

紅麴健康飲料的理化特性、機能性成分和其降血脂活性的研究

陳崇維、陳明造

E-mail: 321994@mail.dyu.edu.tw

摘要

紅麴為降血脂的天然食物產品，本試驗果汁為原味果汁(C)及分別添加4.5%、10%、20%的紅麴萃取物於混和濃縮果汁中調配而製成紅麴健康飲料(R1, R2, R3)，分別探討添加不同紅麴萃取物於4 儲存下，其理化特性、抗氧化能力、機能性成分和降血脂活性的研究。理化特性在儲藏期間的變化，添加不同紅麴萃取物的果汁，水分以添加紅麴萃取物比例高者R3，其水分比C、R1、R2都低。pH 值隨著存放的時間增加而降低。果汁滴定酸度，介於1.57~1.65%之間，對照組C和R3有顯著的差異，其他皆無顯著差異($p>0.05$)。糖度，隨著添加紅麴萃取物的增高，使得隨之增高。官能品評方面，對R3可接受性不高，總可接受性部份，以R1最為被大家所接受。果汁中紅色吸光值測定，添加不同紅麴萃取物之比例，其紅色吸光值 $R3>R2>R1$ ，添加紅麴萃取物比例高者，紅色色素可增加果汁中之色澤。抗氧化力，添加紅麴萃取物比例高者其DPPH、還原力，隨著濃度的提高其抗氧化能力也越好，而在亞鐵離子螯合方面，沒隨著所添加的紅麴比例越高其螯合率越好。機能性成分，紅麴果汁的monacolin K濃度，其濃度沒有因為添加的量增多而使其monacolin K的量增多。倉鼠血脂，倉鼠血清中總膽固醇濃度，R1誘發後膽固醇為 97.33 ± 3.50 (mg/dl)，餵食紅麴健康飲料後，其膽固醇降至 79.00 ± 6.89 (mg/dl)，比較顯示，R1可抑制升高之總膽固醇，可達到降膽固醇的效果。倉鼠血清中總三酸甘油酯濃度，R1誘發後總三酸甘油酯為 142 ± 35.97 (mg/dl)，餵食紅麴健康飲料後，其總三酸甘油酯降至 134.67 ± 37.76 (mg/dl)，比較顯示，餵食R1可抑制升高之總三酸甘油酯。

關鍵詞：紅麴、混合果汁、抗氧化

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書iii 中文摘要iv 英文摘要vi 誌謝viii 目錄ix 圖目錄xiii 表目錄xv 1.前言1 2.文獻回顧2 2.1紅麴簡介2 2.2紅麴的型態3 2.3紅麴菌所生產的高價值代謝產物6 2.3.1紅麴抗氧化物質7 2.3.2紅麴色素7 2.3.3膽固醇合成抑制劑(monacolins)11 2.3.4抗腐敗菌物質(monascidin)16 2.3.5降血壓物質(γ -GABA)16 2.4紅麴機能性食品之開發17 2.4.1紅麴清酒17 2.4.2米醋17 2.4.3醬油17 2.4.4味噌18 2.4.5紅糟豆腐乳18 2.4.6肉製品18 2.5果蔬汁18 2.5.1 果蔬汁之定義18 2.6天然抗氧化物的種類20 2.6.1維生素E20 2.6.2維生素C21 2.6.3類胡蘿蔔素21 2.6.4類黃酮21 3.材料與方法22 3.1實驗藥品與儀器22 3.1.1試藥22 3.1.2儀器22 3.2實驗方法23 3.2.1材料23 3.2.2紅麴萃取液之製備24 3.2.3果汁之製備24 3.3基本分析項目與方法25 3.3.1 pH值測定25 3.3.2糖度oBrix25 3.3.3可滴定酸度26 3.3.4水分26 3.3.5官能品評26 3.4 Monacolin K分析方法27 3.5有機酸分析方法27 3.6紅麴果汁紅色色素28 3.7抗氧化分析28 3.7.1清除自由基DPPH的測定28 3.7.2還原力29 3.7.3亞鐵離子螯合能力29 3.8 抗氧化成分測定- 酚類化合物30 3.9老鼠血脂測定30 3.10統計分析31 4.結果與討論33 4.1果蔬汁化學組成33 4.1.1水分含量33 4.1.2 pH值35 4.1.3滴定酸度%37 4.1.4糖度oBrix38 4.2果汁之官能品評41 4.3紅色吸光值43 4.4總酚含量45 4.5抗氧化能力47 4.5.1 DPPH自由基之清除力47 4.5.2金屬螯合率49 4.5.3還原力51 4.6 Monacolin K之濃度53 4.7有機酸55 4.8老鼠血脂分析57 4.8.1老鼠飼料攝取量和體重變化57 4.8.2倉鼠血清中總膽固醇濃度變化57 4.8.3倉鼠血清中總三酸甘油酯濃度變化57 4.8.4血管血管硬化指(T-Cho/HDL-Cho)58 5.結論66 參考文獻69 圖目錄 圖2.1 紅麴菌的生活史5 圖2.2 Dimerumic acid 的化學結構9 圖2.3 紅麴色素的結構10 圖2.4 膽固醇之生化合成途徑13 圖2.5 Monacolins相關化合物之構造14 圖2.6 Monacolin K形成途徑15 圖4.1 總酚之標準曲線圖45 圖4.2 各組果汁於乙醇萃取之DPPH清除力(%)48 圖4.3 各組果汁於乙醇萃取之金屬螯合率50 圖4.4 各組果汁於乙醇萃取之還原力52 圖4.5 Monacolin K之標準曲線圖53 圖4.6 果汁有機酸HPLC圖譜56 圖4.7 餵食紅麴健康飲料之倉鼠於誘導及治療期間體重之變化60 圖4.8 餵予紅麴健康飲料對倉鼠血清中總膽固醇之影響61 圖4.9 餵予紅麴健康飲料對倉鼠血清中總三酸甘油酯影響62 圖4.10 餵予紅麴健康飲料對倉鼠血清中高密度脂蛋白之影響63 圖4.11 餵予紅麴健康飲料對倉鼠血清中低密度脂蛋白之影響64 圖4.12 餵予紅麴健康飲料之倉鼠中血管硬化指數變化65 表目錄 表4.1 添加不同紅麴萃取物比例之果汁飲料於儲存期間水分(%)含量之變化34 表4.2 添加不同紅麴萃取物比例之果汁飲料於儲存期間pH值之變化36 表4.3 添加不同紅麴萃取物比例之果汁飲料於儲存期間酸度之變化38 表4.4 添加不同紅麴萃取物比例之果汁飲料糖度(oBrix)之變化40 表4.5 添加不同紅麴萃取物比例之果汁飲料官能品評成績之比較42 表4.6 添加不同紅麴萃取物比例儲藏期間之紅色吸光值之比較44 表4.7 添加不同紅麴萃取物之果汁飲料於儲藏期間其總酚含量變化46 表4.8 添加不同紅麴萃取物之果汁飲料及紅麴萃取液本身Monacolin K於儲存期間之濃度54 表4.9 各組果汁飲料中及紅麴萃取物之有機酸含量55 表4.10 餵予紅麴健康飲料於不同誘導期及治療期間各組倉鼠每日攝食量之變化59

參考文獻

1.李時珍。1590。本草綱目。穀部第二十五卷 2.宋應星。1637。天工開物。紅麴第十七卷 3.林讚峰。1992。紅麴菌研究發展之演進。科學農業。40:193-198 4.林讚峰、黃正財。1983。紅麴釀造性質之研究(一)澱粉水解酵素。酒類試驗所研究年報72年度。157-167 5.林讚峰。1994。紅麴菌的特性及應用。生物產業。5:29-35。 6.林讚峰。1995。紅麴菌培養工藝及紅麴應用之演進。製酒科技專論彙編。17:156-168。 7.陳彥霖、李昭蓉、陳建州、袁國芳。1998。紅麴菌種的研究開發與應用。食品工業月刊。第三十卷。第七期。第1-9頁。 8.陳彥霖。1999。紅麴與高血壓。科學與技術。32: 54-59。 9.陳彥霖、李昭蓉、陳建州與袁國芳。1998。紅麴菌種的研究開發與應用。食品工業月刊。30:1-10。 10.潘子明。2005。真菌保健食品-紅麴製品介紹及國內研究現況。農業生技產業季刊。 11.莊淑惠。2003。紅麴色素之應用。食品工業月刊。35:3-8。 12.蘇遠志、陳文亮、方鴻源、翁浩慶與王文祥。1970。紅麴菌 (*Monascus anka*)之菌學研究。中國農業化學會誌。8:46-54 13.蘇遠志。1999。應用微生物學。945-960頁。國立編譯館。華香園出版。 14.李昭蓉。1997。漫談紅麴菌。食品工業月刊。29:33-39。 15.杜姿瑩。2000。具調節血脂功能的機能性食品漫談。食品工業月刊。32:22-32。 16.謝孟志、黃士懿、錢信、楊惠婷、劉佩妏、謝明哲。2000。高膽固醇飲食添加紅麴末對倉鼠體內脂質代謝之影響。中華營誌。4:243-253 17.Aniya, Y., T. Yokomakura, M. Yonamine, K. Shimada, T. Nagamine, M.104 Shimabukuro, and H. Gibo. 1999. Screening of antioxidant action of various molds and protection of *Monascus anka* against experimentally induced liver injuries of rats. *Gen. Pharm.* 32: 225-231. 18.Brown, M.S. and J.L. Goldstein, 1984, How LDL receptors influence cholesterol and atherosclerosis. *Scientific American*, 251: 52-60 19.Burton, G.W. 1994. Vitamin E: molecular and biological function. *Proc Nutr. Soc.* 53:251-262. 20.Chen, M.H. and M.R. Johns. 1993. Effect of pH and nitrogen source on pigment production by *Monascus purpureus*. *Appl. Microb. Biotechnol.* 40:132-138. 21.Dinis, T. C. P., V. M. C. Madeira, and L. M. Almeida.1994. Action of phenolic derivatives (acetaminophen, salicylate and 5-aminosalicylate) as inhibitors of membrane lipid peroxidation and peroxy radical scavengers. *Arch. Biochem. Biophys.* 315:161-169. 22.Endo, A., Y. Negishi, T. Iwashita, K. Mizukawa, and M. Hirama.1985. Biosynthesis of ML-236B(compactin) and monacolin K. *J. Antibiot.* 38:444-448. 23.Fabre, C.E., A.L. Santerre, M.O. Loret, R. Baberian, A. Pareilleux, G.Goma, and P.J. Blanc. 1993. Production and food applications of the red pigment of *Monascus ruber* .*J. Food Sci.* 58:1099-1110 24.Hajjaj, H., A. Klæbe, M. O. Loret, T. Tzedakis, G. Goma, and P. J. Blanc. 1997. Production and Identification of N-Glucosylrubropunctamine and N-Glucosylmonascorubramine from *Monascus ruber* and Occurrence of Electron Donor- Acceptor Complexes in These Red Pigments. 63:2671-2678. 25.Juzlova, P., L. Martinkova, and V. Kien. 1996. Secondary metabolites of the fungus *Monascus* : a review. *J. Ind. Microbiol.* 16:163-170. 26.Martinkova, L., P. Juzlova, and D.Vesely.1995, Biological activity of polyketide pigments produced by the fungus *Monascus*. *J. Appl. Bacteriol.*, 79:609-616. 27.Marsili, R. T., H.Ostapenko, R.E.Simmons, and D.E.Green.1981. High performance liquid chromatography determination of organic acid in dairy products. *J. Food Sci.* 46: 52. 28.Oyaizu, M. 1986. Studies on products of browning reaction: Antioxidative activity of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Jpn. J. Nutr.* 44: 307-315. 29.Rouseff, R., and S. Nagy. 1994. Health and nutrition benefits of citrus fruit components. *Food Technol.* 48:125-139. 30.Shimada, K., K. Fujikawa, K. Yahara, and T. Nakamura.1992. Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. *J. Agric. Food Chem.*40:945-948. 31.Torel, J., J. Cillard, and P. Cillard.1986. Antioxidant activity of flavonoides and reactivity with peroxy radicals. *Phytochem.* 25:383-385. 32.Yamaguchi, R., M. A. Tatsumi, K. Kato, and U. Yoshimitsu.1988. Effect of metal salts and fructose on the autoxidation of methyl linoleate in emulsions. *Agric. Biol. Chem.* 52:849-8.