

氮源比例對紫苞舌蘭生長與開花之影響

黃子軒¹⁾ 林瑞松²⁾

關鍵字：苞舌蘭、氮源比例、生長、開花

摘要：在總氮濃度 210 ppm 不同氮源比例處理下，紫苞舌蘭及粉花苞舌蘭當代假球莖皆在 $\text{NO}_3^- \text{-N} / \text{NH}_4^+ \text{-N}$ 為 10:1 及 6:1 時可達 100 % 的抽梗率，而兩品種於 6:1 時單盆有較多的花序數，分別為 6.44 及 3.89；次代假球莖方面，紫苞舌蘭於 $\text{NO}_3^- \text{-N} : \text{NH}_4^+ \text{-N}$ 比例為 6:1 及 4:1 處理下最快達 70 % 的抽梗率，而粉花苞舌蘭在 $\text{NO}_3^- \text{-N} : \text{NH}_4^+ \text{-N}$ 比例為 6:1 時最快達 70 % 的抽梗率。綜合當代假球莖及次代假球莖開花率及開花品質之比較，紫苞舌蘭及粉花苞舌蘭之植株，養液中氮肥型態以 $\text{NO}_3^- \text{-N} : \text{NH}_4^+ \text{-N}$ 為 6:1 時，同時具有較佳之開花率與開花品質。

前 言

苞舌蘭(*Spathoglottis* spp.)為複莖性(sympodial)地生蘭類，原生於熱帶亞洲、澳洲至菲律賓北方及馬來諸島。目前蘭花市場在尋找新的雜交種，並擁有不同的花形及花色。許多蘭屬像是石斛蘭屬(*Dendrobium*)、苞舌蘭屬(*Spathoglottis*)、及蕙蘭屬(*Cymbidium*)藉由育種來增進其花色的多樣性。苞舌蘭由於具有生長迅速、容易栽培、耐熱、及週年開花的特性，因此在地生蘭類非常受歡迎，亦是造景的優良素材，其中以黃花及混色花較受市場歡迎(陳等, 2008; Kheawwongjun and Thammasiri, 2008; Lekawatana *et al.*, 2005)。紫苞舌蘭(*Spa. plicata* Bl.)為一種漂亮的地生蘭，包含了紫花、白花、及粉花三種栽培種(Murthy *et al.*, 2006)。大部分應用於商業切花及盆花的重要熱帶蘭花多為著生蘭類，雖多數蘭科植物可種植於地上或是盆栽，然而只有少數地生蘭可作為盆花植物，例如苞舌蘭(*Spa. plicata*)。

紫苞舌蘭在國內栽培之時間雖長，但相關的研究並不多。有關於它在不同生育階段下生育及生理方面的研究並不多，如果要提高開花品質或是調節產期，則需先明瞭影響它開花之因子。一般來說，影響蘭花花莖創始及開花品質的因素包含內在及外在因子，亦可能

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。

2) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

為單因子或是複合因子，與品種特性及原生地的氣候環境相關，這方面有關於芭舌蘭的報告並不多，只在新加坡、香港、泰國、及印度有少許研究。

因此本研究以原生於台灣的芭舌蘭 *Spa. plicata*，及其變異種 *Spa. plicata* 'RS01' 為實驗材料，利用不同氮肥型式的方式，探討肥料對開花之關係，期能對芭舌蘭的開花生理有更進一步地了解。

材料與方法

(一) 植物材料

以種植於國立中興大學台中縣霧峰鄉葡萄中心簡易溫室內，帶有 2 個成熟假球莖及數芽營養繁殖的芭舌蘭品種紫芭舌蘭(*Spathoglottis plicata*)及粉花芭舌蘭(*Spathoglottis plicata* 'RS01')為試驗材料，且在進行試驗前先將具有花芽者的花芽去除。

栽培方式以泥炭土(Tref, Substrates For The Professional Horticulture, Russia)及珍珠石(好成特選 4-6mm, Hopes Int'l Floriculture & Horticulture Co., Taoyuan, Taiwan)以 1:1 之比例為介質，並於最下層鋪上一層約 2 公分厚的發泡煉石以利排水，以直徑 30 公分、盆高 26.4 公分之歐洲塑膠硬盆栽植。

(二) 試驗方法

氮肥型態的處理分為四組，分別是 $\text{NO}_3^- \text{-N} : \text{NH}_4^+ \text{-N} = 1:0$ 、 $4:1$ 、 $6:1$ 、及 $10:1$ 。肥料以 Hoagland and Arnon nutrient solution(1950)配方為標準配方，總氮量皆為 210 ppm，除氮肥形態不同外其餘元素之濃度皆相同。四個氮肥處理 $\text{NO}_3^- \text{-N} / \text{NH}_4^+ \text{-N}$ 的量分別是 210/0、191/19、180/30、及 168/42 mg/L。養液之 pH 值調整為 6.0。處理期間為 2009 年 9 月 2 日至 2010 年 5 月 24 日止，每兩週利用人工施肥一次，每次單盆施用量為 1000 ml。試驗期間，每個星期至霧峰調查一次，記錄各處理之抽梗情形。並在營養生長期(vegetative stage)、開花期(flowering stage)隨機自各區採集樣品分析植株無機養分含量，各時期區分如下：

1. 營養生長期(vegetative stage)：假球莖直徑約為 3.5-4 公分，具有 4 片成熟展開葉，但該時期植株不具開花能力。
2. 開花期(flowering stage)：假球莖具開花能力且於花朵開放 2-5 朵時取樣。植株總數為 160 株，每品種 80 株，每次進行破壞性調查為 3 重複，每重複 1 棵。

(三) 分析與調查方法

1. 植株生育調查：在植株形成新假球莖期後採收進行調查，包括假球莖寬、假球莖及葉片鮮、乾重、根部鮮、乾重及葉、假球莖與根的乾物重比率、含水率。
2. 根部活性：依據 Steponkus and Lanphear (1967) 之方法，將採收回來的假球莖取根尖 2-3 cm 部份精稱到 0.1 g 置於 TTC 液(0.9% triphenyl tetrazolium chloride、0.05 mM Na_2HPO_4 - KH_2PO_4 buffer pH 7.4)中，於室溫下黑暗處理 17 小時。然後將根部以蒸餾水

沖洗並將水分吸乾，放入試管中，加入 20 ml 95 % 酒精後置於 78 °C 恆溫水浴槽中震盪 20 分鐘，冷卻後再用 95% 酒精定量至 20 ml。利用分光光度計測定在 480 nm 波長下之吸光值。

3. 葉綠素含量：將採收回來的葉片取 0.1 g 葉並切細碎，以丙酮和甲醇之混合藥劑(丙酮：甲醇=80:20) 10 ml 在黑暗中浸泡 24 小時後完全萃取葉綠素，使用光電比色計(Hitachi, U-2001)測定於 645、652 及 663 nm 之吸光值。

結 果

(一) 不同氮源比例處理對紫苞舌蘭葉片及假球莖生長之影響

在氮肥的試驗，是以等氮量但不同的氮肥型態比例來施肥，四個處理分別為 NO_3^- -N： NH_4^+ -N等於1:0、10:1、6:1、及4:1，觀察四種氮肥型態比例對其生長及開花之影響。假球莖乾、鮮重、及水分含量在各組間無明顯差異(表1)。在假球莖生長方面，假球莖寬度於各組間亦無明顯差異，其寬度介於25.28至28.14 mm。根部乾、鮮重、水分含量在各處理間無明顯差異(表2)。

測量其葉綠素含量及其根部活性，結果顯示在營養生長階段(vegetative stage)，葉綠素a、葉綠素b及總葉綠素含量無明顯差異；但在開花階段(flowering stage)，生長於 NO_3^- -N： NH_4^+ -N比例為1:0時其葉綠素a、葉綠素b及總葉綠素含量皆較少於其他處理(圖1)。在根部活性方面，分別在2個不同時期取樣調查，在營養生長階段， NO_3^- -N： NH_4^+ -N比例為6:1之處理的活性皆較其他處理高，但在開花階段，根部活性則以1:0及10:1處理者顯著的較高，而4:1處理的次之(圖2)。

表 1. 氮源比例處理 8 個月後對紫苞舌蘭假球莖生長狀況之影響

Table 1. Effect of nitrogen form ratio on pseudobulb growth of *Spathoglottis plicata* after 8 months.

NO_3^- -N/ NH_4^+ -N ratio	Width (mm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Water content (%)
1:0	25.86 a ^z	13.86 a	2.90 a	79.11 a
10:1	28.14 a	22.11 a	5.48 a	75.07 a
6:1	25.73 a	18.78 a	3.49 a	77.75 a
4:1	25.28 a	13.61 a	3.75 a	73.92 a

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

表 2. 氮源比例處理 8 個月後對紫苞舌蘭根部乾及鮮重之影響

Table 2. Effect of nitrogen form ratio on root dry weight and fresh weight of *Spathoglottis plicata* after 8 months.

NO ₃ ⁻ -N/NH ₄ ⁺ -N ratio	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Water content (%)
1:0	15.17 a ^z	1.55 a	89.49 a
10:1	17.78 a	1.88 a	89.0 a
6:1	13.80 a	1.50 a	86.61 a
4:1	16.64 a	1.80 a	89.36 a

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

(二) 不同氮源比例處理對紫苞舌蘭開花之影響

利用不同氮源比例處理紫苞舌蘭，觀察其植株開花之情形，比較各組處理間植株抽梗情形，在當代假球莖(primary pseudobulb)開花方面，於不同氮源比例處理9個月後各處理間皆達100 %的抽梗率，不過在每盆的花序數量上，以NO₃⁻-N/NH₄⁺-N為1:0處理者有最少的花序數量，平均單盆只有2.22個花序，其他處理則有4.88~6.44個花序，而以NO₃⁻-N/NH₄⁺-N為6:1處理者為最多(表3)，而氮肥含有NH₄⁺-N者，其花梗數較沒有NH₄⁺-N處理者多，平均單一假球莖含有2.33的花梗數。不同氮源比例處理對紫苞舌蘭次代假球莖(secondary pseudobulb)抽梗率之影響上，可以注意到在NO₃⁻-N/NH₄⁺-N比例為4:1處理時最後有較高抽梗率為90 %且最快達到70 %之抽梗率，其次為6:1處理於最後有70 %抽梗率，而生長於1:0處理其抽梗率最低，只有50 %(圖3)。

(三) 不同氮源比例處理對粉花苞舌蘭葉片及假球莖生長之影響

不同氮源比例處理下，根部鮮重及水分含量在各處理間無明顯差異，根部乾重在NO₃⁻-N : NH₄⁺-N比例為6:1時較重(表4)。假球莖乾、鮮重、含水量在各處理組間無明顯差異(表5)。在假球莖生長方面，假球莖寬度在各處理間亦無明顯差異(表5)。

測量其葉綠素含量及其根部活性，結果顯示在營養生長階段(vegetative stage)，葉綠素a、葉綠素b及總葉綠素含量隨著硝酸態氮比例的增加，而有增加的趨勢，其中NO₃⁻-N : NH₄⁺-N比例為1:0及4:1處理時其葉綠素含量較低；但在開花階段，無NH₄⁺-N的處理其葉綠素a、葉綠素b及總葉綠素含量會較低(圖4)。而在根部活性方面，分別在2個不同時期取樣調查，在營養生長階段，NO₃⁻-N : NH₄⁺-N比例為1:0之處理的活性較其他處理高，4:1之根部活性則低於所有處理，但在開花階段，根部活性雖以1:0及4:1處理者較高，然而根部生長上皆是有處理NH₄⁺-N者較無處理者生長較佳，不過不同階段各組間無太大的差異(圖5)。

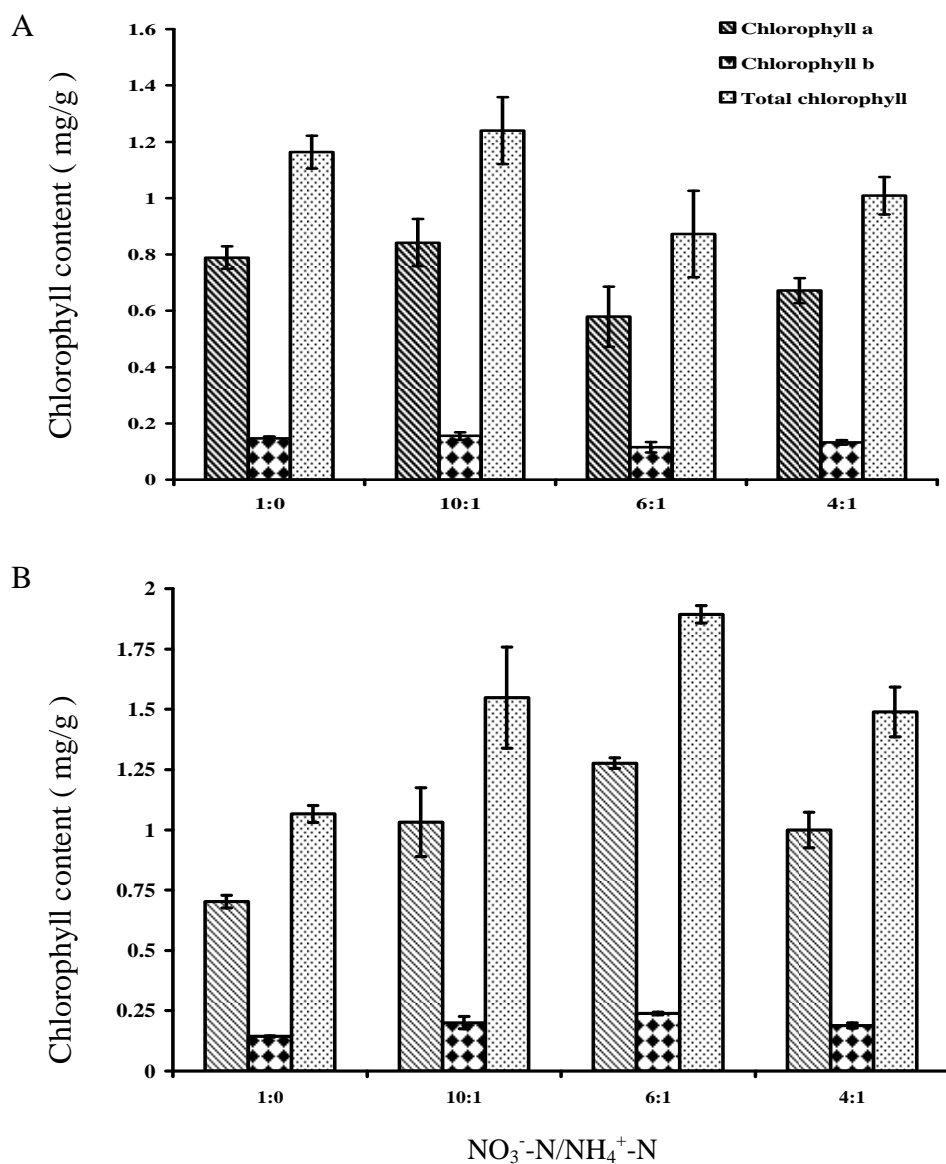


圖 1. 氮源比例處理 8 個月後對紫苞舌蘭葉片內葉綠素含量之影響

Fig. 1. Effect of fertilizing nitrogen form ratio treatment after 8 months on leaf chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll content of *Spathoglottis plicata*. Note : A. vegetative stage, B. flowering stage.

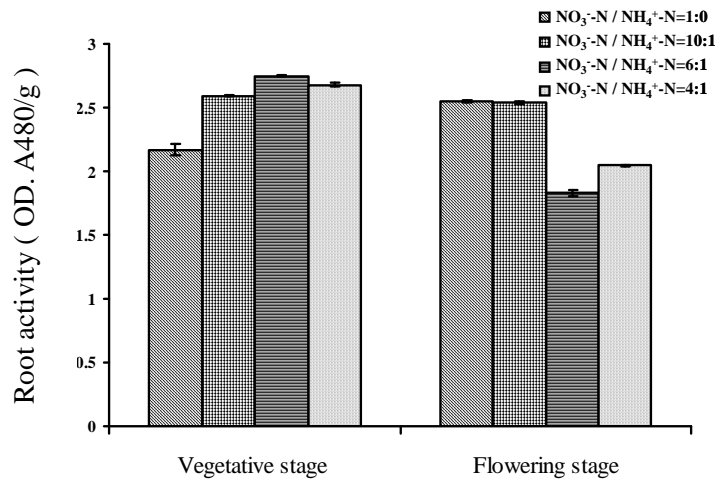


圖 2. 氮源比例處理對紫苞舌蘭根部活性之影響

Fig. 2. Effect of fertilizing nitrogen form ratio treatment on root activity of *Spathoglottis plicata*. (The experiment started from September 2nd, 2009 to May 24th, 2010.)

表 3. 氮源比例處理 9 個月後對紫苞舌蘭及粉花苞舌蘭當代假球莖開花之影響

Table 3. Effect of fertilizing nitrogen form ratio on flowering of primary pseudobulb in *Spathoglottis plicata* and *Spathoglottis plicata* 'RS01' after 9 months.

NO ₃ ⁻ -N/NH ₄ ⁺ -N ratio	Primary pseudobulb	
	Inflorescence count	Flowering percentage (%)
<i>Spathoglottis plicata</i>		
1:0	2.22 b ^z	100
10:1	5.11 a	100
6:1	6.44 a	100
4:1	4.88 a	100
<i>Spathoglottis plicata</i> 'RS01'		
1:0	4.38 a	88.89
10:1	3.0 a	100
6:1	3.89 a	100
4:1	4.63 a	88.89

^zMean separation within columns by LSD test at P ≤ 0.05.

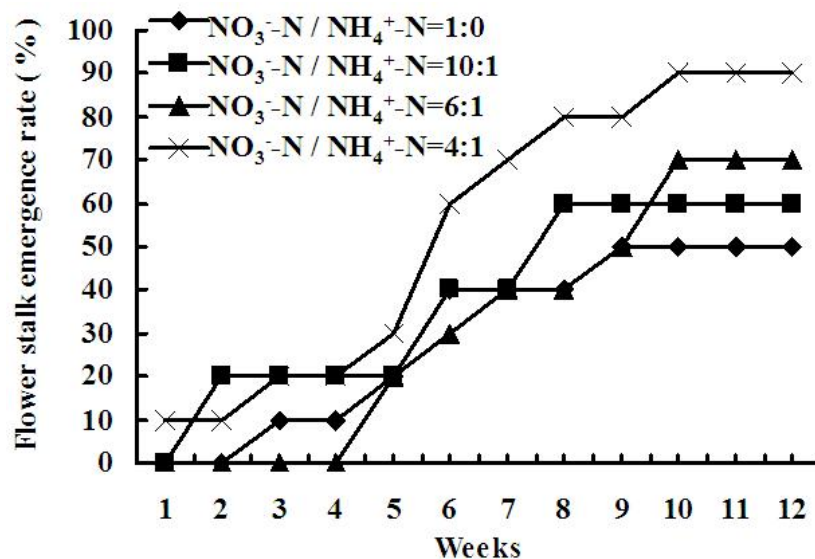


圖 3. 氮源比例處理 7 個月後對紫苞舌蘭次代假球莖抽梗率之影響

Fig. 3. Effect of fertilizing nitrogen form after 7 months on flower stalk emergence of *Spathoglottis plicata* secondary pseudobulb. (The experiment started from September 2nd, 2009 to May 24th, 2010, and this data recorded from March 8th, 2010 to May 24th, 2010.)

表 4. 氮源比例處理 8 個月後對粉花苞舌蘭根部乾鮮重之影響

Table 4. Effect of nitrogen form ratio on root dry weight and fresh weight of *Spathoglottis plicata* 'RS01' after 8 months.

NO ₃ ⁻ -N/NH ₄ ⁺ -N ratio	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Water content (%)
1:0	15.44 a ^z	1.47 b	90.47 a
10:1	17.57 a	1.85 ab	88.82 a
6:1	27.63 a	3.02 a	89.10 a
4:1	15.87 a	1.68 ab	89.21 a

^zMean separation within columns by LSD test at P ≤ 0.05.

表 5. 氮源比例處理 8 個月後對粉花苞舌蘭假球莖生長狀況之影響

Table 5. Effect of nitrogen form ratio on pseudobulb growth of *Spathoglottis plicata* 'RS01' after 8 months.

NO ₃ ⁻ -N/NH ₄ ⁺ -N ratio	Width (mm)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	Water content (%)
1:0	24.12 a ^z	14.83 a	2.33 a	83.54 a
10:1	25.45 a	17.27 a	3.36 a	81.70 a
6:1	26.26 a	18.50 a	3.13 a	83.12 a
4:1	21.19 a	10.76 a	1.86 a	84.54 a

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

(四) 不同氮源比例處理對粉花苞舌蘭開花之影響

利用不同氮源比例處理粉花苞舌蘭，觀察其植株開花之情形，比較各組處理間植株抽梗情形，在當代假球莖(primary pseudobulb)開花方面，於不同氮源比例處理9個月後，在NO₃⁻-N /NH₄⁺-N為10:1及6:1處理時可達100 %的抽梗率，雖於每盆的花序數量上無顯著差異，不過以NO₃⁻-N/NH₄⁺-N為4:1處理者有最多的花序數量，平均單盆有4.63個花序，其他處理則只有3.0~4.38個花序(表3)；而氮肥比例含有NH₄⁺-N者，其花梗數較沒有NH₄⁺-N處理者多，平均單一假球莖含有2~2.33的花梗數，和紫花苞舌蘭有相似情形。不同氮源比例處理對粉花苞舌蘭次代假球莖抽梗率之影響上，可以注意到在NO₃⁻-N/NH₄⁺-N比例為6:1處理時最後有較高抽梗率為83.33 %且在種植後260天最快達到70 %之抽梗率，其它三個處理於第八周後有相同的趨勢，種植後267天最後皆只有50 %抽梗率(圖6)。

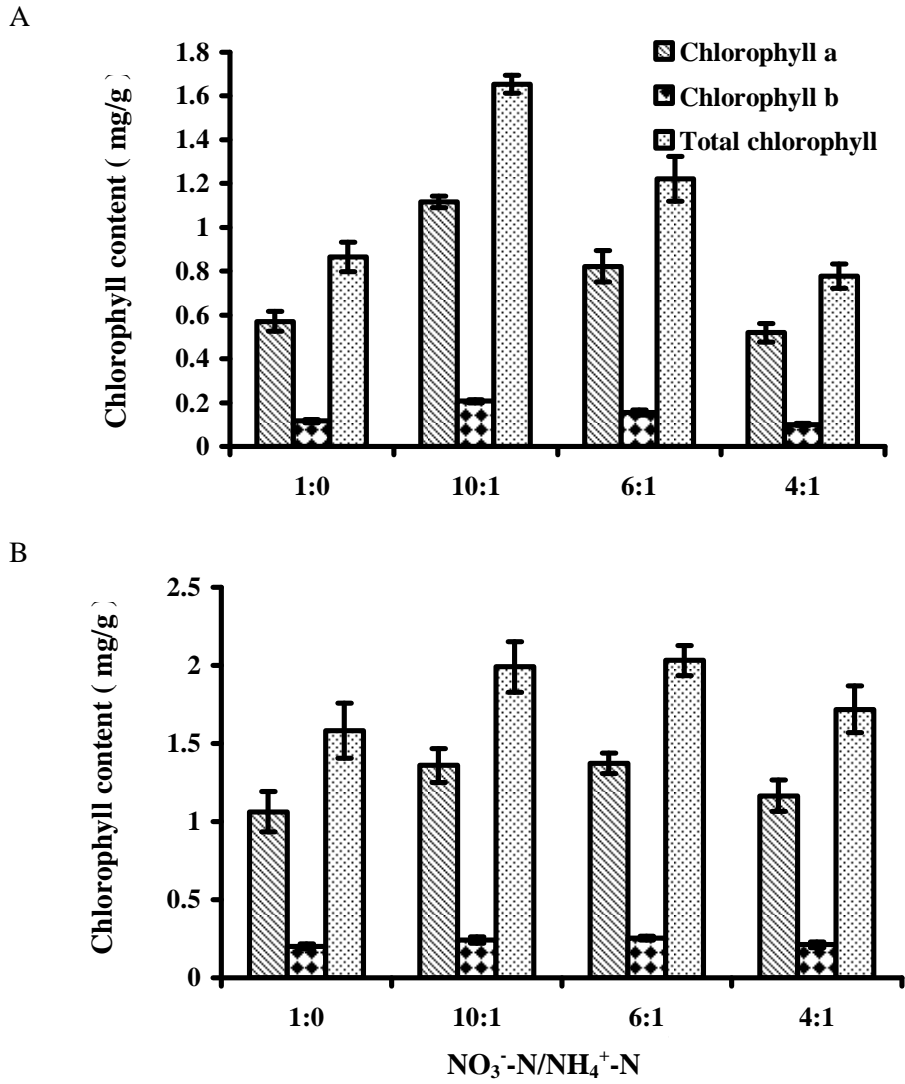


圖 4. 氮源比例處理 8 個月後對粉花苞舌蘭葉片內葉綠素含量之影響

Fig. 4. Effect of fertilizing nitrogen form ratio treatment after 8 months on leaf chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll content of *Spathoglottis plicata* 'RS01'. Note: A. vegetative stage, B. flowering stage.

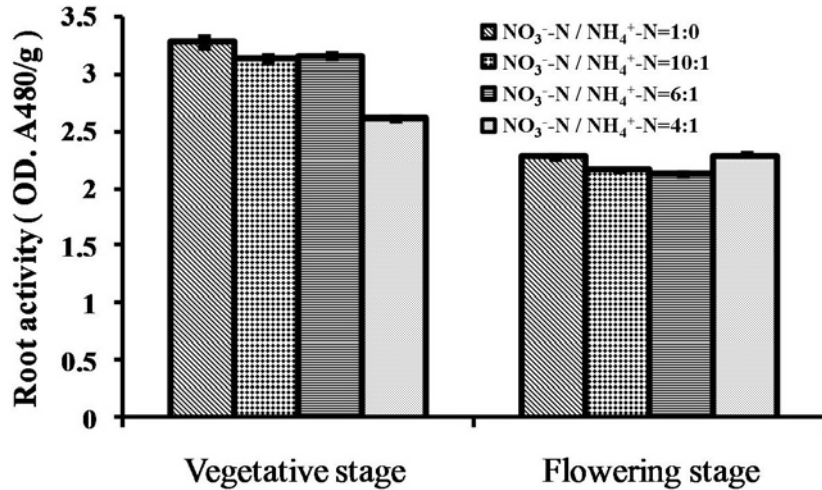


圖 5. 氮源比例處理對粉花苞舌蘭根部活性之影響

Fig. 5. Effect of fertilizing nitrogen form ratio treatment on root activity of *Spathoglottis plicata* 'RS01'. (The experiment started from September 2nd, 2009 to May 24th, 2010.)

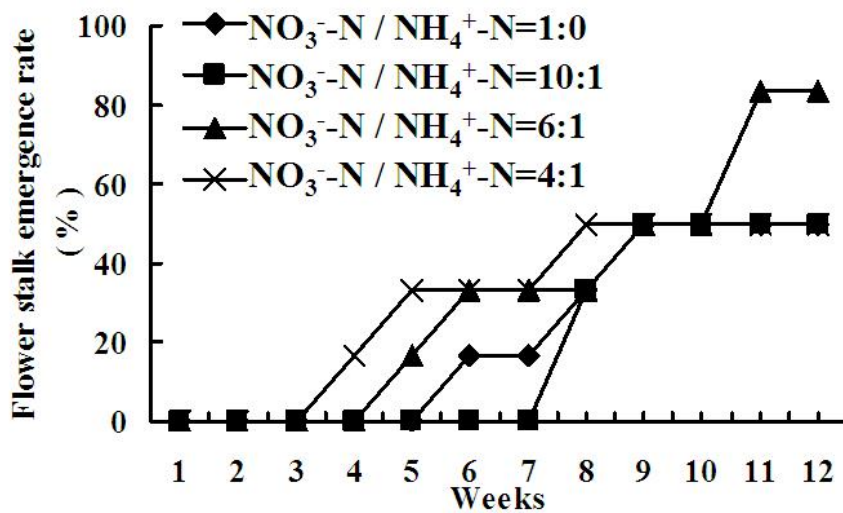


圖 6. 氮源比例處理 7 個月後對粉花苞舌蘭次代假球莖抽梗率之影響

Fig. 6. Effect of fertilizing nitrogen form after 7 months on flower stalk emergence of *Spathoglottis plicata* 'RS01' secondary pseudobulb. (The experiment started from September 2nd, 2009 to May 24th, 2010, and this data recorded from March 8th, 2010 to May 24th, 2010.)

討 論

從試驗結果得知，苞舌蘭 *Spathoglottis plicata* 及 *Spathoglottis plicata* 'RS01' 的植株於不同氮源比例處理後，在植株外部生長狀況上，*Spa. plicata* 隨著 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 比例的增加植株也較生長於 $\text{NO}_3^-\text{-N} : \text{NH}_4^+\text{-N}$ 為 1:0 時佳，Santamaria 及 Elia (1997) 指出混合 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 與 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 者，其生長較單獨施用一種氮源者佳；而 *Spa. plicata* 'RS01' 則在 $\text{NO}_3^-\text{-N} : \text{NH}_4^+\text{-N}$ 為 6:1 時有較佳的生長情形。分析各處理組葉片中的葉綠素含量，在兩個品種皆以在 $\text{NO}_3^-\text{-N} : \text{NH}_4^+\text{-N}$ 比例為 10:1 及 6:1 處理下之葉綠素含量較高(圖1；圖4)，葉片為植物體製造養分的器官且為光合作用之地方，因此可由葉綠素多寡來決定其光合作用能力(Hill and Bendall, 1960)。

在當代假球莖抽梗率方面，兩品種在 $\text{NO}_3^-\text{-N} : \text{NH}_4^+\text{-N}$ 比例為 10:1 及 6:1 處理下皆有 100% 的抽梗率，然而紫苞舌蘭及粉花苞舌蘭於 $\text{NO}_3^-\text{-N} : \text{NH}_4^+\text{-N}$ 比例為 6:1 處理下則有較高的花序數量，分別單盆有 6.44 及 3.89 的花序數(表3)。於次代假球莖抽梗率上，紫苞舌蘭於 $\text{NO}_3^-\text{-N} : \text{NH}_4^+\text{-N}$ 比例為 6:1 及 4:1 處理下最快達 70% 的抽梗率，而粉花苞舌蘭在 $\text{NO}_3^-\text{-N} : \text{NH}_4^+\text{-N}$ 比例為 6:1 時最快達 70% 的抽梗率(圖3；圖6)。綜合當代假球莖及次代假球莖開花率及開花品質之比較，*Spa. plicata* 及 *Spa. plicata* 'RS01' 之植株，養液中氮肥型態以 $\text{NO}_3^-\text{-N} : \text{NH}_4^+\text{-N}$ 為 6:1 時，同時具有較佳之開花率與開花品質。此外，亦注意到隨著 NH_4^+ 濃度增加可增加植株內磷含量，此與徐(1997)、Blair 等人(1970)、Kirkby and Mengel(1966)、Polizotto 等人(1975)之結論相同，這可能是因為植株利用 NH_4^+ 為氮源時，吸收大量的陽離子，因此必需吸收陰離子或從根部釋放 H^+ 以交換陰離子，所以陰離子的吸收量提高。併用 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 與 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 可使離子的吸收平衡，促進植物生長及開花狀況較佳。因此栽培苞舌蘭時，可依據栽培環境及品種特性，適當添加 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 來促進植物之生育。

參 考 文 獻

- 徐懷恩。1997。不同光照、氮態氮源肥料及花莖修剪對文心蘭開花之影響。國立中興大學園藝研究所碩士論文，臺中。131pp。
- 陳俊仁、孫文章、胡文若、王瑞章。2008。苞舌蘭之育種。台南區農業專訊。63:7-11。
- Blair, G. J., M. H. Miller, and W. A. Mitchell. 1970. Nitrate and ammonium as sources of nitrogen for corn and their influence on the uptake of other ions. *Agron. J.* 62: 530-532.
- Hill, R. and F. Bendall. 1960. Function of the two cytochrome components in chloroplasts: A working hypothesis. *Nature* 186: 136-137.
- Kheawwongjun, J. and K. Thammasiri. 2008. Breeding *Spathoglottis* spp. for commercial potted orchids. *Acta Hort.* 788: 47-52.
- Kirkby, E. A. and K. Mengel. 1966. Ionic balance in different tissues of the tomato plant in relation to nitrate, urea, or ammonium nutrition. *Plant Physiol.* 42: 6-14.

- Lekawatana, S., T. Suwanro, P. Katsathit, K. Thanomjit, P. Boonkokeaw, and S. Suksamarn. 2005. Pilot project for joint research, development and technology transfer of crop production and management of *Spathoglottis* as potted plant for export. Department of Agricultural Extension, Bangkok, Thailand.
- Murthy, K. S. R., D. R. Ramulu, J. C. Rao, S. Emmanuel, and T. Pullaiah. 2006. In vitro flowering of *Spathoglottis plicata* Bl.(orchidaceae). *Phytomorphology* 56: 117-120.
- Polizotto, K. R., G. E. Wilcox, and C. M. Jones. 1975. Response of growth and mineral composition of potato to nitrate and ammonium nitrogen. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 100: 165-168.
- Santamaria, P. and A. Elia. 1997. Producing nitrate-free endive heads: Effect of nitrogen form on growth, yield, and ion composition of endive. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122: 140-145.
- Steponkus, P. L. and F. O. Lamphear. 1967. Refinement of the triphenyltetrazolium chloride method of determining cold injury. *Plant Physiol.* 42: 1423-1426.

Effect of Nitrogen Form Ratio on Growth and Flowering of *Spathoglottis plicata*

Tzu- Hsuan Huang ¹⁾ Ruey-Song Lin ²⁾

Key word: *Spathoglottis*, Nitrogen form ratio, Growth, Flowering

Summary

Spathoglottis plicata and *Spa. plicata* 'RS01' were used in this study to research the effect of different nitrogen form ratios on growth and flowering of *Spathoglottis*, and increasing inflorescence emergence rate. *Spa. plicata* and *Spa. Plicata* 'RS01' were fertilized with two different nitrogen forms in two rates (NO_3^- -N : NH_4^+ -N=10:1 and 6:1) on primary pseudobulb stage, resulted 100% inflorescence emergence rate, however, 6:1 nitrogen rate has the highest inflorescences in every pot. *Spa. plicata* fertilized with NO_3^- -N : NH_4^+ -N=6:1 and 4:1 rapidly reach to 70% inflorescences rate but for *Spa. plicata* 'RS01' fertilized with NO_3^- -N : NH_4^+ -N=6:1 rapidly reach to 70% inflorescences rate. The percentage of emergence of flower stalks and flowering quality on primary pseudobulb stage and secondary pseudobulb stage has the best resulting when fertilized with NO_3^- -N : NH_4^+ -N=6:1.

1) Graduate student. Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Professor. Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.

