

嘉南藥理科技大學教師專題研究計畫成果報告

計畫名稱：有機廚餘轉成有機質肥料成份分析

計畫編號：

執行期間：88年9月1日至89年6月30日

執行單位：食品衛生系

計畫類別：個別型

主持人：陳椒華 副教授

摘要

本實驗回收本校食品衛生系及保健營養系的營養學、膳食療養學、團體膳食學及食品加工學等實驗課程中，所產生的有機廚餘，八十八年度上下二學期共回收有機廚餘 1215 公斤，利用有機廚餘處理機處理，處理後得到有機肥量為 58 公斤，有效減少了有機廚餘的體積。

分析所得的有機肥料成份中的 pH、氮、磷、鉀、鈣、鎂、水份及油脂等成份，發現三批次的有機質肥料皆偏酸性，都在 pH5 以下；其中油質比例偏高，約為 20% 左右。在有機質成份分析，有機質成份皆達 65% 以上。氮含量在 3.5% 及 4.1% 之間，磷成份約為 0.8% 左右，鉀成份在 0.6% 左右。利用有機肥於蔬菜種植試驗，發現所種植菜蔬皆生長良好。

關鍵字

有機廚餘、高速發酵廢棄物再生處理機、有機質肥料成份分析

前言

目前垃圾的處理絕大部份以掩埋及焚燒處理，以掩埋法處理除了因各地垃圾掩埋場不敷使用處處爆滿外，許多不法業者更將垃圾倒在行水區、河川或山谷邊，將嚴重污染水源。台灣的垃圾問題日益嚴重，利用焚化爐焚燒垃圾的成本高，而且造價非常昂貴(數十億)，也會衍生二次公害(包括戴奧辛、重金屬等)，尤其目前焚燒後飛灰並無妥善處理，為了減低垃圾危害，垃圾減量與資源回收之執行日益重要，為免台灣淪為垃圾之島，實應儘快落實執行。

學校所製造的垃圾，目前執行回收的項目包括紙類、鐵鋁罐及塑塑罐，其餘垃圾大部份隨意丟棄。在所丟棄垃圾中廚餘垃圾也佔百分之三十以上，尤其本校食品衛生系及保健營養系的部份課程，如營養、膳食療養、團體膳食等課程中，所產生的有機廚餘垃圾量佔絕大部份，這些廚餘垃圾以往都是以垃圾丟棄，殊為可惜，如果能夠有效回收並將之轉成有機肥料再利用，如此將能達到最大益處。

本實驗實際回收上述實驗課程所製造之廚餘，利用廚餘回收桶裝盛回收，再利用高速發酵廢棄物再生處理機處理，處理後回收之有機肥，分析此有機質肥料的 pH、氮、磷、鉀、鈣、鎂及水份、油脂等成份，並將評估其是否適用於植栽的種植。

本文

一、研究方法

1、有機廚餘之回收

準備十個廚餘回收桶及除臭劑，分別放置於食品衛生系、保健營養系等有關營養、膳食療養、團體膳食等實驗課程之實驗室中，回收上述實驗課程所產生的有機廚餘垃圾，記錄回收廚餘桶數及重量。

2、有機廚餘利用高速發酵廢棄物再生處理機處理

借用由台南區農業改良場所研發的高速發酵廢棄物再生處理機處理廚餘(見圖一)，高速發酵廢棄物再生處理機之裝置包括進料、粉碎、攪拌、脫油水、發酵、分解、有機質肥料成型槽、脫臭處理、加溫、控制及傳動輸送等裝置裝配組合成。本機器從進料、瀘油水、打碎、攪拌、脫油水、發酵、分解、脫臭、加溫及有機質肥料出料等皆為一貫作業。

本實驗所回收廚餘放入高速發酵廢棄物再生處理機，廚餘自進料到有有機質肥料出來大約1-2天，可將廚餘容量減少1/15-1/30。

3、有機質肥料的pH、水份、油脂、氮、有機質、磷及鉀等成份分析

廚餘利用高速發酵廢棄物再生處理機處理後所得有機質肥料，分別分析其氮、磷、鉀、pH、水份、油脂及有機質等成份，分析方法如下：

(a)、pH分析

稱20g 有機質肥料，溶於20ml d-H₂O，充分攪拌之，放置一小時，並間斷予以攪拌2次，再用pH meter 測定其pH。

(b)、水份分析

利用常壓乾燥法測定有機質肥料水份成份。取2g 有機質肥料，放入烘箱中(105°C)乾燥2小時，取出乾燥皿中冷卻後稱重，再放入烘箱中(105°C)乾燥30分鐘，取出乾燥皿中冷卻再稱重，然後再計算水份百分比。

(c)、油脂分析

稱取3g 有機質肥料，加入乙醚，利用soxhlet 脂肪抽出器萃取油脂成份。

(d)、氮含量分析

利用濃硫酸分解有機質肥料，然後在鹼性條件下加熱，再利用蒸餾法蒸出氨氣，以酸液捕捉，再利用鹼液滴定，即可求得含氮成份百分比。

(e)、有機質肥料中有機物之測定

利用比色法來測定土壤中有機物的氧化程度。取1g 有機質肥料，溶於10ml 1N K₂Cr₂O₇，充分攪拌之，搖勻，再加10ml 濃硫酸，搖勻，待冷，加80ml d-H₂O，搖勻，靜置，待澄清後再與標準曲線溶液進行比色比對，然後計算有機質肥料中的有機質成份的比例。

(f)、磷及鉀成份的分析

稱取有機質肥料，溶於HNO₃ : HClO₄ : H₂SO₄=4 : 1 : 1(v/v)的三酸混合液，加熱分解後供做磷及鉀成份的分析。磷成份以鉬黃法定量。含磷樣品中，磷酸根將與鉬酸根及偏鉬酸根起反應，形成異性酸化合物而呈鉬黃顏色，其顏色深度與磷濃度成正比。另製備磷標準溶液以為

定量標準液。

鉀成份則以焰光分析法定量。樣品與標準液稀釋後再使用火焰光度計測定此稀釋液之透光度，與標準品相比較決定樣品鉀之濃度。

二、研究結果

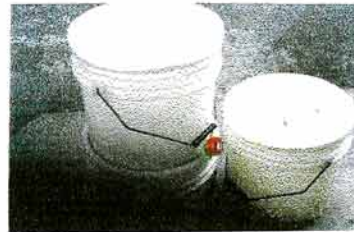
1、有機廚餘回收與轉成有機質肥料

本實驗回收食品衛生系、保健營養系等有關營養、膳食療養、團體膳食及食品加工等實驗課程之實驗室中，回收上述實驗課程所產生的有機廚餘垃圾，記錄回收廚餘桶數及重量。共回收八十八年度第一學期與第二學期的廚餘。記錄如表一。

表一：本研究所回收有機廚餘與轉成有機質肥料量

	八十八年度第一學期回收桶數	八十八年度第二學期回收桶數	所回收有機廚餘量 (公斤)	廚餘經高速發酵廢棄物再生處理機處理後所轉成有機質肥料量 (公斤)
膳療與團膳實驗	36	21	855	40
食品加工與營養學實驗	22	2	360	18
總共回收量	58	23	1215	58

圖一、回收有機廚餘之廚餘桶。



圖二、高速發酵廢棄物再生處理機。



圖三、廚餘經高速發酵廢棄物再生處理機處理後所轉成有機質肥料。



2、有機質肥料的pH、水份、油脂、氮、有機質、磷及鉀等成份分析

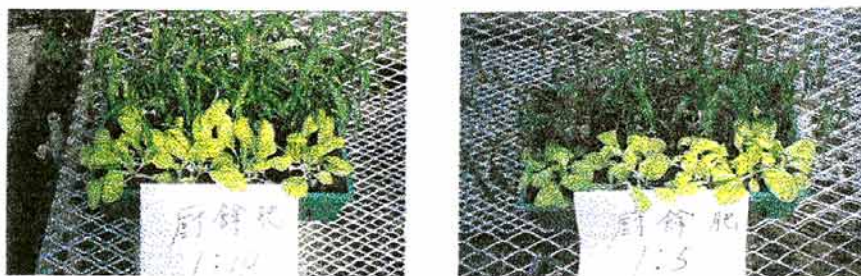
每次有機廚餘經高速發酵廢棄物再生處理機處理後，再混合一起，分析其成份如表二。發現三批次的有機質肥料皆偏酸性，都在pH5以下；其中油質比例偏高，約為20%左右。在有機質成份分析，有機質成份皆達65%以上。氮含量在3.5%及4.1%之間，磷成份約為0.8%左右，鉀成份在0.6%左右。

表二：

	pH	水份 %	油質 %	有機質 %	氮 %	磷 %	鉀 %
有機質肥料A	4.8	13.5	20.6	69.7	3.6	0.831	0.595
有機質肥料B	4.9	15.8	17.8	66.8	4.1	0.820	0.625
有機質肥料C	4.8	12.8	22.4	66.3	3.5	0.795	0.635

3、有機質肥料種植分析

分別將有機質肥料稀釋五倍及十倍，用以種植小白菜與空心菜，培育一週後之生長情形見圖四。有機質肥料應用於小白菜與空心菜施肥，生長成效良好。



圖四：有機質肥料稀釋五倍及十倍，用以種植小白菜與空心菜，培育一週後之生長情形。

三、討論

本實驗回收食品衛生系、保健營養系等有關營養學、膳食療養、團體膳食及食品加工等實驗課程中所產生廚餘，利用高速發酵廚餘處理機將之轉成有機質肥料。整個廚餘回收及處理過程非常簡單，證明只要有效規劃，廚餘垃圾即可迅速轉成有用的有機肥料。

經分析有機質肥料成份，發現其有機質成份可高達66%以上，其中並含足夠成份的氮、磷及鉀成份。經由種植試驗，發現所種植菜蔬生長良好，應可應用於種植。不過因為有機質肥料的pH值在5.0以下，故建議有機質成份更適合用於果樹種植，也可應用於廣大公園、路樹或土壤品質的改良。

建議本校採購高速發酵廚餘處理機，如此將可回收本校餐廳之廚餘並將之轉成有機質肥料，一來可有效減少垃圾量，也可省卻垃圾運送處理費，所得有機質肥料並可應用於本校花木的施肥，省下購買肥料的費用。