

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°C 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碳土處理之表現最佳。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，雖然新的泥碳土經檢驗仍含有病原菌的存在⁽³⁾，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⁽¹⁾，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^(2,4,5,6,7,8,9,10)；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°C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，隨機完全區集排列；上盆定植成活後，每盆施用3g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200cc/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、谷殼等材質堆肥化發酵與否，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肥化處理者，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發酵處理者，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°C持續發酵約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發酵，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 ²⁾	採樣日期	pH	EC (dS/m)	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)
Treatment	Sampling date							
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

z) 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 ²⁾	pH	EC ^y (dS/m)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)	P (g/kg)	OM (%)
Treatment							
A	6.46	0.66 ^b	7.7	0.7	0.6	1.1	67
B	6.41	0.76 ^b	2.7	0.5	0.7	1.8	64
C	6.24	1.19 ^a	6.0	1.3	0.7	4.2	70
D	6.32	0.83 ^b	7.0	1.6	0.7	7.1	59
E	6.40	0.70 ^b	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 ^z Treatment	pH	EC ^y (dS/m)	K ^y (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)	P ^y (g/kg)	OM (%)
A	6.40	0.57 ^c	5.2 ^b	0.6	0.6	0.37 ^b	65
B	6.51	0.53 ^c	2.6 ^c	1.2	0.6	0.3 ^b	65
C	6.17	1.62 ^a	6.9 ^a	1.3	0.6	0.72 ^a	67
D	6.23	1.85 ^a	6.8 ^a	1.7	0.7	0.71 ^a	67
E	6.36	0.82 ^b	3.8 ^c	2.1	0.8	0.32 ^b	60

z) & y) 同表 2。

z) & y) Same as table 2.

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

z) & y) 同表 2。

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

z) & 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 ^z Treatment	株高 ^y Plant height (cm)	花徑 Flower diameter (cm)	展幅 ^y Plant extension (cm)	側枝數 Branch number (No.)	株重 ^y Plant weight (g/pot)
A	23.5 ^b	8.1	34.1 ^b	4.0	121 ^b
B	22.7 ^b	8.1	27.1 ^c	4.0	119 ^b
C	21.3 ^c	7.5	34.0 ^b	3.7	127 ^b
D	21.5 ^c	7.5	36.2 ^{ab}	4.0	121 ^b
E	25.6 ^a	7.7	37.5 ^a	4.1	144 ^a

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 ^z Treatment	株高 ^y Plant height (cm)	花徑 Flower diameter (cm)	展幅 ^y Plant extension (cm)	側枝數 Branch number (No.)	株重 ^y Plant weight (g/pot)
A	13.3 ^b	8.1	29.0 ^b	3.3	94 ^b
B	12.7 ^b	8.3	30.6 ^a	3.1	99 ^b
C	12.0 ^c	7.6	28.9 ^b	3.4	99 ^b
D	12.8 ^b	8.0	28.5 ^b	3.4	93 ^b
E	14.5 ^a	8.3	31.6 ^a	5.4	115 ^a

z) & y) 同表 2。

z) & y) Same as table 2.

誌 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。