

# 本土化育苗介質生產製造法與壓榨脫肥機之研究

謝森明

## 摘要

本研究在探討生產低肥育苗介質的方法與機械，其中包括不同材料混合製造法之研究與脫肥機械之研製，製造法分低氮材料調配製造法與高氮材料調配製造法兩種，前者採用金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼以 1.5:1.5:1.0 比例混合後露天堆積，每兩星期翻堆一次，經 8 個月的自然醱酵與雨水淋洗達到降低肥份的目的。後者採用金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼、豆粕粉、米糠、尿素等材料以 3.5m<sup>3</sup>: 3.5m<sup>3</sup>: 3.5m<sup>3</sup>: 470ℓ: 297ℓ: 45ℓ 比例混合，在堆肥舍內設有高壓通氣設備的槽內進行，每星期翻堆一次，經 5 個月的醱酵期後，再以同體積 1:1 的清水浸泡脫水後成為低肥份介質，經育苗試驗證明，後者優於前者，且優於進口 Trichom 介質。在脫肥機研究方面，發現離心式脫水機，含水率雖可降至體積含水率 25%，但祇能作少量分批式脫水，而螺旋擠壓式脫水機，有連續大量處理的功能，較適合工廠生產的需要，經試驗發現，以直徑 20 cm，螺距 8 cm，螺長 100 cm 之壓榨機以 6 極 5HP 電動馬達，經減速為 56.8 RPM 時，壓榨過的介質體積含水率可降到 26%，介質 EC 值可由 9.35 mS/cm 降至 2.72 mS/cm，處理量為 8.44 m<sup>3</sup>/hr。

關鍵詞：低肥介質、脫水機

## 前言

經多年試製本土化育苗介質發現，以金針菇廢木屑為主要原料製成的本土化育苗介質<sup>(7)</sup>，EC 值及含氮量均高出進口介質 1-6 倍<sup>(2,5)</sup>，因此必須經過脫肥處理方能達到育苗介質所具備的條件<sup>(6)</sup>，且經作者本人前期試驗證明混合含氮量高之材料製作介質醱酵溫度較高<sup>(9)</sup>，可有效殺除雜菌，醱酵時又可縮短 3-5 個月<sup>(2)</sup>，經試驗所製成的介質以 1:1 的清水浸泡脫水後播種蔬菜育苗，發芽率及生長不遜於進口介質<sup>(3)</sup>。為降低自製本土化育苗介質肥份，除進行採用低肥材料調配以露天堆積法進行試驗外，另研究以機械脫水方式來達到降肥的目的<sup>(6)</sup>。故本計畫以研究降低肥份為目的，以機械脫肥為主要途徑。

## 材料與方法

本試驗於 1996 年 7 月至 1997 年 6 月在本場進行。試驗設備包括高速穀殼粉碎機一組<sup>(4)</sup>，原料混合機一台，皮帶傳送機一台，翻堆用鏟裝機一台<sup>(1)</sup>，洗衣用脫水機一台，浸泡用的塑膠桶 10 個等設備。供試製造介質的材料有金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼、豆粕粉、米糠、尿素等原料及研製螺

旋壓搾脫水機用之 6 極 5HP 馬達一個，20:1 的減速齒輪箱一個，1 吋目 15T、30T、38T、42T、45T 的變速鏈齒輪各一個，不銹鋼材料若干。

介質製造方法分低氮材料調配與高氮材料調配兩種製造法。前者以金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼 1.5:1.5:1.0 的比例混合，露天堆積，每兩星期翻堆一次，採用自然醱酵方式，經 8 個月長時間雨水淋洗，達到降低肥份的目的；後者採用金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼、豆粕粉、米糠、尿素等材料，其混合比例為 3.5m<sup>3</sup>:3.5m<sup>3</sup>:3.5m<sup>3</sup>:470ℓ:297ℓ:45ℓ，在堆肥舍內設有高壓通氣設備的水泥槽內進行，每星期翻堆一次，每天送風換氣一小時，經 5 個月的醱酵期後，再以同體積 1:1 的清水浸泡脫水製成低肥份育苗介質。介質分析方面，在低氮材料與高氮材料腐熟後及經浸泡脫水後各分析 EC、pH 值、N、P、K、Ca、Mg 含量比較。育苗比較試驗方面，高氮配方介質，經過清水浸泡脫水後與低氮配方不脫肥處理及進口 Triohom 進行育苗比較試驗，及高氮材料製成介質未脫肥處理、脫肥處理與進口 BVB4 進行育苗比較試驗，調查發芽率、30 天平均株高、葉數及生苗莖葉重等比較。

又高肥份介質浸泡脫出液利用試驗方面，以 1:1 的清水浸泡高肥份介質 12 小時後經洗衣用離心脫水機脫出液，以 1:3 的清水再稀釋，用於低肥介質育苗 30 天後，在完全缺肥的狀況下之菜苗施加追肥與不施加追肥對照，經過一星期後調查平均株高、葉數及生苗莖葉重等比較。

脫肥機研製方面，首先採用洗衣用脫水機與屏東技術學院機械所研製的茶渣壓搾脫水機進行基本脫水試驗，然後分析脫水方法的優劣點，選擇可行性之方式進行研究設計。

## 結 果

### 一、不同配方製成介質

#### (一)低氮配方與高氮配方製成介質成分比較

以低氮混合配方與高氮混合配方製成的介質成分，分析發現低氮配方除 EC 值高出 Triohom 1.56，pH 高出 1.1，磷多出 0.311 % 外，其他成分與 Triohom 相仿。而高氮配方除 pH 值差異不大外，EC 值高出 8.1，其 N、P、K、Ca、Mg 均高出很多，分析結果如表 1。

表 1. 低氮配方與高氮配方製成介質成分分析

Table 1. Comparison of components of media that made from low and high nitrogen material.

介質 Media	EC (mS/cm)	pH	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
低氮 LN	2.81	6.6	1.02	0.362	0.625	0.927	0.144
高氮 HN	9.35	5.9	2.01	0.802	1.250	1.710	0.294
Triohom(CK)	1.25	5.5	0.93	0.051	0.625	1.365	0.079

LN-Golden mushroom 7 m<sup>3</sup>: Crushed rice hull 3.5 m<sup>3</sup>.

HN- Golden mushroom 3.5 m<sup>3</sup>: Crushed rice hull 3.5 m<sup>3</sup>: Mushroom m<sup>3</sup>: Soybean power 470ℓ: rice bran 279ℓ: Urea 45ℓ.

#### (二)低氮配方與高氮配方介質不同處理對甘藍育苗之效應

以低氮配方不脫肥與高氮配方經浸泡脫水處理進行播種甘藍試驗，試驗結果如表 2 顯示後者發芽率 80.47 % 比前者 69.14 % 高，且優於對照進口介質 Triohom 的 78.9 %。

表 2. 低氮配方不脫肥與高氮配方脫肥處理對播種甘藍之效應

Table 2. Effect of low and high nitrogen formulation media on the growth of cabbage seedling.

處理 Treatment	發芽率 Germination rate (%)	株高 Plant height (cm)	葉數 Leaf number (no.)	生苗重 Plant weight (g)	生長勢 Plant vigor
低氮不脫肥 LN-not washed	69.14	8.6	3.5	1.24	C
高氮脫肥 HN-washed	80.47	12.3	4.4	2.92	A
Triohom (CK)	78.90	11.4	4.1	2.29	B

### (三)高氮配方製成介質脫肥後成分分析及育苗效應

快速醱酵之高氮介質，以清水浸泡脫水後成分分析結果如表 3，顯示 EC 值由 9.35 降至 2.72，pH 5.9 昇為 6.1，N 由 2.01 降為 1.69，經播種初秋甘藍育苗試驗結果如表 4，顯示未浸泡脫水處理之高氮介質完全不發芽，而經浸泡脫水後之介質發芽率達 96.3 %，不遜於進口 BVB4 之 96.1 %，平均株高、葉數、生苗重均高於以進口 BVB4 育苗。

表 3. 高氮介質浸泡脫水前後成分分析

Table 3. The component analysis of high nitrogen formulation medium after washing

處理 Treatment	EC 1:5 (mS/cm)	pH	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
浸泡脫水前 Without leaching	9.35	5.9	2.01	0.802	1.250	1.710	0.294
浸泡脫水後 With leaching	2.72	6.1	1.69	0.621	0.500	1.576	0.205
BVB4 (CK)	0.58	5.8	0.63	0.082	0.234	1.999	0.532

表 4. 高氮介質浸泡脫水後對初秋甘藍育苗之效應

Table 4. Effect of high nitrogen medium with leaching treatments on the growth of cabbage seedling

介質 Media	發芽率 Germination rate (%)	株高 Plant height (cm)	葉數 Leaf number (no.)	生苗重 Plant weight (g)
未浸泡脫水 Without leaching	0	0	0	0
浸泡脫水 Without leaching	96.3	11.21	4.0	2.87
BVB4 (CK)	96.1	8.98	3.5	1.83

## (四)高氮配方浸泡脫出液應用於甘藍苗追肥之效應

高氮配方浸泡脫出液用清水稀釋 3 倍應用於甘藍苗追肥，以澆清水為對照。一星期後調查結果如表 5，其株高 9.9 cm 比對照 6.2 cm 高 3.7 cm，葉數 4.9 片比對照 3.9 片多 1 片，地上部生苗重 1.67 g 比對照 0.60 g 重 1.07 g，可見自製高氮介質浸出液應用於菜苗追肥效果非常顯著。

表 5. 高氮介質浸泡脫出液應用於甘藍苗追肥之效應

Table 5. Effect of application of leaching solution from high nitrogen medium on the growth of cabbage seedling

處理 Treatment	株高 Plant height (cm)	葉數 Leaf number (on.)	生苗重 Plant weight (g)
浸出液 Irrigated with Leaching solution	9.9	4.9	16.7
澆清水(CK) Irrigated with free water	6.2	3.9	0.06

## 二、脫肥機之研究

前述各項試驗顯示採用高氮配方製成之介質經浸泡脫水後播種蔬菜之發芽率及生長均優於進口介質。因此，為能大量處理高氮介質之脫水效益，故進行脫肥機之研究。經蒐集多方資料分析結果，以螺旋擠壓式脫水機最適合育苗介質脫水。

介質浸泡後採用洗衣用離心脫水機及茶渣螺旋壓榨脫水機進行比較試驗，發現離心式脫水方式雖可達到理想含水率，但僅能分批式少量進料與出料作業，無法連續式大量脫水作業，而茶渣螺旋壓榨脫水方式，脫水效果含水率雖較高，但其操作可連續大量作業，故研究重點在於連續式螺旋壓榨脫水機之研製，機械構造包括機架、電動馬達、減速齒輪箱、變速鏈輪組、進料漏斗、壓榨濾網、螺旋壓榨器、壓榨調整器、出料漏斗等設計製造，且進行轉速試驗，螺距變距排列試驗，試製成連續式螺旋壓榨脫水機如圖 1。試驗結果得知以金針菇廢木屑為主要材料之育苗介質，螺距以 8、7、6、5、4 cm 漸次變距排列，轉速每分鐘 18.9 RPM，結果完全阻塞無法出料，螺距改以 8→7 cm 之變距，轉速以 18.9 RPM 時含水率無法達到要求，而轉速調高到 20.3 RPM 則初期能出料卻隨即阻塞，經拆卸發現介質阻塞壓實在 8→7 cm 之間的變距螺段。經再改良為 8 cm 的等距螺距後再進行轉速試驗結果，從 18.9~56.8 RPM 均能順利出料，壓榨後同體積含水率可降至 26%，每小時處理量 8.44 m<sup>3</sup>，試驗結果如表 6。

圖 1.介質連續式螺旋壓榨脫水機正面圖  
Fig 1. The outlook of screw type dehydrator.

表 6. 育苗介質用連續式螺旋壓榨脫水機螺距排列與轉速試驗  
Table 6. The rotation test on the screw dehydrator.

螺距排列 Distance of screw pitch (cm)	轉速 Rotation speed (RPM)	含水率 Water content (%)	出料情形 Output of the medium	處理量 Treatment capacity (m <sup>3</sup> /hr)
8→4	18.9		阻塞 Plugged	
"	20.3		阻塞 Plugged	
"	22.4		阻塞 Plugged	
"	28.4		阻塞 Plugged	
"	56.8		阻塞 Plugged	
8→7	18.9	63	正常 Normal	2.84
"	20.3		阻塞 Plugged	
"	22.4		阻塞 Plugged	
"	28.4		阻塞 Plugged	
"	56.8		阻塞 Plugged	
8	18.9	68	正常 Normal	2.84
"	20.3	61	正常 Normal	3.06
"	22.4	54	正常 Normal	3.36
"	28.4	43	正常 Normal	4.22

"	56.8	26	正常 Normal	8.44
Diameter of screw pitch was 20 cm				

## 討 論

低氮配方製造法之材料及設備成本均較低，經前期試驗分析，生產成本僅須 920 元/m<sup>3</sup>，惟製作時間長達 10 個月為其缺點，此法以金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼 1.5 : 1.5 : 1.0 的混合比，露天堆積 8 個月腐熟後，EC 值 2.81 dS/cm，pH 6.6，N 1.20 %，P 0.362 %，K 0.625 %，Ca 0.927 %，Mg 0.144 %，除 K 及 Ca 外均比進口介質 Triohom 高，如欲達到接近值可能需要延長露天堆積時間為一年。高氮配方製造法使用材料為金針菇廢木屑、香菇廢木屑、粉碎穀殼、豆粕粉、米糠、尿素等材料成本較高，又硬體設備折舊成本負擔較重，但醱酵時間僅需 5 個月即可達到完全腐熟，不但有較高的醱酵溫度可有效殺除雜菌，製作時間又可縮短為其最大優點，經浸泡脫水應用播種育苗，其發芽率及苗之生長均優於進口介質 Triohom 及 BVB4，確可替代進口介質。經推估此法製成的介質成本 1,840 元/m<sup>3</sup> 約為露天堆積法的一倍，然則低於進口介質之 2,500 元/m<sup>3</sup>，不但可節省外匯還可有助於國內農業廢棄物處理問題及促進國內產業發展。

脫肥機械研究方面，離心式脫水機脫水率高，惟祇能做少量分批作業，而螺旋擠壓式脫水效果可接近理想的含水率，又可連續大量作業，最適合育苗介質大量生產的需要，故本研究選擇螺旋壓榨機進行試製。引用連續式螺旋壓榨機設計用於介質脫水試驗，初步設計以直徑 20 cm 及 8、7、6、5、4 cm 的變距螺旋，利用變距作用加強壓榨效果，經試驗轉速從 18.9 RPM~56.8RPM 時均阻塞無法出料。將螺距改為 8→7 cm 測試結果 18.9 RPM 時可正常出料，但含水率偏高，20.3 RPM 時初期能出料，但瞬間即阻塞，後再修改為 8 cm 之等距壓縮螺桿，測試結果從 18.9 RPM~56.8 RPM 均可正常出料，在 56.8 RPM 時體積含水率降為 26 %，處理量 8.44 m<sup>3</sup>/hr。此等測試結果與引用屏東技術學院機械所羅家全君之茶渣脫水機研究報告轉速快含水率高，轉速慢含水率低之結果完全相反，此可能因茶渣與木屑介質之性質與磨擦係數不同而有所差別。

壓榨脫肥機之應用，可有效降低自製介質之肥份，使其有利於種子發芽，而其搾出液稀釋三倍的清水用於甘藍苗追肥有顯著的效果，如將其應用於有機蔬菜之追肥應有同樣的效果。

## 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。又獲得屏東技術學院機械系謝欽城主任及其屬員之協助進行利用茶渣螺旋壓榨脫水機進行育苗介質壓榨脫水基本試驗，使本計畫能順利進行，作者在此致為感激。

## 參考文獻

1. 潭奇才。1991。畜產廢棄物處理機械之研究。農機研究發展與示範推廣報告 台灣省政府農林廳彙編 p.225-229。
2. 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。
3. 謝森明。1998。育苗介質生產機械化之研究。農業科技事業計畫執行成果報告 中正農業科技社會公益基金會編印 p.99-102。
4. 謝森明、張金發。1996。高速穀殼粉碎機之研製。中國農業工程學會 32(2)：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 12：1-6。
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之進展研討會專集 中華永續農業協會編印 p.136-145。
8. 羅家全。1996。茶渣脫水機之開發研究。國立屏東技術學院機械工程技術研究所 碩士論文 58pp.
9. 木村友昭、桑村友章、善本炎哮。1994。微生物資材的使用方法。永續農業研究與推廣改進研討會專集 中華永續農業協會編印 p.34-36。

# Studies on Manufacturing Machines and Methods of Localized Medium and Dehydrator

Sen-Ming Hsieh

## Summary

The procedure and machine for manufacturing low-fertility media in raising seedlings were studied. There were two manufacturing methods: one was for low-nitrogen materials and the other was for high-nitrogen materials. The low nitrogen materials made from mixing golden mushroom waste and mushroom waste with crushed rice hulls at the ratio of 15: 15: 10 and then piled up in an open area and agitated every two weeks for 8 months. The fertility of the medium decreased after fermentation and being washed by rains. The high nitrogen materials were mixed from golden mushroom waste, mushroom waste, crushed rice hulls, soybean powder, rice bran and urea by the ratio of  $3.5 \text{ m}^3$ :  $3.5 \text{ m}^3$ :  $3.5 \text{ m}^3$ :  $470 \ell$  :  $297 \ell$  :  $45 \ell$  and then piled up in the ventilating fermentation-tank and agitated each week for 5 months. After fermentation, the medium was washed by an equal volume of clean water to decrease its fertility. The results showed that the medium made from low-nitrogen materials was better than that that made from high-nitrogen materials, and even better than the imported medium Triohom. The results also showed that the water content of the medium decreased to 25 % by using centrifugal dehydrator, but the dehydration efficiency was very low. The screw dehydrator when operated continuously showed a higher performance than the former dehydrator, and more suitable for mass production. The results also showed that the screw dehydrator with 20 cm diameter, 8 cm screw pitch and 100 cm screw length decreased the water content of the medium to 26 % under the condition of 56.8 RPM and 5 HP motor. After dehydration, The E.C. value was reduced from 9.35 to 2.72 and the treatment capacity was  $8.44 \text{ m}^3/\text{hr}$ .

Key words: Low fertility medium, Dehydrator.