

# 水稻有機栽培肥培資材之探討<sup>1</sup>

蔣汝國 林國清<sup>2</sup>

## 摘 要

蔣汝國、林國清。2002。水稻有機栽培肥培資材之探討。台南區農業改良場研究彙報 40：34~45。

本試驗的目的在探討黃豆粕、菜籽粕、雞糞堆肥及米糠堆肥等四種有機肥對有機米產量及品質之影響。各種有機肥之用量，換算成氮肥量為每公頃 160 公斤。試驗結果：二期作三年(87,88,89)平均稻穀公頃產量分別為 4158 公斤，4110 公斤，3995 公斤及 4008 公斤，但各處理區之間未達顯著差異水準，一期作二年(88,89)平均稻穀公頃產量分別為 6241 公斤，6306 公斤，6310 公斤及 5867 公斤，米糠堆肥區一期作產量較其他各區低且達顯著水準，其餘各處理各年期的公頃產量之間未達顯著差異水準。各處理每公頃的有機肥價錢以雞糞堆肥處理區的 58,560 元最高，其次為米糠堆肥區 52,560 元，黃豆粕區 19,995 元，菜籽粕區 18,240 元最便宜。各年期施用各種有機肥之白米口味，經試吃結果，以黃豆粕區及菜籽粕區的被認為較佳。綜合產量、米質、食味之表現及資材之價格，菜籽粕及黃豆粕為本區水稻有機栽培較佳之肥培資材。

**關鍵詞：**水稻、有機栽培、肥培資材。

接受日期：91 年 8 月 16 日

## 前 言

所謂有機米是在各區農業改良場規劃完成之良質米適栽區內，種植改良場推荐之品種，在栽培過程中不使用化學肥料、化學合成農藥、殺草劑、生長調節劑等所生產之稻米稱為有機米。台灣省政府農林廳為因應政府加入 WTO 後，開放稻米進口所帶來的衝擊，並維護我們的生態環境，實施水稻有機栽培。自 84 年積極推動水稻有機栽培，台南區農業改良場於 84 年二期作開始進行水稻有機栽培法之試驗研究工作。85 年一期作於西螺、荊桐、虎尾及朴子等鄉鎮試作栽培，面積約 7 公頃，85 年二期作新增太保、民雄、柳營等鄉鎮試作，面積共約 12 公頃；86 年一期作起，於西螺、荊桐、虎尾、朴子、太保成立有機米產銷班。87 年一期面積共 63.94 公頃。

---

1.行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第 278 號

2.台南區農業改良場嘉義分場助理研究員、副研究員兼主任。嘉義縣鹿草鄉豐稠村農業改良場 1 號。

水稻有機栽培所使用之肥培資材，舉凡農、畜產的廢棄物經充分發酵後都可加以利用<sup>(1)</sup>。本改良場轄區內，各班所使用的有機肥培資材各異。本試驗的目的在比較黃豆粕、菜籽粕、雞糞堆肥、米糠堆肥等四種有機資材，對有機米之產量、品質、口味之影響，並比較其經濟效益，以供栽培農友之參考。此外，為探討連續施用上述四種有機資材對土壤 pH 值、有機質、有效性磷、有效性鉀之含量的影響以及有無重金屬污染之疑慮，於每期採收後採取各處理區之土壤樣品作分析。

## 材料與方法

一、參試品種：台梗 2 號<sup>(4)</sup>。

二、試驗處理：

(一)黃豆粉：基肥黃豆粉 2000kg/ha，追肥黃豆粉 660kg/ha。

(二)菜籽粕：基肥菜籽粕 2400kg/ha，追肥菜籽粕 800kg/ha。

(三)雞糞堆肥：基肥雞糞堆肥 12000kg/ha，追肥菜籽粕 800kg/ha。

(四)米糠堆肥：基肥米糠堆肥 12000kg/ha，追肥菜籽粕 800kg/ha。

上述各有機資材之成份，依廠商所提供，如表 1。但考量其有效性，氮素肥分別以 6%、5%、1%及 1%來估算使用。因此各處理換算成每公頃氮肥用量為 160 公斤，其中 120 公斤為基肥，40 公斤為追肥。

三、試驗方法：

水稻生長期間完全不使用化學肥料及農藥，病蟲害防治以蘇力菌、枯草菌、菸砂等替代傳統農藥防治，施用穀殼覆蓋(每公頃 10000 公斤)、湛水處理及人工拔除以抑制雜草之發生。

四、試驗設計：

採用逢機完全區集設計，重複四次，機械插秧行株距為 30x15cm，小區面積 200 m<sup>2</sup>。

五、調查項目：

調查各處理區之水稻的株高、穗數、公頃產量等農藝性狀及糙米品質、白米品質、食用品質並進行土壤分析。

(一)糙米率：稻穀乾燥後，使用脫穀機(Satake rice machine, Satake engineering Co., Tokyo, Japan)，先以 1900rpm 轉速除去外殼，將所得糙米秤種，求得糙米率。

(二)白米率：將糙米置於碾白米機(McGill No.2 rice miller, Seedburo Equipment Co., Chicago, USA)，加磅錘碾磨 30 秒後，去除磅錘再碾磨 30 秒，將精白米秤重，求得白米率。

(三)完整米率：使用完整米粒篩選機(rice sizing device, Seedburo equipment Co., Chicago, USA)分開完整米與碎米，將所得完整米秤重，求得完整米率。

(四)直鏈澱粉含量：方法同 Juliano(1971)，以自動分析儀測定<sup>(5)</sup>。

(五)粗蛋白質含量：利用近紅外線光譜分析儀測定(Bran+Luebbe Infra analyzer 500)<sup>(2)</sup>。

(六)凝膠展延性：利用凝膠展流長度以決定澱粉凝膠性質，有軟(S)、中間(M)與硬(H)三種性質。

(七)米飯食味官能評估：利用六人份日製電子鍋四個，其中一個為對照樣品，其餘三個

為測試樣品。每樣品秤取白米 400 公克，以強勁水流快速攪拌後排水，重複三次。加水量為米量之 1.35 倍，加水後靜置半小時，始按下開關。待開關跳起，燜 20 分鐘後將飯攪鬆。蓋上紗布後再燜一小時。試食時就米飯之外觀、香、口味、黏性、硬性、總評等打分數<sup>(3)</sup>。

(八)土壤分析：於試驗進行前及每期作收割後採取試驗田土壤樣品測土壤酸鹼度及分析有機質、有效性鉀、有效性磷含量，於 89 年二期作收割後所採取之土壤樣品同時檢測重金屬含量。

## 結果與討論

### 一、不同有機資材對產量之影響：

二期作產量，87 年以菜籽粕區最高，米糠堆肥區最低；88 年以黃豆粕區最高，菜籽粕區最低；89 年以黃豆粕區最高，米糠堆肥區最低。但各年都未達顯著差異水準，三年平均以黃豆粕區最高，雞糞堆肥區最低。一期作產量，88 年以菜籽粕區最高，米糠堆肥區最低；89 年以雞糞堆肥區最高，米糠堆肥區最低。但各年也都未達顯著差異水準，二年平均以雞糞堆肥區最高，米糠堆肥區最低，米糠堆肥區較其他處理區的產量低且達顯著差異。由結果知道，不同的有機肥培資材以相同的氮肥用量(每公頃 160 公斤)來栽培水稻，除一期作米糠堆肥區的產量較其它三處理區低且達顯著差異外，其餘相互之間公頃產量皆未達顯著差異水準。且其他農藝性狀，各處理之間也沒有顯著差異(表 2、表 3)，本研究以四種有機資材供試，以氮素量 160 公斤為基準，其磷、鉀含量差異很大，如雞糞堆肥處理區含  $P_2O_5$  計有 616 公斤，而黃豆粉處理區含  $P_2O_5$  只有 40 公斤(表 1)，但產量差異不明顯，這可能是在本試驗供試水田的土壤中， $P_2O_5$  及  $K_2O$  含量業已偏高(表 11、表 12)，土壤可以充分補足。

### 二、不同有機資材對米質之影響：

米質經本場分析各處理之容積重、完整米率與被害率。四個有機資材處理所得之糙米的容積重兩期作都在 780 公克/公升以上，二期作更有高達 796 公克/公升者。完整米率都達二等米的 65% 以上，一期作更有高達 79.7% 者。被害率以二期作比較高，四處理都在 20% 以上，可能是 88.89 兩年遭受颱風侵襲之故。一期作比較低，米糠堆肥區最低僅 9.8%。死米也以二期作較高，未熟粒以一期作較高(表 4、表 5)。

白米品質由臺中區農業改良場檢定，糙米百分比兩個期作四處理都在 80% 以上；白米百分比二期作 73% 以上，一期作 71% 以上；完整米百分比兩期作都在 67% 以上。四處理之間無顯著差異。米粒外觀之透明度二個期作各有一處理為 3.3，其餘都為 3，心白二期作為 1，一期作 1.6 以下，背白二期作為 0，一期作 0.2 以下，腹白一、二期作都為 0。直鏈性澱粉含量二期作 19.1 19.6(%)，一期作 17.3 17.7(%)。粗蛋白質含量二期作 7.2 7.6(%)，一期作 5.5 5.7(%)，凝膠展延性二期作 76.0 78.9 mm，一期作 91.3 92.1 mm。這些米質特性在同一期作的不同處理之間差異不大，而不同期作之間差異較大(表 6、表 7)。

### 三、不同有機資材對食味品質之影響：

各期作用四種有機資材栽培所得之白米，依照米飯食味官能評估之要領烹煮後以米糠堆肥處理的米飯為對照，試吃總評比對照佳的給正分，比對照差的給負分，經試吃結果，如表

8 所示，以菜籽粕區及黃豆粕區的被認為較佳。

#### 四、不同有機資材栽培後之土壤反應：

由各期作栽培後所採得之土壤分析結果知道，有機栽培後之土壤呈中性，有機質含量在中等以上，有效性磷及鉀含量都在高以上。連續五期作有機栽培後之土壤中重金屬含量，鋅、銅、鎳為低量，鉻、鎘、鉛為中等含量。未受污染。(表 9 表 13)。

#### 五、各處理每公頃的有機肥價格：

以雞糞堆肥處理區的 58,560 元最高，其次為米糠堆肥區 52,560 元，黃豆粕區 19,995 元，菜籽粕區 18,240 元最便宜。

由以上的結果知道，用上述四種不同有機資材栽培有機米，其產量及米質並無多大差異，對土壤也沒有不良影響，惟食味品質以菜籽粕區及黃豆粕區的白米被認為比較好吃，所需肥料費用也比較節省。因此，若農家可以自己製備有機堆肥是最佳，若不自製有機堆肥，菜籽粕及黃豆粕似可推薦給有機栽培農民採用。惟在含  $P_2O_5$ 、 $K_2O$  量偏低之水稻田，若要以施用菜籽粕或黃豆粕來栽培有機水稻，應適當地配合其他磷、鉀肥含量較高之有機肥。

表1. 供試各有機資材之氮、磷、鉀及有機質含量

Table 1. The content of nitrogen,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  and organic component in the organic material used in this experiment

有機資材 Organic material	N (%)	$P_2O_5$ (%)	$K_2O$ (%)	有機質(%) Organic component
黃豆粕 Soybean cake	6.0	1.5	2.0	93
菜籽粕 Rapeseed cake	5.0	2.0	1.0	85
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	2.0	5.0	3.0	50
米糠堆肥 Rice bran compost	1.2	0.6	0.8	65

表2. 不同有機肥培資材之水稻的農藝性狀 二期作(87,88,89三年平均)

Table 2. Agronomic characteristics of rice applied with different organic material- 2nd crop (Average of 1998, 1999 and 2000)

處 理 Treatments	株高 Plant height (cm)	穗數 Panicle number	穗長 Panicle length (cm)	穗重 Panicle weight (g)	一穗粒數 No. of spikelet per panicle	稔實率 Fertility (%)	千粒重 1000-kernel weight (g)	穀容積重 Volume weight of grain (g/l)	稻穀 產量 Yield (kg/ha)
黃豆粕 Soybean cake	101.9 <sup>a</sup>	13.2 <sup>a</sup>	18.2 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	90.5 <sup>a</sup>	91.6 <sup>a</sup>	25.2 <sup>a</sup>	530.8 <sup>a</sup>	4158 <sup>a</sup>
菜籽粕 Rapeseed cake	102.4 <sup>a</sup>	13.4 <sup>a</sup>	18.2 <sup>a</sup>	2.3 <sup>a</sup>	90.7 <sup>a</sup>	92.2 <sup>a</sup>	25.1 <sup>a</sup>	535.9 <sup>a</sup>	4110 <sup>a</sup>
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	98.4 <sup>a</sup>	13.7 <sup>a</sup>	18.4 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>	94.8 <sup>a</sup>	92.9 <sup>a</sup>	25.2 <sup>a</sup>	529.8 <sup>a</sup>	3995 <sup>a</sup>
米糠堆肥 Rice bran compost	98.9 <sup>a</sup>	13.4 <sup>a</sup>	18.4 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>	93.0 <sup>a</sup>	93.6 <sup>a</sup>	25.8 <sup>a</sup>	540.7 <sup>a</sup>	4008 <sup>a</sup>

註：表中英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定( =0.05)差異不顯著。

Mean values followed by same letter are not significantly different at the 5% level by Duncun's multiple range test.

表 3. 不同有機肥培資材之水稻的農藝性狀 一期作(88,89 二年平均)

Table 3. Agronomic characteristics of rice applied with different organic material- 1st crop (Average of 1999 and 2000)

處 理 Treatments	株 高 Plant height (cm)	穗數 Panicle number	穗長 Panicle length (cm)	穗重 Panicle weight (g)	一穗粒數 No. of spikelet per panicle	稔實率 Fertility (%)	千粒重 1000-kernel weight (g)	穀容積重 Volume weight of grain (g/l)	稻穀 產量 Yield (kg/ha)
黃豆粕 Soybean cake	106.6 <sup>a</sup>	17.6 <sup>a</sup>	18.9 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>	92.2 <sup>a</sup>	94.2 <sup>a</sup>	26.5 <sup>a</sup>	546.1 <sup>a</sup>	6241 <sup>a</sup>
菜籽粕 Rapeseed cake	108.3 <sup>a</sup>	18.1 <sup>a</sup>	19.5 <sup>a</sup>	2.6 <sup>a</sup>	94.6 <sup>a</sup>	94.3 <sup>a</sup>	26.8 <sup>a</sup>	543.3 <sup>a</sup>	6306 <sup>a</sup>
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	106.9 <sup>a</sup>	17.8 <sup>a</sup>	19.8 <sup>a</sup>	2.6 <sup>a</sup>	93.8 <sup>a</sup>	95.3 <sup>a</sup>	27.0 <sup>a</sup>	545.2 <sup>a</sup>	6310 <sup>a</sup>
米糠堆肥 Rice bran compost	105.1 <sup>a</sup>	17.9 <sup>a</sup>	19.5 <sup>a</sup>	2.5 <sup>a</sup>	89.7 <sup>a</sup>	95.3 <sup>a</sup>	27.0 <sup>a</sup>	545.6 <sup>a</sup>	5867 <sup>b</sup>

註：表中英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定( =0.05)差異不顯著。

Mean values followed by same letter are not significantly different at the 5% level by Duncun's multiple range test.

表 4. 不同有機肥培資材對糙米品質之影響 二期作(87.88.89 三年平均)

Table 4. Effects of different organic material on the quality of brown rice –2nd crop (Average of 1998, 1999 and 2000)

處理 Treatments	水份 Moisture (%)	容積重 Volume weight (g/l)	整粒 Whole kernel (%)	未熟粒 Unmatured kernel (%)	被害總計 Cracked kernel (%)	著色粒 Discolored kernel (%)	死米 Dead kernel (%)
黃豆粕 Soybean cake	14.8 <sup>a</sup>	791.2 <sup>a</sup>	70.9 <sup>a</sup>	2.6 <sup>a</sup>	20.3 <sup>a</sup>	0.3 <sup>a</sup>	6.1 <sup>a</sup>
菜籽粕 Rapeseed cake	14.8 <sup>a</sup>	793.3 <sup>a</sup>	67.7 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>	23.2 <sup>a</sup>	0.1 <sup>a</sup>	6.8 <sup>a</sup>
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	14.8 <sup>a</sup>	788.8 <sup>a</sup>	69.1 <sup>a</sup>	1.6 <sup>a</sup>	21.6 <sup>a</sup>	0.2 <sup>a</sup>	7.6 <sup>a</sup>
米糠堆肥 Rice bran compost	14.6 <sup>a</sup>	795.9 <sup>a</sup>	70.5 <sup>a</sup>	1.4 <sup>a</sup>	22.1 <sup>a</sup>	0.2 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>

註：表中英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定(  $\alpha=0.05$ )差異不顯著。

Mean values followed by same letter are not significantly different at the 5% level by Duncun's multiple range test.

表 5.不同有機肥培資材對糙米品質之影響 一期作(88.89 二年平均)

Table 5. Effects of different organic material on the quality of brown rice –1st crop (Average of 1999 and 2000)

處理 Treatments	水份 Moisture (%)	容積重 Volume weight (g/l)	整粒 Whole kernel (%)	未熟粒 Unmatured kernel (%)	被害總計 Cracked kernel (%)	著色粒 Discolored kernel (%)	死米 Dead kernel (%)
黃豆粕 Soybean cake	14.9 <sup>a</sup>	787.6 <sup>a</sup>	75.6 <sup>ab</sup>	4.8 <sup>a</sup>	15.9 <sup>a</sup>	0.1 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>
菜籽粕 Rapeseed cake	14.8 <sup>a</sup>	786.1 <sup>a</sup>	73.3 <sup>b</sup>	6.3 <sup>a</sup>	16.7 <sup>a</sup>	0.2 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	14.9 <sup>a</sup>	787.9 <sup>a</sup>	77.8 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	12.9 <sup>a</sup>	0.1 <sup>a</sup>	3.9 <sup>a</sup>
米糠堆肥 Rice bran compost	14.9 <sup>a</sup>	789.6 <sup>a</sup>	79.7 <sup>a</sup>	6.4 <sup>a</sup>	9.8 <sup>a</sup>	0.7 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>

註：表中英文字母相同者係經鄧肯氏多變域測定(  $\alpha=0.05$ )差異不顯著。

Mean values followed by same letter are not significantly different at the 5% level by Duncun's multiple range test.

表 6. 不同有機肥培資材對稻米品質之影響 二期作(87.88 二年平均)

Table 6. Effects of different organic material on the quality of milled rice -2nd crop (Average of 1998 and 1999)

處理 Treatments	水份 Moisture (%)	糙米 Brown rice (%)	白米 Milled rice (%)	完整米 Head rice (%)	米粒外觀 Grain appearance			直鏈性 澱粉 Amylose content (%)	粗蛋白質 Crude protein content (%)	凝膠 展延性 Gel. consistency (mm)	
					透明度 Trans.	心白 W. center	背白 W. back				腹白 W. belly
黃豆粕 Soybean cake	14.7 <sup>a</sup>	81.4 <sup>a</sup>	73.8 <sup>a</sup>	68.1 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	19.5 <sup>a</sup>	7.5 <sup>a</sup>	77.3 <sup>a</sup>
菜籽粕 Rapeseed cake	14.3 <sup>a</sup>	81.6 <sup>a</sup>	74.0 <sup>a</sup>	67.1 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	0.9 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	19.1 <sup>a</sup>	7.6 <sup>a</sup>	76.0 <sup>a</sup>
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	14.7 <sup>a</sup>	80.6 <sup>a</sup>	73.7 <sup>a</sup>	67.7 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	19.5 <sup>a</sup>	7.5 <sup>a</sup>	78.6 <sup>a</sup>
米糠堆肥 Rice bran compost	14.5 <sup>a</sup>	81.1 <sup>a</sup>	73.6 <sup>a</sup>	68.0 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	19.6 <sup>a</sup>	7.2 <sup>a</sup>	78.9 <sup>a</sup>

註：表中英文字相同者係經鄧肯氏多變域測定( =0.05)差異不顯著。

Mean values followed by same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

資料來源:臺中區農業改良場

表 7. 不同有機肥培資材對稻米品質之影響 一期作(88.89 二年平均)

Table 7. Effects of different organic material on the quality of milled rice -1st crop (Average of 1999 and 2000)

處理 Treatments	水份 Moisture (%)	糙米 Brown rice (%)	白米 Milled rice (%)	完整米 Head rice (%)	米粒外觀 Grain appearance			直鏈性 澱粉 Amylose content (%)	粗蛋白質 Crude protein content (%)	凝膠 展延性 Gel. consistency (mm)	
					透明度 Trans.	心白 W. center	背白 W. back				腹白 W. belly
黃豆粕 Soybean cake	14.3 <sup>a</sup>	81.1 <sup>a</sup>	71.6 <sup>a</sup>	67.8 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1.3 <sup>a</sup>	0.2 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	17.4 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	91.7 <sup>a</sup>
菜籽粕 Rapeseed cake	14.1 <sup>a</sup>	81.4 <sup>a</sup>	72.0 <sup>a</sup>	68.9 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1.6 <sup>a</sup>	0.2 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	17.3 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>	92.1 <sup>a</sup>
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	14.0 <sup>a</sup>	81.5 <sup>a</sup>	71.8 <sup>a</sup>	68.2 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	1.4 <sup>a</sup>	0.1 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	17.7 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>	91.3 <sup>a</sup>
米糠堆肥 Rice bran compost	13.8 <sup>a</sup>	80.9 <sup>a</sup>	71.4 <sup>a</sup>	67.9 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	1.6 <sup>a</sup>	0.2 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	17.3 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>	91.8 <sup>a</sup>

註：表中英文字相同者係經鄧肯氏多變域測定( =0.05)差異不顯著。

Mean values followed by same letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

資料來源:臺中區農業改良場

表 8. 不同有機資材栽培所得之白米食味品評結果

Table 8. The taste panel test of milled rice applied with different organic material

處 理	87	88	88	89	89
黃豆粕 Soybean cake	0.8	0	0.33	-0.27	0.2
菜籽粕 Rapeseed cake	0.4	0.18	0.16	0	0.3
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	0.4	-0.36	-0.16	0.09	0
米糠堆肥 Rice bran compost	0	0	0	0	0

註: 總評分數, 以米糠堆肥區為對照, 正數為佳, 負數為劣。

表9. 各有機資材處理區各期作後之土壤酸鹼值

Table 9. The pH values of soil after harvest by applied different organic material

處 理	pH					
	87	87	88	88	89	89
黃豆粕 Soybean cake	6.74	7.66	6.69	6.98	7.23	7.24
菜籽粕 Rapeseed cake	6.67	7.30	6.8	7.37	7.3	7.27
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	6.11	7.66	7.2	7.29	7.37	7.6
米糠堆肥 Rice bran compost	6.66	7.70	7.2	7.26	7.26	7.47



表10. 各有機資材處理區各期作後之土壤有機質含量

Table 10. The organic component content of soil after harvest by applied different organic material

處 理	有機質含量(%)					
	Content of organic component					
	87	87	88	88	89	89
黃豆粕 Soybean cake	2.69	1.78	2.46	2.60	2.77	2.14
菜籽粕 Rapeseed cake	2.69	1.71	2.24	2.35	2.66	2.18
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	2.79	1.82	2.55	2.78	3.03	1.98
米糠堆肥 Rice bran compost	2.73	2.02	2.74	2.87	3.07	2.32

表 11. 各有機資材處理區各期作後之土壤有效磷含量

Table 11. The available  $P_2O_5$  content of soil after harvest by applied different organic material

處 理	有效磷 酐(kg/ha)					
	Content of available $P_2O_5$ (Kg/ha)					
	87	87	88	88	89	89
黃豆粕 Soybean cake	155.0	121.0	124.3	130.8	109.8	180.8
菜籽粕 Rapeseed cake	129.0	142.8	215.3	249.5	204.3	164.8
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	102.3	165.3	259.3	206.8	190.8	157.8
米糠堆肥 Rice bran compost	104.3	120.0	212.0	159.5	132.0	180.5

表12. 各有機資材處理區各期作後之土壤有效鉀含量

Table 12. The available K<sub>2</sub>O content of soil after harvest by applied different organic material

處 理	有效鉀 (kg/ha) Content of available K <sub>2</sub> O(Kg/ha)					
	87	87	88	88	89	89
黃豆粕 Soybean cake	258.8	263.0	261.5	245.5	350.8	279.0
菜籽粕 Rapeseed cake	276.8	307.0	265.8	182.8	326.3	248.4
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	253.8	286.3	377.3	332.3	399.5	338.4
米糠堆肥 Rice bran compost	225.8	302.2	259.3	279.8	314.8	324.0

表13. 各有機資材處理區89一.89二期作後之土壤中重金屬含量

Table 13. The heavy metal content of soil after harvest by applied organic material

處 理		土壤中重金屬含量(ppm) Content of heavy metal(ppm)					
		鋅 Zn	銅 Cu	鎘 Cd	鉻 Cr	鉛 Pb	鎳 Ni
黃豆粕 Soybean cake	89	2.4	0.8	0.05	0.1	0.7	0.6
	89	2.8	2.3	0.1	0.3	10.9	0.5
菜籽粕 Rapeseed cake	89	3.4	0.7	0.02	0.1	0.7	0.5
	89	3.3	2.5	0.1	0.3	11.7	0.5
雞糞堆肥 Chicken dropping compost	89	4.0	0.5	0.02	0.1	0.6	0.4
	89	5.5	2.9	0.1	0.4	10.4	0.4
米糠堆肥 Rice bran compost	89	2.4	0.7	0.0	0.1	0.6	0.5
	89	3.4	2.6	0.1	0.3	11.9	0.5

註:土壤重金屬依環保署臺灣地區土壤中重金屬含量等級中量為準。

土壤鋅(ppm):1.5 以下缺乏, 低(1.6-10), 中(11-25)。

土壤銅(ppm):1.0 以下缺乏, 低(1-11), 中(12-20)。

土壤鎘(ppm):低(0.05 以下), 中(0.05-0.39)。

土壤鉻(ppm):低(0.1 以下), 中(0.1-10)。

土壤鎳(ppm):低(2 以下), 中(2-10)。

土壤鉛(ppm):低(1 以下), 中(1-15)。

## 謝 誌

米質及土壤化學分析由台中場米質研究室及本場土壤肥料研究室協助完成，本文承蒙農委會黃技正伯恩斧正，特申謝忱。

## 引用文獻

- 1.施明山。1998。現行農作物有機栽培實施準則及相關規定。農作物有機栽培技術專刊。陳榮五主編。台中區農業改良場編印。P.1 10。
- 2.吳永培、謝兆樞、陳一心、黃懿秦。1997。近紅外光分析技術及冷鹼糊化法分析米粒成份可行性之研究。中華農藝 8:193 201。
- 3.洪梅珠、宋勳、劉慧瑛、林禮輝。1989。稻米理化性質之研究 1.官能品評特性與米粒外貌及化學性質間相關之研究。台中區農業改良場研究彙報 24:53 62。
- 4.莊商路、林國清、吳文政。1990。水稻新品種台梗 2 號之育成。台南區農業改良場研究彙報 25:1 20。
5. Juliano, B. O. 1971. A simplified assay for milled rice amylose. Cereal Sci. Today 16:334 360.

# Studies on the Effects of Organic Material on the Organic Cultured Rice<sup>1</sup>

Chiang J. K., and G. C. Lin<sup>2</sup>

## Summary

The purpose of this experiment was to investigate the effects of four different organic materials on the yield and quality of organic cultured rice. Soybean cake, rapeseed cake, chicken dropping compost and rice bran compost were used. The total nitrogen of each organic material applied was 160 kg/ha. In the 2nd rice crop, the yields (average of 1998,1999 and 2000) of the four different treatments were 4158, 4110, 3995 and 4008 kg/ha, respectively. But there were no significantly different among those treatments. In the 1st rice crop, the yields (average of 1999 and 2000) of the four treatments were 6241, 6306, 6310 and 5867 kg/ha, respectively. The yield of rice bran compost treatment was lower than that the other three treatments significantly. The costs of four compost treatments were 19,995, 18,240, 58,560 and 52,560 NT/ha, respectively. The milled rice of each treatment was tasted by a group of person. They confirmed that the taste of rice treated by applied soybean cake and rapeseed cake were better than the others. From the above results, soybean cake and rapeseed cake were considered the better organic materials for produced organic cultured rice in Tainan district.

Key words : Rice, Organic culture, Organic material

Accepted for publication : 16 August,2002

- 
1. Contribution No.278 from Tainan District Agricultural Improvement Station.
  2. Assistant Agronomist and Associate Agronomist & Head, respectively, Chiayi Branch Station, Tainan DAIS, No.1.DAIS, Fong-Chou Village, Lutsao 611,Chiayi, Taiwan,ROC.