

山藥優酪乳的抗氧化能力及機能性成分之研究

劉俊岳、陳明造

E-mail: 321995@mail.dyu.edu.tw

摘要

近年來，國人因環境壓力或心理壓力進而影響生理異常，而腸胃道之不適也是其中之一，因此我們以台農二號山藥做為原料，製作山藥酸酪乳進而增加國人對酸酪乳之可接受性，期望能改善胃腸不適之問題，依山藥與牛奶的比例不同分為A組；山藥:牛奶2:1，B組；山藥:牛奶1:1，C組；山藥:牛奶2:3及D組牛奶，將調配好之各組加熱至85 °C、30min後，冷卻至37-40 °C，接菌，於37 °C培養6hr，探討各組山藥酸酪乳之物化特性、機能性成分及抗氧化能力。結果顯示，添加山藥能改善酸酪乳之品質，添加山藥比例較高之A組，在凝乳張力、黏度及酸度明顯較高。而以B組之山藥酸酪乳之總可接受性、酸度、風味上品評員評價較高。而在機能性成分之部分，添加山藥有助於胞外多醣及有機酸之產生，其中胞外多醣以A組較高，有機酸則以C組含量較高，而在電泳分析蛋白質及總酚含量部分並無明顯差異。最後在抗氧化活性測定中，添加山藥酸酪乳具良好之清除自由基活性，還原力則無明顯之效果。B組添加山藥能提升酸酪乳之機能性、能改善酸酪乳之品質、增進其抗氧化之活性，且使大眾較能接受酸酪乳製品，是具有開發潛力之保健食品。

關鍵詞：山藥、抗氧化、酸酪乳

目錄

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xi 表目錄xii 1. 前言1 2. 文獻回顧2 2.1 山藥2 2.1.1 山藥簡介及品種22 2.1.3 山藥歷史記載3 2.1.4 山藥之藥理作用4 2.2 乳酸菌7 2.2.1 乳酸菌的定義7 2.2.2 乳酸菌的分類7 2.2.3 乳酸菌發酵的機制9 2.2.4 乳酸菌促進人體健康的機能10 2.3 自由基對生理作用的影響12 2.3.1 自由基與活性氧分子12 2.3.2 自由基之來源12 2.3.3 自由基對生物體的影響13 3. 材料與方法15 3.1 藥品與儀器15 3.1.1 材料15 3.1.2 藥品16 3.1.3 實驗儀器16 3.2 實驗方法18 3.2.1 樣品前處理18 3.2.2 一般成分分析19 3.2.2.1 水分19 3.2.2.2 灰分19 3.2.2.3 粗蛋白19 3.2.2.4 粗脂肪20 3.2.3 理化性質之測定20 3.2.3.1 增稠性的測定20 3.2.3.2 凝乳張力測定21 3.2.3.3 滴定酸度21 3.2.3.4 酸鹼值測定21 3.2.3.5 乳酸菌數22 3.2.3.6 官能品評3.2.4 抗氧化能力22 3.2.4.1 DPPH自由基清除能力22 3.2.4.2 亞鐵離子螯合能力23 3.2.4.3 還原力之測定23 3.2.5 機能性成分分析24 3.2.5.1 有機酸之測定24 3.2.5.2 總酚類化合物之測定25 3.2.5.3 胞外多醣25 3.2.5.4 SDS-PAGE電泳分析27 3.3 統計31 4. 結果與討論32 4.1 山藥酸酪乳一般成分組成32 4.2 山藥酸酪乳之凝乳張力比較34 4.3 山藥酸酪乳之黏度比較36 4.4 山藥酸酪乳之乳酸菌數38 4.5 山藥酸酪乳官能品評40 4.6 山藥酸酪乳之胞外多醣比較42 4.7 山藥酸酪乳之總酚含量44 4.8 山藥酸酪乳之有機酸含量46 4.9 山藥酸酪乳乙醇萃取物清除自由基能力53 4.10 山藥酸酪乳乙醇萃取物螯合亞鐵離子能力55 4.11 山藥酸酪乳乙醇萃取物之還原力57 4.12 山藥酸酪乳貯藏期間水分含量變化59 4.13 山藥酸酪乳貯藏期間滴定酸度變化61 4.14 山藥酸酪乳貯藏期間酸鹼值變化63 4.15 山藥酸酪乳中蛋白質SDS-PAGE電泳分析圖譜65 5. 結論67 參考文獻68 圖目錄 圖3.1山藥酸酪乳之製造流程18 圖3.2沒食子酸標準曲線25 圖3.3葡萄糖標準曲線26 圖4.1山藥酸酪乳有機酸之高效液相層析圖譜(Fresh yam)48 圖4.2山藥酸酪乳有機酸之高效液相層析圖譜(A組)49 圖4.3山藥酸酪乳有機酸之高效液相層析圖譜(B組)50 圖4.4山藥酸酪乳有機酸之高效液相層析圖譜(C組)51 圖4.5山藥酸酪乳有機酸之高效液相層析圖譜(D組)52 圖4.6山藥酸酪乳乙醇萃取物清除DPPH之能力54 圖4.7山藥酸酪乳乙醇萃取物螯合亞鐵離子能力56 圖4.8山藥酸酪乳乙醇萃取物之還原力58 圖4.9山藥酸酪乳貯藏期間水分含量變化60 圖4.10山藥酸酪乳貯藏期間滴定酸度變化62 圖4.11山藥酸酪乳貯藏期間酸鹼值變化64 圖4.12山藥酸酪乳SDS-PAGE電泳分析圖譜比較66 表目錄 表3.1安佳脫脂即溶奶粉之營養成分17 表3.2分離膠組成29 表3.3排列膠組成30 表4.1比較山藥酸酪乳一般成分組成33 表4.2山藥酸酪乳之凝乳張力比較35 表4.3山藥酸酪乳之黏度比較37 表4.4添加不同原料之豆奶酸酪乳之乳酸菌數比較39 表4.5山藥酸酪乳官能品評結果41 表4.6山藥酸酪乳之胞外多醣比較43 表4.7山藥酸酪乳總酚含量45 表4.8山藥酸酪乳有機酸含量47

參考文獻

1. 丁懷謙。2000。益生菌與腸胃功效。食品工業32 (10):1-7。
2. 方于甄。2009。利用花生乳開發機能性酸酪乳。大葉大學生物產業科技研究所碩士學位論文。
3. 文野出版社。2005。食品檢驗分析技術士技能檢定完全寶典(乙丙級)。文野出版社。
4. 王宗燦。2001。乳酸菌與人體健康。Taiwan Food News (183):93-96。
5. 周儉。2002。保健食品。九洲圖書公司 台北 pp.113~117。
6. 林?郁。2001。乳酸菌和雙叉乳桿菌益生特性之探討。中興大學畜產研究所碩士論文。台中市。
7. 林俊義、盧煌勝、劉新裕。1998。山藥之生產與食譜。pp5-15。台灣省農業試驗所。台中。
8. 林慶文。1993。乳製品之特性與機能性。第51-58頁。長何出版社。
9. 邱致穎。2002。熱處理對紫玉山藥的抗氧化性之影響。靜宜大學食品營養研究所碩士學位論文。
10. 徐輝妃、黃鵬。1997。山藥的營養價值與食用法介紹。農業世

界161:63-65。 11.高美丁、黃延君、張碧霞。2002。不同山藥品種山藥對脂質代謝之影響。保健植物產品開發與藥理機能性研討會。 12.陳惠添。2004。龍根菌於不同培養基中之生長和對酸與膽鹽之耐受性及其抗氧化活性。國立中興大學食品科學系碩士論文 13.陳智強。2004。培養條件對乳酸菌胞外多醣生產及抗氧化性之影響。台灣大學食品科技研究所碩士學位論文。 14.陳詩詩。2001。以免疫調節及細胞再生觀點探討山藥生物活性之研究。國立陽明大學生物藥學研究所碩士學位論文。臺北。 15.黃建榕。2002。添加各種膠質對牛乳酸酪乳品質及其理化特性之影響。中國畜牧學會會誌35(4):351~356。 16.黃堅。1998。太平經惠方中抗衰老方藥研究。貴陽中醫學院報。20:7-8。 17.黃貴豪。1996。把新鮮、營養及保健的山藥帶回家-訪省農試所農藝系[山藥新品種台農二號]育種專家-劉新裕博士。豐年雜誌 , 46:10-11。 18.黃鵬。1997。常形山藥栽培管理。農業世界164:85-89。 19.楊雅露。2006。橋麥芽抗氧化及降血脂活性之研究。弘光科技大學生物科技研究所碩士論文。 20.廖啟成。1998。乳酸菌之分類及應用。食品工業。30(2): 1-10。 21.劉凱歲。2002。山藥酸乳酪之發酵技術與抗氧化性及抗致突變性之探討。國立台灣海洋大學食品科學系碩士學位論文。基隆。 22.劉新裕、林義恭、賴瑞聲、胡敏夫、高瑞隆、王昭月。2001。日本山藥之發展現況。農業世界214:74-78。 23.劉新裕、張同吳、林義恭、王昭月。2000。優良保健植物山藥之開發與利用。行政院農業委員會農業試驗所編印。臺中。 24.劉新裕、盧煌勝、林俊義。2000。2000年山藥之生產與藥膳利用。pp6-21。台灣省農業試驗所。台中。 25.劉德賢。2009。加工條件對豆渣及大豆乳清的物化特性及機能性之影響。大葉大學生物產業科技研究所碩士學位論文。 26.潘子明。2004。機能性發酵食品乳酸菌製品。生技專題報導(23) :2-13。 27.蔡宛汝。2009。牛奶、乳清粉和乳糖對豆奶酸酪乳特性的影響。大葉大學生物產業科技研究所碩士學位論文。 28.蔡英傑。1998。乳酸菌與益生菌。生物產業。 29.盧訓、蔡金川、李世滄、高美丁。2002。山藥之預防保健-藥理及機能性評估。 30.鍾耀慶。2004。功能性食品。化學工業出版社。第343~369頁。北京。 31.龔財立、姜金龍。1993。身具潛力的作物-山藥栽培管理。豐年43:25-32。 32.AOAC. 1995. Cereal foods. In: Doris B, editor. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 16th ed. Washington, D.C. 33.Bouzar, F.,J. Cerning and M. Desmazeaud. 1997. Exo-polysaccharide product- ion and texture-promoting abilities of mixed-strain starter culture in yoghurt production. J. Dairy Sci. 80: 2310-2317 34.Catherine A. Rice-Evans, Nicholas J. Miller and George Paganga. 1997. Antio- xidant properties of phenolic compounds.nutrition. Trends in Plant Sci. 2: 152-159. 35.Chang, S.J., Lee, Y.C., Liu, S.Y., Chan,T.W. Chinese yam *Dioscorea alata* cv. Tainung No.2 36.Collins, J.K., Thornton, G. and Sullivan, G.O. 1998. Selection of probiotic strains for human application. Int Dairy J. 8: 487-490. 37.De Vuyst L., Degeest B. 1999. Heteropolysaccharides from lactic acid bacteria. FEMS Microbiol Rev 23: 153-177. 38.Deeth, H. C. 1984. Yoghurt and cultured products. Aust. J.Dairy Technol. 39: 111-113. 39.Denter, J., and B. Bisping. 1994. Formation of B-vitamins by bacteria during the soaking process of soybeans for tempe fermentation. Int. J. Food Microbiol. 22:23-31. 40.Dibois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Reber, P. A. and Smith F. 1956. Col- orimetric method for determination of sugars and related substances. Analytic- al Chem. 28(3): 350-356. 41.Dinis, T.C.P., Madeira, V. M.C. and Almeida, L.M. 1994. Action of phenolic derivatives (acetaminophen, salicylate, and 5-amino salicylate) as inhibitors of membrane lipid peroxidation and as peroxy radical scavengers. Arch. Biochem. Biophys. 315:161-169. 42.Duboc, P., and Mollet, B. 2001. Application of expolysaccharides in the dairy industry. International Dairy Journal, 11: 759-768. 43.Farombi E. O., Nwankwo J. O. & Emerole G.O. 1997. Possible modulatory effect of browned yam flour diet on chemically-induced toxicity in the Rat. Food. Chem. Toxicol. 35: 975-979. 44.Gerster, H. 1996. Intermediate cancer biomarkers and their use in carotene studies in humans. Int. J. Vitam. Nutr. Res. 66:3-18. 45.Halliwell, B. and Gutteridge, J.M.C. 1989. Free radicals, ageing and disease. In " Free Radicals in Biology and Medicine ", Znd Ed. B. Halliwell, and J.M.C. Gutteridge, Chart. 8. p484-487. Clarendon Press,Oxford. 46.Halliwell, B., Murcia, M.A. Chirico, S. and Aruoma, O.I. 1995. Free radicals and antioxidants in food and in vivo : What they do and how they work. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 35:7-20 47.Harlow, E. and Lane, D. 1988. Antibodies. pp636-69, pp685. Cold Spring Har- bor Laboratory, New York, USA. 48.Hollenberg, M.D., 1994. Tyrosine kinase pathways and the regulation of smooth muscle contractility. Trends in Pharmacological Sciences 15: 108-114. 49.Homma, N. 1988. Bifidobacteria as a resistance factor in human beings. Bifid- obacteria Microflora 7(1): 35. 50.Hose, H. and T. Sozzi (1991) J. Chem. Technol. And Biotech. 51: 540-544. 51.Hsu, C.L., Weng, Y.M., Tseng, C.Y.2003. Chemical composition,physical properties, and antioxidant activities of yam flours as affected bydifferent drying methods. Food Chemistry.83:85-92 52.Hu K., Dong A., Yao X.S., Kobayashi H., Iwasaki S. 1996. Antineoplastic agents. I. Three spirostanol glycosides from rhizomes of *Dioscorea collettii* var. hypoglaucia. Planta Med 62: 573-575. 53.Hughes, D.B. and Hoover, D.G. 1991. Bifidobacteria: Their potential for use in American dairy products. Food Technology 45(4): 74-83. 54.Kneifel, W., jaros, D. and Erhard, F. 1993. Microflora and acidification propert- ies of yoghurt and yoghurt-related products fermented with commercial- ly available starter cultures. Int.J. Food Microbiol. 3:277-291. 55.Kroger, M. 1976. Quality of yoghurt. J. Dairy Sci.59: 344-350. 56.Labropoulos, A.E., Collins, W.F. and Stone, W. K. 1984. Effects of ultra-high temperature and vat processes on heat-induced rheological properties of yoghurt. J. Dairy Sci. 67:405-409. 57.Lindahl, T. 1993. Instability and decay of the primary structure of DNA. Nature 362:709-715. 58.Liu S.Y., Chang T.W., Wang J.Y., Shyu Y.T., Hu M.F. 1997. Production impr- ovement of yam variety Tainung No.2. J Agric Res China 46:249-261. 59.Liu S.Y., Wang J.Y., Shyu Y.T., Hu M.F., Yang H.R., Ho C.C. 1996. The developme- nt of yam new varity Tainung No. 2. J Agric Res. China 45: 260-284. 60.Liu S.Y., Wang J.Y., Shyu Y.T., Song L.M. 1995. Studies on yams (*Dioscorea* spp.) in Taiwan. J. Chin. Med. 6: 111-126. 61.Liu S.Y., Wang J.Y., Song L.M., Kao CC. 1993. Studies on the selection, culti- vation, and quality of yam (*Dioscorea alata* L.) line 7W04. J.Agric Res. China 42: 265-279. 62.Liu, S.Y., Wang, J.Y., Shyu, Y.T., Hu, M.F., Yang, H.R., Ho, C.C. 1996. The de- velopment of yam new varity Tainung No.2. J Agric Res China 45:260-284 63.Liu, S.Y., Wang, J.Y., Shyu, Y.T., Song, L.M. 1995. Studies on yams (*Dioscorea* spp.) in Taiwan. J Chin Med 6:111-126. 64.Liu, S.Y., Wang, J.Y., Song, L.M., Kao, C.C. 1993. Studies on selection, cultiv- ation, and quality of yam (*Dioscorea alata* L) line 7W04. J Agric Res China 42:265-279. 65.Loft, S. and Poulsen, H.E. 1996. Cancer risk and oxidative DNA damage in man. J. Mol. 74:297-312. 66.Majamaa, H., Isolauri, E., Saxelin, M., and Vesikari, T. (1995). Lactic acid bacteria in the treatment of acute rotavirus gastroenteritis. J. Pediatric Gastroe- nterol.

Nutr. 20, 333-338. 67.Marshall, V.M. 1996. Bioyogurt: How healthy? Dairy Industries International 61(1): 28-29. 68.Marsili, R.T., Ostapenko, H., Simmons, R. E. and Green. European Journal of Biochemistry. 216, 639-651 69.Mitsuoka, T. 1990. Bifidobacteria and their role in human health. J. Ind. Microbiol. 6: 263-268. 70.Moncada, S. and Higgs, A. 1993. The L-arginine-nitric oxide pathway. N. Engl. J. Med. 329:2002-2011.

71.Navder, K.P., Huang, R.S., Fryer, E.B. and Fryer, H.C. 1990. Effect of fermentation and storage on the concentration of orotic acid and uric acid in skim milk. J. Food Sci. 55:585-586. 72.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. 73.Rybka, S. and Kalasapathy, K. 1995. The survival of culture bacteria in fresh and freeze-dried AB yoghurt. The Australian Journal of Dairy Technology 50(2): 51-57. 74.Schiffrrin, E. J., Brassart, D., Servin, A.L., Rochat, F. and Donnet-Hughes, A. 1997. Immune modulation of blood leukocytes in humans by lactic acid bacteria: Criteria for strain selection. Am. J. Clin. Nutr. 66:515-520. 75.Segnini S, Dejmek P, ?零te R. 1999. Reproducible texture analysis of potato chips. J Food Sci 64(2):309-312.

76.Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K. and Nakamura, T. 1992. Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. J. Agric. Food Chem.40:945-948. 77.Simic, M.G. 1988. Mechanisms of inhibition of free-radical processes in mutagenesis and carcinogenesis. Muta. Res. 202:377-386. 78.Speck, M. L. 1984. Compendium of methods for the microbiological examination of food. pp.184-202. American Public Health Association. Washington, D.C.,U.S.A. 79.Stile, M. E., and W.H. Holzapfel. 1997. Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy. International Journal of Food Microbiology 36: 1-29. 80.Taga, M.S., miller, E.E. And Pratt D.E. 1984. Chia seeds as a source of natural lipid antioxidants. J. Am. Oli Chem. Soc. 61:928-931. 81.Tango, M.S.A. and A.E. Ghaly. 1999. Effect of temperature on lactic acid production from cheese whey using *Lactobacillus helveticus* under batch conditions. Biomass Bioenergy 16: 61-78. 82.Tripathi, A.K., Misra, V.K., Batish, and H. Chander. 2002. Performance of lactocystarter cultures adapted to varied pH in Elliker ' s broth. Res. Article 55: 17-21. 83.Wanasundera JPD, Ravindran G. 1994. Nutritional assessment of yam (*Dioscorea alata*) tubers. Plant Foods Hum Nutr 46:33-39.

84.Wang J.Y., Liu S.Y., Son L.M., Kao C.C. 1993. Genetic and agronomic variation among yam genotypes. J Agric Res China 42:280-291.

85.Wang, M.Y. and Liehr, J.G. 1995. Lipid hydroperoxide-induced endogenous DNA adduct in hamster: possible mechanism of lipid hydroperoxide-mediated carcinogenesis. Arch. Biochem. Biophys. 316:38-46.