

稻米品質與營養

文圖 / 鄧執庸

一、稻米品質與營養的意涵

稻米為國內最重要的糧食，作為主食其提供了豐富的能量與營養，支撐著國人的日常生活，也豐富了臺灣的飲食文化，是我國多樣飲食文化的代表。

隨著年長族群及年輕族群生活型態的改變，稻米對我們的意義也不停的改變，直至今日，國人對稻米的需求也由一開始追求產量的吃飽，到追求更美味的吃巧，再到追求健康的吃營養，而國人對稻米品質重視的提升，也促成稻米改良研究朝向兼具食味與健康營養的米邁進。

稻米品質係指稻米滿足人們外在和潛在需要的特性總和，從產地到餐桌的各個階段，對稻米品質都有不同的要求標準，其最終也都會影響消費者對稻米的觀感評價；稻米營養是稻米品質的一部分，其關注稻米所含的各營養要素成分，並與人體健康相互連結，在注重健康飲食的現代，稻米營養更顯重要，也是目前國內稻米研究發展的趨勢之一。

二、稻米品質介紹

稻米品質的內涵相當多元，從不同角度切入涉及的內容不盡相同，本篇係介紹我國稻米品質的各個面向，概述從產地到餐桌與稻米品質有關的各項要素，以及我國試驗研究單位進行育種工作時之稻米品

質檢定項目。

(一) 產地端稻穀之品質

稻穀係水稻的種實，而稻穀經加工碾製後即成為國人食用的稻米。稻穀品質除涉及品種外，更與氣候環境及農友的栽培管理息息相關，而產地端的稻穀品質亦會影響終端的稻米品質，故稻穀收購單位會對其品質嚴加把關。一般稻穀收購有兩大管道，一由公糧稻穀收購，二由民間業者如碾米業者、製作營運主體或其他糧商收購。公糧收購之稻穀標準係依「公糧稻穀驗收標準」執行，其驗收基準如表 1，依據我國主要水稻栽培類型分為粳型、秈型、圓糯及長糯共 4 類，訂定不同品質標準，驗收項目由稻穀之容重量、水分、夾雜物及碾成糙米之品質進行篩選。至於民間業者，則都會訂定符合各自需求的稻穀品質標準，為後端碾製之稻米品質進行把關，除了一般常見的容重量、水分等標準外，品管較嚴格的業者亦會針對米粒外觀、直鏈性澱粉含量、蛋白質含量、食味計等先進儀器測定的結果設定不同的分級制度，進行稻穀品質的分級並作為計價收購的基準。

表 1. 經收公糧乾稻穀驗收基準表

類型	最低限度			最高限度 (%)					
	容重量 (g/L)	水分	夾雜物	碾成糙米品質 (%)					
				被害粒		異型粒	碎粒	未熟粒	未變糯粒
計	熱損害粒								
粳型	530	13	0.5	6	0.5	5	4	20	—
秈型	490	13	0.5	6	0.5	5	8	20	—
圓糯	510	13	0.5	6	0.5	3	3	10	4
長糯	480	13	0.5	6	0.5	3	6	10	4

※ 衛生要求：應符合我國相關衛生法令之規定

資料來源：行政院農業委員會公糧稻穀驗收標準修正簡介

(二) 市售食米之品質

市售食米之品質直接影響消費者對稻米之觀感，其品質規範參照國家標準等級分級（表 2），不論是糙米或是白米都依類型先分為粳型、秈型、圓糯及長糯 4 類，再將粳型及秈型依據品質好壞分為一至三等，以一等最優、二等次之、三等再次之為最劣，若未達三等則歸類為等外米；糙米品質檢驗項目包含水分、夾雜物、稻穀、被害粒、異型粒、碎粒、未熟粒及未變糯粒（僅糯稻有），白米品質檢測項目則增加糙米比率，另去除未熟粒並將白粉質粒獨立與被害粒合計，詳細糙米與白米品質檢驗項目之內涵差異如表 3。市售食米標示亦受到相當之規範，行政院農業委員會農糧署均會定期抽檢市售食米以確認其品質與包裝標示一致，規範相關業者廠商維持商品品質，以保障國人食米的品質與安全。

(三) 育種導向之稻米品質

稻米品質為育種選拔的重要項目之一，為了選育出符合我國稻米產業需求的優良品種，育種導向之稻米品質將評估項目分為碾米品質、白米外觀、烹調與食用品質及入口品質官能品鑑共 4 部分。碾米品質為碾米過程所獲得糙米、白米及完整米之百分率，百分率越高則品質越好，較好之碾米品質也讓碾米業者在碾製過程有較少的損失；白米外觀包含對米粒的大小、形狀、透明度、心腹背白及胚芽缺刻大小進行測定，米粒大小適中、透明、心腹背白少且芽眼完整則外觀品質越好；烹調及食用品質由糊化溫度、凝膠展延性、直鏈澱粉含量及粗蛋白質含量所構成，作為米飯加工適性及蒸煮食味之參考；入口品質官能品鑑則透過訓練有素的品評員針對米飯色香味進行食味品評，最能直接反映品種食味之好壞。除了以上檢測項目，若有

表 2.CNS 國家標準等級之糙米、白米等級

類 型	等 級	性 狀	最高限度 (%)										
			水 分	夾 雜 物	稻 穀	被 害 粒		異 型 粒	碎 粒	未 熟 粒	未 變 糯 粒		
						計	熱 損 害 粒						
糙 米 等 級	梗 型	米 粒 充 實 飽 滿 、 粒 形 均 一 、 光 澤 鮮 明	一等	15	0.2	0.2	3	0.2	3	2	10	-	
			二等	15	0.3	0.3	4	0.3	4	3	15	-	
			三等	15	0.5	0.5	6	0.5	5	4	20	-	
	秈 型		一等	15	0.2	0.3	3	0.2	3	4	10	-	
			二等	15	0.3	0.4	4	0.3	4	6	15	-	
			三等	15	0.5	0.6	6	0.5	5	8	20	-	
	圓糯		14	0.3	0.3	6	0.5	3	3	10	4		
	長糯		14	0.3	0.4	6	0.5	3	6	10	4		
	備考 1. 加工用秈米及糯米不適用本表。 備考 2. 短粒型米及中粒型米適用梗型規格表；長粒型米適用秈型規格表。												
類 型	等 級	性 狀	最高限度 (%)										
			水 分	夾 雜 物	稻 穀	糙 米	被 害 粒 及 白 粉 質 粒		異 型 粒	碎 粒	未 變 糯 粒		
							計	計				熱 損 害 粒	
白 米 等 級	梗 型	米 粒 充 實 飽 滿 、 粒 形 均 一 、 光 澤 鮮 明	一等	15	0.1	0.0	0.0	10	1	0.1	3	5	-
			二等	15	0.2	0.0	0.0	15	3	0.3	4	10	-
			三等	15	0.3	0.1	0.1	20	5	0.5	5	15	-
	秈 型		一等	15	0.1	0.0	0.0	10	1	0.1	3	10	-
			二等	15	0.2	0.0	0.0	15	3	0.3	4	15	-
			三等	15	0.3	0.2	0.2	20	5	0.5	5	20	-
	圓糯		14	0.3	0.1	0.1	-	5	0.5	3	15	4	
	長糯		14	0.3	0.2	0.2	-	5	0.5	3	20	4	
	備考 1. 加工用秈米及糯米不適用本規格標準。 備考 2. 短粒型米及中粒型米適用梗型規格表；長粒型米適用秈型規格表。												

表 3.CNS 國家標準等級之稻穀、糙米及白米用語定義

用語	定義
稻穀	
容重量	1L 容量之稻穀重量。
夾雜物	稻穀以外之物質，包括脫粒之稻穀。
糙米	
性狀	糙米樣品之整體外觀狀態，包括糠層厚薄、充實度、軟硬度、粒形、大小整齊度、光澤、擦傷及白粉質狀等。
夾雜物	通過 CNS 386 篩網孔寬 1.7mm 之物質，以及留存於篩網上除米粒及稻穀以外之物質。
被害粒（損害粒）	因濕度、病害、蟲害或其他原因，呈現黃色或明顯損害或變質之整粒或碎粒，包括熱損害粒、發芽粒、病蟲害粒、胴裂粒、畸形粒及褐色粒等。
熱損害粒	因悶熱、烘乾不良或儲存於高溫環境下等因素，經一段時間後米粒之部分或全部顏色變成深黃色、橘色或橘紅色之整粒或碎粒；但顏色為淺黃者，歸屬被害粒。
發芽粒	發芽、發根或胚芽與胚乳交界處產生白色混濁現象之整粒或碎粒，包含腐芽粒。
腐芽粒	胚芽已變色，且腐爛之米粒。
病蟲害粒	遭病害、蟲害或黴菌等侵害之米粒。
胴裂粒	胚乳有裂痕之米粒，其裂痕橫跨或縱跨整顆米粒，或裂痕 2 條以上者。
畸形粒	明顯變形之米粒，包含胴切粒、米粒扭轉、皺縮或其他外形明顯異常者。
胴切粒	胚乳具深或淺內褶之米粒。
褐色粒	米粒表面顏色為褐色者。
異型粒	不同類型之米粒。
碎粒	斷裂之米粒，其大小為 30 粒完整粒之平均粒長四分之三以下，四分之一以上者。
未熟粒	未成熟或發育不良之整粒及碎粒，較無光澤，一般較正常米粒扁平或瘦小，包含白粉質粒。
白粉質粒	米粒外觀呈現不透明或白粉質狀，占米粒投影面積二分之一以上者。
未變糯粒	米粒顏色未呈乳白色之糯米粒。
白米	
性狀	白米樣品之整體外觀狀態，包括糠層剝離、米糠附著、胚芽殘存、大小整齊度、白粉質狀及光澤等。
夾雜物	通過 CNS 386 篩網孔寬 1.4mm 之物質，以及留存於篩網上除米粒及稻穀以外之物質。
被害粒（損害粒）	因濕度、病害、蟲害或其他原因，呈現黃色或明顯損害或變質之整粒或碎粒，包括熱損害粒、病蟲害粒、因畸形而殘留糠層之整粒或碎粒等。
熱損害粒	因悶熱、烘乾不良或儲存於高溫環境下等因素，經一段時間後米粒之部分或全部顏色變成深黃色、橘色或橘紅色之整粒或碎粒；但顏色為淺黃者，歸屬被害粒。
病蟲害粒	遭病害、蟲害或黴菌等侵害之米粒。
畸形粒	明顯變形之米粒，包含米粒扭轉、皺縮或其他外形明顯異常者。
白粉質粒	米粒外觀呈現不透明或白粉質狀，且占米粒投影面積二分之一以上者。
異型粒	不同類型之米粒。
碎粒	斷裂之米粒，其大小為 30 粒完整粒之平均粒長四分之三以下，六分之一以上者。
未變糯粒	米粒顏色未呈乳白色之糯米粒。

特殊營養需求亦可針對品種的營養成分進行分析，在以健康飲食導向的現代，此類重視特殊營養的機能米亦成為育種的方向。

三、稻米營養品質介紹

稻米係稻穀經加工碾製得來，稻穀構造由稻殼、糠層（由果皮、種皮及糊粉層構成）、胚芽及胚乳構成，由於不同構造營養成分不同，故不同加工程度所得到的米亦有不同的營養品質；稻穀脫去稻殼後得到糙米，故糙米包含完整的糠層、胚芽及胚乳，屬於全穀物，而糙米再經過精白碾去糠層及胚芽後，得到白米，故白米屬於較精製的產物，以下介紹稻米的營養品質，同時介紹稻米在營養保健之應用。

（一）稻米的營養成分

稻米含有豐富且多樣的營養，除了提供人體最主要熱量的醣類外，還有蛋白質、脂質、纖維、維生素及礦物質等（表4），其中，醣類為稻米營養的主體，多以澱粉的形式儲存於胚乳，約占糙米比例的73-76%、白米比例的77-78%，白米含有的醣類高於糙米；蛋白質為僅次於醣類的營養成分，約占糙米比例的7.1-8.3%、白米比例的6.3-7.1%，而蛋白質在稻米糠層的比例較高，故單位重量的糙米比白米有更多的蛋白質；脂質為稻米第三高的營養元素，其與蛋白質一樣在糠層比例較高（近20%），故單位重量糙米亦含有比白米更多的脂質；除了這些主要營養元素外，稻米亦含有纖維、維生素及礦物質等營養物質，其多來自糠層，如膳食纖維、維生素B1、維生素E、重要植物醇與 α -基鞘

胺醇配醣體等成分，這些營養成分含量雖不多，但對人體的平衡與健康相當重要。總結來說，稻米除了主要醣類營養外，亦含有其他營養元素，而糙米又比白米具備更豐富的營養，多項研究也證實食用糙米對健康的幫助，故從健康的角度出發，糙米比白米有更高的營養價值。

（二）稻米與其他穀物之營養比較

稻米與其他穀物之營養比較如表5，穀物的水分含量皆定在14%的標準，可以看到其他根莖類作物之水分含量較高，這也使根莖類作物在其他營養成分及總熱量皆比穀物作物還低；將糙米與其他穀物之營養成分進行比較，可以發現其蛋白質含量僅7.3 g、是最低的，其脂質含量為2.2 g、也僅高於黑麥及小麥，但其醣類含量高達71.1 g，比次高的小米多了6.5 g、是遠高於其他穀物的，若以補充主要熱量來源的醣類來說，攝取糙米是比其他穀物更有效率的。就總熱量來看，各穀物間的落差不大，而每100 g糙米約可提供熱量384 kcal，與其他穀物相比其熱量也大致居中。

（三）稻米作為營養保健食品

隨著國人對健康飲食需求之提升，稻米的營養品質也成為未來研究重點之一，部分研究目標著重在增進稻米本身的營養成分，也就是機能米的育成研發，而機能米最為人所知的應是富含 β 胡蘿蔔素的「黃金米」。除此之外，因水稻胚芽富含許多澱粉之外的重要營養元素，亦有加大胚芽比例的「巨胚米」的研發，另針對腎臟病患所需「低蛋白質、低鈉、低鉀、低

表 4. 糙米、白米及米糠之營養成分 (每 100 g 單位重量)

營養成分	糙米	白米	糠層
熱量 (kcal)	363-385	349-373	399-476
醣類 (g)	73-76	77-78	34-62
蛋白質 (g)	7.1-8.3	6.3-7.1	11.3-14.9
脂質 (g)	1.6-2.8	0.3-0.5	15.0-19.7
纖維 (g)	0.6-1.0	0.2-0.5	7.0-11.4
維生素 E(mg)	0.90-2.50	0.075-0.30	2.60-13.3
鈣 (mg)	10-50	10-30	30-120
鈉 (mg)	3.1-17.6	2.2-8.5	-
鉀 (mg)	120-340	14-120	-
鐵 (mg)	0.7-5.4	0.2-2.7	8.6-43.0
錳 (mg)	1.3-4.2	1.0-3.3	-
鋅 (mg)	1.5-2.2	0.3-2.1	4.3-25.8

資料來源：Saleh, A. S., Wang, P., Wang, N., Yang, L., & Xiao, Z. (2019). Brown rice versus white rice: Nutritional quality, potential health benefits, development of food products, and preservation technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(4), 1070-1096.

磷」四低飲食原則的「低蛋白米」也是特殊機能米的研發方向，而針對穩定血糖的「低 GI 米」同樣是近年受重視的研究目標。最後，不同種皮顏色的有色米及特殊澱粉組成比例的米如半糯米，也是機能米可開發的方向；另有部分的研究則著重於米食品的加工處理對營養保健的功效，如本場以不同雜糧配方的糙米飯探討其對調節血脂的效果，或是低升糖指數米穀代餐

產品的開發，均是稻米作為營養保健食品的開發實例。由此可見，米不僅僅是作一般主食，其機能性及保健性的開發也有許多可能。

表 5. 稻米與其他穀物、根莖作物之營養成分比較 (每 100g 為單位)

食物名稱	水分 (%)	蛋白質 (g)	脂質 (g)	醣類 (g)	纖維 (g)			灰分 (g)	熱量 (kcal)
					膳食纖維	非水溶性	木質素		
糙米	14.0	7.3	2.2	71.1	4.0	2.7	0.1	1.4	384
小麥	14.0	10.6	1.9	61.6	10.5	7.8	0.6	1.4	375
玉米	14.0	9.8	4.9	60.9	9.0	6.8	0	1.4	396
小米	14.0	11.5	4.7	64.6	3.7	2.3	0	1.5	395
高粱	14.0	8.3	3.9	57.4	13.8	12.4	3.0	2.6	384
黑麥	14.0	8.7	1.5	60.9	13.1	8.4	1.4	1.8	375
燕麥	14.0	9.3	5.9	63.0	5.5	3.9	0	2.3	392
馬鈴薯	77.8	2.0	0.1	15.4	2.5	1.9	0	1.0	70
樹薯	63.1	1.0	0.2	31.9	2.9	2.2	0	0.7	133
山藥	71.2	2.0	0.1	22.4	3.3	2.6	0	1.0	98

資料來源：Juliano, B. O. (1993). Rice in human nutrition (No. 26). Int. Rice Res. Inst.