

# 廢棄盆花介質堆肥化回收利用之研究

廖乾華、陳錦木、葉俊巖

## 摘要

將廢棄盆花介質以 A：廢棄盆花介質，B：廢棄介質蒸氣 80 消毒 15 分鐘，C：廢棄介質：豆粕：骨粉：谷殼：米糠=4：1：0.5：4：1，D：蒸氣消毒介質：豆粕：骨粉：谷殼：米糠=4：1：0.5：4：1，E：新介質等五種處理，分別栽植「霓虹」及「濃露」兩種菊花，探討廢棄盆花介質堆肥化回收利用之可行性。廢棄介質經與骨粉、米糠、谷殼、豆粕以 4、0.5、1、4、1，容積比例混合堆肥化後，其 pH 值 6.9-7.0，EC 值約在 0.78-1.30 dS/m，氮含量 15.2-16.0 g/kg，磷含量 8.0-8.7 g/kg，鉀含量 8.3 g/kg，鈣含量 20.2-20.6 g/kg，鎂含量 3.5-4.2 g/kg；病原菌方面，經堆肥化後介質中 Rhizoctonia, Fusarium 等已無法檢測；種植「霓虹」及「濃露」兩種盆菊，其生育情形均以新介質泥炭土處理之表現最佳。株高、展幅及每盆株重均較廢棄介質處理為佳，其原因可能為堆肥化時谷殼之混拌比例太高，養液之滲漏太快。葉片中氮素含量，新介質處理均較舊介質低；「霓虹」及「濃露」兩品種間，以「霓虹」品種生育較佳，而植體養分含量則以「濃露」品種較高。

關鍵詞：廢棄盆花介質、堆肥化、回收利用。

## 前言

隨著生活水準的提高，本省盆花之銷售量逐年上升，其中以聖誕紅的銷售量最為可觀，估計 1999 年已達百萬盆，次為盆菊約 30 萬盆，其他尚有草花及觀葉植物之盆景，盆數亦不少，盆花及草花栽培一般均以泥炭土混拌珍珠石為栽培介質，而此介質大多從國外進口，每年外匯為此耗費不貲。盆花一般有其觀賞期，多則 1-3 個月，少則 1 星期；因此汰舊換新的頻度相當高。由於利用使用過的栽培介質再來栽植盆花，容易造成植株因連作障礙死亡，因此，雖然新的泥炭土經檢驗仍含有病原菌的存在<sup>(3)</sup>，唯因栽培過程中其病害發生情形仍較舊介質為低，故花卉栽培業者大多寧願採用新的泥炭土來種植，亦不願冒險使用舊介質，然而面對如此龐大的廢棄介質，在處理上業者亦感到莫大的壓力。為使舊介質能重複利用以減少資源浪費及對環保的衝擊，有些學者主張利用蒸氣消毒來處理舊介質，以消滅舊介質中的病原菌，減少連作障礙<sup>(1)</sup>，然而因蒸氣消毒機械上的費用及工作上的安全性考量，一般業者仍存觀望態度，不敢冒然嚐試；在處理農產廢棄物上，有些學者專家，已成功的利用不同農產廢棄物，其材質上的特性，依不同配方比例混合經高溫醱酵後，製成有機質肥料及蔬菜栽培介質，回歸土壤及生產有機蔬菜<sup>(2,4,5,6,7,8,9,10)</sup>；因此對廢棄之盆花介質，亦可依其不同需求將其添加適當的農產廢棄物，使其經高溫醱酵後，得以循環利用，以減輕農民困擾。

## 材料與方法

1999 年 6 月於台北縣樹林市台北分場簡易設施中進行本試驗，處理以 A：廢棄盆花介質，B：廢棄盆花介質蒸氣 80 消毒 15 分鐘，C：廢棄盆花介質：豆粕：骨粉：谷殼：米糠=4：1：0.5：4：1 (容積比)之比例發酵堆製，D：蒸氣消毒廢棄盆花介質：豆粕：骨粉：谷殼：米糠=4：1：0.5：4：1 (容積比)之比例發酵堆製，E：新泥炭土 (對照) 等 5 種處理介質，各充填四吋之塑膠盆，分別栽植「霓虹」及「濃露」兩種菊花，4 重複，每重複 3 盆，共計 120 盆，逢機完全區集排列；上盆定植成活後，每盆施用 3 g 緩效性粒肥好康多 1 號 (N：P：K=14：12：14)，另外，每星期施

用二次稀釋 750 倍之百得肥 Peters (N:P:K:MgO=13:10:23:3)，每次澆灌 200 cc/盆。分析栽培介質之 pH 值、EC 值、氮、磷、鉀、鈣、鎂的含量及病原菌族群之分布，並調查菊花株高、花徑、展幅、總重、側枝數及發病情形。

## 結果與討論

### 一、廢棄盆花介質不同處理之性質變化

將廢棄盆花介質經蒸氣消毒與否，及添加骨粉、豆粕、米糠、谷殼等材質堆肥化醱酵與否，處理後製成 4 種不同的盆花栽培介質，其處理過程中性質變化情形如表 1，舊介質消毒與否其性質差異不大，pH 值 6.3 - 6.4，EC 值 0.21 dS/m，全氮含量 6.0 g/kg，全磷含量 1.4 g/kg，全鉀含量 2.1 g/kg，全鈣含量 4.8 - 5.8 g/kg，全鎂含量 1.5 - 2.0 g/kg；添加骨粉等材質經堆肥化結果，無論其前置處理消毒與否，其 pH 值、EC 值及養分含量均有明顯之增加，pH 值上升至 6.9 - 7.0，EC 值 0.78 - 1.30 dS/m，全氮含量 15.2 - 16.0 g/kg，全磷含量 8.0 - 8.7 g/kg，全鉀含量 8.3 g/kg，全鈣含量 20.2 - 20.6 g/kg，全鎂含量 3.5 - 4.2 g/kg，此乃因骨粉、米糠、豆粕等材質的氮、磷、鉀、鈣、鎂含量均較廢棄介質高的緣故，尤其骨粉的氮、磷、鈣含量均相當高。病原菌存在的情形經檢測結果，未經消毒及添加骨粉等材質堆置醱酵處理者，其介質中含有 *Rhizoctonia* *Aphanomyces* *Thielaviopsis* *Phthium* *Fusarium* *Phytophthora* 等病原菌，此乃舊介質未經處理，即再度利用所造成連作障礙或病害嚴重發生的原因之一。若經消毒或添加骨粉材質醱酵處理者，上述病原菌，即可減少至無法檢出，因此即使未經消毒處理，直接添加骨粉等農產廢棄物材質，加水混合經約 48 小時持續醱酵約 1 至 2 個月，結果亦可達到抑制病原菌之效果，因此在處理廢棄盆花介質時，只要添加其他農產廢棄物使其高溫醱酵，即可達與經蒸氣消毒處理的抑制病原菌效果。

### 二、不同處理之舊介質栽植菊花後之性質變化

將 4 種不同處理之舊介質及新介質，共計 5 處理，4 重複，填充 4 吋盆，每處理 3 盆，分別插植「霓虹」與「濃露」兩種菊花，各處理之菊花栽培管理均同。收穫時，栽植「霓虹」品種的栽培介質性質如表 2，pH 值各處理均維持在 6.24 - 6.40，C 處理及 D 處理之舊介質，因添加農產廢棄物進行堆肥化處理，其 EC 值較高，分別為 1.19 及 0.83 dS/m，新介質及未經堆肥化處理者約在 0.66 - 0.76 dS/m。C 處理及 D 處理經堆肥化處理之鈣及磷含量，亦顯著高於 A、B 兩處理。至於栽植「濃露」品種其收穫時介質性質，亦有類似情形，C、D 處理之 EC 值分別為 1.62 及 1.85 dS/m，亦明顯高於 A、B 處理之 0.57 及 0.53 dS/m。C、D 處理之磷含量分別為 0.72 及 0.71 g/kg，亦高於 A、B、E 處理之 0.37、0.3 及 0.32 g/kg；C、D 處理的鉀含量約在 6.8 g/kg，亦顯著高於 A、B 處理之 5.2 及 2.6 g/kg (表 3)，此即舊介質添加骨粉等材質堆肥化後，存於介質中的養分殘效。

表 1. 舊介質處理過程性質變化

Table 1. The variation of used media properties by different amelioration.

處理 <sup>2)</sup>	採樣日期	pH	EC	N	P	K	Ca	Mg
Treatment	Sampling date		(dS/m)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)	(g/kg)
A	10/31	6.4	0.21	6.0	1.4	2.1	4.8	1.5
	11/18	6.3	0.22	6.4	2.1	6.2	6.4	2.6
	12/03	6.3	0.27	6.4	2.4	6.2	7.9	2.8
B	10/31	6.4	0.16	5.6	1.4	2.1	5.8	2.0
	11/18	6.3	28	7.6	5	6.2	9.5	2
	12/03	6.3	0.28	6.0	4	6.2	7.0	2.8
C	10/31	7.1	0.46	13.1	7.1	4.2	13.2	2.9
	11/18	7.6	03	16.2	8.4	6.2	17.9	3.5
	12/03	7.0	1.30	16.0	8.0	8.3	20.2	3.5
D	10/31	8.0	0.70	16.1	5.6	4.2	11.1	1.9
	11/18	7.5	79	14.4	7.6	6.2	18.0	3.5
	12/03	6.9	0.78	15.2	8.7	8.3	20.6	4.2

2) A. 舊介質、B. 消毒舊介質、C. 堆肥化舊介質、D. 消毒堆肥化舊介質。

A. Used media, B. Used media by steam, C. Used media by compost, D. Used media by steam and compost.

表 2. 新介質與重新調製之舊介質栽植菊花「霓虹」後之理化性質

Table 2. Chemical and physical properties of new and ameliorated media after planting of "Neoga" chrysanthemum.

處理 <sup>z</sup> Treatment	pH	EC <sup>y</sup> (dS/m)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)	P (g/kg)	OM (%)
A	6.46	0.66 <sup>b</sup>	7.7	0.7	0.6	1.1	67
B	6.41	0.76 <sup>b</sup>	2.7	0.5	0.7	1.8	64
C	6.24	1.19 <sup>a</sup>	6.0	1.3	0.7	4.2	70
D	6.32	0.83 <sup>b</sup>	7.0	1.6	0.7	7.1	59
E	6.40	0.70 <sup>b</sup>	3.8	1.8	0.7	6.5	66

z)處理代號 A、B、C、D 同表 1，E 為新介質。

The treatments of A, B, C, D were the same as the table 1 and E was the new medium.

y)同行英文字母相同者表示鄧肯氏多變域測驗在 5%水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ( $p=0.05$ ) different by the Duncan's multiple range test.

表 3. 新介質與重新調製之舊介質栽植菊花「濃露」後之理化性質

Table 3. Chemical and physical properties of new and ameliorated media after planting of "Deep Luv." chrysanthemum.

處理 <sup>z</sup> Treatment	pH	EC <sup>y</sup> (dS/m)	K <sup>y</sup> (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)	P <sup>y</sup> (g/kg)	OM (%)
A	6.40	0.57 <sup>c</sup>	5.2 <sup>b</sup>	0.6	0.6	0.37 <sup>b</sup>	65
B	6.51	0.53 <sup>c</sup>	2.6 <sup>c</sup>	1.2	0.6	0.3 <sup>b</sup>	65
C	6.17	1.62 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	1.3	0.6	0.72 <sup>a</sup>	67
D	6.23	1.85 <sup>a</sup>	6.8 <sup>a</sup>	1.7	0.7	0.71 <sup>a</sup>	67
E	6.36	0.82 <sup>b</sup>	3.8 <sup>c</sup>	2.1	0.8	0.32 <sup>b</sup>	60

z) &amp; y) 同表 2。

z) &amp; y) Same as table 2.

## 三、不同處理之舊介質對菊花植體養分及生育之影響

收穫時「霓虹」品種之菊花，其地上部植株之養分含量如表 4，其中氮含量以 C 處理最高，達 18.9 g/kg，D 處理次之，為 18.0 g/kg，兩者皆是舊介質經堆肥化處理，故介質的氮含量較高，A 及 B 處理之舊介質雖未經堆肥化處理，唯因前作養分之殘留，故其植株中氮含量達 17.7 及 17.4 g/kg，仍較新介質之植株氮含量 16.1 g/kg 為高；菊花植株 P、K、Ca、Mg 的含量，均以舊介質經蒸汽消毒及堆肥化處理之 D 種介質為最高，分別為 3.3、15.6、5.5 及 1.9 g/kg。「濃露」品種之菊花，其地上部植株之養分含量如表 5，其中氮含量以新介質處理之 19.7 g/kg 最低，舊介質經蒸汽消毒與否，及堆肥化與否之 A、B、C、D 四種介質，均在 22.0 - 23.7 g/kg 之間，顯著高於新介質之處理；其餘 P、K、Ca、Mg 之含量，處理間差異未達顯著水準。整體而言，地上部植株養分含量「濃露」品種明顯高於「霓虹」品種。從表 6 中得知「霓虹」品種，在新介質處理之株高、株重分別為 25.6 cm 及 144 g，均較舊介質為佳，且處理間差異亦達顯著水準，而「濃露」品種亦有類似結果，其新介質處理之株高、株重分別為 14.5 cm 及 115 g，亦均較舊介質為佳，且處理間差異達顯著水準(表 7)；「霓虹」品種之生育情形顯然較「濃露」品種為佳，此亦導致「濃露」品種之植株養分含量較高於「霓虹」品種。生育期間兩品種均無土壤傳播性病害的發生，唯因舊介質之保水力明顯較新介質差，在同樣水分及養液管理之情形下，A、B、C、D 四種舊介質均有略為萎凋之現象發生，顯現植株有缺水之虞，而新介質因保水力佳，含水量較高，無萎凋現象之發生，故其植株生育較舊介質為佳。

表 4. 新介質與重新調製之舊介質栽植菊花「霓虹」於採收時植株葉片養分含量

Table 4. The nutrition of leaves of "Neoga" chrysanthemum planting by new and ameliorated media at harvest.

處理 <sup>z</sup> Treatment	P <sup>y</sup> (g/kg)	K <sup>y</sup> (g/kg)	Ca <sup>y</sup> (g/kg)	Mg <sup>y</sup> (g/kg)	N <sup>y</sup> (g/kg)
A	2.0 <sup>bc</sup>	8.2 <sup>c</sup>	3.3 <sup>b</sup>	0.7 <sup>b</sup>	17.4 <sup>b</sup>
B	1.7 <sup>c</sup>	9.6 <sup>c</sup>	2.9 <sup>b</sup>	0.7 <sup>b</sup>	17.7 <sup>b</sup>
C	2.8 <sup>ab</sup>	9.9 <sup>c</sup>	3.0 <sup>b</sup>	0.8 <sup>b</sup>	18.9 <sup>a</sup>
D	3.3 <sup>a</sup>	15.6 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	1.9 <sup>a</sup>	18.0 <sup>ab</sup>
E	2.4 <sup>b</sup>	13.1 <sup>b</sup>	5.5 <sup>a</sup>	1.4 <sup>a</sup>	16.1 <sup>c</sup>

z) &amp; y) 同表 2。

z) &amp; y) Same as table 2.

表 5. 新介質與重新調製之舊介質栽植菊花「濃露」於採收時植株葉片養分含量

Table 5. The nutrition of leaves of "Deep Luv." chrysanthemum planting by new and ameliorated media at harvest.

處理 <sup>z</sup> Treatment	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)	N <sup>y</sup> (g/kg)
A	2.6	10.3	8.5	1.9	22.0 <sup>b</sup>
B	2.7	10.2	7.1	1.7	23.7 <sup>a</sup>
C	2.6	13.9	6.8	2.3	22.6 <sup>b</sup>
D	2.9	11.0	6.4	2.0	23.7 <sup>a</sup>
E	2.3	12.8	6.3	1.6	19.7 <sup>c</sup>

z) &amp; y) 同表 2。

z) & y) Same as table 2.

表 6. 新介質與重新調製之舊介質栽植菊花「霓虹」其生育情形

Table 6. The growth of "Neoga" chrysanthemum planting by new and ameliorated media.

處 理 <sup>z</sup>	株 高 <sup>y</sup>	花 徑	展 幅 <sup>y</sup>	側枝數	株 重 <sup>y</sup>
Treatment	Plant height (cm)	Flower diameter (cm)	Plant extension (cm)	Branch number (No.)	Plant weight (g/pot)
A	23.5 <sup>b</sup>	8.1	34.1 <sup>b</sup>	4.0	121 <sup>b</sup>
B	22.7 <sup>b</sup>	8.1	27.1 <sup>c</sup>	4.0	119 <sup>b</sup>
C	21.3 <sup>c</sup>	7.5	34.0 <sup>b</sup>	3.7	127 <sup>b</sup>
D	21.5 <sup>c</sup>	7.5	36.2 <sup>ab</sup>	4.0	121 <sup>b</sup>
E	25.6 <sup>a</sup>	7.7	37.5 <sup>a</sup>	4.1	144 <sup>a</sup>

z) & y) 同表 2。

z) & y) Same as table 2.

表 7. 新介質與重新調製之舊介質栽植菊花「濃露」其生育情形

Table 7. The growth of "Deep Luv." chrysanthemum planting by new and ameliorated media.

處 理 <sup>z</sup>	株 高 <sup>y</sup>	花 徑	展 幅 <sup>y</sup>	側枝數	株 重 <sup>y</sup>
Treatment	Plant height (cm)	Flower diameter (cm)	Plant extension (cm)	Branch number (No.)	Plant weight (g/pot)
A	13.3 <sup>b</sup>	8.1	29.0 <sup>b</sup>	3.3	94 <sup>b</sup>
B	12.7 <sup>b</sup>	8.3	30.6 <sup>a</sup>	3.1	99 <sup>b</sup>
C	12.0 <sup>c</sup>	7.6	28.9 <sup>b</sup>	3.4	99 <sup>b</sup>
D	12.8 <sup>b</sup>	8.0	28.5 <sup>b</sup>	3.4	93 <sup>b</sup>
E	14.5 <sup>a</sup>	8.3	31.6 <sup>a</sup>	5.4	115 <sup>a</sup>

z) & y) 同表 2。

z) & y) Same as table 2.

## 誌 謝

本計畫承蒙行政院農業委員會 88 科技-1.6 糧-02(1)計畫經費補助得以完成，謹此致謝。

## 參考文獻

1. 王雪香、杜德一。1998。利用蒸汽消毒使舊介質可再回收利用。桃園區農業專訊 23: 21-23。
2. 林財旺、簡宣裕。1995。農畜產廢棄物利用及堆肥製造之現況。有機質肥料合理施肥技術研討會專刊。台灣省農業試驗所編印。p.43-58。
3. 葉俊巖、張光寧、張梅玲、謝式鈺、黃義雄。1997。無土育苗介質檢出之 *Rhizoctonia solani* 的病原性與族群動態。桃園區農業改良場研究報告 31: 32-42。
4. 廖乾華。1996。蔬菜栽培介質 - 桃改一號。桃園區農業專訊 16: 3-5。
5. 簡宣裕、林財旺。1998。農產廢棄物堆肥製造技術研究。農產廢棄物在有機農業之應用研討會論文集。桃園區農業改良場編印。p.1-20。
6. 謝森明。1996。不同育苗介質及其對蔬菜育苗之效應。桃園區農業改良場研究報告 26: 31-39。
7. 謝森明、游俊明、廖乾華。1983。農業廢棄物製成介質用於蔬菜育苗。桃園區農業改良場研究報告 12: 1-8。
8. 羅秋雄、李英彥。1998。蔬菜有機栽培介質之開發研究。桃園區農業改良場研究報告 33: 9-15。
9. 羅秋雄、戴堯城。1995。盆菊栽培本土化介質之開發研究。桃園區農業改良場研究報告 22: 27-33。
10. 羅秋雄。1997。栽培介質應用於箱式有機蔬菜栽培。有機農業科技成果研討會專刊。台中區農業改良場編印。p.103-110。

## Utilization of Composted Used Media of Pot Flower

C. H. Liao, G. M. Chen and G. Y. Ia

### Summery

The experiment was conducted to evaluate for recycling the used media of pot flower by planting two cultivars of chrysanthemum "Neoga" and "Deep Luv.". Five treatments were included: A. used media of pot flowers, B. used media steamed for 15 min. at 80 °C, C. used media mixed with bean refuse, bone powder, rice hull, rice bran at volume ratio of 4: 1: 0.5: 4: 1, D. used media after steaming for 15 min at 80 °C, then mixed with bean refuse, bone powder, rice hull, rice bran at volume ratio of 4: 1: 0.5: 4: 1, E. new medium of peat moss. The properties of media formulated with used media compost, bone powder, rice bran, rice hull and bean refuse were: pH value 6.9-7.0, EC value 0.78-1.30 dS/m, 15.2-16.0 g/kg nitrogen, 8.0-8.7 g/kg phosphorus, 8.3 g/kg potassium, 20.2-20.6 g/kg calcium, 3.5-4.2 g/kg magnesium. Rhizoctonia and Fusarium were not found in above mentioned media after steaming and composting treatment. The best growth performance were obtained from "Neoga" and "Deep Luv." pot chrysanthemum grown in new medium of peat moss. Plant characters, which included plant height, plant diameter, and plant weight, were greater in "Neoga" and "Deep Luv." grown in new medium than that in the composted used media. It likely due to a lower water holding capacity of the used media. Results also showed that the nitrogen contents of leaves of "Neoga" and "Deep Luv" with new peat moss were lower than that of the used media. Plant growth of "Neoga" was better than that of "Deep Luv". Plant nutrient contents of "Neoga" were generally less than "Deep Luv".

Key words: used media of pot chrysanthemum, compost, recycling.