

# 蔬菜穴盤育苗介質之開發

羅秋雄

## 摘 要

本試驗自 2002 至 2003 年在桃園縣新屋鄉進行，目的為利用農畜產廢棄物調製成蔬菜育苗介質，以降低蔬菜育苗成本。將農畜產廢棄物包括牛糞、椰纖、粉碎穀殼及米糠，按不同體積比調配後進行堆積發酵。試驗結果顯示，蔬菜種類對介質配方之適應性略有差異，參試介質中株苗植體鮮乾重，Cm（牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝2：5：3＋5%）及 Bm（牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝2：4：4＋5%）配方均較農民慣用介質（CK）為佳，且農民慣用介質呈現徒長及根部褐化現象，其餘三種參試介質則無此現象。Cm 介質配方（牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝2：5：3＋5%）頗適合推薦農民使用。

關鍵詞：蔬菜、育苗、農業廢棄物、介質

## 前 言

台灣地區位處亞熱帶，氣候高溫多濕，農作物栽培易受病蟲危害，尤其在夏季危害更甚。蔬菜若採取育苗移植方式栽培，可減少本田生長期間受病蟲侵襲危害機率，並可藉育苗期集中管理而提高種苗之品質。目前一般蔬菜所使用的育苗介質大部分為國外進口，價格昂貴，增加育苗之成本。而國內農畜產廢棄物造成環保問題日益嚴重，亟需處理或資源化，其中可供作調配蔬菜育苗介質材料者為數甚多，若能予以適當處理及腐熟，替代全部分或部分進口材料，當可巨幅降低蔬菜育苗之成本。利用農畜產廢棄物製成有機質肥料及栽培介質，提供農田土壤有機質來源及蔬菜與花卉的栽培，近年來已廣被研究開發，且成效卓著（王，1989；林及簡，1995；倪等，1991；郭等 1995；黃等，1993；張及羅，1996；張簡等，1996；簡及林，1998）。農畜產廢棄物諸如穀殼、牛糞、豬糞、金針菇木屑、米糠、雞糞、豌豆苗殘體及甘蔗渣等材料或混合調配介質之理化性國內外研究甚多（羅，1997；羅及戴，1995；廖，1996；Levanon *et al.*, 1988；Lohr *et al.*, 1984；Trochoulis *et al.*, 1990；Wilson, 1981），但大部分之研究均偏向基本性質之分析，僅少部分針對蔬菜育苗介質作應用研究，然而，調配之育苗介質常因鹽分過高或其他原因而不適用（謝等，1993a,b；謝，1996）。因此，應如何針對蔬菜育苗之需求，依據農畜產廢棄物性質調配，將成為日後該等介質是否適用之關鍵。

## 材料與方法

本試驗自 2002 至 2003 年於新屋鄉（本場）設施內進行，以甘藍、番茄及彩色甜椒等三種蔬菜為育苗試驗材料。2002 年試驗處理 A、牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝1：8：1＋30%；B、牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝2：6：2＋20%；C、牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝2：6：2＋30%及 D、農民慣用介質（對照）。2003 年經配方修正後設置試驗處理 Am、牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝2：7：1＋5%；Bm、牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝2：4：4＋5%；Cm、牛糞：椰纖：粉碎穀殼＋米糠＝2：5：3＋5%及 D、農民慣用介質（對照）。依材料體積比調配，進行堆積醱酵 2 個月，參試介質及農民慣用介質（D）化學性質及成分如表 1 及 2。試驗採 RCBD 設計，試驗處理包括三種介質配方及農民慣用介質，四重複，每重複二盤（每盤 72 穴），每穴播種一顆種子。試驗前分析介質之 pH、EC、氮、磷、鉀、鈣及鎂，並調查甘藍、彩色甜椒及番茄發芽率、苗高及苗生長量等。

pH 值以介質：水＝1：5（w/v）一小時平衡後 pH 計測定（McLean, 1982）。電導度（EC）以介質：水＝1：5（w/v）振盪一小時過濾電導度計測定（Rhoades, 1982）。氮素用濃硫酸加硒粉為催化劑分解，分解液以 Kjeldahl 方法蒸餾，加入 2%硼酸指示劑，再以標準酸標定（張，1981）。磷、鉀、鈣及鎂則先以三酸（ $\text{HNO}_3$ ： $\text{HClO}_4$ ： $\text{H}_2\text{SO}_4$ ＝4：1：1）分解至澄清，澄清液定量後，磷用鉬黃法測定，鉀用焰光儀測定，鈣及鎂用原子吸光儀測定（張，1981）。

表 1. 育苗介質之化學性質（2002）

Table 1. Chemical properties of culture media (2002).

| Media <sup>2)</sup> | pH (1:5) | EC (1:5) | N                | P    | K    | Ca  | Mg  |
|---------------------|----------|----------|------------------|------|------|-----|-----|
|                     |          | dS/m     | ----- g/kg ----- |      |      |     |     |
| A                   | 6.5      | 2.7      | 15.2             | 10.2 | 17.2 | 6.5 | 5.6 |
| B                   | 6.7      | 2.5      | 15.1             | 8.5  | 14.1 | 4.3 | 4.4 |
| C                   | 7.0      | 2.4      | 14.4             | 8.6  | 13.4 | 4.7 | 4.5 |
| D                   | 7.8      | 2.5      | 12.3             | 3.2  | 11.5 | 3.6 | 4.2 |

<sup>2)</sup> A. Cattle feces: coconut ground fiber: ground rice hull + rice bran = 1: 8: 1 + 30%.

B. Cattle feces: coconut ground fiber: ground rice hull + rice bran = 2: 6: 2 + 20%.

C. Cattle feces: coconut ground fiber: ground rice hull + rice bran = 2: 6: 2 + 30%.

D. Control.

表 2. 配方修正後育苗介質化學性質(2003)

Table 2. Chemical properties of modified culture media (2003).

| Media <sup>2)</sup> | pH (1:5) | EC (1:5) | N                | P   | K    | Ca  | Mg  |
|---------------------|----------|----------|------------------|-----|------|-----|-----|
|                     |          | dS/m     | ----- g/kg ----- |     |      |     |     |
| Am                  | 6.5      | 1.44     | 5.3              | 3.2 | 6.5  | 8.2 | 4.3 |
| Bm                  | 6.3      | 1.52     | 7.1              | 3.7 | 7.7  | 7.9 | 3.5 |
| Cm                  | 6.5      | 1.58     | 8.5              | 3.5 | 8.5  | 7.5 | 3.1 |
| D (CK)              | 7.5      | 2.30     | 11.5             | 3.0 | 11.0 | 3.3 | 4.2 |

<sup>2)</sup> Am. cattle feces: coconut ground fiber: ground rice hull + rice bran = 2:7:1 + 5%.

Bm. cattle feces: coconut ground fiber: ground rice hull + rice bran = 2:4:4 + 5%.

Cm. cattle feces: coconut ground fiber: ground rice hull + rice bran = 2:5:3 + 5%.

D. control.

## 結果與討論

### 一、育苗介質配方對蔬菜種子發芽率之影響

2002 年育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒種子發芽率之影響如圖 1 所示；參試之育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒種子發芽率配方間差異不明顯，甘藍種子發芽率 72 ~ 76%，番茄種子發芽率 77 ~ 83%，彩色甜椒種子發芽率則在 78 ~ 84%。參試育苗介質配方之 EC 值在 2.4 ~ 2.7 dS/m 之間(表 1)，甘藍、番茄及彩色甜椒種子發芽率僅 72 ~ 84%，顯然育苗介質 EC 值偏高，可能對蔬菜種子發芽產生障礙。

2003 年經修正配方後之育苗介質對甘藍、番茄及彩色甜椒種子發芽率之影響如圖 2 所示。修正配方後之育苗介質對甘藍、番茄及彩色甜椒種子發芽率之影響差異不明顯，甘藍之發芽率 85 ~ 91%，番茄發芽率 84 ~ 87%，彩色甜椒發芽率則在 88 ~ 94%。修正配方後之育苗介質 EC 值均在 2.3 dS/m 以下(表 2)，並未影響甘藍、番茄及彩色甜椒種子發芽率。根據謝(1996)利用金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼、豆粉、骨粉及尿素等材料調配育苗介質，試驗結果顯示；育苗介質 EC 值愈高甘藍、甜椒及番茄之發芽率愈低，與本研究結果一致。

### 二、育苗介質配方對蔬菜苗高之影響

2002 年育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒苗高之影響如圖 3 所示；參試育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒之苗高有極明顯之影響。甘藍、番茄及彩色甜椒苗高以農民慣用介質(CK)最高，其次為介質配方 A(牛糞：椰纖：粉碎穀殼+米糠=1：8：1+30%)，甘藍於播種後 25 天調查苗高分別為 7.1 及 6.5 cm，番茄及彩色甜椒於播種後 20 天調查苗高，番茄分別為 14.2 及 12.1 cm，彩色甜椒則為 11.8 及 10.1 cm，而以介質配方 C(牛糞：椰纖：粉碎穀殼+米糠=2：6：2+30%)最差，甘

藍播種後 25 天調查苗高僅 4.5 cm，番茄及彩色甜椒於播種後 20 天調查苗高分別也僅 7.8 及 5.5 cm。育苗介質其苗高均較農民慣用介質為矮小，究其原因係育苗介質堆積醱酵不完全，而影響蔬菜苗之生長，但在育苗期間觀察發現農民慣用介質株苗有徒長情形，參試介質則無徒長現象。

2003 年經修正配方後之育苗介質對甘藍、番茄及彩色甜椒苗高之影響如圖 4 所示，修正配方後之育苗介質對甘藍、番茄及彩色甜椒苗高有極明顯之影響。甘藍、番茄及彩色甜椒苗高以農民慣用介質 (CK) 最高，分別為 7.1、13.4 及 11.5 cm，其次為介質配方 Cm (牛糞：椰纖：粉碎穀殼 + 米糠 = 2 : 5 : 3 + 5%)，甘藍於播種後 25 天調查苗高為 7.0 cm，番茄及彩色甜椒於播種後 30 天調查苗高分別為 12.8 及 10.4 cm，再次為介質配方 Bm (牛糞：椰纖：粉碎穀殼 + 米糠 = 2 : 4 : 4 + 5%) 甘藍於播種後 25 天調查苗高為 6.9 cm，番茄及彩色甜椒於播種後 30 天調查苗高分別為 12.5 及 10.4 cm。農民慣用介質苗高均較參試之三種育苗介質配方為高，究其原因係農民慣用介質氮含量達 11.5 g/kg (表 2)，以致株苗呈現徒長現象，其餘三種育苗介質則無發生徒長現象。

### 三、育苗介質配方對蔬菜苗生長量之影響

2002 年育苗介質對甘藍、番茄及彩色甜椒植體生長量之影響如圖 5 所示；參試育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒之植體生長量有極明顯之影響。甘藍、番茄及彩色甜椒植體鮮乾重以農民慣用介質最高，甘藍鮮乾重分別為 18.7 及 2.45 g/10plants，番茄為 28.9 及 3.59 g/10plants，彩色甜椒則為 17.5 及 1.59 g/10plants。其次為介質配方 A (牛糞：椰纖：粉碎穀殼 + 米糠 = 1 : 8 : 1 + 30%)，甘藍鮮乾重分別為 15.6 及 1.75 g/10plants，番茄為 21.2 及 2.28 g/10plants，彩色甜椒則為 16.2 及 1.39 g/10plants。而以介質配方 C (牛糞：椰纖：粉碎穀殼 + 米糠 = 2 : 6 : 2 + 30%) 最差，甘藍鮮乾重僅分別為 8.13 及 0.85 g/10plants，番茄為 8.9 及 0.84 g/10plants，彩色甜椒則為 6.3 及 0.52 g/10plants。

2003 年經修正配方後之育苗介質對甘藍、番茄及彩色甜椒苗生長量之影響如圖 6 所示，育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒之苗生長量有極明顯之影響。甘藍、番茄及彩色甜椒苗鮮重及乾重均以育苗介質配方 Cm (牛糞：椰纖：粉碎穀殼 + 米糠 = 2 : 5 : 3 + 5%) 最高，甘藍分別為 16.5 及 2.05 g/10plants，番茄為 26.8 及 2.83 g/10plants，彩色甜椒為 18.9 及 1.6 g/10plants。其次為介質配方 Bm (牛糞：椰纖：粉碎穀殼 + 米糠 = 2 : 4 : 4 + 5%)，甘藍分別為 15.8 及 1.99 g/10plants，番茄為 25.4 及 2.45 g/10plants，彩色甜椒則為 18.5 及 1.55 g/10plants。而以介質配方 Am (牛糞：椰纖：粉碎穀殼 + 米糠 = 2 : 7 : 1 + 5%) 最差，甘藍分別為 13.6 及 1.75 g/10plants，番茄為 21.2 及 2.28 g/10plants，彩色甜椒則為 16.2 及 1.39 g/10plants。農民慣用介質 (CK) 甘藍鮮重及乾重分別為 15.4 及 1.94 g/10plants，番茄為 25.5 及 2.44 g/10plants，彩色甜椒則為 17.5 及 1.48 g/10plants。

育苗介質 Bm 及 Cm 其株苗生長量 (鮮重及乾重) 均較農民慣用介質為佳，究其原因可能係農民慣用介質氮含量過高 (11.5 g/kg) (表 2)，導致蔬菜苗徒長而影響生長量 (鮮重及乾重)。但育苗介質配方 Am 則較農民慣用介質為差，可能為該介質氮含量偏低 (5.3 g/kg) 所致 (表 2)。但觀察各育苗介質配方根部生長情形，發現農民慣用介質之幼苗根部呈褐化現象，其餘三種育苗介質則無此現象 (如圖 7)；究其原因係農民慣用介質之 pH 值高達 7.5 (表 2)，根部易造成氨氣毒害，及該介質保水性過高根部長時間缺氧，而導致幼苗根部褐化，將影響移植後幼苗之生長。

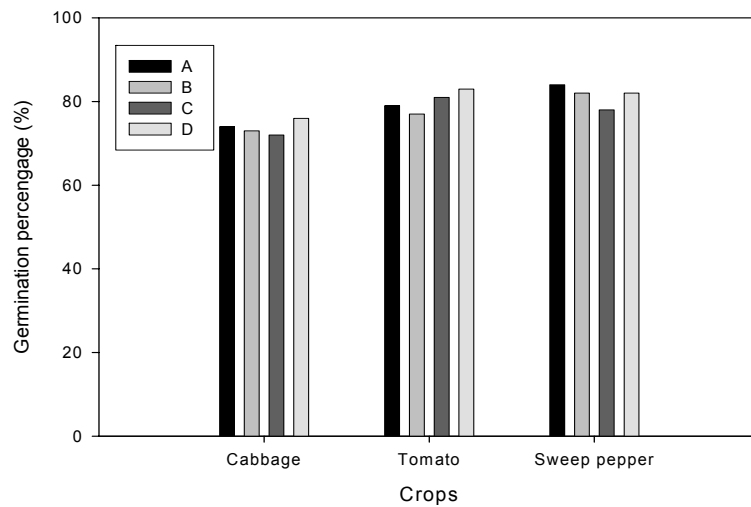


圖 1. 育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒種子發芽率之影響 (2002)

Fig. 1. Effect of culture media on germination of cabbage, tomato and sweet pepper seeds (2002).

(A. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 1 : 8 : 1 + 30%. B. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 6 : 2 + 20%. C. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 6 : 2 + 30%. D. control.)

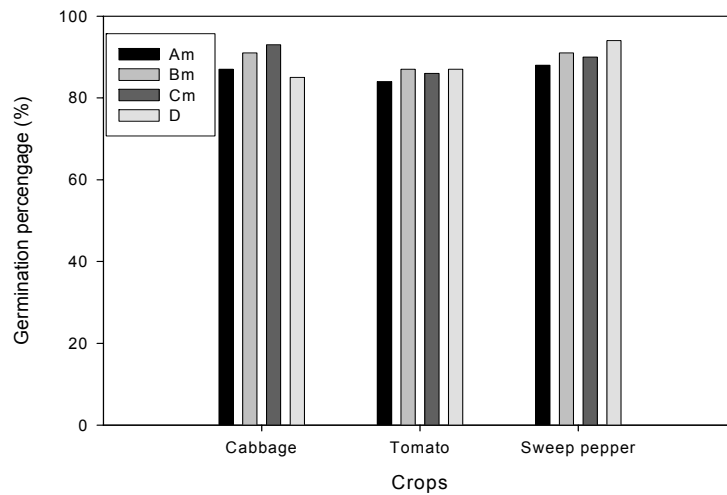


圖 2. 修正後育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒種子發芽率之影響 (2003)

Fig. 2. Effect of modified culture media on germination percentage of cabbage, tomato and sweet pepper seeds (2003).

(Am. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 7 : 1 + 5%. Bm. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 4 : 4 + 5%. Cm. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 5 : 3 + 5%. D. control.)

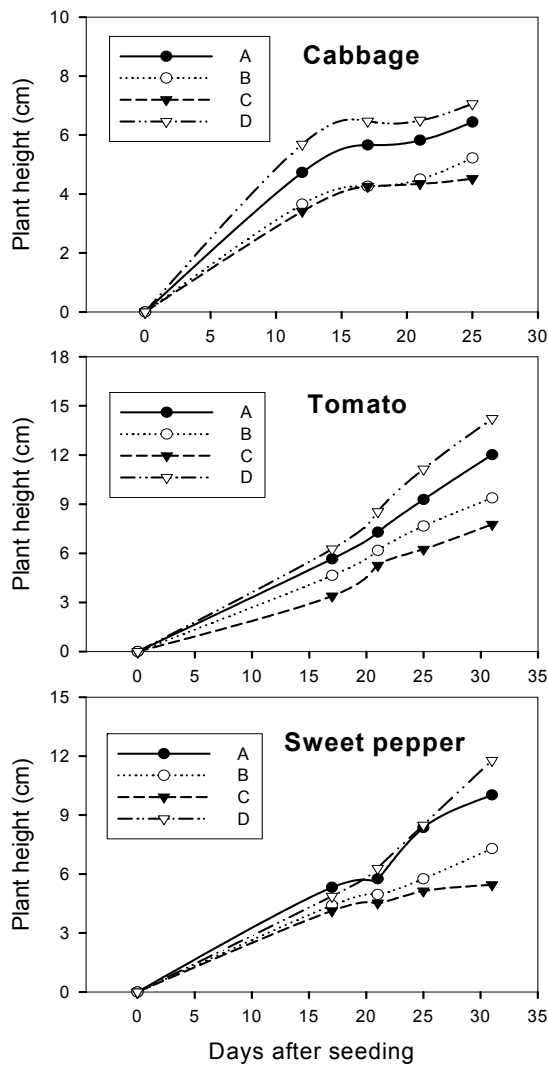


圖 3. 育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒苗高之影響 (2002)

Fig. 3. Effect of culture media on plant height of cabbage, tomato and sweet pepper (2002). (A. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 1 : 8 : 1 + 30%. B. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 6 : 2 + 20%. C. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 6 : 2 + 30%. D. control.)

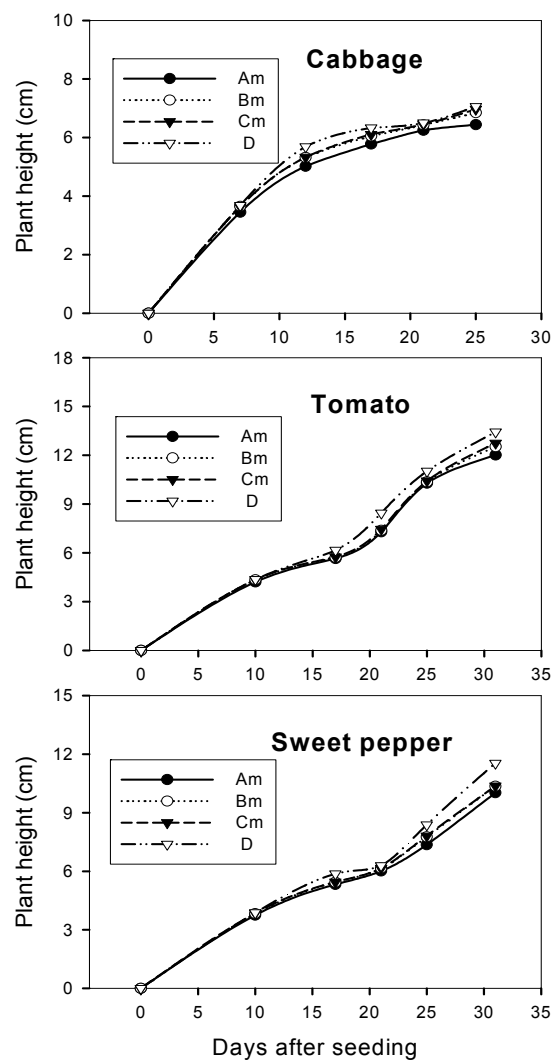


圖 4. 修正後育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒株苗高度之影響 (2003)

Fig. 4. Effect of modified culture media on plant height of cabbage, tomato and sweet pepper (2003). (Am. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 7 : 1 + 5%. Bm. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 4 : 4 + 5%. Cm. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 5 : 3 + 5%. D. control.)

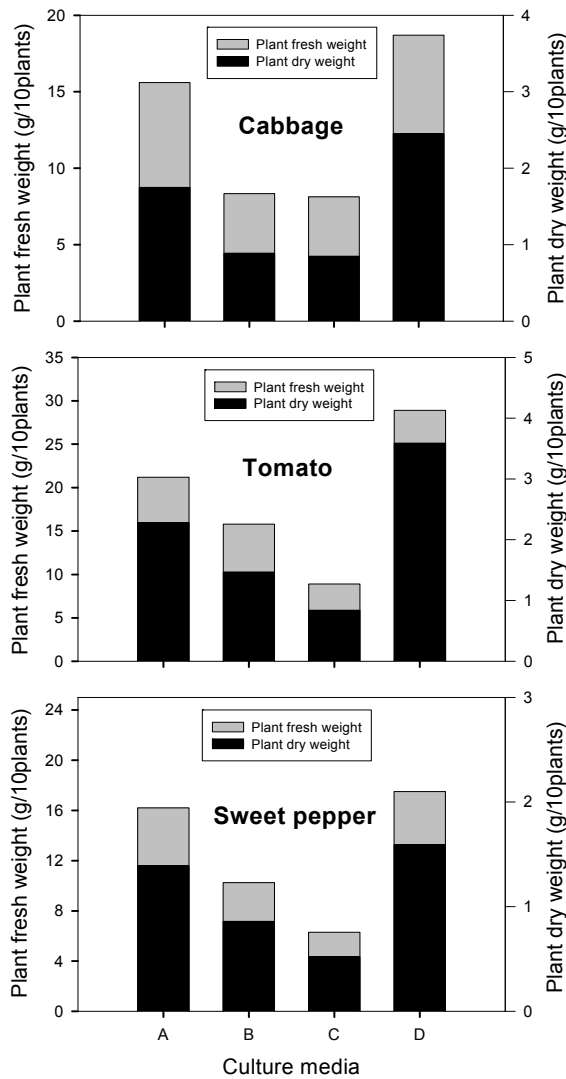


圖 5. 育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒苗植株重量之影響 (2002)

Fig. 5. Effect of culture media on plant weight of cabbage, tomato and sweet pepper (2002). (A. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 1 : 8 : 1 + 30%. B. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 6 : 2 + 20%. C. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 6 : 2 + 30%. D. control.)

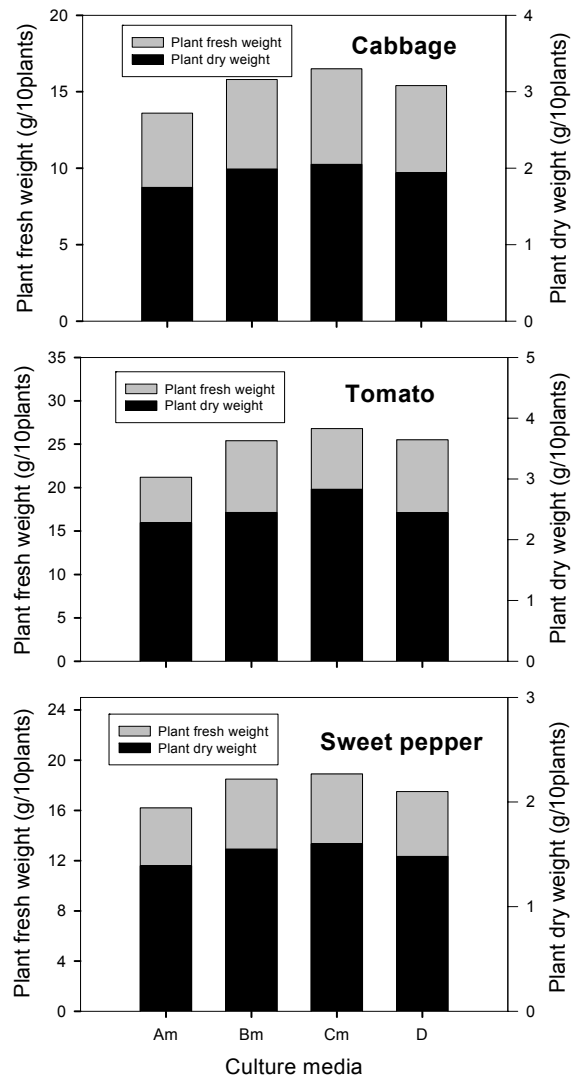


圖 6. 修正後育苗介質配方對甘藍、番茄及彩色甜椒株苗植株重量之影響 (2003)

Fig. 6. Effect of modified culture media on plant weight of cabbage, tomato and sweet pepper (2003). (Am. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 7 : 1 + 5%. Bm. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 4 : 4 + 5%. Cm. cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 5 : 3 + 5%. D. control.)

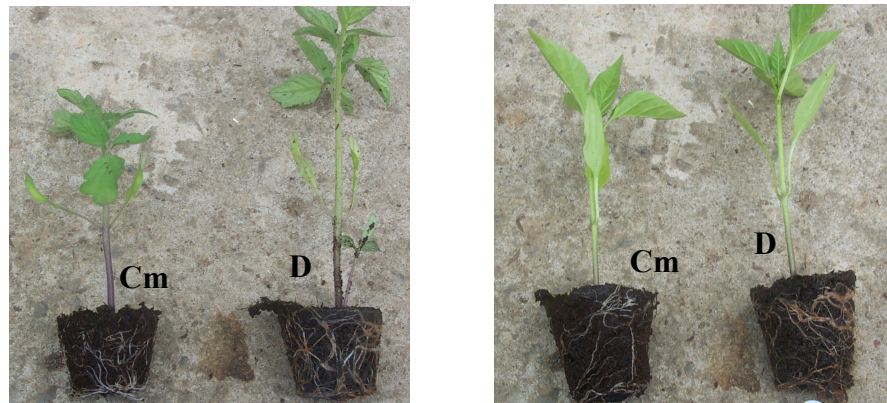


圖 7. Cm 育苗介質培育之蔬果苗根系不會產生褐化及徒長現象

Fig. 7. Brown roots and abnormal elongation were not found in vegetable seedling cultured in the Cm media. (Cm, cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 5 : 3 + 5%, D, control)

## 參考文獻

- 王才義。1989。理想栽培介質之調配。第二屆設施園藝研討會專集 p.65-75。台灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所編印。
- 林財旺、簡宜裕。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 p.43-58。台灣省農業試驗所編印。
- 倪正柱、黃淑如、王才義。1991。金針菇堆肥之物理與化學性分析。中國園藝 3:153-167。
- 郭鴻裕、朱戡良、江志峰、吳懷國。1995。台灣地區土壤有機質含量與有機資材之施用狀況。有機質肥料合理施肥技術研討會專刊 p.72-83。台灣省農業試驗所編印。
- 黃錦河、張武男、林深林。1993。數種本土化介質之物理性與化學性分析。興大園藝 18:73-88。
- 張淑賢。1981。作物需肥診斷技術—本省現行植物分析法。台灣省農業試驗所編印。p.53-59。
- 張學琨、羅秋雄。1996。有機農業之土壤培育及有機質肥料製造技術研習會專刊 p.21-42。桃園區農業改良場編印。
- 張簡秀容、張榮如、廖乾華。1996。有機栽培介質桃改一號對芹菜及空心菜生育之影響。有機蔬菜生產自動化專刊 p.15-16。桃園區農業改良場編印。
- 簡宜裕、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 p.1-20。桃園區農業改良場編印。
- 謝森明、游俊明、廖乾華。1993a。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。
- 謝森明、廖乾華、張簡秀容、游俊明。1993b。利用農業廢棄物製成育苗介質之研究。桃園區農業改良場研究報告 15:42-49。
- 謝森明。1996。不同育苗介質性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。
- 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 p.103-110。台中



區農業改良場編印。

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。

廖乾華。1996。蔬菜栽培介質－桃改一號。桃園區農業專訊 16:3-5。

Levanon, D., O. Danai and S. Masaphy. 1988. Chemical and physical parameters in recycling organic wastes for mushroom production. *Biol. Wastes* 26:341-348.

Lohr, V. I., S. H. Wang and J. D. Wolt. 1984. Physical and chemical characteristics of fresh and aged spent mushroom compost. *HortScience* 19(5):681-683.

McLean, E. O. 1982. Soil pH and lime requirement. In A. L. Page et al. (ed.) *Methods of soil analysis*, Part 2. 2nd ed. Agronomy Monograph no.9 p.199-224.

Rhoades, J. D. 1982. Soluble salts. In A. L. Page *et al.* (ed.) *Methods of soil analysis*, Part 2. 2nd ed. Agronomy Monograph 9:167-179.

Trochoulis, T., A. J. Burton and E. White. 1990. The use of bagasse as a potting medium for ornamentals. *Scientia Hort.* 42:161-167.

Wilson, G. C. S. 1981. Bark composts for chrysanthemums. *Acta Hort.* 126:95-104.

## **Development of Culture Media for Plug grown Vegetable Seedlings**

Chiu-Shyoung Lo

### **Summary**

The objective of this study was to develop culture media for plug grown vegetable seedlings by mixing various agricultural wastes to reduce seedling cost. Experiments were conducted at Hsinwu Taoyuan from 2002 to 2003. Material such as cattle feces, ground rice hull, coconut ground fiber and rice bran were used and mixed at different ratios.

Three media were modified again and tested for growing cabbage, tomato and sweet pepper on the seedling box. In terms of plant fresh weight and dry weight, the results showed that culture media of Cm (cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 5 : 3 + 5%) and Bm (cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 4 : 4 + 5%) were much better than check medium. The check medium would result in brown root and abnormal elongation of seedling. The culture medium of Cm (cattle feces : coconut ground fiber : ground rice hull + rice bran = 2 : 5 : 3 + 5%) will be recommended to use for farmer.

Key words : Vegetables, seedling, agriculture waste, media.