

蝴蝶蘭長程海運技術研究之應用與改良

黃肇家¹、黃慧穗²、蔡金玉²、姚秋嫻²

摘 要

台灣蝴蝶蘭海運歐美已經很普遍，早期出口腐損率曾達 30% 以上，經產官學共同努力，研究改善貯運技術，目前出口腐損率一般都降到 3% 以下。早期之研究包括海運溫度之選定與控制，運輸濕度之控制，裝運方式之選定與改良等。近期之研究著重於帶梗株海運與高腐損苗株出口前預估等，這些技術與研究資料都有報告可參考。本報告就貯運技術新近之研究，提出部分研究成果。1. 紙箱包裝之改善，發現上下打洞之改良型紙箱，可以降低運輸期間箱內之溼度，維持於 85%RH，而慣行紙箱內之溼度約為 95%RH。因此以改良型紙箱包裝可以降低腐損且可提高良率。2. 帶梗株貯運，測試新的高光度白光 LED 對降低啞梗之效果，結果比以往使用之低光度紅藍光 LED 沒有更好之效果。以紅藍光 LED 在貯運間光照，可以進一步縮短貯運後催花之時間，對 *Phal. Yu Pin Lady* 則可增加植株開花壽命、花朵數及花序長，對其他 2 個品種則不影響。貯運後栽培環境對啞梗有顯著之影響，在測試之 4 個品項中，有 2 個於貯後栽培於較高溫，啞梗率會增高，1 個品種相反，另 1 個品種皆無啞梗。3. 高風險苗海運前預估，以 14 個品項試驗，結果有 13 個品項之預估結果和模擬海運結果皆吻合，預估吻合度為 92.9%。4. 貯運後施肥改善開花品質，發現貯運後沒有適當施肥，植株開花時，葉片黃色值會升高，使下位葉呈黃綠色，適當施肥可以完全為持綠色，並顯著增加花朵數與花梗分叉數，提高開花品質。

關鍵詞：包裝、LED 光照、啞梗、施肥

前 言

台灣蝴蝶蘭海運外銷從 2006 年海運開始後大幅提升，出口值從 2005 年到 2010 年增加 3.0 倍，2010 年出口值達 24.8 億元。蝴蝶蘭海運比空運可以降低運費約 70%，可以大量裝載，因此成為最主要之出口方式，是外銷大幅成長之關鍵因素之一。蝴蝶蘭海運外銷歐美，出口初期腐損率常高達 30% 以上，目前已經大都降到

^{1,2} 農委會農業試驗所作物組副研究員、助理

3%以下。海運技術之研發以及產業界之應用有很大之影響，早期之研究著重於運輸溫度與濕度之探討與控制，包括海運溫度維持於 18-20°C，溫度再低則寒害多，再高則病腐增加，包裝改善，使用台車、固定式床架等通氣較好之包裝，可以減少腐損，出口前馴化處理可以降低腐損並減少葉片白化與水浸之發生，裝櫃前預冷對紙箱包裝之苗株品質有幫助，這些技術都已有報告可供參考(王等 2006，黃等 2006，黃和黃 2007)。

近期之研究著重於帶梗株海運與苗株貯運腐損預估以及紙箱包裝之改善。紙箱包裝通常箱內濕度很高，蝴蝶蘭海運需要在黑暗下貯運約 25-30 日，因此腐損率一般會較高。尤其對於濕度高之貨櫃種類，使用通氣好之台車、固定式床架裝運可以降低損耗。但紙箱包裝便於分送給下游蘭園，不必回收，因此其需求甚高，為此紙箱包裝之改善，有其必要。慣行蝴蝶蘭苗株裝運紙箱都在紙箱之側邊打洞，此種方式在裝貨櫃，紙箱完全靠緊下，降溫與通氣不易。海運貨櫃冷氣通常由底部輸送，因此若能將紙箱上蓋及底部打洞，有利於將冷氣流通箱內。

帶梗株出口有很大之利基，出口帶梗株可以縮短在國外之摧花時間 1.5-2 個月，不帶梗苗海運後，需催花約 4-5 個月後才可出售，縮短 1.5-2 個月可以使國外蘭園週轉率大為提高，黃等(2010)以 *Phal. Hsin Ying Lip 'Hsin-Ying'* 帶梗株(花梗長 1.3-7.4cm)與未帶梗株貯藏 1-4 星期，結果帶梗株比未帶梗株可以提早開花約 30-40 日，在開花品質包括花梗長度、花序長度、花朵數二者沒有顯著之差異，因此出口帶梗株應可提高台灣蝴蝶蘭外銷之競爭力。

張等(2009)以 LED 在模擬海運間光照帶梗株，結果會使花梗在貯運間長度大幅提高，使用 LED 燈與 T5 螢光燈沒有差別，不同光照強度或光照時間(每日 8、12 或 16 小時)亦無差異。張等(2010)後續之研究顯示 LED 在貯運間照明可以進一步縮短帶梗株貯運後之催花日數，由黑暗處理之 175 日降為 151 日。3 種不同 LED 燈光質(冷白光、混色光：2 紅 4 藍、5 紅 1 藍)並無差別，光照強度減半(燈組數由 92 個/m² 降為 46 個/m²)也沒有差異。

黃等(2011a)進行帶梗株模擬海運，結果發現一部分花梗在貯運後會中止發育，成為啞梗，是帶梗株海運主要之問題，貯前梗長、品種對啞梗之發生率有很大之影響，適當之選擇梗長與品種可以降低啞梗率，貯運間以 LED 光照可以使大部分品種降低啞梗率 30-50%，並減少葉片貯運後之白化與水浸(黃等 2011a，黃等 2011b)。由於啞梗率偏高問題仍法解決，因此實用上仍有困難。

苗株腐損預估主要目的為防止高腐損苗株之出口，目前台灣大的生產蘭園，海運出口蝴蝶蘭，腐損率大部份都已降至 3% 以下，但是一次外銷常有一個貨櫃裝多種不同品目，或是併櫃出口，因苗株品種不同或來源不一，有一部份品項腐損率會高於 10% 甚至 20% 以上。因此希望能研發預估技術，在植株出口前找出這些

高腐損風險之品項，延後再管理後才出口，藉以降低出口腐損率。以往曾進行 3 次測試，對高腐損風險苗株之預估準確率為 80% 以上(黃等 2011)。

近年之研究還包括貯運後開花品質之改善，蝴蝶蘭海運外銷，一般報告都認為不影響開花品質(王等 2006)，但是在歐洲，極重視葉片品質，對台灣出口之蝴蝶蘭常提出經催花後販售時，有部分植株因葉色變黃綠，被視為品質不良。目前在美國尚無類似之反應，由於荷蘭在美國生產蝴蝶蘭日漸增多，將來美國消費者也會提高對葉片品質之重視，因此台灣出口之蝴蝶蘭若有葉片黃化之問題，需要重視並加以改善。

關於貯運對蝴蝶蘭品質之影響，王等(2006)將 3 種蝴蝶蘭苗 *Phal.* *Mystik Golden Leopard* 'KHM195'、*Phal.* *Pinlong Cinderella* 'KHM209' 及 *Phal.* *I-Hsin Cream* 'KHM246' 以 18-21°C 貯運 30 日後，測定葉綠素，結果和未貯運者沒差異。沈等(2007)以 *Phal.* *Tai Lin Redangel* 'V31' 與 *Dtps.* *Taisuco Wonder* 'King Car Butterfly' 在黑暗下以 21°C 貯運 30 日，結果也顯示開花時間、花梗長度、花徑大小都沒有因貯運而降低，這些結果顯示蝴蝶蘭之開花品質不會受到海運 30 天長時間貯運之影響。

關於施肥對蝴蝶蘭開花品質之影響，吳等(2009)以鉀肥比例相同，氮磷比例不同的多種商業肥料澆灌紅花朵麗蝶蘭 *Dtps.* *I-Hsin Madame*，結果顯示提高氮肥比例，有利於提高側生花序之產生、增加總花朵數，但開花時間會長一些。Wang (2007) 指出蝴蝶蘭施肥鉀肥濃度過低時，植株到抽梗時下位葉會產生黃化。

材料與方法

一、紙箱包裝之改善

對照組 (CK) 為外銷紙箱，長寬高各約 62、42、20cm，裝大白花蝴蝶蘭 (*Phal.* *Sogo Yukidian-V3*) 外銷規格成熟株 20 株，植株橫放 2 層，底層放置 10 株，盆子放在兩側，每側放置 5 株，葉片放在中央，部份葉片交錯，放置 2 層共 20 株。以 4 個紙箱疊成一落，放置 18°C 冷藏庫內、相對濕度約 80-85%。

改良式紙箱 (農試新型紙箱) 系將對照組紙箱在上蓋及下底打洞，只在葉片部位打洞，放盆子處則不打洞，洞的直徑約 3cm，上蓋與下底各打 4 個 x 6 排，孔洞互相對應，植株橫放時，葉片方向與地面垂直，使空氣可以在紙箱內上下易於流通，對照組包裝方法相同。以 4 個紙箱疊成一落，和對照組放置同一冷藏庫內，最底層紙箱有放一個一般電腦用小風扇往上吹。

貯運間溫濕度之測定，在對照組與處理組最上方之紙箱內放置 2 支溫濕度記錄器 (美製 HOBO)，1 支放於箱內中心處苗株葉片上，另 1 支放於箱內中心處苗

株葉片下，每 10 分鐘記錄一次溫濕度。貯藏 30 日後開箱，調查植株品質。

二、蝴蝶蘭帶梗株貯運研究

1. 高光度白光 LED 之效果

試驗用蝴蝶蘭植株來自育品生物科技股份有限公司，為適合外銷之未帶梗成熟株，放低溫催花室（日/夜溫約為 22-24°C/16-18°C），等花梗抽出，長到需要之長度時，取出進行模擬海運。模擬海運時，植株置於一般海運出口裝貨櫃使用之固定式床架，床架為鐵框式床架（長寬約 112 x 114 cm），每個床架裝 3.5 吋苗約 120 株，頂部以黑布覆蓋，在黑暗下，於 18-19°C 置放 25-30 日。

發光二極體(LED)選用光茵生物科技公司所生產，型號 FB25R1BX3-2S，燈座附在軟式長條線上，線上有電線相通，長度可依需要剪裁，每公尺含有 8 個 LED 燈座，活動式 LED 燈組 (Festoon, 42mm, 光質為混合光, 每組含 5 紅 1 藍 5R1B, AC/DC 24V, 0.48w) ，需要再鉗入燈座上。本年度增加試用白光 LED，光強度 2200 lux，以和 5 紅 1 藍 LED（光強度約 1000 lux）比較。

LED 燈裝設於床架上方，燈向下照射植株。使用燈組較多時，每床架裝 4 條，約每平方米裝 63 組 LED 燈(4 條 x 20 組 ÷ 1.2768 平方米 = 62.7)。貯運間 LED 燈照時間設定為每日照明 12 小時黑暗 12 小時。

2. LED 燈照對催花時間與後續開花品質之影響

LED 燈照對催花時間之影響以蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian*(V3)帶梗株（0.5-5 cm）進行探討，以帶梗株進行模擬貯運，光照使用 5 紅 1 藍 LED，貯運後栽培於一般溫室，調查有一朵花開之日數。另以 3 個品種 *Phal. Sogo Yukidian*(V3)、*Phal. Sogo Smith*、*Phal. Yu Pin Lady* 在催花後，繼續任其開花至有一朵花謝，以調查植株開花壽命、花朵數及花序長度等開花品質。

3. 貯運後栽培環境對啞梗之影響

本研究目的為探討不同季節對帶梗苗海運後啞梗之影響，尤其到國外遇到高溫時之啞梗發生情形。由於不同季節之植株材料與品質不同，要進行不同季節間之相互比較並不適合。因此改以在高溫期，以同樣的材料，於貯運後放置在較高溫度（一般溫室，日溫 30°C/夜溫 25°C），與低溫（催花室，日溫 23°C/夜溫 19°C）環境栽培來比較，以 4 個品種：編號 65652、編號 986、*Phal. Sogo Yukidian* V3、婚晏 130 帶梗株進行模擬貯運，貯運後栽培於高溫（一般溫室）與低溫（催花室），至開花時調查啞梗率。

三、高風險苗海運前預估技術

海運損耗預估研究以一次出口多量時，同步取材料測試，本次共計有 14 個品

項，包括 12 個品種，其中 2 個品種各有水苔濕與水苔乾之 2 種處理。在出口前 2 週取樣，經預估處理 2 週後調查腐損率，每個品項另留 2 箱約 80 株，進行模擬海運，裝箱後放置 18°C 貯運 30 日，之後調查貯運後之損耗率，與貯前預估處理之損耗率相比較。

四、貯運後施肥改善開花品質

1. 苗株貯藏與施肥處理

以 3.5 吋大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 為材料，經 19°C 黑暗下貯放 28 日模擬海運後，於一般水牆溫室栽培。第 1 個月只輕微澆水，之後開始施肥，對照組以去離子水每週澆灌 1 次，澆到介質全濕，肥料處理有 6 組包括以 Peters 15-5-15 噴灑葉片、Peters 15-5-15 澆灌水苔、Peters 20-20-20 澆灌，處理時間有 1.5 個月以及 2.5 個月(第一個花苞約 0.5cm 大時)。以 Peters 15-5-15 噴灑處理組每週以肥料噴灑葉片一次。以 Peters 15-5-15 與 Peters 20-20-20 澆灌處理者，於每個月之前面 3 週每週澆 1 次肥料，第 4 週則澆水。Peters 15-5-15 和 Peters 20-20-20 都稀釋 1000 倍，噴灑處理組再加 1 萬倍展著劑 Tween-20。

2. 調查項目及方法

於貯運後，在一般水牆溫室栽培 1.5 個月左右，梗長約 10-15 cm 時每株留最好的 1 梗，其餘剪除。於第一朵花盛開時調查花梗之分叉數、花梗長度(指花梗基部到第一朵花之長度)、花序長度(指花梗第一朵花至最頂端之長度)、花朵數、第 2 朵花直徑、有 1 朵花謝之日數，此日數即為該花序之壽命，亦即植株之盆花壽命。

葉片色澤於花朵盛開時以色差儀(hand-held colorimeter, 台灣製造 A&B, LAB-229)測定葉片之 L、a、b 值，測定點為葉片長度 1/2 處，於葉主脈與葉緣之中央測一點。

結 果

一、紙箱包裝之改善

1. 箱內溫度與濕度之變化

包裝箱內苗株葉片處溫度與濕度之變化選取冷藏後 2 天之數據為代表，2 天後之溫濕度沒有多大之變化。由箱內溫度之變化結果(圖 1)，顯示改良式紙箱，在植株入冷藏庫之第 1 日比較早降溫，1 日之後，對照組溫度也已經降到 18°C，二者溫度相近似。由箱內濕度之變化(圖 2)，顯示改良式紙箱，在冷藏一開始就比對照組濕度升得慢，之後對照組濕度維持在 95%RH 左右，而改良式紙箱則在 85%RH 左右。

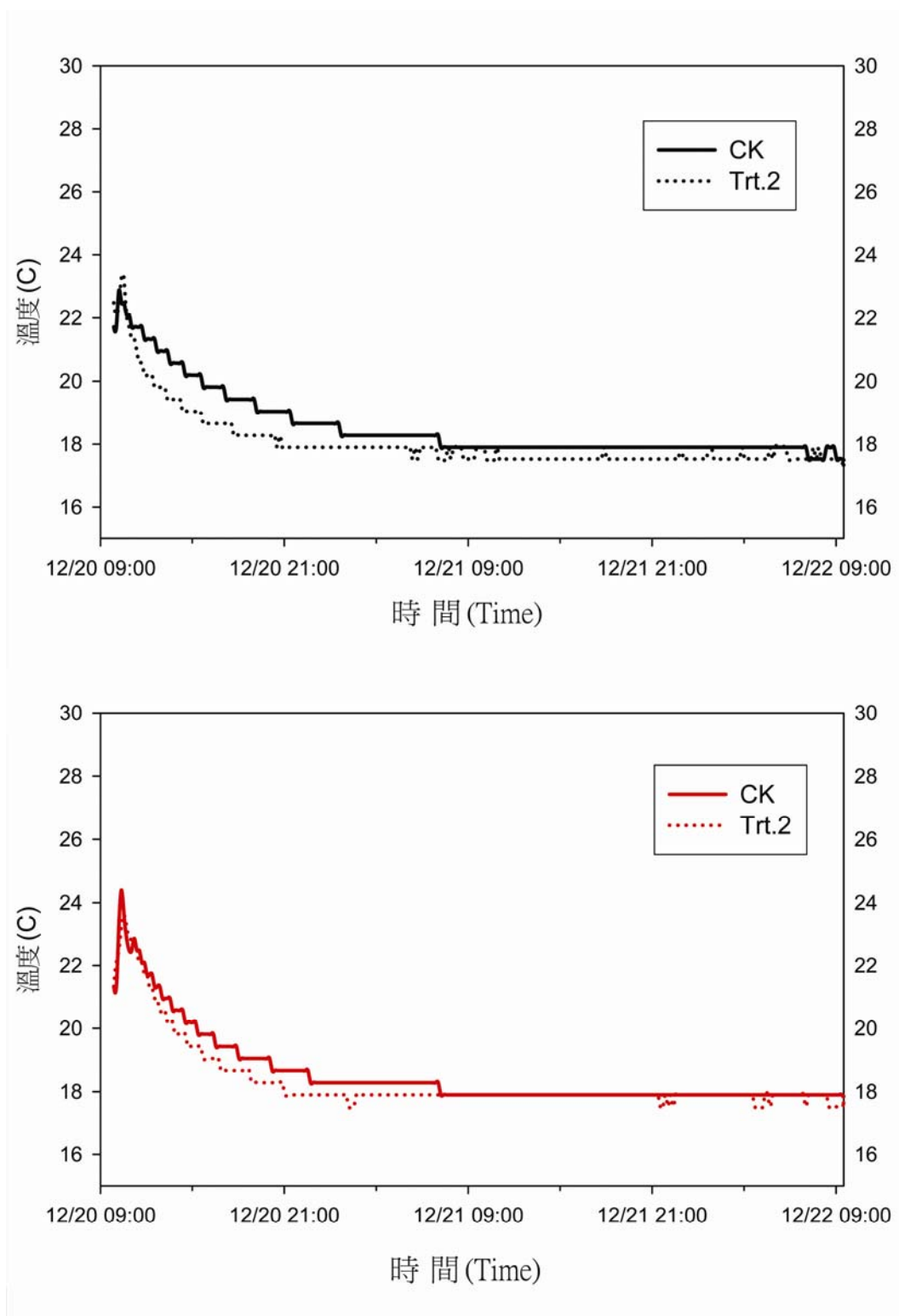


圖 1. 箱內中心處之溫度變化 (上圖：苗株葉片之下方，下圖：苗株葉片之上方)。

CK：對照組，Trt.2：改良式包裝箱

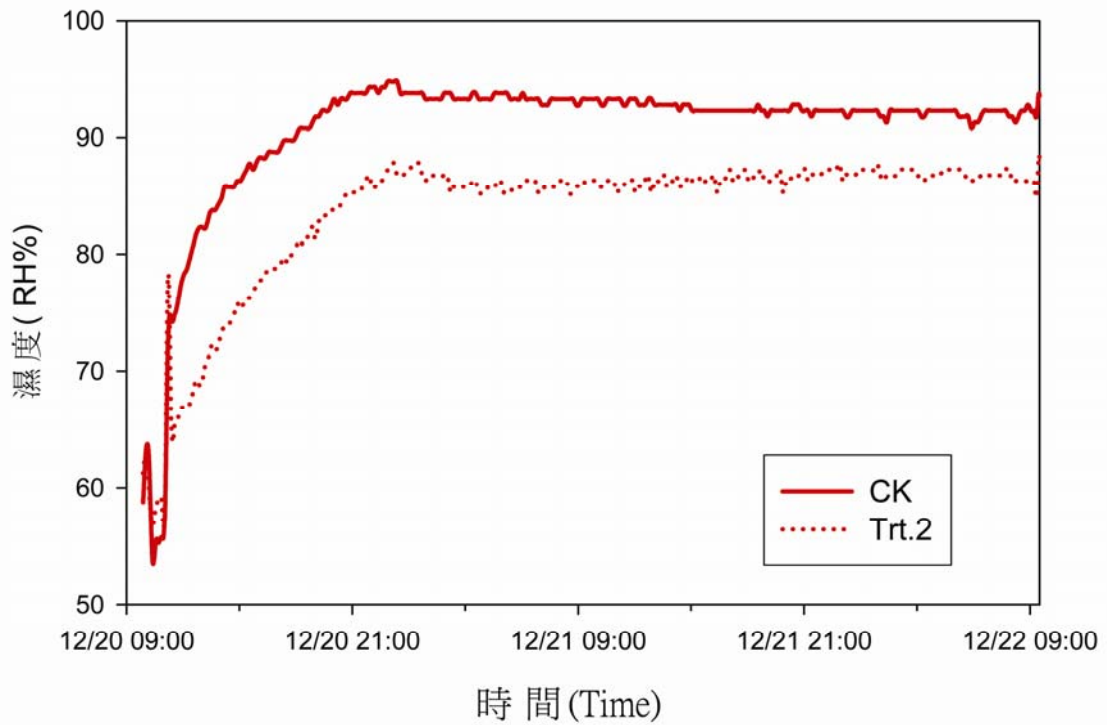
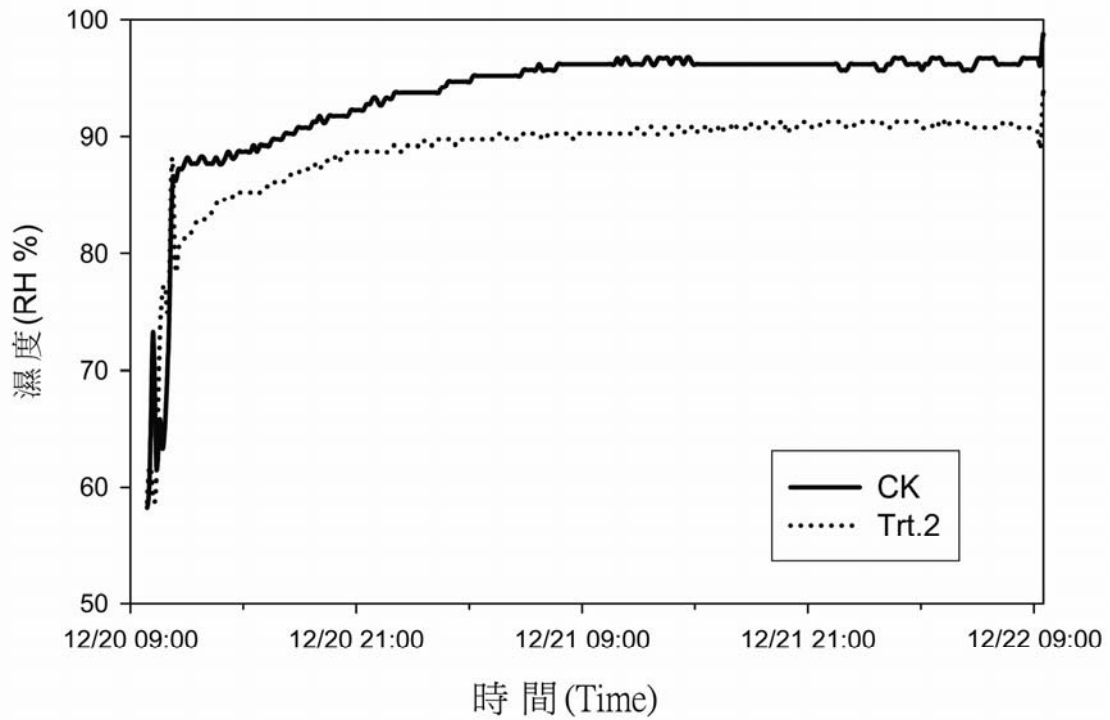


圖 2. 箱內中心處之濕度變化 (上圖：苗株葉片之下方，下圖：苗株葉片之上方)。
CK：對照組，Trt.2：改良式包裝箱

2. 植株貯運後品質

經模擬貯運 30 日後，對照組之腐損率（不可接受）為 4.5-6.8%，使用改良式紙箱之腐損率為 2.3% 左右（表 1）。對照組之良率（A 級）為 81.8-90.9%，使用改良式紙箱之良率為 93.2-95.5%，顯示使用改良式紙箱可以降低腐損且可提高良率。

表 1. 大白花蝴蝶蘭(*Phal. Sogo Yukidian-V3*)以不同紙箱包裝後經 18°C 貯藏 30 天模擬海運後之品質與損耗

包裝	處理	可接受(%)		不可接受 (%)
		A 級	B 級	
一般紙箱	不預冷	81.8	11.4	6.8
農試新型紙箱	不預冷	95.5	2.3	2.3
一般紙箱	預冷	90.9	4.5	4.5
農試新型紙箱	預冷	93.2	4.5	2.3

二、蝴蝶蘭帶梗株貯運研究

1. 高光度白光 LED 之效果

降低啞梗為使用 LED 之主要之目標，以 4 個品種測試，結果其中 2 個品種，（編號 1028 與 3020）以 LED 處理有降低啞梗率之效果(表 2)，在另 2 個品種（編號 1116 與 7064），LED 處理之效果比對照還差。梗長不同略有差異，整個趨勢，品種影響極大。

就白光 LED 與紅藍光 LED 比較，有些地方白光 LED 比紅藍光 LED 效果好，但是大部分地方，白光 LED 比紅藍光 LED 差。因此白光 LED 雖然光度較高，但是對於降低啞梗之效果和以往使用之低光度紅藍光 LED 相似或是更差。

表 2. 不同 LED 對 4 種蝴蝶蘭帶梗株模擬海運啞梗之影響

處理	貯前梗長 (cm)	啞梗率(%)			
		Var.1028	Var.1116	Var.3020	Var.7064
黑暗	0.5~1.0	15	0	35	8
LED：5R1B		29	0	28	18
LED：白色		9	9	32	21
黑暗	1.1~2.0	0	0	26	15
LED：5R1B		0	9	0	31
LED：白色		9	9	0	32
黑暗	3.0~5.0	23	9	0	5
LED：5R1B		9	9	0	21
LED：白色		0	29	7	19

註：1. LED 為光菌所生產，在貯運間每日光照 12 小時。
2. 啞梗率為到開花時間所調查。

2. LED 燈照對催花時間與後續開花品質之影響

蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian*(V3)帶梗株梗長從 0.5cm 至 5 cm，貯運間有 LED 燈照者，催花時間都會縮短（表 3），貯前梗長越短的效果越明顯，例如貯前梗長為 0.5 cm 者，縮短日數約 20 日，貯前梗長為 3-5 cm 者，則縮短 5-7 日。

LED 光照對帶梗蝴蝶蘭貯運後開花品質之影響依品種而異，於 *Phal. Sogo Yukidian*、*Phal. Sogo Smith* 在植株開花壽命、花朵數、花徑及花梗長之影響不大(表 4)，在 *Phal. Yu Pin Lady* 則可增加植株開花壽命、花朵數及花序長（表 4）。

3. 貯運後栽培環境對帶梗苗海運後啞梗之影響

在 4 個品種中，有 2 個品種，編號 65652、編號 986（梗長<1 cm 與<3 cm），於貯後栽培於較高溫，啞梗率會增高(表 5)，貯運後在低溫栽培，啞梗率會由 50% 降為 20-30%，且有不少新梗產生，例如編號 986 在低溫比高溫可增加新梗 1-2 倍。但品種 *Phal. Sogo Yukidian V3* 則在較低溫反而啞梗率較高，此品種栽培在高溫與低溫都沒有新梗產生。婚晏 130 則沒有啞梗發生，是很適合帶梗海運出口之品種。

表 3. 貯運間 LED 光照對蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian*(V3)帶梗株貯運後催花日數之影響

貯前梗長(cm)	花朵數	到開花日數
開裂~0.45	黑暗	68.0 ± 1.7
	LED(光茵)	48.4 ± 0.6
	LED(一詮)	48.0 ± 0.4
0.5-11	黑暗	52.8 ± 0.6
	LED(光茵)	45.0 ± 1.5
	LED(一詮)	45.5 ± 0.6
1.2-2.0	黑暗	52.4 ± 0.4
	LED(光茵)	48.1 ± 3.0
	LED(一詮)	44.8 ± 0.6
3.0-5.0	黑暗	49.6 ± 0.6
	LED(光茵)	42.3 ± 1.2
	LED(一詮)	45.0 ± 2.2

表 4. 貯運間LED光照對蝴蝶蘭貯運後開花品質之影響

品種	處理	盆花壽命	花朵數	花徑(cm)	花梗長	花序長
<i>Phal. Sogo Yukidian</i>						
	不貯藏,	72.8 ± 3.2	8.6 ± 0.3	11.3 ± 0.1	46.4 ± 0.6	22.4 ± 0.8
	黑暗貯藏(CK)	67.2 ± 4.8	8.7 ± 0.4	10.8 ± 0.1	38.7 ± 0.6	22.2 ± 0.8
	貯運 LED (一詮)裝於側邊	72.8 ± 4.2	7.6 ± 0.5	11.0 ± 0.1	38.8 ± 0.8	19.2 ± 1.2
	貯運 LED (一詮) 裝於頂部	67.4 ± 3.4	8.2 ± 0.4	10.9 ± 0.1	39.1 ± 0.6	20.9 ± 1.1
<i>Phal. Sogo Smith</i>						
	不貯藏,	50.8 ± 4.0	7.5 ± 0.3	8.7 ± 0.1	54.8 ± 0.7	13.7 ± 0.7
	黑暗貯藏(CK)	55.4 ± 4.1	6.3 ± 0.3	8.7 ± 0.1	37.2 ± 0.8	10.4 ± 0.6
	貯運 LED (一詮)裝於側邊	60.4 ± 3.7	7.0 ± 0.2	8.6 ± 0.1	40.7 ± 0.7	11.6 ± 0.4
	貯運 LED (一詮) 裝於頂部	54.3 ± 5.6	6.7 ± 0.3	8.8 ± 0.1	39.3 ± 0.8	11.1 ± 0.8
<i>Phal. Yu Pin Lady</i>						
	不貯藏,	64.5 ± 7.0	6.8 ± 0.9	9.1 ± 0.2	34.0 ± 0.9	11.3 ± 1.6
	黑暗貯藏(CK)	61.8 ± 2.9	5.0 ± 0.5	9.7 ± 0.1	29.3 ± 1.4	9.1 ± 1.4
	貯運 LED (一詮)裝於側邊	70.0 ± 4.4	7.1 ± 0.6	9.4 ± 0.1	31.8 ± 3.0	11.3 ± 1.3
	貯運 LED (一詮) 裝於頂部	67.1 ± 5.8	7.2 ± 0.7	9.4 ± 0.1	31.9 ± 1.0	11.5 ± 1.6

表 5. 貯運後栽培環境對不同品種蝴蝶蘭帶梗株啞梗之影響

品種	貯後環境	貯前梗長	原始梗		加新生梗	
			梗數(梗/盆)	啞梗率(%)	總梗數	啞梗率(%)
Var.65652	一般溫室	<2.0cm	1.7	64.7	1.8	61.1
	催花室	<2.0cm	1.6	21.7	2.0	17.2
婚晏 130	一般溫室	<1.0cm	1.0	0	1.2	0
	催花室	<1.0cm	1.0	0	1.1	0
Var.986	一般溫室	<1.0cm	1.0	80.0	1.3	65.0
	催花室	<1.0cm	1.0	46.7	1.9	24.0
Var.986	一般溫室	<3.0cm	1.0	53.3	1.3	47.4
	催花室	<3.0cm	1.0	53.3	1.9	27.6
V3	一般溫室	<3.0cm	1.1	11.8	1.1	11.8
	催花室	<3.0cm	1.4	26.3	1.4	26.3

註：一般溫室溫度約為日溫 30°C/夜溫 25°C，催花室溫度約為日溫 23°C/夜溫 19°C。

三、高風險苗海運前預估

14 個品項經預估處理後，有 11 個品項腐損超過 10%(表 6)，另 3 個品項腐損率很低。經模擬海運後，有 10 個品項腐損超過 10%，3 個品項腐損率很低。預估處理和模擬海運不吻合者有 1 個品項，為品種 7，預估處理之腐損率為 16.7%，而

模擬海運之腐損率為 5.3%。除次之外，其他 13 個品項之預估結果和模擬海運結果皆吻合，預估吻合度為 92.9%。

腐損率之判定以含有一葉及以上葉片黃葉且為黃葉病者稱之，由本研究結果，顯示這批材料貯運損耗偏高，而損耗之主要原因為黃葉病。

四、貯運後施肥改善開花品質

1. 開花品質

貯運後有適當之施肥可以顯著之增加花朵數、花梗分叉、與花序長度(表 7)，對照組在主梗上的花朵數大約 11 朵，在各個施肥處理者也相似(表 6)，但是在分叉支上的花朵，在澆灌施肥者顯著增加，由對照組之 5 朵提高到 9 朵。使每棵植株之花朵總數由對照組之 13 朵提高到施肥處理組 17 朵，花朵數增加量皆來自於分叉梗。所有處理組之花朵直徑都相似，約 12 cm。

表 6. 蝴蝶蘭苗貯前預估處理與模擬海運之腐損率之比較

品種與處理	腐損率%		預估 吻合性
	預估處理	模擬海運 (20°C 28 日)	
品種 1	45.8	17.5	v
品種 2	45.8	16.3	v
品種 3	16.7	11.3	v
品種 4	66.7	22.5	v
品種 5	20.8	12.5	v
品種 6	4.2	0.0	v
品種 7	16.7	5.3	x
品種 8	66.7	16.4	v
品種 9	37.5	12.7	v
品種 10	29.2	11.8	v
品種 11 水苔濕	20.8	55.6	v
品種 11 水苔乾	20.8	42.3	v
品種 12 水苔濕	4.2	1.0	v
品種 12 水苔乾	0.0	0.0	v
			92.9%

註：1. 腐損率以含有一葉及以上葉片黃葉且為黃葉病者。

2. 預估吻合性以腐損率在 10% 以上為準，預估處理與模擬海運者都高於 10% 時稱為吻合。

表 7. 大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 經模擬海運(19°C 28 日)後，以不同肥料處理對花朵盛開時花朵數之影響

處理			花朵數				
肥料	方法	時間 (月)	主梗 花朵數	分叉支 花朵數	平均總 花朵數	無分叉株之 花朵數	有分叉株之 總花朵數
對照	澆灌	2.5	10.7 a ^z	5.0 bc	12.8 b	10.8 b	15.7 c
P 15	噴	1.5	10.8 a	4.5 c	13.1 b	10.8 b	15.2 c
P 15	噴	2.5	10.8 a	4.5 c	11.9 b	10.9 b	15.0 c
P 15	澆灌	1.5	10.7 a	6.2 bc	16.1 a	11.0 b	16.8 bc
P 15	澆灌	2.5	11.1 a	6.5 b	16.3 a	10.6 b	17.7 b
P 20	澆灌	1.5	10.8 a	9.4 a	17.5 a	11.0 b	20.0 a
P 20	澆灌	2.5	11.1 a	9.5 a	17.0 a	12.0 a	20.1 a

P 15 代表 Peters 15-5-15，P20 代表 Peters 20-20-20。

2. 葉片色澤

各處理於花朵盛開時測定第 2 片成熟葉之色澤，結果 L 值隨著施肥強度漸降(表 8)，表示對照組葉片色澤較白，施肥可以使葉片較暗或較深。a 值在各處理差異不大，但負值有降低的趨勢，表示綠色程度在施肥組有減少。b 值在施肥強度高者，b 值顯著的下降，表示對照組或少肥組，葉片有黃化，且黃色程度顯著的升高。H 值也顯現同樣的結果，在對照組與少肥組最高，表示黃色對綠色比值最大。C 值也以對照組和少肥組最高，主要這些處理有很高的黃色值。綜合這些結果，顯示對照組葉片色澤較白(色澤較淡)，黃色程度較高，施肥處理葉片色澤維持較暗，黃色程度較低，因此顯現出對照組葉片較黃之現象。

表 8. 大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 經模擬海運(19°C 28 日)後，以不同肥料處理對各處理於花朵盛開時第 2 片成熟葉葉片色澤之影響

處理			葉片色澤				
肥料	方法	Duration (M0.)	L	a	b	H	C
對照	澆灌	2.5	44.4 ab ^z	-15.2 b	24.6 ab	57.9 a	28.9 ab
P 15	噴	1.5	44.8 a	-15.4 b	25.4 a	58.6 a	29.7 a
P 15	噴	2.5	42.7 bc	-15.0 ab	22.1 bc	55.7 b	26.8 bc
P 15	澆灌	1.5	41.7 cd	-14.9 ab	21.9 c	55.6 b	26.5 bc
P 15	澆灌	2.5	41.3 cd	-15.1 b	22.1 c	55.2 bc	26.8 bc
P 20	澆灌	1.5	40.9 d	-14.9 ab	21.8 c	55.5 b	26.5 c
P 20	澆灌	2.5	40.6 d	-14.3 a	19.3 d	53.1 c	24.0 d

註：L 值高低各代表葉片顏色淺與深之明亮度。a 值皆為負值，代表綠色，負值越大表示越綠。b 值為正值，代表黃色，值越高表示越黃。H 值為色相角度(hue angle)，是 $\tan^{-1} |b/a|$ ，值越高代表黃色對綠色之相對量越大。C 值為色彩濃度 chroma， $(a^2 + b^2)^{1/2}$ ，值越高代表色彩越濃。

檢討與建議

- 一、蝴蝶蘭包裝之紙箱經過改良，可以降低貯運濕度，以減少腐損並提高良率，其效果受正確之裝運法影響很大，苗株健康程度也有影響。目前以紙箱包裝出口之蝴蝶蘭若有腐損偏高之情形，可以參考使用。
- 二、蝴蝶蘭帶梗苗海運對拓展外銷有很大的重要性，啞梗是主要問題，目前測試 LED 於運輸間燈照處理可以降低心葉白化以及葉片水浸，對貯運後啞梗之發生依品種有很大的差異。本年度改用不同之光質與光照強度，結果還是不夠理想。由本結果顯示或許使用很低之光照或是使用很短之光照時間效果會相同，若此將可以節省燈照設備與用電量，將可大幅降低成本。
- 三、蝴蝶蘭帶梗苗海運啞梗受品種影響很大，但是啞梗率很低之品種數偏低，因此仍許考慮其他方法。到目前之結果顯示貯前梗長與貯後栽培溫度有明顯之影響，得進一步探討。
- 四、苗株海運損耗預估技術，目前選出之方法，在去年度測試，吻合度為 83% 左右，本年度以多量材料，測試結果吻合率為 93% 左右，顯示本技術準確性頗高，對業者或許有幫助。
- 五、蝴蝶蘭貯運後有適當之施肥可以顯著的改善品質，包括葉片色澤、增加花朵數、花梗分叉與花序長度等，其效果可能會因品種而異，但是由於施肥之差異性極大，需要重視肥料種類與施用方法。

參考文獻

- 王毓祥、陳俞妙、沈再木。2006。貯運溫度及時間對帶介質蝴蝶蘭植株貯運及生長之影響。台灣園藝 52: 311-320。
- 吳容儀、丁一、謝廷芳、戴廷恩、張耿衡。2009。肥料配方及固定與分期營養管理對紅花朵麗蝶蘭開花之影響。台灣園藝 55: 89-101。
- 張明毅、方煒、吳柏宏。2009。長程海運過程中補光策略對蝴蝶蘭苗花梗成長之影響。2009年生物機電與農機科技論文發表會論文集 p. 451-456。宜蘭大學。
- 張明毅、歐哲宇、鍾興穎、方煒、鄔家琪、吳柏宏。2010。海運補光對蝴蝶蘭帶梗苗始花日及花朵品質之影響。農機與生機論文發表會論文集 p. 847-852。屏東科技大學。
- 黃書虹、黃家慧、沈再木、黃光亮。2010。花梗長度及貯運時間對蝴蝶蘭貯運後生長與開花之影響。台灣園藝 56: 193-207。2010。
- 黃肇家、沈再木、王寅東、黃錦杰。2006。蝴蝶蘭低溫貯運之研究。台灣國際蘭

展研討會專刊 p. 133-147。

黃肇家、黃錦杰。2007。蝴蝶蘭海運外銷。蝴蝶蘭栽培 p. 109-120。沈再木、徐善德 主編。國立嘉義大學編印。

黃肇家、黃慧穗、姚秋嫻。2011a。蝴蝶蘭帶梗株模擬海運期間以 LED 光照對貯運品質之影響。台灣國際蘭展研討會。p. 108-141。

黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、姚秋嫻。2011b。蝴蝶蘭與春石斛海運處理貯運技術研究進展。花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊。農業試驗所專刊154號 p. 155-172。汪澤宏、謝廷芳。雲林。

Wang, Y. T. 2007. Potassium nutrition affects *Phalaenopsis* growth and flowering. *HortScience* 42: 1563-1567.

The Application and Improvement of the Marine Transportation Technology for Phalaenopsis Plants

Chao-Chia Huang¹, Huey-Suey Huang², Chin-Yu Tsai², and Chiou-Hsien Yao²

Abstract

Exporting phalaenopsis plants with marine shipment is common in Taiwan. In the early stage the transportation loss could be high up to more than 30%. Many technologies had been developed and applied commercially. At present the loss was mostly around 3%. The technologies include the control of transportation temperatures and relative humidity, the use of ventilated packages, acclimation before packing, pre-cooling before loading. Recent approach includes the improvement in carton package, the technology of transporting the plants with spike and the prediction of plants with high possibility in transport loss. A carton box with holes made on the cover and the bottom of the box was made. It is proved to maintain lower relative humidity (85%) than the conventional carton box (95%). The new box is effective in lowering the loss of plants as well as maintaining better quality of the plants. Abortion of spike occurred on transporting the plants with spike. New LED with white light and higher light intensity was used this year. The effect of the new LED is similar to or worse than 5R1B LED. LED lightening during transportation can shorten the time to anthesis on plants with spike. It also increased the flower number and life in one variety but has no effect on the other two varieties, Abortion of spike can be reduced when the plants were kept at lower temperature than higher temperature after storage. Plants with high possibility of loss during transportation can be predict. The accuracy was 92.9% in the 14 items tested. Plants after long term simulated transportation may sometimes exhibit leaf yellowing symptoms during flowering stage and may have poorer flowering performance. Suitable fertilizer supply such as fertilization with 20N-8.7P-16.6K (Peters Professional 20-20-20) weekly after transportation could keep the leaves green and increase flower number.

Key words: packaging, LED lightening, spike abortion, fertilization

^{1,2} Associate researcher and assistants, respectively, Division of Crop Science, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yan, Taiwan, R.O.C.

