

# 水稻有機栽培對土壤與米質特性之比較

花蓮區農業改良場 李超運

## 摘 要

調查花蓮縣不同鄉鎮(包括花蓮市、玉里鎮與富里鄉)有機米產銷班與慣行栽培之農戶其產量、米質與土壤等資料。每鄉鎮選取有機栽培 3 戶，慣行栽培(對照)1 戶。花蓮市採用台梗 16 號，玉里鎮採用台梗 2 號，富里鄉採用高雄 139 號。有機栽培與對照比較，其株高矮 11 4 公分；穗數：高雄 139 號多 1.2 支，台梗 2 號與 16 號少 1.7 支與 2.3 支；一穗粒數多 22 13 粒；稔實率低 7 2%；千粒重輕 1.3 0.6 公克；稻穀產量減產 21 2%。米質分析結果：稻穀容重、糙米容重、糙米率、完整米率、糙米等均以一般栽培區較佳。食味品評有機米飯外觀較差，唯米飯較黏、較軟，食味總評較優。有機糙米之氮量較高，微量元素錳、鈣、鋅含量較高。有機栽培區之土壤 pH 值較低，有效性磷與鋅較高，有機質及有效性鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅等含量，在不同田間變化較大。

## 一、前 言

實施有機農業符合環境保育的觀念，農民不使用化學農藥、肥料以後，對人類、家畜、農作物與魚類都能保持最安全與自然狀態，也使得土壤中有益的微生物或蚯蚓、青蛙、蜘蛛等有益的小動物再重新恢復生機與和諧，使農作物生長和生態保育相輔相成，對人類與自然界都能互蒙其利。

花蓮場於 83 年一期作首先選定花蓮縣最南端米倉之一的富里鄉試作有機栽培 1 公頃，由於成果良好，栽培面積逐年擴大；到 85 年二期作因應全省有機米栽培面積增加，政府輔導有機生產，改用產銷班經營方式，生產之有機米依照市場需求量為生產導向，計劃性生產；89 年花蓮縣成立四個產銷班(花蓮市、玉里鎮、富里鄉兩班)，宜蘭縣兩個產銷班(羅東鎮與礁溪鄉)，花、宜地區共栽培 439 公頃，占全省有機米栽培面積 1,156 公頃之 38%，為台灣省最重要的有機米生產地區。

唯多年來實施有機栽培，勢必對當地環境與產量、米質發生影響。有機栽培稻穀產量因地區、年期及品種不同而異，本試驗調查花蓮縣不同鄉鎮(包括花蓮市、玉里鎮與富里鄉)有機米產銷班與慣行栽培對照區內農戶其產量、米質與土壤等資料，作為栽培推廣之參考。

## 二、材料與方法

- (一)地點與品種：花蓮市(台梗 16 號)、玉里鎮(台梗 2 號)、富里鄉(高雄 139 號)。
- (二)土壤分析：於種植前後，調查土壤 pH 質、有機質含量、有效性磷、交換性鉀、鈣、鎂、錳、鐵、銅、鋅、矽等含量。
- (三)農戶調查：調查實施有機栽培之期數、施用有機資材種類與數量，慣行栽培(對照)施用化肥之種類與數量等資料。
- (四)水稻調查資料：
1. 稻穀產量及農藝性狀：調查稻穀公頃產量、株高、穗數、一穗粒數、稔實率、千粒重、稻穀容重、病蟲害發生情形等資料。
  2. 糙米品質：調查糙米之碾米品質、白米外觀、理化性狀等資料。
  3. 食味評鑑：調查米飯之白米外觀、香味、口味、黏度、硬度、總評等資料。
  4. 糙米：調查糙米之氮、磷、鉀、鈣、錳、鎂、銅、鋅、鐵之含量。
- (五)取樣方法：
1. 取樣農戶：每鄉鎮每一品種取樣有機栽培 3 戶，慣行栽培(對照)1 戶。
  2. 土壤：每一農戶土壤取樣 4 點，混合後分析土壤成分。
  3. 產量構成要素：於產量調查取樣點附近取樣三株，每田區共 12 株，調查水稻產量構成要素等資料。
  4. 糙米成份分析：以產量構成要素取樣之三株，稻穀乾燥後，將糙米磨粉，分析其成分。
  5. 產量調查：每一農戶田區取樣四點，每點 100 株(5 行 ×20 株)為一重覆，調查行株距後，估算公頃產量。
- (六)試驗年期：89 年一期作。

### 三、結果與討論

- (一)有機米產銷班與慣行對照田農戶基本資料分析：

花蓮市有機產銷班實施有機栽培 4 期，基肥與追肥均使用昌牧有機肥，其每公頃氮素量 115.5 公斤與當地慣行化肥區 116.8 公斤相近。玉里鎮有機產銷班實施有機栽培 8 3 期，基肥使用花東有機肥，其每公頃氮素量 100 公斤與當地慣行栽培區 170 公斤相較，有機栽培區施用氮肥量減少甚多。富里鄉有機產銷班實施有機栽培 6 4 期，基肥使用篔麻粕，追肥施用福壽有機肥，其每公頃氮素量 120 公斤，低於當地慣行化肥區 148.8 公斤。概略言之，有機栽培產銷班所用肥料氮素量均低於當地慣行化肥區(表 1)。

- (二)有機米產銷班與慣行對照田水稻農藝性狀之比較：

有機米產銷班三個地點之株高均矮於慣行化肥對照區(矮 7.4 3.6 公分)，產量構成

要素中穗數除富里鄉較對照區多 1.2 支，其餘地區穗數比對照區少 2.3 1.7 支，一穗粒數均多於慣行栽培區，每穗多 22.1 6.5 粒，稔實率較對照少 7.2 2.1%，千粒重較對照輕 1.3 0.6 公克；稻穀產量均低於慣行栽培區，花蓮市有機栽培農戶採用台梗 16 號，產量自增產 5.2% 至減產 22.1%，平均減產 5.4%；玉里鎮有機栽培農戶採用台梗 2 號，產量減產 25.2 14.8%，平均減產 21.4%；富里鄉有機栽培農戶採用高雄 139 號，產量自增產 14.5% 至減產 11%，平均減產 2.2% (表 2)。玉里有機米產銷班較低產，可能與當地慣行栽培區施肥量較高有關。

(三) 有機米產銷班與慣行栽培對照田稻米品質之比較：

有機米產銷班之糙米容積重均較慣行栽培對照區為輕，有機區糙米容重 792 773 公克/公升，為二 三等米標準，對照區 801 792 公克/公升，為一 二等米標準。完整米率亦低於慣行化肥對照區，有機栽培為 64.5 59.2%，為三等米標準，栽培對照為 69.6 62.2%，為二 三等米標準。被害率以有機區較高，花蓮市糙米被害率 20.2%，總評為三等米標準，對照被害率 16.0%，總評為二等米標準，玉里鎮與富里鄉糙米均達三等米標準，但是有機栽培區糙米被害率較高(表 3)。

(四) 有機米產銷班與慣行栽培對照田米飯食味之比較：

各處理依照米飯食味官能評估之要領烹煮，以台中地區慣行栽培之台梗 9 號為米飯食味之對照，食味與對照相同者為 0，比對照佳的給正分，比對照差的給負分；食味品評均較對照為差。玉里鎮有機米米飯外觀優於對照，花蓮市與富里鄉有機米米飯外觀劣於當地慣行栽培栽培區，三個地點有機栽培區之米飯較黏亦較軟，有機栽培之食味總評優於當地慣行化肥對照區(表 4)。

(五) 有機米產銷班與慣行栽培對照田糙米成分之比較：

分析有機米產銷班與慣行栽培區糙米成分，顯示有機糙米含氮量均高於當地慣行區，磷、鉀、鈣、鎂在有機區與慣行區差異不大，鐵在不同地區差異甚大，花蓮市與玉里鎮有機糙米含量較慣行區為高，富里鄉有機糙米含量較低；微量要素之錳、銅、鋅含量，有機糙米較慣行區為高(表 5)。

(六) 有機米產銷班與慣行栽培對照田土壤成分之比較：

各處理於栽培後所採得之土壤分析資料顯示：有機栽培區之土壤 pH 值較低；有機質含量在花蓮市、玉里鎮高於當地慣行區，在富里鄉則低於慣行區；有效性磷與鋅含量高於當地慣行區，有效性鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅等含量，在不同田間變化較大(表 8)。

表 1. 有機米產銷班與慣行對照田農戶基本資料：

地點	品種	栽培區	實施 期數	氮肥施用量(kg/ha)			行株距 (cm x cm)
				種類	施用量	氮素量	
花蓮 市	台梗 16 號	有機栽培	4	昌牧有機肥	3,250 + 300	115.5	30 x 20
		慣行對照		硫酸銨 + 尿素	400 + 80	116.8	30 x 20
玉里 鎮	台梗 2 號	有機栽培	8 3	花東有機肥	3,200	100	30 x 20
		慣行對照		硫酸銨 + 尿素	480 + 120	170	30 x 20
富里 鄉	高雄 139 號	有機栽培	6 4	籐麻粕 + 福壽有機肥	2,200 + 500	120	30 x 20
		慣行對照		硫酸銨 + 尿素 + 複肥 1 號	160 + 80 + 40	148.8	30 x 20

表 2. 有機米產銷班班員與慣行栽培對照田水稻農藝性狀調查表：

地點	姓名	株高 (cm)	穗長 (cm)	穗重 (g/穗)	穗數 (支)	一穗粒 數(粒)	稔實率 (%)	千粒 重(g)	稻穀產量		顯著性
									Kg/ha	%	
花 蓮 市	1.簡春厚	91.3	17.9	2.4	17.3	97.4	93.2	24.9	5,143	77.9	B
	2.張阿秋	102.1	19.5	3.5	15.7	128.2	93.1	27.6	6,945	105.2	A
	3.古龍秀	99.9	20.1	3.1	16.0	135.4	86.3	24.9	6,641	100.6	A
	平均 慣行對照	97.8 101.4	19.2 18.3	3.0 2.6	16.3 18.0	120.3 98.2	90.9 93.0	25.8 27.1	6,243 6,602	94.6 100.0	A
玉 里 鎮	1.黃清圳	87.0	17.8	2.0	15.3	110.5	62.9	23.7	3,821	75.7	C
	2.游月華	96.9	16.8	1.5	23.3	65.1	82.3	25.7	4,302	85.2	B
	3.陳櫻桃	94.7	16.8	1.7	18.3	70.7	86.2	24.9	3,776	74.8	C
	平均 慣行對照	92.9 104.3	17.1 16.8	1.7 1.8	19.0 21.3	82.1 75.6	77.2 84.0	24.8 25.4	3,966 5,048	78.6 100.0	A
富 里 鄉	1.賴信章	91.2	18.8	1.7	21.7	81.6	72.9	25.2	4,546	89.8	B
	2.柏萬豐	85.9	19.6	1.7	22.0	81.5	75.2	24.5	4,505	89.0	B
	3.徐鉅坤	89.8	17.5	1.8	22.0	71.5	88.8	26.9	5,793	114.5	A
	平均 慣行對照	89.0 95.0	18.6 18.7	1.7 1.8	21.9 20.7	78.2 75.0	79.0 82.8	25.5 26.3	4,948 5,061	97.8 100.0	AB

表 3. 有機米產銷班與慣行栽培對照田稻米品質調查表：

地點	栽培區	容重(g/l)		糙米率 (%)	完整米 率(%)	糙米被害率(%)				糙米* 等級	
		稻穀	糙米			死米	著色米	未熟米	被害粒		總計
花 蓮 市	有機栽培	508.7	792.1	80.8	64.5	4.3	0.7	12.6	2.6	20.2	2 3
	慣行對照	541.7	801.4	82.9	69.6	1.0	0.3	12.4	2.3	16.0	2
玉 里 鎮	有機栽培	500.0	772.7	79.2	61.4	3.7	0.5	15.0	4.8	24.1	3
	慣行對照	516.6	795.8	80.1	62.8	2.2	0.6	14.7	4.1	21.6	3
富 里 鄉	有機栽培	524.1	776.3	80.2	59.2	6.0	0.9	9.7	9.5	26.1	3
	慣行對照	535.9	792.0	81.9	62.2	6.1	0.7	11.5	5.5	23.8	3

\*註：糙米品質檢定等級表

良質 米標 準	最低限度			最 高 限 度					
	容重量 (g/l)	整粒 (%)	水分 (%)	被害粒、死米、異種穀粒及異物(%)					
				總計	死米	著色米	稻穀	他種穀粒	異物
1 等	800	75	14.5	15	3	0.5	0.2	0.3	0.2
2 等	780	65	14.5	20	5	1.0	0.3	0.5	0.3
3 等	760	55	14.5	30	7	1.0	0.4	1.0	0.4

表 4. 有機米產銷班與慣行栽培對照田米飯食味調查表：

地點	栽培區	外觀	香味	口味	黏性	硬性	總評
花蓮市	有機栽培	-0.33	0	+0.08	+0.05	+0.15	-0.10
	慣行對照	-0.15	0	-0.10	-0.35	+0.40	-0.35
玉里鎮	有機栽培	+0.12	+0.12	+0.03	-0.02	+0.13	-0.08
	慣行對照	-0.05	0	-0.15	-0.35	+0.20	-0.35
富里鄉	有機栽培	-0.25	-0.03	-0.25	-0.35	+0.40	-0.32
	慣行對照	-0.10	0	-0.05	-0.40	+0.55	-0.45

表 5. 有機米產銷班與慣行栽培對照田糙米成分調查表：

鄉鎮	栽培區	氮 (%)	磷 (%)	鉀 (%)	鈣 (%)	鎂 (%)	鐵 (ppm)	錳 (ppm)	銅 (ppm)	鋅 (ppm)
花蓮市	有機栽培	1.18	0.37	0.29	0.05	0.10	18.69	20.23	7.84	15.63
	慣行對照	0.71	0.378	0.26	0.03	0.10	14.56	15.54	5.21	14.80
玉里鎮	有機栽培	0.97	0.45	0.28	0.04	0.11	21.44	16.97	12.33	18.49
	慣行對照	0.95	0.44	0.29	0.05	0.11	18.93	15.18	9.71	12.55
富里鄉	有機栽培	0.99	0.40	0.27	0.05	0.10	13.63	23.67	13.74	11.49
	慣行對照	0.74	0.37	0.26	0.04	0.09	20.08	16.51	9.56	10.73

表 6. 有機米產銷班與慣行栽培對照田土壤成分調查表：

鄉鎮	栽培區	pH (1:1)	OM (%)	磷 (ppm)	鉀 (ppm)	鈣 (ppm)	鎂 (ppm)	鐵 (ppm)	錳 (ppm)	銅 (ppm)	鋅 (ppm)
花蓮市	有機栽培	6.5	4.47	37.5	28.5	2,221	97	309	35	9.6	23.4
	慣行對照	6.8	2.08	28.8	14.1	1,360	75	465	23	12.2	7.4
玉里鎮	有機栽培	6.3	3.12	23.3	35.1	1,201	107	599	28	9.6	11.6
	慣行對照	7.1	2.95	8.2	44.1	2,635	190	629	88	9.4	6.7
富里鄉	有機栽培	5.2	2.89	22.3	50.1	1,380	168	960	85	8.7	4.8
	慣行對照	5.7	3.51	14.2	45.2	1,447	152	600	42	8.2	3.8