

本土化有機介質調配製作及應用技術

台中區農業改良場 / 蔡宜峰、高德錚

一般理想的栽培介質必須具有的條件包括有理化性穩定、有效水分含量適當、質輕（低密度）、高孔隙度、陽離子交換能力強、適當的酸鹼度 (pH) 及電導度 (EC)、植物營養成分含量均衡、無毒性物質及無病蟲源等。選擇良好的介質材料，除考慮上述物理性，化學性及生物性外，亦應將本土化 (localization) 與供給一致性的經濟因素列入，若能充分利用本省之農業廢棄物，如菇類太空包廢料、蔗渣、稻殼及牛糞等大宗有機廢棄物，由其物理及化學性質加以了解而調整作為栽培介質，將具有節省成本及減少污染的多重效益。

由於一般有機廢棄物的理化及生物等特性頗為複雜，必須經過適當的處理，以期轉變成為理想的有機介質。其中利用堆肥化處理，即是一種頗為經濟有效的方法之一。所謂堆肥法即利用廣泛分佈於自然界之微生物，在控制的條件下，將廢棄物中不穩定的有機成分加以分解，轉換為安定的有機質成分，即腐熟的堆肥，其在農業生產及保持地力上，兼具肥料及土壤改良的效益，故為廢棄物處理中重要的一環。堆肥法的優點在於不需要高度的技術、處理成本低、安全衛生、合於環境保全的原則，其缺點在於成品堆肥的品質較難控制，尤其有機介質的品質需求，更高於一般

堆肥，因此必須更審慎評估及研究，以期能建立適當的堆肥化技術，以生產品質優良穩定的本土化有機介質。

另外由於沒有一種完美的栽培介質，在一樣的管理條件下，能適合所有的作物。所以在利用有機介質的栽培管理技術上，仍有許多包括栽培器具、設施、養液或肥料管理、作物品種及種類等生產管理技術，必須克服及建立。因此，本文將敘述近年來本場研究利用堆肥化技術將有機廢棄物轉化成理想栽培介質（中改1號及中改2號），以及利用有機介質時較適宜的栽培管理模式，以供日後研究及實際應用之參考。

有機介質之製作範例

(一) 有機介質材料之調配

作物不同，生長特性自不同，欲期能使標的作物生長良好，即應調整管理方法，以配合標的作物之生長特性。以土壤或介質電導度 (EC值) 等級與其對作物生長關係而言，不同作物對介質電導度的適應性即不同，另由於介質電導度的高低與其所含養分多寡有密切關聯，因此有必要瞭解標的作物之生長特性。因此針對此項的管理策略主要可分成二種，其一當介質電導度過高時，應調配稻殼或泥炭苔等電導度較低之介質種類，可適時的降低介質電導度對作物之不良影響。其二當介質電導度偏低

時，此種介質有利於種子發芽率及幼苗存活率之維持穩定，惟日後栽培過程中應注意補充適量的肥料。若已經規畫生產目標如作物種類，可推算其養分需求，再依製作材料之成份特性加以歸納調配，以選擇地方性有機資材及考量經濟效益為主，若有必要再混合不同材料。但如以栽培介質之安全性及普遍性而言，事先規畫將介質的電導度（EC值）控制在安全的低限（1.0-1.5mS/cm）範圍內，將是最安全可靠的作法。

以本場此次規畫生產之作物標的分別為瓜果類及葉菜類二大種類。其中瓜果類作物生育及養分吸收特性是需要長期的養分供給，因此介質材料特性即應以長期供應養分，且理化性質能持續維持優良者。在此原則下，中改1號介質材料配方依乾物重比例（表一），分別包括太空包廢料（500公斤）、稻殼（500公斤）、牛糞（150公斤）、菜籽粕（10公斤）、雞糞（20公斤）、米糠（20公斤）等，其材料配方之主要成分需兼顧微生物體、腐植化木質素量及各種養分含量等成分均衡者，所以理應較適用於瓜果類作物之生育及養分吸收特性。另外以葉菜類作物而言，其生育及養分吸收特性是需要較短期內充分供給養分者，因此介質材料特性即應以能速效供應養分者。在此原則下，中改2號介質材料配方依乾物重比例（表一），分別包括分別包括太空包廢料(500公斤)、稻殼（500公斤）、雞糞（100公斤）、菜籽粕（40公斤）、牛糞（40公斤）、米糠（20公斤）等，其材料配方

表一、有機介質材料用量範例（公斤）

有機材料	中改1號	中改2號
太空包廢料	500	500
稻 殼	500	500
菜 仔 粕	10	40
蛋 雞 糞	20	100
乳 牛 糞	50	40
米 糠	20	20

中改1號：稻殼太空包牛糞堆肥介質（瓜果類適用）。

中改2號：稻殼太空包雞糞堆肥介質（葉菜類適用）。

之主要成分即以微生物體為主，並能在葉菜類生育期間內適時分解釋出養分供作物吸收利用。

（二）有機介質之製作

由於一般有機廢棄物的產生源頗為複雜，致使有機廢棄物的一般理化特性大多十分繁複，所以有必要深入瞭解，並根據其特性加以研究，以尋求更理想的處理技術，期能妥善的開發及應用有機廢棄物。一般未經堆積腐熟的有機物，往往容易造成過度還原性及釋出毒性物質等問題，不利於作物生長。而所謂堆肥化過程可視為有機物組成成分的一種轉化穩定作用，同時可除去有機物之不良因子及提高養分可利用性。所以利用堆肥法將有機物中的不穩定組成加以轉化，而調製成組成成分穩定的有機介質，才是品質優良的栽培介質。其中將有機介質材料經過堆肥化的益處及目的包括有

1. 有機物的組成中常含有不穩定的易分解有機成分，堆肥化使有機物經過

→ 微生物作用，除部份被分解成 CO_2 外，亦有部份轉化成穩定的有機組成分，使介質有利於植物生長等。

2. 有機物的來源不同成份差異大且可能帶病源，堆肥化可將養分調配，且堆肥化過程中可以去除惡臭、病原菌、及雜草等人們不喜歡的因子。其中溫度是相當關鍵的因素之一，據研究指出，適當的高溫期具有除臭及消毒作用等效益。當堆肥化過程進行正常時，初期溫度急速升高達 60°C 以上。這種高溫維持一般時間，然後逐漸下降至周圍溫度，溫度之升與降，反映出不同有機物之分解階段，作用的微生物先為嗜溫與耐高溫者，然後是中溫者（ 60°C 以下）擔任腐熟之作用，爾後隨堆肥逐漸腐熟，溫度呈下降乃至恆溫。

3. 堆肥化作用能將有機物的養分成份加以轉化，再經微生物分解緩慢釋出，亦即可提高介質中養分可利用性。當堆肥化過程進行時，有機材料中碳氮比逐漸減少至20:1左右。如做為介質使用之堆肥材料，其堆肥化前的碳氮比不宜太低，以免使有機介質的電導度(EC)偏高，而影響到利用介質栽培時之作物生長。

4. 由於堆肥化過程中腐熟程度的高低將直接影響介質的安全性，但有關有機材料腐熟度仍需若干化學成分分析法作為依據標準，一般較常用者有(a)碳氮比必須低於20；(b)還原糖比率必須低於35%；(c)陽離子交換能力漸趨近於100毫克當量 / 100克土；(d)固定態氮含量趨近於1.6%。亦或由外觀判別，

當材料腐熟時其結構疏鬆，呈褐黑色，沒有臭味而呈泥土香氣均可以作為腐熟的依據。另外若干簡便方法如種子發芽率指數達到60%以上，此時可視為腐熟堆肥，惟如果是要做為有機介質使用，則可將種子發芽率指數標準提高到85%以上。亦即有機介質的腐熟度標準必須比一般堆肥高，所以在堆肥化過程中，可以加強通氣或翻堆等動作，以期有機材料更能發酵分解均勻。

(三) 有機介質之理化特性

在經過適當的堆肥化作用後，由中改一號介質及中改二號介質之化學特性分析顯示(表二)，中改一號介質氮含量約為1.22%，磷含量約為0.58%，鉀含量約為2.56%，pH值約為6.5，電導度(EC)值約為1.14mS/cm。中改二號介質氮含量約為1.56%，磷含量約為0.53%，鉀含量約為1.83%，pH值約為6.8，電導度(EC)值約為1.55mS/cm。以有機介質礦化特性而言，一般在自然界中，有機物常經由微生物的礦質化作用，分解釋出養分供作物吸收利用，如能瞭解有機物的礦化特性，甚而可以調配有機物種類及用量等，使製成堆肥介質的礦化特性巧妙地配合作物養分吸收等生長特性，將能使介質的功能發揮至最佳境界。由表一不同有機材料經堆肥化製成的有機介質之化學特性而言，中改1號介質是屬於稻殼太空包牛糞堆肥介質，EC值1.14mS/cm屬於微量等級範圍，其中氮含量約為1.22%，而且中改1號介質材料配方中，氮源以牛糞等不易分解的有機材料佔較大部份比例，所

表二、不同有機介質之化學特性

堆肥介質	氮 (%)	磷 (%)	鉀 (%)	pH	EC (mS/cm)
中改1號	1.22±0.06	0.58±0.08	2.56±0.11	6.5±0.2	1.14±0.3
中改2號	1.56±0.09	0.53±0.05	1.83±0.07	6.8±0.2	1.55±0.2

中改1號：稻殼太空包牛糞堆肥介質（瓜果類適用）。

中改2號：稻殼太空包雞糞堆肥介質（葉菜類適用）。

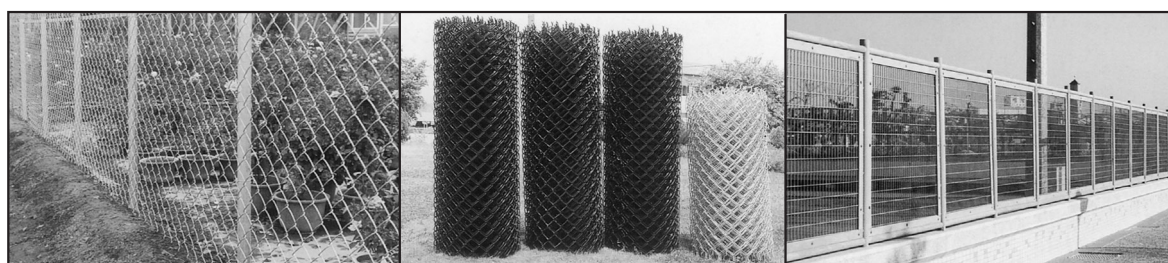
以中改1號介質顯然較適用於於需肥量中等且不耐鹽性的作物種類，例如瓜果類等作物。中改2號介質是屬於稻殼太空包雞糞堆肥介質，EC值1.55mS/cm接近低量等級範圍，其中氮含量約為1.56%，而且中改2號介質材料配方中，氮源以雞糞等易分解的有機材料佔較大部份比例，所以中改1號介質顯然較適用於短期內需肥量大且較耐鹽的作物，例如葉菜類等作物。目前經由適當的堆肥化處理後，中改1號及中改2號介質已能達到品質穩定的有機介質標準。

由於不同有機質的礦化特性即不同，且經過堆肥化的有機質之礦化速率較為緩和，其礦化量也低於原來有機材

料。所以利用有機物製作成的有機介質，在應用栽培作物之生長期間，亦會被微生物分解，而釋出養分供作物吸收利用。而此時被分解釋出的養分，再加上補充施用的營養液肥或肥料成分，必須配合作物生長所需的養分吸收量，如此將能使作物生長勢達到最低。因此針對本場研發之中改1號及中改2號介質，必須配合葉菜類及瓜果類等不同作物生長特性，發展建立完整的配套栽培管理技術，包括養液管理、水份控制、生長管理、栽培設備等整套的介質栽培管理模式，才能栽培出品質優良與產量穩定的高經濟農產品。

本土化有機介質之栽培成效

利用稻殼、太空包廢木屑、牛糞、米糠等製作之適用瓜果類栽培的中改一號有機介質及利用稻殼、太空包廢木屑、雞糞、豆粕、米糠等可以製作成適



網業製造廠

- 菱形網 ● 編織網
- 點焊網 ● 不銹鋼網

谷山股份有限公司

南投市南崗工業區自強三路13號

電話：049-2257858

傳真：049-2251845

→ 用葉用葉菜類栽培的中改2號有機介質，生產成本每公升新台幣2元可比進口者節省1元及每1,000平方公尺節省16,000~20,000元；再者本土化有機介質中可接種有益微生物來抑制介質中不良微生物之滋生及提高作物對養份之有效利用率達20%。在果菜栽培方面利用中改1號有機介質及以耕植床栽培法可進行番茄—花胡瓜—花胡瓜—番茄之週

年耕作制度的量產，每1000平方公尺可生產花胡瓜11,220公斤，番茄159,138公斤，可比進口之袋植耕之產量多5.6~68.6%（表三）。而利用中改2號介質來生產豌豆及蕎麥芽菜在8天之栽培期內每公升介質可生產2.28公斤之豌豆芽菜及2.08公斤之蕎麥芽菜，可比坊間慣行法增產10.1~13.0%（表四）。 🐎


表三、中改1號有機介質之栽培成效

介質別	花胡瓜生產量 (kg/1000m ² ，2期作)	番茄生產量 (kg/1000m ² ，2期作)
進口有機介質袋耕	106,250 (100.0%)	94,424 (100.0%)
中改1號植床耕	112,200 (105.6%)	159,138 (168.6%)

表四、中改2號有機介質之栽培成效

栽培法別	豌豆芽菜產量 (公斤/公升)	蕎麥芽菜產量 (公斤/公升)
坊間慣行 無介質芽菜栽培法	2.07 (100%)	1.84 (100%)
台中場開發之 有機介質芽菜栽培法	2.28 (110%)	2.08 (124%)

種苗的發展，帶給您健康的生活！



活動預告

慶祝「第六屆種苗節」暨農業種苗成果展售會

時間：91年11月30日~12月1日（星期六、日）共2天，上午9時至下午5時止。

地點：台南市政府一樓前廣場（停車場）及二樓中庭（台南市安平區永華路二段6號）

展售內容：

- （瓜類、茄果類、根莖葉菜類、果樹類、花卉類、糧食作物類、藥用植物類）
- 1. 種苗成果展示…、菌菇類、草類、林業類、其他種苗資訊與生物科技等）
- （種子、穴盤種苗、苗木種苗、花卉種苗及成品盆栽、切花、盆景、農園藝
- 2. 種苗農產銷售… 資材、肥料、優良品種之農產品及有機栽培之農產品和加工品、保健營養食品、其他…）
- 3. 蔬果花藝比賽…（蔬果花藝設計比賽、組合盆栽比賽、樹石綠盆景欣賞、DIY組合盆栽教學）

輔導單位：

內政部

行政院農業委員會

主辦單位：

台南市政府

中國種苗改進協會

協辦單位：

中華種苗學會

各農業研究試驗改良場、中華盆栽發展協會、各縣市農會、中華電信、業者等

12月1日
種苗節

歡迎蒞臨參觀指教