

三、種苗繁殖及栽培技術研究

臺灣香藥草植物資源開發利用

羅英妃

(一) 紫花貓薄荷之扦插繁殖試驗：

紫花貓薄荷以 IBA 發根劑處理頂芽插穗，發根及植株生長情形與對照組比較無明顯差異。但以側芽進行扦插，以 IBA 發根劑處理其根重、株高等明顯優於對照組，故紫花貓薄荷以側芽繁殖並配合 IBA（2,000 ppm）處理增進發根及促進生長。

(二) 通天草（狗尾草）之繁殖及生育模式調查：

通天草種子以浸種 6 小時及不處理（對照組）比較其發芽率，浸種 6 小時之發芽率達 68%，對照組之發芽率在 47%，故浸種可促進發芽。4 月份進行

播種試驗，播種第 1-2 週即萌芽，而播種後第 4 週其株高可達 4 公分，葉片數在 2-3 片；但於 12 月進行播種，溫度低使植株生長慢，育苗期長達 2 個月以上。通天草 3 月定植田間，3-4 月間生育緩慢，但定植 3 個月（5 月份）即進入快速生長期，是前 2 個月的生長量的 3.5 倍左右，而育苗處理及直播苗處理至 7 月即生長趨緩，故定植 5 個月後地上部生長即停止，進入開花期，此時的地下部即進入根膨大期（7-10 月），地上部的養分會逐漸回流至地下部，故營養生長期的葉片數多，養分則回流至根部，以利根部增大。本研究完成通天草之繁殖及生育模式調查，可供產業應用及建立 GAP 生產模式參考。

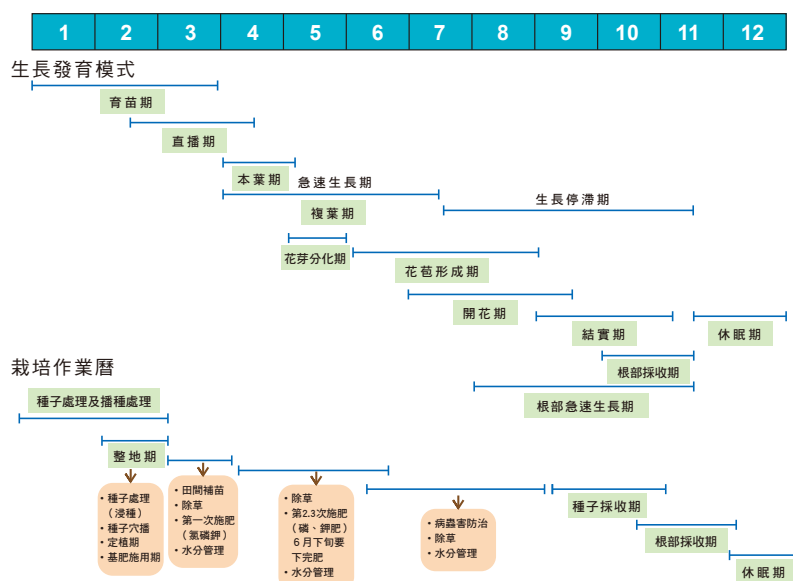


圖 3-1、通天草生長發育模式及栽培作業曆

二 生技種苗規格化研究與推動

廖玉珠、蔡瑜卿、張正、張珈鈞

以本場自行繁殖之仙履蘭綠 *maudiae* type Paph. 'The Queen' 及紅 *maudiae* type (paph. Charleswodrthii x 紅 *maudiae*) 之組培分生苗培養於含 1/3MS 培養基再添加四種不同組合之有機物質 (香蕉、馬鈴薯)，濃度分別為 0 mM (Par8-1)、香蕉 50 g/L (Par8-2)、馬鈴薯 20 g/L (Par8-3)、香蕉 50 g/L+馬鈴薯 20 g/L (Par8-4)、香蕉 50 g/L+馬鈴薯 20 g/L + IAA 1 ppm (Par8-5) 等五種處理之發根培養基中。每瓶配製 100 mL 培養基，每處理三瓶，每瓶 16 株。四個月後調查株高、葉數、根數、根長。結果顯示：綠 *maudiae* type 品種培養基中若添加香蕉地上部及地下部皆有促進效果，若改添加馬鈴薯地上部及地下部效果與香蕉無明顯差異，若同時添加馬鈴薯及香蕉則對地下部效果更佳。以鮮重而言有添加香蕉之效果較佳

(圖 3-2)。在紅 *maudiae* type 品種，培養基中添加香蕉或馬鈴薯對地上部株高及葉長皆有促進效果。對地下部而言：培養中添加香蕉對根數有促進之效果，若再添加馬鈴薯則對根長效果較佳。以鮮重而言，五種處理中有添加香蕉或香蕉及馬鈴薯同時添加之處理效果較佳。再添加 IAA 反有抑制作用 (圖 3-3)。蝴蝶蘭種苗商業生產多採用組織培養營養系分生繁殖，然而相關研究不多。本試驗於蝴蝶蘭瓶苗發根階段以不同鉀濃度 (0、2.5、5、10、20 及 40 mM) 發根培養基培養 4、8、12 週後進行調查。試驗調查顯示培養 4-8 週間植株鮮重增加最多，鉀濃度 2.5-10 mM 處理植株鮮重沒有顯著差異，8、12 週調查時以 20 mM 鉀處理植株鮮重最高 (圖 3-4)，有些會發生下位葉枯黃、根部前端縊縮，40 mM 鉀處理植株葉片變為紅色。因此蝴蝶蘭組織培養發根階段以不超過 20 mM 鉀濃度培養有較好的植株生長 (圖 3-5)。

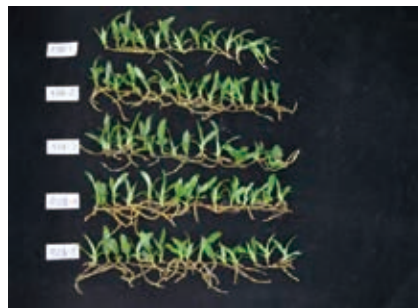
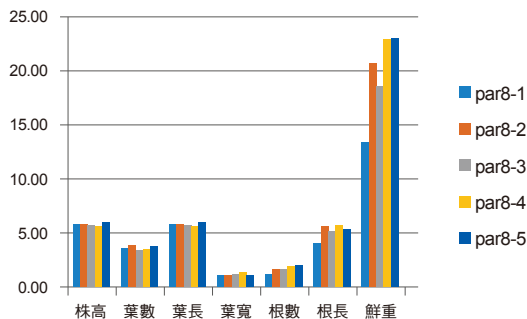


圖 3-2、培養基中不同有機添加物培養四個月後對仙履蘭 Paph. 'The Queen' 瓶苗生長之影響

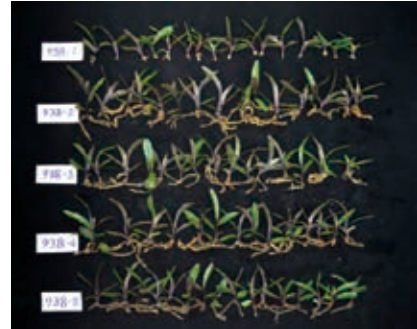
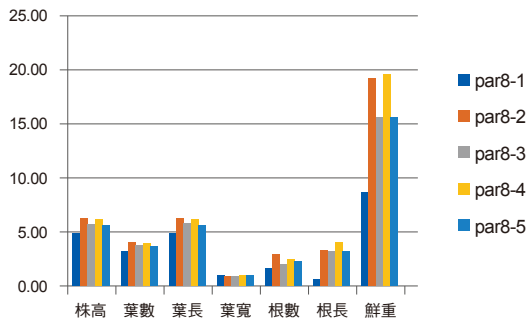


圖 3-3、培養基中不同有機添加物培養四個月後對仙履蘭 *paph. Charlesworthii* x 紅 *maudiae* 瓶苗生長之影響

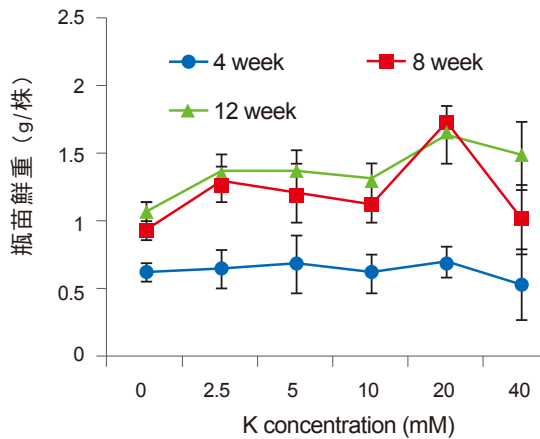


圖 3-4、蝴蝶蘭組織培養發根階段不同鉀濃度處理培養 4、8、12 週期間瓶苗鮮重

圖 3-5、蝴蝶蘭組織培養發根階段不同鉀濃度處理培養 12 週後植株發育情形

三 設施葫蘆科蔬菜種子高效生產體系之建立

張勝智、陳鈴淵、薛佑光

郭宏遠、陳學文

種子苗產業為農業發展基礎，其中瓜類蔬菜更佔極大的生產比例，尤其為亞洲地區夏季重要蔬果，然而生產雜交種子常需耗費大量人力物力進行授粉與去雄作業，為促成高經濟果菜於國內採種契機，本計畫結合設施內栽培生產，應用全雌（gynocious）苦瓜品系及雌雄同株異花（monoecious）甜瓜品種，配合蜜蜂授粉技術，提供產業於國內採種選擇與參考。

（一）蜜蜂活力及授粉效率研究

在授粉蜂活力與授粉效率評估，由降溫處理下蜂箱重量減少緩慢，可知蜂群耗損情況低，但無降溫網室（對照組）

蜂箱耗損較快。在授粉效率方面，以無降溫環境下，母本全雌品系 383-1B2 與 387-1A 授粉成功率均高於降溫環境，依此結果推測可能因利用噴霧降溫雖可延長蜂群活力，但因噴霧降溫期間空氣濕度經常達 90% 以上，造成蜜蜂離巢數目降低，授粉成效降低。

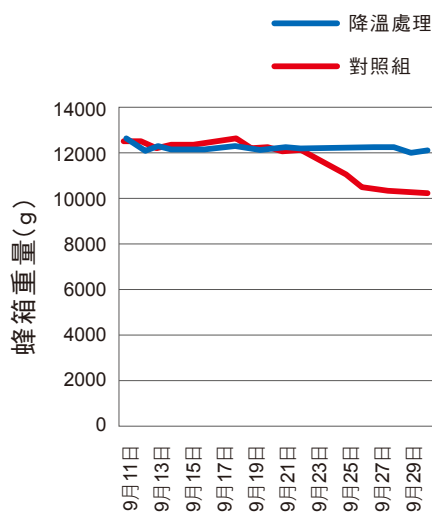


圖 3-6、不同設施環境下蜂箱重量變化

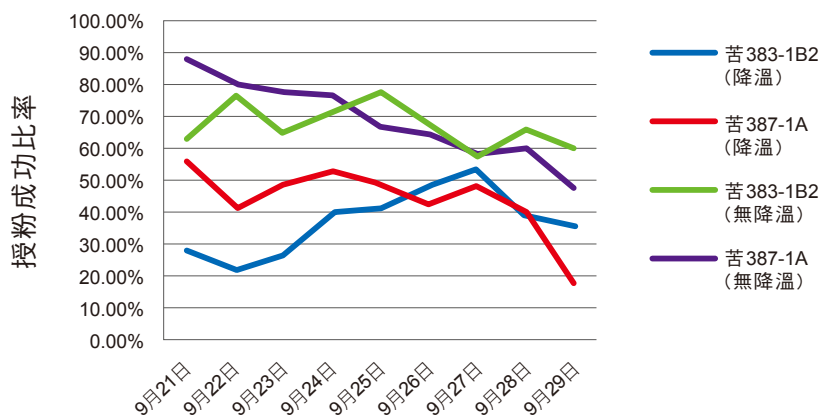


圖 3-7、蜜蜂授粉果實成功率

（二）設施苦瓜種子生產模式與效益研究

比較降溫與無降溫設施，苦瓜母本（383-1B2 與 387-1A）與父本（日貴）花性表現得知，雌雄花開花性狀亦呈差異不顯著，說明花性表現受環境影響較低，仍以遺傳因數影響為主。在降溫處理與無降溫處理下，無降溫處理表現顯著低於露天環境下及有降溫處理設施的果重，說明降溫處理確實可提供接近露天環境，並可減少因設施內溫度過高造成果實早熟，造成果實品質不良情形。在商品果成熟日數以有降溫設施環境之果實（品系 383-1B2 與 387-1A 分別為 15.44 ± 0.22 天 與 15.72 ± 0.27 天）成熟天數最短，蜜蜂授粉結果亦同。露天環境則易因露天溫濕度等影響造成果實成熟所需時間延長，瓜實蠅危害嚴重。種子品質有降溫處理的充實正常種子數明顯優於無降溫與露天環境。露天環境

下，品系 383-1B2 與 387-1A 的不完全充實種子數均高於降溫及無降溫之設施環境。綜合試驗結果，在設施內進行苦瓜種子生產，相較於露天採種環境，不論是果實、種子品質或是果實成熟期等採種重要影響因數，都可以取得良好成果。並可有效減少環境異常如多雨或病蟲害如瓜實蠅危害等。利用設施生產配合適度降溫，依試驗成果得知生育初期至蜜蜂授粉期間不使用降溫設備，除可減少濕度過高造成蜜蜂授粉率下降外，亦可減少資源耗損，經蜜蜂授粉後，果實著果期間，適度降低溫度，可有效提高果實與種子品質，並具有縮短成熟期及採種期之效益，未來種子產業於臺灣進行苦瓜採種，可參考此類採種模式與方法，適度導入全雌親本應用，生產雜交一代種子，可有效提高採種效益與減少人工需求。

表 3-1、不同設施環境對苦瓜全雌母本早生節位花性之影響

品種	處理	第 1 朵雌開花日數	第 1 朵雌花節位	1-15 節雌花數
苦 383-1B2	無降溫	$27.46 \pm 3.63a$	$27.50 \pm 2.20a$	$0.08 \pm 0.07a$
苦 383-1B2	降溫	$25.20 \pm 1.72ab$	$24.77 \pm 2.34a$	$0.13 \pm 0.17a$
苦 387-1A	無降溫	$25.75 \pm 4.72ab$	$22.28 \pm 1.06a$	$0.04 \pm 0.07a$
苦 387-1A	降溫	$20.34 \pm 0.47b$	$19.79 \pm 0.64a$	$0.04 \pm 0.07a$

* 定植時間為 106 年 7 月 6 日，開花日數為定植日至開花日之日數

* 雌花開花節位為由基部往上計數節位數

表 3-2、不同設施環境（有降溫與無降溫）對苦瓜全雌母本節位花性之影響

品種	處理	16-30 節雌花數	31-45 節雌花數	1-45 節總雌花數
苦 383-1B2	無降溫	$10.67 \pm 1.77a$	$13.58 \pm 0.73a$	$24.03 \pm 2.12a$
苦 383-1B2	降溫	$12.27 \pm 0.29a$	$14.09 \pm 0.50a$	$26.46 \pm 0.79a$
苦 387-1A	無降溫	$9.87 \pm 0.26a$	$13.58 \pm 1.06a$	$23.49 \pm 1.07a$
苦 387-1A	降溫	$11.17 \pm 0.51a$	$14.13 \pm 0.25a$	$25.33 \pm 0.52a$

* 定植時間為 106 年 7 月 6 日，開花日數為定植日至開花日之日數

* 雌花開花節位為由基部往上計數節位數

表 3-3、不同環境對苦瓜 monoecious 父本花性之影響

品種	處理	第 1 朵雌開花日數	第 1 朵雌花節位	1-15 節雌花數	16-30 節雌花數	31-45 節雌花數	1-45 節總雌花數	第 1 朵雄花日數
日貴	無降溫	29.14±3.99a	25.92±4.19a	0	1.08±0.80a	0.83±0.38a	1.92±1.18a	30.00±0.50a
日貴	露天	23.50±0.44a	22.33±1.10a	0	1.44±0.51a	1.94±0.86a	3.44±0.98a	25.00±1.64b
日貴	降溫	25.83±0.76a	25.42±2.50a	0	1.17±0.29a	3.58±1.66a	4.83±1.66a	25.75±0.66b

* 定植時間為 106 年 7 月 6 日，開花日數為定植日至開花日之日數

* 雌花開花節位為由基部往上計數節位數

表 3-4、不同環境對苦瓜 monoecious 父本花性之影響

品種	處理	第 1 朵雄花日數	第 1 朵雄花節位	1-15 節雄花數	16-30 節雄花數	31-45 節雄花數	1-45 節總雄花數
日貴	無降溫	30.00±0.50a	18.83±2.13a	0.08±0.14a	10.58±2.02a	23.75±2.60a	13.08±0.52a
日貴	露天	25.00±1.64a	17.67±0.01a	0.44±0.19a	11.17±0.17a	24.17±1.36a	12.56±1.44a
日貴	降溫	25.75±0.66a	17.00±1.75a	0.42±0.29a	9.42±0.76a	20.50±1.15a	10.67±1.01a

* 定植時間為 106 年 7 月 6 日，開花日數為定植日至開花日之日數

* 雌雄花開花節位為由基部往上計數節位數

表 3-5、無降溫栽培網人工授粉與蜜蜂授粉對果實品質之影響

品系	處理	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (mm)	成熟日數
苦 383-1B2	蜜蜂	362.31±19.04a	18.90±0.58b	83.43±1.88b	21.15±0.08a
苦 383-1B2	人工	387.04±21.38a	18.69±0.21b	93.08±2.91a	19.93±0.91a
苦 387-1A	蜜蜂	397.42±51.36a	21.64±1.20ab	73.06±1.50c	21.61±0.32a
苦 387-1A	人工	493.91±110.75a	23.72±3.27a	80.26±1.48b	19.97±1.42a

* 調查資料為 3 重複，每重複取 10 條果平均

* 果重、果長及果寬為成熟商品果之果實單果重、單果長度及單果寬度

* 成熟日數為商品果由授粉至可採收之日數

表 3-6、無降溫栽培網室人工授粉與蜜蜂授粉對種子品質之影響

品系	處理	充實正常種子數	不完全充實種子數	單果種子數	百粒重 (g)
苦 383-1B2	蜜蜂	17.95±2.16b	2.44±0.98a	21.13±2.56a	20.93±0.23a
苦 383-1B2	人工	17.00±0.75b	0.30±0.26b	17.30±0.56b	20.44±0.07a
苦 387-1A	蜜蜂	18.87±1.29b	3.42±1.32a	18.98±2.77ab	19.26±0.56a
苦 387-1A	人工	22.69±0.91a	1.46±1.14a	24.15±0.33a	20.10±1.50a

* 調查資料為，3 重複，每重複取 10 條果實之平均值

* 單果種子數為單果採收之種子粒數

* 充實正常種子數為單果之完熟且充實飽滿之種子；不完全充實種子數為單果之充實不飽滿之種子；單果種子數為單條果實總種子數

* 百粒重為該品系相同處理，全部種子混和，分別取 3 次百粒種子重之平均

表 3-7、不同栽培環境下人工授粉之果實表現

品系	設施處理	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (mm)	成熟日數
苦 383-1B2	無降溫	387.04±21.38c	18.69±0.21b	93.08±2.91a	19.93±0.91b
苦 383-1B2	露天	552.04±32.37b	23.27±0.82b	94.67±4.51ab	21.37±0.24a
苦 383-1B2	降溫	569.00±23.32ab	22.52±0.79b	95.75±4.51a	15.44±0.22c
苦 387-1A	無降溫	493.91±50.75b	23.72±3.27a	80.26±1.48c	19.97±1.42b
苦 387-1A	露天	632.30±23.16a	26.26±1.41a	85.36±1.45c	21.45±0.32a
苦 387-1A	降溫	654.44±21.27a	27.35±0.29a	84.10±1.78c	15.72±0.27c

* 調查資料為 3 重複，每重複取 10 條果平均值

* 果重、果長及果寬為成熟商品果之果實單果重、單果長度及單果寬度

* 成熟日數為商品果由授粉至可採收之日數

表 3-8、不同栽培環境下人工授粉之種子表現

品系	設施處理	充實正常種子數	不完全充實種子數	單果種子數	百粒重 (g)
苦 383-1B2	無降溫	17.00±0.75c	0.30±0.26d	17.30±0.56c	20.44±0.07a
苦 383-1B2	露天	23.46±2.59bc	6.10±0.98a	29.56±3.08a	15.77±0.97b
苦 383-1B2	降溫	30.56±6.34ab	0.17±0.14d	33.51±1.62a	14.34±0.62b
苦 387-1A	無降溫	22.69±0.91c	1.46±1.14cd	24.15±0.33b	20.10±1.50a
苦 387-1A	露天	20.39±5.56c	3.52±0.47b	23.90±5.26b	18.28±0.77c
苦 387-1A	降溫	31.67±5.04a	2.20±1.31bc	30.42±2.27a	14.93±0.94d

* 調查資料為，3 重複，每重複取 10 條果實之平均值

* 單果種子數為單果採收之種子粒數

* 充實正常種子數為單果之完熟且充實飽滿之種子；不完全充實種子數為單果之充實不飽滿之種子

* 百粒重為該品系相同處理，全部種子混和，分別取 3 次百粒種子重之平均

表 3-9、不同環境下（有降溫與無降溫），蜜蜂授粉對果實品質之影響

品系	處理	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (mm)
苦 383-1B2	無降溫	362.31±19.05a	18.90±0.58c	83.43±1.88a
苦 383-1B2	有降溫	446.50±63.66a	21.96±1.28b	87.09±5.88a
苦 387-1A	無降溫	397.43±51.36a	21.64±1.19b	73.06±1.50b
苦 387-1A	有降溫	569.9±72.37b	27.56±2.10a	74.46±2.85b

* 調查資料為 3 重複，每重複取 10 條果平均值

* 果重、果長及果寬為成熟商品果之果實單果重、單果長度及單果寬度

表 3-10、不同環境下（有降溫與無降溫），蜜蜂授粉對果實及種子之影響

品系	處理	成熟日數	單果種子數
苦 383-1B2	無降溫	21.15±0.08a	21.14±2.56a
苦 383-1B2	有降溫	17.39±2.03b	17.27±4.08a
苦 387-1A	無降溫	21.61±0.32a	18.98±2.77a
苦 387-1A	有降溫	19.14±0.47b	10.58±0.76b

* 成熟日數為商品果由授粉至可採收之日數

* 單果種子數為單果採收之種子粒數

（三）設施甜瓜種子生產研究

本試驗甜瓜以雌雄異花同株株型的甜瓜品系作為雜交母本，在溫網室設施或露天環境下以直立單蔓整枝留一果的方式栽培甜瓜對果實單果重、果形、果肉率及果肉厚度並無顯著的影響。但果實糖度會受到設施有無的影響，其中以在無降溫設施下栽培的甜瓜果實糖度最高。直立式栽培的甜瓜種子其正常種子數、空心種子數、總種子數、正常種子比率及正常種子百粒重會因栽培條件不同而受到明顯的影響。在降溫或無降溫設施環境下栽培的甜瓜與露天環境栽培的甜瓜相比其正常種子的數量明顯較多，空心種子的數量明顯較少，正常種子所佔的比率明顯較高；而露天栽培的

甜瓜空心種子的數量顯著較高，種子品質不佳。甜瓜正常種子百粒重以無降溫設施處理最高，顯著大於露天栽培處理的正常種子百粒重。以設施直立式栽培模式進行甜瓜雜交一代種子的生產可以降低氣候及病蟲害對植株生長的影響，減少露天採種所遭受的風險。運用設施內蜜蜂授粉技術與雌雄異花同株花性類型甜瓜作為生產雜交一代種子之母本可以大幅降低人工授粉所需的成本、增加除雄的效率，並且提高正常種子的比率、降低空心種子數，促進甜瓜種子的品質。未來甜瓜雜交一代種子的生產方式應由露天採種往設施內採種方向發展，以提高甜瓜 F1 種子品質。

表 3-11、不同栽培條件對甜瓜果實性狀的影響

處理方式	果重 (g)	果形指數 (果長 / 果寬)	果肉率 (%)	果肉厚度 (cm)	糖度 (°Brix)
降溫設施	1067.77 a	1.13 a	64.27 a	3.53 a	8.33 ab
無降溫設施	1445.43 a	1.10 a	67.07 a	4.17 a	9.33 a
露天	1064.60 a	1.10 a	66.00 a	3.77 a	7.33 b

表 3-12 不同栽培條件對甜瓜種子性狀的影響

調查項目 處理方式	正常 種子數	空心 種子數	總種子數	正常種子 比率 (%)	正常種子 百粒重 (g)
降溫設施	423.67 a	155.00 b	578.33 b	73.60 a	2.93 ab
無降溫設施	439.67 a	265.33 b	705.33 b	62.67 a	3.33 a
露天	159.00 b	732.33 a	891.33 a	18.10 b	2.55 b

四 蔬菜育苗作業及環境管理智慧聯網建構

張勝智、薛佑光

國內專業蔬菜穴盤育苗產業之生產設施多已具備防雨與簡易降溫等功能，但在臺灣高溫高濕之環境下，簡易設施無法滿足專業育苗條件之需求，蔬菜育苗場紛紛建置具有降溫遮蔭調控之溫網室設施以穩定種苗之量產，但仍須使用大量的人工與經驗豐富的管理人員進行育苗的日常栽培管理。而且，許多中大型育苗場因土地取得不易，生產場域分散不同地點，地區微氣候、溫室型態、育苗種類不同，因地點的距離因素無法做到即時性精確化管理。

以目前農業人力普遍不足的情況下，需要運用現代資通訊技術，朝向 ICT 智慧化系統控制、遠端智慧管理與整合型系統化管理之方向發展，建構整

合型蔬菜種苗智慧化產銷管理系統，將日常繁複的工作予以系統化、數位化、智慧化處理，以減輕育苗者的管理負擔，提高種苗產銷作業效能，未來可進一步改善整體蔬菜產業產銷結構。

今年度已完成本場 2 號環控溫室外遮陰網系統、風扇降溫系統等更新工程，以及環控主機系統更新升級與 ICT 聯網監控系統建置，達到遠端監測紀錄溫網室環境條件資訊及設定控制環控參數之功能。

在設施育苗參數資料庫之建置，規劃周年進行共 8 期十字花科蔬菜甘藍與花椰菜育苗栽培試驗，以建立作物生育參數，目前已完成 4 期的生育參數的育苗與生育調查。未來與育苗環控溫室環境資料庫數據比對分析，可追溯溫網室條件對蔬菜育苗生長之影響，提供育苗期之環控數值調整與栽培模式之修正。



圖 3-8、環控系統顯示氣候條件功能

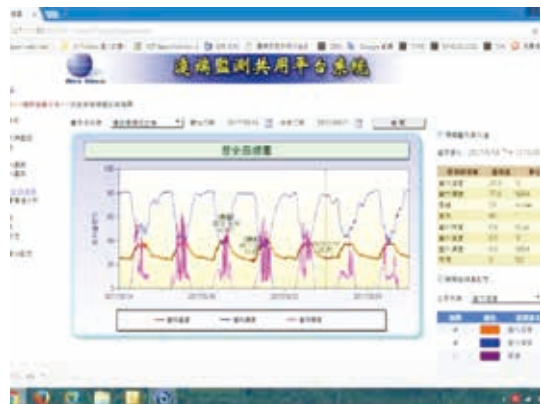


圖 3-9、環控分析系統功能



圖 3-10、高功率無線網路路由器



圖 3-11、支援遠端控制功能（手機、NB）

表 3-13、甘藍育苗試驗調查表（調查 20 株 x2 盤 x6 次）作物甘藍 品種初秋初秋

播種日期	播種後日數	苗盤編號	株高（自然最高點） (cm)	鮮重 (g)	葉數	第一本葉葉長 (cm)	第一本葉葉寬 (cm)	第二本葉葉長 (cm)	第二本葉葉寬 (cm)	第三本葉葉長 (cm)	第三本葉葉寬 (cm)	第四本葉葉長 (cm)	第四本葉葉寬 (cm)	下胚軸長 (cm)	莖粗 (mm)	乾重 (g)	第五本葉葉長 (cm)	第五本葉葉寬 (cm)
自動化溫室																		
6/29	15天	Avg	4.7	0.28	1.4	2.2	1.5	1.5	1.2	0.8	0.8			1.6	1.2	0.0244		
	19天	Avg	6.6	0.48	2.3	3.2	2.3	2.7	2.2	1.2	1	1.2	0.9	1.7	1.4	0.0487		
	22天	Avg	9.1	0.76	2.7	3.8	2.8	3.6	2.6	1.8	1.5	1.5	1.3	2	1.5	0.0971		
	26天	Avg	10.1	0.9	3.2	4	3.1	3.6	2.7	3.2	2.4	1.91	1.5	2	1.6	0.1285		
	29天	Avg	11.3	1.29	3.8	4.5	3.5	4.1	3.1	4.1	3	2.6	2.1	2.1	1.8	0.1851	2	1.5
	33天	Avg	12.4	1.58	4.2	4.7	3.5	4.5	3.3	4.5	3.4	3.9	2.9	2.2	1.8	0.2200	2	1.5
網室																		
6/29	15天	Avg	5.6	0.43	2.0	2.9	1.8	2.3	1.9	1.2	0.9			1.5	1.4	0.0459		
	19天	Avg	6.9	0.75	2.6	3.7	2.6	3.5	2.5	1.9	1.5	1.6	1.3	1.6	1.6	0.1008		
	22天	Avg	7.3	0.75	3.0	3.6	2.7	3.4	2.5	2.3	1.9	2.1	1.7	1.5	1.5	0.1289		
	26天	Avg	8.0	0.91	3.5	4.0	2.9	3.6	2.6	3.5	2.4	2.3	1.9	1.7	1.7	0.1913		
	29天	Avg	8.3	0.93	3.6	4.1	3.0	3.6	2.6	3.6	2.5	2.6	1.9	1.8	1.7	0.2024	1.8	1.6
	33天	Avg	9.5	1.58	4.3	4.6	3.4	4.4	3.1	4.1	3.1	4.2	3.1	1.8	1.8	0.3161	2.5	1.9

表 3-14、花椰菜育苗試驗調查表 (調查 20 株 x2 盤 x6 次) 作物花椰菜 品種 45 天花椰菜

播種日期	播種後日數	苗盤編號	株高(自然最高點) (cm)	鮮重 (g)	葉數	第一本葉葉長 (cm)	第一本葉葉寬 (cm)	第二本葉葉長 (cm)	第二本葉葉寬 (cm)	第三本葉葉長 (cm)	第三本葉葉寬 (cm)	第四本葉葉長 (cm)	第四本葉葉寬 (cm)	下胚軸長 (cm)	莖粗 (mm)	乾重 (g)	第五本葉葉長 (cm)	第五本葉葉寬 (cm)
自動化溫室																		
7/13	22 天	Avg	11.0	0.61	2.5	3.7	2.5	3.5	2.3	2.1	1.2			1.8	1.4	0.0569		
	24 天	Avg	11.3	0.90	3.3	4.1	2.6	3.9	2.3	3.8	2.3	2.4	1.4	1.8	1.4	0.1034		
	27 天	Avg	11.9	0.98	3.9	4.0	2.6	4.1	2.3	3.8	2.3	3.6	2.1	1.8	1.4	0.1482	2.4	1.3
	31 天	Avg	12.1	1.04	4.2	3.9	2.5	4.1	2.4	3.9	2.3	3.8	2.2	1.8	1.4	0.2047	2.4	1.5
	34 天	Avg	12.3	1.12	4.3	4.0	2.6	4.1	2.6	4.0	2.4	3.8	2.3	1.9	1.5	0.2295	2.5	1.6
	38 天	Avg	13.3	1.18	4.4	4.0	2.8	4.3	2.6	4.2	2.5	3.9	2.4	2.0	1.5	0.2412	2.8	1.7
網室																		
7/13	22 天	Avg	4.2	0.20	1.9	2.2	1.3	1.9	1.2	1.6	0.9			0.7	1.0	0.0327		
	24 天	Avg	4.9	0.30	2.7	2.5	1.5	2.4	1.4	2.0	1.1	1.3	0.8	0.8	1.2	0.0625		
	27 天	Avg	5.3	0.37	3.1	2.6	1.5	2.7	1.5	2.3	1.3	1.8	1.0	0.8	1.2	0.0811		
	31 天	Avg	5.7	0.40	3.3	2.8	1.5	2.8	1.5	2.5	1.4	2.1	1.0	0.9	1.2	0.1063		
	34 天	Avg	5.8	0.42	3.5	2.8	1.6	2.8	1.5	2.6	1.5	2.1	1.1	0.9	1.3	0.1212	1.7	0.7
	38 天	Avg	6.6	0.67	3.5	3.4	1.9	3.2	1.8	3.1	1.7	2.7	1.5	0.9	1.3	0.1982	2.2	1.2

五 健康種苗整合管理模式

簡怡文、林杏穗、文紀鑾

(一) 草莓品系間栽培生育性狀調查

本年度草莓品系植株與雜交植株研究材料於民國 105 年 11 月完成定植，並進行田間生育性狀之栽培調查，共計

完成 11 次調查。既有品系之草莓植株調查結果（如表 3-15），田間栽培雜交草莓之生育調查（如表 3-16）圖表所示雜交草莓平均為概略參考值，因雜交後，每單株視為一品系，挑選植株建立母瓶時仍以“單株優良性狀”為主要考量）

表 3-15、田間栽培品種（系）草莓生育性狀調查統計

品種 (系)	平均 株高	平均 株幅	平均 葉長	平均 葉寬	平均 葉柄長	平均 花徑	平均 單株 果實數	平均 果柄長	平均 果實 長度	平均 果實 寬度	平均 鮮重	平均 甜度	平均 果實 數量	單次 總重	平均 硬度	平均 走莖數	存活率
J1	8.225	23.25	6.26	9.69	5.835	2.205	1.685	6.385	3.325	2.37	6.645	11.2	18.28	128.03	3.39	1	59%
J2	11.03	27.665	7.66	12.305	8.395	2.605	1.7	6.65	3.205	2.415	6.885	11.655	55.065	431.015	2.785	3.89	61%
豐香	9.575	27.88	7.855	12.255	7.295	2.555	12.65	7.655	3.285	2.76	9.985	10.35	27.565	272.565	2.285	4.315	87%
蘋果	9.475	26.2	7.635	12.15	6.685	2.595	1.57	6.715	3.76	3.47	14.54	8.305	120.44	1827.92	2.745	1.94	100%
桃 3	10.78	26.18	7.5	12.26	7.54	2.78	1.75	6.35	3.53	3.56	13.29	8.33	25.4	300.33	1.41	2.64	91%
桃 4	9.12	24.22	6.94	11.21	6.28	2.52	1.28	5.38	3.5	3.18	12.97	8.48	19.17	217.65	1.74	5.19	100%
新長柄	7.8	23.18	6.69	10.82	6.37	2.53	1.5	7.46	3.49	2.99	10.25	10.44	13	128.07	2.03	2.31	100%
桃薰	10.82	30.96	8.46	13.23	9.48	3.34	2.28	11.11	3.17	2.88	8.45	9.97	57.13	377.54	1.84	2.49	100%
長柄	8.42	25.06	7.19	11.72	6.24	2.71	1.4	5.16	3.46	3.01	11.67	9.6	13.25	159.04	2.15	3.79	91%

長度單位 cm；重量單位 g；甜度單位 °Brix；硬度單位 kg/cm²

表 3-16、田間栽培雜交草莓生育性狀調查統計

雜交組合		平均 株高	平均 株幅	平均 葉長	平均 葉寬	平均 葉柄長	平均 花徑	平均 果柄長	平均 果實 長度	平均 果實 寬度	平均 果實 鮮重	平均 甜度
父本	母本											
A 品種	C 品種	10.35	25.36	6.86	10.95	6.19	2.53	7.21	4.91	4.22	14.65	8.11
A 品種	A 品種	8.12	21.04	6.19	9.85	5.70	2.65	6.58	2.97	2.89	11.15	7.04
A 品種	D 品種	8.54	23.13	7.08	11.48	5.95	2.67	5.78	6.41	5.31	10.86	9.47
D 品種	D 品種	7.98	21.66	6.59	10.24	5.26	2.75	5.20	3.14	2.36	7.25	11.70
B 品種	C 品種	7.77	19.64	6.08	9.89	5.18	3.00	7.00	2.97	3.07	10.16	11.10
C 品種	A 品種	9.01	23.62	7.01	11.37	6.90	2.58	7.01	3.30	3.78	13.73	8.60
D 品種	A 品種	8.26	19.88	6.11	10.03	5.49	2.48	6.05	3.09	2.88	10.93	10.66
C 品種	D 品種	7.43	19.45	6.10	10.53	5.13	2.63	6.50	2.93	2.12	5.64	12.42
D 品種	C 品種	8.40	24.98	6.97	11.26	6.59	2.69	5.58	2.89	2.44	6.94	12.50

長度單位 cm；重量單位 g；甜度單位 °Brix

（二）草莓母本保存

從 106 年度栽植於田間之雜交草莓調查數據中，挑選適合之單株進行母本保存，共計保存三個雜交品系；本年度同時至苗栗大湖地區蒐集近年來部分草莓栽植農民所種植的三個常見草莓品種，於本場建立組織培養瓶苗（如圖 3-12），開發適合的組織培養技術以及量產方法，以供草莓種苗之繁殖更新與管理。

（三）草莓染色體壓片流程之建立：

本年度已建立草莓根尖之染色體壓片流程條件，可清楚數出草莓的 56 條染色體（進行試驗之材料為豐香草莓品種，其染色體為 8 倍體 56 條）（如圖 3-13），經秋水仙素處理誘變但尚無發現有倍加的染色體型態。

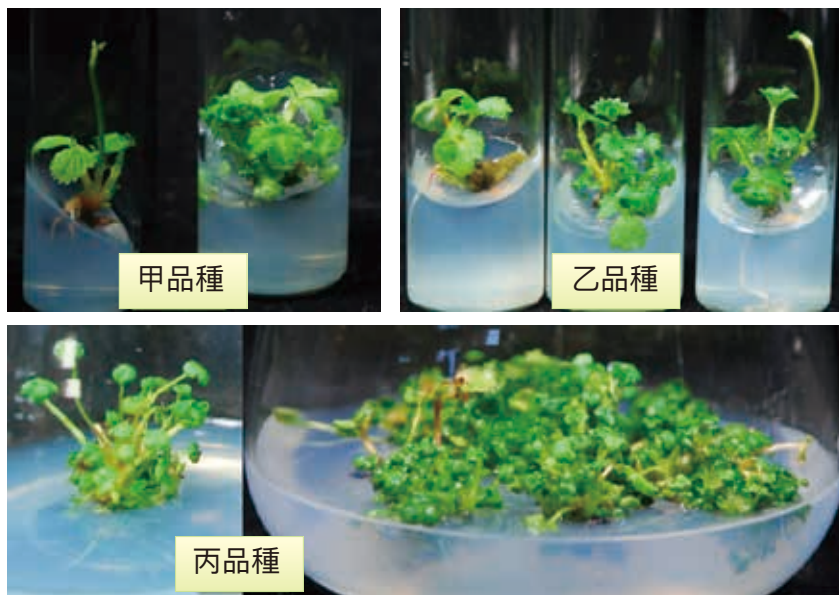


圖 3-12、106 年度建立之草莓品種母瓶

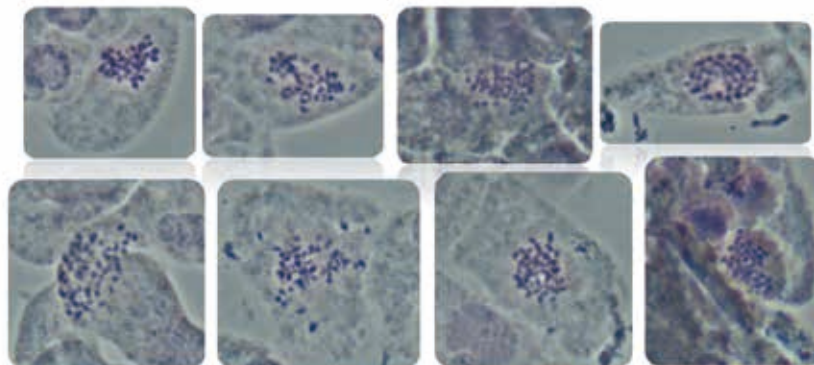


圖 3-13、草莓植株以染色體壓片方式可清楚看到染色體型態

六 葡萄、鳳梨、火龍果健康母本園建構

王至正、邱燕欣、張珈錡、廖玉珠

蒐集火龍果‘帝王蜜’、‘巨無霸’、‘甜蜜蜜’、‘長型果’、‘無刺’等紅龍果品種，進行組織培養及規劃母本保存圃專區保存，組織培養初代培養結果，‘帝王蜜’成活率 60%、‘巨無霸’成活率 100%、‘甜蜜蜜’成活率 23%、‘長型果’成活率 82%、‘無刺’種成活率 55%，經 RT-PCR 檢測，累計至 106 年底只僅玫瑰紅肉及白肉品種無檢出 ZVX、PiVX 與 CVX 等病毒，後續持續蒐集種原及病毒篩檢。

調查鳳梨‘開英 2 號’、‘開英 3 號’二品種植株果實性狀，以組培苗直接定

植於田間，至果實採收需耗時兩年，單果重以‘開英 3 號’品種較高，達 1,528g，糖度 16.21°Brix，酸度 0.55%，‘開英 2 號’鳳梨部分植株有冠芽叢生情形，平均果重 1,489.7g，糖度 13.43°Brix，酸度 0.57%（表 3-17）。二品種以 ELISA 檢測鳳梨介殼蟲萎凋相關病毒（Pineapple mealybug wilt-associated virus），‘開英 2 號’鳳梨病毒檢出率 20%，罹病株已拔除移出繁殖圃，‘開英 3 號’無病毒檢出（表 3-18），本年已更新‘開英 2 號’及‘開英 3 號’二品種母株，持續於防雨、防蟲設施內隔離栽培保存母本，病蟲害防治採慣行法行之，並依健康種苗生產需求隨時提供優良母本材料。

表 3-17、鳳梨‘開英 2 號’、‘開英 3 號’果實品質調查

品種	果重 (g)	糖度 (°Brix)	酸度 (Acidity %)	芽數		
				冠芽	裔芽	吸芽
開英 2 號	1489.7	13.43	0.57	1.1	1.2	1.3
開英 3 號	1527.9	16.21	0.55	1.0	1.8	0.9

表 3-18、以 ELISA 檢測鳳梨病毒結果

品種	品種	鳳梨介殼蟲萎凋相關病毒檢出率 %
1	開英 2 號	20
2	開英 3 號	0

七 百香果健康嫁接苗生產關鍵缺口技術開發

邱燕欣、周佳霖、王至正

計畫收集市場常見品種包括‘滿天星’與‘台農 1 號’及根砧品種黃色百香果，開發百香果病毒 multi-RT-PCR 檢定技術（圖 3-14、圖 3-15），也針對其增幅區段設計探針 probe，對 EAPV、PaMV、PCV 及 CMV 進行檢測，汰選病毒感染品種，在隔離環境栽種，完成母本樹保存及種子收集。

觀察百香果嫁接苗地上部生長情形，不論於不同大小的栽種盆器、不同

介質配方比例，或施加不同肥料量之結果，皆無顯著差異，觀察根系發展結果，於不同盆器大小與不同施肥量無顯著差異，但介質配方培養土：珍珠石：蛭石 = 2:1:1 較 培養土：珍珠石：蛭石 = 1:1:1 與對照組（純培養土）佳（圖 3-16、圖 3-17、圖 3-18）。由張等人（1992）之研究結果知，若延緩百香果病毒病發生期（相對延長百香果之健康生長期），可有效提昇百香果之產量、品質及果農收益，本研究以中繼栽培方式於無病毒環境中再延長百香果之健康生長期，期可使農民有更好的收益。

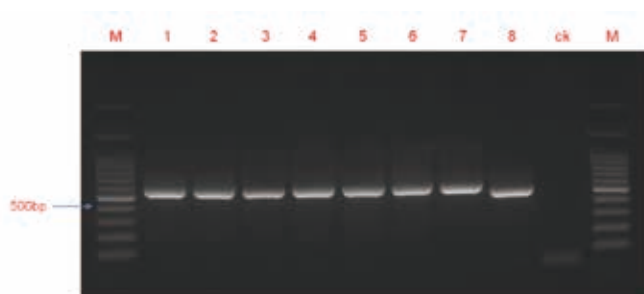


圖 3-14、針對臺中及嘉義地區採集樣品可針對百香果多種重要病毒皆屬的 Potyvirus 屬，因為 de-general primer sets，可快速汰選帶病毒的植株，偵測到約 500-600bp 片段

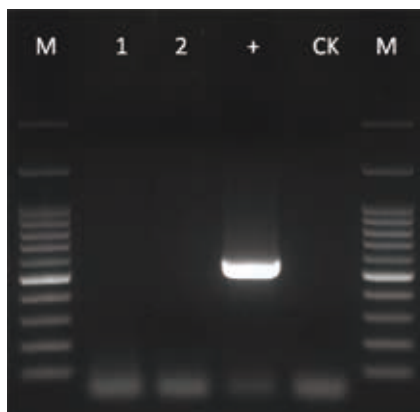


圖 3-15、針對百香果 CMV 病毒檢測為標地，檢測採穗母本之‘滿天星’及‘台農 1 號’，無 CMV 檢出，大小約 500bp



圖 3-16、不同栽培介質比例百香果中繼栽培育苗結果。

- (1).(4) 純培養土；
(2).(5) 培養土：珍珠石：蛭石 = 1:1:1；
(3).(6) 培養土：珍珠石：蛭石 = 2:1:1。



圖 3-17、不同肥料施用量於百香果中繼栽培育苗結果。

- (1).(7) 無施用肥料；
(2).(8) 1000 克培養土施用 5 克新好康多 1 號；
(3).(9) 1000 克培養土施用 10 克新好康多 1 號；
(4).(10) 1000 克培養土施用 20 克新好康多 1 號；
(5).(11) 1000 克培養土施用 30 克新好康多 1 號；
(6).(12) 1000 克培養土施用 40 克新好康多 1 號。



圖 3-18、百香果中繼栽培育苗種植於不同大小盆器之結果。

- (1).(5) 中繼栽培於 3 吋盆；
(2).(6) 中繼栽培於 5 吋盆；
(3).(7) 中繼栽培於 7 吋盆；
(4).(8) 中繼栽培於 10 吋盆。

八 健康種苗量產技術開發 - 芋頭

王至正、邱燕欣

比較水田與旱田栽培環境對於芋頭‘檳榔心芋’組培穴盤苗生育影響，結果（如表 3-19），植株高度部分，旱田植株株高優於水田，芋頭葉片數在水田與旱田中差距不大，在定植後 2 月，水田與旱田平均分蘗數分別為 0.8 及 1.8，但至定植後 3 月，水田與旱田平均分蘗數分別為 2.4 及 2.5 相差不多。走莖苗為一般田間自留種苗來源，試驗調查顯示，定植後 3 月水田平均走莖數為 4.2，明顯高於旱田之 1.9 走莖，根據調查結

果，如要建立種苗繁殖圃，快速增量田健康芋頭種苗繁殖倍率，水田栽培效果優於旱田。

水田與旱田芋頭病害發生率比較方面，水田芋頭在定植後 3 月時累積軟腐病發生率 1.67%，無心葉黃化症發生。旱田芋頭在定植後 3 月雖無發生軟腐病，但心葉黃化症發生累積達 5%（表 3-20）。因軟腐病菌容易隨水傳播，於水田中擴散較快，而心葉黃化症發生原因目前尚未有定論，可能是由於蟲害、疫病或軟腐交互影響，根據本試驗調查結果，旱作栽培芋頭心葉黃化症發生率高於水田栽培。

表 3-19、不同栽培環境對芋頭生長發育情形影響

項目	調查時期	旱田	水田
株高 (cm)	定植後 2 月	47.8	38.7
	定植後 3 月	57.1	53.7
葉數	定植後 2 月	5.8	5.2
	定植後 3 月	3.8	3.9
走莖數	定植後 2 月	1.8	0.8
	定植後 3 月	2.5	2.4
分蘗數	定植後 2 月	0.9	1.1
走莖數	定植後 3 月	1.9	4.2

表 3-20、不同栽培環境對芋頭病害發生情形影響

病害發生種類	調查時期	病害發生率 %	
		旱田	水田
軟腐病	定植後 2 月	0	0
	定植後 3 月	0	1.67
心葉黃化率	定植後 2 月	1.67	0
	定植後 3 月	5	0

九 改善貯藏條件以提升馬鈴薯種薯品質

王至正

試驗於冷藏庫完成更新後進行 36 小時溫、濕度，溫度結果如（圖 3-19），在溫度設定 $1.5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 情形下，9-1 冷藏庫（更新機組）平均溫度為 $1.40 \pm 0.15^{\circ}\text{C}$ ，9-2 冷藏庫（機組未更新）平均溫度為 $1.97 \pm 0.19^{\circ}\text{C}$ 。濕度量測結果如（圖 3-20），因 9-1 冷藏庫新裝設加濕器，可設定庫內濕度為 87%，實測結果濕度為 $88.81 \pm 1.29\%$ ，而 9-2 冷藏庫內不具加濕器，僅能記錄庫中濕度自然變化，實測濕度變化為 $72.16 \pm 2.15\%$ 。馬鈴薯種薯貯藏於原冷藏庫 8 個月後移至 9-1 冷藏庫（更新機

組）冷藏庫貯藏 2 周，‘克尼伯’種基本（G1）種薯貯藏情形如下（表 3-21），貯藏於 9-1 冷藏庫（更新機組）中馬鈴薯種薯重量損失 0.57%，而在原冷藏庫中種薯重量損失 0.61%，9-1 冷藏庫（更新機組）中種薯萌芽率 24.4% 及薯球芽重 0.05g 略高於貯藏於原機組種薯。‘台農一號’種基本（G1）種薯貯藏情形如下（表 3-22），貯藏於 9-1 冷藏庫種薯重量損失率 0.57% 明顯低於原冷藏庫之 0.61%，原因在於冷藏庫溫度及濕度較穩定，減少種薯失水，庫內萌芽率及薯球上芽重也有明顯差異，貯藏於 9-1 冷藏庫中庫內發芽情況較低。‘克尼伯’及‘台農一號’2 品種無論貯藏在 9-1 或 9-2 冷藏庫，種薯皆無腐敗情形發生。

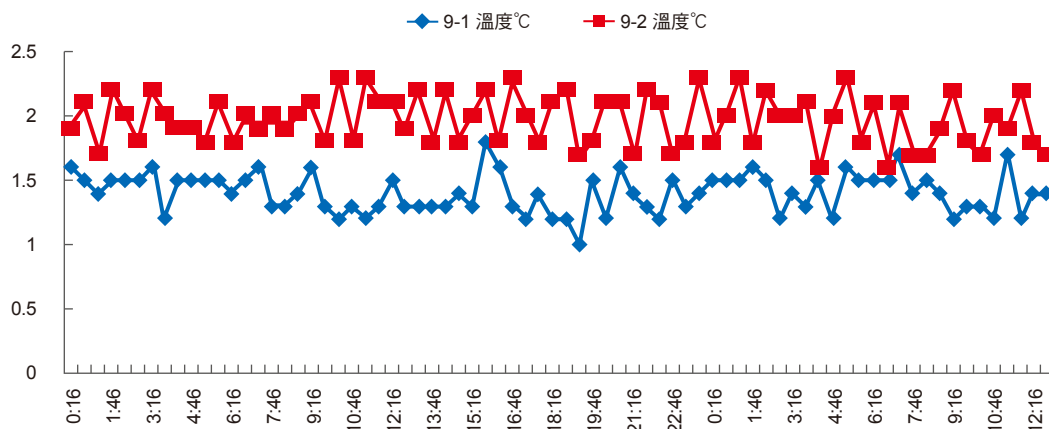


圖 3-19、編號 9-1 及 9-2 冷藏庫 36 小時內庫內溫度變化

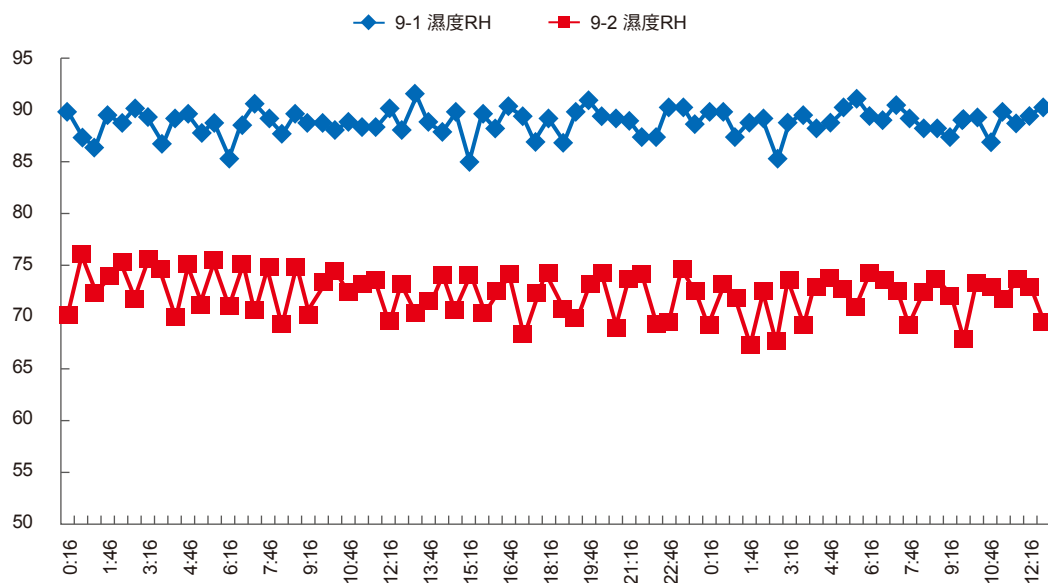


圖 3-20、編號 9-1 及 9-2 冷藏庫 36 小時內庫內相對濕度變化

表 3-21、馬鈴薯‘克尼伯’種基本 (G1) 種薯貯藏後情形

貯藏冷藏庫	平均薯重 (g)	種薯重量損失 (%)	庫內萌芽率 (%)	單一薯球芽重 (g)	腐敗指數
9-1 (機組更新冷藏庫)	13.72	0.57	24.4	0.05	0 級
9-2 (原機組冷藏庫)	15.64	0.61	23.1	0.04	0 級

表 3-22、馬鈴薯‘台農一號’種基本 (G1) 種薯貯藏後情形

貯藏冷藏庫	平均薯重 (g)	種薯重量損失 (%)	庫內萌芽率 (%)	單一薯球芽重 (g)	腐敗指數
9-1 (機組更新冷藏庫)	17.40	0.59	8.4	0.02	0 級
9-2 (原機組冷藏庫)	17.12	0.64	11.3	0.04	0 級

十 番茄花藥培養癒合組織誘導與植株再生之研究

張珈錡、游詩妮、林庭羽、廖玉珠

番茄之全球栽培面積約為 4,980,000 公頃，產量達 14,140 萬公噸，為世界重要之果菜作物。本計畫擬利用組織培養技術進行番茄花藥培養，誘導單倍體植株形成並進行染色體倍加，以獲得同質純系之植株，作為後續育種親本之來源，加速番茄新品種（系）之育成。

（一）番茄花藥培養癒傷組織誘導條件

1. 4°C 預處理天數：試驗 8 個番茄品種之雄花蕾進行 4°C 預處理 0、1、2 天後之癒傷組織誘導率，大多皆以 4°C 預處理 1 天之癒傷組織誘導率較高（表 3-23）。僅麗金以未預處理有最佳之癒傷組織誘導率 17.5%、小明以預處理 2 天有最佳之癒傷組織誘導率 25.0%。
2. 基本鹽類培養基之影響：比較不同基本鹽類培養基（MS、NLN、Nitsch）對番茄‘紅津’、‘金瑩’、‘粉紅’花

表 3-23、不同低溫 4°C 預處理天數對番茄花藥培養癒傷組織誘導之影響

品種	4°C 處理天數					
	0 天		1 天		2 天	
	培養數 (No.)	癒傷組織誘導率 (%)	培養數 (No.)	癒傷組織誘導率 (%)	培養數 (No.)	癒傷組織誘導率 (%)
粉紅	10	0.0 ^z	60	11.7	50	0.0
金英	30	23.3	60	23.3	50	0.0
紅津	20	10.0	60	21.7	50	2.0
金瑩	40	15.0	60	41.7	50	6.0
愛珠	20	5.0	50	10.0	50	0.0
小明	60	18.3	70	22.9	60	25.0
麗金	40	17.5	40	12.5	40	5.0
小女	30	3.3	60	8.3	50	2.0

^z 數值以平均值表示

表 3-24、不同基本鹽類培養基處理對番茄花藥培養癒傷組織誘導之影響

培養基	癒傷組織誘導率 (%)		
	紅津	金瑩	粉紅小番茄
MS	10.0 ^z	50.0	0.0
NLN	0.0	0.0	0.0
Nitsch	5.0	10.0	10.0

^z 數值以平均值表示

藥培養癒傷組織誘導之影響，結果紅津、金瑩皆以培養於 MS 基本培養基有較佳之癒傷組織誘導率（紅津為 10.0%、金瑩為 50.0%），粉紅則以培養於 Nitsch 培養基可產生癒傷組織（誘導率為 10.0%），3 個品種培養於 NLN 培養基皆無法誘導癒傷組織形成（表 3-24）。

3. 不同細胞分裂素之影響：番茄‘金英’、‘愛珠’花藥培養於添加 0.5 mg L^{-1} BA、 0.5 mg L^{-1} 2ip 或 0.05 mg L^{-1} TDZ 之培養基，結果兩品種皆以培

養於添加 0.5 mg L^{-1} 2ip 之培養基有較佳之癒傷組織誘導率，‘金英’為 26.7%、‘愛珠’為 10.0%（表 3-25）。

（二）番茄花藥培養植株再生條件

試驗番茄‘粉紅’花藥培養誘導之癒傷組織繼代至添加不同細胞分裂素（BA、TDZ、2ip）之分化培養基，結果以培養於 4 mg L^{-1} BA 之處理能誘導癒傷組織再生植株，經 8 次繼代培養共獲得 27 再生植株、52 芽體和 43 團帶有葉狀體之癒傷組織細胞團（圖 3-21）。

表 3-25、不同細胞分裂素處理對番茄花藥培養癒傷組織誘導之影響

細胞分裂素 (mg L^{-1})	金英		愛珠	
	培養數 (No.)	癒傷組織誘導率 (%)	培養數 (No.)	癒傷組織誘導率 (%)
對照組	30	6.7 ^z	20	0.0
BA 0.5	30	23.3	20	5.0
2ip 0.5	30	26.7	20	10.0
TDZ 0.05	30	6.7	20	5.0

^z 數值以平均值表示

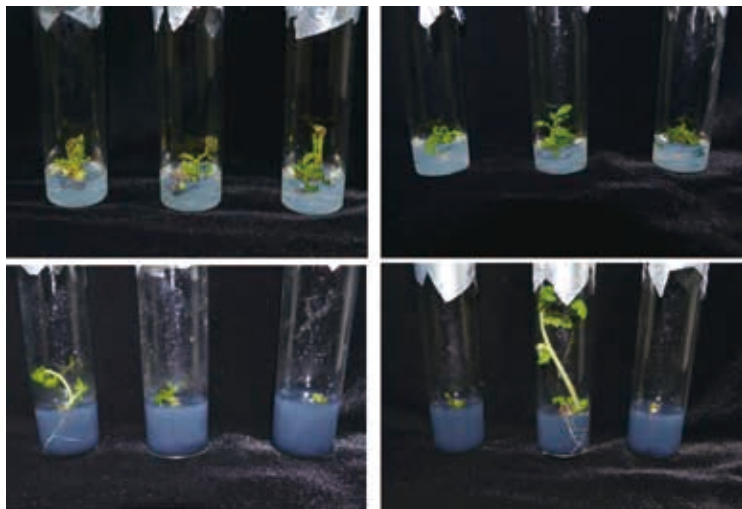


圖 3-21、‘番茄’、‘粉紅’花藥培養誘導植株再生

廖玉珠、張珈錡、王春蘭

簡怡文、文紀鑒

植物組織培養為作物種苗生產流程中的重要階段，我國組織培養苗產業瓶苗年產量逾 9,000 萬苗，加上各類相關種苗年產值達 25 億元。專營或兼營組培生產者超過 100 家，具有深厚的技術基礎，瓶苗主要外銷到荷蘭、中國、日本、美國、韓國等國家。惟近年來品種複雜度高、更新快，提高了生產的不確定性。因此，本計畫目的為開發組培瓶苗智慧化生產管理系統。106 年度已完成組培瓶苗智慧化生產管理系統之系統架構（圖 3-22），包含：基本資料管理、

客戶訂單管理、生產排程管理、庫存及庫儲位管理，以及出貨管理，應用自動化的生產排程、條碼化（QRcode）的庫存出貨管理、數位化的生產記錄（圖 3-23），以及雲端化的訊息存儲功能，讓本系統使用者能做到即時且精確的掌握產品數量與交期，並且便利化對組培苗產程之管控，達到提升管理效率之目標。



圖 3-23、組培瓶苗智慧化生產管理系統結合 QRcode 條碼管理方式，達到便利省工之資料收集。

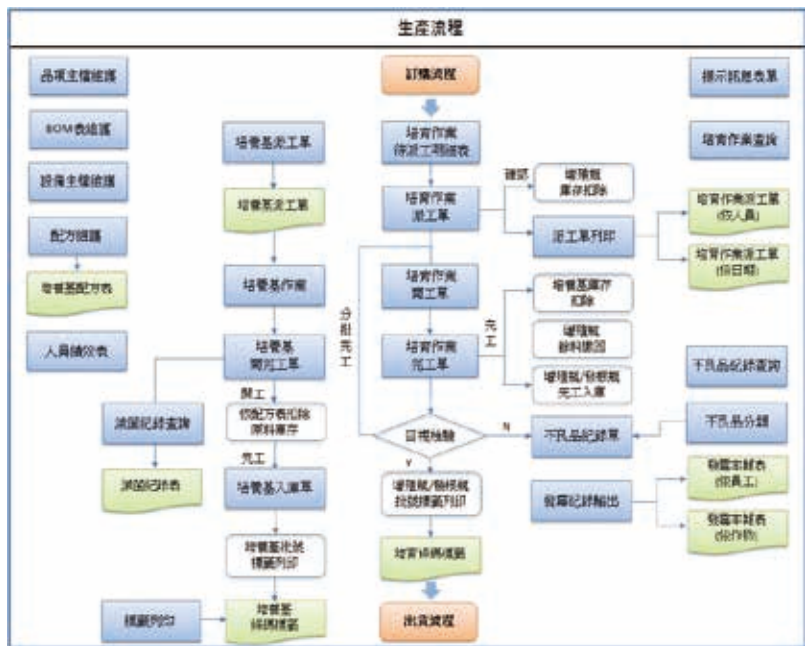


圖 3-22、組培瓶苗智慧化生產管理系統之主要生產流程架構

十二 提升我國組織培養產業國際競爭之研究

文紀鑾、廖玉珠、張珈鈞

植物組織培養由於分生苗技術的成熟，優良品種的種苗可在組織培養室依據訂單大量的複製生產，但種苗為具有生命的活農產品，需較長時間的不斷持續製造，變數相當多。不像工業生產線設置後，原物料投入組裝生產，短期內產品即可以出貨。因此如何達到品質穩定、如期供貨，除了技術面外，管理方面亦是成功關鍵之一。以本場組織培養量產試驗室為例，將組織培養生產流程導入國際品質管理系統（ISO 9001），

建立符合國際標準驗證之組培室。作為推動國內植物組織培養場品質管理系統驗證之參考，提升組培產業之國際競爭力。於 103 年度通過驗證取得（ISO 9001:2008）品質管理證書。本年度組培量產試驗室增加風險管理及知識管理通過 ISO 9001 由 2008 改版為 2015 之驗證，並取得證書（圖 3-24）。驗證範圍包括彩色海芋、草莓、馬鈴薯、葡萄、丹蔘、百合、石斛、白芨等作物。



圖 3-24、本場組織培養量產室通過 ISO 9001:2015 之植物組織培養苗生產品質管理系統驗證

十三

補益類中藥及食用竹類作物種苗微體繁殖技術之開發與改進

張珈錡、紀細如、廖玉珠

邱燕欣、文紀鑾

本計畫針對補益類中藥（葛根、山奈）以及食用竹類（麻竹）進行種苗量產技術研發，目的為加速繁殖優良中藥基源植物，以及解決國內竹類遭受竹嵌紋病毒危害導致減產，需求健康種苗進行竹栽培園更新用。

（一）補益類中藥種苗量產關鍵技術研發

1. 建立葛根組織培養技術：試驗葛根於 MS 基本鹽類培養基添加 NAA (0、0.01 mg L⁻¹)、Kinetin (0、2 mg L⁻¹)、BA (0、0.5 mg L⁻¹)，對芽體增殖培養之影響，結果以培養於 PL2 培養基，每培植體平均分生芽數達 2.6 芽、培植體褐化率僅 6.7% 較佳（表 3-26）。葛根組培苗根系誘導以添加 10.0% 之椰子汁顯著提高發根率，由 31.0% 增加為 80.0%（表 3-27、圖 3-25A）。將發根培養 2 個月之組培苗馴化種植於溫室存活率達 85.0%（圖 3-25B）。
2. 建立山奈組織培養技術：試驗於 MS 基本鹽類培養基中添加 NAA (0、0.01、0.1、0.5 mg L⁻¹)、Kinetin (0、0.5、1、2 mg L⁻¹) 和 BA (0、0.5 mg L⁻¹) 進行芽體增殖培養，結果以 KGS1 培養基每 2 個月繼代 1 次植株生長較佳，株高達 5.73 cm、葉數達 5.9

葉、葉長 6.80 cm、葉寬 1.12cm 以及平均每培植體可分生 2.7 個芽體（表 3-28）。山奈組培苗再經繼代至 MS 培養基發根培養 2 個月可誘導根系形成（圖 3-26A）。組培苗於溫室馴化種植存活率達 100.0%，（圖 3-26B）為組培苗出瓶栽培 5 個月之生長情形。

（二）麻竹植體消毒及母瓶建立：

本試驗自農民處收集麻竹材料，試驗不同的表面殺菌方法對麻竹莖節培植體（圖 3-27A）消毒成活率之影響，結果顯示以處理方法 2 之培植體發霉率最低僅 8.0%，成活率最高達 92.0%（表 3-29）。另試驗 NAA (0、0.01 mg L⁻¹)、BA (0、1、2 mg L⁻¹)、TDZ (0、1 mg L⁻¹) 不同濃度組合對麻竹初代培養芽體誘導之影響，結果以培養於 166-2 培養基有最低之培植體褐化率（6.3%）及最高之芽體誘導率（100.0%）（表 3-30、圖 3-27B）。



圖 3-25、葛根組培苗根系誘導 (A) 及出瓶種植 2 個月 (B) 之生長情形

表 3-26、不同植物生長調節劑濃度組合對葛根芽體繼代增殖之影響

培養基代號	芽數 (No.)	癒傷組織團 (No.)	褐化率 (%)
MS	1.1 b ^z	1.0 b	26.7 a
PL1	1.5 b	1.8 a	20.0 a
PL2	2.6 a	2.0 a	6.7 a
PL3	2.4 a	2.0 a	6.7 a
PL4	1.9 b	2.0 a	0.0 a

^z 數據以平均值表示，各處理 45 重複。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。

表 3-27、添加椰子汁對葛根組培苗根系誘導之影響

發根培養基	株高 (cm)	芽數 (No.)	根數 (No.)	發根率 (%)
MS	6.18	1.5	2.4	31.0
MS+10%CW	3.91	1.2	2.5	80.0

^z 數據以平均值表示，各處理 45 重複。

表 3-28、不同植物生長調節劑濃度組合對山奈 (*Kaempferia galangal*) 芽體增殖培養 2 個月之影響

培養基代號	株高 (cm)	葉數 (No.)	葉長 (cm)	葉寬 (cm)	分生芽數 (No.)
CK	4.80 bc ^z	4.1 b	5.44	0.92 d	2.2
KGS1	5.73 a	5.9 a	6.80	1.12 cd	2.7
KGS2	4.77 bc	5.1 ab	5.70	0.94 d	2.5
KGS3	4.93 b	5.7 a	5.58	1.54 a	2.8
KGS4	4.84 b	5.1 ab	5.24	1.34 ab	2.9
KGS5	5.24 ab	4.1 b	6.04	1.16 bc	2.5
KGS6	4.03 c	3.9 b	5.22	1.44 a	2.4

^z 數據以平均值表示，各處理 15 重複。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。

表 3-29、不同殺菌方法對麻竹初代培養培植體成活率之影響

培植體消毒處理	培養數 (No.)	發霉率 (%)	成活率 (%)
處理 1	12	33.0	67.0
處理 2	12	8.0	92.0
處理 3	12	25.0	75.0

^z 數據以平均值表示。

表 3-30、不同植物生長調節劑濃度組合對麻竹初代培養芽體誘導之影響

培養基代號	培養數 No.	發霉率	褐化率	成活率	發芽率
		----- % -----			
CK	12	41.7	33.3	25.0	66.7
166-1	12	53.3	13.3	33.3	60.0
166-2	12	68.8	6.3	25.0	100.0
166-3	12	60.0	20.0	20.0	0.0

^z 數據以平均值表示。

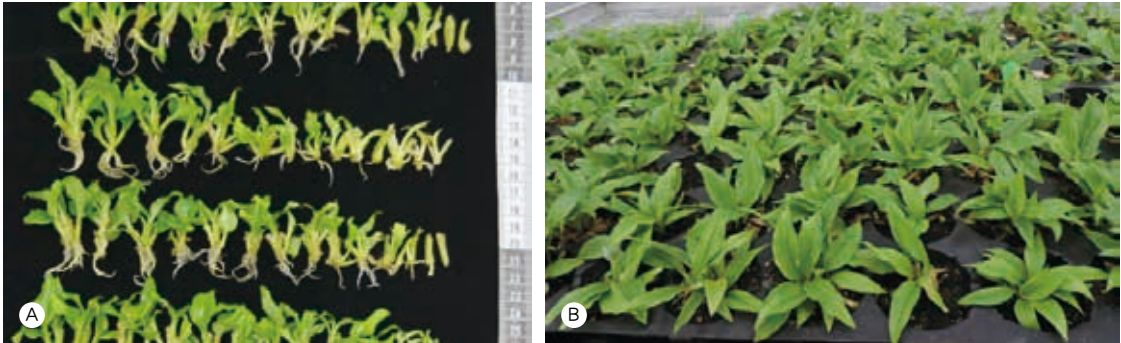


圖 3-26、山奈 (*Kaempferia galangal*) 發根培養和栽培於溫室之植株生長情形。

(A) 山奈發根培養 1 個月之植株生長情形，由上至下為 CK、KGR1、2、3
(B) 山奈組培苗出瓶栽培於溫室 5 個月之生長情形

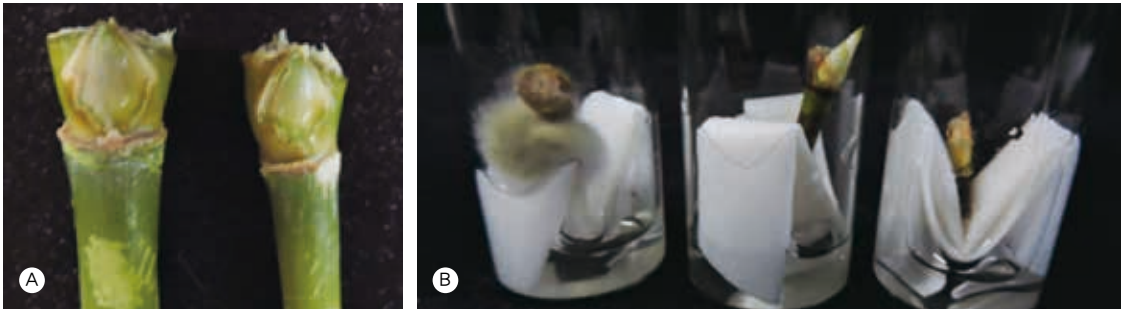


圖 3-27、(A) 麻竹側芽枝條莖節培植體和 (B) 經培植體消毒 2 週後之芽體生長情形

十四

萬代蘭族蘭花品種選育及商品化技術開發

張珈錡、紀細如、廖玉珠

李美娟、吳光昭

本計畫與國內蘭花育種者合作，進行萬代蘭族屬間雜交潛力商業品種篩選，本年度自 21 個雜交組合中，篩選出 1 種具香味 (*Vandachostylis* Lou Sneary x *Vanda* Bai Blue, RHS 命名為: *Vandachostylis* Yawi's Blue Angel) 及 1 種短幼年期 (*Holcoglossum* Pink Jenny x *Phalaenopsis amabilis*, RHS 登錄命名為: *Holconopsis* TSS Taiwan Little Butterfly) 之萬代蘭族屬間雜交種。其中，*Vandachostylis* Yawi's

Blue Angel 遺傳親本 - 日本小風蘭和狐狸尾蘭之香味特性具有中淡香味 (圖 3-28)，雖花朵較不整型，但大幅縮小萬代蘭株型，加上花色偏紫藍色，未來可作為育種親本發展藍色萬代蘭或蝴蝶蘭盆花。而 *Holconopsis* TSS Taiwan Little Butterfly，係由槽舌蘭屬雜交種 (*Holcoglossum* Pink Jenny) 與白花蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis amabilis*) 雜交而得，株型迷你，植株節間短縮，栽培於 1.5 吋盆初次花可開 2-3 梗，具分枝性，加上幼年期短 (瓶苗出瓶到開花僅需時 16-20 週) (圖 3-29)，適合作為蝴蝶蘭育種親本，可為蝴蝶蘭雜交導入多梗、短幼年性及耐低溫特性。



圖 3-28、具香味之雜交組合 *Vandachostylis Yawi*' s Blue Angel

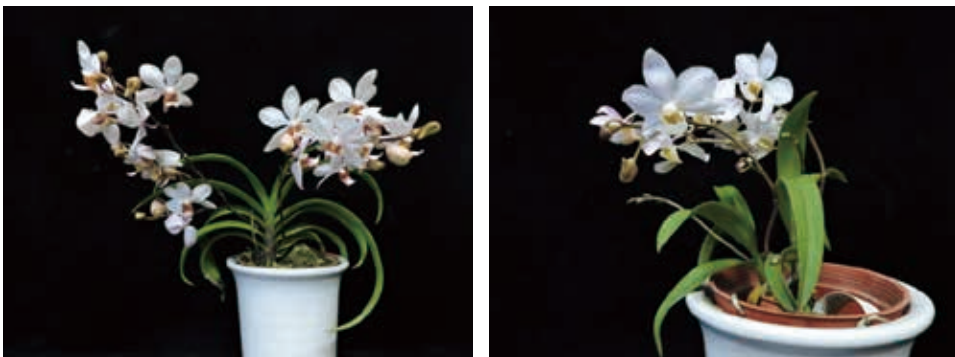


圖 3-29、具短幼年性之雜交組合 *Holconopsis TSS Taiwan Little Butterfly*

十五

仙履蘭種苗量產與栽培繁殖技術之研究

張珈綺、林庭羽、廖玉珠

由於仙履蘭組培分生倍率較低且耗時長，加上側芽取得不易。因此，本研究擬改善未成熟花芽作為培植體之組織培養技術，期提供作為快速建立母瓶之選擇。

(一) 仙履蘭未成熟花芽培養：

試驗取仙履蘭(9291、4792、4986)三品種開花株子房下方之未成熟花芽進行培植體消毒，並培養於添加定量 NAA、2,4-D 和不同濃度 BA (0、1、3、5 mg L⁻¹) 之培養基中，4 個月後調查培植體成活率，結果 9291 品種以 1 g L⁻¹ BA 濃度成活率最佳為 23.0%，4792 和 4986 品種皆以 3 g L⁻¹ BA 濃度成活率最佳，分別達 75.0、80.0% (表 3-31)。惟後續成功誘導芽體再生率，9291 品種為 7.9%、4792 品種為 17.6%、4896 品種為 9.6% (資料未顯示)。

(二) 仙履蘭未成熟花芽誘導之芽體繼代培養

1. 不同光照時間 (光照 10h/ 黑暗 14h、光照 16h/ 黑暗 8h) 處理之影響：以 10/14h (light/dark) 光照時間處理對芽體繼代培養較佳，在株高、葉數、側芽數、根數和根長，皆優於 16/8h 之處理組。培養 3 個月後株高達 1.77cm、葉數 3.0 葉、葉長 2.07cm、分生芽數 2.7 個芽、根數 3.8 條根、根長 2.58cm (表 3-32)。
2. 不同硝酸態氮種類及濃度之影響：試驗結果以硝酸鉀 (KNO₃) 作為氮源，分生芽體之生長稍優於以硝酸鈣 (Ca (NO₃)₂) 為氮源之處理組，其中又以 18.8、37.6 mM 硝酸鉀之處理有最佳之生長表現株高達 2.37 cm、葉數 3.3 葉、葉長 2.97 cm、分生芽數 2.6 芽、根數 0.2 根、根長 0.11 cm 以上 (表 3-33、圖 3-30)。

表 3-31、BA 濃度對仙履蘭未成熟花芽培養成活率之影響

BA 濃度 (mg L ⁻¹)	成活率 (%) ^z		
	9291	4792	4986
0	0.0	50.0	20.0
1	23.0	25.0	60.0
3	16.0	75.0	80.0
5	7.0	62.5	46.7

^z 數值以平均值表示。

表 3-32、不同光照時間處理對仙履蘭（9291 品種）未成熟花芽誘導之芽體繼代增殖的影響

光照 / 黑暗 處理時間 (h)	組培苗生長性狀 ^z					
	株高 (cm)	葉數 (No.)	葉長 (cm)	分生芽數 (No.)	根數 (No.)	根長 (cm)
10/14	1.77	3.0	2.07	2.7	3.8	2.58
16/8	1.68	2.9	2.18	2.0	3.2	1.88

^z 數值以平均值表示。

表 3-33、不同硝酸態氮種類及濃度處理對仙履蘭（9906 品種）未成熟花芽誘導之芽體繼代增殖的影響

總氮源含量 (mM)		組培苗生長性狀 ^z					
		株高 (cm)	葉數 (No.)	葉長 (cm)	分生芽數 (No.)	根數 (No.)	根長 (cm)
KNO ₃	9.4	2.26	3.3	2.94	1.9	0.1	0.07
	18.8	2.38	3.4	3.04	2.6	0.2	0.11
	37.6	2.37	3.3	2.97	2.7	0.3	0.16
Ca (NO ₃) ₂	9.4	2.13	3.1	2.67	2.0	0.1	0.02
	18.8	2.23	3.4	2.84	2.2	0.1	0.04
	37.6	2.09	3.1	2.65	2.0	0.0	0.01

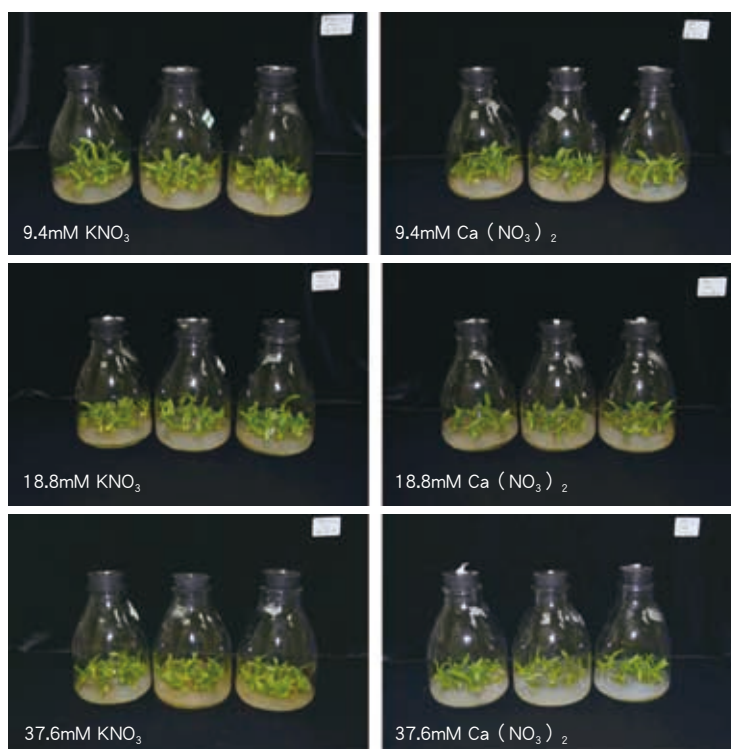
^z 數值以平均值表示。

圖 3-30、不同硝酸態氮種類及濃度處理對仙履蘭（9906 品種）未成熟花芽誘導之芽體繼代增殖的影響

十六 百子蓮切花栽培繁殖體系之建立

安志豪、劉明宗、郭嫻婷

百子蓮 (*Agapanthus spp.*)，為百子蓮科百子蓮屬的多年生草本植物，原生於非洲，適合同處在亞熱帶的臺灣生育，其花期集中於夏季，花型優雅，花色迷人，近幾年已在臺灣庭園花卉市場蔚為風氣，然而關於百子蓮的研究資料極少，為增加國內球根花卉產業的豐富度，開發新興作物，發展適合夏季的切花產業，將選育出的適宜臺灣氣候條件發展之百子蓮切花品種，發展量化繁殖技術，並建立最佳設施栽培生產模式，提升生產效率，降低生產成本，亦配合切花保鮮技術，拓展國內外切花市場，促進該產業蓬勃發展。

為尋求最佳之百子蓮栽培環境條件，本年度以百子蓮 ‘White

Christmas’ 及 ‘Big Blue’ 2 品種，用中、大苗材料進行根莖分級，分為 10-17、18-25 片葉根莖，於種苗改良繁殖場品種改良保護課試驗田區、具遮蔭及不具遮蔭之溫網室進行種植（圖 3-31），於固定時間進行生育調查，每處理為 3 重複，每重複為 6 株進行調查。透過不同栽培環境進行百子蓮栽培試驗經性狀綜合比較後，於不具內遮蔭之簡易網室內栽培（光強度約在 $3,500-5,000 \mu\text{mole/m}^2 \cdot \text{s}$ ）‘Big Blue’ 品種花梗長為 $93.6 \pm 8.3\text{cm}$ 、花朵數為 106.6 ± 16.5 朵、單朵花壽命為 7.3 ± 1.9 天；‘White Christmas’ 品種平均花梗長為 $123.1 \pm 3.1\text{cm}$ 、平均花朵數為 103.8 ± 4.8 朵、平均單朵花壽命為 6.8 ± 1.2 天，相較其他處理之園藝性狀表現較佳。



圖 3-31、進行百子蓮不同設施環境之栽培情形

十七

利用設施栽培建立孤挺花切花高品質及種球生產繁殖體系

安志豪、劉明宗、郭嫻婷

因應國際情勢進行農產品競爭及國內外市場規模發展趨緩的限制下，需強化國內孤挺花花卉切花外銷競爭力進行產業技術研發之佈局，以達到促進輸出與擴展市場之目標。

（一）利用不同栽培設施環境進行孤挺花切花品種之種球養球比較試驗

先將篩選之重瓣‘TSS1-Pink Pearl’之 5~10 cm 小鱗球、10~15 cm 及 15~20 cm 種球材料進行秤重後種植於 1. 露天試驗田區、2. 具遮蔭溫網室、3. 不具遮蔭溫網室後進行生育調查試驗設計以 CRD 設計每處理為 3 重複，每重複為 10 種球，結果顯示不具遮蔭溫網室（光強度約在 3,500-5,300 $\mu\text{mole}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ）處理下 5~10 cm 小鱗球生長 6 個月後平均葉長為 16.2 ± 1.9 cm、平均葉寬為 2.3 ± 0.4 cm、平均種球周徑 19.7 ± 1.2 cm、平均種球重量 124.3 ± 5.7 cm；10-15 cm 種球生長 6 個月後平均葉長為 29.8 ± 1.1 cm、平均葉寬為 3.7 ± 0.9 cm、平均種球周徑 20.7 ± 0.6 cm、平均種球重量 154.1 ± 11.7 cm；15-20 cm 種球生長 6 個月後平均葉長為 48.2 ± 0.9 cm、平均葉寬為 6.2 ± 0.4 cm、平均種球周徑 24 ± 1.9 cm、平均種球重量 171.1 ± 8.6 cm，相較其他處理之園藝性狀表現較佳（圖 3-32~3-33）。

（二）進行孤挺花種球冷鏈比較試驗

將孤挺花‘Blossom Peacock’及‘TSS1-Pink Pearl’開花球材料分別於 1.5°C 溫度、2.8°C 溫度、3.13°C 溫度環境分別進行 1.1 個月、2.3 個月、3.6 個月進行冷鏈處理後移出種球定植於 25°C 設施環境下進行生育比較，調查項目為葉長、葉寬、總花朵數、最大花徑、開花天數及萎凋天數。試驗設計以 CRD 設計每處理為 3 重複，每重複為 10 種球，利用 SPSS 軟體進行比較。結果顯示以 13°C 溫度環境 6 個月進行冷鏈處理下‘Blossom Peacock’品種平均葉長為 48.4 ± 2.1 cm、平均葉寬為 4.8 ± 0.7 cm、平均花朵數為 3.6 ± 0.1 cm、平均開花天數為 8.6 ± 0.3 cm；‘TSS1-Pink Pearl’品種平均葉長為 49.3 ± 1.2 cm、平均葉寬為 4.2 ± 0.4 cm、平均花朵數為 3.6 ± 0.1 cm、平均開花天數為 8.6 ± 0.3 cm，相較其他處理下之園藝性狀表現較佳。



圖 3-32、進行孤挺花露天田間區之栽培情形



圖 3-33、進行孤挺花不具遮蔭及具遮蔭網區之栽培情形

十八 孤挺花 ‘T.S.S. No.1-Pink Pearl’ 組織培養量化繁殖之研究

劉明宗、陳思吟

以孤挺花 ‘T.S.S. No.1-Pink Pearl’ 之小花梗為試驗材料，進行組培量化繁殖試驗。取小花梗約 1.0 mm 的圓薄片為培植體，培養基以 1/4 MS 與 1/2 MS 為基礎培養基，添加不同濃度之 NAA 與 BA 之培養基組合進行試驗，測試最適量化繁殖之培養基。結果以 1/4 MS 基礎培養基，NAA 2 ppm 與 BA 6 ppm

培養基之培植體誘導芽體率最佳，可達 100%，總誘導芽體數達 36 株（表 3-34）；以 1/2MS 基礎培養基，NAA 4 ppm 與 BA 2 ppm 培養基之培植體誘導芽體率最佳，達 100%，總誘導芽體數達 37 株，但總芽體數則以 NAA 2 ppm 與 BA 2 ppm 之組合則可產生最多芽體數達 38 株（表 3-35）。綜觀實驗結果，基礎培養基以 1/2 MS 較 1/4 MS 效果較好，添加 2 ppm NAA 與 2-5 ppm BA 之效果較佳，可量化較多芽體數。

表 3-34、孤挺花 ‘T.S.S. No.1-Pink Pearl’ 小花梗培養對誘導芽體之影響

組合	培植體數	誘導數	誘導率	總再生小芽數	平均芽體數 / 培植體
N2B2 ^y	6	6	100%	28	4.7±1.8
N2B4	6	4	67%	17	4.3±0.6
N2B6	6	6	100%	36	6.0±3.0
N2B8	6	4	67%	14	3.5±0.5
N4B2	6	4	67%	13	3.5±2.2
N4B4	6	4	67%	29	7.3±7.4
N4B6	6	5	83%	27	5.2±3.4
N4B8	6	4	67%	22	5.7±1.2

^z：基本培養基為 1/4MS

^y：N2B2：代表 NAA 2 ppm 與 BA 2 ppm 組合，其於處理類推

表 3-35、孤挺花 ‘T.S.S. No.1-Pink Pearl’ 小花梗培養對誘導芽體之影響^z

組合	培植體數	誘導數	誘導率	總再生小芽數	平均芽體數 / 培植體
N2B2 ^y	6	5	83%	38	9.7±9.3
N2B4	6	3	50%	21	7.0±5.2
N2B6	6	2	33%	15	7.5±2.1
N2B8	6	2	33%	23	11.5±7.8
N4B2	6	6	100%	37	6.2±3.2
N4B4	6	5	83%	22	4.7±1.5
N4B6	6	2	33%	19	9.5±0.7
N4B8	6	4	67%	29	8.2±5.9

^z：基本培養基為 1/4MS

^y：N2B2：代表 NAA 2 ppm 與 BA 2 ppm 組合，其於處理類推

十九

春石斛及仙履蘭花期調節管理體系建立

郭嫻婷、劉明宗

(一) 仙履蘭花期調節技術開發

1. *Maudiae* type 原生種 *Paph. callosum* 經 GA 處理後，植株株高較高、提早開花，在 25°C/15°C 的溫度環境下，開花的情形又相較於對照組早一些。不論添加 Paclobutrazol (PBZ) 之時機為何，抽出的花梗仍有細弱、花朵畸型的情形（表 3-36、圖 3-34）。
2. 在 Complex type 品系 4266 方面，GA 處理對於提高開花率無明顯的作用（各處理開花率約在 40~60% 左右），但處理 GA 可促進花朵的發育，加速花朵開放，然而對花朵形態發育上，仍有花梗過長、細弱及花型較小的副作用（圖 3-35）。

(二) 春石斛花期調節技術開發

對照組在不經過催花處理之下，其開花率為 0，而不同生長抑制劑配合催花技術則會影響春石斛 'Lai's Sunnyboy' 及 'Lai's Lovely Pearl' 兩品種之總花數、開花節數及花朵壽命，平均每節花數、消苞節數及花朵橫徑則不受到藥劑之影響。在 'Lai's Sunnyboy' 的開花情形方面，以溫度對其開花影響較大，日夜溫 25°C/25°C 栽培下的植株總苞數較多，消苞情形也較嚴重，隨花朵數的增加，花朵橫徑也較小。各處理當中以 25°C/25°C 栽培下以 ABA 10 ppm 及 chlormequat (CCC) 100 ppm 配合催花技術有最多的總花苞數，平均可達 20.2 個（表 3-37）。另一品種 'Lai's Lovely Pearl' 則不同藥劑配合催花技術處理，可提高總苞數及開花節數，各處理當中以 25°C/15°C 栽培下以 PBZ 5 ppm 配合催花技術可達較佳的效果（表 3-38）。

表 3-36、GA 處理配合 Paclobutrazol (PBZ) 對仙履蘭 *Maudiae* type 原生種 *Paph. Callosum* 生長及開花之影響。（處理於 7 月中旬起，調查時機為 12 月初）

溫度	GA (ppm)	PBZ 處理時機	PBZ (ppm)	株高	花苞可見率	開花率	花梗長
CK	0	-	-	9.0±1.3	0%	0%	-
	500	-	0	14.8±2.0	33%	7%	27.5±19.3
		GA 後	10	13.8±2.7	27%	0%	6.9±3.3
			20	13.5±2.0	13%	0%	7.8±8.1
		GA 同時	10	11.9±2.2	0%	0%	-
			20	14.9±2.5	13%	7%	15.5±3.0
25°C /15°C	0	-	-	8.1±1.7	0%	0%	-
	500	-	0	12.6±1.9	47%	0%	13.6±13.3
		GA 後	10	13.2±2.1	60%	0%	14.3±8.8
			20	13.9±2.2	60%	0%	8.7±6.7
		GA 同時	10	11.6±1.8	73%	0%	5.4±2.2
			20	14.2±2.7	87%	7%	11.4±10.7

表 3-37、不同溫控栽培及藥劑配合春石斛催花技術對春石斛 ‘Lai's Sunnyboy’ 開花之影響

溫度	藥劑	開花率 (%)	總苞數	開花節數	平均每節花數	消苞節數	花橫徑 (mm)	花朵壽命 (天)
25°C /25°C	CK	0	-	-	-	-	-	-
	ABA10	100	20.3±5.0	4.3±1.0	4.7±0.7	0.8±0.9	41.1±5.5	13.2±1.5
	ABA50	100	10.8±4.5	3.0±1.4	3.7±0.7	0.6±1.0	46.8±4.1	16.9±2.7
	CCC50	80	18.3±3.3	4.4±0.7	4.3±0.3	1.3±0.9	42.0±4.4	15.3±1.8
	CCC100	90	20.2±4.9	4.6±1.1	4.4±0.7	1.1±0.7	39.8±5.3	15.5±1.9
	PBZ5	100	15.2±4.8	4.0±1.3	4.1±0.6	0.6±1.0	48.4±5.4	17.5±2.4
	PBZ10	100	16.1±6.7	3.8±1.2	3.9±1.0	1.0±0.8	42.0±6.8	18.0±1.6
25°C /15°C	CK	0	-	-	-	-	-	-
	ABA10	100	6.3±2.1	1.8±0.5	3.7±1.0	0.1±0.4	56.0±2.9	22.1±1.8
	ABA50	100	6.5±2.6	2.0±0.8	3.5±1.0	0.3±0.7	50.9±6.4	21.9±5.2
	CCC50	100	6.8±2.3	1.6±0.5	4.2±0.6	0.1±0.4	57.8±6.6	23.0±2.3
	CCC100	100	8.7±3.6	2.3±0.7	3.8±0.9	0.8±1.0	55.9±6.6	23.7±2.1
	PBZ5	100	6.6±3.2	1.9±0.6	3.6±1.5	0.7±1.0	50.6±5.0	18.0±3.5
	PBZ10	100	5.6±1.8	1.5±0.7	4.1±0.7	0.1±0.3	53.3±7.4	19.2±3.3
溫度			***	***	ns	**	***	***
藥劑			***	***	ns	ns	ns	***
溫度 * 藥劑			**	ns	-	-	-	***

表 3-38、不同溫控栽培及藥劑配合春石斛催花技術對春石斛 ‘Lai's Lovely Pearl’ 開花之影響

溫度	藥劑	開花率 (%)	總苞數	開花節數	平均每節花數	消苞節數	花橫徑 (mm)	花朵壽命 (天)
25°C /25°C	CK	0	-	-	-	-	-	-
	ABA10	90	7.0±3.3	2.3±0.9	3.0±1.1	0.1±0.3	51.6±4.5	10.3±1.7
	ABA50	90	8.0±4.6	2.6±1.4	3.0±0.7	0.4±0.5	51.7±8.2	9.9±1.7
	CCC50	70	4.9±2.3	1.4±0.5	3.4±0.9	0.1±0.4	55.1±6.2	11.0±2.5
	CCC100	80	4.5±3.4	1.6±0.7	2.8±1.5	0.3±0.5	55.4±4.4	11.7±1.8
	PBZ5	60	7.8±4.3	2.3±0.8	3.2±0.9	0.3±0.5	47.9±6.9	11.2±2.3
	PBZ10	60	7.7±2.5	2.2±0.8	3.7±0.8	0.2±0.4	45.4±7.2	11.0±2.0
25°C /15°C	CK	0	-	-	-	-	-	-
	ABA10	80	6.3±2.7	2.0±0.8	3.3±1.0	0.1±0.4	48.1±1.0	17.8±5.3
	ABA50	100	5.3±3.2	1.8±0.7	2.8±1.0	0.2±0.4	50.6±1.0	14.7±3.9
	CCC50	60	4.0±0.0	1.2±0.4	3.7±0.8	0.0±0.0	57.8±0.7	16.7±4.0
	CCC100	60	3.5±1.9	1.3±0.5	2.6±1.0	0.0±0.0	55.9±0.8	19.8±5.0
	PBZ5	70	8.1±2.3	2.3±1.1	4.0±1.2	0.4±0.5	50.6±0.5	16.3±3.4
	PBZ10	80	5.2±3.1	1.7±0.8	3.0±0.5	0.0±0.0	53.3±0.7	20.8±2.1
溫度			ns	*	ns	ns	ns	***
藥劑			*	***	ns	ns	ns	*
溫度 * 藥劑			ns	ns	-	-	-	ns



圖 3-34、仙履蘭 Maudiae type 原生種 *Paph. Callosum* 處理 GA 後產生花梗及花朵畸型的情形（右邊植株）。

二十

菇類栽培後介質之生物炭開發與產業加值研究

薛佑光、陳鈴淵

國內近年菇類量產造成大量太空包廢棄介質，估計每年超過 20 萬公噸。利用生物炭製程技術，可大幅降低菇包廢棄介質重量與體積，減少堆積與棄置問題，並應用於菇類廢包堆肥添加物、土壤改良劑、作物栽培與育苗用介質添加物等之研發，提高廢棄菇包再生效益。

本年度建立香菇太空包廢棄介質之原料供應資料庫，盤點新社地區之香菇太空包栽培面積約為 300 公頃、每公頃栽培數量 40 萬包以上，合計約 1.2 億包。香菇廢棄介質每包重量 600~850 公克（含水份 50~80%），合計約 7 萬噸以上。



圖 3-35、經 GA 處理（右邊二株）之仙履蘭 Complex 4266 植株有花梗長、細弱及花型較小的畸型情形。

完成新社區料源場域 3 家主要業者調查，其中以中興合作農場規模最大，收集其經 2~4 個月堆置自然乾燥後之香菇太空包廢棄介質材料，含水量為 35~40%、充氣孔隙度（AFP）為 35~41%、總孔隙度（TP）為 74~76%、總體密度（BD）約 0.25、pH 值約為 7.6、EC 值為 8.3~9.1。中興合作農場回收之廢棄介質 100% 製作成堆肥及培養土，出售給農民及產銷班，每包重 25 公斤售價 90 元不含運費。另一家回收場之廢棄介質 60~70% 烘乾造粒製作成生質燃料，出售給工業熱能用，其餘出售給農民及肥料製造商。

為進行炭化處理，需降低廢棄菇包介質含水量至 30% 以下，以自然通風網室之植床架平鋪介質進行曝曬，介質厚度約 3~5 cm，利用溫室效應熱量蒸發效果，水分含量由 35~40% 降至 8~12%

(晴天 3 日)。

完成乾燥後之香菇廢棄介質，委託民間廠商利用大型炭化稻殼用炭化爐進行試燒，由於介質顆粒太細（約 1mm），通氣性與導熱困難，炭化程度不高，約 20~30% 炭化，其餘未炭化。故需將香菇廢棄介質經過造粒處理，製成為直徑約 5~8 mm、長約 2~3 cm 之廢棄菇

包介質顆粒後進行炭化燒製，可以得到炭化之介質。

本年度亦完成建置簡易型炭化燃燒爐組，包括容量 200 公升的自然進氣型 TLUD 炭化爐以及強迫進氣 TLUD 炭化爐各 1 台，進行廢棄菇包之生物炭燒製測試，以紅外線溫度計量測炭爐表面溫度約攝氏 350 度。



圖 3-36、廢棄太空包集中堆放與塑膠袋破碎清除作業廠房



圖 3-37、去除塑膠袋後的介質

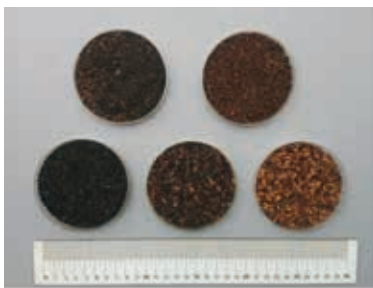


圖 3-38、不同炭化程度的香菇廢棄介質及稻殼

二十一

可可抗氧化成份分析與無性繁殖技術建立

周佳霖、吳慶德、劉芳怡、蔡雅琴

可可（*Theobroma cacao* L.）為異交作物，個體間差異性大，初期引進臺灣時因相關無性繁殖技術尚未成熟，為降低成本並快速取得大量種苗多使用種子繁殖，但因個體間果莢成熟期及可可豆大小等性狀不一致，增加管理、採收及後續處理加工困難，且連帶影響巧克力成品品質。為穩固國內可可產業發

展，必須篩選適合臺灣栽培的優質可可品種並以無性繁殖方式大量生產種苗，本年度完成可可抗氧化物質成份（總酚含量與總類黃酮含量）分析方法建立，並建立二年生可可苗（圖 3-39）與可可成株（圖 3-40）之嫁接技術（圖 3-41），有助於在短時間內繁殖大量、性狀一致、具生產力且種子產量及品質良好的植株，或直接於田間成株進行品種更新，以提升產能與加工品質，奠定臺灣可可產業基礎。



圖 3-39、可可苗嫁接步驟。

1. 接穗一面削至形成層，另一面斜切。2. 砧木剪去上部枝條後縱切。3. 將接穗與砧木靠合，盡量使靠合處平整貼齊。4. 以膠帶固定接合處。5. 以石蠟封膜包覆接穗。6. 完成嫁接。



圖 3-40、可可田間成株嫁接步驟。

1. 於砧木韌皮部依接穗大小切出口型，並以嫁接刀將韌皮部與木質部分開。2. 接穗一面削至形成層，另一面斜切後，插入砧木中。3. 將接穗與砧木靠合。4. 以膠帶固定接合處。5. 以石蠟封膜包覆接穗，完成嫁接。



圖 3-41、可可苗嫁接後生育概況。

1. 嫁接後約莫 3-5 日，於芽點位置出現小芽。2. 約莫 1 周後小芽突出石蠟封膜。3. 約莫 2 周後已可看出新葉。4. 若嫁接失敗，接穗變黑壞死。（註：實際生長情形依品種、栽培環境等差異可能與前述結果落差）

穀類副產品再生穴盤對健康種苗生產之影響

周佳霖、吳慶德、劉芳怡

為改善穀類副產物不當處理問題、提升穀類副產物附加價值及解決農用塑膠製品過量對環境的污染，本年度將穀類副產物再生盆器應用於茄科作物育苗栽培，透過苗期及定植後之生長量調查，評估穀類副產物再生盆器用於茄科作物育苗之可行性；此外，為確保穀類副產物再生盆器應用之安全性，將對栽培於再生盆器中的作物進行重金屬等污

染物檢測，以評估各類穀類副產物是否適合添加於再生盆器中，以應用於農業生產上達到減少塑膠廢棄物、降低穀類副產物處理成本、保護環境、農業永續利用的目標。

苗期評估結果，不論栽種茄子或番茄，再生盆器間之發芽率與苗株成長速率（植株高度、葉片數、莖徑等）皆無顯著差異，但皆較對照之塑膠盆器差（圖 3-42）；安全性評估結果則不論是添加稻殼、稻桿或花生殼之盆器，皆符合「蔬果植物類重金屬限量標準」之規定。（表 3-39）

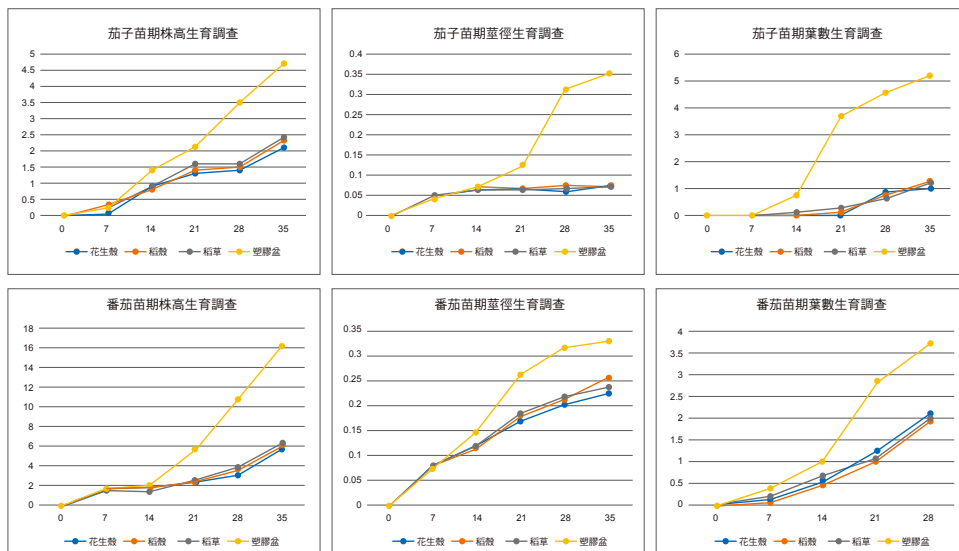


圖 3-42、茄子種苗 1 號與番茄種苗 22 號於不同穀類副產物再生盆器之苗期生育調查結果。

表 3-39、不同配方之穀類副產物再生盆器重金屬檢測結果

		稻草	稻殼	花生殼	塑膠盆
番茄	鉛	N.D	N.D	N.D	N.D
	鎘	N.D	N.D	N.D	N.D
茄子	鉛	N.D	0.013 ppm	N.D	N.D
	鎘	0.003 ppm	0.016 ppm	N.D	N.D

註：檢測方法按衛生福利部 103 年 8 月 25 日部授食字第 1031901169 號公告修正之方法，以感應耦合電漿質譜儀分析。檢驗項目之定量極限和減量線最低點為鉛 0.03ppm，鎘 0.01ppm。

二十三

茄子有機栽培生產之研究

胡正榮

本年度以已經篩選評估之有機防治資材，進行兩個茄子品種有機栽培不同頻度之病蟲害防治管理，調查高雄 2 號品種的經濟產量結果（表 3-40），以每週施用有機防治資材一次的小區產量顯著最高，達到 129.2 公斤，每二週施用有機防治資材一次的小區產量次之，有機防治處理的產量皆高於未防治處理的產量。其小區收穫果數以每週施用有機防治資材一次的小區收穫果數最多，且顯著高於未防治處理的收穫果數。麻芝長茄品種的經濟產量結果，以每週施用有機防治資材一次的小區產量顯著最高，達到 133.8 公斤，每二週施用有機防治資材一次的小區產量次之，有機防治處理的產量皆高於未防治處理的產量。

因試驗期間以萎凋病及小綠葉蟬為重要危害病蟲害，調查在不同防治處理下，麻芝長茄及高雄 2 號茄子萎凋病發生率表現亦以每週施用有機防治資材一次處理的發生率最低，未防治處理發生率較高。調查不同防治管理下黃色及藍色黏板對茄子小綠葉蟬的誘集效果，不論是每週一次有機資材防治、每兩週一次有機資材防治與未防治處理，黃色黏板皆有較高的小綠葉蟬誘集數，顯示小綠葉蟬對黃色黏板較有偏好性，應用懸掛黃色黏板具有較佳的防治效果。綜合不同防治方法之二個茄子品種產量及收穫果數表現，並考量重要危害病蟲害之防治效果，以每週施用一次整合性有機防治資材，可達到較佳的防治效果與經濟產量，應用於茄子有機栽培之管理模式。

表 3-40、不同防治處理之茄子麻芝長茄及高雄 2 號產量及收穫果數

品種	高雄 2 號		麻芝長茄	
處理代號 ^z	產量 (公斤/小區)	收穫果數 (條/小區)	產量 (公斤/小區)	收穫果數 (條/小區)
A	129.2 a ^y	1003.7 a	133.8 a	1216.0 a
B	92.5 ab	784.3 b	100.7 ab	964.0 ab
C	61.2 b	559.0 b	82.7 b	756.7 b

^z A: 每週一次有機資材防治、B: 每兩週一次有機資材防治、C: 未防治處理（對照）。

^y 同一欄位不同英文字母標示代表 LSD 顯著性測驗達 5% 水準。

油茶嫁接繁殖技術及嫁接苗量產模式之建立

羅英妃、薛佑光、曾一航

本年度以大果種白花油茶為試驗材料，進行嫁接繁殖技術與量產模式建立之相關研究，其結果摘要如下：（1）今年度共計蒐集 16 個豐產油茶品系，並完成各品系接穗與白花大果砧木間之嫁接測試工作，該嫁接苗可供後續研究與繁殖利用（表 3-41）。（2）現已建立一、二年生實生苗冬季嫁接繁殖生產模式，參試品系嫁接成活率約在 70% 以

上。（3）在嫁接條件部分，其最佳適期為 1-2 月份；砧木以帶葉及嫁接於新梢處為佳；接穗則以去年度夏梢飽滿芽體為宜【相較於去年度秋梢而言】，且帶有 2 芽或取自側芽者之成活率較高。

（4）在嫁接苗養成環境條件部分，以日/夜溫【30/20°C】之處理易使穗砧癒合及促進生長，有利於提高成活率並縮短嫁接苗養成時間。（5）在砧木栽培介質部分，則以「泥炭土：珍珠石：河砂=1：1：1」配方組合下之植株根系較為健壯（表 3-42）。

表 3-41、不同品系接穗對白花大果油茶嫁接情形之影響

品系編號	嫁接後 90 天 成活率 (%)	嫁接後 90 天 抽梢率 (%)	嫁接後 90 天 抽梢長度 (cm)
2	90	8.3	1.5
6	86	55	8.9
7	91.7	73.3	9.7
8	82.5	54.5	7.3
10	63.3	63.7	6.8
16	79.6	79.6	10.2
17	45.8	75	5.4
19	89.6	32.9	6.7
657	63.3	15.3	2.6
716	30	10	3.5
728	78.3	8.3	2.5
841	96.7	49.6	4.1
1083	75	10	2.4
1084	36.7	25	1.2
1230	73.8	64.1	8.7
1234	58.3	57.1	6.6

表 3-42、不同育苗介質對油茶生育之影響

介質種類	株高 (cm)	葉數 (片)	全株重 (g)	地上部重 (g)	根重 (g)	成活率 (%)
混合介質 1	11.0	4.5	7.7	3.45	4.25	83
混合介質 2	13.6	7.8	8.4	3.45	4.94	100
混合介質 3	12.9	6.9	6.9	3.03	3.84	96
混合介質 4	14.7	8.4	7.8	3.64	4.12	93
混合介質 5	13.2	6.3	4.9	2.16	2.72	96

備註：各混合介質配方如下：

- (1) 混合介質 1 (泥炭土：珍珠石：椰纖 = 1:1:1，體積比)
- (2) 混合介質 2 (泥炭土：珍珠石：河砂 = 1:1:1，體積比)
- (3) 混合介質 3 (泥炭土：珍珠石：蛭石 = 1:1:1，體積比)
- (4) 混合介質 4 (泥炭土：珍珠石：廢棄菇類太空包堆肥 = 1:1:1，體積比)
- (5) 混合介質 5 (珍珠石：蛭石：廢棄菇類太空包堆肥 = 1:1:1，體積比)

二十五

新興之 *Cassia* 屬 (決明屬) 景觀樹種收集與苗木繁殖體系之建立

黃世恩、魏聖崇、陳學文

近年來在臺灣具觀賞之開花苗木愈受到重視，決明屬植物為世界性的景觀樹種之一，在臺灣各地也已普遍種植，如花旗木、阿勃勒、爪哇旂那、黃槐與鐵刀木等，如能以此兼具開花、耐不良環境等樹種栽種，來達到綠美化與改善環境品質的目的。一般決明屬觀賞開花植物其結果期長，種子發芽率偏低，如能針對果實與種子的問題進行相關研究與繁殖，對於景觀綠美化樹種需求量逐漸增加的國內市場，將有更多樣的選擇。

針對上述，進行：

(一)、種原收集：全年收集 5 種決明屬種原，分別為黃槐、紅花鐵刀木、花旗木、爪哇旂那及彩虹旂那等(圖

3-43)。待植株生育健壯後，進行培育繁殖以種原保存用。

(二)、種子預措處理試驗：以去年南部地區採收的花旗木果莢，挑選大小均一、飽滿種子，進行水選方式，挑選較重(沈水)者，於 4 月進行播種試驗，結果顯示在 6 種處理組中，以刻傷後直播處理，發芽率最好。(表 3-43)

(三)、苗期之生育調查：以花旗木為試驗材料，利用四種栽培介質作為處理，調查植株營養生長階段之生育情形，在定植於四種育苗介質 180 天後生育調查，總體表現看來以廢棄香菇太空包腐熟有機介質為育苗介質處理比田土、泥炭土及泥炭土、珍珠石、蛭石介質混合比例 1:1:1 生育效果佳(表 3-44)，將繼續觀察各處理苗株生育表現，期能選出最適景觀綠化容器苗管理模式。

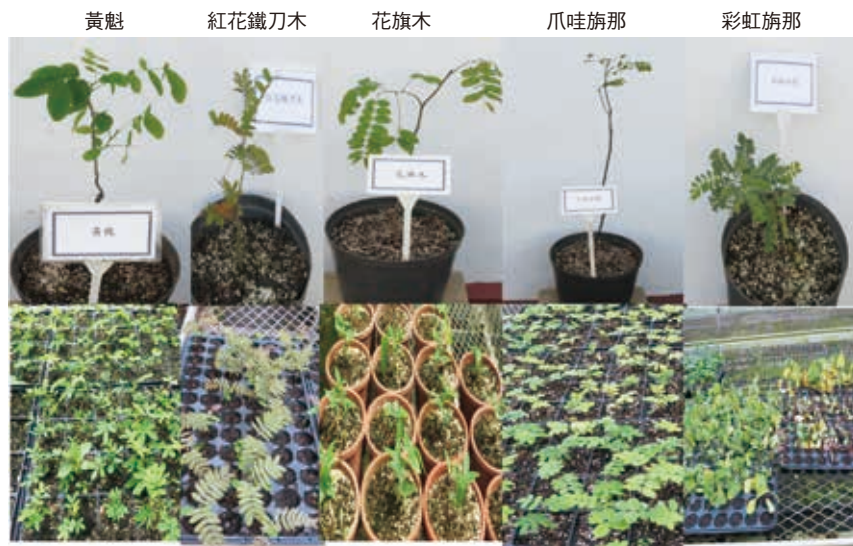


圖 3-43、決明屬之景觀綠化苗木種原保存收集

表 3-43、花旗木種子各種處理發芽率及平均發芽日數

處理	發芽率 (%)	平均發芽日數(n)
泡水		
48 小時	41	28
24 小時	37	14
12 小時	35	12
4 小時	40	27
溫湯		
48 小時	5	13
24 小時	2	18
12 小時	15	12
4 小時	50	11
硫酸	66	12
刻傷	79	8
層積	30	22
對照	30	19

* 供試的種子為採清洗陰乾後進行處理，每處理 150 粒種子

* 發芽率 = 發芽種子數 / 供試種子數 × 100%

* 平均發芽日數 = 從發芽試驗開始到最高發芽率所需之天數

* 溫湯處理為種子放置 50℃ 溫水中

* 刻傷處理為用砂紙磨損種皮

* 層積處理為種子與介質混合放置 5℃ 低溫 1 個月

* 硫酸處理為種子沉浸硫酸 15 分鐘後再以流水清洗

表 3-44、花旗木苗株定植於四種育苗介質 180 天後生育調查

育苗介質	太空包	泥碳土	田土	泥：珍：蛭
株高 (cm)	91.0a	71.8b	71.0b	77.8b
莖徑 (cm)	0.7a	1.0a	0.3a	0.4a
葉數 (no.)	14.3a	6.6c	10.0b	10.7b
地上部鮮重(g)	32.2a	17.2b	21.5b	22.4b
主根長 (cm)	20.1a	18.7ab	19.1ab	17.9b
主根徑 (cm)	1.0a	1.0a	0.9a	1.0a
根鮮重 (g)	19.2a	20.7a	14.8b	13.9b

太空包：廢棄香菇太空包腐熟有機介質，pH：7.505，EC：0.608

田土：pH：6.71，EC：0.172

泥：珍：蛭：泥：珍：蛭 = 1：1：1

(泥炭土：珍珠石：蛭石 (v/v = 1/1/1))