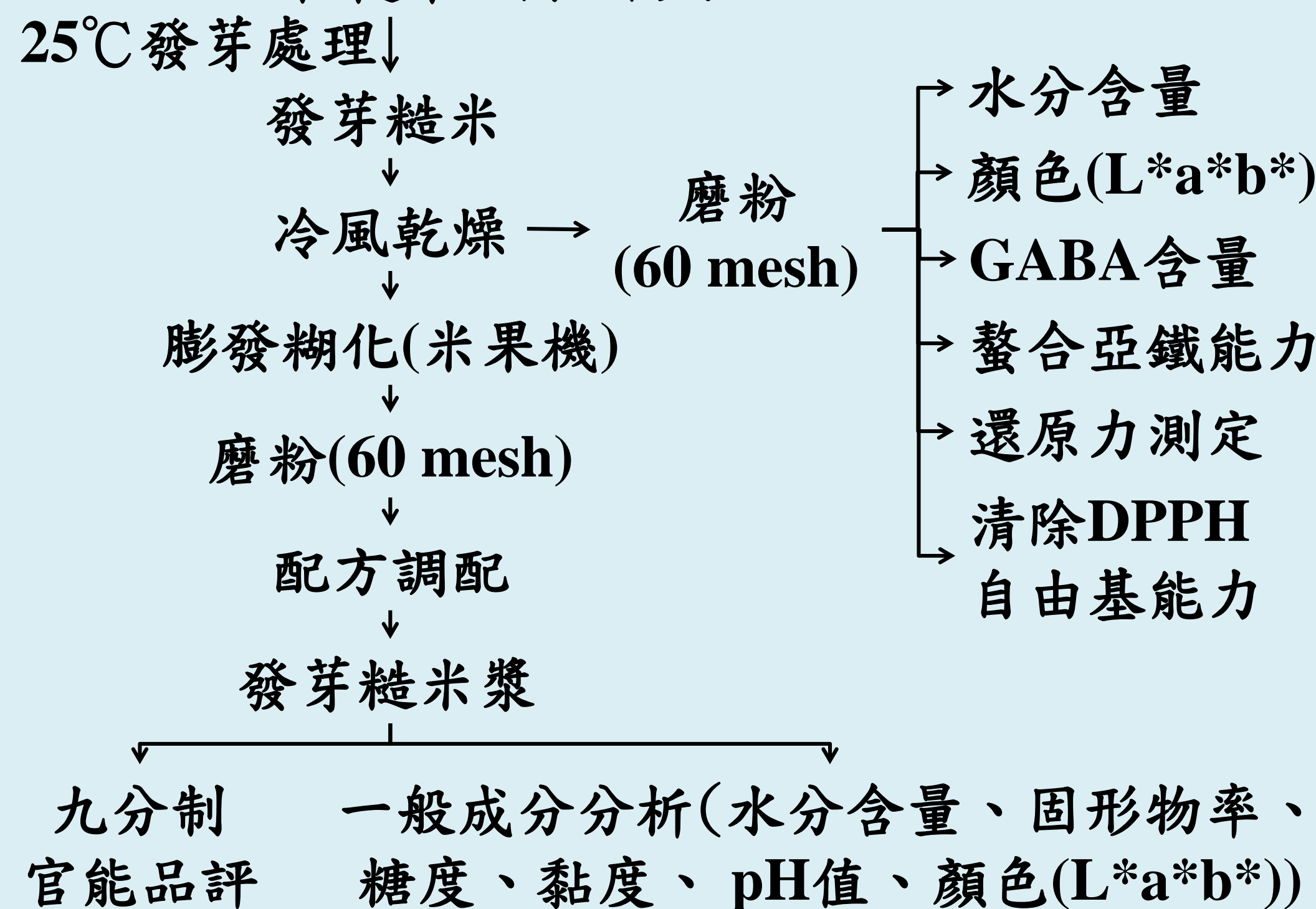


摘要

市售糙米漿通常是將糙米磨漿製成的飲品，若將糙米進行發芽處理，可顯著提升GABA含量，製成具有改善腦機能和降血壓等保健功能的發芽糙米漿。本研究之目的為分析不同靜置發芽處理時間對發芽糙米GABA含量的影響和發芽對糙米品質和抗氧化性質的影響，並將發芽糙米漿和市售糙米漿進行一般成分分析和九分制嗜好性官能品評的比較，及問卷調查，開發具有保健功效之發芽糙米漿飲品，進而有效提升產品的營養與經濟價值。結果顯示，25°C發芽處理42小時的發芽糙米可達最高GABA含量，約為96.68 mg/100 g，是未發芽糙米的3倍。發芽後的糙米仍具有優良的抗氧化能力，但白色度下降。發芽糙米經45°C冷風乾燥3小時後水分含量由30%降至14%，經米果機擠壓膨發後再降至6.8%。發芽糙米漿的pH值和顏色和市售糙米漿相近，但水分含量和黏度較低，固形物率和糖度則較高。九分制嗜好性官能品評的結果顯示不論顏色、香氣、甜味、濃稠感和整體喜好性，發芽糙米漿皆略高於市售糙米漿。

材料與方法

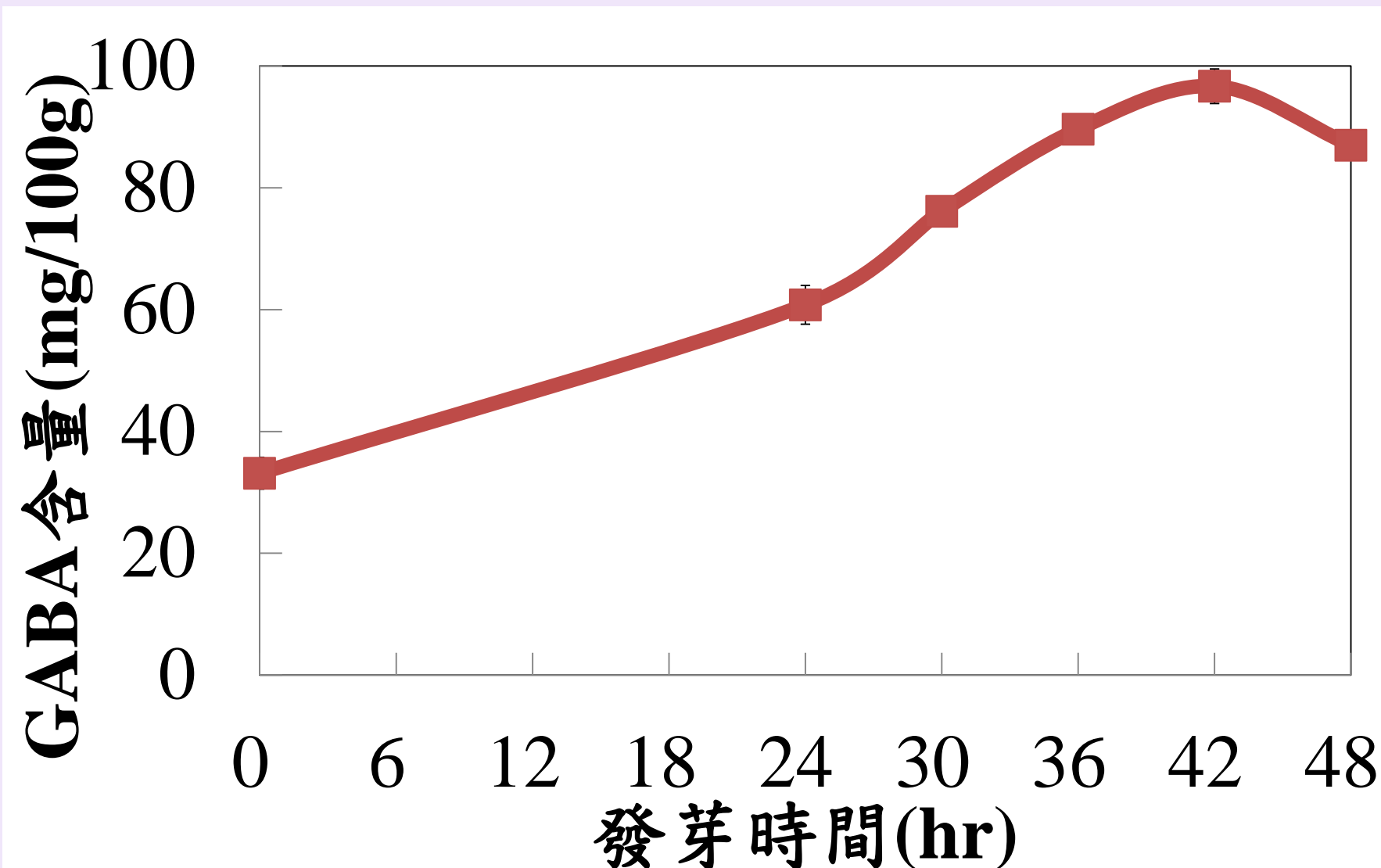


前言

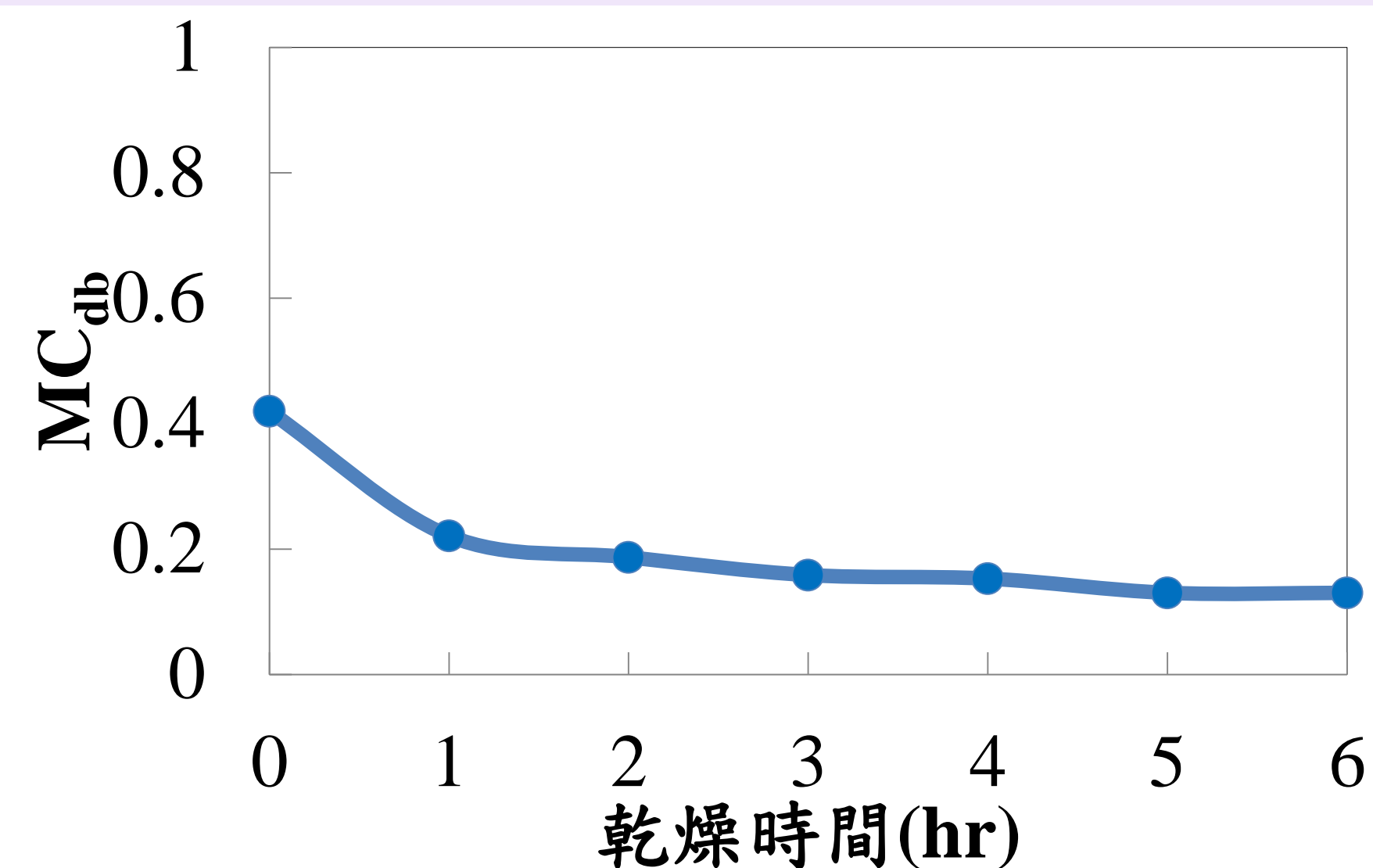
市售糙米漿一般是將糙米經加熱或浸泡變軟後，加入高溫焙炒的花生或芝麻等調味料，磨製成漿，即為營養豐富的飲品。但若可以提升糙米本身的營養，即可提升糙米飲品之營養價值及食米之附加價值。利用發芽處理，可提升糙米中保健營養成分的含量，尤其是γ-氨基丁酸(γ-aminobutyric acid, GABA)，其具有改善腦機能、降血壓、血糖、血脂等生理功能。但糙米發芽處理中的浸泡步驟，會使糙米的水分含量增加，需經過乾燥處理，否則極易因微生物或酵素作用等導致營養成分的流失，甚至敗壞。然而利用熱風乾燥處理會增加米粒的破碎率，降低部分活性功能。故先以冷風乾燥，降低其水分含量後，進行擠壓膨發糊化處理，製成發芽糙米果粉，可調味沖泡成漿，以增加發芽糙米的方便性、應用性和儲藏性。

結果與討論

圖一顯示在25°C下不同發芽時間對發芽糙米GABA含量的影響，可以發現在經過發芽處理42小時，可以達到最高GABA含量，約為96.68 mg/100 g，是未發芽糙米的3倍。糙米在浸泡6小時發芽過程中水分含量由14%提高至35%，靜置36小時發芽處理後水分含量降至約30%，45°C冷風乾燥僅需3個小時即可使發芽糙米的水分含量由30%降至14% (圖二)。乾燥後的發芽糙米 (圖三) 仍具有優良的抗氧化能力 (表一)，再經由米果機擠壓膨發處理製成發芽糙米果，使水分含量降低於7%以下。表二為糙米經過發芽和膨發後磨粉處理的顏色變化，可以發現糙米發芽和膨發後白色度下降。發芽糙米果磨粉後經配方調配製成發芽糙米漿和市售糙米漿相較下，pH值和顏色較相近，但水分含量和黏度較低，而固形物率和糖度則較市售糙米漿高 (表三)。九分制嗜好性官能品評的結果，不論顏色、香氣、甜味、濃稠感和整體喜好性，發芽糙米漿的喜好程度皆略高於市售糙米漿 (表四)。



圖一、在不同發芽時間下，發芽糙米中GABA含量的變化。



圖二、在25°C，42小時發芽處理的發芽糙米在45°C冷風乾燥的乾燥曲線。

表一、糙米和發芽糙米的抗氧化性質比較

樣品	清除DPPH 自由基能力 (%)	螯合亞鐵能力 (%)	還原力
私糙米	87.38±0.90 ^b	62.05±0.97 ^b	0.48±0.00 ^b
發芽糙米	85.23±0.72 ^c	20.86±0.75 ^c	0.40±0.00 ^c
維生素 C	93.18±0.07 ^a	73.67±0.00 ^a	2.96±0.00 ^a

* 數據為平均值±標準差 (n=3)。^{a-c}上標符號表示各組之間達顯著差異 (p<0.05)。

表二、糙米經不同加工處理後粉末之顏色分析和水分含量變化

樣品	L*	a*	b*	白色度 (%)	水分含量 (%)
私糙米	84.63±0.01 ^b	1.24±0.02 ^c	13.37±0.02 ^c	79.59±0.00 ^a	14.22±0.03 ^a
發芽糙米	82.76±0.02 ^c	1.92±0.02 ^a	13.50±0.04 ^b	57.58±0.02 ^c	14.03±0.02 ^b
發芽糙米果	85.12±0.01 ^a	1.83±0.06 ^b	15.66±0.09 ^a	78.32±0.01 ^b	6.80±0.06 ^c

數據為平均值±標準差 (n=3)。^{a-c}上標符號表示各組之間達顯著差異 (p<0.05)。

L*代表亮度: 黑色(0)~白色(100), a*值代表紅色(+)-綠色(-), b*值代表黃色(+)-藍色(-)。

表三、市售糙米漿和發芽糙米漿的一般成分分析比較

糙米漿	水分含量 (%)	固形物率 (%)	糖度 (°Brix)	黏度 (k)	pH值	顏色		
						L*	a*	b*
市售	93.18±0.21	6.82±0.21	6.0±0.06	433.1±1.2	6.82±0.06	67.49±0.03	0.40±0.04	17.03±0.03
發芽	82.58±0.05	17.42±0.05	15.0±0.1	128.3±0.3	6.64±0.01	63.31±0.01	1.73±0.05	18.73±0.04

表四、發芽糙米漿與市售糙米漿品評結果

品評項目	顏色	香氣	甜味	濃稠感	整體喜好性
市售糙米漿	5.32±1.36	4.77±1.68	4.53±1.93	4.85±1.53	4.56±1.90
發芽糙米漿	5.52±1.31	5.20±1.80	5.41±1.90	5.48±1.41	5.34±1.55

結論

糙米經25°C發芽處理42小時可達最高GABA含量，為96.68 mg/100 g，是未發芽糙米的3倍，此時水分含量為30%，經45°C冷風乾燥3小時可使水分含量降至14%。乾燥後的發芽糙米仍具有優良的抗氧化能力。再經擠壓膨發處理製成發芽糙米果，使水分含量降低於7%以下。糙米經過發芽和膨發後有白色度下降的趨勢。經配方調配的發芽糙米漿和市售糙米漿相較下，pH值和顏色較相近，但水分含量和黏度較低，固形物率和糖度較市售樣品高。九分制官能品評的結果不論顏色、香氣、甜味、濃稠感和整體喜好性，發芽糙米漿的喜好程度皆略高於市售糙米漿。



圖三、糙米、發芽42hr糙米、發芽48hr糙米 (由左而右)。