

猴頭菌發酵米液生產猴頭素之研究

王俊彬¹、陳淑德^{1*}、張永鍾¹、鄭永祥²

¹國立宜蘭大學 食品科學系 ²國立宜蘭大學動物科技系

摘要

猴頭菌除多醣具有多種生理功能外，尚具有獨特成分的猴頭素(Erinacines)，可治癒神經退化性疾病，如阿茲海默症、帕金森氏症等。本研究目的是採用蓬萊米粉末作為液態發酵培養基質，比較猴頭菌子實體和猴頭菌發酵米液的猴頭素含量。先以5%葡萄糖溶液不同起始pH下進行猴頭菌預活化後，再以不同濃度的米液和5%葡萄糖在25°C、pH 5-6下以150 rpm搖瓶發酵28天。將發酵猴頭菌的菌絲和猴頭菌子實體經95%乙醇和乙酸乙酯連續萃取，再以高效能液相層析法(HPLC)分析、推測猴頭素的滯留時間。結果顯示在不同預活化和時間條件下，以預活化5天時，猴頭菌菌絲以起始pH 6時最高。猴頭菌米液發酵28天過程中，多醣含在第7天最多，而後隨著發酵時間增長而會降低多醣含量，但會增加殘糖含量。以發酵21天的猴頭素含量最高，以5%米液的猴頭素產量明顯較3%米液為高，且發酵28天的猴頭菌發酵米液中菌絲體之猴頭素含量明顯較由子實體萃取的猴頭素為高。

關鍵字：猴頭菌、液態發酵、猴頭素

前言

猴頭菌發酵除可生產具有多種生理功能的多醣外，亦可產生特有的猴頭素(Erinacines)，且文獻指出猴頭菌子實體與菌絲體皆含有猴頭素，猴頭素具多種形式，都有治癒神經退化性疾病的良好效果，如阿茲海默症、帕金森氏症，此由於猴頭素會刺激神經細胞分泌神經生長因子(Nerve growth factor, NGF)，而NGF在神經系統中，會促進神經細胞的生長與分化，達到保護神經與維持神經細胞存活的功能。但由於猴頭菌子實體培養時間較長，需要三~四個月，故本研究以米粉末作為液態培養基質，藉由調控發酵條件以促進猴頭素的產量，並萃取、分析比較猴頭菌子實體和發酵猴頭菌絲中猴頭素的含量。

結果與討論

猴頭菌預活化，以在pH 6培養5天有最高菌絲產量(圖二)。猴頭菌在米液的發酵過程中，第7天即有最高量的多醣呈現，殘糖則在第七天出現最低量，而後隨時間增加而有上升趨勢(圖三)。由於市面上並無販售猴頭素標準品，故參考文獻將米液發酵產物與市售猴頭菌子實體以95%乙醇和分析級乙酸乙酯連續萃取，再以HPLC分析後，推測出猴頭素的滯留時間為8、10、12、15和19分鐘，此作為後續猴頭素定性分析的指標。

比較猴頭菌液態發酵28天的米液之猴頭素含量，明顯高於市售猴頭菌子實體(圖四)。在不同天數的猴頭菌發酵米液中，21天已有極高的猴頭素產量表現(圖五)，在不同濃度的米液進行猴頭菌液態發酵，以5%米液的猴頭素產量較3%米液佳(圖六)。

材料與方法

一、穀粉液態搖瓶培養

(1) 預活化配方

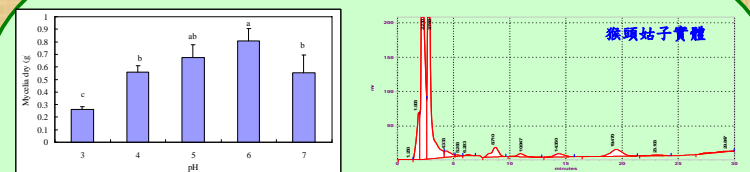
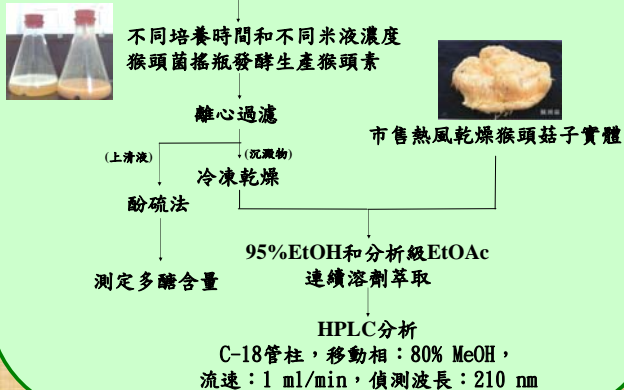
5%葡萄糖、0.1%酵母萃取粉、0.1% K₂HPO₄、0.05% MgSO₄·7H₂O

(2) 米粉液態搖瓶培養配方

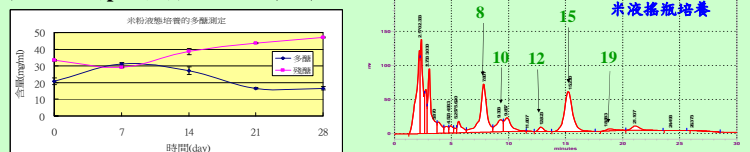
3%或5%米粉、5%葡萄糖、0.1%酵母萃取粉、0.1% K₂HPO₄、0.05% MgSO₄·7H₂O

二、實驗架構

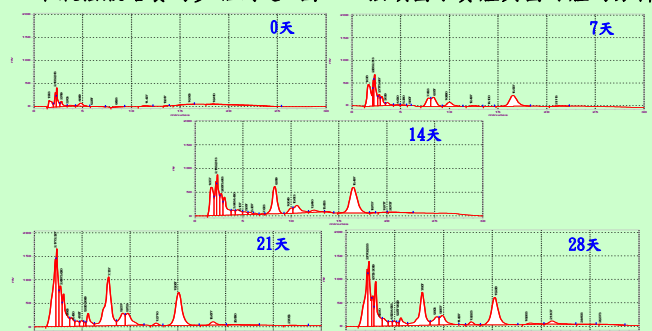
預活化猴頭菌 *Hericiu erinaceus* (BCRC 36470)



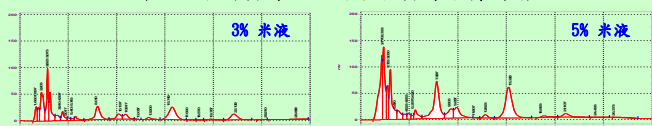
圖二、不同pH下預活化5天菌絲乾重



圖三、米液搖瓶培養的多醣測定 圖四、猴頭菌子實體與菌絲體的分析圖譜



圖五、不同發酵天數的米液發酵分析圖譜



圖六、不同濃度米液培養的分析圖譜

結論

猴頭菌以5%米粉作為培養液在25°C、pH 5-6下進行搖瓶發酵，可使培養液在發酵第7天的多醣含量達最高、發酵21天即可獲得較高含量的猴頭素，明顯高於猴頭菌萃取的猴頭素，故米粉末可作為猴頭菌液態發酵的基質以生產猴頭素。