

# 盆菊栽培本土化介質之開發研究

羅秋雄 戴堯城

## 摘要

本試驗之目的在利用農產廢棄物配製最適栽培盆菊的介質配方，期提供生產業者混拌栽培介質之參考依據。以堆肥(牛糞:粉碎穀殼:菇類堆肥=2:4:4(v/v)混合堆積腐熟)、河砂、紅土、泥炭土、炭化稻殼、真珠石等材料，按不同比例調配成八種栽培介質及三種施肥方法為處理。試驗結果顯示；以河沙:堆肥=2.5:7.5(v/v) 混合比配製成的栽培介質，每盆混拌時再加入 4 克 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=15-12-13(奧妙肥一號:台肥五號=1:1.5) 配方肥料之處理，以後不再施追肥，盆菊生長及開花整齊，比大部分進口栽培介質(泥炭土等)之效果為佳。由於該處理的介質材料均係農產廢棄物，且肥料於介質混拌時一次加入，可減少施肥次數，故可大量降低介質及肥培管理之成本。

關鍵詞：盆菊、栽培介質、開發。

## 前言

國內主要生產盆栽植物的業者，常用的介質有10種以上，其中以蛇木屑的使用頻率最高，其次為泥炭苔、炭化稻殼與土壤。業者通常依栽培花卉之種類來調配，以混合四種介質者最多，次為混合五種者，混合二或三種者較少，其混合比例也因業者之不同而異，使用情形相當雜亂<sup>(1,6)</sup>。一般標準之觀葉植物盆栽介質之理化性質如下：容積比重：0.30-0.75gm/cm<sup>3</sup>(乾比重)、0.06-1.20gm/cm<sup>3</sup>(乾比重)，保水力：佔體積的20-60%，總空隙度：排水後之空隙佔體積之5-30%，pH值：5.5-6.5，陽離子交換能力：2-40meq/100g(乾比重)<sup>(3,8)</sup>。另據岳等報告指出導電度高的介質混用時混合比例不可太高，如導電度在2.4-5.7mmhos/cm之間的下水道污泥，其混合比例宜在25%以下<sup>(5)</sup>。栽培盆菊的介質通氣孔隙約20%，保水率30-40%，pH值6.0-6.5間始能提供植株最佳之生長<sup>(4)</sup>，黃也指出栽培康乃馨介質之導電度在0.6-1.2mmhos/cm為宜<sup>(7)</sup>。可見介質之理化性質對盆栽花卉品質影響極大，選用時宜特別注意。

目前一般業者所使用之栽培介質大部分為國外進口，價格昂貴，或為大量使用土壤，由於取得困難，且搬運不便，往往增加極高之成本。而國內農產廢棄物造成環保問題日益嚴重，亟需處理或資源化，其中可供作花卉栽培介質者為數甚多，若能予於適當調配及腐熟，替代全部或部分進口材料，當可巨幅降低業者之生產成本。

## 材料與方法

### 一、田間試驗

本試驗自1992年7月至1995年6月分別在桃園縣龜山鄉及本場(新屋鄉)簡易溫室進行。供試品種為大納言(黃色壽菊)。介質所使用之材料包括堆肥(牛糞:粉碎穀殼:菇類堆肥=2:4:4(v/v)混合堆積腐熟)、河砂、紅土、泥炭土、炭化稻殼、眞珠石、化學肥料及寸塑膠盆(體積1.65公升)等。試驗採複因子完全逢機設計,肥料處理三變級,介質處理八變級,計24種處理組合,四重複,每重複5盆,合計480盆。試驗處理如下:

肥料:

F<sub>1</sub> 前期台肥一號液肥(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=12-6-6),後期改用百得肥七號配方肥料(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=15-10-30)均稀釋200ppm以下每週灌施一次(約100cc)。

F<sub>2</sub> 用N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=15-12-13固體肥料(奧妙肥一號+台肥五號複肥)4g/pot混入介質中以後不再施肥。

F<sub>3</sub> 同F<sub>2</sub>,惟肥料量為8g/pot。

介質(v/v):

M<sub>1</sub> 紅土:泥炭土:炭化稻殼:眞珠石=4:4:1:1

M<sub>2</sub> 紅土:泥炭土:堆肥:眞珠石=4:2:3:1

M<sub>3</sub> 紅土:堆肥:眞珠石=4:5:1

M<sub>4</sub> 河沙:山土:泥炭土:堆肥:眞珠石=2:2:2:3:1

M<sub>5</sub> 河沙:泥炭土:堆肥:眞珠石=4:2:3:1

M<sub>6</sub> 河沙:堆肥:眞珠石=4:5:1

M<sub>7</sub> 河沙:堆肥=5:5

M<sub>8</sub> 河沙:堆肥=2.5:7.5

### 二、分析方法:

(一)物理性<sup>(6)</sup>

#### 1. 容重之測定

將介質分別泡在水中充分吸水後取出,置於陰涼處任其風乾,再將風乾介質裝填在1000cc燒杯(先稱燒杯重量)內抖三下,再用玻棒蓋平,置天平上稱重,所得介質重量/容積之數即為容重。

#### 2. 眞比重之測定

(1)稱取風乾介質100g用紗布包好,以容積1000cc刻度量筒盛水300cc,將紗布包好之介質放入量筒中,再用小石頭壓住使其往下沈(先量紗布、細繩及石頭所佔之體積),用玻棒將介質內之空氣趕出後,紀錄量筒水量上升之刻度。

(2)風乾介質之重量(100g)換算成烘乾介質之重量/該介質固體所佔之體積(水量上升之cc數減紗布、細繩及石頭之cc數),即為眞比重。

#### 3. 孔隙度之測定:孔隙度%=100(1-容重/眞比重)。

## 4. 含水量之測定

- (1)將濾紙沾濕置入底部有數個小孔之盆子內稱重，把風乾介質裝在盆子內(約八分滿)稱重，再將介質之實際重量換算成烘乾重。
- (2)將盛有介質之盆子充分加水，使其達飽合狀態之後，任其由盆底自然流出，直到完全不再滴水為止稱重。
- (3)容水量% = (介質吸水後之重量 - 烘乾介質之重量) / 烘乾介質之重量 × 100。

5. 保水力之測定: 保水力 = 容水量(重量%) × 容重。

## 6. 固、液及氣相之測定

以測含水量時之介質風乾重 / 介質的容重，即得該介質之總體積。

- (1)固相：該介質之烘乾重 / 真比重即得該介質之固體體積，即固相百分率。
- (2)液相：該介質充分吸水後的重量 - 烘乾重即得水分重量，即液相百分率。
- (3)氣相：總體積減去固相及液相即得氣相百分率。

## (二)化學性

1. pH：介質 / 水 = 1/5 一小時平衡後以 pH 計測定。
2. 導電度：介質 / 水 = 1/5 振盪一小時過濾導電度計測定。
3. 全氮、磷、鉀、鈣及鎂：樣品經分解過濾後以氮分析儀及 AA 分析。

## 結果與討論

本試驗所使用之介質材料包括河砂、紅土、泥炭土、炭化稻殼、真珠石及堆肥(菇類堆肥：粉碎穀殼：牛糞 = 4:4:2 v/v)，各種材料按不同體積比混拌組合成 8 種栽培介質，其理化性質如表 1 及表 2。

Table 1. Physical properties of media and compost.

Media or Compost (v/v)	Volume weight (g/cm <sup>3</sup> )	Specific gravity	Porosity (%)	Water capacity (%)	Water holding capacity (%)	Solid phase (%)	Liquid phase (%)	Gas phase (%)
M <sub>1</sub> (A:B:E:D=4:4:1:1) <sup>1)</sup>	0.62	1.23	68	107	53.6	47.5	37.4	15.0
M <sub>2</sub> (A:B:F:D=4:2:3:1)	0.54	0.95	60	79	39.6	55.7	33.6	10.7
M <sub>3</sub> (A:F:D=4:5:1)	0.55	1.09	51	58	32.2	48.7	30.5	20.8
M <sub>4</sub> (C:A:B:F:D=2:2:2:3:1)	0.67	1.32	54	72	44.1	48.8	31.6	19.6
M <sub>5</sub> (C:B:F:D=4:2:3:1)	0.93	1.45	50	60	43.2	61.3	30.3	9.4
M <sub>6</sub> (C:F:D=4:5:1)	0.87	1.54	64	51	40.8	56.9	26.9	16.2
M <sub>7</sub> (C:F=5:5)	1.15	1.79	71	54	32.3	64.3	23.3	12.4
M <sub>8</sub> (C:F=2.5:7.5)	0.75	1.24	67	57	48.7	50.1	36.5	13.4
Compost	0.52	0.44	52	271	54.3	43.9	38.5	17.6

1) A: Red soils B: Peat moss C: Sand D: Perlite E: Carbonized rice hull

F: Compost (Mushroom: Crushed rice hull: Cow dung = 4:4:2).

Table 2. Chemical properties of media and compost.

Media or Compost <sup>1)</sup> (v/v)	pH (1:5)	EC(1:5) $\mu$ S/cm	T-N (%)	T-P (%)	T-K (%)	T-Ca (%)	T-Mg (%)
M <sub>1</sub> (A:B:E:D=4:4:1:1)	6.5	1,097	0.28	0.11	0.86	0.51	0.09
M <sub>2</sub> (A:B:F:D=4:2:3:1)	5.6	706	0.35	0.10	0.60	0.65	0.09
M <sub>3</sub> (A:F:D=4:5:1)	5.3	786	0.55	0.13	0.58	0.68	0.10
M <sub>4</sub> (C:A:B:F:D=2:2:2:3:1)	6.0	406	0.20	0.07	0.49	0.42	0.05
M <sub>5</sub> (C:B:F:D=4:2:3:1)	6.1	205	0.15	0.12	0.39	0.58	0.13
M <sub>6</sub> (C:F:D=4:5:1)	6.0	231	0.16	0.15	0.34	0.32	0.10
M <sub>7</sub> (C:F=5:5)	6.1	374	0.16	0.14	0.30	0.53	0.12
M <sub>8</sub> (C:F=2.5:7.5)	6.0	1,023	0.33	0.12	0.32	0.56	0.17
Compost	5.9	1,285	0.79	0.27	0.70	0.95	0.31

1)A:Red soils B:Peat moss C:Sand D:Perlite E:Carbonized rice hull F:Compost (Mushroom:Crushed rice hull: Cow dung=4:4:2).

容重一般觀葉植物標準應在0.30~0.75 g/cm<sup>3</sup>(2,8)，除處理代號M<sub>5</sub>、M<sub>6</sub>及M<sub>7</sub>等三種介質在0.76 g/cm<sup>3</sup>以上外，餘均符合該標準。一般盆栽介質孔隙度均在50~76%之間<sup>(6)</sup>，參試介質的孔隙度都在50%以上70%以下，頗符合一般盆栽之標準。保水力標準應在20~60%之間<sup>(2)</sup>，參試之8種介質均在此一範圍內。固相、液相及氣相三相之比例參照Nelson氏所述適合盆栽植物根部發育介質之特性中，固相佔30~55%、液相佔35~50%、氣相佔10~20%<sup>(8)</sup>，合於此標準者僅M<sub>1</sub>、M<sub>2</sub>及M<sub>8</sub>三種介質。

理想觀葉植物介質之pH值應在5.5~6.5之間<sup>(2)</sup>，盆菊介質之pH值應在6.0-6.5間<sup>(4)</sup>，參試介質除M<sub>2</sub>及M<sub>3</sub>偏低外，餘均符合要求。EC值據黃氏指出栽培康乃馨介質在0.6-1.2 mmhos/cm為宜<sup>(7)</sup>，參試介質M<sub>4</sub>~M<sub>7</sub>在此標準以下外，餘均符合標準，應不致影響到盆菊之生長。參試介質之各種主要營養元素含量主要受混拌材料中之泥炭土及堆肥比例不同而有差異，一般而言泥炭土或堆肥混拌比例高者其主要營養元素含量亦有較高之趨勢。

不同施肥處理對盆菊性狀之影響如表3，由表3可知；F<sub>3</sub>(施用固體肥料8g/盆)之株高28.3cm、莖基寬0.79cm、植體鮮重124.6g/盆、植體乾重16.0g/盆及根部鮮重29.4g/盆，顯然較F<sub>1</sub>(施用液體肥料)及F<sub>2</sub>(施用固體肥料4g/盆)二種施肥處理為佳，然而就花徑而言F<sub>2</sub>處理較F<sub>1</sub>及F<sub>3</sub>為佳，惟三種處理間差異未達顯著水準。但就經濟效益而言；施用固體肥料4g/盆而不施用液肥之施肥方法確為一可行之方法。

介質因材料混拌比例不同理化性質變化頗大，其對盆菊之生長影響如表4，M<sub>2</sub>~M<sub>8</sub>七種介質處理對盆菊性狀之影響均較M<sub>1</sub>介質(ck)為佳，惟M<sub>5</sub>介質與M<sub>1</sub>介質差異不大，因此除M<sub>5</sub>介質(其理化性質不佳如表1及表2)外均適合當盆菊的栽培介質，惟就介質成本及介質材料取得容易與否而言，M<sub>7</sub>(河沙:堆肥=5:5)及M<sub>8</sub>(河沙:堆肥=2.5:7.5)介質所使用之材料均為國內容易取得，且為農畜產廢棄物成本低廉，實為一優良之栽培介質。

Table 3. Effect of different fertilizer treatments on potted chrysanthemum characters.

Treatment <sup>1)</sup>	Plant height (cm)	Width of stem base (cm)	Width of flower (cm)	Plant fresh weight (g/pot)	Plant dry weight (g/pot)	Root fresh weight (g/pot)
F <sub>1</sub> (ck)	26.5 <sup>a2)</sup>	0.77 <sup>b</sup>	16.1 <sup>a</sup>	110.0 <sup>b</sup>	13.8 <sup>b</sup>	26.4 <sup>b</sup>
F <sub>2</sub>	27.7 <sup>ab</sup>	0.77 <sup>b</sup>	16.3 <sup>a</sup>	100.4 <sup>c</sup>	12.5 <sup>b</sup>	21.3 <sup>c</sup>
F <sub>3</sub>	28.3 <sup>a</sup>	0.79 <sup>a</sup>	16.2 <sup>a</sup>	124.6 <sup>a</sup>	16.0 <sup>a</sup>	29.4 <sup>a</sup>

1) F<sub>1</sub>(ck): liquid fertilizer (earlier stage N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=12-6-6, later stage N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=15-10-30).

F<sub>2</sub>: compound fertilizer (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=15-12-13) 4g/pot.

F<sub>3</sub>: compound fertilizer (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=15-12-13) 8g/pot.

2) Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by Duncan's New Multiple Range Test.

Table 4. Effect of different media on potted chrysanthemum characters.

Treatment	Plant height (cm)	Width of stem base (cm)	Width of flower (cm)	Plant fresh weight (g/pot)	Plant dry weight (g/pot)	Root fresh weight (g/pot)
M <sub>1</sub> (ck)	25.7 <sup>b*</sup>	0.73 <sup>d</sup>	15.8 <sup>b</sup>	82.4 <sup>d</sup>	9.7 <sup>c</sup>	19.3 <sup>c</sup>
M <sub>2</sub>	27.5 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>c</sup>	16.1 <sup>ab</sup>	112.8 <sup>b</sup>	15.6 <sup>a</sup>	25.1 <sup>b</sup>
M <sub>3</sub>	27.4 <sup>ab</sup>	0.78 <sup>bc</sup>	16.4 <sup>a</sup>	123.3 <sup>a</sup>	16.0 <sup>a</sup>	27.9 <sup>ab</sup>
M <sub>4</sub>	27.2 <sup>ab</sup>	0.78 <sup>ab</sup>	16.4 <sup>a</sup>	111.3 <sup>b</sup>	13.8 <sup>ab</sup>	24.6 <sup>b</sup>
M <sub>5</sub>	27.7 <sup>ab</sup>	0.77 <sup>bc</sup>	16.1 <sup>ab</sup>	98.7 <sup>c</sup>	12.4 <sup>b</sup>	18.5 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	27.8 <sup>ab</sup>	0.79 <sup>ab</sup>	16.2 <sup>a</sup>	110.9 <sup>b</sup>	14.3 <sup>ab</sup>	27.2 <sup>ab</sup>
M <sub>7</sub>	28.8 <sup>a</sup>	0.79 <sup>ab</sup>	16.3 <sup>a</sup>	125.8 <sup>a</sup>	15.9 <sup>a</sup>	31.7 <sup>a</sup>
M <sub>8</sub>	27.5 <sup>ab</sup>	0.80 <sup>a</sup>	16.3 <sup>a</sup>	128.3 <sup>a</sup>	15.2 <sup>a</sup>	31.3 <sup>a</sup>

\* Means followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level by Duncan's New Multiple Range Test.

由不同施肥及介質配方處理對盆菊性狀影響討論中，明顯看出該二因子對盆菊性狀有不同程度之影響，而該二因子對菊花之主要性狀之一之花徑具有交感作用(表5)。施肥處理F<sub>2</sub>與介質M<sub>5</sub>、M<sub>6</sub>、M<sub>7</sub>及M<sub>8</sub>之交感均達1%或5%顯著差異，而F<sub>3</sub>則呈現負效應，亦即增施肥料可能導致花徑變小，可見該四種介質之施肥量以4g/盆為宜，介質M<sub>3</sub>及M<sub>4</sub>則增施肥料可促進花徑之增加。

八種介質及施肥處理經種植盆菊後其pH及EC值之變化情形如表6。三種施肥處理之八種介質的pH值均較試驗前為高，但增施肥料(F<sub>3</sub>)八種介質之pH值則略低於F<sub>1</sub>及F<sub>2</sub>之處理。至於EC值之變化情形除M<sub>1</sub>及M<sub>8</sub>介質外，試驗後介質之EC值隨固體肥料之施用量增加而有提高之趨勢。

Table 5. Interaction of different fertilizations and media on width of flower.

Fertilization	Media								Fertilization Total
	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	
F <sub>1</sub>	0.23**	0.23**	-0.30**	0.10	-0.20*	0.00	-0.08	0.02	0.00
F <sub>2</sub>	-0.25**	-0.15	0.02	-0.38**	0.22**	0.22**	0.16*	0.16*	0.00
F <sub>3</sub>	0.02	-0.08	0.28**	0.28**	-0.02	-0.22**	-0.08	-0.18*	0.00
Media Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

\* Significant at 5% level. \*\* Significant at 1% level.

Table 6. Changes of pH and EC value of media before and after experiment.

Media	pH (1:5)				EC(1:5 $\mu$ S/cm)			
	Before experiment	After experiment			Before experiment	After experiment		
		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
M <sub>1</sub>	6.5	6.8	6.8	6.7	1,097	761	626	720
M <sub>2</sub>	5.6	6.1	6.3	6.1	706	820	927	963
M <sub>3</sub>	5.3	6.0	6.2	5.9	786	894	836	976
M <sub>4</sub>	6.0	6.7	6.7	6.6	406	619	541	565
M <sub>5</sub>	6.1	6.8	6.9	6.6	205	367	360	483
M <sub>6</sub>	5.9	6.6	6.8	6.6	231	533	428	444
M <sub>7</sub>	5.9	6.6	6.8	6.7	374	418	421	451
M <sub>8</sub>	5.8	6.4	6.4	6.3	1,023	674	694	802

## 參考文獻

1. 李晔。1998。無土栽培。花卉生產體系及栽培介質研討會專集 p.19-26。
2. 李晔。1987。花卉無土栽培。花卉生產改進研討會專集 p.18-26。
3. 李晔。1984。氮和鉀源對矮牽牛於無土介質之生長與開花之影響。中國園藝30(1)：59-67。
4. 李文汕。1994。盆菊。亞熱帶地區花卉設施栽培技術 p.186-192。
5. 岳慶熙、李晔。1987。下水道污泥對矮牽牛、非洲鳳仙花、一串紅及花煙草小曲生長與礦物成分之影響。中國園藝33(4)：265-273。
6. 黃光亮、黃達雄。1988。國內盆栽植物栽培介質及利用。花卉生產體系及栽培介質研討會專集 p.29-41。
7. 黃敏展。1985。現代香石竹切花生產技術。八萬農業建設大軍訓練教材 p.62。
8. Nelson, P. V. 1985. Greenhouse operation and management. 3rd ed Reston Pub. Co. Inc. p.598.

# Development of Local Medium for Pot Chrysanthemum Cultivation

Chiou-shyong Lo and You-cheng Tai

## Summary

This study was conducted to develop the best local medium for chrysanthemum pot culture by mixing various imported and local materials with compost during the growing season of 1992-1995 at Taoyuan District Agricultural Improvement Station. Eight media with three fertilizer application methods were included. The compost was fomented by cattle excreta with rice husk, mushroom waste at the volume of 2:4:4 and media were made up by mixing the compost with sand, red soil, peat moss, perlite, carbonized rice hull at different volumetric ratio. Results indicated that medium made by mixing compost with sand (2.5:7.5 v/v) and adding 4-8g/pot of 15-12-13 of compound fertilizer (Osmocote of No.1: compound fertilizer No.5=1:1.5) gave an uniform growth and flowering of chrysanthemum. No significant differences in quality of chrysanthemum between the local-made medium and imported medium were observed. The production cost could be reduced due to the use of compost made from local agricultural waste and the labor cost for fertilizer management during chrysanthemum growth period.

Key words: Development, Pot chrysanthemum, Culture media.