不同氮、磷、鉀比例之肥料對文心蘭幼苗生長之影響[1]

陳姿翰、易美秀、魏芳明[2]

摘　要

植株的生長發育需要各種元素的合理分配，缺乏或過多都會對植株造成不利的影響。小苗初期的營養狀況將會影響植株的後續生長，甚至是開花。本研究針對*Onc.* Gower Ramsey ‘Honey Angel’及*Onc.* Tdares Golden Mine ‘Taichung No. 1 Gold Coins’兩品種，分別比較不同氮、磷、鉀比例之肥料對文心蘭苗生長之影響，以期找出最適合剛出瓶幼苗之肥料比例。試驗結果顯示氮、磷、鉀之總濃度超過500 ppm時會對植株造成傷害，反而不利於生長。生長量會隨肥料中含氮量之增加而上升，顯示對文心蘭幼苗來說，氮的影響仍較磷、鉀為重。而不同肥料處理間，仍以慣行管理或減氮處理之植株生長較佳。

關鍵字：文心蘭、肥料、大量元素。

前　言

文心蘭(*Oncidium* spp.)為複莖地生蘭或著生蘭，因漂亮的唇瓣宛如晚禮服裙子，翼瓣似少女肩膀，其花姿雍容華麗十分典雅，盛開時宛如一群少女婆娑起舞，故又名跳舞蘭(3)。文心蘭切花生產從民國84年開始外銷日本，2011年出口值達1,500公噸，已成為臺灣重要的蘭花產業之一(8)。

國內的文心蘭產業有幾個問題須待解決，除了產期太過集中、需開發其他花色的品種，還有文心蘭本身生育與栽培特性上的缺陷，像是生長緩慢、營養生長期很長而需長時間栽培後才會開花，每年的新芽產生的節位越來越高而造成根部懸空，以及前代的假球莖會與當代假球莖互相競爭養分等問題(7)。根據Hew & Yong將文心蘭的生育週期分為四個階段：芽期、幼苗期、出鞘期及假球莖期(11)，文心蘭的開花生理目前已有許多學者進行相關之研究，從研究結果可推論出，文心蘭是由假球莖下第1或2節抽出花莖(即形成花芽分化)，帶有花芽的植株會於假球莖期由假球莖的基部抽出花梗，至於無花芽著生的植株則會長出營養芽而繼續進入下一個週期(9)。

氮磷鉀為植物生長最主要的大量元素，適宜的氮磷鉀水平和配方比例有利於促進植株的生長、提高植株的品質並縮短生產的週期。肥料的配方比例和栽培介質在花卉生產上具有相當重要的地位，同時也是一些花卉種類的生產關鍵技術，例如提高品質及產期調節等。

[1]行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第0801號。
[2]行政院農業委員會臺中區農業改良場埔里分場研究助理、助理研究員、副研究員兼作物改良課課長。

蘭花的生長需相當多的養分，而文心蘭小苗的肥料建議用量則高出蘭花許多，顯示出文心蘭的小苗需肥性頗高[4]。文心蘭從瓶內移出後，培育到開花大約需1年半的時間，期間從幼苗期到成苗期，適當的肥培管理技術會關係到植株的生長及開花的品質等特性[10]，目前多數的研究均關注在成苗期到開花期這段期間，開花前成株之無機養分含量與植株生長的關係，或是開花品質及植株內元素含量的關係，然剛出瓶之幼苗的生育狀況卻少有相關研究報告。

本研究以不同氮、磷、鉀比例濃度之肥料，針對剛出瓶之兩品種文心蘭幼苗進行處理，經調查結果探討對其生長情形之影響，以期找出針對剛出瓶幼苗之最佳肥料配方。

材料與方法

試驗材料

本試驗使用之材料為臺中區農業改良場培養之文心蘭瓶苗，分別為商業品種*Onc*. Gower Ramsey ‘Honey Angel’及本場育成品種*Onc*. Tdares Golden Mine ‘Taichung No. 1 Gold Coins’。皆為二次繼代瓶苗，於二次繼代後12週出瓶，出瓶前先連瓶置於網室內馴化10天，出瓶後(2012/03/16)以水苔作為介質，移植至128格黑色穴盤內並置於本場花卉研究室二樓網室進行栽培。

試驗方法

以單質肥料硫酸銨(臺肥公司農友牌1-07硫酸銨肥料，含氮21.0%)、氯化鉀(臺肥公司農友牌3-01氯化鉀肥料，含水溶性氧化鉀60.0%)及H_3PO_4 (片山製藥)分別調配不同比例之N：P：K進行試驗處理，經換算後，處理組之N：P：K (ppm)分別為T1 (高氮肥) 400：87：166、T2 (減氮肥) 100：87：166、T3 (均高肥) 400：174：332、T4 (高磷鉀肥) 200：174：332，及T5 (慣行管理) 200：87：166，並以未施用任何肥料僅澆水作為對照組。

試驗材料出瓶後，自第二週開始處理，每週進行一次澆灌，澆灌量以穴盤底部排水孔微滲水為原則，每處理25株，試驗期間自2012/03/16至2012/06/01為止，處理次數共計10次。

調查、分析項目及方法

於出瓶時及出瓶後第75日進行生育調查，包括株高、葉長、葉寬、葉片數、葉綠素讀值、假球莖形成數及新芽發生數，試驗結束後(第75日)將植株連根拔起，除上述生育特性外，另外調查根數、假球莖厚度、假球莖寬度，並將植株分為假球莖、葉、根及新芽等四個部份，各別秤重紀錄植體鮮乾重並分析N、P、K之元素濃度。

一、株高：由假球莖基部或植株基部量至上位葉之葉尖。

二、葉長：取假球莖之上位葉L2，測量葉片基部至葉尖為葉長數據。

三、葉寬：取假球莖之上位葉L2，測量葉片最寬處做為葉寬數據。

四、葉片數及根數：調查植株上位葉及下位葉之葉片數總和，並於出瓶日及試驗結束日調查植株總根數。

五、假球莖厚度及寬度：調查植株假球莖之最寬及最厚處。

六、存活率：於試驗結束日以百分率計算各處理之存活率。

七、鮮重及乾重：將植株分為假球莖、葉、根及新芽等四個部份，各別秤重紀錄植體鮮重後，將樣品置於70℃烘箱中烘乾48小時後取出秤乾重。

八、元素分析(N、P、K)：將烘乾後的各部位植體研磨成粉，以濕灰化法(硫酸)分解之後，分別以微量擴散法測定氮、以鉬黃法測定磷含量及以焰光分析儀測定鉀含量，供試介質之水苔及試驗後之水苔分析方式同上。pH及EC測定之水：介質之比例為1：20。

統計

試驗分析及調查資料以CoStat 6.1統計軟體(CoHort software, U.S.A.)進行統計變方分析(analysis of variance, ANOVA)後，以最小顯著差異分析(least significant difference, LSD)探討各處理間之差異性。

結果與討論

一、對試驗後水苔中之pH值、EC值及氮、磷、鉀元素濃度之影響

不同氮磷鉀比例的肥料對試驗後水苔pH、EC及氮磷鉀元素濃度之分析結果如表一所示。‘Honey Angel’介質之pH值以減氮肥處理及對照組最高(5.44及5.74)；‘Taichung No. 1 Gold Coins’以慣行處理及對照組最高(4.59及5.46)。介質之EC值皆以均高肥處理及高磷鉀肥處理，即肥料濃度最高之兩處理，所得數據最高(分別為633、676及619、753 $\mu S \cdot cm^{-1}$)。

表一、不同氮磷鉀比例肥料對試驗後水苔中之 pH 值、EC 值及氮、磷、鉀元素濃度之影響

Table 1. Effect of different fertilizer formulae on pH, EC, and the concentration of N, P, and K element in sphagnum moss after experiment

Treatments[1]	pH	EC ($\mu S \cdot cm^{-1}$)	N	P	K
			(%)		
	Onc. Gower Ramsey ‘Honey Angel’				
T1	4.39	438 bc[2]	0.45 ab	0.60 cd	0.11 d
T2	5.44	413 c	0.37 bc	0.57 d	0.06 e
T3	4.36	633 a	0.47 a	1.45 a	0.28 a
T4	4.76	676 a	0.32 c	0.89 b	0.18 b
T5	4.84	530 ab	0.40 abc	0.71 c	0.14 c
CK	5.74	464 b	0.34 bc	0.25 e	0.05 e
	Onc. Tdares Golden Mine ‘Taichung No. 1 Gold Coins’				
T1	4.14	510 ab	0.53 a	0.80 c	0.13 c
T2	4.15	432 b	0.54 a	0.93 c	0.12 c
T3	3.76	619 ab	0.55 a	1.24 b	0.22 b
T4	3.75	753 a	0.53 a	1.85 a	0.40 a
T5	4.59	436 b	0.47 a	0.93 c	0.06 d
CK	5.46	322 bc	0.31 b	0.31 d	0.02 e

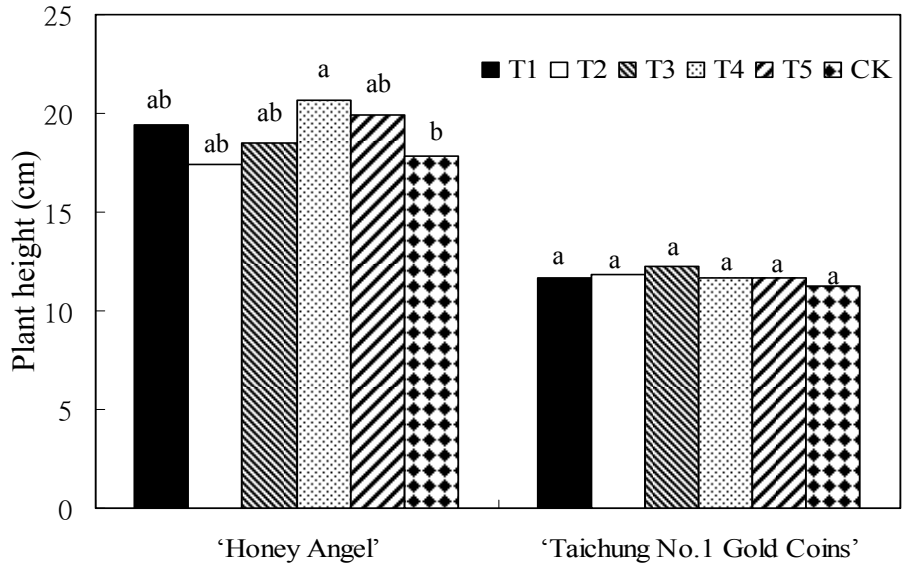
[1] T1: N:P:K = 400:87:166; T2: N:P:K = 100:87:166; T3: N:P:K = 400:174:332; T4: N:P:K = 200:174:332; T5: N:P:K = 200:87:166; CK: N:P:K = 0:0:0.

[2] Mean separation within column by LSD test at $P \leq 0.05$.

‘Honey Angel’供試後水苔內之氮元素濃度最高者為高氮肥處理及均高肥處理，即氮施用量均為400 ppm之處理(0.47及0.45%)，磷、鉀元素之濃度最高者亦為均高肥處理(分別為1.45及0.28%)，高磷鉀肥處理次之(0.89及0.18%)，而‘Taichung No. 1 Gold Coins’供試後水苔內的磷、鉀元素之濃度則以高磷鉀肥處理處理最高(1.85及0.40%)，均高肥處理次之(1.24及0.22%)，氮元素之濃度則以對照組顯著低於其他處理。‘Honey Angel’及‘Taichung No. 1 Gold Coins’之氮磷鉀元素之濃度，皆以對照組之濃度最低，且均隨所施用肥料內各元素濃度之增加而上升。介質的保水力被認為是影響蘭科植株生長的重要因素，蘭科植物之需肥性高，因此若使用保水力差的介質，肥料易被淋洗，水分易流失而使植株生長受抑制[11]。

二、對植株生長特性之影響

不同氮磷鉀比例的肥料對文心蘭幼苗植株株高之影響如圖一所示，以‘Honey Angel’來說，出瓶後第75天的株高從17.4~20.6 cm，除對照組(完全無施肥)的株高顯著低於處理組外，不同處理間亦無顯著差異。以‘Taichung No. 1 Gold Coins’來說，不同處理間之幼苗株高均無顯著差異。可能因‘Taichung No. 1 Gold Coins’之生長速率較慢或調查期較短而使差異尚不顯著。



圖一、不同氮磷鉀比例肥料對文心蘭幼苗植株株高之影響。
Fig. 1. Effect of different fertilizer formulae on the plant height of seedlings of *Oncidium*.

不同氮磷鉀比例的肥料對植株生育情形之影響如表二所示，從植株存活率來看，‘Honey Angel’以高氮肥處理及高磷鉀肥處理之存活率分別為92%及96%，其餘處理之存活率皆達100%；至於‘Taichung No. 1 Gold Coins’的存活率以高磷鉀肥處理最低(80.17%)，其次為均高肥處理(87.5%)，其餘處理之存活率則從91.67~100%，差異性不高，從兩品種之存活率來看，可得知‘Taichung No. 1 Gold Coins’對於肥料濃度之敏感性高於‘Honey Angel’。

表二、不同氮磷鉀比例肥料對文心蘭幼苗植株生育情形之影響

Table2. Effect of different fertilizer formulae on the growth characters of seedlings of *Oncidium*

Treatments[1]	Survival rate after 75 days (%)	Leaf			Pseudobulb thickness (mm)	No. of root
		Length (cm)	Width (cm)	No.		
	Onc. Gower Ramsey 'Honey Angel'					
T1	92	15.5 a[2]	0.83 b	10.9 c	4.8 c	8.3 c
T2	100	15.8 a	0.87 a	11.2 bc	5.1 bc	9.3 b
T3	100	14.4 b	0.77 c	10.3 d	2.7 d	6.0 d
T4	96	16.5 a	0.89 a	12.0 a	5.8 a	9.6 ab
T5	100	16.0 a	0.80 bc	11.5 b	5.5 ab	9.8 ab
CK	100	14.4 b	0.77 c	11.2 bc	5.9 a	10.0 a
	Onc. Tdares Golden Mine 'Taichung No. 1 Gold Coins'					
T1	91.7	9.7 a	0.75 a	9.7 c	4.9 bc	7.4 b
T2	100	8.8 ab	0.71 ab	11.8 a	5.3 ab	9.5 a
T3	87.5	8.9 ab	0.70 ab	9.9 bc	4.2 cd	6.7 c
T4	80.2	8.3 b	0.69 b	9.7 c	4.2 d	6.4 c
T5	100	8.3 b	0.73 ab	10.6 b	4.9 b	10.0 a
CK	96	9.0 ab	0.70 ab	10.5 b	5.7 a	9.9 a

[1] T1: N:P:K = 400:87:166; T2: N:P:K = 100:87:166; T3: N:P:K = 400:174:332; T4: N:P:K = 200:174:332; T5: N:P:K = 200:87:166; CK: N:P:K = 0:0:0.

[2] Mean separation within column by LSD test at $P \leq 0.05$.

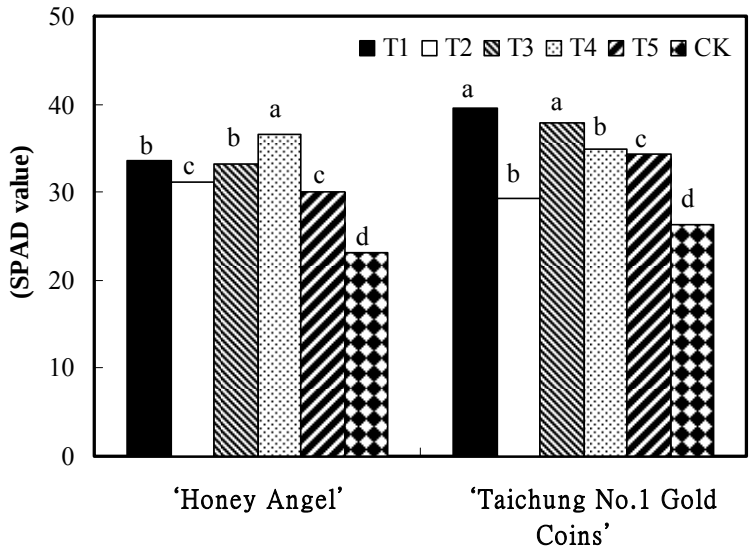
在葉長及葉寬的部份，'Honey Angel'之結果顯示皆以均高肥處理及對照組之葉長、葉寬(皆為14.4×0.77 cm)顯著較低，其他處理之葉長從15.5~16.5 cm，處理間無顯著差異，減氮肥處理及高磷鉀肥處理之葉寬(0.87及0.89 cm)則顯著高於其他處理；而'Taichung No. 1 Gold Coins'在葉長及葉寬之數據上，皆顯示不同處理間以高氮肥處理處理之葉長、葉寬最高(分別為9.7×0.75cm)，而高磷鉀肥處理之葉長、葉寬最低(分別為8.3×0.69 cm)。

兩品種在葉數上有部分差異，'Honey Angel'之處理間以高磷鉀肥處理之數據(12.0片)顯著高於其他處理，減氮肥處理、慣行處理及對照組次之，高氮肥處理及均高肥處理之數據最低；'Taichung No. 1 Gold Coins'之不同處理間以減氮肥處理(11.8片)顯著高於其他處理，其他處理之葉數均值從9.7~10.6片則無顯著差異。在根數的部份上，'Honey Angel'以均高肥處理之根數(6.0根)最低，高氮肥處理(8.3根)次之，其餘處理從9.3~10.0根則無顯著差異；'Taichung No. 1 Gold Coins'之根數以均高肥處理及高磷鉀肥處理(6.7及6.4根)最低，高氮肥處理(7.4根)次之，其餘處理從9.5~10.0根則無顯著差異。

兩品種之假球莖僅在球徑之數據上顯示出差異性，在球高及球寬上因皆無顯著差異，故不顯示數據，在'Honey Angel'上以高磷鉀肥處理及對照處理之球徑(分別為5.8及5.9 mm)最高，均高肥處理之球徑(2.7 mm)最低；'Taichung No. 1 Gold Coins'不同處理間以對照組之球徑(5.7 mm)最高，減氮肥處理及慣行處理(5.3及4.9 mm)次之。

‘Honey Angel’的生長情形在以均高肥處理時最差，至於‘Taichung No. 1 Gold Coins’之結果則以均高肥處理及高磷鉀肥處理之生長情形均差，且均出現肥傷症狀，顯示過高的鹽類濃度會抑制根部生長，於本試驗中可發現當N、P、K總濃度高於500 ppm時，植株會出現生長緩慢及葉片肥傷情形，且本試驗以澆灌的方式，並以保水力佳的水苔做為介質，可能導致介質內含大量鹽分與根部細胞直接接觸而使根部生長不佳，除此兩組因肥傷造成植株生長不良的情形，及對照組因未施用任何肥料亦使植株體內養份缺乏而生長緩慢，其他改變氮磷鉀比例之處理間差異性並不大，與Wang、李及張以不同肥料施用在蝴蝶蘭及文心蘭上無顯著差異性之結果相符[12,1,5]。

文心蘭幼苗葉片之葉綠素計讀值調查結果如圖二所示，不同氮磷鉀比例的肥料對於葉綠素計的讀值具顯著影響。兩品種之葉綠素計讀值皆以對照組最低，此結果與Kazuo et al.[13]同，當每個元素皆不施用時，相對葉色明顯較低，尤其是在當施氮量為0時。氮為葉綠素分子結構中的必要元素，植體中若缺乏氮，會使葉綠素含量降低而造成植株黃化，本試驗中供試兩品種之葉綠素計讀值隨著所施用肥料中氮的增加，顯示出葉綠素計讀值與施用肥料之氮含量具顯著相關性。



圖二、不同氮磷鉀比例肥料對文心蘭幼苗葉片之葉綠素計讀值之影響。
Fig. 2. Effect of different fertilizer formulae on the SPAD value of leaves in seedlings of *Oncidium*.

三、對植株鮮、乾重之影響

施用不同氮磷鉀比例的肥料，對文心蘭幼苗的葉片、根、假球莖及新芽之鮮、乾重具有顯著影響，如表三所示，‘Honey Angel’在葉、根、假球莖和新芽之鮮重上具相同趨勢，均以均高肥處理之鮮重顯著低於其他處理(分別為0.54、0.29、0.36及0.22 g)，另外高氮肥處理之根鮮重(0.33 g)及對照組之新芽鮮重(0.26 g)也低於其他處理，乾重之結果與鮮重相同。從表三可

發現‘Honey Angel’施用含2倍氮肥料之根鮮重最輕，指出高濃度的氮肥可能會抑制根部的生長，此外對照組之植株雖未施用任何肥料，但當代植株之鮮、乾重與其他處理間並無顯著差異，惟新芽之鮮乾重具顯著差異性。李(1)之試驗結果中顯示氮肥可促進下一代新芽的萌發，本試驗中可能因對照組形成新芽之時期較晚，相對生長量較低而造成新芽鮮、乾重顯著較低。在‘Taichung No. 1 Gold Coins’之試驗結果中則發現以均高肥處理及高磷鉀肥處理，乃施用肥料濃度最高的2個處理，在葉、假球莖及新芽之鮮乾重中均較低，此2處理之植株與‘Honey Angel’相同亦出現肥傷的症狀。

表三、不同氮磷鉀比例肥料對文心蘭幼苗鮮、乾重之影響
Table 3. Effect of fertilizer formulae on the fresh and dry weight for *Oncidium*

Treatments[1]	Fresh weight (g)				Dry weight (g)		
	leaf	root	pseudobulb	New bud	Shoot[3]	root	New bud
	Onc. Gower Ramsey ‘Honey Angel’						
T1	0.67 ab[2]	0.33 bc	0.52 bc	0.36 bc	0.114 ab	0.027 c	0.031 bc
T2	0.89 a	0.55 ab	0.73 ab	0.45 b	0.136 ab	0.043 ab	0.039 b
T3	0.54 b	0.29 c	0.36 c	0.22 d	0.100 c	0.034 bc	0.019 d
T4	0.80 a	0.61 a	0.82 a	0.48 b	0.145 a	0.048 a	0.036 bc
T5	0.87 a	0.57 a	0.78 a	0.65 a	0.136 ab	0.050 a	0.054 a
CK	0.67 ab	0.57 a	0.85 a	0.26 cd	0.126 abc	0.051 a	0.026 cd
	Onc. Tdares Golden Mine ‘Taichung No.1 Gold Coins’						
T1	0.49 ab	0.20 ab	0.54 abc	0.24 b	0.103 a	0.028 ab	0.027 b
T2	0.68 a	0.30 ab	0.76 a	0.40 ab	0.124 a	0.034 a	0.044 ab
T3	0.37 b	0.18 b	0.42 bc	0.21 b	0.085 a	0.020 b	0.026 b
T4	0.34 b	0.19 ab	0.40 c	0.19 b	0.094 a	0.030 ab	0.026 b
T5	0.67 a	0.30 ab	0.73 ab	0.47 a	0.117 a	0.033 a	0.049 a
CK	0.51 ab	0.31 a	0.57 abc	0.38 ab	0.095 a	0.034 a	0.039 ab

[1] T1: N:P:K = 400:87:166; T2: N:P:K = 100:87:166; T3: N:P:K = 400:174:332; T4: N:P:K = 200:174:332; T5: N:P:K = 200:87:166; CK: N:P:K = 0:0:0.
[2] Mean separation within column by LSD test at $P \leq 0.05$.
[3] Dry weight of leaf and pseudobulb.

四、對植體葉、根、假球莖及新芽中氮、磷、鉀元素濃度之影響

如表四、五所示，在氮之濃度上，‘Honey Angel’之葉片內的氮元素濃度以高氮肥處理(2.03%)最高，均高肥處理(1.70%)及慣行處理(1.73%)次之；而‘Taichung No. 1 Gold Coins’葉片內之氮元素濃度也以高氮肥處理(2.36%)最高，其次為均高肥處理(1.95%)及高磷鉀肥處理(1.82%)。根內的氮元素濃度，兩品種皆以高氮肥處理(分別為1.47%及2.15%)最高、對照組(分別為0.73%及1.12%)之含量最少。假球莖內的氮元素濃度在‘Honey Angel’上，以均高肥處理(2.31%)最高，減氮肥處理(1.21%)及慣行處理(1.16%)最低；‘Taichung No.1 Gold Coins’假球莖內的氮元素濃度仍以高氮肥處理(2.70%)最高，其次為均高肥處理(2.14%)，而減氮肥處理

(1.10%)及對照組(0.84%)之氮元素濃度最低。新芽內之氮元素濃度上，‘Honey Angel’以高氮肥處理、均高肥處理及高磷鉀肥處理時無顯著差異，氮元素濃度從2.49%~2.99% (分別為2.99%及3.55%)最高，惟減氮肥處理(0.39%)之濃度極低，僅0.39%；‘Taichung No.1 Gold Coins’之不同處理中，以高氮肥處理及均高肥處理之氮元素濃度最高(3.55%)，對照組(1.45%)之濃度最低。

‘Honey Angel’及‘Taichung No. 1 Gold Coins’的葉、根、假球莖及新芽內的磷元素濃度，原則上是隨著施用磷肥的濃度增加而增加，不同處理間以均高肥處理及高磷鉀肥處理之磷元素濃度最高，對照組最低。從表五可發現植體內之磷元素之濃度大致上會隨所施用濃度之上昇而增加，並指出隨著所施用濃度之上升，體內磷元素濃度之增加量會逐漸減少，最後可能會達到一飽和點即不再上升。

表四、不同氮磷鉀比例肥料對文心蘭 *Onc*. Gower Ramsey ‘Honey Angel’幼苗葉、根、假球莖及新芽內 N、P、K 元素濃度之影響

Table 4. Effect of different fertilizer formulae on the concentration of N, P, and K element of leaf, root, pseudobulb, and new bud for *Onc*. Gower Ramsey ‘Honey Angel’

Treatments[1]		N	P	K
			(%)	
T1	Leaf	2.03 a[2]	0.62 c	3.33 c
T2		1.36 c	0.56 c	4.18 a
T3		1.70 b	1.08 a	4.09 a
T4		1.08 d	0.75 b	3.78 ab
T5		1.73 b	0.62 c	3.95 ab
CK		1.26 cd	0.26 d	3.59 bc
T1	Root	1.47 a	0.49 d	1.26 d
T2		1.19 b	0.65 c	1.82 b
T3		1.19 b	0.77 b	1.14 d
T4		1.29 b	0.96 a	1.98 a
T5		1.26 b	0.68 bc	1.63 c
CK		0.73 c	0.20 e	1.54 c
T1	Pseudobulb	1.54 b	0.54 b	2.36 d
T2		1.21 c	0.45 b	2.93 b
T3		2.31 a	0.79 a	2.95 b
T4		1.67 b	0.53 b	3.12 a
T5		1.16 c	0.47 b	2.59 c
CK		1.58 b	0.22 c	2.52 c
T1	New bud	2.99 a	0.64 ab	3.80 b
T2		0.39 d	0.57 b	4.11 ab
T3		2.49 ab	0.78 a	3.40 b
T4		2.73 ab	0.77 a	4.73 a
T5		2.16 b	0.53 b	3.97 ab
CK		1.19 c	0.29 c	3.45 b

[1] T1: N:P:K = 400:87:166; T2: N:P:K = 100:87:166; T3: N:P:K = 400:174:332; T4: N:P:K = 200:174:332; T5: N:P:K = 200:87:166; CK: N:P:K = 0:0:0.

[2] Mean separation within column by LSD test at $P \leq 0.05$.

表五、不同氮磷鉀比例肥料對文心蘭 *Onc.* Tdares Golden Mine ‘Taichung No.1 Gold Coins’幼苗葉、根、假球莖及新芽內 N、P、K 元素濃度之影響

Table 5. Effect of different fertilizer formulae on the concentration of N, P, and K element of leaf, root, pseudobulb, and new bud for *Onc.* Tdares Golden Mine ‘Taichung No.1 Gold Coins’

Treatments[1]		N	P	K
			(%)	
T1	Leaf	2.36 a[2]	0.48 c	3.61 cd
T2		1.60 bc	0.40 d	4.42 a
T3		1.95 ab	0.59 b	3.33 d
T4		1.82 abc	0.65 a	3.94 bc
T5		1.71 bc	0.35 e	4.13 ab
CK		1.37 b	0.20 f	3.47 d
T1	Root	2.15 a	0.47 c	1.10 a
T2		1.49 bcd	0.65 a	1.53 a
T3		1.63 bc	0.66 a	1.47 a
T4		1.27 cd	0.66 a	1.40 a
T5		1.82 ab	0.52 b	1.25 a
CK		1.12 d	0.22 d	1.18 a
T1	Pseudobulb	2.70 a	0.75 a	2.99 bc
T2		1.10 d	0.65 b	3.61 ab
T3		2.14 b	0.83 a	3.52 ab
T4		1.69 c	0.81 a	4.04 a
T5		1.45 c	0.55 c	3.18 bc
CK		0.84 d	0.31 d	2.66 c
T1	New bud	3.55 a	0.63 b	3.33 b
T2		2.29 c	0.55 b	3.80 b
T3		3.55 a	0.82 a	3.98 b
T4		2.83 b	0.80 a	4.70 a
T5		2.10 c	0.43 c	3.61 b
CK		1.45 d	0.27 d	2.95 b

[1] T1: N:P:K = 400:87:166; T2: N:P:K = 100:87:166; T3: N:P:K = 400:174:332; T4: N:P:K = 200:174:332; T5: N:P:K = 200:87:166; CK: N:P:K = 0:0:0.

[2] Mean separation within column by LSD test at $P \leq 0.05$.

‘Honey Angel’葉片中鉀元素濃度以減氮肥處理(4.18%)及均高肥處理(4.09%)最高，而高氮肥處理(3.33%)及對照組(0.59%)最低；‘Taichung No. 1 Gold Coins’葉片中的鉀元素濃度則以減氮肥處理(4.42%)及慣行處理(1.25%)最高，而均高肥處理(3.33%)及對照組(3.47%)最低。根內的鉀元素之濃度在‘Honey Angel’中，以高磷鉀肥處理(1.98%)之濃度最高，濃度最低者為高氮肥處理(1.26%)及均高肥處理(1.14%)；至於‘Taichung No. 1 Gold Coins’的根內之鉀元素濃度於不同處理間均無顯著差異。‘Honey Angel’的假球莖中，鉀元素的濃度以高磷鉀肥處理(3.12%)

最高，高氮肥處理(2.36%)最低；以‘Taichung No. 1 Gold Coins’的假球莖而言，減氮肥、均高肥及高磷鉀肥處理之鉀元素的濃度從3.52~4.04%，處理間無顯著差異，但明顯高於對照組之濃度2.66%。新芽中的K元素之濃度，在‘Honey Angel’中從3.40~4.73%，除高磷鉀肥處理顯著高於均高肥處理及對照組外，其餘處理間無顯著差異；在‘Taichung No. 1 Gold Coins’中，高磷鉀肥處理(4.70%)之鉀元素濃度顯著高於其他處理，其餘處理間則無顯著差異存在。植體中的鉀元素之濃度，除兩品種間有所差異外，植體內的鉀元素之濃度並不隨所施用鉀肥濃度的增加而增加。

施用不同氮磷鉀比例肥料對於文心蘭植體內各部位營養元素濃度之影響如表四、五所示。從不同部位中所含氮磷鉀之濃度來看，葉片及新芽內之元素濃度最高，而又以新芽內之元素濃度偏高，氮磷鉀皆為易於植體內移動之元素，所以容易轉移到新生部位中，惟減氮肥處理之新芽內元素濃度極低，原因尚須深入研究探討。

大多數以不同肥料處理在對文心蘭生長之影響上，皆顯示各種肥料處理間並無顯著差異，其推測試驗材料為含多代假球莖之成株蓄積養分做為緩衝之故。本試驗研究之結果則呈現不同處理間大多具差異性，部分結果則不顯著，此可能與所使用之試驗材料為剛出瓶之幼苗，試驗期介於假球莖形成與否之間有關。而植物品種不同，則對肥料之需求及敏感性亦不同，因此施肥的種類及施肥的頻率也應隨之調整[6]。

參考文獻

1. 李孟惠　1998　溫度、光度及肥料濃度對文心蘭花序發育之影響　p.85　國立臺灣大學園藝研究所碩士論文。
2. 林瑞松、徐懷恩、賴淑芬　1999　硝酸態氮與銨態氮比例對文心蘭植物無機元素含量與開花之影響　中國園藝 45(1): 43~52。
3. 林瑞松　2005　文心蘭　臺灣農家要覽—農作篇(二)　行政院農業委員會　臺北市。
4. 侯德瑩　2007　磷肥對文心蘭之生長與切花品質的影響　p.13　國立中興大學園藝學研究所碩士論文。
5. 張允瓊　1996　溫度、光度及肥料濃度對文心蘭生長與開花之影響　p.99　國立臺灣大學園藝研究所碩士論文。
6. 張耿衡、王斐能、謝庭芳、鍾仁賜　2008　三種不同配方之肥料對蝴蝶蘭小苗營養生長與養份吸收之影響　臺灣農業化學與食品科學　46(2): 57~69。
7. 陳燿煌、韓錦絲、張元聰、林棟樑　2010　文心蘭切花生產養液培養體系之開發及花期調節可行性的探討　2010花卉研究團隊研究現況與展望研討會專刊。
8. 農產品進出口國家量值資料查詢http://agrapp.coa.gov.tw/TS2/ts/ts021C00.htm。
9. 蔡佩芬　2000　溫度、光度、栽培界質及肥料濃度對文心蘭苗生育之影響　p.127　國立臺灣大學園藝研究所碩士論文。

10. 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。
11. Hew. C. S. and J. W. H. Yong. 1994. Growth and photosynthesis of *Oncidium* 'Goldiana'. J. Hort. Sci. 69: 809-819.
12. Y. T. Wang. 1996. Effects of six fertilizers on vegetative growth and flowering of *Phalaenopsis* orchids. Sci. Hort. 65: 191-197.
13. Yoneda, K., Suzuki, N. and H. Isao. 1999. Effects of macroelement concentrations on growth, flowering, and nutrient absorption in an Odontoglossum hybrid. Sci. Hort. 80: 259-265.

Effect of Different Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Ratio of Fertilizers on the Seedling Growth of *Oncidium* [1]

Tzu-Han Chen, Meei-Shiou Yih and Fang-Ming Wei[2]

ABSTRACT

Reasonable allotment of elements are necessary for growth and development in plants. Shortage or over dosage of elements uptaking will affect plant growth adversely. The state of nutrient in seedlings will affect following growth, even flower. The objective of this study was to find out the optimum ratio of fertilizer for seedlings of *Onc*. Gower Ramsey 'Honey Angel' and *Onc* in different growth stages. Tdares Golden Mine 'Taichung No. 1 Gold Coins' after fertilization. It shows harmful to plants when total concentration of nitrogen, phosphorus, and potassium was over 500 ppm. Growth performance will rise by increasing of content of nitrogen, it indicates the effort of nitrogen was more serious than phosphorus, and potassium treatment. Conventional management and less nitrogen processing are still more better for the growth of plants between different treatments.

Key words: *Oncidium*, fertilizer, macroelement.

---

[1] Contribution No. 0801 from Taichung DARES, COA.

[2] Research Assistant, Assistant Horticulturist, Associate Researcher and Chief of Crop Improvement Section of Taichung DARES, COA.