

栽培介質對東方型雜交百合生育及切花品質之影響¹

蔡月夏²

摘要

東方型雜交百合利用箱植栽培，研究不同栽培介質對生長及切花品質之影響。將東方型雜交百合 Casa Blanca 與 Star Gazer 2 品種種球種植於調配好的介質中進行栽培比較，其分別為壤土 / 樹皮堆肥 (3:1,v/v 為對照組)、壤土 / 樹皮堆肥 / 炭化稻殼 (1:1:1,v/v/v)、泥炭土 / 樹皮堆肥 / 炭化稻殼 (1:1:1,v/v/v)、及泥炭土 / 樹皮堆肥 / 真珠石 (1:1:1,v/v/v) 等 4 種。結果顯示 4 種混合介質調配後，其 pH 值均介於 6.9 - 7.2 之間，栽培過程中，所有處理的百合葉片均未發生黃化現象。在植株生育方面，不同栽培介質對東方型百合 Casa Blanca 品種的植株高度有顯著影響，以泥炭土 / 樹皮堆肥 / 真珠石栽培者植株最高，較對照組增加 15.2cm。至於子球重量及周徑大小方面則 2 品種百合在 4 種介質處理間差異均不顯著。與田間壤土相比較，人工調配之栽培介質添加樹皮堆肥後，使得有機質及鐵和鋅的含量明顯增加。

(關鍵字：東方型雜交百合、栽培介質、黃化)

¹花蓮區農業改良場研究報告第 105 號，本試驗經費承行政院農業委員會補助 (計畫編號：82 科技 - 2.2 - 糧 - 46(2))，謹致謝意。

²花蓮區農業改良場作物改良課助理。

前言

東方型雜交百合為近年新興花卉中，單位面積產值較高的種類之一，栽培潛力雄厚，惟其種球大都自國外進口，單價極高，佔生產總成本 79.8 - 85% 以上 (林、陳 1990; 陳 1992)；而且此類百合對土壤酸鹼值極為敏感，pH 值超過 7.5 以上時植株生育中、後期葉片容易發生黃化現象 (蔡 1994)，類似缺鐵 (Wallace and Lunt 1960) 或缺鋅症狀 (邱 1993)，嚴重時新葉呈白色，植株較正常為矮，花期延後，種植失敗時可能血本無歸，因此影響花農收益極大。為確保百合產量及切花品質一般皆採用設施栽培 (De Hertogh 1989)，然百合設施栽培常因不當的土壤管理而導致發生連作障礙 (楊 1994)；因此設施內常利用各類介質及容器栽培，無論以植床或盆植栽培植物，其根生長環境與利用田間土壤栽培有很大差異 (王 1989)。一般理想盆栽介質須具有保水、保肥、質輕、高孔隙度及適當之酸鹼度等特性 (李 1987)，有機成分通常為水苔泥炭、樹皮或殼穀農業廢氣物等，而無機成分通常為砂、蛭石或真珠石等兩類混合而成調配之栽培介質 (王 1989)。本試驗乃探討利用不同栽培介質，以改善黃化現象，提高切花品質。

材料與方法

參試之東方型雜交百合 Casa Blanca 及 Star Gazer 等二品種之種球均由荷蘭進口，周徑為 16-18 公分。於 81 年 10 月 6 日在花蓮縣吉安鄉（本場）進行比較栽培介質對於百合生長及開花之影響試驗，4 種人工調配栽培介質組合為 A.壤土 / 樹皮堆肥(3:1,v/vck)、 B.壤土 / 樹皮堆肥 / 炭化稻殼(1:1:1,v/v/v)、 C.泥炭土 / 樹皮堆肥 / 炭化稻殼(1:1:1,v/v/v)、 D.泥炭土 / 樹皮堆肥 / 真珠石(1:1:1,v/v/v)。採用箱植法，塑膠箱規格為 60×40×22cm，每箱種植 24 株，置於簡易防雨塑膠布棚架下，植株生長期間不施用其他肥料。試驗設計採用逢機完全區集排列，Casa Blanca 品種各 2 重複，Star Gazer 品種各 3 重複，試驗前後均取栽培介質分析其 pH 值、有機質含量(OM)、及磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅等元素含量。百合開花時調查植株黃化程度，及各處理採取一半植株樣本自頂端向下數第 2、4、6、8 片葉，進行植體分析。

一、栽培介質理化性質分析

- (一)有機質：重鉻酸鉀氧化法(Nelson and Sommers, 1982)。
- (二)pH 值：土/水=1/1(W/V)測定法(McLean,1982)。
- (三)磷：Bray No.1 法測定(Olsen and Sommers, 1982)。
- (四)可萃取性鉀、鈣、鎂：Mehlich No.1 法測定(Mehlich, 1978)。
- (五)可萃取性鐵、錳、銅、鋅：0.1M HCl 法測定(Houba et al., 1989)。

二、植體分析

- (一)氮：以微量擴散法測定(Houba et al., 1989)。
- (二)磷、鉀、鐵、錳、銅、鋅：磷以鉬黃法測定，鉀以火焰光度計測定，鐵、錳、銅、鋅以原子吸光儀測定，(Houba et al., 1989)。

三、栽培介質之容積比重、真比重及孔度等調查測定係參考郭(1978)所述之方法；容積比重 = 烘乾土重 / 同體積水重，真比重 = 烘乾土重 / 與烘乾土之固態部份相同體積之水重，孔度 = (1 - 容積比重 / 真比重) × 100 %。

結果與討論

東方型雜交百合 Casa Blanca 與 Star Gazer 2 品種，栽培於人工調配之 4 種混合介質中作比較，結果 2 品種百合所有植株葉片均未發生黃化現象；以泥炭土 / 樹皮堆肥 / 真珠石混合介質培者，可顯著促進 Casa Blanca 及 Star Gazer 2 品種百合之植株高度與切花品質（表一）。對 Casa Blanca 品種而言，以泥炭土 / 樹皮堆肥 / 真珠石混合介質栽培者較對照壤土 / 樹皮堆肥栽培者，其植株高度增加 15.2cm，花朵數亦增加 1.3 朵；至於子球重量及周徑大小之影響則 4 種混合介質間差異不顯著（表一）。由 4 種混合介質的物理性狀調查顯示，壤土 / 樹皮堆肥及壤土 / 樹皮堆肥 / 炭化稻殼之容積比重為 0.91 與 0.98g/cc 似嫌太重，若是將壤土換為泥炭土後，則容積比重降之為 0.30g/cc，而孔隙度亦由 51.0-53.5 % 提高為 67.5-69.5 %（表二）；由此可知添加泥炭土可降低混合介質之容積比重，符合理想盆栽介質之適當範圍之內 (Bunt 1974；Nelson 1978)。介質孔隙度大者有利於百合種球上根 (Stem root) 之生長，而促

進植株之高度，此與菊花栽培於含有泥炭土介質的生長反應相似，此可能與泥炭土之保水力較高有關 (CrilyandWatanabe1974)。

表一、栽培介質對東方型雜交百合生育、切花品質及子球發育之影響

Table 1. Effect of mixed media on the growth, flower quality and daughter bulbs development of oriental hybrid lilies.

Media*	Plant height (cm)	No. of flower	Leaf color	Daughter bulb	
				Weight (cm)	Circumference (cm)
Casa Blanca					
A	76.3b**	2.0b	g***	38.7a	15.2a
B	77.2b	2.6b	g	40.1a	14.5a
C	81.3b	2.7ab	g	37.5a	15.1a
D	91.5a	3.3a	g	41.4a	15.0a
Star Gazer					
A	66.9ab	3.1a	g	30.3a	14.0a
B	62.6b	3.1a	g	25.8a	13.5a
C	65.3ab	3.2a	g	33.4a	14.1a
D	69.3a	3.2a	g	30.9a	14.1a

*A : field soil/tree bark compost (3:1,v/v Ck)

B : field soil/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

C : peat moss/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

D : peat moss/tree bark compost/perlit (1:1:1,v/v/v)

**Means separation in columns by Duncan's multiple range test 5 % level.

***leaf color "g" means green.

表二、百合栽培試驗用混合介質之物理性狀

Table 2. Physical properties of mixed media for Lilium cultivation experiment.

Media*	Bluk density (g/cc)	Density (g/cc)	Porosity (%)
A	0.91	1.93	53.5
B	0.98	1.99	51.0
C	0.30	0.98	69.5
D	0.30	0.94	67.5

*A : fild soil/tree bark compost (3:1,v/v Ck)

B : fild soil/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

C : peat moss/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

D : peat moss/tree bark compost/perlit (1:1:1,v/v/v)

表三為試驗進行前壤土及 4 種混合介質中所含的有機物、礦物元素、及 pH 值分析結果，田間壤土的 pH 值相當高，為 7.6 之鹼性土壤，經過調配後，pH 降低為 6.9 7.2，接近中性；此乃說明東方型百合在本場田間鹼性壤土 PH 超過 7.5 時，栽培很容易發生葉片黃化現象，但於本試驗進行期間，在所有參試的 4 種混合介質中，Casa Blanca 及 Star Gazer 2 品種百合的植株葉片均未發生黃化現象（蔡 1994）。壤土中的礦物元素含量並不高，其中以 Zn 的含量僅 1.3ppm 最為特殊，一般土壤 Zn 含量 2.1 3.2ppm 為低標準，2.0ppm 以下為極低標準，此等缺 Zn 土壤正是土壤 pH 值大於 7.4 之鹼性土壤（邱 1993），此亦證明東方型百合在本場 pH7.6 之鹼性土壤栽培，容易引起百合缺 Zn 造成葉片黃化之原因。壤土添加 1/3 量的樹皮堆肥後明顯的使得有機質、P、K、Mg、Fe、Mn、Cu、Zn 的量提高，其中尤以 Fe 和 Zn 的含量提高最為顯著，而 Ca 的含量則無明顯增加。將壤土以泥炭土取代，則有機質、P、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Cu、Zn 等均呈顯著的增加，其中尤以有機質、K、Ca、Mg 等增加最為明顯（表三）。

表三、百合種植前不同介質酸鹼值及其內所含有機質、礦物元素含量比較

Table 3. The pH value, organic material content and inorganic elements concentration of mixed media, which were used in cultivation experiment of lilies.

Media*	pH	OM (%)	Inorganic elements (ppm)							
			P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Fild soil	7.6	3.1	22.3	130.6	3766	154	35.8	132.5	2.2	1.3
A	6.9	5.8	39.8	260.0	3216	499	140.0	159.0	7.3	16.6
B	7.1	9.2	35.4	624.0	3236	641	57.5	231.0	3.1	18.5
C	7.2	35.1	72.0	2200.0	12360	1380	356.5	550.0	10.	33.0
D	7.2	40.1	46.0	1560.0	12480	1485	316.0	530.0	10.	32.5

*A : fild soil/tree bark compost (3:1,v/v Ck)

B : fild soil/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

C : peat moss/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

D : peat moss/tree bark compost/perlit (1:1:1,v/v/v)

經過一季種植後取出 Casa Blanca 及 Star Gaser 2 品種栽培介質調查其理化性狀如表四所示，與表三作比較，4 種混合介質其 pH 值均略為提高，可能與利用自來水（PH 為 7.8）灌溉淋洗有關。介質成份中含有壤土者其有機質含量略為上昇，如含有泥炭土者則呈下降。就

4 種混合介質之成份做比較發現介質中添加壤土處理者其 P、Mn、Zn 等 3 種元素試驗後其含量有增加之趨勢；若介質中將泥炭土取代壤土處理者，試驗後 P、Mn 及 Zn 之含量則降低；其中 K 與 Ca 試驗進行前含量很高，試驗後則降低極為顯著（表四），品種間反應一致。探其原因，可能添加泥炭土介質者，在栽培過程中泥炭土繼續分解，且介質物理性孔隙度大（表二），經灌水淋洗或流失而減少；而添加壤土介質者較不易流失，表示壤土具有較大的離子吸附性。

分析植株葉片中所含礦物元素之結果如表五所示，4 種混合介質所栽培的百合，就 Casa Blanca 而言其葉片中所含之 N、P、K、Fe、Mn、Cu、Zn 等，處理間差異不顯著，N 含量在 2.08 ~ 2.34% 之間；品種間葉片礦物元素含量差異不大。一般作物新葉容易發生黃化的原因，有缺 Fe、缺 Zn、缺 Mn 等生理所引起者，而且經常發生於鹼性土壤的環境狀態，本試驗所用的 4 種混合介質之 pH 值為接近 7，而其中所含的微量元素比田間壤土高出甚多，百合種植之後分析葉片所含微量元素的量亦甚高，此種結果可說明本試驗進行過程中百合葉片不會發生黃化之原因。

表四、東方型百合栽培後不同介質酸鹼值及其內所含有機質、礦物元素含量比較

Table 4. Comparisons of the pH value, organic material content and inorganic elements concentration on used media after cultivated experiment of oriental hybrid lilies.

Media*	pH	OM (%)	Inorganic elements (ppm)							
			P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Casa Blanca										
A	7.65a**	6.99c	69.9a	59.6a	2845.9a	237.2c	343.8a	276.5b	7.55a	28.95ab
B	7.35a	11.49b	58.8b	204.0a	2631.8a	413.5b	119.2b	404.7a	3.5ab	38.75a
C	7.25a	14.61a	23.5c	269.0a	2523.0a	566.3a	17.2b	365.9a	3.0ab	20.0b
D	7.45a	14.82a	20.1c	148.8a	2567.1a	560.1a	54.7b	374.9a	1.15b	23.0b
Star Gazer										
A	7.33a	10.16c	62.7a	96.0c	2987.9a	354.5c	230.2a	344.1c	5.93a	26.13b
B	7.2b	13.33b	51.1b	252.0b	2424.8a	454.5b	85.6b	485.2a	2.53b	32.17a
C	7.23b	14.32ab	26.6c	500.0a	2482.5a	624.7a	25.9c	433.2b	1.7c	13.7c
D	7.13b	15.58a	23.8c	167.7bc	2641.2a	630.1a	25.8c	390.9bc	1.67c	11.47c

*A : field soil/tree bark compost (3:1,v/v Ck)

B : field soil/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

C : peat moss/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

D : peat moss/tree bark compost/perlit (1:1:1,v/v/v)

**Means separation in columns by Duncan's multiple range test 5 % level.

表五、東方型百合栽培於不同介質後葉片礦物元素含量分析比較

Table 5. Comparison of leaf inorganic elements concentration after media experiment of oriental hybrid lilies.

Media*	Macroelements(%)			Microelements(ppm)			
	N	P	K	Fe	Mn	Cu	Zn
Casa Blanca							
A	2.30ab**	0.19a	4.38a	55.3a	11.0a	4.9a	36.4a
B	2.34a	0.22a	4.07a	50.7a	10.6a	4.3a	29.7a
C	2.08b	0.21a	4.72a	49.3a	11.3a	3.5b	30.2a
D	2.24ab	0.24a	4.25a	48.6a	12.0a	3.3b	32.8a
Star Gazer							
A	2.54a	0.21a	3.56ab	59.6a	13.7a	5.9a	34.5a
B	2.43a	0.20ab	3.33b	56.6ab	13.4a	5.7a	34.7a
C	2.42a	0.19b	3.94a	51.5c	12.3b	5.1a	33.8ab
D	2.16a	0.20ab	3.67ab	52.3bc	12.7b	5.4a	30.3b

*A : fild soil/tree bark compost (3:1,v/v Ck)

B : fild soil/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

C : peat moss/tree bark compost/carbonized rice hull (1:1:1,v/v/v)

D : peat moss/tree bark compost/perlit (1:1:1,v/v/v)

**Means separation in columns by Duncan's multiple range test 5 % level.

綜合以上試驗結果，百合利用箱植栽培時，以泥炭土 / 樹皮堆肥 / 真珠石 (1:1:1 , v/v/v) 之混合介質，其介質理化性質及營養狀態最為理想，且促進植物重要與微量元素之吸收，改善葉片黃化之現象，並使植物生育有較優之表現，並提高切花品質。

參考文獻

- 1.王才義 1989 理想栽培介質之調製 p.65-75 In：沈再發、許淼淼編 "第二屆設施園藝研討會專集" 台灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所編印。
- 2.李 晔 1987 花卉之無土栽培 p.18-26 In：張學琨、許東暉編 "花卉生產改進研討會專集" 台灣省桃園區農業改良編印。
- 3.林月金、陳炎星 1990 新興切花設施栽培的生產成本及收益分析 農藥世界 78:28-31。
- 4.邱再發 1993 作物之鋅缺乏及其防治方法 p.89-92 In：黃山內、江國忠編 "台灣東部問題土壤改良研討會論文集" 中華土壤肥料學會及台灣省花蓮區農業改良場編印。

- 5.陳睿以 1992 秋作葵百合生產成本與收益分析 p.39-44 In：台灣主要花卉產業之分析 台灣省政府農林廳編印。
- 6.郭魁士 1978 土壤學 754pp. 中國書局。
- 7.楊秋忠 1994 土壤肥料管理與連作問題 p.69-77 In：林瑞松編 "亞熱帶地區花卉設施栽培技術" 台灣省農業試驗所編印。
- 8.蔡月夏 1994 百合 p.143-150 In：林瑞松編 "亞熱帶地區花卉設施栽培技術" 台灣省農業試驗所編印。
9. Bunt, A.C. 1974. Some physical and chemical characteristics of loamless pot-plant substrates and their relation to plant growth. *Acta Hort.* 37:1954-1965.
10. Criley, R.A. and R.T. Watanabe. 1974. Response of chrysanthemum in four soilless media. *HortScience* 9(4):385-386.
11. De Hertogh, A. 1989. *Holland Bulb Forcer's Guide*. The International Flower-Bulb Center, Hillegom, The Netherlands. 294pp.
12. Houba, V. J. G., J. J. Van Der Lee, I. Novozamsky, I. Walinga. 1989. . *Soil and Plant Analy.* Wageningen Agricultural University Department of Soil Science and Plant Nutrition.
13. McLean, E. O. 1982. Soil pH and lime requirement. In:Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (eds.) *Methods of soil analysis, Part 2*. 2nd ed . *Agronomy Monograph*. p.199-224.
14. Mehlich, A. 1978. New extractant for soil test evaluation of phosphorus , potassium, magnesium, calcium, sodium, manganese and zinc. *Commun. In Soil Sci. Plant Anal.* 9:477-492.
15. Nelson, D.V. 1978. *Greenhouse operation and management*. Reston Publishing Co. Inc. Virginia.
16. Nelson, D. W., and L. E. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In:Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney(eds.) *Methods of soil analysis, Part 2*. 2nd ed. *Agronomy Monograph*. p.539-579.
17. Olsen, S. R., and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. In:Page, A. L., R. H. Miller and D. R. Keeney (eds.) *Methods of soil analysis, Part 2*. 2nd ed. *Agronomy Monograph*. p.403-430.
18. Wallace A. and O.R. Lunt. 1960. Iron chlorosis in horticultural plant. *Proc. Am. Soc. Hort. Sic.* 75:819-841.