

稻米品質比較試驗(I)

林秉漆、林禮輝、周新添

一、緒 言

稻米係本省首要主食，我國現處國家非常時期故亦為最重要軍糧。本省出產之蓬萊米夙以品質優異聞世，可以特別高價銷售日本獲得可觀外匯。惟近年來常有本省稻米品質在逐漸低下之傳聞，此事倘如屬實，考其原因，當在因提高產量在育種時引進在來血統，育成抗病、耐肥品種而以新汰舊所致。

稻米品質優劣鑑別，主由個人五感進行，因主觀因素佔多，故至今仍缺一定標準可為繩據。例如因食習慣之不同，在非、日等國為上乘之粘軟質稻米，一到泰、馬即被人貶棄不屑一顧；甚至在同一國家內，如以本省為例言之，有人喜歡蓬萊米亦有人讚美在來米等；米之品質優劣高低，僅憑口味之嗜好，實不足為據。

稻米主要成份乃為蛋白及澱粉。米之蛋白大部為碱可溶性蛋白 Glutelin 即 Oryzenin，此蛋白則與米質之硬軟有關。一方，米之澱粉仍由顆粒澱粉 Amylose 及粘膠澱粉 Amylopectin 組成，此兩部澱粉之組成比率 Amylose-Amylopectin Ratio 乃與米飯之粘鬆有關。故吾人可由稻米成份之分析測定，提示其品質有關科學數值，便利試驗成績之記錄。

如前述，吾人雖仍無法對米質優劣進行判定，但由上述之化學成份分析，尚可對稻米品質獲得有限界之明瞭觀念及其相對基本數值。

在本省有關稻米品質之試驗，年來雖有若干報告，但其報告範圍僅及米澱粉一般理化性與品質食味間關係之解明，仍缺本省產各品種稻米之個別的品質特性參考資料。鑑此，筆者等乃進行本項基本試驗，以期提供本省稻米主要品種之品質有關成份概要，俾利日後試驗及育種方面之參考。

二、材料、方法

民國55年在臺灣省農業試驗所圃場栽培臺中65號等本省主要水稻粳米15品種，就糙米(40 mesh)施行化學成份分析；分析項目計有：水份、灰份、粗蛋白、澱粉、可溶固形物、水溶性蛋白，直接還原糖及澱粉之顆粒-粘膠澱粉比等。

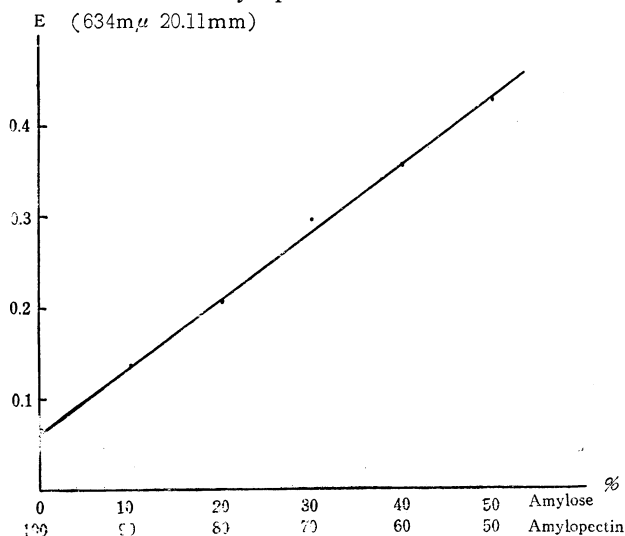
分析方法概依照食品分析法(永原、岩尾)進行定量。即，水份：135°C. 2小時法，灰份550°C. 灰化法，蛋白：Kjeldahl-Gunning 修正法，澱粉：酸分解-Bertrand 法等。可溶性固形物即取粉碎試料 20g，計算其水份在內加 10 倍量蒸餾水在室溫振盪抽出 1 小時，過濾後取濾液一定量以 105°C. 乾燥法定量之。一方另由該濾液各取一定量供與水溶性蛋白及還原糖之定量。但還原糖供試液即先以中性乙酸鉛處理去雜質，過剩之鉛以草酸鈉沈澱，過濾後，取一定量溶液仍以 Bertrand 法測定之。

顆粒-粘膠澱粉比即依照 McCready 碘呈色比色法，利用島津光電比色計在波長 634m μ ，液槽 20.11mm 下測定。但供試液為 100ml 中澱粉 2mg，碘 2mg，碘化鉀 20mg 者。比色用標準曲線採用臺中 65 號為標準，其作成方法即先以 Schoch 改良法(則丁醇-澱粉糊化液在 20磅壓力下處理 2 小時後，再以丁醇·異戊醇混液在 95°C. 處理)分離純製顆粒-及粘膠澱粉，然後泡製顆粒-粘膠澱粉一定濃度比率液，仍在上述 634m μ 條件下測定其吸光度繪成之。

所得標準曲線如圖。

圖 顆粒-粘膠澱粉比標準曲線

Fig. The Standard Curve of Amylose-Amylopectin Ratio



至於各品種稻米之供試澱粉，即以手工由糙米碾成白米，粉碎(100mesh)後，依照佐藤法以 0.25% NaOH 液去除蛋白，水洗去碱，再以90%乙醇施行脫脂，減壓乾燥，乃為純澱粉利用之。

三、成績、結果

就本省產水稻粳米主要品種15品種(內日本型4，印度型2，蓬萊雜種9品種)所進行之品質有關成份調查結果，所得成績仍如見表1~3。

表1. 民國55年一期作水稻粳米成份表

Table 1. The Constituents of Non-glutinous Rice in 1966 (1st Crop).

種 Variety	糙米率 Yield Brown Rice	PH	水份 Moisture	灰份 Ash	蛋 白 Protein	(1) 澱 粉 Starch	(2) 可 溶 固形物 Soluble Solid	水溶蛋白 Albumin	(1) 還原糖 Reducing Sugar	(3) 顆粉澱粉 Amy- lose	備 考 Remarks
中65號	79.3	6.3	13.62	1.54	9.87	69.36	4.25	0.63	1.52	22.3	Japonica
中150號	79.3	6.5	13.67	1.53	10.02	70.63	4.72	0.78	1.38	19.5	
臺中在來1號	76.3	5.6	15.2	1.56	10.31	68.8	4.08	0.53	0.81	37.4	Indica
矮腳尖	78.3	5.6	14.66	1.56	9.37	69.12	4.83	0.53	1.05	37.3	Indica
臺農38號	82.7	6.7	13.75	1.54	9.28	69.42	5.73	0.88	1.25	17.7	Japonica
新竹4號	80.7	6.4	14.72	1.49	7.89	71.22	5.14	0.86	1.21	16.1	Japonica
嘉農242號	74.7	5.3	13.74	1.45	9.25	69.70	5.30	0.42	0.98	20.7	
南8號	82.7	6.3	14.17	1.49	9.14	69.88	4.73	0.69	1.05	20.5	
光復401號	74.0	6.5	13.75	1.56	9.79	69.78	5.03	0.73	1.43	21.1	
高雄22號	80.2	6.6	13.78	1.51	10.06	70.96	5.2	0.86	1.14	23.	
臺北306號	80.3	6.4	14.24	1.49	8.81	72.35	4.19	0.63	0.78	20.8	Japonica
新竹56號	80.3	6.0	14.31	1.46	9.57	69.91	4.14	0.59	0.88	22.6	
臺中178號	80.7	5.3	14.89	1.47	8.15	70.29	5.46	0.42	1.08	21.6	
臺南1號	74.7	6.7	13.89	1.51	9.64	69.73	5.20	0.86	1.13	21.2	
高雄64號	78.0	6.5	14.28	1.47	10.40	69.46	4.61	0.67	0.99	21.2	

註：(1) $N \times 6.25$ (2) Total Sugar $\times 0.9$ (3) Percent Starch

表2. 民國55年二期作水稻粳米成份表

Table 2. The Constituents of Non-glutinous Rice in 1966 (2nd Crop).

品 種 Variety	糙米率 Yield Brown Rice	PH	水 份 Moisture	灰份 Ash	蛋 白 (1) Protein	澱 粉 (2) Starch	可 溶 固 形 物 Soluble Solid	水溶蛋白 (1) Albumin		還 原 糖 Reducing Sugar	顆 粒 澱 粉 (3) Amylose	備 考 Remarks
								%	%			
臺中65號	83.3	6.3	14.83	1.39	8.6	71.29	4.23	1.22	0.51	28.	Japonica	
臺中150號	81.3	6.6	14.6	1.55	8.25	71.63	3.83	1.46	0.88	23.5		
臺中在來1號	79.2	6.4	14.32	1.42	10.5	70.79	3.35	1.30	0.77	37.4	Indica	
矮腳尖	77.3	6.5	14.40	1.51	9.51	71.27	3.44	1.30	0.87	39.7	Indica	
臺農38號	80.7	7.0	13.90	1.61	8.95	71.40	4.48	1.46	1.09	23.8	Japonica	
新竹4號	85.0	6.7	14.98	1.53	8.45	71.36	4.16	1.46	1.21	25.3	Japonica	
嘉農242號	83.3	6.9	14.35	1.37	8.57	72.55	3.69	1.46	0.78	25.		
嘉南8號	84.0	6.8	14.07	1.58	8.20	72.31	3.92	1.62	1.08	20.3		
光復401號	81.3	6.8	13.73	1.44	7.77	73.03	4.02	1.46	0.86	24.2		
高雄22號	82.7	6.9	13.54	1.41	8.27	72.43	3.92	1.54	1.19	27.6		
臺北306號	82.0	6.7	13.95	1.53	8.59	73.21	3.54	1.38	1.18	24.6	Japonica	
新竹56號	82.0	6.7	13.88	1.46	8.36	72.15	3.88	1.46	1.16	24.1		
臺中178號	83.3	6.9	13.52	1.55	8.49	73.48	3.78	1.30	0.71	25.7		
臺南1號	82.7	6.9	13.38	1.40	8.37	72.93	3.88	1.55	0.91	26.9		
高雄64號	82.7	7.0	13.38	1.42	7.97	73.49	3.41	1.30	0.86	27.4		

註：(1)N×6.25

(2)Total Sugar×0.9

(3) Percent Starch

茲為便利比較，上列各期粳米成份以無水物百分比表示，即得表3：

表3. 民國55年度水稻粳米成份對照表

Table 3. A Reference Table on the Constituents of Rice in 1966.

% on Oven-dry Basis

品 種 Variety	灰 份 Ash		蛋 白 Protein		澱 粉 Starch		可 溶 固 形 物 Sol. Solid		水 溶 蛋 白 Albumin		還 原 糖 Red. Sugar		顆 粒 澱 粉 Amylose	
	I 期	II 期	I 期	II 期	I 期	II 期	I 期	II 期	I 期	II 期	I 期	II 期	I 期	II 期
臺中65號	1.78	1.64	11.42	9.1	80.30	83.69	4.91	4.96	0.72	1.43	1.75	0.59	22.3	28.
臺中150號	1.78	1.81	11.61	9.66	81.81	83.87	5.47	4.48	0.91	1.71	1.60	1.03	19.5	23.5
臺中在來1號	1.84	1.66	12.16	12.25	81.12	82.63	4.81	3.91	0.63	1.52	0.95	0.9	37.4	37.4
矮腳尖	1.83	1.76	10.98	11.11	81.00	83.26	5.65	4.01	0.62	1.52	1.23	1.02	37.3	39.7
臺農38號	1.78	1.86	10.75	10.4	80.48	82.93	6.64	5.20	1.01	1.7	1.45	1.27	17.7	23.8

新竹4號	1.75	1.8	9.25	9.93	83.51	83.93	6.03	4.89	1.01	1.72	1.42	1.42	16.1	25.3
嘉農242號	1.68	1.6	10.72	10.01	80.81	84.71	6.14	4.31	0.49	1.71	1.13	0.92	20.7	25.
嘉南8號	1.73	1.84	10.65	9.54	81.42	84.15	5.51	4.56	0.80	1.89	1.22	1.26	20.5	20.3
光復401號	1.81	1.67	11.34	9.01	80.91	84.66	5.83	4.66	0.85	1.69	1.66	0.68	21.1	24.2
高雄22號	1.75	1.64	11.67	9.56	82.29	83.78	6.03	4.53	1.	1.78	1.33	1.38	23.	27.6
臺北306號	1.74	1.78	10.27	9.99	84.36	85.07	4.89	4.11	0.73	1.61	0.91	1.37	20.8	24.6
新竹56號	1.70	1.7	11.17	9.71	81.59	83.78	4.83	4.51	0.69	1.7	1.03	1.35	22.6	24.1
臺中178號	1.72	1.79	9.58	9.82	82.58	84.97	6.41	4.37	0.49	1.51	1.27	0.82	21.6	25.7
臺南1號	1.76	1.62	11.2	9.67	80.98	84.19	6.04	4.48	1.	1.79	1.32	1.05	21.2	26.9
高雄64號	1.72	1.63	12.13	9.2	81.04	84.85	5.38	3.93	0.78	1.50	1.16	0.99	21.2	27.4
平均 Average	1.76	1.72	10.99	9.93	81.61	84.03	5.64	4.46	0.78	1.65	1.29	1.07	22.9	26.9

附註：表中顆粒澱粉%係指澱粉中所佔之百分比。

四、考察、結論

上列對照表顯示，臺中在來1號等印度型稻其顆粒澱粉含量超出其他品種甚鉅，因此尚可料想米之品質主要決定因素似在於澱粉組成。

對照表又示，在來稻蛋白量較高而其水溶性蛋白即相反的為低，此亦可能對米之品質具有相當影響。非島 Juliano 曾指示米之水、鹽可溶蛋白大部存於米糠部份（包括種·果皮，糊粉層及胚芽），而日人谷在調查米之品質等級與米粒各層間關係之結果，發現米粒種·果皮借糊粉層之蛋白及灰份與品質有關等，由此可見水溶性蛋白量對米之品質關係至甚。

日人岡村指出米之可溶性固形物及 pH 與米之品質有關；在本調查，所得成績雖間有例外不整，但大體上尚能與其見解一致。依照計算，本調查可溶固形物與蛋白（一期 $r = -0.432$ ）或與顆粒澱粉（二期 $r = -0.531$ ）有關，此對將來試驗當有不少助益之處。

本調查發現二期作之顆粒澱粉比較一期作者全般之增高，而可溶固形物即相對的降低等，可謂二期作之米質差，但他方發現二期作蛋白較為低而水溶性蛋白又較高等，其間似有矛盾存在；惟顧及此矛盾係由一期作樣本尚擁有較多青米所致，吾人似仍可結論如上。

至於品種間之差異，即前述印度型稻具有明顯差別（蛋白及顆粒澱粉量）外，日本型稻與什交蓬萊稻間仍難能求出顯著差異，換言之，則未發現由導入印度型稻血統而來之明顯影響。此，如臺中150號及嘉南8號等概容有在來血統四分之一，而其蛋白及顆粒澱粉等成份組成仍與純日本型稻在同一水準等（表3），可例證之。

最後，本調查原以臺中65號為對照基準，但在各成份成績比較即發現該臺中65號之各項成份數值亟為差勁，甚至在顆粒澱粉比一項即得臺中65號尚較其什交後代各品種還為高等；此是否由於臺中65號經長年栽培而退化或如何，尚屬不明，需繼續是項試驗調查始得解明之。

茲本調查成績如依照品種來源分為印度型，日本型及什交蓬萊稻之三類，即得全年成份概要表如表4。

表4. 民國55年度水稻梗米成份概要表

Table 4. An Outline of the Constituents of Rice in 1966.

% on Oven-dry Basis

型別 Type	PH	灰份 Ash	蛋白 Protein	澱粉 Starch	可溶固形物 Sol. Solid	水溶蛋白 Albumin	還原糖 Red. Sugar	顆粒澱粉 Amylose
		%	%	%	%	%	%	%
日本型(4) Japonica	6.55	1.77	10.14	83.04	5.20	1.24	1.27	22.3
蓬萊種(9) Ponlai Hybrid	6.50	1.72	10.35	82.91	5.08	1.24	1.18	23.2
印度型(2) Indica	6.00	1.78	11.62	82.00	4.6	1.07	1.03	38.0
平均	6.45	1.74	10.46	82.82	5.05	1.22	1.18	24.9

五、摘要

為明瞭省產稻米品質，民國55年一、二期在省農試所圃場同一條件下，栽植臺中65號等本省產重要品種梗米15品種（內日本種4，在來種2，蓬萊什種9品種），就糙米進行品質有關成份之分析調查，所得成績乃如見於表1~2。

調查結果顯示，在來種（印度型）稻蛋白量及顆粒澱粉比特別高而其他成份即全般的較低（灰份例外）等，尚可看出化學成份與品質有關（表4）。

依照本調查成績，日本型稻除一期作顆粒澱粉比略有差違可見外，其他各成份即概與蓬萊什種相差無幾，因此似可判定引進在來血統對米之品質尚無多大影響可言。

在本調查發現米之蛋白與澱粉具有負之相關關係（一期 $r = -0.578$ ，二期 $r = -0.507$ ），就其他成份而言，蛋白尚與灰份，顆粒澱粉（+）及可溶固形物（-）有關模樣。蓋因本調查所用之樣本數僅為15個，上述關係能否成立應俟擴大試驗調查始得明瞭之。

六、文獻

- (1) 中川、二國等：營養學，566 (1955)。
- (2) 二國：澱粉手冊，52, 198, 202, 214 (1966)。
- (3) 永原、岩尾：食品分析法，79, 86, 103, 112 (1962)。
- (4) 日本化學會：實驗化學講座，23, 360, 445 (1959)。
- (5) 倉澤等：日本農藝化學會誌，33, 225 (1959)。
- (6) Juliano B.O.: Second Far East Symposium on Nutrition (1964). Reprint.
- (7) Juliano B.O.: Cereal Chemistry 43. No.2 (1966). Reprint.

COMPARATIVE STUDIES ON THE QUALITY OF RICE IN TAIWAN (I)

By

P.C. LIN, L.F. LIN, S.T. Chow

SUMMARY

In order to make an information on the quality of rice in Taiwan, a chemical study was conducted in 1966.

Fifteen varieties of non-glutinous rice, consist of four of Japonica, two of Indica and nine of Ponlai hybrid, were planted under same conditions at the farm of Taiwan Agricultural Research Institute and chemical analyses on the brown rice were made.

It was found that the content of protein correlated negatively with that of starch and some relations were also found between protein and the other constituents, such as ash, amylose and soluble solid.

There were little differences been observed with the varieties used, except the native rice (Indica Type) was in extremely high amylose content and higher protein. Although the native rice differed so much in chemical constitution from others, i.e., the Japonica and Ponlai hybrid, it is concluded that the rice quality can not be affected by introducing the native species into the hybrids so far as the amylose-amylopectin ratio concerned.

An extended study will be carried on further to find the relationships between the quality and chemical constitution of rice, in near future.