



# 有益微生物

## 應用於廚餘堆肥製作簡介

### 前言

近年來，在環保意識抬頭及體認到珍惜自然資源之重要性，社區及家庭產出的有機廢棄物處理方向，已經朝向『資源化』、『減量化』、『安全化』及『具經濟效益』等多元化策略加以利用的趨勢。因此將此類有機廢棄物經由適當的堆肥化處理，製作轉化成高品質的有機質肥料，正是最符合以上多元化處理的重要方法之一。一般堆肥製作必須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。本文內容中將針對家庭垃圾及廚餘之有機廢棄物，探討如何利用堆肥化技術加以轉化製作成有機質肥料，且討論到不同的堆肥化模式之利用方式及適用範疇，以供不同社區、機構團體或個別家庭之應用參考。

### 廚餘堆肥製作步驟

#### (一)選擇適宜堆肥方式

一般製作廚餘堆肥方法包括有自然堆積法、槽式堆積法、袋式堆積法、桶式堆積法、直接掩埋法等，個別家庭或社區可依實際需求與環境情況，選擇適宜的堆肥方式。本文擬以桶式堆積法(廚餘堆肥桶)予以介紹。

#### (二)準備適當場所

本項步驟宜選擇適用於個別家庭或社區之堆肥法。如為個別家庭，可考慮個人家庭周圍環境情形，原則上，一般個別家庭堆肥區僅需求1-2坪空間即足夠。如果個別家庭無適當堆肥製作空間，則可以考慮設置社區式的小型堆肥場，但此小型堆肥場，同樣必須不能影響到周遭生活環境為較佳選項。不論是個別家庭或社區型廚餘堆肥製作區，均以有屋頂的房舍為佳，否則亦宜選擇有遮陽及擋雨之場所，例如車棚或樹蔭下。

#### (三)準備製作堆肥器具

本步驟是已經確定堆肥製作方式與堆肥場所後，即可進行堆肥器具的選購準備。以桶式製作法為例，器具主要為廚餘堆肥桶(含桶蓋、內部濾網及可開關式排水裝置)。廚餘堆肥桶容積大小則可依據廚餘

量之多寡而定，一般廚餘堆肥桶容積大多以20-100公升，且依經驗顯示，廚餘堆肥桶容積過大，將不利於日後廚餘堆肥桶搬運及腐熟堆肥取用。

### (四)確實執行家庭垃圾分類

依據環保單位家庭垃圾分類法進行，一般分成有機垃圾、資源回收及一般垃圾等三大類。其中有機垃圾部分，若干縣市的垃圾車有收集養豬廚餘，即家庭中熟食廚餘，此部分可配合垃圾車進行分類處理，剩餘的非熟食的有機垃圾，仍可以分類及做為廚餘堆肥的原料。如果當地垃圾車沒有收集養豬廚餘，則家庭中全部有機垃圾，均可以分類出來，並做為廚餘堆肥的原料。

### (五)有機垃圾收集

首先收集家庭有機垃圾包括庭院修剪樹枝、落葉、雜草，及菜渣、果皮、茶渣、剩菜等。並將收集的有機垃圾加以裁剪成適當大小，並順手瀝乾水分。基本原則是將廚餘堆肥原料越小越好，表面含水越少越好。另外準備一個小塑膠桶或塑膠袋，將一整天的有機垃圾先收集起來，再選擇適當的時機，將有機垃圾倒入廚餘桶中進行發酵。以避免廚餘桶開關次數太多，導致蚊蠅進入廚餘桶內孳生。

### (六)製作廚餘堆肥

當有機垃圾倒入廚餘桶內時，必需採用「三明治製作法」，先倒進3-5公分的

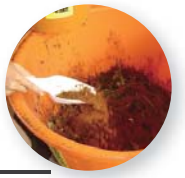
有機垃圾，再將固態菌種灑入約0.5-1.0公分，並且均勻覆蓋住有機垃圾表面。所以有機垃圾量多時，可以分次重覆進行。當有機垃圾量少時，同樣也必需灑上固態菌種，將有機垃圾覆蓋住。當重覆以上步驟，直到廚餘桶約九分滿時，即可以進行收尾工作，此時不宜再加入新鮮的有機垃圾，剩餘約一分滿的空間，要灑入約3-5公分的固態菌種，爾後即把廚餘桶蓋好，同時書寫下當日日期。注意桶蓋不可密封，但可放置重物(如石頭)，以防桶蓋被風吹落等。

### (七)液肥收集

當利用廚餘桶開始製作堆肥時，即必須注意桶中是否產出肥水，所以每當倒入有機垃圾及灑上菌種，再蓋好廚餘桶後，就必須打開桶子下方的開關，用塑膠容器或保特瓶收集肥水。當廚餘桶裝滿有機垃圾後，仍然必須持續收集肥水，廚餘桶中肥水能夠排除的越乾，即能加速分解，並降低臭味。當保特瓶裝滿肥水後，在瓶外記錄日期，並置放於屋簷或樹蔭通風處，瓶蓋不可鎖緊，約經過一個月後，可製造完熟的廚餘有機液肥。

### (八)堆肥腐熟判別

一般當廚餘桶裝滿有機垃圾，最後灑入3-5公分的固態菌種後，約經過2-3個月，廚餘堆肥大多可以達到腐熟。亦可經由觀察廚餘桶內有機垃圾的體積加以判



斷，當有機垃圾體積逐漸降低至不再改變時，廚餘堆肥大多可以達到腐熟。也可以打開廚餘桶蓋觀察，當顏色褐黑及味道降低時，堆肥亦能比較穩定與腐熟。

#### (九)後發酵與晾乾

當廚餘堆肥腐熟後，如無法立即使用完，可以採用陰乾方式予以乾燥(水分約30%以下)，再予以裝包、儲存備用。不過，有機液肥腐熟後，最好儘快在2-3個月內施用，不宜放置過久。

#### (十)堆肥使用要點

廚餘堆肥施用方式以混入土壤為佳，可採用撒施、條施及穴施等方式，每平方公尺可施用1-2公斤。有機液肥施用前必須加水稀釋100-300倍，採用土壤灌注或噴灑植株方式。

### 常見問題及解答Q&A

#### 1.有機垃圾判別與分類？

簡單講，有機垃圾就是會爛會臭的有機物。家庭有機垃圾涵蓋很多種類，包括庭院落葉、雜草，菜渣、果皮、茶渣、剩菜等。

#### 2.添加有益微生物技巧？

添加有益微生物的目的在於加速有機垃圾的分解與除臭，所以理論上，有益菌與有機垃圾充分混合與接觸後，有益菌的功能可以發揮到最大。因此，當有機垃圾倒入廚餘桶內時，當倒進5-6公分的有機

垃圾，再將固態菌種灑入約0.5-1.0公分，並且均勻覆蓋住有機垃圾表面。如此有機垃圾與有益菌菌種層層疊疊，就可以把接觸面放到最大，而使有益菌的功能充分發揮。

#### 3.收集肥水與製作成有機液肥技巧？

製作廚餘堆肥過程中，有機垃圾被有益菌分解後，會釋出原含有的水分，並混合一些有益菌，而形成所謂的肥水。這些肥水必須適時排乾，最好是每天進行排除與收集肥水的工作，以避免肥水累積廚餘堆肥桶內，而產生臭味及孳生蚊蠅與蛆蟲。

#### 4.如何消除臭味？

當水分含量約50-60%時，有益菌的分解活性與除臭功能最強。所以將廚餘堆肥桶水分含量控制至適當範圍，就可以將臭味控制到最佳狀況。調整水分方法，包括加強排水；添加乾樹葉、稻殼或木屑等。當水分含量調整適當時，可以再添加適量菌種，即可強化有益菌除臭功能。

#### 5.如何防止蚊蠅與蛆蟲孳生？

基本上，如果水分排乾(水分含量約50-60%)，有益菌的白色菌絲生長旺盛，蚊蠅與蛆蟲不易孳生。因此，如果發生蚊蠅與蛆蟲的情況時，第一種處理方式，是檢查廚餘堆肥桶水分含量是否適當，並添加適量菌種後，即可獲得改善。第二種處

## 功能性有益微生物之開發應用與堆(液)肥製作

理方式，是添加燻炭、草木灰或木炭灰等，這些灰渣多屬鹼性材質，可以消除蚊蠅與蛆蟲。灰渣具有吸水性，可以降低廚餘堆肥桶水分含量。灰渣亦兼具活性碳特性，可以吸附臭氣。第三種處理方式，是噴灑薄荷油、香茅油、樟腦油等香精油，防止蚊蠅與蛆蟲的孳生。

### 結語

一般有機廢棄物常含有豐富的有機質成分，且富含氮、磷、鉀、鈣、鎂及微量要

素等植物生長所需的營養元素。但是新鮮或未腐熟之有機廢棄物施用於土壤可能引起不良後果，如土壤缺氮、產生有機酸或土壤還原性阻害作物生長、傳播病原菌、雜草種子等。尤其在家庭垃圾或廚餘中，其廢棄物種類及所含成分更為複雜。因此，製作堆肥之堆肥化過程，讓有機廢棄物充分腐熟，使它轉變為安全、穩定之高品質有機質肥料，相當重要。而適當施用品質優良的堆肥，不但供給作物養分外，尚可改善土壤化學性、物理性及生物性，而增強地力，並提高作物穩定的收成及品質。



圖1 廚餘桶宜選樹蔭或遮陽之地點



圖2 廚餘分類收集分批放入廚餘桶



圖3 將有益微生物撒至廚餘表面



圖4 收集肥水可製作成有機液肥



圖5 廚餘材料分解情形

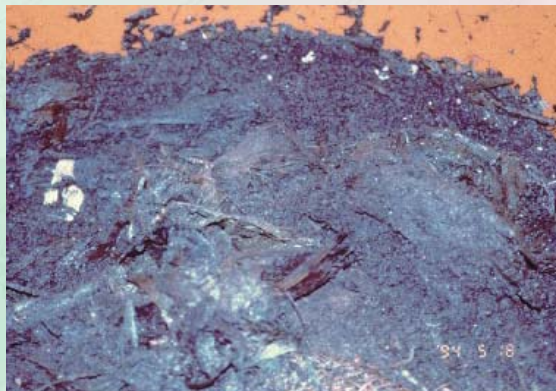


圖6 廚餘材料逐漸腐熟情形