

固態及液態有機肥的製造與使用

謝慶芳

台中區農業改良場

有機肥可分為傳統固態有機肥、微生物固態有機肥、微生物液態有機肥、青草液肥等四大類。固態有機肥之效果較慢，以做基肥使用為主，液態有機肥之效果較快，可做為追肥或果樹採收後之禮肥，或添加其他營養劑一起使用。

一、傳統固態有機肥的製造與使用

有機質材料的準備：

有機農法因特別強調農產品之安全性與人體健康之關係，所以製造有機肥之材料應注意選擇沒有遭受農藥、除草劑及重金屬等明顯污染者使用。製造時應按適當比率將碳質材料與氮質材料混合堆積醱酵，其比率可依作物之需要與有機肥成本因素酌予調整，本省可以取到的碳質材料有稻殼、稻草、菇類廢棄介質、木屑、蔗渣、蔗葉，樹葉等，氮質材料則有雞糞、鴨糞、豬糞、羊糞、牛糞、米糠、大豆粕、花生粕、胡麻粕、菜子粕、棉子粕、蓖麻子粕、茶子粕、椰子粕等。此外含磷較高資材如磷礦粉、海鳥糞、魚粉、骨粉等也應視作物需要酌量添加。如能添加少量培養土或有益微生物、柑桔皮、蝦蟹殼粉、沸石粉、波動石粉、木炭、稻殼炭、木醋液等土壤改良資材則效果將會更好。製造初中期的堆肥多數帶有乳酸味或香甜味道，到後期則常呈醬油味，帶惡臭或產生氨氣味道的有機肥表示品質不良。

培養土的準備：

培養土是於壤質山土按體積比添加米糠約 20%，稻殼 40%，有益微生物 0.1% 製成，製造前先將米糠與有益微生物混合均勻，然後加上一些清水使其達到稍微濕潤的程度，經過數小時後再與山土和稻殼混合並定期翻堆約經過二個月以上即可製成。微生物可用一般市售之綜合性有益微生物，因廠牌不

同，其效果可能稍微有些差異。

有機肥的配方：

有機肥的配方主要依照有機質材料獲得的難易、價格的高低、栽培目的作物的需肥性和經濟收益的高低等多項因素綜合考量後決定。水稻和旱作等一般作物都選用一些較為低廉的材料製造有機肥，水果、果菜和花卉等則宜特別加強供應含磷較高資材如海鳥糞、磷礦粉、魚粉、肉骨粉或少量之海草粉、蝦蟹殼粉、沸石粉、波動石粉、稻殼炭等較為昂貴材料。

(一)適合於水稻和旱作的有機肥配方：

水稻與旱作栽培可採用稻殼、米糠、家畜禽糞便等較為低廉的材料製成有機肥，然後按照各地區之作物種類和土壤性質計算其施用量，全部當基肥一次施下，或保留約 10~15% 於幼穗形成期一星期以前補施做為追肥。一些土壤反應在中性以上之地區氮素需要量較多，可於製造有機肥時添加一些含氮較高之油粕類如大豆粕、胡麻粕、花生粕、菜子粕等以提高其氮素含量。但應記住，只有排水良好之土壤，施用有機肥才能達到預期之效果，排水不良土壤，施用有機肥，反而會妨礙作物之正常生長。

茲將適合水稻與旱作之有機肥配方推薦如下：

(1)	(2)	(3)
稻殼 150 公斤	稻殼 150 公斤	稻殼 100 公斤
雞糞 400 公斤	豬糞 300 公斤	牛糞 450 公斤
米糠 400 公斤	米糠 500 公斤	米糠 400 公斤
培養土 50 公斤	培養土 50 公斤	培養土 50 公斤
(4)	(5)	(6)
稻殼 200 公斤	稻殼 200 公斤	稻殼 200 公斤
豬糞 150 公斤	菜仔粕 400 公斤	雞糞 300 公斤
菜仔粕 300 公斤	米糠 300 公斤	花生粕 150 公斤
米糠 300 公斤	磷礦粉 50 公斤	米糠 300 公斤
培養土 50 公斤	培養土 50 公斤	培養土 50 公斤

(7)	(8)	(9)
稻 殼 200 公斤	稻 殼 200 公斤	稻 殼 200 公斤
雞 糞 300 公斤	胡麻粕 350 公斤	豬 糞 200 公斤
大豆粕 150 公斤	米 糠 400 公斤	大豆粕 150 公斤
米 糠 300 公斤	磷礦粉 350 公斤	米 糠 100 公斤
培養土 50 公斤	培養土 50 公斤	培養土 50 公斤

(二)適合於經濟作物的有機肥配方：

經濟作物如果樹、花卉和果菜類等，製造有機肥時可另外添加魚粉、粉或磷礦粉、海鳥糞等以提高有機肥的磷鈣等含量。

(1)	(2)	(3)
稻 殼 150 公斤	稻 殼 150 公斤	稻 殼 100 公斤
牛 糞 250 公斤	菜仔餅 300 公斤	牛 糞 200 公斤
豆 餅 100 公斤	魚 粉 100 公斤	花生餅 100 公斤
魚 粉 100 公斤	骨 粉 100 公斤	魚 粉 100 公斤
海鳥糞 50 公斤	米 糠 300 公斤	骨 粉 100 公斤
米 糠 300 公斤	培養土 50 公斤	米 糠 300 公斤
培養土 50 公斤	培養土 50 公斤	
(4)	(5)	(6)
稻 殼 150 公斤	稻 殼 150 公斤	稻 殼 150 公斤
雞 糞 150 公斤	豬 糞 200 公斤	豬 糞 200 公斤
菜仔粕 150 公斤	豆 餅 150 公斤	花生餅 150 公斤
魚 粉 100 公斤	魚 粉 100 公斤	魚 粉 100 公斤
骨 粉 100 公斤	海鳥糞 50 公斤	海鳥糞 50 公斤
米 糠 300 公斤	米 糠 300 公斤	米 糠 300 公斤
培養土 50 公斤	培養土 50 公斤	培養土 50 公斤

材料的混合堆積和翻堆：

有機肥開始製造時先將體積較大的材料如稻殼先放在地上，再放上培養土和其他材料，全部材料放完之後就開始混合，混合均勻之後，即於中央開

一個凹陷處開始灌水，並繼續混合至水分達到約 60% 為度（即以手握之稍微會滲出一點點水而不會滴下之程度），如為室外宜以塑膠布覆蓋起來，室內則可不必覆蓋。數天後有機肥之溫度即逐漸上升至 70~80℃ 左右，然後逐漸下降，即開始翻堆，將上面和外面部分，翻到下面和裡面，同時將水分調整到適當程度。有時候堆積後溫度不會上升，可能是碳質材料太多而氮質材料不夠或水分太少之關係，可於翻堆時加些雞糞、豬糞或豆餅、菜仔餅等氮質材料，重新混合均勻並調整濕度。經過數次翻堆之後，有機肥即逐漸腐熟，溫度逐漸下降至攝氏 45 度以下，即可停止翻堆。製成之有機肥變成黑褐色，碳質材料變成易碎，失去原來之形狀，以手取聞之，即產生酒糟味或其他宜人之氣味；如果產生惡臭者表示製造不得法，有害微生物已經大量侵入，如果產生氨氣味道時可能是濕度太高或氮質材料使用太多，應添加一些新材料重新堆積發酵。

有機肥的使用：

有機肥的使用量主要依照有機肥的含氮量和作物的氮素推薦量計算，例如某地區的水稻氮素推薦量每公頃 120 公斤，而預備使用的有機肥含氮量 2% 時，該水稻每公頃的有機肥全期使用量應為： $120 \text{ 公斤} \times 100/2 = 6000 \text{ 公斤}$ ，使用時此 6000 公斤全期用量可以全部當基肥，或留下約 900 公斤於幼穗形成期約一星期前使用，以提高其效果。由於有機農法不使用除草劑，肥料效果較好，通常實施 2 年以後氮肥可以減施 15% 左右，即原來使用 120 公斤可減為 102 公斤，成為 $102 \text{ 公斤} \times 100/2 = 5100 \text{ 公斤}$ 。

二、微生物固態有機肥的製造與使用

1. 微生物油粕肥：

- (1). 材料：米糠 200 公斤，菜子粕 200 公斤，魚粉 100 公斤，骨粉 100 公斤。
- (2). 微生物：配製綜合性有益微生物及黑糖或糖蜜各 500 倍混合液 180 公升。
- (3). 堆積法：

- A. 稱取黑糖 360 公克倒入塑膠桶內，加清水 180 公升，然後倒入綜合性有益微生物 360 cc，混合均勻，使其成為黑糖微生物水。
- B. 將米糠、菜子粕、魚粉及骨粉混合均勻後，慢慢將黑糖微生物水倒入，直到濕潤程度，即以手握之可成塊，但鬆開手指稍加振動即刻散開，然後將混合好的材料平舖在水泥地面上，厚約 15 cm。上面蓋以麻袋，每天翻堆 1 次，使其溫度保持在 45°C 以下（以手插入不覺得燙手的程度），約一星期左右，微生物充分繁殖後即可攤開讓其乾燥後裝袋以供使用，約可保存半年，如用塑膠布緊密封蓋不使其透氣時溫度就不會上升太高，就可不必翻堆，約經過 4~5 天即可掀開，將其攤開弄鬆後舖成薄層讓其乾燥後裝袋以供使用。

(4). 使用法：

- A. 基肥：微生物油粕肥含氮量約 4~5%（乾基），使用量因作物種類不同而有很大差別，通常都按照各作物的氮素推薦量計算使用，一般每分地用量約 200~600kg 與同體積添加有益微生物之穀殼炭混合後，均勻撒施於地面，翻入土中深度約 15~20 cm，不必太深，或條施於植溝後覆土，不必太厚，約經過 7~14 天即可種植幼苗或播種。
- B. 幼樹追肥：定植 7 天以後即可使用，一般用量微生物油粕肥每分地 40~60 kg（與添加有益微生物之稻殼炭混合），撒布於幼株周圍，距離主幹約 10 cm，施肥帶寬 15~20 cm，輕輕覆土就可。
- C. 壯老年或病弱樹追肥：用量減半，但次數增加，視新芽生長情形而定，油粕肥應施放於根部生長旺盛部位，距離主幹約 50~100 cm。
- D. 土壤 pH 應調整至 6.5，但不可用消石灰、苦土石灰等強鹼性石灰，宜使用蚵殼粉、白雲石粉、石灰石粉等。

2. 微生物稻草油粕肥：

- (1). 材料：米糠 200 公斤，菜子粕 200 公斤，魚粉 100 公斤，骨粉 100 公斤，稻草 400 公斤（切成約 9 公分長）。
- (2). 微生物：配製綜合性有益微生物及黑糖或糖蜜各 500 倍混合液 300 公

升。

(3).堆積法：

- A.稱取黑糖 600 公克，倒入塑膠桶內，加清水 300 公升，然後倒入綜合性有益微生物 600 cc，混合均勻，使其成爲黑糖微生物水。
- B.將米糠、菜子粕、魚粉及骨粉混合均勻後，慢慢倒入黑糖微生物水，稍加混合後，加入稻草一起混合，直到濕潤程度，然後將混合好的材料平鋪在水泥地面，厚約 20 cm，上面蓋以麻袋，每約 1~2 天翻堆一次，使溫度保持在 45℃ 以下，約二星期左右，微生物充分繁殖後即可攤開讓其乾燥裝袋以供使用。如用塑膠布緊密封蓋不讓其透氣即不必翻堆，約經過 8~10 天即可掀開，將其攤開讓其乾燥後裝袋以供使用。製成的微生物稻草油粕肥含氮量約 3~4%。

(4)使用法：與微生物油粕肥相同。

3.微生物稻殼油粕肥：

- (1).材料：米糠 200 公斤，菜子粕 200 公斤，魚粉 100 公斤，骨粉 100 公斤，稻殼 200 公斤。
- (2).微生物：配製綜合性有益微生物及黑糖或糖蜜各 500 倍混合液 240 公升。
- (3).堆積法：與微生物油粕稻草肥相同。製成的微生物稻殼油粕肥含氮量約 3~4%。
- (4)使用法：與微生物油粕肥相同。

三、微生物液態有機肥的製造與使用

1.氮質液肥：

- (1).材料：清水 100 公升，豆粉 6 公斤，米糠 6 公斤，磷礦粉 1 公斤，海草粉 2 公斤，動物性胺基酸 1 公升，蛋 6 粒，黑糖 12 公斤，綜合性有益微生物 2 公升。
- (2).配製法：準備 120 公升塑膠桶一個，將清水及全部材料倒入桶中後每天早晚各攪拌一次，每次約 3~5 分鐘，連續約 14 天，約經過 30 天左

右即可使用。豆粉可改用菜子粕、花生粕等其他油粕類。

- (3). 使用法：適於各種作物生長初中期使用以促進營養生長或果實生長，也可於果樹採收後做禮肥使用，噴葉用 100 倍（先過濾），灌土者不必過濾，接加水稀釋 30~50 倍後以馬達抽取灌施。

2. 磷質液肥：

- (1). 材料：清水 100 公升，米糠 3 公斤，煉乳 1 公斤，磷礦粉 6 公斤，海藻粉 2 公斤，蛋 3 粒，黑糖 10 公斤，綜合性有益微生物 2 公升。
- (2). 配製法：準備 120 公升塑膠桶一個，將清水及其他全部倒入桶中，每日早晚各攪拌一次，約經過 15~30 天後即可使用。
- (3). 使用法：適於氮素過多之作物；2~4 月間長期陰雨，日照少，或因氮素太多而花芽分化不良之果樹或果菜類，每間隔 4~5 日連續噴施或灌施於土壤二次以上；結果中後期灌施於土壤以提高果實糖度。噴葉用 100 倍（先過濾），灌土用 30~50 倍。

3. 低氮磷質液肥：

- (1). 材料：清水 100 公升，米糠 6 公斤，煉乳 1 公斤，磷礦粉或海鳥糞 3 公斤，海藻粉 2 公斤，蛋 3 粒，黑糖 10 公斤，綜合性有益微生物 2 公升。
- (2). 配製法：與氮質液肥相同。
- (3). 使用法：適於養分不太夠之果樹或果菜類結果中後期使用以促進果實生長並提高糖度。噴葉用 100 倍（先過濾），灌土用 30~50 倍。

四、青草液肥的製造與使用

青草液肥是將田間雜草及作物殘株如田埂雜草、蘆葦、茅草、狼尾草、布袋蓮（晒乾壓碎），茭白筍葉、甘蔗葉、田菁、太陽麻、埃及三葉草等浸泡於水中直接製成或另外添加少量油粕類、米糠、黑糖及綜合性有益微生物等使其醱酵製成之天然液體肥料，如能按照自己農場本身雜草之來源與作物之需要，酌予調整配製，妥善使用，將可獲得意想不到之效果。

青草液肥主要做追肥使用，視作物種類之不同，每 7~14 天使用一次。它

對土壤之滲透效果很好，可使堅硬之土壤逐漸團粒化，終於變成非常鬆軟之土壤。鹽分太高的土壤使用之後可於無形中使其鹽分逐漸降低。pH 太高或太低的土壤也會逐漸調整至適合作物生長之 pH。為甚麼會有如此令人驚奇的效果？一般都認為主要是雜草中所含的植物酸，如有機酸、胺基酸、丁酸及微生物醱酵產生代謝物之效果，這些物質除可供做土壤微生物所需要養料之外，更可幫助分解土壤礦物中之營養元素或消除土壤中之有害物質，使作物根部之發育非常良好。

(一)青草液肥之配製法：

1. 準備 200 公升之圓形塑膠桶一只，狼尾草 60 公斤，將其切作二至三段，曬約 4 小時後放入桶內，加黑糖 6 公斤，磷礦粉 2 公斤，綜合性有益微生物 2 公升。
2. 為生育初期使用時，每桶加入菜子餅及米糠各 3 公斤，中期以後每桶只用米糠 3 公斤。
3. 上述材料全部放入桶中後即開始加水使全部材料都能充分浸水，並以石頭或磚頭稍加鎮壓，然後以浪板覆蓋擋雨。夏天約 4 天，冬天約 8 天後開始使用。200 公升桶約可取得 130 公升之液肥，可供 2 分地使用。第一次液肥取出後可以再加水，連續浸取三次。

(二)青草液肥之使用法：

取用液肥方法是用軟性小塑膠管以虹吸管方式吸取，以免取到油粕類或米糠殘渣。如欲噴灌應以海綿或舊絲襪等過濾後使用。灌土時將液體取出，加水稀釋後以馬達抽取灌施即可。新製成者約稀釋 50 倍，舊者則稀釋 100 倍以上後使用以防發生鹽害。

固態及液態有機質肥料之製造與使用



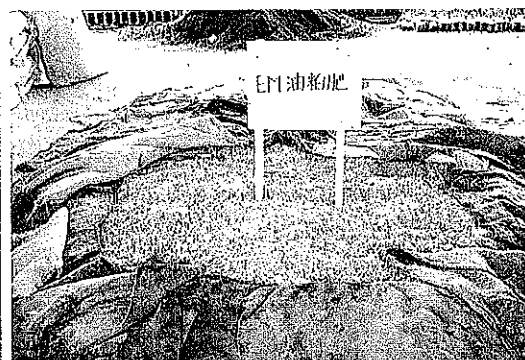
圖一 有了鏟土機製造有機肥才會輕鬆而快速。



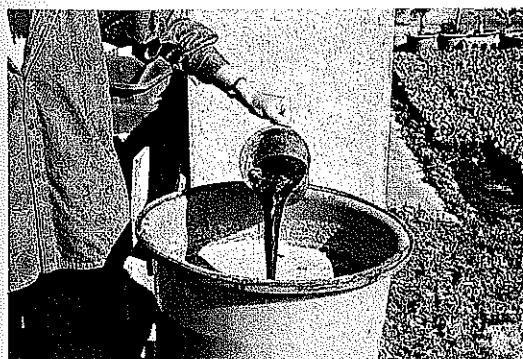
圖二 添加培養土或有益微生物製成之堆肥多數是香香的，表示主要含有好的微生物或酵素。



圖三 有益微生物加於糖水再加於稻殼炭後與堆肥混合後使用，以提高堆肥效果。



圖四 使用油粕類、米糠、骨粉、魚骨粉、有益微生物等依低溫發酵法製高效之微生物油粕肥。



圖五 使用油粕類、米糠、魚精、海藻精、卵、磷礦粉、糖蜜，有益微生物等製造油粕液肥。



圖六 使用青草及少量米糠、油粕類、糖蜜、有益微生物等製青草液肥。