

Study on Pigment Properties of Black Glutinous Rice Extracts

葉哲豪、張耀南；顏裕鴻

E-mail: 9708301@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

According to literature, black glutinous rice has the ability to prevent arteriosclerosis, reduce cholesterol, reduce triglyceride level, and promote skin whitening. These particular functions mainly came from the bioactivity of four anti-oxidative anthocyanins: malvidin, pelargonidin-3,5-diglucoside, cyanidin-3-glucoside, and cyanidin-3,5-diglucoside. In this thesis, different concentrations of methanol or ethanol were used to extract anthocyanins from the bran layer of black glutinous rice. After which ion-exchange chromatography was used to purify the anthocyanins, then the color density and colorant stability were assessed. The results have shown that 50% ethanol is the most effective solvent for extraction, with the highest color density yield. The ion-exchange chromatography was able to improve the color density by four times. According to the colorant stability experiment, the colorant obtained from the black glutinous rice performed well in terms of acid-stability, heat-stability, and light-stability, as compared to several other commercially available natural anthocyanin-based colorants. Furthermore, the purified fraction with the enriched anthocyanin content from black glutinous rice extract is brighter in color, as compared to the crude extract. In conclusion, the experiments have shown that black glutinous rice extract has a lot of potential as a natural colorant.

Keywords : black glutinous rice ; anthocyanin ; anti-oxidative ; natural colorant

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書iii 中文摘要iv 英文摘要v 誌謝vi 目錄vii 圖目錄x 表目錄xi 1.緒論1 2.文獻回顧3 2.1紫米之簡介3 2.1.1紫米花青素7 2.1.2紫米抗動脈粥狀硬化研究10 2.1.3紫米降低膽固醇12 2.1.4紫米美白效果12 2.2花青素之簡介13 2.2.1花青素之結構15 2.2.2花青素之抗氧化能力18 2.2.3花青素之抗癌能力18 2.3食品著色劑簡介18 2.3.1合成色素之簡介19 2.3.2天然色素之簡介19 2.3.3合成色素與天然色素之比較21 3.材料與方法22 3.1實驗材料22 3.2儀器設備22 3.3實驗方法23 3.3.1分析方法23 3.3.2最適萃取方法之試驗23 3.3.2.1甲醇-水萃取26 3.3.2.2乙醇-水萃取26 3.3.3提純試驗26 3.3.4吸收光譜比較分析29 3.3.5環境儲存穩定性試驗29 3.3.6耐熱性試驗31 3.3.7耐光性試驗31 3.3.8紫米色素比較其他天然色素穩定性試驗31 4.結果與討論33 4.1最適萃取方法之試驗33 4.2提純試驗33 4.3吸收光譜比較分析34 4.4環境儲存穩定性試驗35 4.5不同pH條件對紫米萃取物吸光度之影響35 4.6耐熱性試驗35 4.7耐光性試驗36 4.8紫米色素比較其他天然紅色素穩定性試驗36 4.8.1耐熱性試驗37 4.8.2耐光性試驗37 4.8.3各天然色素耐光、耐熱穩定性分析37 5.結論50 參考文獻52 圖目錄 圖1.錦葵素8 圖2.天竺葵素-3,5-二葡萄糖?8 圖3.矢車菊素-3-葡萄糖?9 圖4.車菊素-3,5-二葡萄糖?9 圖5.常見花青素化合物取代基的一般構造16 圖6.不同pH環境下之花青素結構17 圖7.紫米萃取物製造流程25 圖8.樹脂純化分離層析管柱28 圖9.不同甲醇濃度萃取紫米色素之吸光值39 圖10.不同乙醇濃度萃取紫米色素之吸光值40 圖11.紫米分離前色素、紫米純化分離後色素(57%、76 %及 95%乙醇-水所沖提之色素)吸收光譜42 圖12.不同添加物之各組吸光值之色價維持率(37 ° C恆溫箱放 置兩個月)43 圖13.在不同pH下紫米色素液之吸光度44 圖14.紫米色素於pH 3~6中加熱組(100 ° C加熱20分鐘)色價維持率45 圖15.紫米色素於pH 3~6中日照組(日照2小時)色價維持率...46 圖16.紫米色素比較其他天然色素耐熱性試驗 (100 ° C加熱20分鐘)色價維持率47 圖17.紫米色素比較其他天然色素耐光性試驗 (日照2小時後)色價維持率48 表目錄 表1.黑糯米與其他米種之食品成分5 表2.黑米麩皮與白米麩皮營養成分分析6 表3.常見的蔬菜和水果的顏色及其主要的花青素化合物14 表4.不同pH值與花青素顏色之變化15 表5.不同添加物之分配表30 表6.不同乙醇-水沖提之紫米色素41 表7.各天然色素光、熱穩定性分析49

REFERENCES

- 1.王俊民。2000。洛神花色素成分及其抗氧化活性之分析。私立中山醫學院生物化學研究所碩士論文。
- 2.汪秋安、周冰、單揚。2004。天然黃酮類化合物的抗氧化活性和提取技術研究進展。化工生產與技術。11(5):29-32。
- 3.肖湘、盧剛、張捷、俞麗君、張爾賢。2000。黑色食品色素清除活性氧功效及抗氧化活性。藥物生物技術。7(2):112-115。
- 4.施怡如、鄭統隆、曾東海、王強生。2004。有色水稻中花青素的種類及其功能探討。中華農業研究。53:221~228。
- 5.施秉孝。2004。花青素誘發人類胃腺癌細胞凋亡之分子機轉。國立中興大學食品科學系碩士論文。
- 6.馬自超、龐業珍。1994。天然食用色素化學及生產工藝學。中國林應出版社。1-56。
- 7.張名位、郭寶江、張瑞芬、池建偉、魏振承、徐志宏、張雁。2006。黑米抗氧化活性成分的分離純化和結構鑑定。中國農業科學。39(1):153-160。
- 8.張怡珍。2007。洛神花萃取物添加於米醋、米酒中色澤安定性之研究。私立大葉大學生物產業科技研究所碩士論文。
- 9.張濱、鄭曉珮。2003。保健營養品的明日之星鳳梨酵素。元氣齋出版社。106-111。
- 10.莊淑惠。2003。紅麴色素之應用。食品工業。35(3):3-8。
- 11.郭

益全。1993。你看過黑米嗎。農業試驗所。4(2):13-16。12.曾仁傑。2002。葡萄皮中花青素最佳萃取條件之評估及其經驗模式之建立。國立屏東科技大學食品科學系碩士論文。13.須見洋行。2006。納豆的醫學。正義出版事業有限公司。23-24。14.謝衣鵬。2001。花青素簡介。食品工業發展研究所專題報導。33(4):6-10。15.謝建民。2004。利用甘油與酒精萃取紅龍果色素之研究。私立大葉大學生物產業科技研究所碩士論文。16.Kang, S. Y., Seeram, N. P., Nair, M. G. and Bourquin, L. D. 2003. Tart cherry anthocyanins inhibit tumor development in ApcMin mice and reduce proliferation of human colon cancer cells. *Cancer Lett.* 194: 13-19. 17.Ling, W H, Q X Chang, J Ma , T Wang.2001.Red black rice decrease atherosclerotic plaque formation and increase antioxidant status in rabbits.*J.Nutr.*131:1421-1426. 18.Ling,W H, L L Wang J Ma.2002.Supplementation of the black rice outer layer fraction to rabbits decreases atherosclerotic plaque formation and increases antioxidant status.*J.Nutr.*132:20-26. 19.Miyazawa, M, T Oshima, K Koshio, Y Itsuzaki, J Anzai. 2003. Tyrosinase Inhibitor from Black Rice Bran. *J. Agric. Food Chem.* 51:6953-6956. 20.Shibata, A, A Paganini-Hill, RK Ross, BE Henderson. Intake of vegetable, fruits, b-carotene, vitamin C and vitamin supplements and cancer incidence among the elderly: a prospective study. *Br. J. Cancer*1992; 66:673-679. 21.Wang, H., Cao, R. L Prior.,1997.Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins.*J.Agric.Food Chem.*45:304-309. 22.Xia M, W H Ling, J Ma, D D. Kitts , J Zawistowski.2003.Supplementation of diets with the black rice pigment fraction attenuates atherosclerotic plaque formation in apolipoprotein E deficient mice.*J.Nutr.*133:744-751. 23.Xia, X ,W Ling, J M Xia, M Hou, Q Wang, H Zhu, Z Tang.2006.An anthocyanin-rich extract from black rice enhances atherosclerotic plaque stabilization in apolipoprotein E-deficient mice.*J.Nutr.*136:2220-2225.