

施用氮及鉀肥料對虎頭蘭生育、花卉品質及養分含量之影響¹

蔡宜峯、郭雅紋、洪惠娟²

摘 要

本研究目的為探討不同氮肥及鉀肥用量處理對虎頭蘭植株生育、花卉品質特性及氮、磷、鉀等營養要素含量之影響，以期建立合理的施肥技術，供日後研究與應用之參考。試驗處理包括 A) N 500 and K₂O 500 mg/L/pot/month, B) N 500 and K₂O 250 mg/L/pot/month, C) N 250 and K₂O 500 mg/L/pot/month, D) N 250 and K₂O 250 mg/L/pot/month, CK)農民慣用法等5種處理。試驗結果顯示，在虎頭蘭營養生長期，肯尼品种植株地上部、根部及新芽氮含量隨氮肥施用濃度增加而增加，雪莉羅曼史品種不同植株部位之氮含量在不同量肥料處理間無顯著差異，肯尼品种植株根部、假球莖及新芽之鉀含量，以及雪莉羅曼史品种植株地上部及假球莖之鉀含量則隨鉀肥施用濃度增加而增加。肯尼品种植株新芽數及雪莉羅曼史品种植株葉片數以施用含氮500 mg/L及氧化鉀250 mg/L之肥料處理較高。在虎頭蘭開花期，肯尼及雪莉羅曼史品種之花梗氮含量隨氮肥濃度增加而增加，肯尼品种植株根部、假球莖及花梗之鉀含量；以及雪莉羅曼史品种植株根部鉀含量則隨鉀肥濃度增加而增加。肯尼品種之花梗數以施用含氮500 mg/L及氧化鉀500 mg/L之肥料處理較高，雪莉羅曼史品種之花卉品質性狀在不同肥料處理間差異不顯著。因此，在虎頭蘭營養生長期施用氮肥N 500 mg/L/pot/month配合鉀肥K₂O 250 mg/L/pot/month，在虎頭蘭開花期施用氮肥N 500 mg/L/pot/month配合鉀肥K₂O 500 mg/L/pot/month，可做為虎頭蘭合理施用氮及鉀肥料之參考。

關鍵字：虎頭蘭、養分濃度、氮肥、鉀肥。

前 言

虎頭蘭係指由蕙蘭屬(*Cymbidium*) 數個原種雜交育成之大花型蕙蘭，其原生種主要分佈在喜馬拉雅山山麓，大部份虎頭蘭原生種為附生性，適宜雨量充沛，四季分明，晝夜溫差大，清涼多濕，通風排水良好，且有林木枝葉遮蔭等環境，所以常見於森林中的大樹幹，或幽谷峭壁上^(1,3,7)。臺灣之虎頭蘭主要產地為南投縣魚池及埔里地區，由於虎頭蘭花朵碩大，色彩

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0749號。

²行政院農業委員會臺中區農業改良場研究員、助理研究員、助理研究員。

繁多，每一花梗花苞有數朵至數十朵，逐一綻放，花期約50~80天，花姿雍容華貴，除了頗受本地消費者喜愛外，近年來更逐漸開發外銷市場，是頗具經濟效益與發展潛力的花卉之一(2,4,11)。

蕙蘭屬的植株由多個芽體聚集叢生，屬複莖軸類蘭花，芽體以假球莖為中心，下有粗壯根系，上有3~12片葉片⁽⁷⁾。附生於森林的虎頭蘭原生種喜好遮蔭潮濕，通常具有長薄且較窄的葉片，為C3型植物⁽⁷⁾。虎頭蘭根系外觀肥大，外層為海棉狀的根被，中心有維管束組織，根尖沒有根被⁽⁷⁾。假球莖是由偽莖的節間變態膨大而形成的構造，並非真正的莖部，故稱之為假球莖⁽⁶⁾。一般虎頭蘭的假球莖水分含量約88.8%，經過乾旱42日後其假莖含水量約63.8%，顯然假球莖可以有效的維持其內部水分含量，而假球莖減少的水分則能提供其他部位在乾旱下維持生存所需，因此假球莖可使著生蘭在乾旱環境下仍能生存⁽²²⁾。此外，蕙蘭屬的假球莖亦有分別扮演碳源與無機養分源之蓄積與供應的雙重角色^(15,20)。

一般植物所吸收各種營養元素之來源主要包括有空氣、水、土壤(介質)及肥料等，但沒有一種土壤(介質)能長期蓄積足量的各種營養元素供給植物生長之所需，所以必須適時的施用肥料，以補充適量營養元素。為建立作物理想的肥培管理技術，應涵蓋包括作物之生長環境，肥料種類特性及其施用，土壤(栽培介質)特性及其肥力和植物之生理生態及生物化學等^(14,19)。林等研究指出，使用有機肥料25 g/pot，年施三次，配合每週於葉片噴施液肥(N-P₂O₅-K₂O：20-20-20)，可適用虎頭蘭栽培⁽²⁾。栽培作物施用之肥料(有機質肥料和化學肥料)種類及特性不同，將影響作物養分吸收等特性^(5,13,18)。理論上當肥料用量與作物養分吸收量相互配合時，肥料效益可以達到最高^(14,21)。而利用植物對養分的吸收特性以改善施肥效率或栽培技術，已在多種作物驗證且應用可行性頗佳^(9,10)。因此，有必要進一步經由虎頭蘭養分吸收效率之分析與評估，以做為虎頭蘭施肥管理技術改進之參考。本研究將探討利用不同用量氮肥及鉀肥處理對虎頭蘭植株生育及花卉品質特性，以及針對虎頭蘭不同生長期與植株部位之氮、磷、鉀營養要素之吸收特性予以深入分析探討，以期建立虎頭蘭合理且較具效率的施肥管理技術，供日後研究及栽培應用之參考。

材料與方法

一、試驗方法

分別於南投縣魚池鄉選取虎頭蘭專業栽培農場2處分別設置試驗園圃，試區A虎頭蘭試驗品種為肯尼(Kenny)，為小型紅色花，栽培盆採用4.5吋盆，行株距(盆距)40 cm×43 cm。試區B虎頭蘭試驗品種為雪莉羅曼史(Shirley Romans)，為紅色大型花，栽培盆採用5吋盆，行株距(盆距)50 cm×38 cm。肥料試驗處理包括不同用量氮肥(500、250 mg/L/pot/month)及不同用量鉀肥(500、250 mg/L/pot/month)配合農友慣用法組合成5種處理(表一)，試區採用完全隨機排列，3重複，共計15試驗小區，每小區計20鉢，每一試區計300鉢。

本研究於每年2~3月虎頭蘭花期結束後開始整理花盆，去除老株及枯葉後，每盆鉢保留1~2年生植株約2~3株，先施有機質肥料當基肥，化學肥料試驗處理於3月開始實施。試驗用氮

及鉀肥料依表一試驗處理調配成不同濃度液態肥料，磷肥固定為 P_2O_5 200 mg/L，化學液肥施用前加水稀釋200倍，每個月施用一次，噴灑於虎頭蘭全株及鉢盆介質內。有機質肥料(N- P_2O_5 - K_2O ：3-2-2%)施用量為10 g/pot，每6個月施用一次，直接撒佈於鉢盆內。試區A農友慣用法為施用包覆緩釋型肥料(N- P_2O_5 - K_2O ：14-14-14%)配合即溶型化學肥料(N- P_2O_5 - K_2O ：10-10-10%)，試區B農友慣用法為施用包覆緩釋型肥料(N- P_2O_5 - K_2O ：14-12-14%)配合有機粒狀肥料(N- P_2O_5 - K_2O ：6-4-3%)。於虎頭蘭營養生長期(春及夏季)及開花期(秋及冬季)，分別實施植株生育及花卉品質性狀調查，並採取植株樣品實施乾物重、氮、磷及鉀含量分析。

表一、各處理之肥料施用量

Table 1. The application rate of fertilizers used in each treatment

Treatment	N (mg/L/pot)	K_2O (mg/L/pot)	P_2O_5 (mg/L/pot)	Organic fertilizer (g/pot)
A (N500; K_2O 500)	500	500	200	10
B (N500; K_2O 250)	500	250	200	10
C (N250; K_2O 500)	250	500	200	10
D (N250; K_2O 250)	250	250	200	10
CK	Control ¹	Control	Control	Control

¹Same as farmer used.

二、分析項目及方法

植物體樣品洗淨後，經70°C烘乾至恆重，稱乾物重。樣品經研磨過篩後以濕灰化法(硫酸)分解，分析植體氮、磷及鉀含量，其中以微量擴散法測定全氮量⁽¹²⁾，利用鉬黃法呈色及分光光度計於420 nm下比色，測定其全磷量⁽¹⁷⁾，利用燄光分析儀測定其全鉀量⁽¹⁶⁾。

結 果

一般每年2~3月虎頭蘭花期結束後，會開始長出當年生新芽，即進入營養生長期。本研究於虎頭蘭當年生新芽生長至成株時期，此時可觀察到葉片與葉基之間出現明顯的離層(俗稱關節)⁽⁷⁾，即可進行營養生長期之生育調查與採樣。由虎頭蘭(肯尼品種)營養生長期植株之生育性狀調查結果顯示(表二)，虎頭蘭植株發新芽率、葉片數、葉片長及葉片寬等在不同肥料處理間差異不顯著，新芽數在不同肥料處理間略有差異，其中虎頭蘭植株新芽數以B處理較高，其次分別為CK、A、C處理，以D處理較低。本研究於虎頭蘭花梗上花苞展開1~2朵時，進行開花期期之花卉品質性狀調查與採樣。由虎頭蘭(肯尼品種)開花期花卉品質性狀調查結果顯示(表三)，虎頭蘭花梗長、花梗徑、花朵數、抽苔率等在不同肥料處理間差異不顯著，花枝數在不同肥料處理間略有差異，其中花枝數以A處理較高，其次分別為B、C、D處理，以CK處理較低。綜合上述結果，在施用相同氧化鉀濃度肥料處理下，施用含氮500 mg/L肥料處理之虎頭蘭植株生育及花卉品質性狀略有較佳的趨勢。在施用相同氮濃度肥料處理下，虎

頭蘭植株生育性狀在不同鉀肥濃度(500及250 mg/L)處理間則無明顯差異，花卉品質性狀則以施用含氧化鉀500 mg/L肥料處理較佳。

表二、不同氮及鉀肥料用量處理對虎頭蘭(肯尼品種)營養生長期植株生育性狀之影響

Table 2. The growth characteristics of *Cymbidium* Orchid (variety: Kenny) under different application rates of N & K fertilizer at vegetative growth stage

Treatment ¹	No. of bud (no./plant)	Emergence rate of bud (%)	No. of leaf (no./plant)	Length of leaf (cm)	Width of leaf (cm)
A (N500; K ₂ O 500)	3.55ab ²	35.0a	6.65a	75.3a	2.54a
B (N500; K ₂ O 250)	3.89a	33.7a	6.83a	76.7a	2.35a
C (N250; K ₂ O 500)	3.32ab	30.0a	6.75a	70.1a	2.37a
D (N250; K ₂ O 250)	3.12b	30.0a	6.42a	71.3a	2.39a
CK	3.65ab	32.7a	6.69a	74.7a	2.45a

¹. Same as Table 1.

². Within columns, numbers followed by the common letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

表三、不同氮及鉀肥料用量處理對虎頭蘭(肯尼品種)開花期花卉品質性狀之影響

Table 3. The flower qualities of *Cymbidium* Orchid (variety: Kenny) under different application rates of N & K fertilizer at flowering stage

Treatment ¹	No. of flower stalk (no./pot)	Length of flower stalk (cm)	Diameter of flower stalk (mm)	No. of flower (no./stalk)	Emergence rate of flower stalk (%)
A (N500; K ₂ O 500)	4.56a ²	60.3a	9.40a	25.3a	75.5a
B (N500; K ₂ O 250)	4.24ab	59.2a	9.23a	24.1a	72.4a
C (N250; K ₂ O 500)	4.02ab	58.1a	8.68a	22.8a	70.5a
D (N250; K ₂ O 250)	3.42bc	57.0a	8.83a	22.6a	68.9a
CK	3.26c	61.5a	8.62a	25.6a	73.3a

¹. Same as Table 1.

². Within columns, numbers followed by the common letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

由虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)營養生長期植株之生育性狀調查結果顯示(表四)，虎頭蘭植株新芽數、發新芽率、葉片長及葉片寬等在不同肥料處理間差異不顯著，葉片數在不同肥料處理間略有差異，其中虎頭蘭植株葉片數以B處理較高，其次分別為A、C、D處理，以CK處理較低。由虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)開花期花卉品質性狀調查結果顯示(表五)，虎頭蘭花枝數、花梗長、花梗徑、花朵數、抽苔率等在不同肥料處理間差異不顯著。綜合上述結果，在施用相同氧化鉀濃度肥料處理下，施用含氮500 mg/L肥料處理之虎頭蘭植株生育性狀略有較佳的趨勢。在施用相同氮濃度肥料處理下，虎頭蘭植株生育性狀在不同氧化鉀濃度(500及250

mg/L)處理間則無明顯差異。至於虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)開花期花卉品質性狀在不同肥料處理間無明顯差異趨勢。

表四、不同氮及鉀肥料用量處理對虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)營養生長期植株生育性狀之影響

Table 4. The growth characteristics of *Cymbidium* Orchid (variety: Shirley Romans) under different application rates of N & K fertilizer at vegetative growth stage

Treatment ¹	No. of bud (no./plant)	Emergence rate of bud (%)	No. of leaf (no./plant)	Length of leaf (cm)	Width of leaf (cm)
A (N500; K ₂ O 500)	5.52a ²	67.5a	6.28ab	88.3a	2.39a
B (N500; K ₂ O 250)	5.45a	75.0a	6.60a	89.0a	2.43a
C (N250; K ₂ O 500)	5.50a	65.0a	5.63ab	91.1a	2.38a
D (N250; K ₂ O 250)	5.00a	72.5a	5.50ab	92.7a	2.56a
CK	4.55a	63.3a	5.37b	86.6a	2.55a

¹ Same as Table 1.

² Within columns, numbers followed by the common letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

表五、不同氮及鉀肥料用量處理對虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)開花期花卉品質性狀之影響

Table 5. The flower qualities of *Cymbidium* Orchid (variety: Shirley Romans) under different application rates of N & K fertilizer at flowering stage

Treatment ¹	No. of flower stalk (no./pot)	Length of flower stalk (cm)	Diameter of flower stalk (mm)	No. of Flower (no./stalk)	Emergence rate of flower stalk (%)
A (N500; K ₂ O 500)	1.42a ²	81.0a	11.6a	14.6a	53.9a
B (N500; K ₂ O 250)	1.40a	77.3a	11.4a	14.5a	51.5a
C (N250; K ₂ O 500)	1.31a	76.6a	11.8a	14.5a	49.2a
D (N250; K ₂ O 250)	1.22a	74.9a	11.3a	13.2a	48.9a
CK	1.45a	82.0a	10.4a	12.8a	53.8a

¹ Same as Table 1.

² Within columns, numbers followed by the common letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

由虎頭蘭(肯尼品種)營養生長期不同植株部位之氮、磷、鉀含量及單株乾重分析結果顯示(表六)，植株地上部之磷及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，植株地上部之氮及鉀含量在不同肥料處理間略有差異，其中氮含量以A及B處理較高，CK處理較低；鉀含量以A、B、C及D處理較高，CK處理較低。根部之磷及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，根部之氮及鉀含量在不同肥料處理間略有差異，其中氮含量以A處理較高，CK處理較低；鉀含量以A及C處理較高，CK處理較低。假球莖之氮及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，假球莖之磷及鉀含量在不同肥料處理間略有差異，其中磷含量以C處理較高，CK處理較低；鉀

含量以A及C處理較高，CK處理較低。新芽之磷及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，新芽之氮及鉀含量在不同肥料處理間略有差異，其中氮含量以A及B處理較高，D及CK處理較低；鉀含量以A及C處理較高，CK處理較低。綜合表六結果，施用高氮含量(500 mg/L)肥料處理可增加虎頭蘭植株地上部、根部及新芽氮含量，施用高氧化鉀含量(500 mg/L)肥料處理可增加虎頭蘭植株根部、假球莖及新芽之鉀含量，其中虎頭蘭植株根部、新芽之氮及鉀含量以施用含氮500 mg/L及氧化鉀500 mg/L之A處理較高。

表六、不同氮及鉀肥料用量處理對虎頭蘭(肯尼品種)營養生長期植株地上部、根部、假球莖及新芽部位之氮、磷、鉀含量及單株乾重之影響

Table 6. The content of N, P, K and dry weight of shoot, root, pseudo bulb and new bud of *Cymbidium* Orchid (variety: Kenny) under different application rates of N & K fertilizer at vegetative growth stage

Treatment ¹		N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	DW (g/plant)
A (N500; K ₂ O 500)		12.40a ²	1.50a	18.40a	16.50a
B (N500; K ₂ O 250)		12.70a	1.43a	17.00a	15.50a
C (N250; K ₂ O 500)	Shoot	11.10ab	1.45a	18.10a	15.80a
D (N250; K ₂ O 250)		10.90ab	1.40a	17.50a	16.00a
CK		10.20b	1.32a	14.30b	14.80a
A (N500; K ₂ O 500)		11.30a	1.98a	10.90a	14.00a
B (N500; K ₂ O 250)		10.80ab	1.84a	9.55ab	12.80a
C (N250; K ₂ O 500)	Root	9.60ab	1.95a	10.10a	13.90a
D (N250; K ₂ O 250)		9.75ab	1.93a	9.60ab	13.60a
CK		9.01b	1.89a	8.22b	12.20a
A (N500; K ₂ O 500)		9.30a	2.46ab	17.00a	9.53a
B (N500; K ₂ O 250)		9.12a	2.35ab	13.80b	9.55a
C (N250; K ₂ O 500)	Pseudo bulb	8.85a	2.55a	16.80a	8.58a
D (N250; K ₂ O 250)		8.59a	2.42ab	14.30b	8.50a
CK		8.47a	2.15b	11.50c	8.15a
A (N500; K ₂ O 500)		13.10a	2.35a	23.20a	6.69a
B (N500; K ₂ O 250)		13.50a	2.42a	21.10ab	6.07a
C (N250; K ₂ O 500)	New bud	11.40ab	2.20a	22.90a	6.90a
D (N250; K ₂ O 250)		10.60b	2.16a	21.20ab	6.12a
CK		10.20b	2.23a	18.10b	6.11a

¹. Same as Table 1.

². Within columns, numbers followed by the common letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

由虎頭蘭(肯尼品種)開花期不同植株部位之氮、磷、鉀含量及單株乾重分析結果顯示(表七)，植株地上部之氮、磷及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，植株地上部之鉀含量在

不同肥料處理間略有差異，其中鉀含量以A、B、C及D處理較高，CK處理較低。根部之氮、磷含量及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，根部之鉀含量在不同肥料處理間略有差異，其中鉀含量以A及C處理較高，CK處理較低。假球莖之氮、磷含量及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，假球莖之鉀含量在不同肥料處理間略有差異，其中鉀含量以A及C處理較高，CK處理較低。花梗之磷含量在不同肥料處理間無顯著差異，花梗之氮、鉀含量及單株乾重在不同肥料處理間略有差異，其中氮含量以A及B處理較高，D處理較低；鉀含量以A及C處理較高，CK處理較低；單株乾重以A處理較高，CK處理較低。綜合表七結果，包括虎頭蘭花梗之氮含量、植株地上部、根部、假球莖和花梗之鉀含量以及花梗之單株乾重，均以施用含氮500 mg/L及氧化鉀500 mg/L之A處理有較佳反應。

表七、不同氮及鉀肥料用量處理對虎頭蘭(肯尼品種)開花期植株地上部、根部、假球莖及花梗部位之氮、磷、鉀含量及單株乾重之影響

Table 7. The content of N, P, K and dry weight of shoot, root, pseudo bulb and flower of *Cymbidium* Orchid (variety: Kenny) under different application rates of N & K fertilizer at flowering stage

Treatment ¹	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	DW (g/plant)
A (N500; K ₂ O 500)	11.90a ²	1.43a	17.30a	14.20a
B (N500; K ₂ O 250)	12.10a	1.38a	16.40a	13.40a
C (N250; K ₂ O 500) Shoot	11.60a	1.40a	16.80a	12.80a
D (N250; K ₂ O 250)	11.30a	1.36a	15.70a	12.70a
CK	10.60a	1.26a	12.80b	12.20a
A (N500; K ₂ O 500)	8.95a	2.85a	9.96a	13.20a
B (N500; K ₂ O 250)	8.88a	2.55a	8.35ab	11.70a
C (N250; K ₂ O 500) Root	8.23a	2.45a	9.95a	11.20a
D (N250; K ₂ O 250)	8.12a	2.80a	8.23ab	11.00a
CK	8.30a	2.16a	7.76b	11.30a
A (N500; K ₂ O 500)	7.60a	2.18a	13.90a	7.96a
B (N500; K ₂ O 250)	7.35a	2.15a	12.70ab	6.93a
C (N250; K ₂ O 500) Pseudo bulb	7.19a	2.20a	13.70a	7.80a
D (N250; K ₂ O 250)	7.10a	2.16a	12.50ab	7.01a
CK	6.83a	2.10a	11.10b	7.64a
A (N500; K ₂ O 500)	13.60a	2.75a	23.20a	8.74a
B (N500; K ₂ O 250)	13.90a	2.85a	20.80ab	8.16ab
C (N250; K ₂ O 500) Flower stalk	13.10ab	2.40a	24.00a	7.75ab
D (N250; K ₂ O 250)	12.60ab	2.60a	21.70ab	7.36ab
CK	11.00b	2.35a	19.10b	7.12b

¹. Same as Table 1.

². Within columns, numbers followed by the common letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

由虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)營養生長期不同植株部位之氮、磷、鉀含量及單株乾重分析結果顯示(表八)，植株地上部之氮及磷含量在不同肥料處理間無顯著差異，植株地上部之鉀含量及單株乾重在肥料處理間略有差異，其中鉀含量以CK處理較高，B處理較低；單株乾重以A及B處理較高，CK處理較低。根部之氮、磷及鉀含量在不同肥料處理間無顯著差異，根部之單株乾重在肥料處理間略有差異，其中單株乾重以A處理較高，D處理較低。假球莖之氮、磷含量及單株乾重在肥料處理間無顯著差異，假球莖之鉀含量在肥料處理間略有差異，其中鉀含量CK處理較高，B處理較低。新芽之氮、磷、鉀含量及單株乾重在肥料處理間均無顯著差異。綜合表八結果，虎頭蘭不同植株部位之氮含量在肥料處理間無顯著差異，另除了CK處理以外，施用高氧化鉀含量(500 mg/L)肥料處理可增加植株地上部及假球莖之鉀含量，其中虎頭蘭植株地上部鉀含量及根部單株乾重以施用含氮500 mg/L及氧化鉀500 mg/L之A處理較高。

表八、不同氮及鉀肥料用量處理對虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)營養生長期植株地上部、根部、假球莖及新芽部位之氮、磷、鉀含量及單株乾重之影響

Table 8. The content of N, P, K and dry weight of shoot, root, pseudo bulb and new bud of *Cymbidium* Orchid (variety: Shirley Romans) under different application rates of N & K fertilizer at vegetative growth stage

Treatment ¹		N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	DW (g/plant)
A (N500; K ₂ O 500)		12.9a ²	1.57a	19.70ab	15.30a
B (N500; K ₂ O 250)		12.3a	1.55a	17.20b	15.10a
C (N250; K ₂ O 500)	Shoot	10.9a	1.57a	20.80ab	14.20ab
D (N250; K ₂ O 250)		10.8a	1.60a	18.30ab	13.80ab
CK		11.5a	1.62a	22.00a	12.20b
A (N500; K ₂ O 500)	Root	10.9a	2.12a	9.75a	8.75a
B (N500; K ₂ O 250)		10.8a	2.15a	8.28a	8.11ab
C (N250; K ₂ O 500)		10.3a	2.21a	9.60a	7.39ab
D (N250; K ₂ O 250)		10.0a	2.17a	8.43a	7.21b
CK		11.6a	2.22a	9.35a	8.44ab
A (N500; K ₂ O 500)	Pseudo bulb	12.0a	3.18a	17.10ab	5.77a
B (N500; K ₂ O 250)		11.8a	3.11a	15.60b	5.83a
C (N250; K ₂ O 500)		10.5a	3.16a	17.30ab	5.46a
D (N250; K ₂ O 250)		10.2a	3.17a	16.20ab	5.64a
CK		11.3a	3.21a	19.30a	5.75a
A (N500; K ₂ O 500)	New bud	13.6a	3.32a	22.50a	3.96a
B (N500; K ₂ O 250)		13.3a	3.37a	20.50a	3.60a
C (N250; K ₂ O 500)		12.8a	3.28a	21.60a	3.85a
D (N250; K ₂ O 250)		13.0a	3.26a	20.90a	3.79a
CK		13.9a	3.34a	23.20a	3.53a

¹ Same as Table 1.

² Within columns, numbers followed by the common letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

由虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)開花期不同植株部位之氮、磷、鉀含量及單株乾重分析結果顯示(表九)，植株地上部之氮、磷含量及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，植株地上部之鉀含量在不同肥料處理間略有差異，其中鉀含量以A及CK處理較高，B處理較低。根部之氮及磷含量在不同肥料處理間無顯著差異，根部之鉀含量及單株乾重在不同肥料處理間略有差異，其中鉀含量以A、C及CK處理較高，D處理較低；單株乾重以A處理較高，D處理較低。假球莖之磷含量在不同肥料處理間無顯著差異，假球莖之氮、鉀含量及單株乾重在不同肥料處理間略有差異，其中氮含量以A處理較高，B及D處理較低；鉀含量以A及CK處理較高，B及D處理較低；單株乾重以A處理較高，B處理較低。花梗之磷、鉀含量及單株乾重在不同肥料處理間無顯著差異，花梗之氮在不同肥料處理間略有差異，其中氮含量以A及B處理較高，D處理較低。綜合表九結果，施用高氮含量(500 mg/L)肥料處理可增加虎頭蘭花梗氮含量，施用高氧化鉀含量(500 mg/L)肥料處理可增加虎頭蘭植株根部鉀含量，其中虎頭蘭假球莖之氮、鉀含量及單株乾重以施用含氮500 mg/L及氧化鉀500 mg/L之A處理較高。

表九、不同氮及鉀肥料用量處理對虎頭蘭(雪莉羅曼史品種)開花期植株地上部、根部、假球莖及花梗部位之氮、磷、鉀含量及單株乾重之影響

Table 9. The content of N, P, K and dry weight of shoot, root, pseudo bulb and flower of *Cymbidium* Orchid (variety: Shirley Romans) under different application rates of N & K fertilizer at flowering stage

Treatment ¹	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	DW (g/plant)
A (N500; K ₂ O 500)	12.30a ²	1.90a	20.60a	13.90a
B (N500; K ₂ O 250)	11.80a	2.05a	16.50b	13.20a
C (N250; K ₂ O 500)	12.50a	2.15a	19.40ab	14.10a
D (N250; K ₂ O 250)	12.10a	1.95a	17.30ab	12.80a
CK	12.40a	1.95a	21.30a	12.60a
A (N500; K ₂ O 500)	9.60a	3.55a	7.70a	10.20a
B (N500; K ₂ O 250)	10.10a	3.10a	6.85ab	8.48ab
C (N250; K ₂ O 500)	9.89a	3.50a	7.75a	8.80ab
D (N250; K ₂ O 250)	9.10a	3.36a	6.05b	7.81b
CK	10.70a	3.45a	7.81a	8.86ab
A (N500; K ₂ O 500)	8.56a	3.14a	16.40a	4.75a
B (N500; K ₂ O 250)	6.67b	2.90a	13.20b	3.94b
C (N250; K ₂ O 500)	7.85ab	3.20a	15.20ab	4.40ab
D (N250; K ₂ O 250)	6.75b	3.11a	13.40b	4.26ab
CK	7.02ab	3.16a	17.00a	4.22ab
A (N500; K ₂ O 500)	14.10a	2.25a	22.30a	11.50a
B (N500; K ₂ O 250)	14.20a	2.20a	21.20a	12.00a
C (N250; K ₂ O 500)	12.50ab	2.55a	22.70a	11.90a
D (N250; K ₂ O 250)	11.00b	2.16a	21.90a	11.20a
CK	12.80ab	2.45a	23.10a	11.50a

¹. Same as Table 1.

². Within columns, numbers followed by the common letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ($P \geq 0.05$).

討 論

一般合理的肥料用量，必須適當的考量作物的產量標的(crop yield goals)與肥料的可利用性養分潛力是否相互配合^(14,21)。傳統上，虎頭蘭是在農曆年前以盆花方式販售，惟近年來，逐漸開發進入高級切花的銷售市場^(2,3,11)。因此，虎頭蘭的生產標的，即為施予最適宜的栽培管理方法，以培育出美麗的花枝與花朵，並創造最佳的經濟效益。其中在虎頭蘭營養生長期培育出優良的植株生育性狀，將是確保虎頭蘭花卉品質的最佳方式⁽²⁾。由本研究施用不同氮及鉀肥用量試驗結果顯示，在虎頭蘭營養生長期施用相同氧化鉀濃度肥料處理下，施用含氮500mg/L肥料處理之虎頭蘭植株生育有較佳的趨勢。在施用相同氮濃度肥料處理下，虎頭蘭植株生育性狀在不同鉀肥濃度(500及250 mg/L)處理間則無明顯差異，其中虎頭蘭肯尼品种植株新芽數及虎頭蘭雪莉羅曼史品种植株葉片數均以施用含氮500mg/L及氧化鉀250 mg/L之肥料處理較高。另虎頭蘭開花期之花卉品質性狀在兩個試區(品種)調查結果互有差異，其中虎頭蘭肯尼品種花梗數以施用含氮500mg/L及氧化鉀500 mg/L之肥料處理較高。至於虎頭蘭雪莉羅曼史品種之花卉品質性狀在不同肥料處理間無明顯差異。

研究指出，蕙蘭植株養分含量與花卉產量、品質有密切關聯，在合理施肥下，培育蕙蘭植株含適宜養分含量，有助於增進蕙蘭開花期之抽苔率與花卉品質^(2,10)。綜合虎頭蘭植株不同部位氮、磷、鉀含量及乾物重分析結果顯示，在虎頭蘭營養生長期，肯尼品种植株地上部、根部及新芽氮含量隨氮肥濃度增加而增加，雪莉羅曼史品種不同植株部位之氮含量在不同肥料處理間則無顯著差異，肯尼品种植株根部、假球莖及新芽之鉀含量，以及雪莉羅曼史品种植株地上部及假球莖之鉀含量則隨鉀肥濃度增加而增加。在虎頭蘭開花期，肯尼及雪莉羅曼史品種之花梗氮含量隨氮肥濃度增加而增加，肯尼品种植株根部、假球莖及花梗之鉀含量，以及雪莉羅曼史品种植株根部鉀含量則隨鉀肥濃度增加而增加。顯然虎頭蘭不同品種間對施用氮及鉀肥料的效應略有差異，惟概括而言，虎頭蘭營養生長期之植株地上部、新芽氮含量及開花期之花梗氮含量對施用氮肥效應較明顯，虎頭蘭營養生長期之植株假球莖鉀含量及開花期之根部鉀含量對施用鉀肥效應較明顯。

一般而言，隨著作物發育會因品種、地區、季節、栽培方式、肥料等不同而不同，果實及葉片間無機元素吸收與轉移之間相關性錯綜複雜⁽⁸⁾。有研究指出，氮、鈣和鎂的濃度隨果實負載的增加而增大，而鉀的濃度經常隨果實負載的增加而減少，而對磷的影響不具一致性表現⁽⁸⁾。在蕙蘭新生當代假球莖發育的營養生長期間可發現會有無機元素的累積，此時假球莖除了貯藏光同化產物之外，也是無機元素的積貯器官；但相反的，前代假球莖內所累積的無機元素則會因供應當代假球莖的生長發育而消耗，所扮演的角色則為無機元素的供源^(15,20)。由本研究之虎頭蘭假球莖氮、磷、鉀含量及乾物重分析結果顯示，當年生植株假球莖於營養生長期的氮、磷、鉀含量及乾物重均相對高於開花期，且在兩個試區(品種)間有一致的趨勢。另比較虎頭蘭假球莖氮、磷、鉀含量於營養生長期與開花期的消長，其減少幅度則有氮>鉀>磷的趨勢。顯然在不同生育期間，虎頭蘭假球莖氮、磷、鉀含量不僅有移行變化的現象，且對氮、磷及鉀養分吸收需求略有差異。因此，綜合不同氮肥及鉀肥用量處理對

虎頭蘭植株生育、花卉品質特性及氮、磷、鉀含量之影響效應，在虎頭蘭營養生長期施用氮肥N 500 mg/L/pot/month配合鉀肥K₂O 250 mg/L/pot/month，在虎頭蘭開花期施用氮肥N 500 mg/L/pot/month配合鉀肥K₂O 500 mg/L/pot/month，可做為虎頭蘭合理施用氮及鉀肥料之參考。

參考文獻

1. 李岷 1993 蘭科植物 p.665-684 臺灣農業要覽 農作篇(二) 豐年社。
2. 林天枝、羅英妃 2004 虎頭蘭肥培管理研究 臺中區農業改良場研究彙報 83: 29-38。
3. 林瑞松 1994 東亞蘭 p.230-235 亞熱帶地區設施栽培技術 農業試驗所編印。
4. 洪惠娟、魏芳明、郭瑗榛 2010 產業發展與產銷現況 p.3-11 國蘭生產作業手冊 臺中區農業改良場特刊第106號。
5. 莊作權、張宇旭、陳鴻基 1993 有機質肥料養分供應能力之評估 中華生質能源學會會誌 3-4: 132-146。
6. 許榮華 2010 假球莖於著生蘭生育上所扮演的角色 專題討論專集 p.154-162 臺中區農業改良場特刊105號。
7. 張正 2010 國蘭的分類、形態與品系 p.12-24 國蘭生產作業手冊 臺中區農業改良場特刊第106號。
8. 張禮忠、毛知耘譯 1992 利用植物測試診斷礦物元素缺乏症 p.63-76 植物無機營養 農業出版社 中國北京。
9. 蔡宜峰 1998 文心蘭肥培技術之研究 臺中區農業改良場研究彙報 59:1-11。
10. 蔡宜峰、黃祥慶 1996 利用報歲蘭養分吸收效率改進肥培技術之研究 臺中區農業改良場研究彙報 53: 13-24。
11. 羅英妃 2005 虎頭蘭栽培品種介紹 農業世界 263: 54-58。
12. Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-total. p.595-624. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press, Inc., New York.
13. Douglas, B. F. and F. R. Magdoff. 1991. An evaluation of nitrogen mineralization indices for organic residues. J. Environ. Qual. 20: 368-372.
14. Hendrix, P. F., D. C. Coleman and D. A. Crossley, Jr. 1992. Using knowledge of soil nutrient cycling processes to design sustainable agriculture. Integrating Sustainable Agriculture, Ecology, and Environmental Policy 2: 63-82.
15. Hew, C. S. and C. K. Y. Ng. 1996. Changes in mineral and carbohydrate content in pseudo bulbs of the C3 epiphytic orchid hybrid *Oncidium* Goldiana at different growth stages. Lindleyana 11: 125-134.

16. Kundsén. D. and G. A. Peterson. 1982. Lithium, sodium, and potassium. p.225-246. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press, Inc., New York.
17. Olsen. S. R. and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. p.403-430. In: Page, A. L., H. Miller and D. R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press, Inc., New York.
18. Smith, S. R. and P. Hadley. 1989. A comparison of organic and inorganic nitrogen fertilizers: Their nitrate-N and ammonium-N release characteristics and effects on the growth response of lettuce (*Lactuca sativa* L. cv. Fortune). Plant Soil 115: 135-144.
19. Starman T. W., T. A. Cerny and A. J. MacKenzie. 1995. Productivity and profitability of some field-grown specialty cut flowers. HortScience 23: 1004-1005.
20. Stern, W. L. and M. W. Morris. 1992. Vegetative anatomy of *Stanhopea* (Orchidaceae) with special reference to pseudobulb water-storage cells. Lindleyana 7: 34-53.
21. White, R. H. 1979. Introduction to the principles and practice of soil science. p.72-160. Blackwell Scientific Publications. Oxford. London.
22. Zheng, X. N., Z. Q. Wen, R. C. Pan and C. S. Hew. 1992. Response of *Cymbidium sinense* to drought stress. J. Hort. Sci. 67: 295-299.

Effects of N and K Fertilization on the Growth Characteristics, Flower Quality and Chemical Component of *Cymbidium* Orchid¹

Yi-Fong Tsai, Ya-Wen Kuo and Hui-Chuan Hung²

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effects of the growth characteristics, the flower qualities, and the nitrogen, phosphorus and potassium uptake characteristics of *Cymbidium* Orchid under the different application rates of chemical N and K fertilizers. Field experiments were conducted with five treatments, A) N 500 and K₂O 500 mg/L/pot/month, B) N 500 and K₂O 250 mg/L/pot/month, C) N 250 and K₂O 500 mg/L/pot/month, D) N 250 and K₂O 250 mg/L/pot/month, CK) the conventional fertilization of farmer. At vegetative growth stage, the results indicated that the N content of the shoot, root and new bud increased by increasing the application rate of N fertilizer in Kenny variety. The N content of plant had not significant differences between the fertilizer treatments in Shirley variety. The K contents of the root, pseudo bulb and new bud increased by increasing the application rate of K fertilizer in Kenny variety, and that also showed on the K content of the shoot and pseudo bulb in Shirley variety. The number of new bud in Kenny variety and the number of leaf in Shirley variety were higher on applying N 500 mg/L and K₂O 250 mg/L. At flowering stage, the results indicated that the N content of flower stalk of both in varieties increased by increasing the application rate of N fertilizer. The K content of the root, pseudo bulb and flower stalk increased by increasing the application rate of K fertilizer in Kenny variety, and that also showed on the K content of the root in Shirley variety. The number of flower stalk in Kenny variety was higher on applying N 500 mg/L and K₂O 500 mg/L. The flower qualities in Shirley variety had not significant differences between the fertilizer treatments. Therefore, the liquid fertilizer on the application of N 500 and K₂O 250 mg/L/pot/month and N 500 and K₂O 500 mg/L/pot/month could be appropriated on the cultivation of *Cymbidium* Orchid at vegetative growth stage and flowering stage, respectively.

Key words: *Cymbidium* Orchid, nutrient concentration, nitrogen fertilizer, potassium fertilizer.

¹ Contribution No. 0749 from Taichung DARES, COA..

² Researcher, Assistant Researcher and Assistant Researcher, Taichung DARES, COA.