

蝴蝶蘭模擬海運後施肥改善開花與葉片品質 Effect of Fertilization after Simulated Export Transportation on Flower Quality and Leaf Color of *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3'

黃肇家¹ 游淑琴¹ 蔡金玉¹ 黃慧穗¹ 張庚鵬²

by

Huang Chao Chia¹, Shn Chin Yu¹, Chin Yu Tsai¹, Huey Suey Huang¹, and Geng Preng Chang²

關鍵字：葉片色澤、花朵數、花序長度、花序壽命

Key words: Leaf color, Flower number, Inflorescence length, Inflorescence longevity.

摘要：近年來台灣蝴蝶蘭大量海運外銷，但在海外販售時有部分植株因葉色變黃綠而被視為品質不良，本研究試探以施肥改善模擬海運後之蝴蝶蘭葉色及開花品質。試驗以大白花蝴蝶蘭 *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3' 放在 19°C 黑暗下 28 日模擬海運，之後在一般溫室栽培。一個月後以商業肥料 15N-2.2P-12.5K (Peters Excel 15-5-15 Cal-Mag) 噴施或澆灌連續 1.5 個月或 2.5 個月，或以 20N-8.7P-16.6K 肥料 (Peters Professional 20-20-20) 澆灌 1.5 個月或 2.5 個月，並以澆灌去離子水為對照。每株植株留一個花梗，於花朵盛開時調查開花與葉片品質。結果兩種肥料澆灌 1.5 或 2.5 個月皆可增加植株花梗帶有分叉之百分率，由 40% 提高到 70%；同時分叉數由 1 個提高到 2 個，花序長度由 32.7 cm 提高到 34.8 cm，總花朵數由 13 朵提高到 17 朵。各處理間比較，澆灌效果遠高於噴施，Peters 20-20-20 優於 Peters 15-5-15，施肥 2.5 個月優於 1.5 個月。對於開花時間、花朵直徑及盆花壽命則各處理間沒有差異。對照組植株於花朵盛開時，大多數葉片變淡綠或黃化；以 Peters 15-5-15 澆灌之植株顯著降低葉片黃化程度，但仍有下位葉黃化之現象；以 Peters 20-20-20 澆灌 2.5 個月則使植株大部分葉片維持深綠。

前 言

台灣蝴蝶蘭近年外銷量大幅增加，以海運出口是主要的運輸方式。貯運方面之研究，以往大多著重於減少運輸腐損，對於海運後開花品質之研究相對的非常少。根據國外市場之反應，在美國一般認為台灣海運過去的蝴蝶蘭開花品質為良好或可接受，在荷蘭則認為開花品質不夠好的比例曾高達 20%。經過調查後，顯示荷蘭市場對蝴蝶蘭葉片品質極為重視，葉片或葉脈有折傷或壓傷痕跡、葉色

¹ 農委會農業試驗所作物組副研究員、助理。Associate researcher and assistants, respectively, Division of Crop Science, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yan, Taiwan, R.O.C.

² 農委會農業試驗所農化組副研究員。Associate researcher, Division of Agriculture Chemistry, Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yan, Taiwan, R.O.C.

³ 本文於民國九十九年十一月三日收到。民國一百零六年六月三十日接受刊登。Received for publication: 3 Nov., 2010. Accepted for publication: 30 Jun., 2011.

變淡、葉片數少等都算是品質不良，葉片品質是開花品質之一部份，葉片品質不良即被列為次等貨，其中葉色變淡是重要因素之一。花朵品質在荷蘭通常認為可接受或良好，如果花朵數能增加、花穗增長，特更受歡迎。

蝴蝶蘭經海運後開花時葉色黃化之相關報告很少，通常海運後葉片維持在全綠之狀態(王等，2006)，以往之觀察也顯示運後葉片都是全綠，葉色黃化是催花後抽梗時慢慢顯現，施肥可以改善。本研究即針對蝴蝶蘭海運後開花時葉色黃化的現象作較詳細的觀察，同時探討不同肥料與施肥方式對開花品質之影響。為改善蝴蝶蘭葉色黃化的程度，本研究施用部分蘭園所使用含有高濃度 Ca、Mg 之肥料 Peters 15-5-15，另外也使用一般常用之 Peters 20-20-20 進行比較。

材料與方法

一、苗株貯藏與施肥處理

本研究以大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian 'V3'* 為材料，苗株為 3.5 吋(約 10.5 cm)，葉片約 5-6 片，正常外銷品質，經 3 週乾旱後，去盆，以紙箱橫放包裝，於 2009 年 10 月 29 日放入 19°C 冷藏庫，在黑暗中貯放 28 日以模擬海運運輸至荷蘭。於 11 月 26 日出庫，植株移到一般水牆溫室栽培，第 1 個月(2009 年 11 月 26 日至 2009 年 12 月 25 日)只有澆水，每週澆 1-2 次但只澆濕表面之水苔，控制表面水苔於微濕狀態。栽培期間溫室之日溫為 25-27°C，夜溫為 16-20°C，光度 2009 年 12 月平均為 220 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，2010 年 1-2 月為 148-167 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，3-4 月為 370 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

栽培 1 個月後開始施肥，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)。Peters 15-5-15 含有 15% N (11.75% $\text{NO}_3\text{-N}$ ，1.20% $\text{NH}_4\text{-N}$ ，2.05% Urea-N)，以及 5% P_2O_5 ，15% K_2O ，5% Ca，2% Mg，與其他元素包括 B、Cu、Fe、Mo、Zn，其含量為 0.007%-0.075%。Peters 20-20-20 含有 20% N (6.05% $\text{NO}_3\text{-N}$ ，3.94% $\text{NH}_4\text{-N}$ ，10.01% Urea-N)，以及 20% P_2O_5 ，20% K_2O ，0.05% Mg，與其他元素包括 B、Cu、Fe、Mo、Zn，其含量為 0.001%-0.068%。

以 Peters 15-5-15 噴灑處理組之澆水和對照組相同，只是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。每處理 4 重複，每重複 6 株。

二、調查項目及方法

苗株於貯藏出庫時調查腐損率、病害及品質等。栽培 1.5 個月左右，梗長約 10-15 cm 時調查梗數，各處理苗株平均梗數為 2.6-2.8 梗。由於多梗不便於比較，因此每株選最好的 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。

葉片色澤之調查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。L 值之高低各代表葉片顏色淺與深之明亮度，所有測得之 a 值皆為負值，代表綠色，負值越大表示越綠，b 值皆為正值，代表黃色，正值越高表示越黃。為便於色澤比較，進一步計算色相角度(hue angle)，其值為 $\tan^{-1} |b/a|$ ，其值越高代表黃色對綠色之相對量越大。另外也計算色彩濃度 chroma (C)，其值為 $(a^2 + b^2)^{1/2}$ ，值越高代表色彩越濃。

結 果

一、貯運後苗株之腐損率

所有試驗之苗株經過模擬海運貯運之後，出庫時之品質都良好，沒有腐損或是黃葉發生。

二、開花日數

對照組苗株從貯後栽培到第 1 朵花開之日數大約為 114 日(表 1)，其他有施肥之所有的處理，開花日數也在 114 日左右，各處理沒有顯著之差異。

三、開花品質

(一)主花梗長度與花序長度

主花梗從基部到第 1 朵花之長度大約為 60 cm (表 2)，各處理間沒有明顯之差異。花序長度為主梗第 1 朵花到花梗頂端之長度，約為 33-35 cm，以澆灌施肥者花序較長，尤其以 Peters 20-20-20 澆灌處理者，其長度大都為 35 cm 左右，在主梗無分叉之植株可到 36 cm，顯示 Peters 20-20-20 澆灌處理可以增加花序之長度。

(二)花梗分叉數與分叉長度

對照組主梗帶有分叉之百分率大約為 42% (表 3)，施肥以澆灌處理者分叉率可以提高到 70% 左右，Peters 15-5-15 澆灌最高。對照組植株主梗帶有分叉者，其分叉數平均 1.1 個分叉，以澆灌施肥者可以使分叉數提高到 1.5-2.0，尤其以 Peters 20-20-20 澆灌處理者，其分叉數可提高到 2 個分叉。分叉梗的長度在各處理大致相同，約為 25-30 cm，以 Peters 20-20-20 澆灌處理者有一部份帶有 4 個分叉，其第 4 個分叉梗的長度略短，約為 20-23 cm。

(三)花朵數與花朵大小

對照組在主梗上的花朵數大約 11 朵，其他施肥處理者也相似(表 4)，在分叉支上的花朵則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 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。

(四)花序壽命

對照組花序壽命約 98 日，施肥處理組略低一些，大多為 93-96 日，和對照組差異不明顯(表 5)。施肥處理之分叉梗有一部分壽命較短，但也是在 94 日左右，達到 3 個月以上。

表 1. 大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 經模擬海運(19°C 28 日)後，以不同肥料處理對貯後到第 1 朵花開日數之影響

Table 1. Effect of fertilization after simulated transportation at 19°C for 28 days on time to anthesis of *Phalaenopsis Sogo Yukidian* 'V3'

Fertilizer	Treatment		Time to anthesis (d)		
	Method	Duration (Mo.)	All stalks	Stalks w/o branch	Stalks with branch
Deionized water	Irrigation	2.5	113.5 a ^z	114.8 a	112.0 a
Peters 15-5-15	Spray	1.5	113.5 a	113.3 a	113.5 a
Peters 15-5-15	Spray	2.5	113.9 a	114.1 a	113.3 a
Peters 15-5-15	Fertigation	1.5	114.0 a	115.3 a	113.8 a
Peters 15-5-15	Fertigation	2.5	113.8 a	115.4 a	113.1 a
Peters 20-20-20	Fertigation	1.5	113.3 a	114.6 a	112.6 a
Peters 20-20-20	Fertigation	2.5	113.8 a	113.5 a	113.6 a

^z Mean separation within columns by LSD at $P \leq 0.05$.

表 2. 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梗與花序長度之影響
 Table 2. Effect of fertilization after simulated transportation at 19°C for 28 days on stalk length and inflorescence length of *Phalaenopsis Sogo Yukidian* 'V3'

Treatment			Stalk length(cm)			Inflorescence length (cm)		
Fertilizer	Method	Duration (Mo.)	All stalks	Stalks w/o branch	Stalks with branch	All stalks	Stalks w/o branch	Stalks with branch
Deionized water	Irrigation	2.5	58.5 a ^z	58.0 a	59.2 a	32.7 b	32.1 c	33.3 abc
Peters 15-5-15	Spray	1.5	59.5 a	58.3 a	60.7 ab	33.0 ab	33.6 abc	32.5 bc
Peters 15-5-15	Spray	2.5	59.6 a	59.1 a	61.4 ab	33.0 ab	33.6 abc	31.5 c
Peters 15-5-15	Fertigation	1.5	60.6 a	60.0 a	60.7 ab	33.5 ab	34.0 abc	33.4 abc
Peters 15-5-15	Fertigation	2.5	59.7 a	56.1 a	60.6 ab	34.4 ab	32.9 bc	34.9 a
Peters 20-20-20	Fertigation	1.5	59.1 a	57.0 a	59.6 ab	34.7 a	34.9 ab	34.6 ab
Peters 20-20-20	Fertigation	2.5	60.3 a	58.0 a	62.1 a	34.8 a	36.1 a	34.3 ab

^z Mean separation within columns by LSD at $P \leq 0.05$.

表 3. 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梗分叉率、分叉數與分叉長度之影響

Table 3. Effect of fertilization after simulated transportation at 19°C for 28 days on branching of *Phalaenopsis Sogo Yukidian* 'V3' stalk

Treatment			Plants with branched stalk (%)	No. of branches on stalk	Length of branch (cm)			
Fertilizer	Method	Duration (Mo.)			1st branch	2nd branch	3rd branch	4th branch
Deionized water	Irrigation	2.5	41.7	1.1±0.1 ^z	29.3±2.1			
Peters 15-5-15	Spray	1.5	50.0	1.2±0.1	25.1±0.6			
Peters 15-5-15	Spray	2.5	33.3	1.2±0.2	25.4±1.8			
Peters 15-5-15	Fertigation	1.5	79.2	1.5±0.1	25.2±1.1	26.9±2.6	21.5±2.0	
Peters 15-5-15	Fertigation	2.5	75.0	1.4±0.1	30.1±1.0	28.0±1.2		
Peters 20-20-20	Fertigation	1.5	66.7	2.1±0.2	28.8±0.8	25.8±2.7	24.7±0.7	20.0±0.0
Peters 20-20-20	Fertigation	2.5	70.8	2.0±0.2	30.4±1.9	27.3±1.8	27.8±1.3	23.0±1.0

^z Mean ± SE. (n=24)

表 4. 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與花朵直徑之影響
Table 4. Effect of fertilization after simulated transportation at 19°C for 28 days on flower number and flower diameter of *Phalaenopsis Sogo Yukidian* 'V3'

Treatment			Flower count on the main stalk	Flower count on the branches	Flower count			Diameter of the second flowers		
Fertilizer	Method	Duration (Mo.)			All stalks	Stalks without branch	Stalks with branch	All stalks	Stalks without branch	Stalks with branch
Deionized water	Irrigation	2.5	10.7 a ^z	5.0 bc	12.8 b	10.8 b	15.7 c	11.6 a	11.4 a	11.8 a
Peters 15-5-15 ^z	Spray	1.5	10.8 a	4.5 c	13.1 b	10.8 b	15.2 c	11.8 a	12.0 a	11.6 a
Peters 15-5-15	Spray	2.5	10.8 a	4.5 c	11.9 b	10.9 b	15.0 c	11.4 a	11.5 a	11.5 a
Peters 15-5-15	Fertigation	1.5	10.7 a	6.2 bc	16.1 a	11.0 b	16.8 bc	11.5 a	11.4 a	11.6 a
Peters 15-5-15	Fertigation	2.5	11.1 a	6.5 b	16.3 a	10.6 b	17.7 b	11.7 a	11.8a	11.7 a
Peters 20-20-20	Fertigation	1.5	10.8 a	9.4 a	17.5 a	11.0 b	20.0 a	11.7 a	11.6 a	11.8 a
Peters 20-20-20	Fertigation	2.5	11.1 a	9.5 a	17.0 a	12.0 a	20.1 a	11.6 a	11.7 a	11.7 a

^zMean separation within columns by LSD at $P \leq 0.05$.

表 5. 大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 經模擬海運(19°C 28 日)後, 以不同肥料處理對盆花壽命之影響

Table 5. Effect of fertilization after simulated transportation at 19°C for 28 days on inflorescence longevity of *Phalaenopsis Sogo Yukidian* 'V3'

Treatment			Inflorescence longevity (d)		
Fertilizer	Method	Duration (Mo.)	All stalks	Stalk without branches	Stalk with branches
Deionized water	Irrigation	2.5	96.5 a ^z	100.1 a	95.2 a
Peters 15-5-15	Spray	1.5	96.1 a	97.8 a	91.0 a
Peters 15-5-15	Spray	2.5	96.1 a	95.4 ab	97.5 a
Peters 15-5-15	Fertigation	1.5	95.1 a	101.0 a	94.9 a
Peters 15-5-15	Fertigation	2.5	95.4 a	87.5 b	96.1 a
Peters 20-20-20	Fertigation	1.5	96.2 a	98.1 a	95.4 a
Peters 20-20-20	Fertigation	2.5	95.4 a	93.3 ab	96.4 a

^zMean separation within columns by LSD at $P \leq 0.05$.

四、葉片色澤

(一)不同施肥對葉色之影響

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 6), 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 值差異很大, 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。

(二)植株上不同位置葉片之色澤比較

於花朵盛開時測定對照組與 Peters 20-20-20 澆灌處理在植株上成熟葉第 1、3、5 片葉片之色澤，葉片位置從最上層葉開始算起。結果顯示對照組葉片之 L 值在各處理中最高，第 1、3、5 片葉片之 L 值沒有差異(表 7)，表示對照組顏色最淡，以及不同位置之葉片都一樣的變淡。以 Peters 20-20-20 澆灌 1.5 個月，葉片 L 值顯著降低，上位葉(第 1、3 片葉片) 降低較多，最下位葉之 L 值仍高，亦即依葉片之位置，越往下之葉片，葉色越淡。以 Peters 20-20-20 澆灌 2.5 個月，L 值更低，最下位葉(第 5 片葉片)之 L 值亦低，表示葉片從最上到最下都維持在較深的色澤。

a 值為以對照組之負值程度較高，肥料處理組較低，表示對照組之綠色成分維持較高(表 7)。b 值在對照組極高，肥料處理組則相對的低很多。

以肉眼觀察，可以明顯的看出對照組比處理組葉片較淡且帶有黃化(圖片請參考黃等，2011)，據此和 a 值與 b 值比對，顯示對照組葉片變淡變黃並不是葉片綠色成分減少，而是黃色成分比處理組相對的增加，因此呈現較黃的色澤。可能也因此影響使對照組 L 值、H 值與 C 值提高。

對照組第 1、3、5 片葉片之 b 值相似，表示整株上下葉片一致的黃化，以 Peters 20-20-20 澆灌 1.5 和 2.5 個月葉片之 b 值都以越往下之葉片越高，表示越下位之葉片黃化越嚴重。這些下位葉之色澤雖比上位葉淡，但仍都比對照組好。Peters 20-20-20 澆灌 2.5 個月比 1.5 個月效果更好。

H 值和 C 值也都反應出相同的趨勢，以 Peters 20-20-20 澆灌之葉片 H 值和 C 值都比對照組較低，肥料處理之植株葉片越往下其 H 值和 C 值越高，表示下位葉色澤較淡或較黃。

表 6. 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

Table 6. Effect of fertilization after simulated transportation at 19°C for 28 days on the color of the second mature leaf of *Phalaenopsis Sogo Yukidian* 'V3'.

Treatment			Leaf color				
Fertilizer	Method	Duration (Mo.)	L	a	b	H	C
Deionized water	Irrigation	2.5	44.4 ab ²	-15.2 b	24.6 ab	57.9 a	28.9 ab
Peters 15-5-15	Spray	1.5	44.8 a	-15.4 b	25.4 a	58.6 a	29.7 a
Peters 15-5-15	Spray	2.5	42.7 bc	-15.0 ab	22.1 bc	55.7 b	26.8 bc
Peters 15-5-15	Fertigation	1.5	41.7 cd	-14.9 ab	21.9 c	55.6 b	26.5 bc
Peters 15-5-15	Fertigation	2.5	41.3 cd	-15.1 b	22.1 c	55.2 bc	26.8 bc
Peters 20-20-20	Fertigation	1.5	40.9 d	-14.9 ab	21.8 c	55.5 b	26.5 c
Peters 20-20-20	Fertigation	2.5	40.6 d	-14.3 a	19.3 d	53.1 c	24.0 d

²Mean separation within columns by LSD at $P \leq 0.05$.

¹L=lightness, H=hue angle = $\tan^{-1} |b/a|$, C=chroma=(a^2+b^2)^{1/2}

表 7. 大白花蝴蝶蘭 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 經模擬海運(19°C 28 日)後, 以不同肥料處理對植株上不同位置葉片色澤之影響Table 7. Effect of fertilization after simulated transportation at 19°C for 28 days on the color of the 1st, 3rd, and 5th mature leaves of *Phalaenopsis Sogo Yukidian* 'V3'

Treatment			Leaf ^y position	Leaf color				
Fertilizer	Method	Duration (Mo.)		L	a	b	H	C
Deionized water	Irrigation	2.5	1st	48.3 ab ^z	-15.2 e	22.8 ab	56.2 a	27.4 ab
			3rd	49.4 a	-15.2 e	23.4 a	56.7 a	27.9 a
			5th	46.2 abc	-15.0 de	22.7 ab	56.3 a	27.2 ab
Peters 20-20-20	Fertigation	1.5	1st	40.0 e	-11.7 ab	14.4 d	50.8 bc	18.6 d
			3rd	42.8 cde	-13.5 cde	17.3 bcd	51.9 abc	22.0 bcd
			5th	45.4 bcd	-13.7 cde	20.7 abc	54.8 ab	25.0 abc
Peters 20-20-20	Fertigation	2.5	1st	40.2 e	-11.5 a	13.0 d	48.5 c	17.3 d
			3rd	41.7 de	-12.6 abc	15.0 cd	49.5 bc	19.7 cd
			5th	42.0 de	-13.3 bcd	16.9 cd	51.4 abc	21.5 cd

^zMean separation within columns by LSD at $P \leq 0.05$.

^yLeaf position is counted from the top of the plant.

討 論

蝴蝶蘭通常被認為是頗耐貯運之植物, 王等(2006)曾以 *Phal. Mystik Golden Leopard* 'KHM195'、*Phal. Pinlong Cinderella* 'KHM209' 及 *Phal. I-Hsin Cream* 'KHM246' 成熟株經過模擬海運 21°C 貯運 30 日後, 直接催花, 其開花品質和未經貯運的對照組相似, 包括抽梗率(80%-100%)、花序長度(18.5-30.6 cm)、花朵數(7-9 朵/株)、花朵直徑(10.7-11.3 cm)。沈等(2007)再以 *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。本研究以 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 進行模擬海運, 其貯運後開花品質也相當良好, 主梗花朵數有 11 朵左右(表 4), 若加上分叉梗的花朵, 花朵數可以達到 16-17 朵, 主梗及分叉梗上花朵之花徑都能維持於 11.5 cm 左右, 盆花壽命以有一朵花謝之日數來判斷, 各處理都在 93 日以上(表 5), 綜合這些結果, 說明蝴蝶蘭以海運外銷, 在開花品質上, 大致沒有太大的問題。

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。但少有肥料對蝴蝶蘭貯後開花品質之研究。

王等(2008)在營養生長期施用三種 Peters 肥料: Peters 15-20-25, Peters 20-20-20, Peters 30-10-10, 結果在生長後期以 Peters 15-20-25 處理之生長最差, 主要原因是氮肥不夠。在所有處理之植株植體中, 測得之鈣與鎂濃度皆低, 因此認為需要在肥料中添加鈣與鎂。而本研究之結果顯示肥料之氮磷鉀含量越高(20-20-20 比 15-5-15)、施用強度越強(澆灌比噴灑、澆灌 2.5 個月比 1.5 個月), 對花朵數、側梗分叉數量、花序長度等越有促進的效果, 顯示 *Phal. Sogo Yukidian* 'V3' 需要很高量的肥料。本研究肥料

施用最久者為第一個花苞出現後即停止，若再繼續施用或許能使效果更為提高。Peters 肥料 15-5-15 配方中含有高濃度的鈣和鎂，而 20-20-20 配方中鈣鎂含量則很低，不過 20-20-20 之施用效果比 15-5-15 為佳，顯示高氮磷鉀含量比氮磷鉀含量低而鈣鎂含量高者更重要。

Wang (2008)曾報導蝴蝶蘭施肥所含硝酸態氮和銨態氮之比例會影響開花，硝酸態氮所含之比例高於銨態氮會使抽梗與開花時間提早 2 週。以樹皮混合介質(中等大小之樹皮+珍珠石+粗泥炭苔 3:1:1)栽種之蝴蝶蘭，硝酸態氮相對於銨態氮之比例從 0%升高到 75%會使花朵數、花徑、花序長度隨著提高。彭等(2010)亦指出肥料配方中銨態氮比例如高於硝酸態氮，會降低植株之抽梗率、花梗長度與花朵數，本試驗使用之 2 種肥料銨態氮之含量皆低(1%-4%)，Peters 15-5-15 以硝酸態氮為主，Peters 20-20-20 以尿素態氮為主，因此都沒受到銨態氮過高所產生之不利影響。

在台灣通常不很在意蝴蝶蘭開花時之葉片品質，尤其在色澤方面，因此相關的研究很少。王等(2006)曾將 3 種蝴蝶蘭苗 *Phal. Mystik Golden Leopard* 'KHM195'、*Phal. Pinlong Cinderella* 'KHM209' 及 *Phal. I-Hsin Cream* 'KHM246' 以 18-21℃貯運 30 日後，測定葉綠素之結果和未貯運者沒差異。本研究之蝴蝶蘭苗在模擬海運貯運後，葉片色澤和未貯運者也是完全相似，這情況和王等(2006)之報告相同。蝴蝶蘭苗經過模擬海運貯運後各處理都維持在全綠狀態，因此沒有留意調查色澤，直到開花後才注意到葉片色澤各處理不同，於花朵盛開時差異更大，顯示蝴蝶蘭葉片黃化的現象是在貯運後栽培時產生的。

溫室之光照太強會使蝴蝶蘭葉片綠色變淡甚至黃化，此現象發生在植株最上層葉，下位葉一般被上層葉遮住，光照較弱，因此會維持較深綠色。本試驗之植株，黃化葉片以下位葉較嚴重(圖片請參考黃等，2011)，顯示這不是光照太強所引起。對照組只有澆水處理，葉片黃化的程度較深，黃化位置是由最下位一直往上到最上一層。施肥處理可以減少黃化，肥料含量越高(20-20-20 比 15-5-15)、施肥強度越強(澆灌比噴施、澆灌 2.5 個月比 1.5 個月)則黃化強度與黃化部位越少。綜合這些現象，推測葉片黃化之發生是蝴蝶蘭貯運後開花時，葉片一部份養分移於開花之用，因此葉色開始變淡甚至變黃。越下位葉黃化越嚴重，顯示越下位葉片之養分輸出越多。等到花朵都開完之後，葉片養分不必外移，此時再新長之葉呈現綠色，上位葉也先恢復綠色，形成下位葉較黃之現象。

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，開花時下位葉產生紫色斑塊，這些黃化之發生是先從葉尖或葉緣開始，往葉片基部伸長。施以 50 mg·L⁻¹ 鉀可以減緩此症狀，鉀肥用量提高到 100·mg·L⁻¹ 就可完全消除此症狀。本研究也有觀察到對照組與噴施 Peters 15-5-15 處理組，有葉片尖端黃化之現象(數據未示)，施肥量較多之澆灌處理者則全無發生，顯示這些症狀確實是缺少肥料所引起。Wang (2007)也指出施用 100·mg·L⁻¹ 鉀，到開花後期仍有 1-2 片下位葉黃化。在本研究，澆灌 Peters 20-20-20 者，到花謝仍無黃葉發生，可能本研究澆灌 Peters 20-20-20 之肥料量較高，比較足夠之故。

在本試驗中，蝴蝶蘭花朵盛開時，對照組葉片大部分都呈現黃化現象，實際商業販售時不會如此嚴重，因為大多數植株在少數花朵開張時就已出售，葉片還沒嚴重黃化。但從荷蘭銷售反應情況來看，台灣蝴蝶蘭在出售時，品質被歸於不良，有許多即是因為葉片不夠綠，顯示此現象之存在以及改善之需要性。即使蝴蝶蘭在販售時，葉片色澤尚維持於可接受程度，但是在消費者家中，葉片黃化加深，對商譽也有不良之影響。

誌 謝

本研究在試驗與調查工作上曾獲得魏應宇先生以及台霖生物科技股份有限公司協助，特此致謝。

參考文獻

1. 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. 臺灣園藝 52:311-320.
Wang, Y.X., Y.M. Chen, and T.M. Shen, 2006. Effects of shipping temperature and durations on post-shipping growth of sphagnum moss grown *Phalaenopsis*. J. Taiwan Soc. Hort. Sci. 52:311-320.
2. 王斐能、張耿衡、謝廷芳、鍾仁賜. 2008. 三種不同配方之肥料對臺灣白花蝴蝶蘭營養生長與營養吸收之影響. 臺灣園藝 54:231-246.
Wang, F.N., K.H. Chang, T.F. Hsieh, and R.S. Chung, 2008. Effects of three fertilizer formulae on growth and nutrient uptake of *Phalaenopsis amabilis* var. formosana. J. Taiwan Soc. Hort. Sci. 54:231-246.
3. 沈再木、許世弦、陳葦玲、王毓祥. 2007. 貯運前後光合馴化對帶介質蝴蝶蘭植株長期貯運後開花之影響. 臺灣園藝 53:313-321.
Shen, T.M., S.H. Hsu, W.L. Chen, and Y.X. Wang. 2007. Effects of photosynthetic acclimation during pre-shipping and post-shipping on flowering of sphagnum moss grown *Phalaenopsis*. J. Taiwan Soc. Hort. Sci. 52:313-321.
4. 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. 臺灣園藝 55:89-101.
Wu, R.Y., I. Din, T.F. Hsieh, T.E. Dai, and K.H. Chang, 2009. Effects of fertilizer formulae and invariable and grandational nutrition management on the flowering of *Doritaenopsis* I-Hsin Madame. J. Taiwan Soc. Hort. Sci. 55:89-101.
5. 彭穎君、鍾仁賜、何聖賓、張耀乾. 2010. 銨態與硝酸態氮比例影響大白花蝴蝶蘭營養與生殖生長. 臺灣園藝 56:45-46.
Peng, Y.C., R.S. Chung, S.B. Ho, and Y.C. A. Chang, 2010. Ammonium- to nitrate- nitrogen ratio affects vegetative and reproductive growth in *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3'. J. Taiwan Soc. Hort. Sci. 56:45-56
6. 黃肇家、游淑琴、蔡金玉、黃慧穗、張庚鵬. 2011. 蝴蝶蘭海運後施肥對開花與葉片品質之影響. 技術服務 87 (編印中).
Huang, C.C., S.C. Yu, C.Y. Tsai, H.S. Huang, and G.P. Chang, 2011. Effect of fertilization on flower and leaf duality of simulate transported *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3'. Technical Service Quarterly Bulletin, Taiwan Agricultural Research Institute. No. 87 (in press)
7. Wang, Y.T. 2007. Potassium nutrition affects *Phalaenopsis* growth and flowering. HortScience 42:1563-1567.
8. Wang, Y.T. 2008. High NO₃-N to NH₄-N ratios promote growth and flowering of a hybrid *Phalaenopsis* grown in two root substrates. HortScience 43:350-353.

Abstract

Taiwan exports *Phalaenopsis* in quantity in the form of mature seedlings which are commonly shipped by sea. Such plants after a long period of travelling in the dark may sometimes exhibit leaf yellowing symptoms during flowering stage and may have poorer flowering performance. This study investigates the effect of fertilization on alleviating those defects. *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3' plants were kept at 19°C in the dark for 28 days as a simulation of marine shipment. Plants were then grown in the greenhouse.

Fertilization began one month later. Two kinds of fertilizers, 15N-2.2P-12.5K (Peters Excel 15-5-15 Cal-Mag) and 20N-8.7P-16.6K (Peters Professional 20-20-20), were applied either by spraying or by surface irrigation for a period of 1.5 or 2.5 months. The result indicated that application of either of the two fertilizers by irrigation increased the percentage of flower stalks with branches from 40% to 70%. Fertilization also increased the number of branches from one to two, increased the length of inflorescences from 32.7 cm to 34.8 cm, and increased the number of flowers from 13 to 17. The effectiveness of fertilization was more pronounced when applied as irrigation than as spray, when using Peters 20-20-20 than using Peters 15-5-15, and when fertilizers were applied for 2.5 months than for 1.5 months. However, fertilization had no effect on the time to anthesis, flower diameter, or inflorescence longevity. Most leaves on the control plants became pale green with slight yellowing. Leaves on the upper part of the plants irrigated with Peters 15-5-15 remained green. Most leaves on the entire plants irrigated with Peters 20-20-20 were green. Proper fertilization of *Phalaenopsis* plants after long-distance transportation seemed to be effective in improving the leaf color and flower quality of the plants.