

# 稻米品質構成要素及分析方法

農藝學系／陳世雄

台中區農業改良場／李健鋒

食物的品質由於影響的成份複雜，人與人之間的偏好差異甚大，難以簡易劃一的標準做為評估依據。由於品種、土壤、氣候條件、肥培管理、收穫調製及儲藏的差異，均可能對稻米品質造成重大的影響，使得稻米品質的認定更趨複雜。此外，農民收穫之稻穀售予糧商，糧商將之碾為糙米或白米售予消費者，消費者購買並烹煮成米飯食用，其間稻米形式的變化，買方對品質需求的標準與項目均有極大的差異。例如糧商重視的是碾米率及米粒外觀，消費者則偏重米飯食味品質，所以對稻米各項品質重視程度也因而有相當大的不同。一般而言，稻米品質可分為碾米品質、米粒外觀、烹調品質及米飯食味品質。

## 一、稻米之碾米品質

### 1. 碾米品質

碾米是將稻穀(rough rice)碾除穀殼(hull)成為糙米(brown rice)，或繼之將糙米外表之糠層(包括果皮、種皮、珠心、糊粉層及胚芽)去除，獲得白米之過程。碾製後一般須將斷裂四分之三以上之碎米篩選去除，所得到的即為完整白米(head rice)。碾米的過程可以得到糙米、白米及完整米率。實驗室採用的標準測試機器為Satake脫殼機(husker)，McGill No.3去糠機(miller)及Seedburo篩選機(sizing machine)。

碾米品質除受品種特性，如米粒長短及形狀、糠層厚薄，白米外觀等影響外，受外在因素影響也很大，諸如成熟期之日夜溫差，施肥法，收穫時期，收穫方法，稻谷乾燥方法，稻穀之水分

含量，貯存條件及加工之機械設備等。碾米加工業者總希望獲得較高之碾米率，尤其是完整米率，以提高收益。事實上，完整米率較高之白米，較為整齊美觀，煮成的米飯亦較均勻，看起來賞心悅目，消費者購買意願較高。

### 2. 米粒外觀

構成米粒外觀之主要因素包括米粒大小(size)、形狀(shape)、透明度(translucency)、腹白(white belly)、心白(white center)、背白

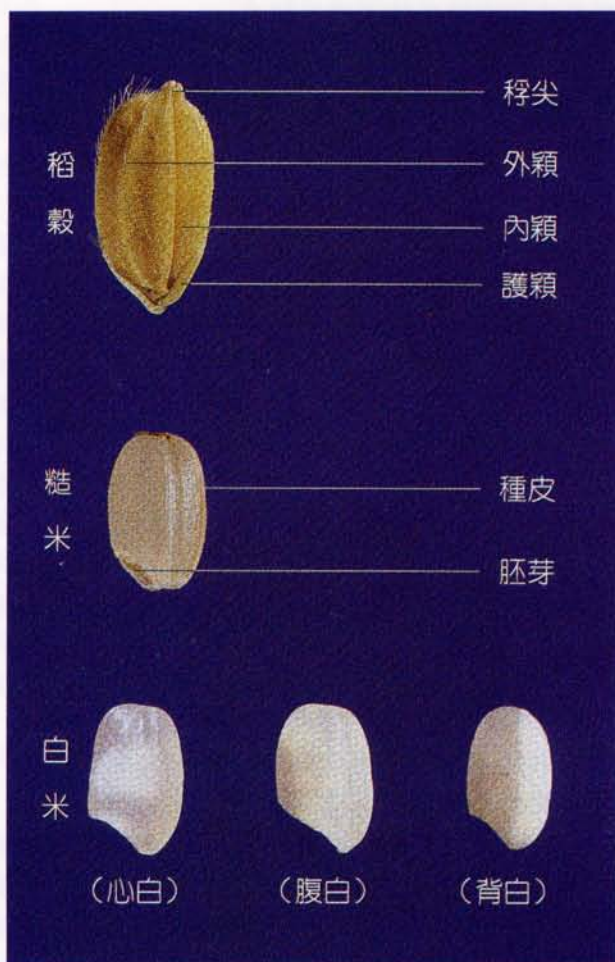


圖1 米粒外觀部位名稱

(white back圖1)；及胚芽缺刻大小(condition of the eye)。米粒大小依糙米之長度分為六個等級(表1)。形狀則依糙米之長/寬比率分為三級。而白米透明度、腹白、心白及背白等四種性狀依照透明度，或白垩質(chalkiness)在米粒中加深或擴大的程度各分為六級，由0至5，0為最佳，5為最差。胚芽缺刻大小則依照白米去除胚芽缺刻之程度分為五級，由1至5，以保有芽眼原來形狀為最好，訂為1，5為最差。

白米外觀，除直接影響米粒外形外，也影響碾米品質。通常細長之米或腹白、心白較多之米，碾米時較易斷裂。除糯米外，一般消費者不喜歡腹白、心白太多及不透明之白米。亞洲地區，除日本、韓國及我國民眾喜好粘性之短粒型粳米外，絕大部分其他地區消費者皆較喜歡長粒或細長形米。

## 二、稻米之烹調品質

水分含量14%之精白米，澱粉(starch)約佔78%，蛋白質(protein)約佔7%，其餘為灰分。若以乾重計算，澱粉及蛋白質約佔精白米粒乾重之98.5%，其中約90%以上是由澱粉構成。澱粉為葡萄糖之聚合體，在胚乳中呈多面體的顆粒(polyhedral granules)，約3-8微米( $\mu\text{m}$ )大小，澱粉構造係由中心向外呈外射狀之支鏈性澱粉(amylopectin)及呈螺旋狀(helix)之直鏈澱粉(amylose)所構成。這些成分的比例及構造的形成，都會影響稻米烹調品質。

### 1. 糊化溫度

糊化溫度是澱粉顆粒浸水加熱後，吸水膨脹至不能再恢復原狀時，所需之臨界溫度。除糯米外，一般水稻品種糊化溫度在55-79°C之間，可劃分為三級：即低糊化溫度(70°C以下)，中糊化溫度(70-74°C)，及高糊化溫度(74°C以上)。糊化溫度可以用來評估米飯的烹調性質，例如高糊化溫度之米，煮成飯時需較長的煮飯時間及添加較多之水。其測定

方法有鹼性擴張(alkali spreading)法及amylograph determination等二種。通常以米飯為主食之消費者，喜歡煮飯時間較短，低或中等糊化溫度之白米。但做點心或罐頭之米，則需具有高糊化溫度之特性，以便在較長時間蒸煮及浸泡之下，米粒不致糊化變形。

### 2. 直鏈澱粉含量

直鏈澱粉含量為影響稻米烹調和食用性質的主要因素。直鏈性澱粉與碘溶液呈藍色反應，故可以利用光電比色計測定其含量。其主要測定方法有直鏈澱粉定量(Quantitative amylose determination)、藍碘法(starch-iodine blue test)及簡單定量法(simplified assay)等。在白米中，直鏈澱粉含量因品種不同而有很大的差異。除糯米外，一般非糯性品種含量在7%-34%之間。同一品種，因環境的不同可達到6%之差異。品種間直鏈性澱粉含量可分為：糯(waxy)米其含量在0-2%，低直鏈性澱粉含量為10-25%，中等直鏈性澱粉含量為20-25%，及高直鏈性澱粉含量高於25%。通常含高量直鏈性澱粉之米，比含量低之米，煮飯時需要較多之水，且其膨脹度較大。同時含高量直鏈性澱粉之米，煮成米飯較粗糙，乾而不具黏性；含低量直鏈性澱粉之米，煮成米飯較粘而濕潤；而中等直鏈性澱粉之米，煮成飯時乾濕度適中，粘度中等而較鬆軟，即使米飯冷卻後亦如此。在東亞地區，如台灣、日本及韓國等市場，含低直鏈性澱粉之粘性米飯較受歡迎；在印度及菲律賓地區，大部分消費者喜歡中等直鏈性澱粉含量之米；在伊朗等中東地區，則偏好長粒細長且具有香味之中等直鏈性澱粉之米，其米價約為短粒型之二倍。

### 3. 膠體性質

本項分析以0.2N之氫氧化鉀溶液加熱溶解白米粉末後，再冷卻，測定其膠體之軟硬度，以區別相同直鏈性澱粉含量之品種的質地，尤其是直鏈性澱粉含量超過24%以上之品種。軟膠體之品種其米飯較鬆軟，國內

消費者比較喜歡；相反地，米粉加工之高直鏈性澱粉含量品種，必需具有硬膠體或中性膠體性質。一般將白米澱粉膠體劃分為三個硬度等級：硬膠體性質(hard gel, 27-35mm)，中膠體性質(medium gel, 36-49mm)，及軟膠體性質(soft gel, 50mm以上)。通常硬膠體性質之米飯較不受國內消費者喜好。

#### 4. 蛋白質含量

蛋白質為決定稻米營養價值的主要因素之一，尤其是氨基酸(amino acid)中離氨酸(lysine)之含量。因品種的不同，白米中蛋白質的含量在5%~14%之間。同一品種受栽培環境影響可達到6%之變異，如台中在萊1號其含量變異在7.2%~13.6%之間。蛋白質含量之高低影響米的色澤，一般高蛋白質含量之品種，其米粒較硬而透明，且呈淺黃褐色。高蛋白質之米，煮飯時需要較多的水及較長的煮飯時間。蛋白質含量可採用Semi-micro Kjeldahl method，或採遠紅外線光譜儀(NIR)測定。

### 三、米飯之食味品質

秈稻品種間之烹調及食用品質的理化特性變異較大，較易由理化性質區別品種間品質之好壞。粳稻之烹調及食用品質理化特性因品種間之差異小，較難以理化分析辨別米飯入口品質之好壞，必需由品評團(pannel testing)進行米飯食味品質測定。利用四人份電子鍋四個，其中一個蒸煮對照樣品，其餘三個蒸煮測試樣品。每樣品秤取300克完整精白米，以水流沖洗後瀝去餘水，重複洗米二次。高直鏈性澱粉之秈稻加水量為米重之2.1倍，粳稻及低直鏈性澱粉之秈稻為1.35倍，而不含有鏈性澱粉之糯稻則為1.2倍。加水後放入電子鍋內靜置1小時，讓白米均勻吸水，才開始蒸煮。煮熟後先觀察米飯外觀，並將米飯攪鬆，再燜20分鐘後即可進行食味品評。試食時分別就米飯外觀(appearance)、香味(aroma)、口味(flavor)、粘性(stickiness)、硬度(hardness)及總評(overall evaluation)等項目，與對照品種(如台中189號)比較評分。評審者認為較對照優者給正的分數，認為較差的則給負的分數，米飯食味評分表列如表2。

表1 白米外觀性狀及其分級

大小符號	長度	形狀符號	長/寬	透明度	腹白	心白	背白	胚芽缺刻
VL	>7.50	S	≥3	0	0	0	0	-
L	7.06-7.50	I	2.01-2.99	1	1	1	1	1
ML	6.610-7.059	B	≤2	2	2	2	2	2
M	6.101-6.609	-	-	3	3	3	3	3
MS	5.51-6.10	-	-	4	4	4	4	4
S	<5.51	-	-	5	5	5	5	5

表2 米飯食味品質評分表

日期	性別	年齡	職業	分數						
				+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
項目										
外觀	極佳	較佳	佳	對照	差	較差	極差			
香味	極佳	較佳	佳	對照	差	較差	極差			
口味	極佳	較佳	佳	對照	差	較差	極差			
粘性	極佳	較佳	佳	對照	差	較差	極差			
硬度(彈性)	極佳	較佳	佳	對照	差	較差	極差			
總評	極佳	較佳	佳	對照	差	較差	極差			