

花蓮縣不同地區稻米品質與產量分析研究¹

余宣穎² 潘昶儒² 宣大平³

摘 要

本試驗以 2004 年二期作至 2006 年一期作農糧署於花蓮縣各鄉鎮產量坪割調查之稻米為基準，針對花蓮地區稻米品質與產量進行分析，以期作為將來調整水稻栽培措施，提高稻米品質之參考。結果顯示，在不同期作表現上，不同品種之白米食味值及白米蛋白質含量表現皆以 2005 年一期作最佳，分別為 76.72 及 4.97%，白米味度值則以 2004 年二期作最高達 58.76，在產量上則以 2005 年一期作最高達 6032 公斤/公頃。在各期作不同栽培品種之比較上，白米食味值於 2004 年二期作及 2005 年一期作無顯著差異，但在 2005 年二期作以台梗 4 號與高雄 139 號為最高分別達 73.33、72.83，在 2006 年一期作則以台梗 16 號為最高，達 73.14；而產量比較上，以台梗 4 號在 2004 年二期作最高為 6214 公斤/公頃，2005 年一期作則以台梗 2 號最低為 5265 公斤/公頃，2005 年二期作及 2006 年一期作則無顯著差異。另外，在不同稻米主要生產地區比較上，2004 年二期作、2005 年一期作及 2005 年二期作各地區白米食味值無顯著差異，2006 年一期作以富里鄉之白米食味值最高為 71.39，而在產量比較上，除 2005 年二期作以玉里鎮與富里鄉較好，其餘各期作產量皆無顯著差異。在稻米品質分析各項目間關係之檢定上，2004 年二期作至 2006 年一期作所有樣品之糙米及白米食味值與蛋白質含量相關係數皆高於 0.9 且都為負相關，白米食味值與白米味度值之相關係數為 0.67 正相關；而每期作中，抽驗點之產量高低與其白米食味值之相關性則極低。

(關鍵詞：稻米、品質、食味、味度)

1.行政院農業委員會花蓮區農業改良場研究報告第 205 號。

2.行政院農業委員會花蓮區農業改良場助理研究員。

3.行政院農業委員會花蓮區農業改良場副研究員兼課長。



前 言

水稻為台灣最重要的糧食作物，數十年來國內各農業試驗改良場所、大學農業相關科系針對栽培技術與品種選育進行各項的試驗研究，使我國稻米在產量上有相當大的進步與突破，但我國於 2002 年加入世界貿易組織（WTO）後，國際稻米陸續進口，使國內稻米產業面臨另一個極大的挑戰（翁，2005），加上國內每人每年消耗稻米數量由民國 1967 年最高峰的 141.47 公斤下降至 2005 年為止僅有 48.6 公斤（行政院農業委員會，2006），降幅近 2 倍之譜，因此在此環境下，重視品質的好壞應重於產量，以迎合消費者的需要。根據文獻指出，影響稻米品質的因素有品種（洪等，1999、2002）、栽培地區（侯等，1988；洪等，1999；洪及洪，2004）、氣候環境（宋及洪，1990；簡等，1997）、栽培方法（宋，1980；許等 2000）、收穫後的調製（何及洪，1995；洪及宋，1990）等，其中以品種及栽培地區為重要影響因子，而花蓮地區的稻米，因地理環境與氣候條件之故，加上種植品質優良之高雄 139 號、台梗 2 號、台梗 4 號及台梗 16 號，口感與食味一直深受國人肯定，近年來更在國內稻米品質競賽中屢獲佳績，又於 2004、2005 年順利外銷日本（潘等，2005），顯示花蓮稻米品質在國內稻米界乃名列前茅，但是到目前為止尚未有一個針對花蓮地區稻米品質進行有系統之研究。一般稻米品質之分析可分為稻米外觀、理化特性測定與官能品評等，其中理化特性包括如直鏈性澱粉含量、蛋白質含量、凝膠延展性、黏度、硬度等（洪，2003；洪等，2000；許等，1997；劉等，1988），官能品評則是利用品評員進行評鑑，本試驗藉由食味計 AN-800 與味度計 MA-30，並以行政院農業委員會農糧署東區分署 2004 年二期作至 2006 年一期作產量調查之抽樣米進行分析，期能建立花蓮地區稻米品質之初步資料，並作為未來進行栽培地區規劃、栽培方式改進等試驗之參考。

材料與方法

一、材料：

行政院農業委員會農糧署東區分署 2004 年二期作至 2006 年一期作花蓮縣新城鄉、花蓮市、吉安鄉、壽豐鄉、鳳林鎮、光復鄉、瑞穗鄉、玉里鎮、富里鄉、豐濱鄉、卓溪鄉產量坪割調查之水稻 100 株為材料，脫粒後稻穀於東區分署統一進行乾燥至含水量 14%。

各期作取樣地點與數量詳如表一，2004 年二期共計 75 點、2005 年一期共計 57 點、2005 年二期作共計 87 點、2006 年一期作共計 54 點，其中，各期作取樣點皆以玉里鎮為最多，佔全取樣點之 44.3%，其餘依序為富里鄉 34.4%、光復鄉 5.9%、鳳林鎮及卓溪鄉 3.7%；取樣點之品種則以高雄 139 號為最多，其次為台梗 2 號及台梗 4 號，各年度詳細取樣點之品種別如表二。



表一、取樣地點與數量一覽表

Table 1. The sampling sites (Township) in this research.

Year	crop	Sin-chen	Ji-an	Hua-lien City	Shou-feng	Feng-Lin	Guang-fu	Feng-bin	Ruei-suei	Yu-li	Fu-li	zhuo-xi	Total
2004	II	1	3	0	2	3	3	0	1	32	28	2	75
2005	I	1	2	0	1	2	3	1	1	25	19	2	57
2005	II	1	3	1	2	3	4	0	1	40	29	3	87
2006	I	1	1	0	1	2	3	1	1	24	18	2	54
Total		4	9	1	6	10	13	2	4	121	94	10	273
Percentage		1.5%	3.3%	0.4%	2.2%	3.7%	4.8%	0.7%	1.5%	44.3%	34.4%	3.3%	100.0%

表二、各年度取樣地點之品種別一覽表

Table 2. The cultivar distribution samples for different crops and years.

Year	crop	Variety	Sin-chen	Ji-an	Hua-lien City	Shou-feng	Feng-Lin	Guang-fu	Feng-bin	Ruei-suei	Yu-li	Fu-li	zhuo-xi	Total	Percentage
2004	II	KH 139	0	0	0	0	0	1	0	0	0	27	0	28	37.8%
		TK 2	0	0	0	1	2	0	0	1	11	0	0	15	20.3%
		TK 4	1	0	0	0	1	0	0	0	10	0	0	12	16.2%
		TK 16	0	3	0	1	0	2	0	0	4	0	0	10	13.5%
		Others	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	2	9	12.2%
2005	I	KH 139	0	0	0	0	0	1	0	0	0	28	0	29	45.3%
		TK 2	0	0	0	0	0	1	0	1	7	0	1	10	15.6%
		TK 4	1	0	0	1	1	0	0	0	6	0	0	9	14.1%
		TK 16	0	2	0	0	1	1	0	0	4	0	0	8	12.5%
		Others	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	1	8	12.5%
2005	II	KH 139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	28	28.9%
		TK 2	0	0	0	0	0	1	0	1	13	0	3	28	28.9%
		TK 4	1	0	0	2	0	0	0	0	15	0	0	18	18.6%
		TK 16	0	3	0	0	0	2	0	0	5	0	0	10	10.3%
		Others	0	0	1	0	3	1	0	0	8	0	0	13	13.4%
2006	I	KH 139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	2	28	42.4%
		TK 2	0	0	0	0	1	2	0	1	6	0	2	12	18.2%
		TK 4	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	7.6%
		TK 16	0	1	0	0	1	1	0	0	6	0	0	9	13.6%
		Others	1	0	0	1	0	0	1	0	7	2	0	12	18.2%

*KH=Kaohsiung, TK=Taikeng



二、方法：

- (一)白米碾製：利用日本 YAMAMOTO 公司生產之試驗用精米機碾製。
- (二)白米、糙米之食味值及蛋白質含量分析：食味值(Palatability Value)及蛋白質含量之分析乃利用 AN-800 型稻米成份分析儀 (Kett 公司, 日本), 每樣品分析 3 次, 每次由 350 公克樣品取 60 公克分析。
- (三)白米味度值分析：味度值(Taste Value)利用 MA-30 型味度計 (TOYO 公司, 日本) 進行分析, 各樣品分析 3 次, 每次由 350 公克樣品取 33 公克分析。
- (四)白米米粒外觀分析：利用 RN-500 型米粒判別器 (Kett 公司, 日本) 進行分析, 各樣品分析 3 次, 每次由 350 公克樣品取 30 公克分析。
- (五)以上各項數據利用 SAS 公司統計軟體, 以最小顯著差異法 (LSD) 進行統計分析。
- (六)溫度資料乃利用中央氣象局所提供玉里地區數據進行分析。日照時數資料因玉里地區測站無此設備, 故採用花蓮市測站資料。

結 果

一、氣象條件分析：

根據玉里地區氣象站資料顯示 2004 年月平均溫最高為 8 月達 27.8℃, 最低為 1 月 16℃; 2005 年月平均溫最高為 7 月達 28℃, 最低為 1 月達 16.3℃; 2006 年月平均溫最高為 7 月達 27.9℃, 最低為 1 月 18℃ (表三)。

在降雨量方面, 2004 年降雨量以 7 月最多達 653mm, 其次為 12 月達 506mm, 最少為 11 月只有 4mm, 年雨量為 1834mm; 2005 年降雨量則以 8 月最多達 454mm, 其次為 9 月達 448mm, 最少為 11 月達 17mm, 年雨量共計為 2014mm; 2006 年以 5 月降雨量最多達 513mm, 其次為 7 月達 433mm, 最少則為 12 月達 20mm, 年雨量為 1984mm (表四)。

而在日照時數上, 2004 年至 2006 年皆以 7 月份最高, 分別為 252.3、270.4、257.7 小時, 以 1 月份為最低, 分別為 61.6、51.6、55.9 小時, 而總日照時數以 2004 年最高為 1062 小時 (表五)。

2004 年二期作至 2006 年一期作間, 共有 11 個颱風侵襲台灣, 其中 2004 及 2006 年各有 4 個颱風, 而 2005 年只有 3 個颱風, 其影響時間及強度如表四。2004 年於 10、12 月仍有颱風侵襲, 而 2005 年的颱風則皆為強烈颱風, 對於當期作水稻生育及收穫有極重大的影響。



表三、2004 年至 2006 年每月平均氣溫（度）

Table 3. The monthly average temperature from 2004 to 2006.(°C)

Month	2004	2005	2006
January	16.0	16.4	18.0
February	17.4	18.3	18.1
March	19.0	17.3	19.0
April	22.0	22.6	22.6
May	25.8	25.5	24.9
June	26.3	26.5	26.1
July	27.0	28.1	28.0
August	27.8	27.1	27.4
September	26.0	26.3	25.2
October	22.3	24.0	23.9
November	21.0	21.9	21.6
December	18.7	16.4	18.3

表四、玉里地區 2004 至 2006 年每月降雨量（公釐）

Table 4. The monthly precipitation from 2004 to 2006 in Yu-Li Township.(mm)

Month	2004	2005	2006
January	29.0	17.0	65.5
February	52.5	52.5	45.0
March	40.0	113.0	53.0
April	45.5	32.5	101.5
May	27.5	244.5	513.5
June	125.5	191.5	180.0
July	653.0	199.0	433.5
August	88.0	454.0	188.5
September	179.0	448.0	262.0
October	83.5	182.0	79.0
November	4.0	46.5	42.0
December	506.5	34.0	20.5



表五、花蓮市 2004 至 2006 年每月日照時數變化（小時）

Table 5. The sunshine hours of each month from 2004 to 2006 in Hua-lien City.

Month	2004	2005	2006
January	61.6	51.6	55.9
February	110.3	64.2	64.5
March	47.5	91.2	77.3
April	130.2	122.4	96.6
May	195.0	112.7	109.0
June	195.9	149.3	143.5
July	252.3	270.4	257.7
August	230.7	190.1	221.8
September	170.8	170.9	119.1
October	177.7	157.6	160.6
November	113.7	108.8	100.7
December	116.8	55.1	76.5

表六、2004 年二期作至 2006 年一期作間，颱風名稱、發生日期及強度

Table 6. Names, influenced period and grade of typhoons form the second crop of 2004 to the first crop of 2006.

Year	Name	Influenced period	Grade
2004	AERE	Aug23th~Aug26th	Medium
	HAIMA	Sep11th~Sep13th	Small
	NOCK-TEN	Oct23th~Oct26th	Medium
	NANMADOL	Dec3th~Dec4th	Medium
2005	HAITANG	Jul16th~Jul20th	Strong
	TALIM	Aug30th~Sep1th	Strong
	LONGWANG	Sep30th~Oct3th	Strong
2006	CHANCHU	May16th~May18th	Medium
	BILIS	Jul12th~Jul15th	Small
	KAEMI	Jul23th~Jul26th	Medium
	BOPHA	Aug7th~Aug9th	Small

二、花蓮地區稻米品質與產量之分析比較：

(一)2004 年二期作至 2006 年一期作各期作間稻米品質與產量之差異比較：

本試驗分析花蓮地區 2004 年二期作至 2006 年一期作各期作間稻米品質特性之差異，包括糙米食味、糙米蛋白質含量、糙米脂肪酸、白米食味、白米蛋白質含量、味度、白米完整米率、產量等，結果如表七所示。



在糙米品質分析方面，2004 年二期作與 2005 年一期作所有樣品平均糙米食味值分別為 64.87 與 64.73，兩者並無明顯差異；而在糙米蛋白質含量與糙米脂肪酸上皆以 2005 年一期作較低且與 2004 年二期作達顯著差異，其分別為 6.91% 與 13.74mg/100g。

而在白米品質分析上，白米食味值以 2005 年一期作最高達 76.72、其次為 2004 年二期作與 2005 年一期作分別為 71.96 與 71.62、2006 年一期作最低為 69.26；白米蛋白質含量以 2005 年一期作最低為 4.97%，其餘各期作介於 6.12~6.36% 之間，無明顯差異；白米味度以 2004 年二期作為最高為 58.76，其餘各期作無明顯差異。

在白米外觀上，2005 年二期作與 2006 年一期作兩者之完整米率無明顯差異，分別為 61.85% 及 58.57%，但優於 2005 年一期作之 42.57%。

而產量方面則以 2005 年一期作為最高達 6032 公斤/公頃，其餘期作介於 5167~5390 公斤/公頃，無顯著差異。

表七、花蓮地區所有坪割點 2004 年二期作至 2006 年一期作品質特性之比較

Table 7. Comparison on the quality characteristics of rice from 2004 to 2006 in Hualien.

Year/ Crop	Palatability value of brown rice	Protein of brown rice (g/100g, %)	Amylose of brown rice (g/100g, %)	Palatability value of milled (or white) rice	Protein of rice (g/100g, %)	Taste value of milled rice	Percentage of head rice(%)	Grain yield (kg/ha)
2004 II**	64.87 ^{a*}	7.24 ^a	19.11 ^a	71.96 ^b	6.12 ^a	58.76 ^a	-	5390 ^b
2005 I	64.73 ^a	6.91 ^b	18.40 ^b	76.72 ^a	4.97 ^b	-	42.57 ^b	6032 ^a
2005 II	-	-	-	71.62 ^b	6.18 ^a	55.4 ^b	61.85 ^a	5167 ^b
2006 I	-	-	-	69.26 ^c	6.36 ^a	54.61 ^b	58.57 ^a	5245 ^b

*Means with the same letter between data at the same row are not significant at 5% levels by the least significance difference test.

** I means the first crop, II means the second crop.

(二)2004 年二期作至 2006 年一期作間主要栽培品種白米品質與產量之比較：

花蓮地區主要栽培品種高雄 139 號、台梗 2 號、台梗 4 號與台梗 16 號，本試驗分析 2004 年二期作至 2006 年一期作各品種之白米食味與蛋白質含量變化。

結果顯示如表八，2004 年二期作試驗各品種食味值分別為 71.76、71.20、73.42 及 74.00，各品種間並無顯著差異；白米蛋白質則介於 5.77~6.31% 之間，試驗品種間無顯著差異。2005 年一期作白米食味值介於 76.22~78.16 之間，試驗品種間也無顯著差異；白米蛋白質介於 4.65~4.95% 之間，試驗品種亦無顯著差異。2005 年二期作白米食味值則以台梗 4 號與高雄 139 號為最高，分別為 73.33、72.83、其次為台梗 16 號之 71.38、最低為台梗 2 號的 69.22；而白米蛋白質則以台梗 2 號最高達 6.66%，其餘品種介於 5.86~6.2% 之間無顯著差異。2006 年一期作白米食味值以台梗 16 號為最高達 73.14、其次依序為高雄 139 號的 71.75、台梗 2 號的 68.38、最低為台梗 4 號的 64.8。

在產量比較上，2004 年二期作以台梗 4 號為最高達 6,214 公斤/公頃，其餘各品種產量介於 5,178~5,448 公斤/公頃之間，但無顯著差異；2005 年一期作以台梗 2 號最低為 5,265 公斤/公頃外，其餘品種產量介於 6,114~6,382 公斤/公頃之間，無顯著差異；2005 年二期作各品種產量介於 4,404~5,270 公斤/公頃之間，亦無顯著差異；2006 年一期作各品種產量介於 5,142~5,597 公斤/公頃之間，也無顯著差異（表九）。



表八、花蓮地區 2004 年二期作至 2006 年一期作主要栽培品種其白米品質之比較

Table 8. Comparison on palatability value and protein content of rice of major cultivars in Hualien from 2004 to 2006.

Items	Year / Crop	Varieties			
		KH139*	TK2	TK4	TK16
Palatability value	2004 II	71.76 ^{a**}	71.20 ^a	73.42 ^a	74.00 ^a
	2005 I	77.62 ^a	76.37 ^a	76.22 ^a	78.16 ^a
	2005 II	72.83 ^a	69.22 ^b	73.33 ^a	71.38 ^{ab}
	2006 I	71.75 ^{ab}	68.38 ^{bc}	64.80 ^c	73.14 ^a
Protein content (%)	2004 II	6.11 ^a	6.31 ^a	5.85 ^a	5.77 ^a
	2005 I	4.92 ^a	4.95 ^a	4.95 ^a	4.65 ^a
	2005 II	5.86 ^b	6.66 ^a	5.92 ^b	6.20 ^{ab}
	2006 I	5.81 ^{bc}	6.52 ^{ab}	7.14 ^a	5.56 ^c

*KH=Kaohsiung, TK=Taikeng

**Means with the same letter between data at the same row are not significant at 5% levels by the least significance difference test.

表九、花蓮地區 2004 年二期作至 2006 年一期作主要栽培品種其產量之比較

Table 9. Comparison on the yield of major cultivars in Hualien from 2004 to 2006.

Year/ Crop	Variety			
	KH139*	TK2	TK4	TK16
2004 II	5448 ^{b**}	5319 ^b	6214 ^a	5178 ^b
2005 I	6315 ^a	5265 ^b	6114 ^a	6382 ^a
2005 II	5229 ^a	5270 ^a	4404 ^a	5243 ^a
2006 I	5142 ^a	5469 ^a	5597 ^a	5339 ^a

*KH = Kaohsiung, TK = Taikeng

**Means with the same letter between data at the same row are not significant at 5% levels by the least significance difference test.

(三)2004 年二期作至 2006 年一期作間花蓮縣主要栽培稻作地區白米食味與產量之比較：

本試驗分析花蓮地區主要稻米生產地區鳳林鎮、玉里鎮與富里鄉之白米食味與產量，作為瞭解近年來花蓮稻米生產地區品質變化之用。

2004 年二期作各地區食味值介於 71.67~72.09 之間，產量則介於 5,456~4,687 公斤/公頃之間，各地區間在產量與白米食味上並無顯著差異。2005 年一期作各地區白米食味值介於 76.19~78.50 之間，產量則介於 5,913~6,335 公斤/公頃之間，各地區間在產量與食味上也無顯著差異。2005 年二期作白米食味值介於 69.00~72.83 之間，亦無顯著差異，但玉里鎮與富里鄉在產量上分別為 5,385 及 5,786 公斤/公頃，優於鳳林鎮之 4,413 公斤/公頃。2006 年一期作以富里鄉之白米食味值最高為 71.39、其次為玉里鎮的 68.08；最低為鳳林鎮的 64.00，在產量則介於 4,811~5,265 公斤/公頃之間，各地區無顯著差異（表十）。



表十、花蓮地區 2004 年二期作至 2006 年一期作稻米主要栽培地區其白米食味與產量之比較

Table 10. Comparison on the palatability of rice from major production townships in Hualien from 2004 to 2006.

Items	Year / Crop	Major Product Township		
		Feng-lin	Yu-li	Fu-li
Palatability value	2004 II	71.67 ^{a*}	72.10 ^a	72.00 ^a
	2005 I	78.50 ^a	76.19 ^a	76.69 ^a
	2005 II	69.00 ^a	72.83 ^a	71.88 ^a
	2006 I	64.00 ^b	68.08 ^{ab}	71.39 ^a
Yield (kg/ha)	2004 II	4687 ^a	5450 ^a	5456 ^a
	2005 I	5913 ^a	6071 ^a	6335 ^a
	2005 II	4413 ^b	5385 ^a	5736 ^a
	2006 I	4811 ^a	5265 ^a	5245 ^a

*Means with the same letter between data at the same row are not significant at 5% levels by the least significance difference test.

三、稻米品質分析各項目間關係之分析：

(一)糙米及白米食味與蛋白質含量關係之檢定：

本試驗利用 2004 年二期作至 2006 年一期作間糙米及白米食味與蛋白質含量進行相關性之檢定，結果顯示糙米食味與蛋白質含量之相關性為 $r = -0.9$ (圖一)、而白米食味與蛋白質含量之相關性更高為 $r = -0.97$ (圖二)，且都為負相關。

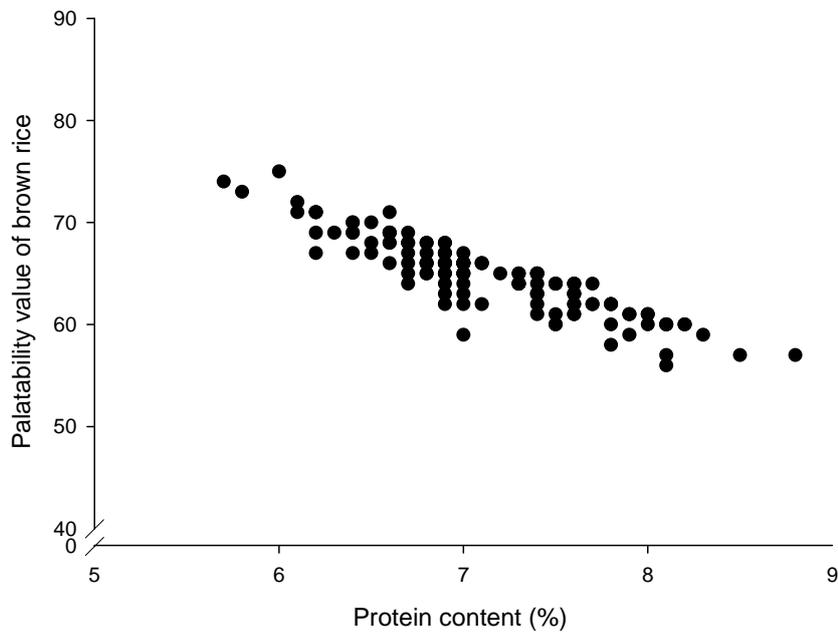
(二)白米食味與味度值關係之分析：

利用 KETT 公司生產之 AN-800 分析 2004 年二期作至 2006 年一期作所有樣品之白米食味值與利用 TOYO 公司所生產 MA-30 分析所有樣品之白米味度值，兩者為正相關性為 $r = 0.67$ (圖三)。

(三)稻米產量與白米食味之關係分析：

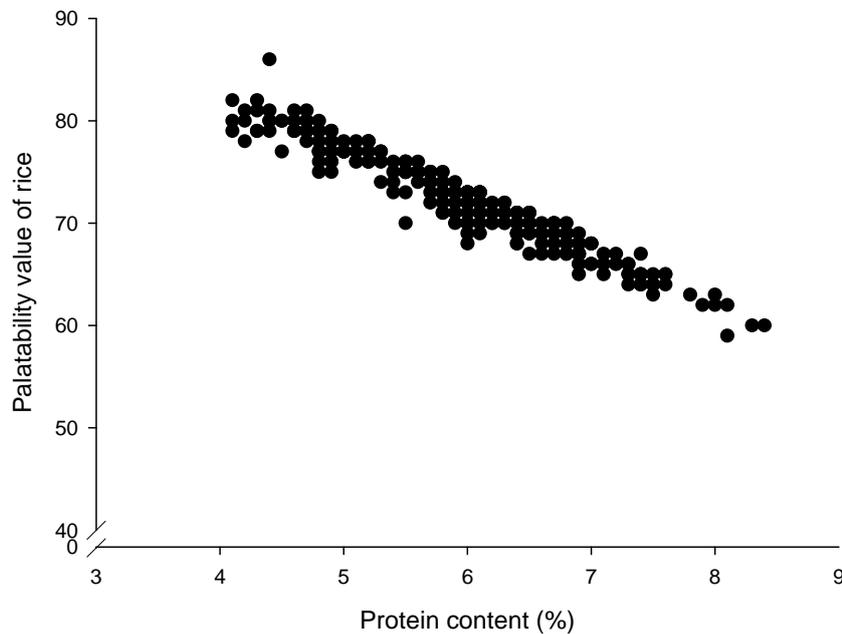
為瞭解花蓮地區 2004 年二期作至 2006 年一期作稻米產量與白米食味值之關係程度，本試驗進行兩者相關性之分析。結果顯示，除 2004 年二期作之相關性為 $r = 0.18$ 外，其餘各期作米產量與白米食味之相關性極低，由 2005 年一期作起至 2006 年一期作分別為 $r = 0.017$ 、 $r = 0.065$ 、 $r = 0.071$ (圖四~圖七)。





圖一、糙米食味值與糙米蛋白質含量之相關性 ($r=-0.9$)

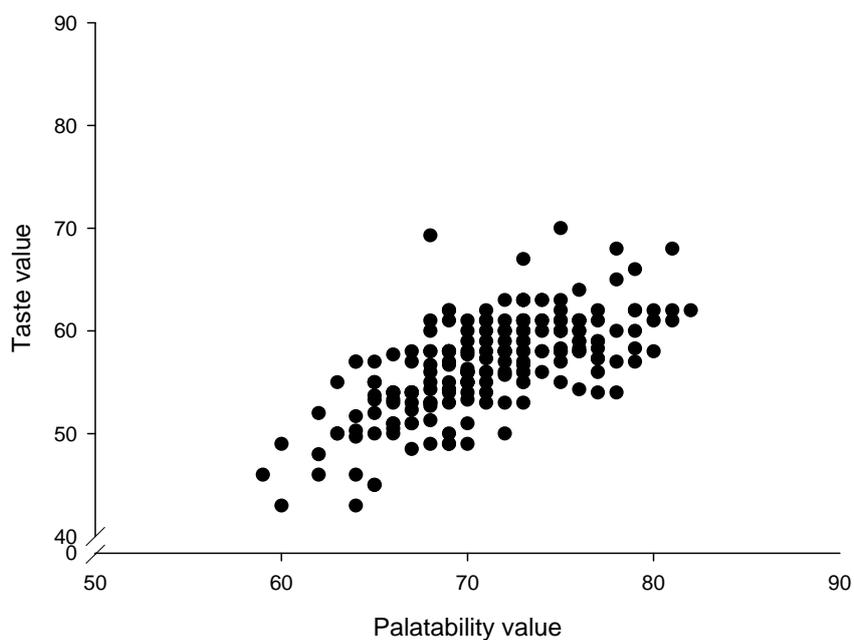
Fig. 1. The Correlation between palatability value and percentage of protein of brown rice.



圖二、白米食味值與白米蛋白質含量之相關性 ($r=-0.97$)

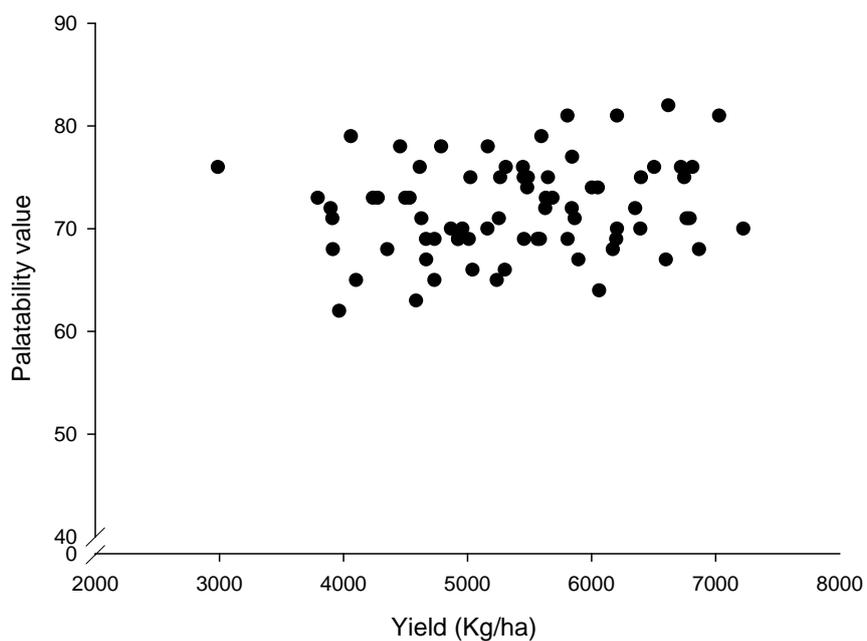
Fig. 2. The correlation relationship between palatability value and percentage of protein of rice.





圖三、白米食味與白米味度之相關性 (r=0.67)

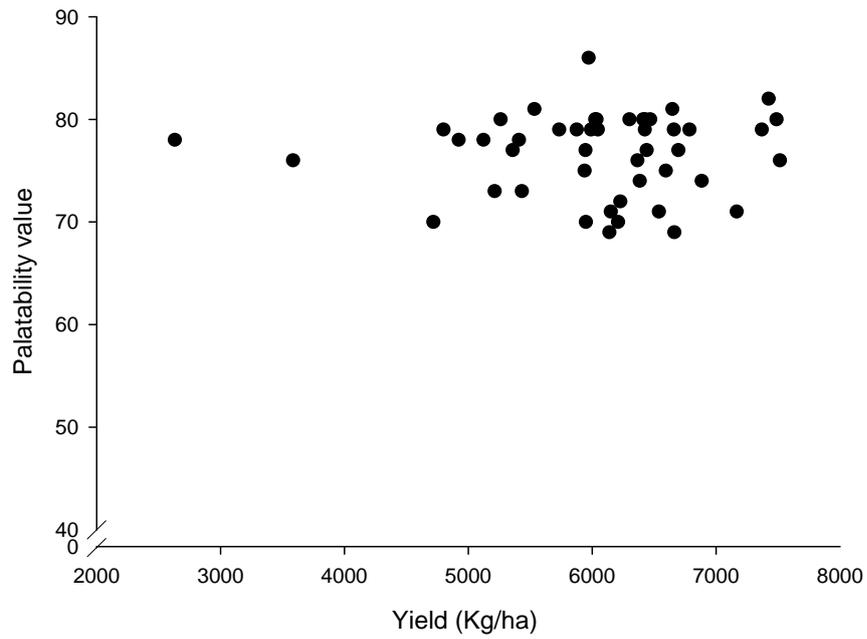
Fig. 3. The correlation between palatability value characteristics and taste value of rice.



圖四、2004 年 2 期作白米食味值與稻穀產量之相關性分析 (r = 0.18)

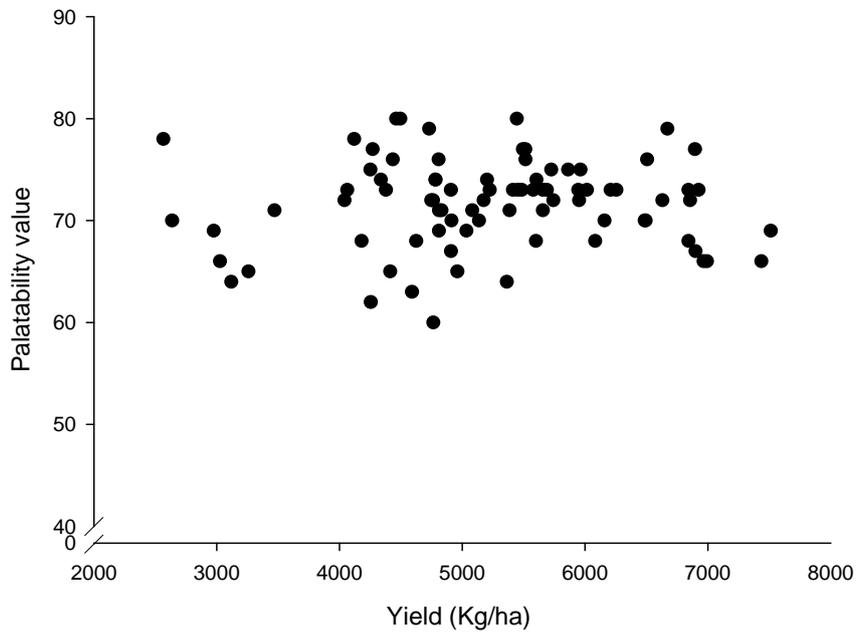
Fig. 4. The correlation between with palatability value of rice and yield in the second crop of 2004.





圖五、2005 年一期作白米食味值與稻穀產量之相關性分析 ($r = 0.017$)

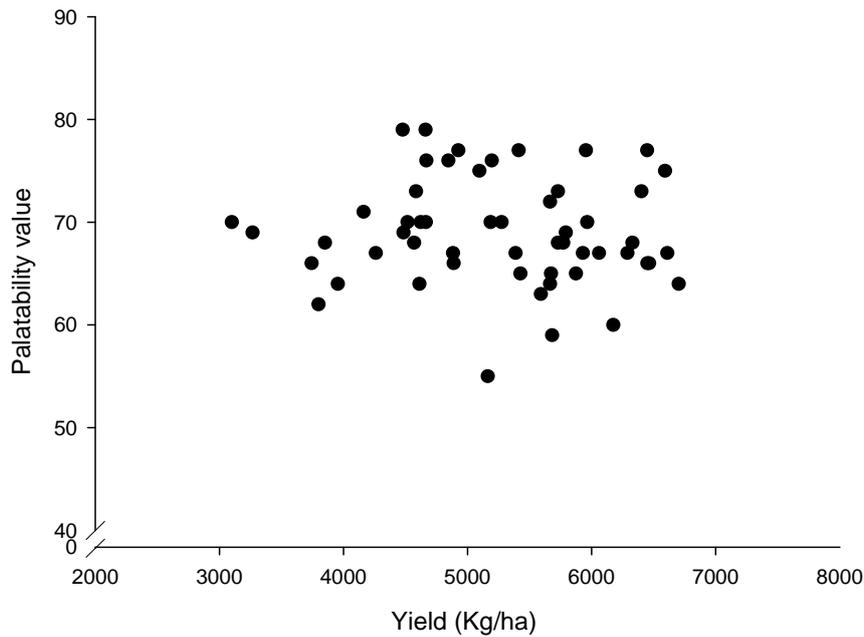
Fig. 5. The correlation between palatability value of milled rice and yield in the first crop of 2005.



圖六、2005 年二期作白米食味值與稻穀產量之相關性分析 ($r = 0.065$)

Fig. 6. Correlation between palatability value of milled rice and yield in the second crop of 2005.





圖七、2006 年一期作白米食味值與稻穀產量之相關性分析 ($r = 0.071$)

Fig. 7. The correlation between palatability value of milled rice and yield in the first crop of 2006.

討 論

花蓮地區不同年度各期作表現上，糙米、白米品質及產量皆以 2005 年一期作最好，根據氣象資料顯示，該期作生育期間沒有發生任何颱風災害，因此稻米品質表現及產量優於其他期作；2004 年二期作及 2005 年二期作，因颱風侵襲影響稻米品質，尤其是 2005 年龍王颱風於水稻開花時期登陸，玉里以北地區水稻幾乎無法結穗，嚴重影響產量及品質；2006 年一期作雖然沒有颱風，但該期作之降雨量及 3、4 月均溫較往年增加許多，導致葉稻熱病發生嚴重，葉片光合作用不足，產量及品質反而不如 2004 及 2005 年。

就花蓮地區不同栽培品種表現而言，試驗品種之食味及產量表現於調查期間互有優劣，2005 年一期作與次年同期作（2006）相比，本年度因無異常高溫或低溫及嚴重病蟲害，因此高產之品種如高雄 139 號、台梗 4 號及台梗 16 號皆發揮高產之特性，故台梗 2 號之產量低於其他品種，同時此期作米質表現也較其他期作為佳；2005 年二期作由於颱風影響，颱風主要侵襲花蓮北部地區，以至玉里以北地區在產量與米質表現上較差，光復鄉、壽豐鄉甚至有產量低於 2000 公斤/公頃，因此雖然台梗 4 號產量低，但受到取樣點產量差異過大之影響而無顯著差異。

而在米質表現上則受到颱風與病害之影響，2005 年二期作種植於吉安鄉、花蓮市、卓溪鄉、光復鄉與瑞穗鄉之台梗 2 號、台梗 16 號米質受到颱風影響明顯下降，影響當年該期作食味表現，而台梗 4 號及高雄 139 號大多種植於玉里鎮及富里鄉故影響較小；2006 年一期作由於稻熱病害嚴重，易感病之台梗 4



號米質大受影響，故食味值較其他品種為低。

一般而言，玉里鎮、富里鄉因氣溫較高、日射量與日照時數多，其米質與產量優於其他鄉鎮，但在本研究分析結果顯示，除 2006 年一期作在米質上有達到顯著差異外，其餘期作則沒有差異；而在產量比較上，除 2005 年二期作有差異外，其餘各期作則沒有顯著差異，而 2005 年二期作鳳林鎮稻穀產量受到颱風之影響故較低，而在 2006 年一期作則受到稻熱病之影響故食味值較低。推論會發生有三個期作在食味與產量上無顯著差異，並與一般認知上有差異的原因可能有：

- 一、部分地區抽樣點太少或經篩選，導致數據代表性較低：鳳林地區的抽樣點平均一個期作中只有 2~3 個，因此代表性不足，同時，若抽樣農戶的栽培技術又好，容易提高該地區在分析上的表現，而造成誤差。
- 二、機差過大，顯著性分析無法顯現：雖然按平均值而言，鳳林鎮的食味與產量普遍較玉里鎮、富里鄉差，但一鄉鎮中常有因栽培技術優劣不同導致米質、產量表現差異大造成統計機差過大，故無法產生顯著差異。

但由此現象可證明，若透過栽培技術的改進與提昇，雖然環境條件不如人，仍能達到優質稻米生產區之稻米品質。

最後，在稻米品質分析項目間關係之檢定上，食味與蛋白質含量呈現高度負相關，代表米粒中蛋白質含量越高時，米質食味越低，這和目前已知米粒蛋白質含量高，煮成熟飯時，會較蛋白質含量低者為硬且較不美味之觀念相符合。KETT 公司生產之 AN-800 主要使用近紅外光分析未煮之生米粒，所需之時間較短，而 TOYO 公司所生產 MA-30 型味度計則使用電磁波分析經煮過後米粒表面之保水膜，測定所需時間較長，雖然兩者檢測稻米品質方法不同，仍具有一定程度之正相關性，因此未來在水稻育種分析稻米品質時，可利用較快速之 AN-800 進行篩選後，將食味較高之品系，再利用 MA-30 型味度計進一步分析，以選出具有高品質之品系。

另外，白米食味與稻穀產量的相關性於四個期作中都相當低，代表兩者之間並沒有所謂『食味越好，產量較低』的現象發生，並由數據中發現在各期作中都有食味值高且產量也高的抽樣點，因此農民若能夠選擇適地品種栽培、加強田間管理、配合合理化施肥，應都可生產出產量高且品質優的稻穀。

致 謝

本試驗承蒙本場稻作研究室同仁、農糧署東區分署糧食產業課潘課長月葉、徐專員梓期以及中央氣象局花蓮站之協助，謹此致謝。

參考文獻

- 1.行政院農業委員會 2006 農業統計要覽。
- 2.何榮祥、洪梅珠 1995 稻穀乾燥技術與米質 台中區農推專訊 146：1-12。
- 3.宋勳 1980 施肥法影響水稻碾米品質之研究 臺中區農業改良場研究彙報 3:20-24。
- 4.宋勳、洪梅珠 1990 稻米理化性質之研究 II、稻米理化性質在不同栽培季節間之變異 台中區農業改良場研究彙報 27：15-28。
- 5.侯福分、洪梅珠、宋勳 1988 土壤質地對稻米品質之影響 台中區農業改良場研究彙報 19：55-63。
- 6.洪梅珠 1997 稻米食味品質檢定 稻米品質檢驗技術研討會專刊 中華農藝學會 台北 p.87-97。



- 7.洪梅珠、楊嘉凌、許志聖、劉瑋婷 1999 稻米蛋白質含量之變異 台中區農業改良場研究彙報 65:1-11。
- 8.洪梅珠、簡珮如、盧虎生 2000 稻米食味特性與醇溶性及鹼溶性蛋白質間相關之研究 台中區農業改良場研究彙報 67:1-10。
- 9.洪梅珠、許志聖、陳隆澤、陳素娥、林國清、李超運、邱運全 2002 台灣梗稻新品系之米質 台中區農業改良場研究彙報 74:25-43。
- 10.洪梅珠 2003 二期作米飯質地特性與食味特性間相關之研究 台中區農業改良場研究彙報 80:41-49。
- 11.洪梅珠、洪美珠 2004 進口米與國產良質米品質之比較 台中區農業改良場研究彙報 82:33-42。
- 12.翁嘉禧 2005 台灣稻米產業在 WTO 架構下的定位與展望 東部稻米產銷研討會專刊 p.1-24。
- 13.許志聖、呂坤全、洪梅珠 2000 台灣良質米生產技術之改進 農政與農情 98:41-45。
- 14.許愛娜、朱得民、白強、謝順景 1997 白米粉末黏度特性與米飯食用品質間關係之探討 中華農學會報(新) 180:24-44。
- 15.黃昭興、王長瑩 1997 台灣稻米品質調查概況 稻米品質檢驗技術研討會專刊 中華農學會 台北 p.42-49。
- 16.劉瑋婷、宋勳 1996 稻米品質的影響因素 花蓮區農業專訊 18:12-15。
- 17.劉慧瑛、林禮輝、宋勳、洪梅珠 1988 臺灣稻米之化學性質及其食味品質關係之研究 中華農業研究 37(2):177-195。
- 18.潘昶儒、侯福分 2005 我國稻米外銷日本之突破與展望 東部稻米產銷研討會專刊 p.161-172。
- 19.簡珮如、盧虎生、朱鈞 1997 栽培時期對稻米貯存性蛋白質之影響 中華農藝 7:333-342。
- 20.河野澄夫 1995 日本應用非破壞性品質檢驗技術在稻米研究之現況 稻米加工自動化專輯第二冊 穀物非破壞性檢驗 p.1-20。

