

## 有機糙米的利用

文／圖 蔣汝國

一粒稻穀若加以解剖開來看的話，其最外層是外穎、內穎，基部有小穗軸、護穎、副護穎及部分枝梗，裡面是糙米，糙米的外層是果皮、種皮、糊粉層，裡面是胚乳，基部為胚，胚由子葉盤、外胚葉、胚芽及胚根所構成。稻穀經礱穀機碾製後，得到穀殼(粗糠)及糙米，糙米經過精米機碾製後成為白米，而果皮、種皮、胚及部分糊粉層都在碾白的過程中被丟棄，這些被丟棄的部分稱為米糠。米糠中含有豐富的蛋白質、粗脂肪、粗纖維及礦物質。因此，我們在食用稻米時應該食用糙米而非白米。

糙米含豐富的蛋白質、纖維素(是白米的兩倍)、礦物質、鐵質及維生素 B1、B2 及菸鹼酸，能淨化血管，促進新陳代謝、幫助消化及清理腸胃。長期進食糙米，有助於將毒素(如食品添加劑、農藥及放射性物質等)排出體外。此外，糙米更能平衡血糖、預防腳氣病及防止尿酸過高。

但糙米較硬，口感差，因此較不受消費者歡迎。然而，若在烹煮前將糙米浸水一段時間使其軟化則可以提升口感。又，糙米浸水後其胚吸足水分會啟動一連串的生化反應而發芽，在發芽過程中，米粒的  $\gamma$ -氨基丁酸 ( $\gamma$ -aminobutyric acid, GABA) 之含量也隨之提升。2000 年日本學者 Kayahara 與 Tsukahara 發表發芽前之糙米的 GABA 含量比精白米高出 10 倍之多。GABA 是一種非必需氨基酸，主要存在於人體的腦部及眼部中，是由麩氨酸及葡萄糖所轉化而來，為中樞神經系統之抑制性神經傳遞物，一種天然的鎮靜劑及抗恐慌的物質。GABA 對交感神經系統具有調節作用，所以對心血管功能有相當的助益。體內交感神經在調節血壓上占有重要地位，因為交感神經負責末梢血管的收縮系統。GABA 刺激副交感神經作用，抑制交感神經，當血管過度收縮引起高血壓狀態時，GABA 即可抑制血壓上昇，讓血壓安定，有益身體健康。

慣行的水稻栽培往往會用農藥來防治病蟲害，農藥一般來講是油溶性的化合物，若施用後尚未完全被代謝或分解掉的話，可能殘留的地方當然是富含脂肪的部位。米粒中粗脂肪的含量，白米約 0.4~0.6%，糙米約 2.1~3.3%，糠層約 17.0~22.9%。因此，吃糙米以食

用有機糙米為佳。本場以台稔 2 號(TK-2)、台南 11 號(TN-11)、台南糯 12 號(TNG-12)、黑糯(BG) 及台農私 22 號(TNS-22)等水稻的有機稻穀進行試驗，探討有利於糙米發芽的條件，GABA 含量及發芽糙米的利用。

供試的有機稻穀，台農私 22 號及黑糯分別受贈自太保市農會有機米產銷班及嘉義農試分所吳永培博士，其餘皆產自嘉義分場。用比重 1.08(用於私稻)及 1.31(用於稔稻)的硫銨水溶液來做鹽水選，以除去穀粒中可能摻雜的未熟粒及不飽滿穀粒，未經水選及水選後的稻穀進行發芽試驗，經水選後的稻穀其發芽率達 95%以上。將水選後的稻穀烘乾後用礮穀機碾成糙米進行下列試驗。

首先，將各品種糙米浸於 20、30 及 35°C 水中，每隔 6 小時沖洗一次以免腐敗，持續觀察糙米發芽情況至 36 小時，發現並不太理想。然後嘗試將糙米浸水不同時間後而後保持於濕潤狀態，保持於濕潤狀態的期間也每隔 6 小時沖洗一次，其糙米發芽情況比一直浸於水中佳。

若將糙米浸於 20、30 及 35°C 水中 12 小時後，置 30 及 35°C 定溫箱中保持於濕潤狀態 24 小時，觀察其發芽情況，結果各品種的糙米其浸泡及保持於濕潤狀態的溫度都以 30°C 為佳。將各品種的糙米浸於 20 及 30°C 水中，每隔 2 小時檢測其吸水率，結果，無論那一個品種，在 30°C 的吸水率都比在 20°C 高，糯米(台南糯 12 號及黑糯)的吸水率比一般米(台稔 2 號、台南 11 號及台農私 22 號)高，在 30°C 浸泡 6~8 小時其吸水率即達 20%(表一)。因此，在爾後的試驗中，將各品種的糙米浸於 30°C 水中 6 小時後，置 30°C 定溫箱中保持於濕潤狀態 24 小時使發芽。

各品種的發芽糙米，每 2 小時測其 GABA 之含量。GABA 之分析方法如下：首先，必須將 GABA 加以萃取及衍生化成為 PTC-GABA，其方法是依據 Gunawan 等人(1990)所提出之方法。GABA 濃度之測定是依據 Valeria et al (1996) 的方法行之。即，將乾燥物以 200  $\mu$ l 移動相回溶，以 0.45  $\mu$ m 濾膜過濾後進行 HPLC 分析，並以 GABA 標準品進行檢量線之製作，由檢量線以內差法求得 GABA 之濃度。發芽糙米之  $\gamma$ -氨基丁酸( $\gamma$ -aminobutyric acid, GABA) 含量，經測定結果知道，各品種都以浸水後 18 至 20 小時較高，品種間以台稔 2 號、台南 11 號含量較其他品種高(表二)。若將未浸水的糙米與發芽糙米來比較的話，則發芽糙米中的  $\gamma$ -氨基丁酸之含量約為糙米的二倍。

又將台稉 2 號、台南 11 號之發芽糙米以 45°C 烘乾或冷凍保存後測定其 r-氨基丁酸之含量，結果並無甚差異。若將台稉 2 號、台南 11 號之發芽糙米挑出芽體或切成兩段，分別測定各部位中 r-氨基丁酸的含量，結果知道，芽體中之含量高於其他部位且含有芽之前半段其 r-氨基丁酸之含量高於另半段。

發芽糙米口感較佳，營養成分較白米高出許多，可摻在白米煮飯或直接煮成糙米飯，也可以用果汁機打成漿而煮成糙米漿。

表 1. 各品種糙米在 30°C 不同時間之吸水率

品種	吸水率(%)							
	2hr	4hr	6hr	8hr	10hr	12hr	14hr	16hr
TK-2	13.6	19.6	20.3	21.3	22.0	22.0	23.0	21.3
TN-11	14.0	18.3	19.3	18.6	20.6	20.0	21.0	21.3
TNG-12	16.6	22.6	24.3	26.0	28.3	27.3	29.3	29.0
BG	23.6	25.3	28.6	31.3	32.3	38.0	31.0	29.7
TNS-22	15.3	18.0	18.0	18.3	19.3	18.3	19.0	16.7

表 2. 各品種糙米浸水不同時間後之 GABA 含量 (mg/100g)

品種/hr	16	18	20	22	24	26	28	30
TK-2	9.47	9.65	9.90	8.88	8.47	8.98	8.09	7.73
TN-11	8.40	9.75	9.78	8.22	7.55	7.63	7.50	6.76
TNG-12	5.00	5.54	6.12	4.90	3.82	3.47	3.42	3.24
BG	7.40	7.30	7.37	8.63	7.52	6.10	5.71	5.51
TNS-22	4.59	4.64	4.67	4.26	4.33	4.31	4.36	4.33

資料來源：嘉義大學食品科學系



圖 1. 浸水 18 小時後糙米的發芽情況



圖 2. 發芽糙米煮成糙米飯



圖 3. 發芽糙米製成糙米漿