

稻米品質劃分之可行性

宋 勳*

一、前 言

以稻米為主要糧食之國家，其稻米生產達到自給自足後，人民隨著生活水準的提高，對食米之品質隨著嗜好愈加選擇，故新育成之水稻品種，其品質必需迎合加工界及消費者之需求，但品質之好壞取決於消費者之不同嗜好，很難確立一定的標準，例如在國內，雖然很多人喜歡吃粘性米，但亦有人偏好不粘性米，更有些人選擇兩種混合之米食用。不過，不論消費者的嗜好如何，其稻米品質主要決定於碾米率，白米外貌，顆粒性澱粉（Amylose）含量及澱粉膠體之軟硬度等因素。中央標準局雖然於民國54年1月5日公布蓬來白米及在來白米外銷用標準，它是將白米依其間之碾白度夾什物，碎米率，白墨質粒及被害率等含量，劃分為三個品質等級，但該項等級劃分並未包含米之食性等重要因素。國內於民國60年經農復會補助，在臺中區農業改良場設立稻米品質實驗室，協助各試驗場所測定水稻新品系之品質，該實驗室是採用國際稻米研究所所使用之USAD方法（1，12），此分析方法能很準確的估計出稻米之品質，但由於消費者對食性之偏好問題，故對稻米品質很難確定其等級，直至民國65年再經農復會補助，充實了Gel Consistency分析之設備，進行米飯軟硬度之分析，以區別相同Amylose含量之不同品種間之品質差異後，方擬定一套稻米品質之分級標準，並依此標準擬合理之米價以供各界參考。

二、稻米品質主要鑑定項目及其對品質之影響

稻米之品質主要分三部份

1. 碾米性質（Milling Quality）

由碾米的過程可求出糙米、白米及完整白米（Head Rice）所佔的百分率，碾米性質除了品種本身具有的特性外，受外在因素之影響亦很大，諸如收穫、晒谷等方法及稻谷之水份含量（4、7），加工廠總希望獲得較高之碾米率，尤其是完整米率，而消費者亦喜歡購買碎米率較少之白米。

2. 米粒外貌（Grain Appearance）

構成米粒外貌之主要因為米粒之大小（Size），形狀（Shape）透明度（Translucency）、腹白（White Belly）、心白（White Center）、背白（White Back）及胚眼缺刻度（Condition of the eye）

米粒大小依長度分為六個等級，形狀長／寬之比率分為三級，而透明度、腹白、心白、背白等四種性狀依照白粉色（Chal Kinness）在米粒中加深與擴大的程度各分為六級，胚眼缺刻度則依照白米去胚芽後缺刻之程度分為5級，其分類法如下表：

* 臺中區農業改良場技佐

表一：白米外貌（Grain Appearance）之分類及其等級表

大小(Size)		形狀 (Shape)		透明度	腹白	心白	背白	胚眼缺刻度
代號	長度(m. m)	代號	長/寬	Trans	W. B.	W. C.	W. b.	Cond of The Eye
VL	> 7.5	S	≥ 3	0	0	0	0	1
L	7.06~7.5	I	2.01~2.99	1	1	1	1	2
ML	6.61~7.059	B	≤ 2	2	2	2	2	3
M	6.101~6.609	-	-	3	3	3	3	4
MS	5.51~6.10	-	-	4	4	4	4	5
S	5.51	-	-	5	5	5	5	-

上述7種特性，除了直接影響米粒之外觀外，並影響碾米率，通常細長之米或腹白、心白較多之米，碾米時容易斷裂（8，13）。除了糯米外，一般消費者不喜歡具有腹白、心白及不透明之米。以稻米為主要食物之東南亞地區，絕大部份消費者喜歡細長形米（8），故在國際市場上細長形而透明之米具有較高之市場價格。

3.烹調及食用品質（Cooking and Quality）影響米烹調及食用品質之主要因素有四種：

(1)膠化溫度（Gelatinization Temperature）

膠化溫度是澱粉顆粒浸水加熱後開始吸水膨脹而不能復元時所需之臨界溫度，除了糯米一般水稻品種膠化溫度是從55°C至79°C，它可劃分為三級：即低膠化溫度（70°C以下），中等膠化溫度（70°C至74°C），高膠化溫度（74°C以上）。膠化溫度是用來估計烹調的性質，例如高膠化溫度之米煮成飯時需要較長的煮飯時間及較多之水（8、9）。其測定方法有 Alkali Digestion Test 及 Amylograph Determination 等二種。通常以米為主食之消費者喜歡煮飯時間較短的低或中等膠化溫度之米，而以米做點心或罐頭之消費者，則須要含高膠化溫度之米，以利較長時間之蒸煮。

(2)顆粒性澱粉（Amylose）含量：

顆粒性澱粉含量為影響稻米烹調和食用性質最主要因素。它與粘膠性澱粉（Amylopectin）組成澱粉（Starch）。由於顆粒性澱粉分子之長鏈構造使他與碘溶液呈藍色反應，其主要測定方法有Quantitative Amylose Determination 及 Starch-iodine Blue Test。在白米中顆粒性澱粉含量因品種不同而有很大的差異，除了糯米外，一般品種（Nonwaxy rice）其含量在7%至34%之間，在同一品種因環境的不同可達到7%之差別，如IR 8；其含量變異在27%至33%之間。品種間顆粒性澱粉含量可分為：糯米（Waxy）其含量在1~12%，低顆粒性澱粉在12至20%，中等顆粒性澱粉在20至25%，中高等顆粒性澱粉在25至27%及高顆粒性澱粉其含量高於27%，通常含高量顆粒性澱粉之米比含低量之米在煮飯時，需要較多之水，而且膨脹度較大，同時含高量顆粒性澱粉之米煮成飯時較粗糙而不具粘性，含低量顆粒性澱粉之米煮成飯時較粘而濕潤（8，9），而中等顆粒性澱粉之米成飯時乾溼度適中，粘度中等而較鬆軟，即使做成的飯冷後亦如此。在亞洲，如臺灣，日本及韓國等市場，低顆粒性澱粉含量之粘性米較受歡迎。在印度及菲律賓地區，大部份消費者喜歡中等顆粒性澱粉含量之米（5，11），在伊朗等中東地區則偏好長粒且具有香味之中等顆粒性澱粉含量之米，其米價約為短粒型之二倍。（3）

(3)膠體軟硬度 (Gel consistency)

本項分析是採用0.2N之氫氧化鉀溶液加熱溶解白米粉沫後，再冷卻，測定其膠體軟硬度，以區別相同顆粒性澱粉 (Amylose) 含量之品種間的食用品質，尤其是較高顆粒性澱粉含量 (24%以上) 之品種，因為相同顆粒性澱粉含量之品種，其食用品質可能有所不同。本分析將白米澱粉膠體劃分為三個硬度等級：高膠體硬度 (High Gel Consistency-27至35m. m.) 中等膠體硬度 (Medium Gel Consistency-36至49m. m.) 及低膠體硬度 (Low Gel Consistency-50m. m. 以上)。在上述三類等級中之食米，以低膠體硬度最軟；中等膠體硬度次之；而高膠體硬度最硬 (2, 11)，該種米較不受消費者喜好。

(4)蛋白質 (Protein) 含量

蛋白質為決定稻米營養價值的最主要因素，尤其是氨基酸 (Amino Acid) 中之離氨酸 (Lysine) 之含量，蛋白質因品種的不同，在白米中的含量由5%至14% (12%之水份)，同一品種亦受栽培環境之影響可達到6%之差距，如BPI-76其含量變異在8%至14%之間，蛋白質含量之高低可影響米的色澤，一般高蛋白質之品種其米粒較硬而透明且呈淺黃褐色，含高蛋白質之米煮飯時需要較多的水及較長的時間 (8, 9)。其含量可採用 Semim-micro-Kjeldahl Method 測定。

三、品質等級之劃分

由於品質分析劃分為三大類，其中消費者只注重在米粒外貌及烹調和食用品質，而加工界及水稻育種家則必需三者都兼顧。在碾米率方面，以碾糙率及完整米率最被重視，透明度及心白，腹白，背白較能影響外觀，國內消費者並不注重粒形，而目前加工界且較喜好短粒形稻谷，因為國內目前舊有碾米機，碾製長粒形稻谷時，所費時間較短圓形稻谷長，同時碾米率亦較同等透明度之梗稻少。顆粒性澱粉含量為主要影響白米食用品質之因素，今再加上膠體軟硬度之測定更能詳細區分稻米之食用品質。由於影響烹調性質之膠化溫度與顆粒性澱粉含量呈顯著之正相關 (6)，同時國內之推廣品種及育種後代新品系幾乎都是適於容易煮飯之中或低膠化溫度。故烹調性質在此可暫時不加考慮。今依上述之重點再加上國內消費者之平均嗜好，將品質等級劃分如下表：

表二：稻米品質之評分標準表

評分	碾米率(A)	白米外貌(B)	食用品質特性(C)	
	糙米率加完整白米率之總和(%)	透明度+腹白+心白+背白	顆粒性澱粉含量(%)	膠體軟硬度
5分	150以上	2	25以下	M 或 L
4分	145 至 149.9	3	—	—
3分	140 至 144.9	4	25以上	M 或 L
2分	135 至 139.9	5	—	—
1分	130 至 134.9	6	25以上	H
0分	130以下	6以上	—	—

表三：依據評分點數對稻米品質等級之劃分表

		購買稻谷或育種選拔之等級 A+B+C			購買白米之等級 B+C		
一	等	14	至	15分	9	至	10分
二	等			13分			8分
三	等	11	至	12分	6	至	7分
四	等	6	至	10分	3	至	5分
五	等	1	至	5分	1	至	2分

表四：臺灣主要推廣秈梗品種*之主要品質平均表及等級劃分平均表

	碾米率(A)			白米外貌(B)					食用性質(C)			A+B+C		B+C	
	糙米率	完整白米率	分數	透明度	腹白	心白	背白	分數	顆粒性澱粉	膠體軟硬度	分數	分數	等級	分數	等級
臺南5號 (S/B)**	82.7	67.8	5	3	1	0	0	3	% 19.8	L	5	13	二	8	二
臺南6號 (S/B)	83.2	68.6	5	3	2	0	0	2	19.3	L	5	12	三	7	三
高雄選1號 (S/B)	83.0	70.4	5	2	0	0	0	5	20.2	L	5	15	一	10	一
高雄139號 (S/B)	83.4	68.6	5	3	2	0	0	2	19.3	L	5	12	三	7	三
新竹56號 (S/B)	81.9	71.8	5	2	0	0	0	5	18.9	L	5	15	一	10	一
臺中在來1號 (S/1)	80.1	56.3	2	3	2	0	0	2	28.9	H	1	5	五	3	四
臺中秈2號 (S/B)	79.9	55.3	2	5	4	0	0	0	28.5	H	1	3	五	1	五
嘉農選8號 (ML/S)	81.0	59.3	3	2	0	1	0	4	19.0	L	5	12	三	9	一
嘉農秈11號 (ML/S)	78.9	60.1	2	2	0	1	0	4	28.7	L	3	9	四	7	三
臺中秈3號 (L/S)	79.1	58.9	2	2	0	1	0	4	18.6	L	5	11	三	9	一
臺中秈5號 (M/I)	80.6	56.7	2	2	0	2	0	3	27.8	M	3	8	四	6	三

*：品種之稻谷水份含量平均在11%至13.5%

**：為谷粒之粒形

四、結 論

品質之好壞主要取決於品種本身之原有特性，但其中之碾米率及白米外貌常受氣候環境及栽培支術之影響，因此上述表三所列品種之品質等級，並非永恆不變，僅供做參考。目前國內農會驗收稻谷之標準，以水份含量及稻谷之容重量為標準，由於近年來有不少長粒型秈稻之推廣，其容重量因受到粒形之限制，很難達到1公斗5.32公斤之標準，但容重量影響糙米率之說法僅能在相同粒形之稻谷方能存在，其不同粒形之稻谷間，容重量與糙米率之相關性呈不顯著（14）。故本項品質等級之分類，未將容重量列入，而以實際之碾米率為準實為合理。此外國內目前稻谷及白米價格僅分粳稻及秈稻兩種，亦不甚合理，因為在粳稻品種間亦有碾米率及白米外貌之不同，而在秈稻間之品質差異則更大。爾後國內稻谷之價格，倘能採用此品質分級制度，而將每級稻谷及白米價格以5%至10%間之差距訂定，將能使生產者，加工界及消費者獲得較合理之價格。

參考文獻

1. Carmen M. Paule, 1969: Rice quality laboratory standard testing procedures. IRRI Varietal Improvement Seminar June 6.
2. Cagampang, G. B., Perez, C. M. and Juliano, B. O. 1973: A Gel Consistency Test for Eating Quality of Rice, IRRI.
3. Chang, S. K., Yang, S. K., 1971: Factors for high rice yields in Northern IRAN. IRC. Newsletter Vol. XX, No. 3.
4. Huysmans A. A. C., 1965: Milling quality of paddy as influenced by timing of the harvest. IRC. Newsletter Vol. XIV, No. 3:4. 12.
5. Juliano, B. O. 1966: Relation of some properties of rice starch and protein to eating quality preferences for milled rice in Asia. IRRI.
6. Juliano, B. O., 1966: Physicochemical Data on the Rice Grain, Technical Bulletin 6, IRRI.
7. Juliano, B. O., 1968: An integrated approach to the problem of rice quality. IRRI Thursday Seminar March 7.
8. Juliano, B. O., 1970: An integrated study of physicochemical properties of the rice grain, IRRI Saturday Seminar January 17.
9. Juliano, B. O., 1972: Evaluation of protein and starch of rice. IRRI Saturday Seminar 15.
10. Juliano, B. O., 1973: Quality of Milled Rice, IRRI, Jan. 13.
11. Juliano, B. O., 1975: The Gel Consistency and Viscosity Test as an Index of Eating Quality of Milled Rice, IRRI, Jan. 18.
12. Simpson, J. E., Adair, C. R., and etd., 1965: Quality evaluation studies of foreign and domestic rices. Technical Bulletin No. 1331. Agr. Res. Service/USAD.

13. Webb, B. D., Adair, C. R., Bollich, C. N. and Scott, J. E., 1970: Grain quality characteristics of rice varieties grown in International performance trails. IRC. Newsletter Vol. XIX, No. 1:1.14.
14. 宋勳, 1976: 臺灣長秈稻品質之探討, 臺灣農業 12(3): 98-105。

STUDY OF CLASSIFICATION OF RICE GRAIN IN TAIWAN

Summary

Recently, due to surpass of rice production and the improvement of living standard in Taiwan, consequently, the rice grain quality has been emphasized by the rice processing and consumers. In order to obtain the high grain yield and to meet the market request, the new improved rice varieties have to possess of high yield potential with resistant to various pests, in addition to, good grain quality must also be taken into consideration in the rice breeding program. For studying the grain quality to help the rice breeding program, a laboratory was subsidized by JCRR and set up in Taichung District Agricultural Improvement Station during 1971. Since the establishment of the laboratory, the method to be used for testing grain quality had been adopted from the proposal of the USAD. In this method, grain quality was classified into three grades depending on the percentage of milled rice, grain appearances, cooking and eating qualities. However, so far as the grain quality is concerned, this method seemed not be applicable in Taiwan due to many other characters effect on determining the grain quality which were not included. It, therefore, is suggested that if the rice grain intend to be classified into different grades Taiwan, the characters such as percentage of head rice, translucency, white center, white belly, white back, amylose content and gelatinization temperature should also be considered. According to this study system, to classify the rice grain into five separate grades, have been developed. The method is shown on table 3. For consideration of the rice sale in the market, however, a 5%-10% difference for each grade seems more reasonable from this study.