

摘要

茯苓(*Poria cocos*)為一種食藥兩用真菌，主要生物活性成份為三萜類及茯苓多醣，具有抗發炎、抗氧化、抗腫瘤、降血糖、鎮靜、利尿、止吐等作用。米糠是碾米工業的副產物，富含蛋白質、脂質、膳食纖維和抗氧化物質等，但其具有脂解酶會加速米糠中油脂分解氧化裂變，利用射頻快速加熱殺滅米糠，可提升米糠的安定性。故本研究之目的先使用射頻(RF)加熱處理米糠使脂解酶失活，再以不同比例(0-30%)米糠添加於糙米基質中，在25°C下進行茯苓固態發酵2週。結果顯示在5 kW，40.68 MHz，射頻電極板間距(Gap) 6 cm下，處理2 min後的1 kg米糠溫度可達100°C以上，使脂解酶失活；而增加米糠在糙米基質中的添加量會使茯苓固態發酵糙米產物的粗多醣含量降低，而粗三萜、GABA含量增加，且具有80%以上清除DPPH自由基能力，故經由射頻加熱安定化的米糠添加於茯苓固態發酵基質中，具有良好的抗氧化能力。

前言

茯苓為一種食藥兩用真菌，主要生長在松樹根部，其菌核在中醫上具有滲濕、利水、健脾、安神功能，被譽為中藥八珍之一，亦常被用於藥膳與保健食品中。米糠為碾米後的副產物，富含脂肪等營養成分，且含有谷維素(oryzanol)具有良好抗氧化力，米糠也可添加於固態培養基中，藉由增加透氣性和營養性使得微生物生長良好，但米糠中的脂肪解酶(lipase)會引起油脂氧化劣變，使其儲藏時間超短且造成用途受限。故本研究之目的為使用射頻加熱處理米糠使脂解酶快速失活，並以0-30%米糠取代糙米基質作為茯苓菌發酵基質，探討其對於茯苓固態發酵糙米產物的影響。

材料與方法



結果與討論

圖1為1 kg米糠在不同射頻電極板間距下功率的變化，發現隨著間距縮小會使射頻功率逐漸上升。圖2則為1 kg米糠在不同射頻電極板間距下加熱之升溫曲線，很明顯隨著間距縮小會造成升溫速率增快，但在間距為5 cm時，因會觸碰到米糠樣品，故選擇以6 cm作為處理條件，且加熱1.5 min後會接近100°C。圖3為前述射頻加熱條件處理的米糠升溫曲線與脂解酶滯留率的變化，可以發現隨著溫度增加，脂解酶滯留率開始下降，在加熱2 min後，脂解酶滯留率趨近於0，說明在此條件下可使脂解酶失活而有助於後續的利用。表1為不同米糠添加量(0-30%)取代糙米作為茯苓固態發酵基質，水分含量控制在50%，在發酵2週後的粗多醣與粗三萜含量，在粗多醣的部分，由於糙米本身含有較高的多醣含量，隨著米糠取代量增加，多醣含量有下降的趨勢，但發酵後的多醣含量較未發酵前高，而在粗三萜的部分，則隨著米糠取代量的增加，三萜含量有顯著性的增加，且經過發酵後的粗三萜會比未發酵的含量高。而圖4為不同發酵時間對茯苓固態發酵產物中GABA含量的影響，可以發現隨著發酵時間的增長，GABA含量有增加的趨勢。表2為發酵前後的5 mg/mL不同米糠添加量對茯苓固態發酵糙米產物的清除DPPH自由基能力，發現皆可達80%以上，正對照組的維生素C和BHA的清除DPPH自由基能力則高達92%。

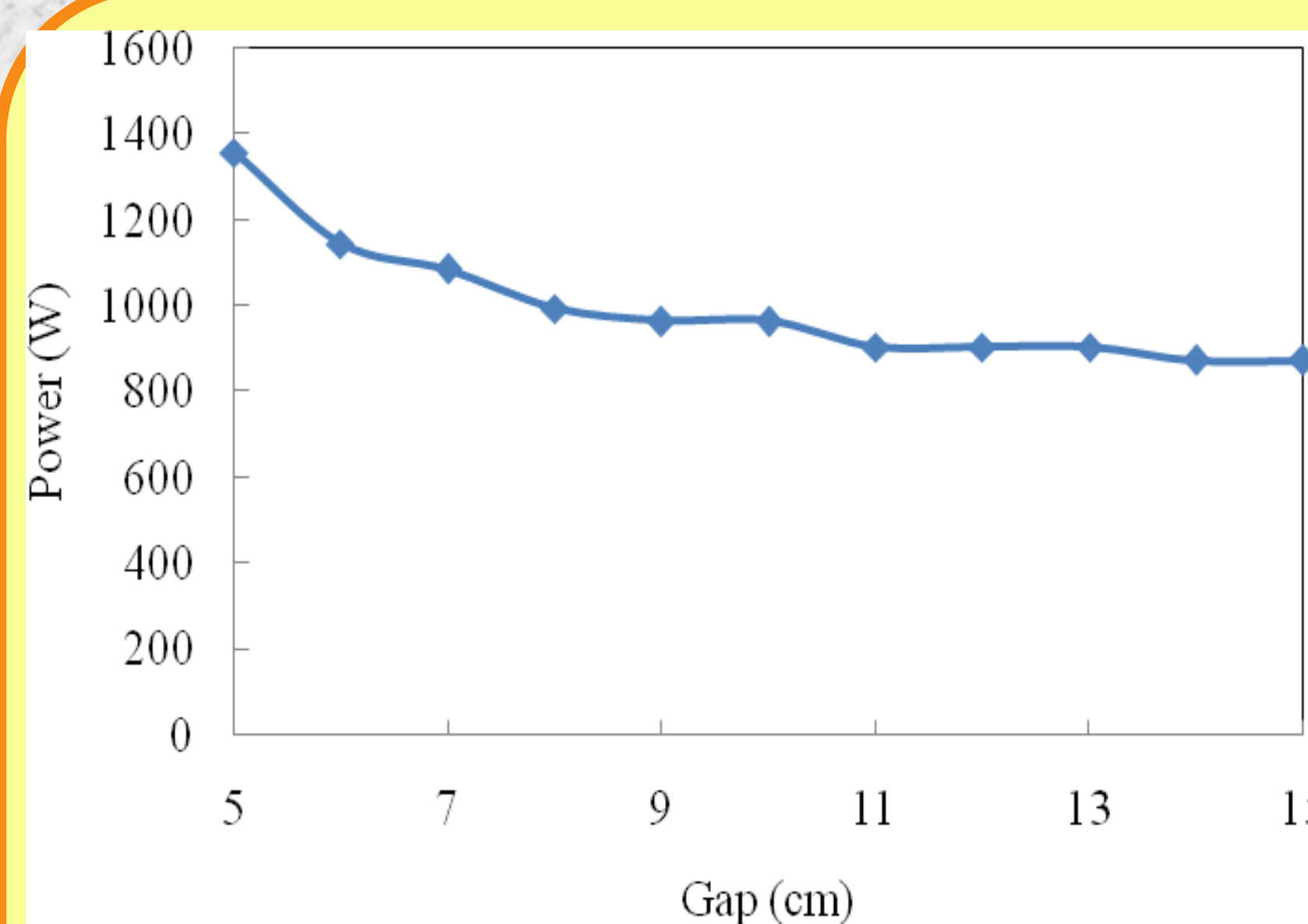


Fig. 1. RF power at different gap on 1 kg of rice bran.

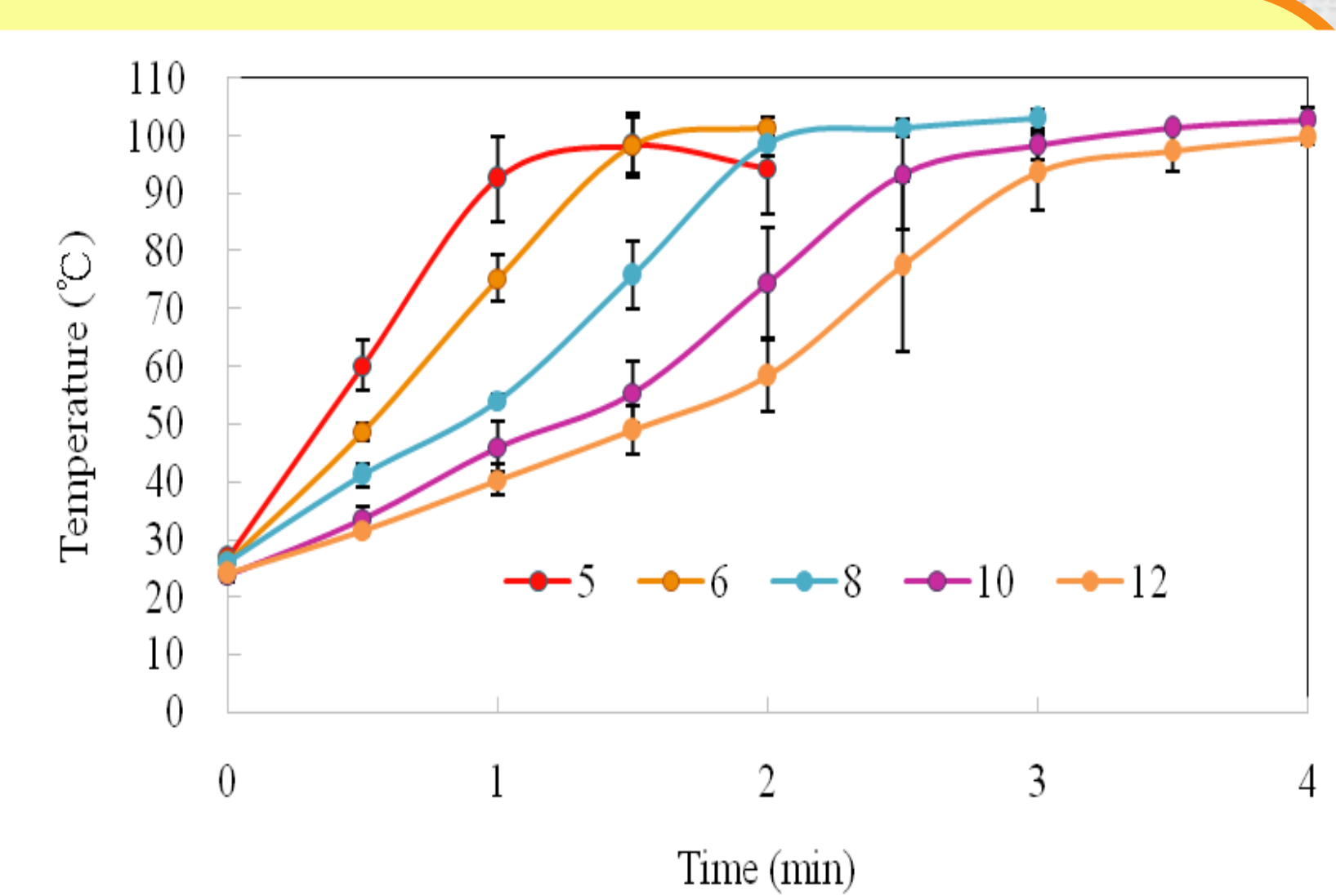


Fig. 2. Heating curve of 1 kg rice bran at different RF gap.

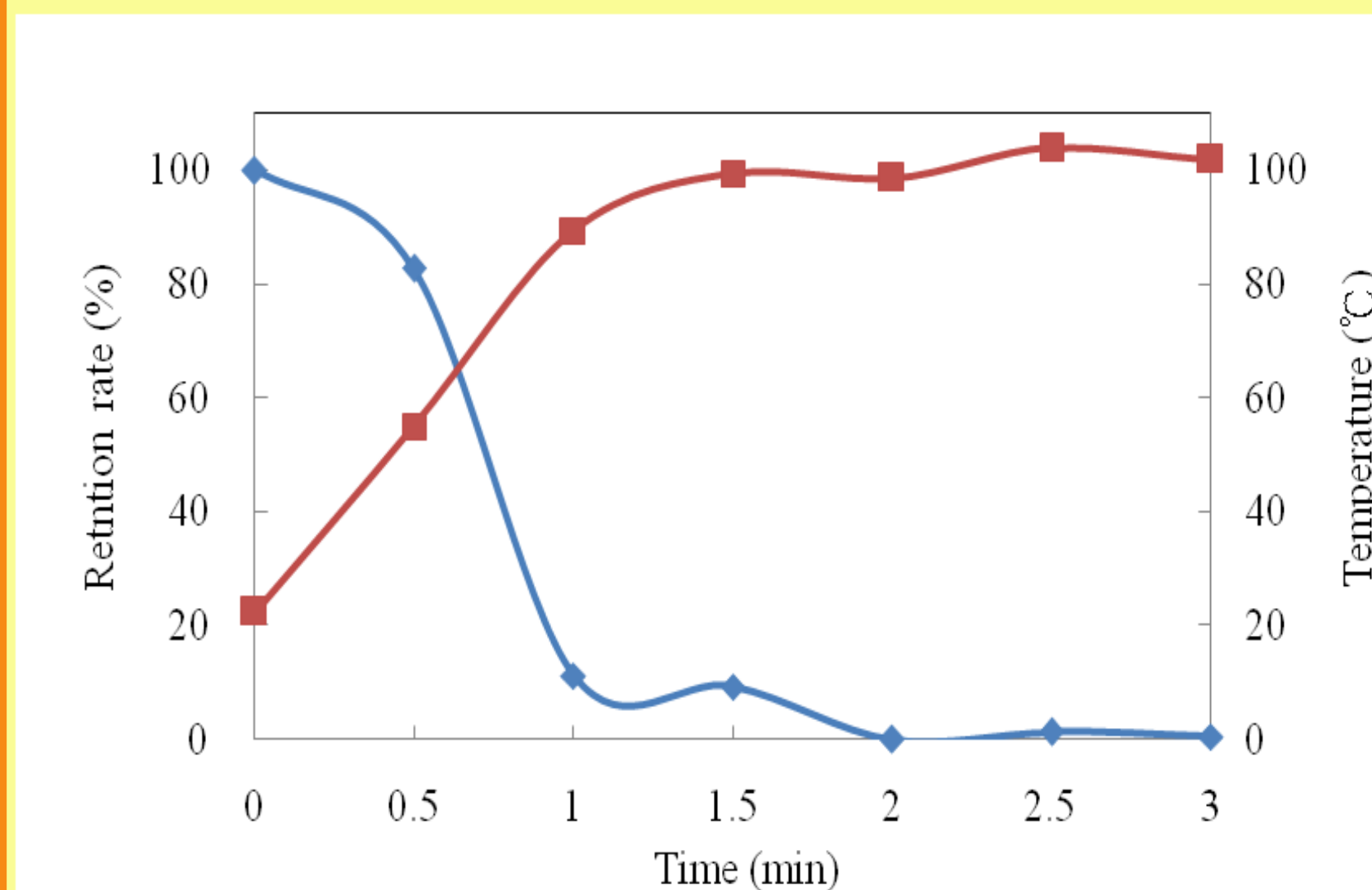


Fig. 3. Heating curve and lipase retention of rice bran by RF 2 min heating with gap of 6 cm.

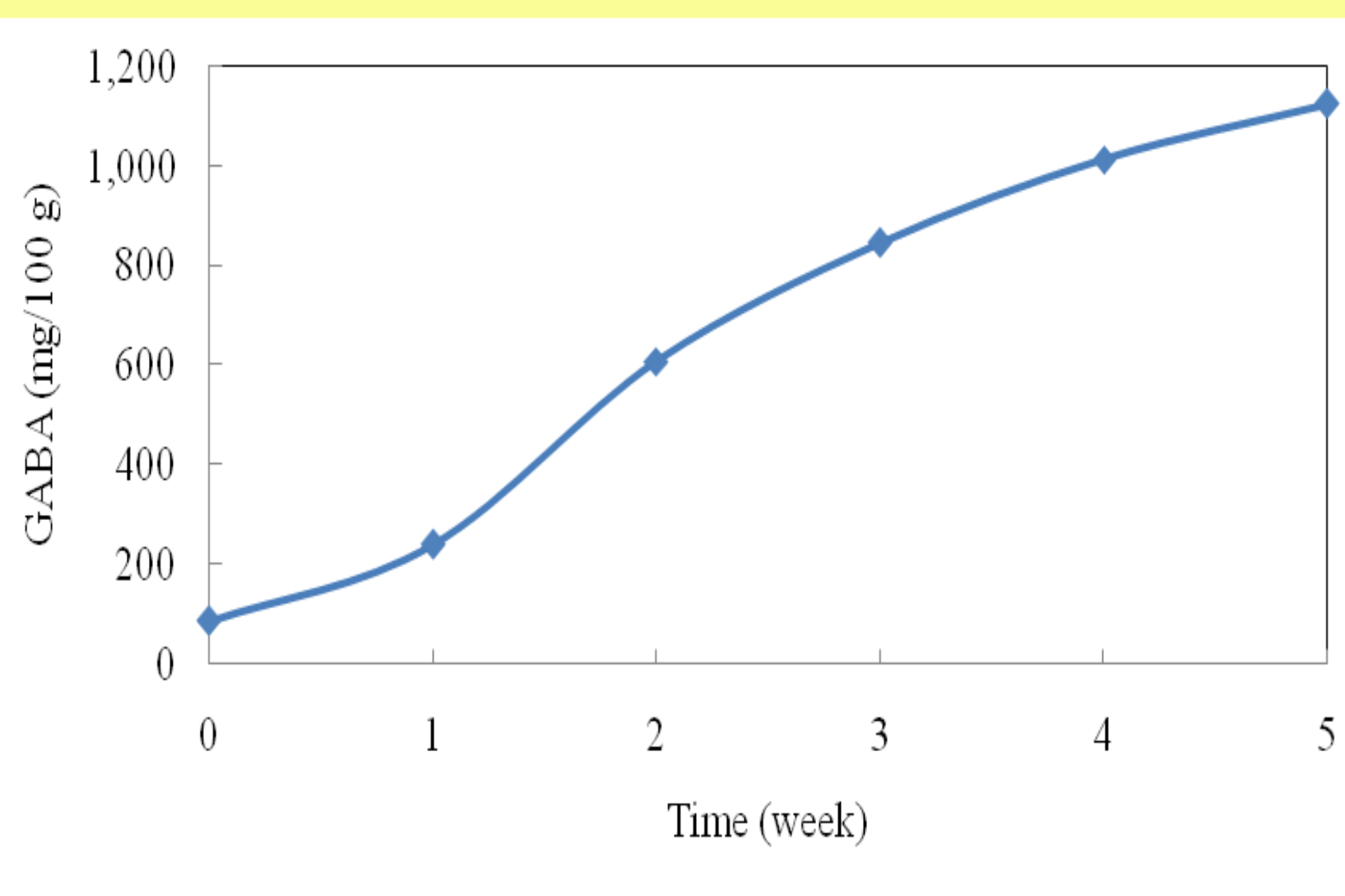


Fig. 4. The GABA contents of *Poria cocos* solid-state fermented product during 5-weeks fermentation.

Table 1. The contents of crude polysaccharides and crude triterpenoids after 2-weeks *Poria cocos* solid-state fermented rice with rice bran products

<i>Poria</i> fermented rice product with rice bran	Polysaccharides (%)	Triterpenoids (mg/g)
0%	41.69±0.55 ^a	3.69±0.03 ^d
10%	35.29±3.46 ^{ab}	5.78±0.03 ^c
20%	40.51±3.17 ^{ab}	6.22±0.05 ^b
30%	34.93±4.68 ^b	8.05±0.12 ^a

Table 2 Comparison of scavenging DPPH abilities between unfermented and 2-weeks *Poria cocos* solid-state fermented products with different rice bran content

Rice bran content in solid-state rice medium (%)	Unfermented products	Two-weeks <i>Poria</i> fermented products
0	80.38±0.18	57.34±0.63
10	83.78±0.08	80.38±0.23
20	85.45±0.14	83.59±0.18
30	85.47±0.12	84.85±0.08

結論

在射頻間距6 cm下加熱1 kg米糠 2 min後，可使米糠脂解酶失活，而米糠在糙米基質中的取代量增加，會使茯苓固態發酵2週的糙米產物的粗多醣含量降低，而粗三萜、GABA含量增加，且保持良好清除DPPH自由基能力，故經由射頻加熱安定化的米糠適合添加於茯苓固態發酵基質，以增加米糠的利用價值。