

不同育苗介質性質及其對蔬菜育苗之效應

謝森明

摘 要

本試驗在探討農業廢棄物配製之 8 種育苗介質性質及其對蔬菜幼苗生長之影響以金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼、豆粉、骨粉及尿素等材料，按不同比例配成 8 種栽培介質。製成介質成份分析結果，以金針菇廢木屑全量 (M₁) 完熟後經水洗脫之成份最接近 BVB4，播種甘藍菜試驗發芽率及生育亦以該處理 (M₁) 最佳。但，播種甜椒及番茄試驗，則以金針菇廢木屑與香菇廢木屑混合 1:1 之 (M₃) 處理發芽及生育最佳。萬年青盆栽試驗，則以金針菇廢木屑及粉碎穀殼與牛糞混合 1:1:1 之 M₂ 最好。由於自製介質肥效較長，不論育苗或盆栽均可減少追肥次數，故可節省培育成本。

關鍵詞：育苗介質、蔬菜幼苗、生長。

前 言

近來國內對於蔬菜、花卉、果樹及森林苗木之培育與草花盆栽等所需育苗介質數量龐大，費用昂貴，影響培育成本甚大，而農林漁牧產廢棄物，卻因未予有效利用，已造成公害⁽²⁾。育苗介質品質的好壞直接影響育苗的成功失敗，往往因為調配不當，而遭到莫大的損失，不但耗費種子及勞力且延誤農時，尤其蔬菜育苗介質的結構直接影響機械化移植作業⁽⁶⁾。

穀殼⁽⁴⁾、牛糞及香菇、金針菇廢棄太空包等為國內農牧生產中殘留數量甚多而且最容易取得的農業廢棄物⁽⁵⁾，因未加處理往往造成環境的污染。然而國內每年從北歐、加拿大及其他國家進口大量的園藝育苗用介質材料，如泥炭土、蛭石、珍珠石等耗費不少的外匯，且近年來歐洲各國對泥炭土的開採已漸採取保護措施，對國內需求量日益擴大的園藝事業有直接的影響。而前述廢棄物經粉碎、混合、堆積醱酵等加工處理，製成本土化的育苗介質，不但有助於廢棄物處理問題⁽⁶⁾，亦可解決進口介質短缺問題，更可減少外匯，降低園藝花卉育苗成本，提高農民收益。

材料與方法

本試驗研究於 82 年 11 月至 83 年 8 月，在本場進行，分育苗介質製作與育苗及盆栽試驗兩步驟進行。

一、介質製作

育苗介質之製作，在本場本土化育苗介質試製工廠完成，試驗設備包括高速穀殼粉碎機一

組、原料混合機一台、皮帶輸送機一台、醱酵水泥槽（長 4m× 寬 2.5m× 高 1m）六個、高壓送風機一台、翻堆用鏟裝機一台、脫水機一台等機械設備。

供試材料包括金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼、豆粉、骨粉及尿素等。共 8 種介質處理如下：

M₁ 金針菇廢木屑全量 = 10 M³

M₂ 金針菇廢木屑：粉碎穀殼：牛糞 = 3.5 M³: 3.5 M³: 3.5 M³

M₃ 金針菇廢木屑：香菇廢木屑 = 5 M³: 5 M³

M₄ 金針菇廢木屑：粉碎穀殼：牛糞 = 6 M³: 2 M³: 2 M³

M₅ 金針菇廢木屑：粉碎穀殼：牛糞 = 2 M³: 6 M³: 2 M³

M₆ 金針菇廢木屑：豆粉：骨粉：尿素 = 10 M³: 280 l t: 80 l t: 60 l t

M₇ 金針菇廢木屑：粉碎穀殼：豆粉：骨粉：尿素 = 5 M³: 5 M³: 280 l t: 80 l t: 60 l t

M₈ 金針菇廢木屑：粉碎穀殼：香菇廢木屑：豆粉：骨粉：尿素 = 3.5 M³: 3.5 M³: 3.5 M³: 280 l t: 80 l t: 60 l t

利用醱酵水泥槽裝放介質，將介質含水率調整至 50%後送入底部設有送風管的水泥槽中醱酵，每天由槽底送風一小時，每星期翻堆一次，使其快速醱酵，醱酵溫度降至 28℃ 以後即算完成腐熟。本試驗調查項目包括下列幾項：1.醱酵溫度。2.溫度變化情形。3.完成腐熟所需時間。4.成品主要肥份分析，包括 EC, pH 值, N, P, K, Ca, Mg, OM 等含量。

前述各處理製成之介質，為使降低肥份，用介質與清水 1:1 的比率浸泡 12 小時後撈起脫水，然後採取 0.5 kg 的樣品送交本場植物營養分析室以 1:5 的稀釋倍數用電導度計分析 EC 值，用酸鹼度計測定 pH 值，用凱氏氮蒸溜儀分析 N 含量，用光電比色計分析 P，用火焰光度計分析 K，用 AA 原子吸光光譜儀分析 Ca, Mg 等含量。

二、育苗試驗

本試驗於 83 年 3 月 10 日至 8 月 20 日在塑膠網室舉行。採用 60× 30× 4 cm 每箱 128 格之育苗穴盤進行育苗試驗。供試作物包括甘藍、甜椒、包心白菜及番茄等。共 8 處理 4 重複，調查發芽率及菜苗整齊度（a 優於 b 優於 c），甘藍及包心白菜因發芽較快播種後第四天調查，番茄及甜椒發芽較晚播種後第七天調查。

三、盆栽萬年青試驗

本試驗採用 M₂、M₅、M₆、M₇、M₈ 等介質進行試驗，以一般田土為對照處理，用直徑 25 cm，深 30 cm 花盆進行盆栽試驗，於 83 年 7 月 1 日種植，期中僅澆水完全不施追肥，生長一年後調查株高、分孽數、葉長、葉寬、生長勢等（a 優於 b 優於 c）。

四、培育夏季有機蔬菜試驗

本試驗在 83 年 8 月 18 日至 9 月 12 日間進行。採用 60× 30× 4 cm 分成 128 格之穴盤為供試器具。裝填自製介質與英國 Triohum 介質進行播種土白菜試驗，三天後調查發芽率，期中不施追肥，生長至 25 天調查株高及平均每 20 株莖葉重量。

結 果

一、堆積發酵期之溫度變化

一般而言，在發酵過程中，初期溫度會急速上升，內部比表層高，每當溫度達最高點後，又開始下降，下降速度因介質配方而有不同。本試驗中不同介質配方添加同量的豆粉、骨粉、尿素有促進發酵之現象。例如處理 M₆ 金針菇廢木屑+豆粉+骨粉+尿素，溫度在十二週即降至 30°C，其次為處理 M₇ 在第十七週及處理 M₈ 在第十八週降至 30°C 如 (圖 1)。

M₆ M₇ M₈
Week Temperature (°C)

圖 1. 不同配方介質堆積發酵期間溫度之變化情形
Fig 1. Temperature fluctuation during the composting process of different media.

二、介質之性質

本試驗所使用之介質材料包括金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼、豆粉、骨粉、尿素，各種材料不同體積比混拌組合成 8 種育苗介質，而以 BVB4 為對照，水洗前與水洗後介質之其化學性質如表 1 所示。就 pH 而言，水洗前介質之 pH 值在 4.5~6.6 之間，水洗後在 4.7~6.9 之間；水洗後 pH 值提昇 0.2~0.5 單位。EC 值水洗前為 2.50~7.84，水洗後降為 0.95~1.97 之間，降低 1.55~5.87 單位。除 M₂ 之 N、P、K、Ca、Mg，M₄ 之 P、Ca、Mg 及 M₅ 之 Ca 水洗後比水洗前含量略增加外，其他處理之各種含量均降低。

(34)

不同育苗介質性質及其對蔬菜育苗之效應

表 1.

三、不同介質對幼苗生長之影響

不同介質對甘藍、甜椒、番茄、青梗白菜發芽率及苗整齊度之效應如表 2 所示。介質播種前經大量水洗，再播種高秋甘藍，試驗結果發現 M₁、M₃、M₄、M₅ 之處理發芽率在 83.6~85% 之間接近進口介質 BVB4 之 85.7%，而菜苗整齊度不如 BVB4，處理 M₅ 肥份太低及處理 M₆、M₇、M₈、EC 太高，菜苗發育不良。

介質未經浸水脫水處理，直接播種甜椒試驗，發現 EC 值較高且帶酸性的介質發芽率較高，其中以處理 M₆、M₇ 最好，苗整齊度則以處理 M₃、M₆、M₇、M₈ 四種配方最佳，其試驗結果如表 2。

介質經浸水脫水後播種番茄農友 301 種子結果顯示，以處理 M₃ 發芽率及生長勢最佳，處理 M₁、M₄ 者次之。

介質播種前經水洗，後播種桃園亞蔬二號包心白菜種子，發現 EC 值較低及 pH 6.3 之 M₅ 發芽率最好，但生長勢則不如 M₃、M₆、M₇ 及 M₈。

表 2. 不同介質播種甘藍、甜椒、番茄、包心白菜發芽率及幼苗生長勢之效應
Table 2. Effect of different media on seed germination and seedling vigor of cabbage, pepper, tomato, and green pai-tsai.

Media	Cabbage	Pepper	Tomato	Green pai-tsai
	GM SU (%)	GM SU (%)	GM SU (%)	GM SU (%)
M ₁	85.0 ^b	55.5 ^d	93.8 ^b	34.0 ^c
M ₂	80.0 ^b	26.6 ^c	89.1 ^b	31.8 ^c
M ₃	84.8 ^b	74.2 ^a	95.3 ^a	52.3 ^a
M ₄	83.6 ^b	34.4 ^c	93.8 ^b	26.6 ^d
M ₅	84.6 ^c	60.2 ^d	79.7 ^c	61.1 ^d
M ₆	68.2 ^d	88.3 ^a	74.6 ^d	14.8 ^b
M ₇	68.7 ^d	85.9 ^a	71.1 ^d	9.2 ^b
M ₈	81.6 ^c	81.3 ^a	80.5 ^c	34.6 ^b
CK (BVB4)	85.7 ^a	87.5 ^b	95.7 ^a	51.2 ^c

Germination: GM

Seedling uniformity: SU

四、不同介質對萬年青生長之效應

四種肥份較高的介質 M₂、M₆、M₈ 及肥份較低之介質 M₅ 對萬年青之效應如表 3。由表 3 得知，施用介質之生長情形比對照處理為佳。發現混合 1/3 牛糞的 M₂ 最好，1/5 牛糞的 M₅ 次之，添加豆粉、骨粉、尿素之處理再次之，以完全土壤者最差。

表 3. 不同介質對萬年青生長之效應

Table 3. Effect of different media on the growth of dumb cane .

Media	Plant height (cm)	Tiller No.	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Plant vigor
M ₂	58.3	7.0	33.8	20.0	a
M ₅	54.3	4.8	31.5	17.0	b
M ₆	39.0	2.0	23.3	12.5	c
M ₇	36.3	1.7	23.3	11.7	e
M ₈	38.0	3.0	24.0	12.3	d
CK	36.7	1.3	22.3	11.3	f

五、不同介質對白菜生長之效應

八種未經淋洗之介質對青梗白菜種子發芽及植株生長之影響如表 4 所示。由本試驗結果證明，自製介質未經淋洗直接播種培育有機蔬菜，除發芽率降低外，生育亦不能達到預期的理想。

表 4. 不同介質對青梗白菜種子發芽率及生長之效應

Table 4. Effect of different media on seed germination and growth of green Pei-tsai.

Media	Germination (%)	Plant height (cm)	Plant weight (g/20 plant)	Plant vigor
M ₁	64.1	14.5	47.0	b
M ₂	16.4	7.7	17.6	c
M ₃	66.4	14.8	50.2	b
M ₄	35.2	12.8	41.7	b
M ₅	10.9	5.5	10.4	c
M ₆	8.6	3.8	7.2	d
M ₇	7.8	3.7	6.9	d
M ₈	9.3	4.1	7.8	d
CK(BVB4)	75.0	15.3	57.5	a

表 5 顯示未經淋洗及淋洗之八種介質對土白菜之種子發芽率及生長之效應。試驗結果證明八種自製介質之發芽率比對照還低，但植株生長以 M₁ 處理最佳；株高及株重均比對照為高。結果以 M₅、M₆、M₄、M₇ 經過水洗者發芽率最高，而生長勢則以 M₁ 不洗及 M₃ 經過水洗者較佳外，其餘均生長不良，其試驗結果如表 5。

表 5. 不同介質對土白菜種子發芽率及生長之效應

Table 5. Effect of different media on seed germination and growth of pei-tsai.

Media	Gremination (%)		Plant height (cm)		Plant weight (g/20 plant)	
	a	b	a	b	a	b
M ₁	66.4	90.6	13.4	6.8	51.8	17.4
M ₂	52.3	83.6	2.2	3.8	2.7	5.2
M ₃	60.9	93.0	6.7	12.4	16.9	47.3
M ₄	9.4	95.3	9.0	9.4	24.1	25.5
M ₅	57.0	96.9	4.1	2.6	6.3	3.3
M ₆	11.7	96.1	4.2	8.5	6.6	23.4
M ₇	16.4	94.5	3.2	8.8	5.2	23.8
M ₈	14.8	90.6	3.0	8.1	5.7	23.0
CK(BVB4)	96.1		9.3		25.3	

a: Not washed

b: Washed

討 論

以金針菇、香菇廢木屑及粉碎穀殼為主要材料之育苗介質原料取得容易，如混合適量的豆粕粉、骨粉及尿素，則可製造成堆肥。醱酵溫度可在四個月內由 70°C 降至 28°C，與前期試驗比較可縮短 2-3 個月的腐熟時間，但其 EC 值高達 7.84，PH 值 4.5 呈強酸性為最大缺點，N、P、K 含量也高出進口介質一倍以上，將其播種蔬菜試驗，種子發芽率甚低，甚至無法發芽。但對本需借助硝酸鉀打破休眠，且因生長需肥量較高之甜椒種子則反能促進發芽與生長。如將其浸水脫水，因大部份鹽份溶於水而分離，則 EC 值大為降低，PH 值則因稀釋水的 pH 較高而略微提升，除含有牛糞之 M₂、M₄、M₅ 外，其他處理 N、P、K、Ca、Mg 略微降低，播種土白菜試驗發芽率大幅提升，可媲美進口介質，但需經淋洗與脫水手續為其缺點。自製介質用於盆栽萬年青試驗，則以 M₂ 其中有 1/3 牛糞者最佳，可能因含有較多草本性有機質的緣故，用於夏季短期葉菜類培育，高肥介質因其 EC 值過高，除對種子發芽有不良影響外，蔬菜生長亦受到抑制。

為使介質能夠快速腐熟，建議添加適量高氮物質促進醱酵，腐熟後再研究稀釋或壓榨脫水分離過量的肥份，抽出液濃縮用作有機蔬菜追肥之用。如此即可縮短製成理想介質的時間及降低自製介質成本。

誌 謝

本計畫承蒙財團法人中正農業科技社會公益基金會農業科技研究計畫贊助經費進行研究。又獲得本場土壤肥料研究室廖乾華副研究員的介質成分分析。使本計畫能順利進行，作者在此致為感激。

參考文獻

1. 杜金池、潭奇才。1990。豬糞堆肥自動翻堆機改良。農試所年報 p.1-20。
2. 謝欽城。1992。設立堆肥處理中心應考慮因子。屏東技術學院專題報告 p.1-7。
3. 簡宜欲、林錫錦。1991。堆肥製造及應用。土壤肥料研究報告專輯。農委會、農林聽編印 p.1-19。
4. 謝森明、張金發。1986。高速穀殼粉碎機之研製。中國農業工程學系 32(2): p.92-96。
5. 謝森明、游俊明、廖乾華。1993。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: 1-7。
6. 謝森明、廖乾華、張簡秀容、游俊明。1993。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。
7. 謝森明、廖乾華、張簡秀容、游俊明、張學琨。1994。利用農業廢棄物製成本土化育苗介質。永續農業研究與推廣研討會專集 p.136-145。

The Properties of Different Self-made Media and Their Effect on the Growth of Vegetable Seedlings

Shen-ming Hsieh

Summary

Eight seedling raising media were made by mixing golden mushroom compost waste, mushroom compost waste, soybean powder, animal bone powder and urea with different ratio. After complete fermentation, the properties of the 8 self-made media and their effect on the growth of vegetable seedling were investigated.

The result showed that the properties of the medium (M₁) which made from golden mushroom compost waste alone then washed and dehydrated, were most similar to that of BVB4 medium. The medium showed the best effect on seed germination and seedling growth of cabbage. However, in terms of sweet pepper and tomato, the medium which made from golden mushroom compost waste and mushroom compost waste with ratio of 1:1 gave the best performance. For the growth of dumb cane, medium made from golden mushroom compost waste, crushed rice hull and cow dung with ratio of 1:1:1 gave the best result. Since the fertility of self-made media were longer that top-dressing for seeding could be reduced. Therefore, the cost for seedling raising could also be reduced.

Key words: Seedling media, Manufacture and application.

(32)

不同育苗介質性質及其對蔬菜育苗之效應

表 1. 不同介質成份分析

Table1. Chemical properties of different media.

Media	PH		EC. (mS/cm)		OM (%)		N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
M ₁	4.6	5.1	4.35	1.18	68.5	68.7	1.11	1.03	0.473	0.152	1.813	0.313	0.276	0.189	0.221	0.080
M ₂	6.6	6.9	5.19	1.93	58.3	60.5	1.85	2.39	0.814	0.923	0.875	1.250	1.168	1.457	0.339	0.500
M ₃	6.3	6.5	3.31	1.12	57.7	63.6	1.89	2.06	0.766	0.694	0.750	0.875	1.937	2.297	0.386	0.432
M ₄	6.0	6.5	3.35	1.31	64.9	56.2	1.46	1.15	0.368	0.504	1.000	0.875	0.326	0.602	0.116	0.235
M ₅	6.3	6.6	2.50	0.95	64.0	62.1	1.14	0.96	0.311	0.250	0.813	0.438	0.624	0.675	0.188	0.162
M ₆	4.5	4.7	7.84	1.97	68.4	67.9	1.83	1.39	0.672	0.326	1.125	0.250	0.478	0.450	0.206	0.108
M ₇	4.5	4.9	6.64	1.50	68.4	68.4	1.70	1.31	0.507	0.172	1.438	0.438	0.337	0.272	0.151	0.066
M ₈	5.1	5.5	5.56	1.74	66.4	65.9	1.98	1.80	0.584	0.477	0.500	0.438	1.008	0.812	0.183	0.095
CK (BVB4)	5.5		1.25		69.2		0.93		0.051		0.625		1.365		0.017	

a: No washed

b: washed

Treatment

M₁ Golden mushroom=10 M³M₂ Golden mushroom: Crushed rica hull:cow dung= 3.5: 3.5: 3.5 M³M₃ Golden mushroom: Mushroom= 5: 5 M³M₄ Golden mushroom: Crushed Rica hull: cow dung= 6: 2: 2 M³M₅ Golden mushroom: Crushed Rica hull: cow dung= 2: 6: 2 M³M₆ Golden mushroom: Soybean powder: bone powder:Urea= 10 M³: 280 ℓ t: 80 ℓ t: 60 ℓ tM₇ Golden mushroom: Crushed rice hull: Soybean powder: Bone powedr: Urea= 5 M³: 5 M³: 280 ℓ t: 80 ℓ t: 60 ℓ tM₈ Golden mushroom: Crushed rice hull: Mushroom: Soybean powder: Bone powedr: Urea= 3.5 M³: 3.5 M³: 3.5 M³: 280 ℓ t: 80 ℓ t: 60 ℓ t