牙百合	109 年台中國光花市購買
L777	亞洲型食用百合	106 年購自福埠公司

[z]L637、L638、L639、L640、L641 對應金門縣農業試驗所之編號為 KAL001、KAL002、KAL003、KAL004、KAL005

二、食用百合品系試管內增殖

(一)培養基製備

鱗片增殖培養基（La1）製備如下，以 MS（Murashige and Skoog, 1962）配方為基礎鹽類，添加 30 $g\cdot L^{-1}$ 蔗糖、170 $mg\cdot L^{-1}$ NaH_2PO_4、1 $g\cdot L^{-1}$ Casein Hydrolysate、0.1 $mg\cdot L^{-1}$ NAA、0.1$mg\cdot L^{-1}$ BA、100 $mg\cdot L^{-1}$ *myo*-inositol 與 8 $g\cdot L^{-1}$ Agar，以 0.1 N HCl 與 NaOH 調整 pH 為 5.7，接著以 20 mm × 150 mm（直徑×長）之試管（Pyrex No. 9820）分裝培養基，每支試管 8 mL，再以單層鋁箔紙亮面朝下之方式封口，經滅菌釜以 121℃、1.2 $kg\cdot cm^{-2}$ 高溫高壓滅菌 20 分鐘，製成斜面培養基冷卻後備用。

發根培養基（LD4）製備如下，以鱗片增殖培養基（La1）為基礎，移除 0.1 $mg\cdot L^{-}$

[1] BA 及加入 1 g·L^{-1} 活性碳，配製完成後以 20 mm × 150 mm（直徑×長）之試管（Pyrex No. 9820）分裝培養基，每支試管 8 mL，再以單層鋁箔紙亮面朝下之方式封口。發根培養基（LD4）另配製以 617 mL 蘭花瓶分裝之培養基，每瓶蘭花瓶 100 mL。經滅菌釜以 121℃、1.2 kg·cm^{-2} 高溫高壓滅菌 20 分鐘，製成斜面培養基，冷卻後備用。

(二)三次增殖培養試管內鱗片再生小鱗莖能力評估

取十個百合品系鱗莖徑大於 0.8 cm 之組培苗，切除根部與葉片後剝下鱗片，以基部向下且向軸面向上之方式培養於增殖培養基（La1），每支試管培養一個培植體。各品系均培養 20 個鱗片，培養條件為溫度 25℃±1℃，光週期 12 hr 與光強度 10 μmol·m^{-2}·s^{-1} 之散射光環境。培養後每兩週調查一次各品系小鱗莖再生情形至第六週，調查項目包含小鱗莖數、帶葉小鱗莖數與生成癒傷組織鱗片數等項目，並以解剖顯微鏡（Olympus / SZX10, Japan）搭配 CCD 影像系統（ProgRes Scan Digital Colour CCD, Germany）拍照記錄。第六週後將植株自鱗片分離，切除根部與葉片後繼代至發根培養基（LD4），培養條件為溫度 25℃±1℃，光週期 12 hr 與光強度 56 μmol·m^{-2}·s^{-1} 之光照環境。待鱗莖發育至周徑大於 0.8 cm 時，再進行下一代增殖，共增殖三代，比較各代各品系鱗片小鱗莖再生效率。

(三)組培苗出瓶移植後生長能力評估

1.108 年度試驗

(1) 組培苗出瓶移植

108 年 1 月中旬於國立中興大學園藝學系花卉溫室進行各品系百合組培苗出瓶栽植，出瓶栽植前先將各品系組培苗移至國立中興大學園藝學系花卉溫室馴化一週，以泥炭土（Peltracom）為介質，加水拌濕後裝入 72 孔圓孔穴盤稍微壓實，接著自瓶中夾出植株洗去根部殘留培養基後浸於水中保濕。將植株植入穴盤並壓實介質，澆透後置入已戳孔之透明大塑膠袋並以四支竹筷支撐塑膠袋，需注意植株避免觸及塑膠袋以及袋內避免出現細小水珠，三日後移除塑膠袋以正常模式管理，每週澆水一至兩次，每個月施用稀釋 1000 倍之水溶性複合速效肥（Peters Professional）一次。

(2)組培苗出瓶後鱗片葉發育

組培苗出瓶一個月後調查各品系之出葉率（%）、鱗片葉數、鱗片葉長（mm）、鱗片葉寬（mm）與平均鱗片葉長寬比等項目，各品系抽樣 15 株進行調查，不足 15 株則調查該品系所有植株。調查完畢後將植株移植至 1.5 吋塑膠黑軟盆，以真珠

石：泥炭土（BVB）：蛭石（南海 3 號）（2：1：1）（v/v/v）為栽培介質，每週澆水一至二次，每個月施用稀釋 1000 倍之水溶性複合速效肥（Peters Professional）一次。

(3)組培苗出瓶後鱗莖發育

108 年 6 月中旬至 6 月下旬植株已開始落葉，將植株自 1.5 吋塑膠黑軟盆取出，去除地上部鱗片葉與根部，各品系抽樣 15 株調查鱗莖長（mm）、鱗莖寬（mm）與鱗莖重（g），不足 15 株則調查該品系所有植株。將鱗莖置於網袋並浸於稀釋 1000 倍之億力水溶液滅菌，滅菌完成後以泥炭土（Peltracom）：水為 8：1（v/v）之介質進行層積，置於 5℃±1℃冰箱兩個月，兩個月後將各品系百合植株移至金門縣農業試驗所露天環境栽植。

2.109 年度試驗

(1) 組培苗出瓶移植

分別於 108 年 12 月中旬，109 年 1 月中旬與 3 月中旬進行各品系百合組培苗出瓶栽植，出瓶前先將組培苗移至國立中興大學園藝學系花卉溫室馴化一週，接著移至金門縣農業試驗所進行出瓶栽植。以泥炭土（Humin-Substrat N2, Neuhaus, Germany）為介質，加水拌濕後裝入 50 孔圓孔穴盤（口徑 4.5 cm × 高 4.75 cm）稍微壓實，接著自瓶中夾出植株洗去根部殘留培養基後浸於水中保濕。將植株植入穴盤並壓實介質，植株移至溫室並澆透後，置入已戳孔之透明大塑膠袋並以四支竹筷支撐塑膠袋，需注意植株避免觸及塑膠袋以及袋內避免出現細小水珠，三日後移除塑膠袋以正常模式管理，每週澆水一至兩次，每個月施用稀釋 1000 倍之水溶性複合速效肥（Peters Professional）一次。

(2)各品系百合鱗片葉發育

a.金門出瓶移植植株

於 109 年 1 月、3 月與 5 月調查各品系百合出瓶栽植株（圖 7）存活率（%）與鱗片葉數，各品系抽樣 15 株進行調查，不足 15 株則調查該品系所有植株。

b.108 年 1 月出瓶一年生植株

將各品系百合鱗莖以泥炭土（Peltracom, Belgium）：水為 8：1（v/v）之介質進行層積並置於 5℃±1℃冰箱貯藏兩個月後移至金門縣農業試驗所露天環境栽植（圖 5），並於 109 年 1 月、3 月與 5 月定期調查各品系之出葉率（%）、鱗片葉數、鱗片葉長（mm）、鱗片葉寬（mm）與平均鱗片葉長寬比等項目，各品系抽樣 15 株進行調查，不足 15 株則調查該品系所有植株。

c.金門野百合選拔株

金門縣農業試驗所於 106 年進行官能品評選拔出編號 L637 至 L641 等五株食用口感佳且苦味較低之野百合選拔株，並栽植於金門縣農業試驗所露天環境（圖 9)。本研究分別於 109 年 1 月、3 月與 5 月定期調查上述五株食藥用野百合選拔株之出葉植株數、鱗片葉長（mm)、鱗片葉寬（mm)、平均鱗片葉長寬比與鱗片葉數，各選拔株抽樣 15 株進行調查，不足 15 株則調查該品系所有植株。

d.107 年鱗片插白銀 L708 與 L709 二年生植株

107 年於國立中興大學園藝學系進行白銀 L708 與 L709 鱗片插繁殖小鱗莖，於 108 年 8 月初收球冰藏兩個月後移至金門縣農業試驗所栽植於露天環境(圖 11)。本研究分別於 109 年 1 月、3 月與 5 月定期調查白銀 L708 與 L709 之出葉率與株高（cm)，兩種植株各抽樣 15 株抽莖植株進行調查，不足 15 株則調查該種類所有抽莖植株。

e.年生球收球及再栽植

‘Tiny Double You’（L769）為亞洲型重瓣百合，109 年 07 月 07 日於國立中興大學園藝學系花卉研究室 H803 水牆溫室收球。置於 5℃的冰箱中暫放。於 109 年 07 月 10 日攜至金門農試所，將種球浸於稀釋 1000 倍之億力。鱗莖貯放前通常會混加微濕潤之泥炭土或鋸木屑，以避免鱗莖失水乾縮。將泥炭土（Klasmann, Germany）與水以 8：1（v/v）混合後做為層積介質，與鱗莖充分混合後置於容器中，並包覆一層打洞之塑膠布或保鮮膜。將層積並包覆完畢之鱗莖移至於 5℃黑暗環境下，8 週後出庫栽植，將其栽培在含有泥炭土介質的三吋黑軟盆。

於 109 年 07 月 08 將野百合 L493T 與 L494T 進行收球工作。收球後裝在塑膠袋中，紀錄完畢後裝袋並置於 5℃的冰箱中暫放。於 109 年 07 月 10 日攜至金門農試所，將種球浸於稀釋 1000 倍之億力（免賴德）可濕性粉劑水溶液 30 分鐘後取出陰乾。將泥炭土（Klasmann, Germany）與水以 8：1（v/v）混合後做為層積介質，與鱗莖充分混合後置於容器中，並包覆一層打洞之塑膠布或保鮮膜。將層積並包覆完畢之鱗莖移至於 5℃黑暗環境下，8 週後出庫栽植，將其栽培在含有泥炭土介質的 50 格穴盤中。

金門縣農業試驗所 B2 溫室栽植之 L709 於 109 年 07 月 10 日仍未落葉進入休眠期，故尚無法進行收球工作；因此於金門縣農業試驗所員工協調，於當日開始斷水，強迫其進入休眠期。種球於 08 月 14 日及 18 日完成收球，並將種球浸於稀釋 1000 倍之億力（免賴德）可濕性粉劑水溶液 30 分鐘後取出陰乾。將泥炭土

（Klasmann, Germany）與水以 8：1（v/v）混合後做為層積介質，與鱗莖充分混合後置於容器中，並包覆一層打洞之塑膠布或保鮮膜。將層積並包覆完畢之鱗莖移至於 5℃黑暗環境下，109 年 10 月 05、14 與 19 日栽植在純泥炭土之介質中，粗略依據種球大小分為 3、4、6、7、9、11、13 顆栽植於一盆器中。

三、統計分析

本試驗採用完全逢機設計（complete randomized design；CRD），並以 CoStat 軟體（CoStat Software, CoHort Software, USA）進行最小顯著差異比較法（least significant difference；LSD），於 $p \leqq 0.05$ 下進行試驗結果之單因子變異數（one way ANOVA）之顯著差異比較。

參、結果

將國立中興大學花卉實驗室之十個百合品系組培苗進行連續三次試管內鱗片增殖小鱗莖能力評估，並搭配出瓶栽植之存活率比較，同時比較一年生與二年生植株之生長狀況，選拔易於繁殖與可在金門栽培之食用百合品系。

一、各品系百合組培苗三代試管內鱗片再生小鱗莖能力評估

各品系百合試管內鱗片培養後第二週，多數品系可見小鱗莖自鱗片基部形成(圖 2、圖 3、圖 4)，野百合 L637、L638、L641 等品系之鱗片於培養後易形成癒傷組織(圖 2、3)，且以野百合 L641 於培養後第四週與第六週形成癒傷組織之鱗片比例最高，鱗片再生小鱗莖能力則以 L709 與野百合 L641 最佳，培養後第六週每個鱗片可分別形成 2.82 個與 2.67 個帶葉與不帶葉之小鱗莖，且第一代至第三代再生能力均無弱化。

鱗片再生小鱗莖效率最差之品系為野百合 L637，培養後第六週每個鱗片僅可形成 0.75 個小鱗莖。L493T、L494T、L637、L639 等野百合品系第二代小鱗莖繼代後無法發育甚至白化死亡，導致上述四個野百合品系無法進行第三代試管內鱗片再生；而卷丹 L560，L638 與 L640 等兩種野百合品系，以及白銀 L708 第二代小鱗莖繼代後，小鱗莖發育所需時間較長，且無法達到適宜進行試驗之鱗莖徑 0.8 cm，因此上述品系於第三代試管內鱗莖鱗片再生時無法以試驗所訂之一代 20 個鱗莖鱗片進行試驗。

野百合 L640 鱗莖鱗片再生能力亦佳，但由於鱗莖含有花青素呈紫紅色，繼代後易褐化，且第二代鱗莖發育能力有限，於第三代增殖時僅以七個鱗莖鱗片進行試驗。

二、各品系百合組培苗出瓶移植生長能力評估

（一）108 年度試驗

1. 組培苗出瓶後鱗片葉發育

108 年 1 月於國立中興大學園藝學系花卉溫室將各品系百合組培苗出瓶栽植一個月後，L709 有最高出葉（存活）率 88.1%與最多鱗片葉數 4.9 片。L709 與白銀 L708 有較長鱗片葉長 119.8 mm 與 107.0 mm；野百合 L494T 則有較大鱗片葉寬 11.8 mm；鱗片葉長寬比為判定鱗片葉形之依據，數值較大表示葉形較細長，數值較小表示葉形較圓寬，白銀 L708 有最大鱗片葉長寬比 37.3，表示其鱗片葉最細長，而野百合 L493T、L494T 與 L641 鱗片葉長寬比較小，表示其鱗片葉較圓寬（表 3、圖 5）。

2. 組培苗出瓶後鱗莖發育

108 年 6 月下旬植株開始落葉時進行收球並調查鱗莖性狀，以 L709 有最大鱗莖長與鱗莖寬 17.2 mm 與 13.1 mm，且有最大鱗莖重 1.02 g，顯示其生長狀況佳，栽培一季後有最佳鱗莖質量。而野百合 L637、L639 與白銀 L708 之鱗莖長、鱗莖寬與鱗莖重均較小，其中又以野百合 L637 和 L639 之鱗莖外型最小，顯示上述三個百合品系生長狀況較差，栽培一季後鱗莖質量亦較差。鱗莖長寬比為判定鱗莖外形之依據，數值較大表示鱗莖外形較長，數值較小表示鱗莖外形較圓，野百合 L641 有最大鱗莖長寬比 1.75，表示其鱗莖外觀較長，而野百合 L494T 有最小鱗莖長寬比 1.08，表示其鱗莖外觀較圓（表 4、圖 6）。

（二）109 年度試驗

1. 108 年 1 月台中出瓶之一年生植株

出葉率方面，109 年 1 月，除野百合 L493T 與卷丹 L560 未見植株出葉，野百合 L494T、L637、L639、L641，以及白銀 L708 和 L709 均已出葉，野百合 L637 有最高出葉率 100%；109 年 3 月，野百合 L493T、L494T、L637、L639、L641，以及白銀 L708 和 L709 均已出葉，其中野百合 L637 原本僅栽植三個鱗莖，但鱗莖發育時形成側芽，因此有最高出葉率 166.7%，而卷丹 L560 已不見植株存在。

109 年 5 月，野百合 L493T、L494T、L637、L639、L641，以及 L709 均有植株出葉，野百合 L639 有最高出葉率 100%（圖 7A）。而 109 年 5 月時野百合 L494T 已有兩株植株抽莖，株高分別為 53.8 cm 與 14.3 cm，株高 53.8 cm 之植株目前已開花（圖 8G）。

鱗片葉數方面，109 年 1 月，L709 有最多鱗片葉數 4.5 片；109 年 3 月，以野百合 L637 有最多鱗片葉數 6.6 片；109 年 5 月，各品系植株鱗片葉數差異不顯著，但以野百合 L639 有較多鱗片葉數 7 片（圖 7B）。

鱗片葉性狀方面，109 年 1 月，L709 有最大平均鱗片葉長 50.0 mm，野百合 L639 與 L709 有最大鱗片葉寬 9.7 mm 與 8.5 mm，白銀 L708 有最大鱗片葉長寬比 12.0，表示其鱗片葉外型細長，野百合 L494T 則有最小平均鱗片葉長寬比 3.4，表示其鱗片葉外型圓寬。

109 年 3 月，各品系食藥用百合之鱗片葉長差異不顯著，其中以野百合 L641 有較大鱗片葉長 66.5 mm，而野百合 L493T 有最大鱗片葉寬 24.7 mm，白銀 L708 有最大鱗片葉長寬比 12.1，野百合 L493T 則有最小鱗片葉長寬比 2.4。109 年 5 月，L709 有最大鱗片葉長 131.9 mm 與最大鱗片葉長寬比 10.2，野百合 L641 有最大鱗

片葉寬 24.3 mm，野百合 L493T 與 L494T 有最小鱗片葉長寬比 3.1（表 5）。

2. 金門出瓶植株

a.108 年 12 月出瓶植株

存活率方面，108 年 12 月出瓶之各品系百合組培苗栽植一個月後，L709 有最高存活率 73%，各野百合品系中則以 L641 有最高存活率 20.9%，另野百合 L493T、L494T 與 L638 之存活率均為 0%。栽植三個月後，卷丹 L560 有最高存活率 71.1%，L709 存活率為 33.0%，野百合 L641 出葉率為 2.3%。栽植五個月後，卷丹 L560 有最高存活率 55.3%，L709 存活率為 33%，野百合 L641 存活為 2.3%（圖 9A）。

鱗片葉數方面，出瓶栽植一個月後，L709 有最多鱗片葉數 3.2 片。栽植三個月後，野百合 L641 有最多鱗片葉數 3 片。栽植五個月後，野百合 L641 與 L709 有最多鱗片葉數 4 片與 2.3 片（圖 9D）。

b.109 年 1 月出瓶植株

存活率方面，109 年 1 月出瓶之各品系食藥用百合植株栽植兩個月後，L709 有最高存活率 46.2%，野百合 L641 存活率為 2.2%，野百合 L638 存活為 2.2%，白銀 L708 存活率均為 1.4%。栽植四個月後，L709 有最高存活率 35.2%，野百合 L641 出葉率為 0.7%，白銀 L708 存活率為 1.4%（圖 9B）。

鱗片葉數方面，出瓶栽植兩個月後，L709 有 2.4 片鱗片葉，野百合 L641 有 1.3 片鱗片葉，白銀 L708 有 2 片鱗片葉，野百合 L638 則有 1 片鱗片葉。栽植四個月後， L709 有 2.3 片鱗片葉，野百合 L641 有 2 片鱗片葉，白銀 L708 則有 3 片鱗片葉（圖 9E）。

c.109 年 3 月出瓶植株

109 年 3 月出瓶之各品系百合組培苗，L709 有最高存活率 42.6%，以及鱗片葉數為 5.9 片；野百合 L641 出葉率為 0.5%，鱗片葉數為 3 片（圖 9C、F）。因此目前於金門縣農業試驗所出瓶栽植之百合植株中，共有卷丹 L560 21 株、野百合 L641 2 株、白銀 L708 1 株以及 L709 91 株。

d.金門野百合選拔株

出葉植株數方面，109 年 1 月，除野百合 L637 外，野百合 L638、L639、L640 與 L641 均已出葉，以野百合 L640 有最多出葉植株數 10 株，以及最大鱗片葉長 58.9 mm 與最大鱗片葉寬 12.5 mm。109 年 3 月，野百合 L637 已無植株存在，並以野百合 L640 有最多出葉植株數 10 株。109 年 5 月，野百合 L640 有最多出葉植株數四株（圖 11A）。而野百合 L640 其中兩株已抽莖，且其中一株已有一個果莢，

抽莖植株之株高分別為 36.4 cm 與 10.2 cm，另兩株未抽莖植株之鱗片葉長為 107.8 mm（圖 12C）。葉片數方面各品系間差異不顯著，109 年 1 月、3 月及 5 月，均以野百合 L639 有較多鱗片葉數 3 片、8.8 片與 6 片；而 109 年 5 月，野百合 L638 與野百合 L641 之鱗片葉數亦為 6 片（圖 11B）。

鱗片葉性狀方面，109 年 1 月各品系鱗片葉長、鱗片葉寬與鱗片葉長寬比之差異均不顯著，其中以野百合 L640 有較大鱗片葉長 58.9 mm 與鱗片葉寬 12.5 mm，另野百合 L639 則有較大鱗片葉長寬比 5.0。2020 年 3 月，野百合 L640 有最大鱗片葉長 117.6 mm 與鱗片葉寬 21.7 mm，而各品系鱗片葉長寬比差異不顯著，以野百合 L639 有較大鱗片葉長寬比 5.60。109 年 5 月，野百合 L639 有最大鱗片葉長 86.4 mm，而各品系之平均鱗片葉長寬比差異不顯著，以野百合 L640 有較大鱗片葉長寬比 7.3。(表 6)。

e.白銀 L708 與 L709 二年生植株

出葉率方面，109 年 1 月多數植株已抽莖，白銀 L708 出葉率為 50.0%；L709 出葉率為 88.2%。109 年 3 月，白銀 L708 出葉率為 45.3%；L709 出葉率為 82.4%。109 年 5 月，白銀 L708 出葉率為 57.5%；L709 出葉率為 100.0%（圖 13A）。

株高方面，109 年 1 月，白銀 L708 株高為 11.3 cm；L709 株高 8.3 cm。109 年 3 月，白銀 L708 株高為 14.1 cm；L709 株高為 17.5 cm。109 年 5 月，白銀 L708 株高為 7.82 cm；L709 株高為 27.2 cm（圖 13B）。另 109 年 3 月，L709 已有花芽出現（圖 15B）；109 年 5 月，L709 其中三株已有果莢，且每株均為兩個果莢（圖 14D）；109 年 7 月，白銀 L708 已有植株開花（圖 14C）。

三、年生球收球後再栽植

於 2020 年 11 月 03 日進行金門農業試驗所食用百合各品系之生長性狀調查，調查之單號分別有 L493、L494、L769。L493 之植株多仍處於鱗片葉生長階段，共僅 8 株植株抽莖，莖上葉數約處於 5-6 片葉階段，其莖徑僅約 1 mm 左右，極為纖細，因此推測應無法形成花莖；L494 僅有鱗片葉之植株，其數量約 1-3 片左右，相較前者之生長量稍高且較多植株較快抽莖，共 23 株植株抽莖，莖上葉數最多可達 9 片葉階段，其莖徑亦僅約 1 mm 左右，極為纖細，因此推測應也無法形成花莖。

L769 為亞洲型重瓣百合，其本身為商業球分球後所得到，球徑為三個單號中最大的，抽莖所需日數相較前兩者較短，多不會有鱗片葉產生，而是直接形成莖上葉，並在短時間內完成營養生長，並產生花蕾開花。因此此次調查時，已有數

棵植株僅約 3-6 cm 即露蕊轉色，甚至有些植株已開花。而其存活率相較野百合極低，推測可能是因其栽植於 3 吋盆中，在水分控管上並不佳，因此介質過濕，導致種球潰爛，存活率不佳。

於 2020 年 11 月 04 日進行金門食用百合各品系之數量調查。總計所有栽種數量有達到 1952 球，其中 1287 株有莖葉出土，總出土率為 65.9%(表 7)，出土株數最多的是北竿野百合 L493 有 606 株，其次是亞洲型食用百合 L709 有 286 株，接著也是北竿野百合 L494 有 280 株。日本食用百合白銀 L708 有 25 株，金門農試所選拔株以 L640 表現較好有存活 8 株(表 7)。

然而觀察過程中，發現有很多盆栽有爛球現象，推測應為水分過量之原因，因為其介質為純泥炭土，故保濕性強，許多種球應是因為浸泡於水中而導致爛球現象，若改善水份管理模式，應可以減少爛球比率。

肆、討論與建議

一、百合品系試管內鱗片再生效率

百合屬植物所有培植體中以鱗片再生能力最佳（盧，2002；Saadon and Zaccai, 2013），錡（2017）指出各品系野百合試管內鱗片再生小鱗莖能力不同，且部分野百合品系之鱗片易形成癒傷組織。本研究中野百合 L637、L638、L639 與 L641 之鱗片進行試管內再生時，有較多鱗片形成癒傷組織，且以 L641 之鱗片形成癒傷組織之比例最高。野百合 L493T、L494T、L637 與 L639 之第二代植株生長勢明顯弱化，難以發育至適宜進行試管內鱗片再生之鱗莖徑 0.8 cm，甚至再生之植株有白化死亡之情形，導致無法進行第三代試管內鱗片再生小鱗莖。

野百合 L638、L640，卷丹 L560 與白銀 L708，第二代植株發育能力有限，小鱗莖發育需更長時間，因此第三代試管內鱗片增殖試驗中無法以試驗所訂之一代 20 個鱗片進行試驗。野百合 L641 與 L709 之各代植株皆能正常發育，且野百合 L641 易形成側芽，繼代後植株數量常較繼代前增加一倍，因此極容易繁殖，且生長勢穩定。而 L493T、L494T、L637 與 L639 等四種屬難增殖之野百合品系。

二、百合品系栽植後生長差異

（一）組培苗出瓶移植

分別於 108 年度與 109 年度分別於國立中興大學園藝學系花卉溫室與金門縣農業試驗所溫室進行各品系百合組培苗出瓶栽植，並比較於台中市與金門縣出瓶栽植以及各品系百合出瓶栽植後之存活率與生長能力。108 年度於國立中興大學園藝學系花卉溫室出瓶之十個品系百合植株中，以 L709 有最佳存活率與生長勢，且栽植一季之鱗莖大小與質量最佳；且 109 年度於金門縣農業試驗所溫室出瓶之百合植株生長勢與存活率亦為 L709 最佳，推測 L709 對環境之適應性佳，且生長勢強。另卷丹 L560 於國立中興大學園藝學系花卉溫室出瓶後，僅少數植株有鱗片葉，多數植株則僅有鱗莖。

卷丹 L560 於金門縣農業試驗所溫室出瓶一個月後出葉率雖不高，但三個月後植株大量出葉，與台中栽植情形差異頗大。錡（2017）提及金門降雨集中與蒸散量大之氣候型式適於球根花卉栽植，且試驗中卷丹於金門之生長狀況較台中佳，故推測卷丹較適應金門之氣候條件。但其他品系之野百合於金門縣農業試驗所溫室出瓶後幾乎無法存活，其中野百合 L638 於瓶內培養時多形成側芽而不易發根，由於野百合變種龍牙百合組培苗適宜出瓶栽植之條件為生長至四至五片葉與三至四條根，且鱗莖徑達 1 cm（杭等，2001；羅等，2001），因此植株出瓶後無法存活。

所有於金門縣農業試驗所溫室出瓶栽植之野百合各品系中僅野百合 L641 有植株存活，但每次出瓶後僅有一至兩株植株存活，推測各品系之野百合組培苗可能因營養狀態或植株成熟度不足而無法適應出瓶後之生長環境變化（Pospóšilová *et al*., 1999），導致於金門出瓶後無法適應金門氣候。

（二）一年生、二年生與多年生百合植株

108 年度於國立中興大學園藝學系花卉溫室出瓶之植株栽植一季並將鱗莖冰藏兩個月後移至金門縣農業試驗所露天環境栽植，待出葉狀況穩定後繼續調查出葉率與鱗片葉數之變化。野百合 L494T 之一年生植株於 109 年 5 月已抽莖且有花蕾出現，並於 109 年 6 月開花，由於野百合 L494T 採集自馬祖北竿，開花時間與郭（2004）提及之馬祖野百合花期為每年六月與七月相符。

野百合 L494T 植株於 109 年 3 月仍呈現鱗片葉之狀態，因此 109 年 4 月與 5 月之金門氣候條件為促進其由營養生長轉為生殖生長之關鍵，中央氣象局之金門氣象資料顯示 109 年 4 月與 5 月之均溫為 20.5℃與 21.1℃，且最高溫與最低溫之溫差分別為 8.4℃與 6.9℃，推測為涼溫與溫差促進其開花（錡，2017）。

107 年度於國立中興大學園藝學系花卉溫室經鱗片插繁殖之 L709 二年生植株，於 108 年 9 月移至金門縣農業試驗所栽植，該植株至 109 年 3 月已有花蕾出現，而 109 年 5 月已結果實，亦證實 L709 對環境適應性佳且容易繁殖。因此未來欲於金門縣推廣食用百合之栽培，建議以對環境適應能力佳且易於繁殖之 L709 為最佳選擇。

金門縣農業試驗所之五株食藥用野百合選拔株中，以 L640 發育狀況最佳，且 L640 亦於 109 年 5 月結果莢，但與 L494T 一年生植株狀況相似，其於 109 年 3 月時植株僅有鱗片葉，因此推測亦為金門縣 109 年 4 月與 5 月之涼溫與溫差促進其開花並結果莢。

百合屬植物多長於排水優良之環境，不耐積水，因此在栽培上，水分上的控制極為重要。本試驗之栽培介質為純泥炭土，其保濕性強，即便表土乾燥，然而裡土可能依然為濕潤之狀態，在水份控管上建議可以手伸入裡土觸摸，若裡土仍微濕，則建議可以再延後一至兩日方補水，確保百合種球能維持在乾濕分明之狀態。針對介質方面，建議可以混搭排水良好之介質，諸如砂、珍珠石等粗顆粒介質，避免百合種球因介質排水不良進而造成爛球的問題。水分管理問題若解決，則應有望改善百合大量死亡之狀況。

伍、參考文獻

1. 杭玲、蘇賓、陳麗新、蘇國秀、程湯、黃卓忠. 2001. 龍牙百合組培快繁技術研究. 廣西農業科學 4:183-184.
2. 郭孟城. 2004. 馬祖植物誌. 福建省連江縣政府. 連江.
3. 錡虹汝. 2017. 野百合野生族群花卉性狀之評估與雜交育種. 國立中興大學園藝學系碩士論文. 台中.
4. 盧其能. 2002. 龍牙百合的組織培養和快速繁殖研究. 江西農業學報 14:43-46.
5. 羅麗萍、楊柏云、蔡奇英、章敏華. 2001. 龍牙百合的組織培養. 植物生理學通訊 37:527-528.
6. Kawagishi, K. and T. Miura. 1996a. Changes in nutrient content of spring-planted edible lily (*Lilium leichtlinii* Hook f. var. *maximowiczii* Baker). J. Japan, Soc. Hort. Sci. 65:339-347.
7. Kawagishi, K. and T. Miura. 1996b. Growth characteristics and effect of nitrogen and potassium topdressing on thickening growth of bulbs in spring-planted edible lily (*Lilium leichtlinii* var. *maximowiczii* baker). Jpn. J. Crop Sci. 65:51-57.
8. Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15:473-497.
9. Pospóšilová, J., I. Tichá, P. Kadleček, D. Haisel, and Š. Plzáková. 1999. Acclimatization of micropropagated plants to *ex vitro* conditions. Biol. Plant. 42:481-497.
10. Saadon, S. and M. Zaccai. 2013. *Lilium candidum* bulblet and meristem development. In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant 49:313-319.

表 2. 百合品系第一代至第三代試管內鱗片再生小鱗莖與小植株效率總和

No. line[z]	Percentage of scales regenerated callus (%)[y]			No. bulblets per scale[w]			No. bulblets with leaves per scale[v]			No. total bulblets and buds on 6th week[u]
	2nd week	4th week	6th week	2nd week	4th week	6th week	2nd week	4th week	6th week	
L493T	0 ab	0 d	2.5±2.5 d	0.40±0.15 bc	0.95±0.21 bc	1.05±0.22 ab	0.05±0.03 a	0.05±0.03 d	0.05±0.03 e	1.10±0.22 ef
L494T	0 ab	0 d	2.5±2.5 d	0.70±0.16 b	0.63±0.13 c	0.43±0.10 cd	0.05±0.03 a	0.88±0.20 b	1.13±0.21 cd	1.55±0.20 de
L560	0 b	0 d	2.2±2.2 d	0.71±0.17 b	1.42±0.22 ab	1.07±0.19 a	0 a	0.29±0.10 d	0.58±0.14 de	1.64±0.21 de
L637	5.0±3.5 ab[y]	17.5±6.1 bc	55.0±8.0 b	0.13±0.06 c	1.08±0.22 abc	0.60±0.18 bcd	0 a	0.08±0.04 d	0.15±0.08 e	0.75±0.20 f
L638	5.4±3.0 a	28.6±6.1 b	53.6±6.7 b	0.39±0.09 bc	0.75±0.14 c	0.86±0.15 abc	0.04±0.03 a	0.86±0.16 b	1.30±0.25 c	2.16±0.26 bcd
L639	0 ab	7.5±4.2 cd	40.0±7.8 bc	0.43±0.13 bc	1.15±0.18 abc	1.10±0.18 a	0.03±0.03 a	0.33±0.12 cd	0.80±0.21 cd	1.90±0.23 cd
L640	0 b	8.5±4.1 cd	27.7±6.6 c	0.72±0.15 b	1.40±0.23 ab	0.43±0.11 cd	0.02±0.02 a	0.77±0.17 bc	1.85±0.24 b	2.28±0.23 abc
L641	3.3±2.3 ab	40.0±6.4 a	76.7±5.5 a	0.62±0.11 b	1.57±0.18 a	0.73±0.16 abc	0.02±0.02 a	0.95±0.17 b	1.93±0.21 b	2.67±0.21 ab
L708	0 b	0 d	0 d	0.73±0.13 b	0.73±0.14 c	0.75±0.15 abc	0.05±0.04 a	0.91±0.16 b	1.18±0.17 c	1.93±0.20 cd
L709	3.3±2.3 ab	6.7±3.2 cd	8.3±3.6 d	1.43±0.15 a	0.70±0.14 c	0.33±0.09 d	0 a	1.92±0.18 a	2.48±0.18 a	2.82±0.19 a

[z] L641 and L709 used 60 bulb scales in experiment, respectively; L638 and L708 used 55 bulb scales in experiment, respectively; L640 used 47 bulb scales in experiment; L560 used 45 bulb scales in experiment; L493T, L494T, L637, and L639 used 40 bulb scales in experiment, respectively.

[y] Means ± SE within each column with different letter are significantly different by LSD test at $p \leqq 0.05$.

[x] Number of bulb scales regenerated callus / number of cultured bulb scales.

[w] Number of bulblets without leaf regenerated from bulb scale / number of cultured bulb scales.

[v] Number of bulblets with leaf regenerated from bulb scale / number of cultured bulb scales.

[u] Sum of no. bulblets without leaf and with leaf regenerated from bulb scale on 6th week.

表 3. 108 年度各品系百合於台中市出瓶一個月之鱗片葉發育情形

No. Line[z]	Percentage of leaf emerged (%)[y]	No. scale leaf	Leaf length (mm)	Leaf width (mm)	Ratio of leaf length/leaf width
L493T	40.8	1.2±0.1 c[x]	40.4±6.1 d	8.6±1.1 ab	4.9±0.5 c
L494T	57.7	2.5±0.3 c	60.3±5.2 bc	11.8±1.3 a	5.8±0.6 c
L560	23.2	1.1±0.1 c	82.5±6.0 b	5.8±0.6 bc	16.1±2.0 b
L637	29.4	2.4±0.7 c	47.8±13.7 cd	4.3±0.6 c	11.0±3.0 bc
L639	6.3	1.0 c	51.6 bcd	6.8 abc	7.6 bc
L640	3.0	3.0±1.0 bc	53.1±10.3 bcd	5.0±0.4 bc	10.8±2.9 bc
L641	41.5	2.6±0.3 c	58.5±3.5 bc	8.4±0.5 ab	7.0±0.3 c
L708	57.1	3.9±0.5 b	107.0±7.5 a	3.7±0.4 c	37.3±6.3 a
L709	88.1	4.9±0.4 a	119.8±4.6 a	8.1±0.4 ab	15.2±0.9 b

[z] L493T, L494T, L560, L641, L708, and L709 consisted of 15 plants, respectively. L637 consisted of 5 plants. L639 consisted of 1 plant. L639 consisted of 2 plant.

[y] Number of leaf emerged plants / total cultivated plants × 100%.

[x] Each data was mean ± SE. Means ± SE within each column with different letter are significantly different by LSD test at $p \leqq 0.05$.

表 4. 108 年度各品系百合於台中市栽植一季之鱗莖性狀

No. Line[z]	Bulb length (mm)	Bulb width (mm)	Bulb weight (g)	Ratio of bulb length and width
L493T	14.5±0.6 bc[y]	11.1±0.4 b	0.49±0.06 c	1.31±0.04 b
L494T	15.2±0.4 b	14.1±0.4 a	0.78±0.06 b	1.08±0.03 c
L560	13.4±0.3 c	11.3±0.4 b	0.50±0.04 c	1.20±0.03 bc
L637	8.9±1.2 d	7.3±1.1 c	0.15±0.06 d	1.23±0.08 bc
L639	8.5±1.9 d	7.1±1.5 c	0.15±0.10 d	1.20±0.01 bc
L640	nt[x]	nt	nt	nt
L641	15.5±0.7 b	8.9±0.3 c	0.37±0.03 cd	1.75±0.09 a
L708	10.9±0.5 d	8.8±0.4 c	0.32±0.04 d	1.26±0.02 b
L709	17.2±0.7 a	13.1±0.5 a	1.02±0.06 a	1.33±0.06 b

[z] L493T, L494T, L560, L641, L708, and L709 consisted of 15 bulbs, respectively. L637 consisted of 4 bulbs. L639 consisted of 2 bulbs.

[y] Means ± SE within each column with different letter are significantly different by LSD test at $p \leqq 0.05$.

[x] No data.

表 5. 109 年度各品系百合一年生植株鱗片葉發育情形

Month	No. line	Length of scale leaf (mm)	Width of scale leaf (mm)	Ratio of scale leaf length and width
Jan., 2020	L493T	nt[y]	nt	nt
	L494T	15.0±3.0 b[z]	4.7±0.7 b	3.4±0.6 b
	L560	nt	nt	nt
	L637	34.7±3.8 a	4.2±1.0 b	8.7±1.0 a
	L639	48.9 a	9.7 a	5.0 ab
	L641	29.8±4.3 a	4.5±0.7 b	7.1±1.2 ab
	L708	21.4 ab	1.8 b	12.0 a
	L709	50.0±5.2 a	8.5±0.3 a	5.9±0.8 ab
Mar., 2020	L493T	58.5±1.7 a	24.7±3.0 a	2.4±0.2 c
	L494T	62.4±5.2 a	19.1±2.9 ab	4.1±0.8 bc
	L560	nt	nt	nt
	L637	53.6±4.2 a	12.0±2.3 b	4.9±0.6 bc
	L639	58.3±10.8 a	13.3±4.0 ab	4.6±0.5 bc
	L641	66.5±6.3 a	14.2±1.8 ab	5.2±0.6 b
	L708	57.4 a	4.8 b	12.1 a
	L709	56.7±5.2 a	12.1±2.7 b	4.9±0.6 bc
May, 2020	L493T	61.3 b	19.9 a	3.1 b
	L494T	67.3±8.7 b	23.4±5.5 a	3.1±0.3 b
	L560	nt	nt	nt
	L637	78.6 b	18.6 a	4.2 b
	L639	79.4±23.7 b	20.4±8.1 a	4.1±0.5 b
	L641	94.7±1.3 b	24.3±1.1 a	4.0±0.2 b
	L708	nt	nt	nt
	L709	131.9±28.6 a	14.8±6.8 a	10.2±2.7 a

[z] Each data was mean ± SE. Means ± SE within each column with different letter are significantly different by LSD test at $p \leqq 0.05$.

[y] No data.

表 6. 109 年度金門縣農業試驗所野百合選拔株鱗片葉發育情形

Month	No. line	Length of scale leaf (mm)	Width of scale leaf (mm)	Ratio of scale leaf length and width
Jan., 2020	L637	nt[y]	nt	nt
	L638	32.8 a[z]	7.9 a	4.1 a
	L639	53.7 a	10.8 a	5.0 a
	L640	58.9±7.2 a	12.5±1.4 a	4.9±0.5 a
	L641	35.1 a	9.8 a	3.6 a
Mar., 2020	L637	nt	nt	nt
	L638	32.8 b	7.9 b	4.1 a
	L639	71.2±4.6 b	13.1±1.7 b	5.6±0.4 a
	L640	117.6±6.7 a	21.7±1.7 a	5.6±0.3 a
	L641	54.5 b	16.33 ab	3.3 a
May, 2020	L637	nt	nt	nt
	L638	107.5 a	21.2 a	5.1 a
	L639	86.4±4.9 a	22.6±1.4 a	3.8±0 a
	L640	107.8±29.4 a	15.7±6.4 a	7.3±1.1 a
	L641	113.9 a	19.4 a	5.9 a

[z] Each data was means ± SE. Means ± SE within each column followed by the same letter are not significantly different at $p \leqq 0.05$ by LSD test.

[y] No data.

表 7、13 個食用百合品系於 6-8 月收球之鱗莖數量與栽植於農試所之存活率

編號	栽植日期	栽植球數/盆	出土數(11 月)	11 月存活%
L493	2020/08/31-09/01	700	606	86.6
L494	2020/08/31	377	280	74.3
L560	2020/09/26	2	1	50.0
L637	2020/08/31	4	0	0
L638	2020/08/31	1	0	0
L639	2020/08/31	1	0	0
L640	2020/08/31	16	8	50.0
L641	2020/08/31	4	0	0
L708	2020/08/31	51	25	49.0
L709	2020/08/31-10/19	545	286	52.5
L722	2020/07/21	26(穴盤)	1	4.0
L769	2020/09/01	200	36	18
L777	2020/10/14	25	14	56.0
總計		1952	1287	65.9

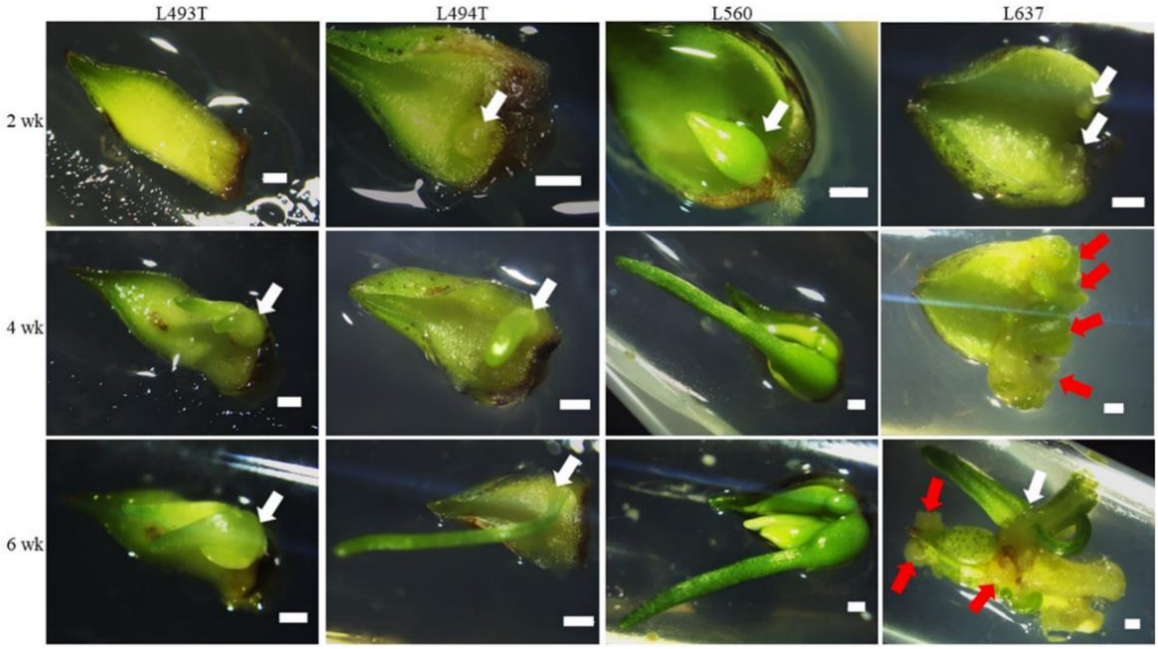

圖 2. 野白合及卷丹優良選拔品系試管內鱗片再生小鱗莖能力。
白色箭頭為發育良好小鱗莖; 紅色箭頭為癒傷組織及玻璃質化小鱗莖; 比例尺 = 1 mm.

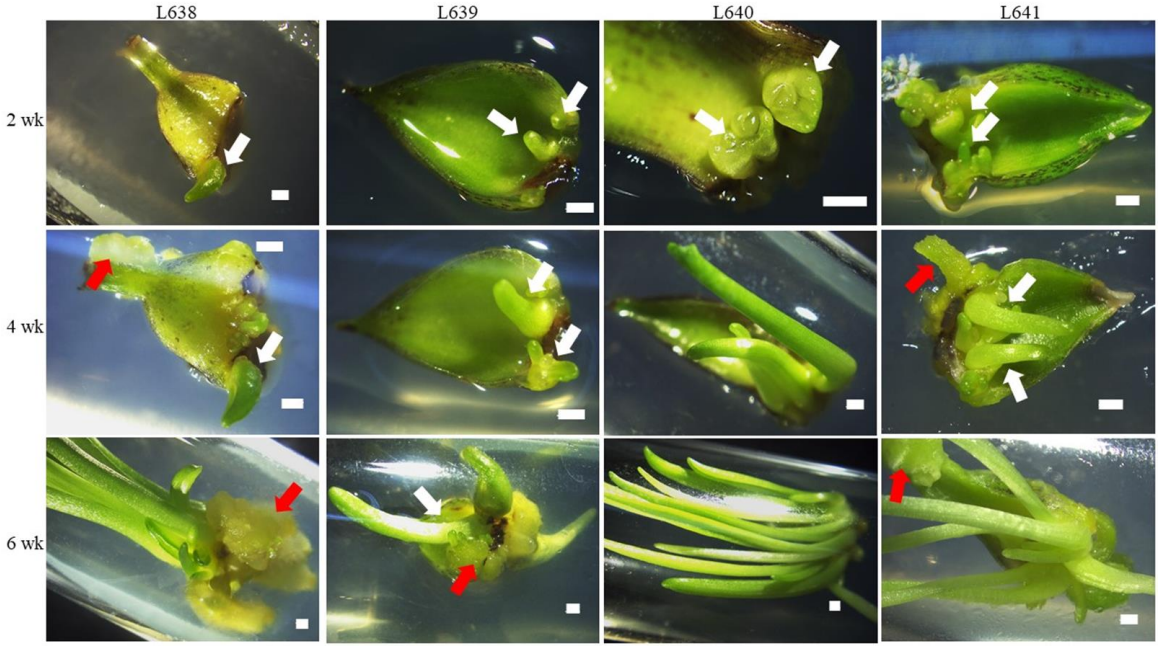

圖 3. 金門選拔野百合優良選拔品系試管內鱗片再生小鱗莖能力。
白色箭頭為發育良好小鱗莖; 紅色箭頭為癒傷組織及玻璃質化小鱗莖; 比例尺 = 1 mm.

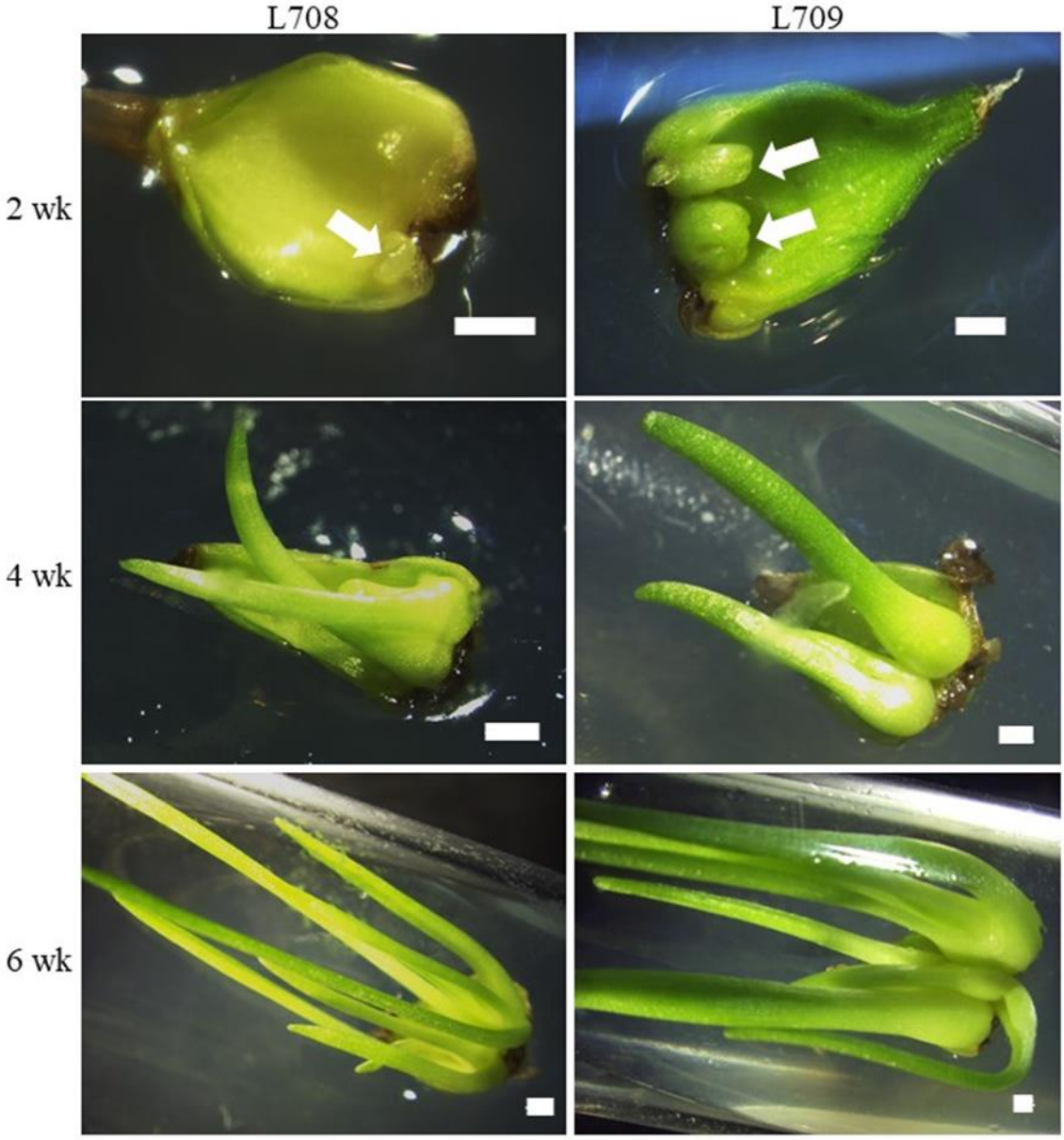

圖 4. 日本食用百合‘白銀’L708 與亞洲型食用百合 L709 優良選拔品系試管內鱗片再生小鱗莖能力。

白色箭頭為發育良好小鱗莖; 比例尺 = 1 mm.

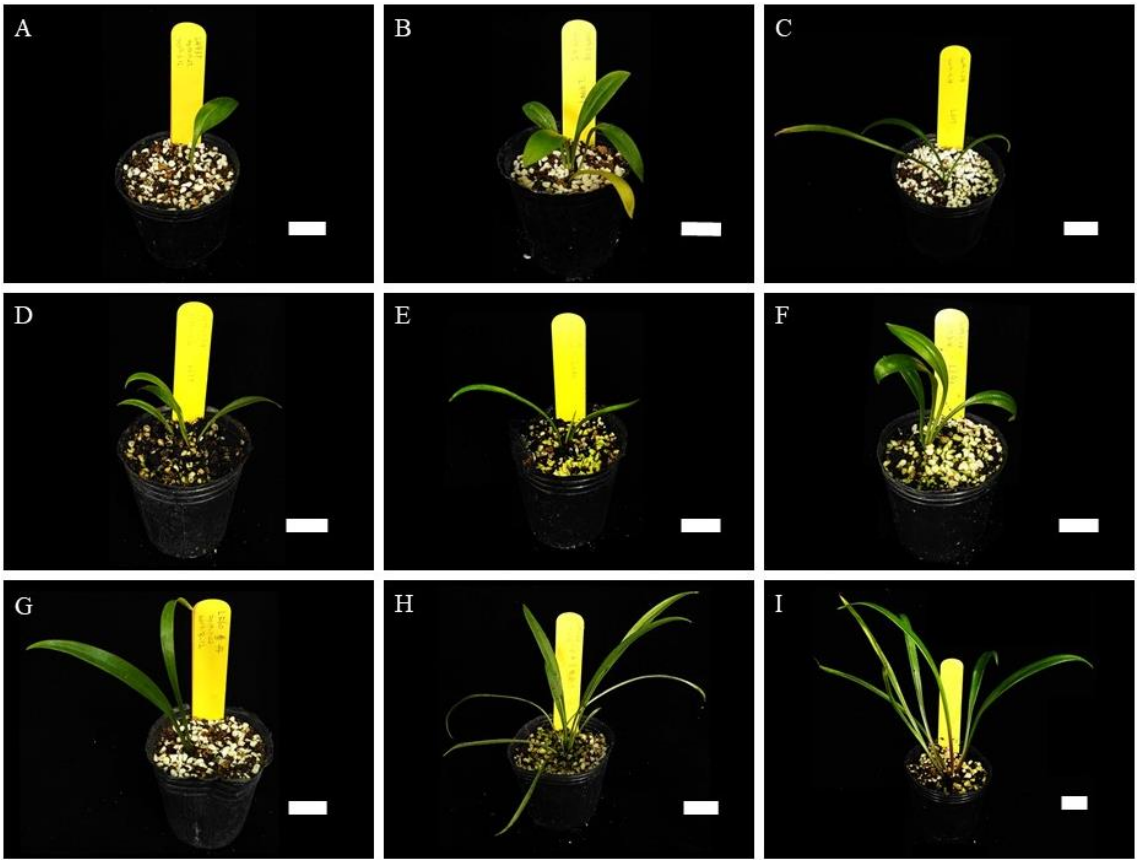

圖 5. 108 年各品系百合於台中出瓶移植一個月植株

A.野百合 L493T、B.野百合 L494T、C.野百合 L637、D.野百合 L639、E.野百合 L640（未存活）、F.野百合 L641、G.卷丹 L560、H.日本食用百合白銀 L708、I.亞洲型食用百合 L709; 比例尺 = 1 cm

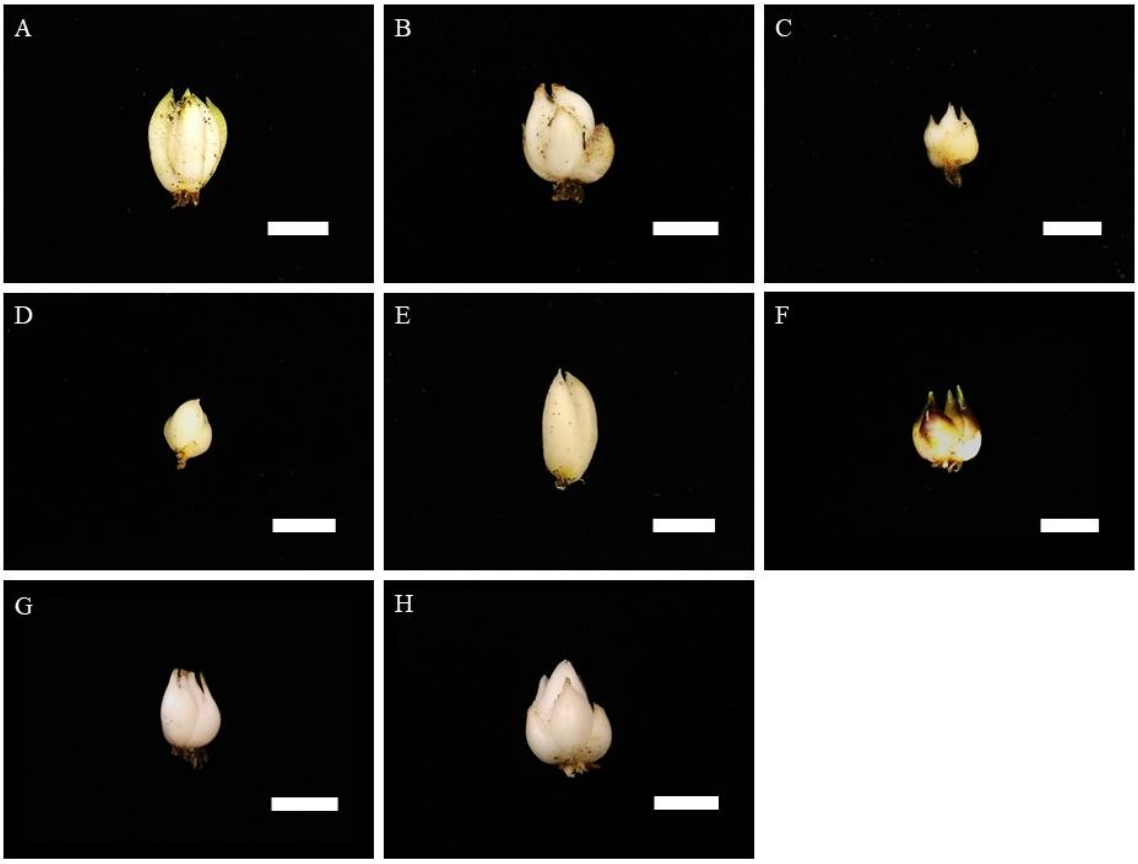

圖 6. 108 年各品系食用百合組織培養苗於台中栽培一季之鱗莖大小
A.野百合 L493T、B.野百合 L494T、C.野百合 L637、D.野百合 L639、E.野百合 L641、F.卷丹 L560、G.日本食用百合白銀 L708、H.亞洲型食用百合 L709; 比例尺 = 1 cm

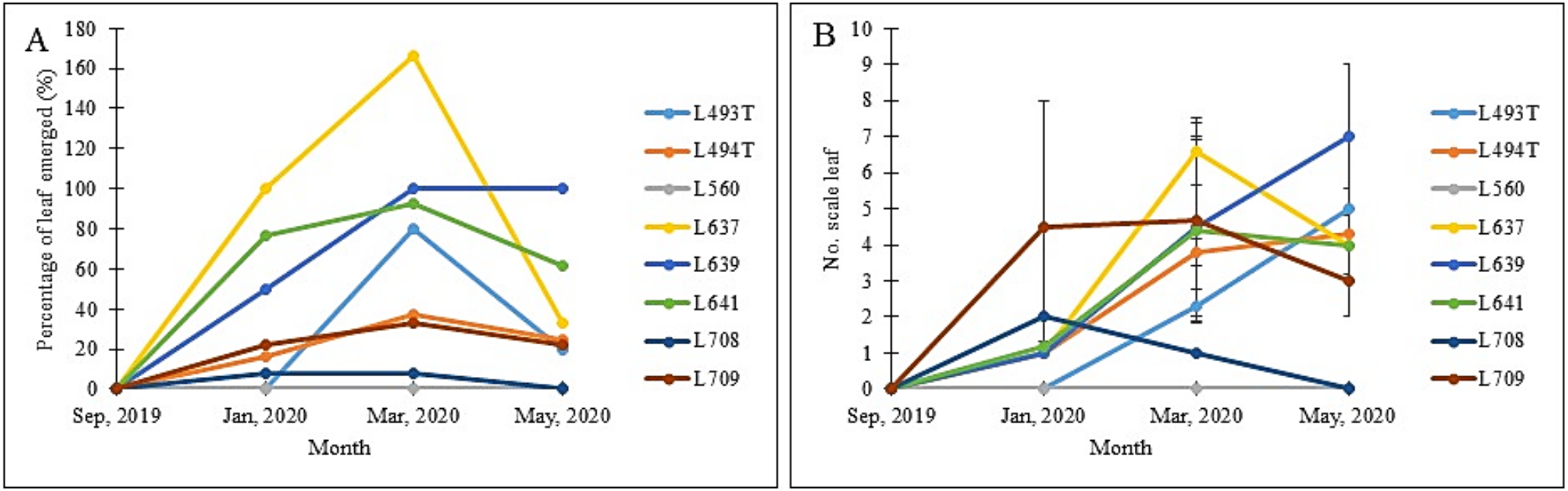

圖 7. 109 年度各品系百合一年生植株出葉率與鱗片葉數變化（A）109 年 1、3、5 月出葉率變化、(B）109 年 1、3、5 月鱗片葉數變化

圖 8. 109 年度各食用品系於金門栽植一生長季植株

A.野百合 L493T、B.野百合 L494T、C.野百合 L637、D.野百合 L639、E.野百合 L641、F.L709、G.野百合 L494T 花朵

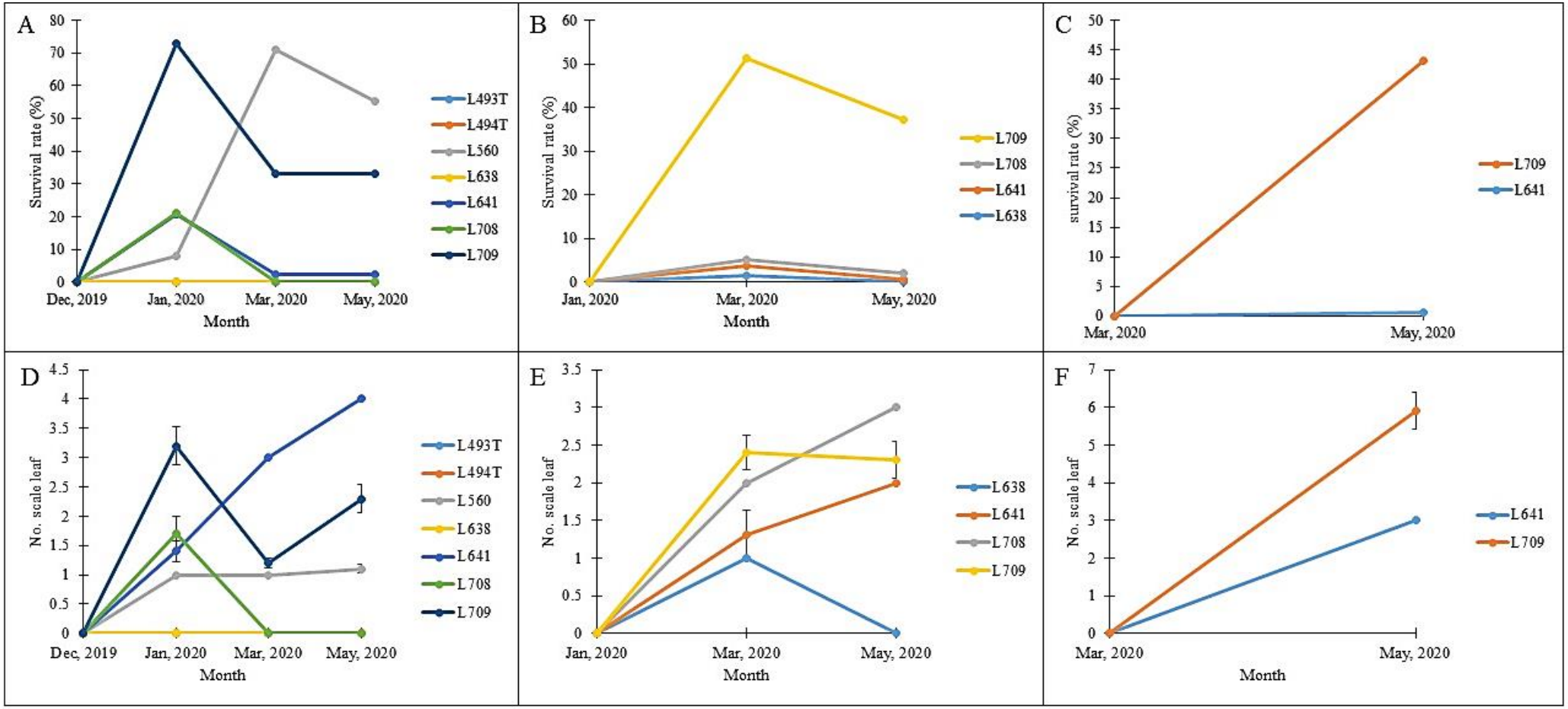

圖 9. 109 年度金門出瓶移植之各品系百合存活率與鱗片葉數變化（A）108 年 12 月出瓶植株之存活率變化、（B）109 年 1 月出瓶植株存活率變化、（C）109 年 3 月出瓶植株存活率變化、（D）108 年 12 月出瓶植株鱗片葉數變化、（E）109 年 1 月出瓶植株鱗片葉數變化、（F）109 年 3 月出瓶植株鱗片葉數變化

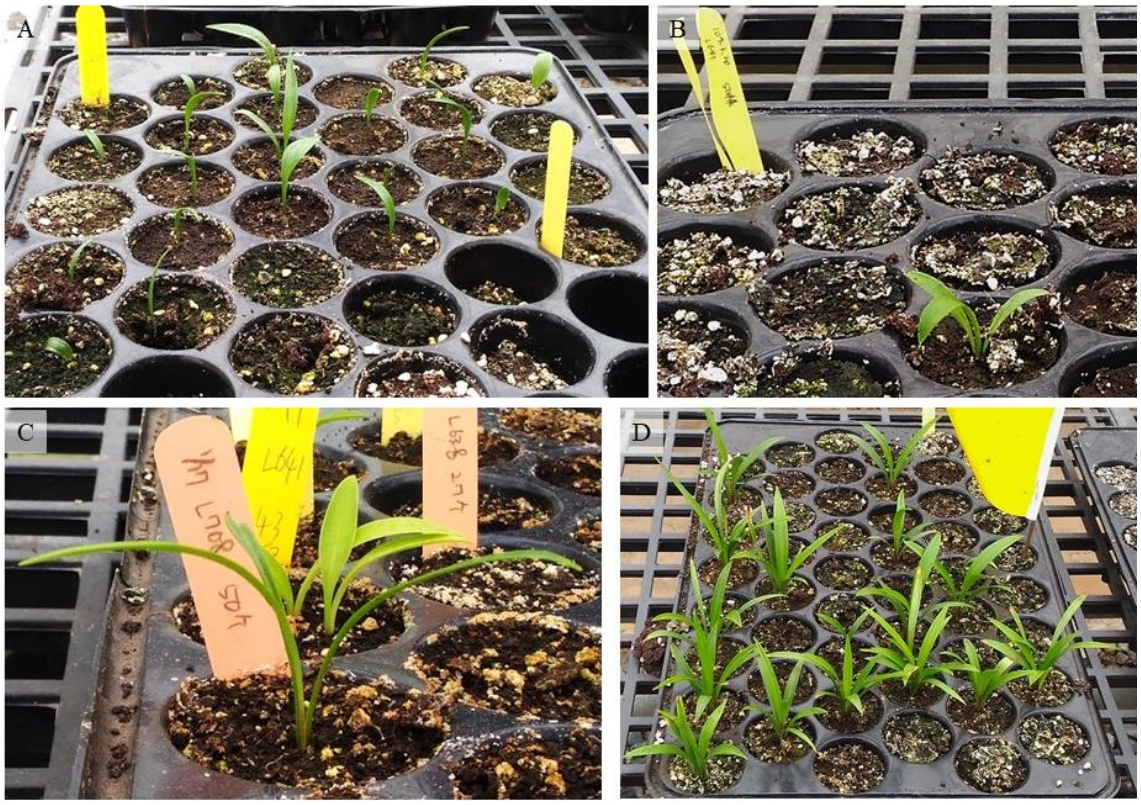

圖 10. 109 年度各品系百合金門出瓶移植植株

A.卷丹 L560、B.野百合 L641、C.日本食用百合白銀 L708、D.亞洲型食用百合 L709

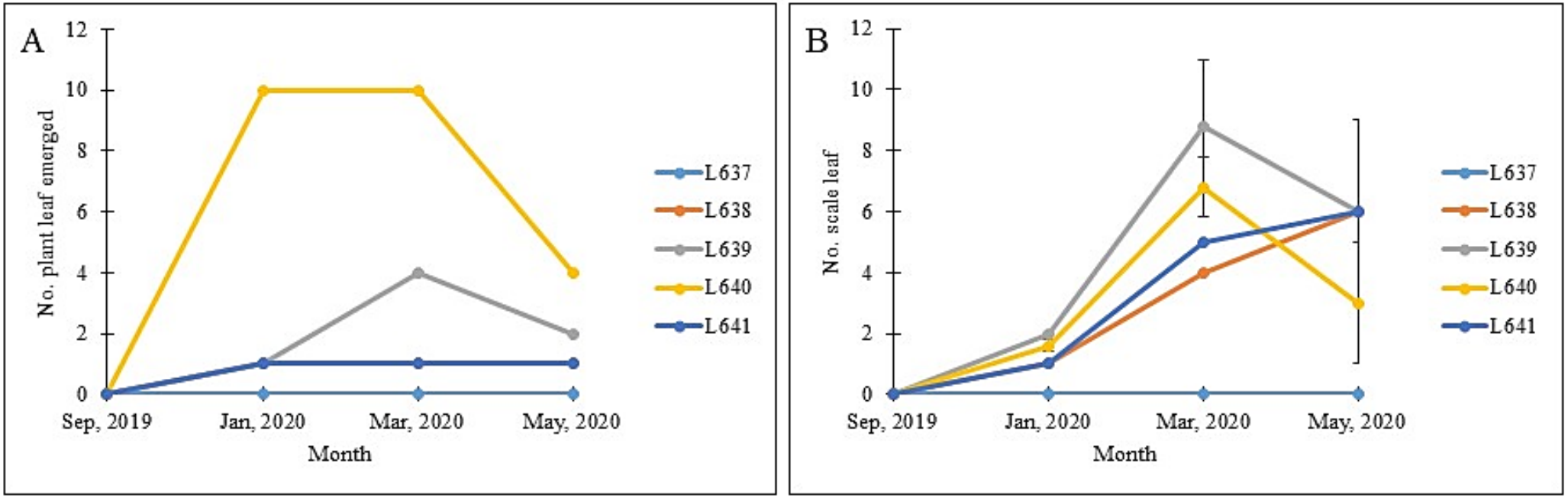

圖 11. 109 年度金門縣農業試驗所 106 年各品系食藥用野百合選拔株出葉植株數與鱗片葉數變化（A）109 年 1、3、5 月出葉植株數變化、（B）109 年 1、3、5 月鱗片葉數變化

圖 12. 106 年金門農試所選育各品系食藥用金門野百合選拔株於 109 年生長狀況
A.L638、B.L639、C.L640、D.L641

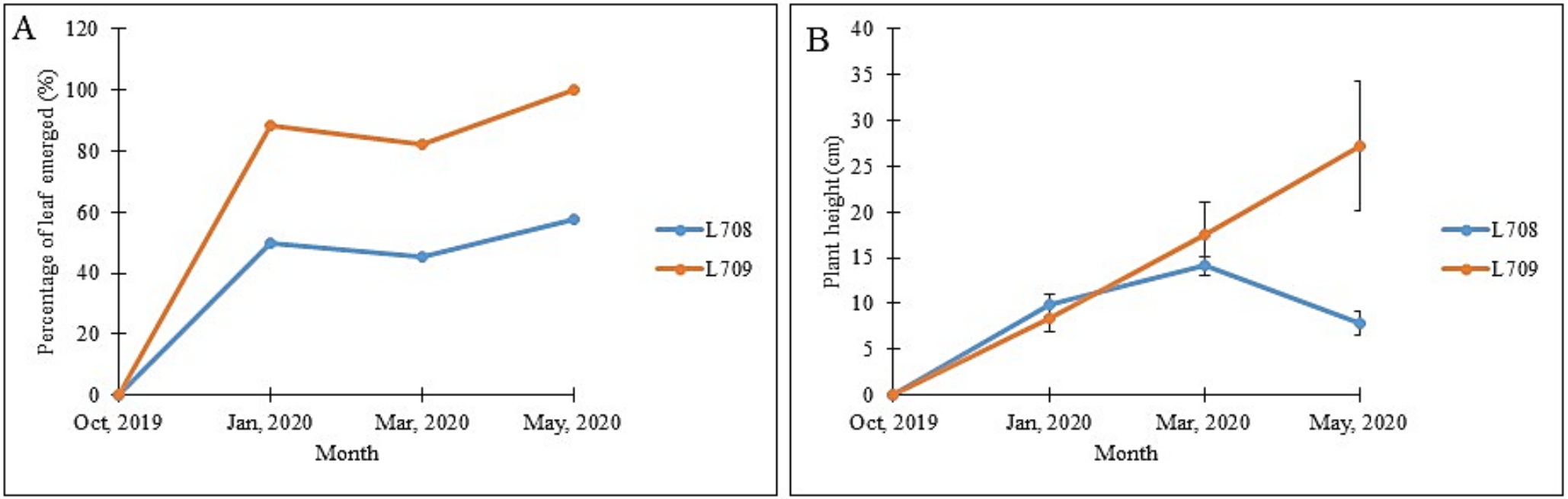

圖 13. 109 年度白銀 L708 與 L709 二年生植株出葉率與株高變化（A）109 年 1、3、5 月出葉率變化、(B）109 年 1、3、5 月株高變化

圖 14. 日本食用百合白銀 L708 與亞洲型食用百合 L709 於金門農試所栽植的二年生植株

A.日本食用百合白銀 L708 植株、B.亞洲型食用百合 L709 於 109 年 3 月露蕾植株（右上圖為花蕾）、C.日本食用百合白銀 L708 花朵、D.亞洲型食用百合 L709 結果植株

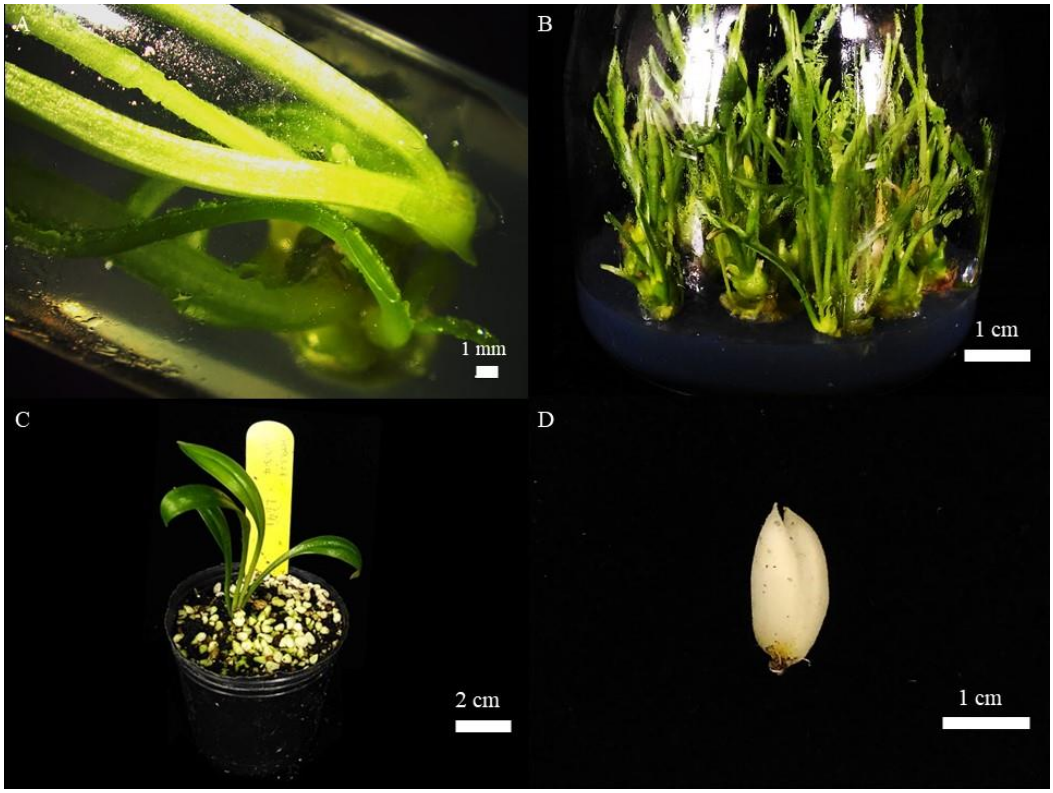

圖 15. 金門農試所選拔野百合 L641; A.試管內鱗莖鱗片再生小植株（Bar = 1 mm）、B.瓶苗（Bar = 1 cm）、C.出瓶栽植株（Bar = 2 cm）、D.栽植一季之鱗莖（Bar = 1 cm）

圖 16. 亞洲型食用百合 L709; A.試管內鱗莖鱗片再生小植株（Bar = 1 mm）、B.瓶苗（Bar = 1 cm）、C.出瓶栽植株（Bar = 2 cm）、D.栽植一季之鱗莖（Bar = 1 cm）

陸、期末成果報告審查會議紀錄

一、會議時間：109 年 12 月 08 日（星期二）下午 14 時 30 分

二、會議地點：本所會議室

三、主持人：楊所長慧明　記錄：吳宸巡

四、出席委員：詳如簽到表

五、主持人致詞：(略)

六、報告事項：

(一) 主辦單位就本案需求內容事宜報告（略)。

(二) 廠商針對本案進行期末成果報告簡報。

七、審查內容：

項次	審查意見	意見回覆
(一) 曾委員建興		
1	依成果報告，L637 較不適應金門地區生長，可否逐步淘汰，以減少明年度工作量。	是的，野百合選拔株 L637 在組織培養繁殖倍率及苗株育成率皆低，可以給于淘汰，不用再持續保持及評估。
2	簡報第 8 頁，L709 品種為跟花蓮吉安鄉農會購買還是跟福埠公司購買，請統一。	本試驗的 L709 亞洲型百合的種球是購自花蓮縣吉安鄉農會，110 年度的試驗用種球將從福埠公司購買。
3	金門野百合以 L640 表現較佳，可否作為雜交育種使用？	金門野百合選拔株 L640，其生長勢及繁殖倍率最佳最優良，可以保種及繁殖，做為未來食用百合雜交育種之親本來使用。
2.吳委員明珊		
1	除 L709 外，L722、L769 及 L777 等 3 個新的試驗品系，是否也要做組培增殖試驗？	不會再做組織培養及做增殖倍率評估，可以做為年生球栽培的生長勢評估。
3.楊所長慧明		
1	簡報第 33 頁，編號 L4.5.6.7 開頭的差異性為何？	每個食用百合品系及品種代號，皆有 4 碼，第一碼 L 是指百合屬名 Lilium 的縮寫，代表百合的意思，後面三碼是蒐集採集的流水號，第一個蒐集採集的百合品種品系，標記為 L001。而 L493 就是第 493 個採集蒐集的百合種原。
2	育種期程可否盡量縮短？如需與林務所資源整合，可配合做協調。	因為農試所已經有百合育種選種的經驗，未來再進行育種可以縮

		短期程，若再結合林務所進行的百合育種經驗及育種成果，我認為是可行而且必須要去做的，可以統合金門在百合研發及產業開發的資源，必可以縮短育種期程。
3	明年度除做栽培模式建立外，應加入本地種原生百合作為雜交，以凸顯金門原生百合獨特性。	可以規劃將農試所初期研究所選拔出的 L640，納入未來食用百合育種親本選項，這個就可以加入金門原生的種原進入育種系統，得以凸顯出金間原生百合的獨特性。
4	栽培模式建立，初期以介質栽培，更應該考量中後期種球的大小及品質，避免種球生長勢變差。	依所長指示，未來的食用百合栽培模式的建立，會特別重視土壤的管理及理化性狀的測定，會採用設施中土植的模式的建立栽培模式
5	明年起為 3 年期的工作計畫，請完善規劃食用百合之鱗片繁殖、栽培管理、種球培育及採後處理等各相關資訊，讓金門食用百合成為地區新興作物，並可推廣農民種植。	依所長指示，會增加鱗片繁殖技術的工作項目，搭配原來預定的工作項目，可以完整的建立栽培模式及推廣產銷的鍵結，達成推廣農民種植，為金門農業建構新興產業的目的。

廠商答覆：

依委員意見做檢討修正及努力。

八、結論：

本次審查會議通過，請廠商依委員意見修正期末報告後提送所內。

九、散會（下午 16 時 00 分）。