

冷凍乾燥與熱風乾燥對山藥抗氧化物質的影響

施芳宜、顏裕鴻

E-mail: 9300016@mail.dyu.edu.tw

摘要

中文摘要 本研究以名間長紅品系(D.alata L.var. purpurea (Roxb.) M. Pouch) (No.70R20) 紅肉山藥為研究對象，將山藥塊莖肉質部(薯肉)及塊莖表皮層(薯皮)二部位殺菁後經冷凍乾燥與熱風乾燥處理，以甲醇溶劑萃取其塊莖二部位之抗氧化活性。本研究使用的抗氧化活性功能的測定有還原力、整合亞鐵離子能力、清除DPPH自由基能力等三種，並與BHA及 α -生育醇之抗氧化性做比較。實驗結果顯示，在還原力方面，薯肉部位的還原力隨著樣品重對溶劑體積比值(固液比)的增加，其還原力有上升的趨勢，和同濃度(2-20 mg/mL)的BHA及 α -生育醇相比較，不同乾燥處理之山藥甲醇萃取物之還原力皆不是很強。在薯皮部位，以冷凍乾燥處理的山藥甲醇萃取物之還原力較強。熱風乾燥處理的山藥甲醇萃取物在固液比為4 mg/mL時，亦具有不錯的還原力。四組不同乾燥處理之山藥甲醇萃取物之還原力仍低於BHA及 α -生育醇。在亞鐵離子整合能力方面，在薯肉部位，不同乾燥處理之山藥甲醇萃取物其整合能力其值約在85%左右。BHA及 α -生育醇則不具有亞鐵離子整合的能力。在薯皮部位，以熱風乾燥處理之山藥甲醇萃取物之整合能力較強；不同乾燥處理之山藥薯皮甲醇萃取物之亞鐵離子整合能力有先上升後降的趨勢。在DPPH 自由基清除能力方面，BHA及 α -生育醇有超強的自由基清除能力。在薯肉部位，不同乾燥處理的山藥甲醇萃取物隨著固液比的增加其對DPPH 自由基的清除效應亦隨之增加。在薯皮部位，以冷凍乾燥處理之山藥甲醇萃取物有較佳的DPPH 自由基清除能力；隨著固液比的增加，熱風乾燥處理的山藥甲醇萃取物亦有不錯的清除效果，與冷凍乾燥處理者及 α -生育醇相當，而低於BHA。不同乾燥處理之山藥甲醇萃取物抗氧化活性成分分析中，結果顯示以冷凍乾燥處理的薯皮在多酚類化合物含量最多，每公克中含33.05 mg，為薯肉的5.2~5.6倍，為熱風乾燥薯皮的1.6倍；在類黃酮分析中，也以冷凍乾燥處理的薯皮含量最高；在抗壞血酸部分，以冷凍乾燥處理的薯肉含量較高，四組不同乾燥處理的山藥樣品，所測得之抗壞血酸皆不高。在貯藏安定性試驗中，在抗氧化成分分析中，不同乾燥處理的山藥樣品儲藏8週後，其抗壞血酸、類黃酮素及多酚類含量變化不大。在色澤變化方面，不易明顯看出其差異。在水分含量變化方面，以熱風乾燥處理者隨貯存時間的增加，含水量變化較大。綜合研究結果顯示，以冷凍乾燥處理的薯皮甲醇萃取物在抗氧化活性成分的定量分析中，其多酚類化合物及類黃酮化合物等成分含量較高；且因而具有不錯的還原力、DPPH 自由基清除能力，故可將屬於農業廢棄物的山藥薯皮加以研究，以提高其利用價值。關鍵詞：山藥、山藥肉質部(薯肉)、山藥表皮層(薯皮)、冷凍乾燥、熱風乾燥、抗氧化活性

關鍵詞：山藥；山藥肉質部；薯肉；山藥表皮層；薯皮；冷凍乾燥；熱風乾燥；抗氧化活性

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii
中文摘要.....	iii
iv 英文摘要.....	vi
誌謝.....	vi
ix 目錄.....	x
x 圖目錄.....	x
xii 表目錄.....	xiv
第一章 前言.....	1
第二章 文獻整理 2.1 山藥.....	1
2.2 食品乾燥.....	12
2.3 脂質的氧化作用.....	14
2.4 抗氧化劑.....	16
2.5 自由基與活性氧對人體健康的影響.....	25
第三章 研究架構.....	35
第四章 材料與方法 4.1 實驗材料.....	38
4.2 山藥樣品的製備.....	40
4.3 實驗方法.....	40
第五章 結果與討論.....	45
第六章 結論.....	67
參考文獻.....	69
圖目錄 頁碼 圖2.1 主要多酚類及代表性抽出物.....	27
圖2.2 類黃酮結構.....	29
圖2.3 一些常見花青素化合物取代基的一般構造.....	31
圖2.4 自由基來源與反應.....	33
圖3.1 山藥植株、有強的纏繞能力.....	35
圖3.2 試驗流程.....	36
圖3.3 紅山藥外觀圖.....	37
圖3.4 紅山藥橫切圖.....	37
圖5.1 不同濃度冷凍乾燥山藥甲醇萃取液顏色變化.....	46
圖5.2 不同濃度熱風乾燥山藥甲醇萃取液顏色變化.....	47
圖5.3 乾燥山藥肉質部甲醇萃取液與BHA及 α -生育醇 甲醇溶液之還原力比較.....	49
圖5.4 乾燥山藥表皮層甲醇萃取液與BHA及 α -生育醇 甲醇溶液之還原力比較.....	50
圖5.5 乾燥山藥肉質部甲醇萃取液與BHA及 α -生育醇 甲醇溶液之亞鐵離子整合能力比較.....	53
圖5.6 乾燥山藥表皮層甲醇萃取液與BHA及 α -生育醇 甲醇溶液之亞鐵離子整合能力比較.....	53

甲醇溶液之亞鐵離子螯合能力比較	54	圖5.7 乾燥山藥肉質部甲醇萃取液與BHA及 α -生育醇 甲醇溶液之DPPH自由基清除能力比較	58	圖5.8 乾燥山藥表皮層甲醇萃取液與BHA及 α -生育醇 甲醇溶液之DPPH自由基清除能力比較	59	圖5.9 山藥乾燥製品偏磷酸萃取液顏色	60
表目錄 頁碼 表2.1. 天然抗氧化劑之來源.....	21	表2.2 抗壞血酸及多酚類化合物的膳食來源.....	28	表2.3 類黃酮在一般食品的分布情形.....	30	表2.4 常見的蔬果的顏色及其主要花青素化合物.....	32
表2.5 氧化對人體可能造成的傷害.....	34	表5.1 山藥樣品中抗壞血酸、類黃酮素及多酚類含量.....	64	表5.2 於35 $^{\circ}$ C 儲存不同週數之山藥樣品中抗壞血酸、類黃酮素及多酚類含量.....	65	表5.3 於35 $^{\circ}$ C 儲存不同週數之山藥肉質部粉末製品色澤 及水分含量之變化.....	66

參考文獻

- 參考文獻 1.王子慶 (1999) 葡萄子與皮抗氧化性之研究。國立屏東科技大學食品科學研究所碩士論文。屏東。 2.朱聖和編 (民81) 如何保存藥材與成藥。渡假出版社。台北。pp.39-40。 3.朱燕華 (2000) 植物類機能性成分介紹。食品工業32 (9):48-52。 4.江伯源、鄭惟仁 (1999) 捍衛健康的新興戰士-山藥。農業世界雜誌196:86-89。 5.李予昕 (1999) 中藥與生藥類保健食品的現況與未來展望。藥業市場42:19-24。 6.吳淳美 (1979) 食品中之氧化還原系統及食品抗氧化劑。食品工業11:42-49。 7.林妙娟 (1998) 色美味佳紅山藥。鄉間小路24 (2):29-31。 8.林欣榜 (2002) 植物多酚類的機能性及其利用。食品工業34 (8):39-47。 9.林俊清 (1986) 山藥。新編生藥學。P.116-123。高雄醫學院出版。 10.邱健人 (1988) 食品乾燥。復文書局。台南,台灣。pp.101-120。 11.范麗婉、溫銘? (1994) 培養條件對於紫田薯組織培養生產花青素之影響。中國園藝40:192-211。 12.施榮安 (2001) 山藥的藥性與養生。修平學報2:305-322。 13.高馥君、李敏雄 (1998) 食品保存與抗氧化劑。食品工業30 (12):17-24。 14.陳如茵 (2000) 食品之抗氧化控制及抗氧化成分。食品工業32 (8):43-50。 15.陳曉鈴 (2002) 台灣本土栽培山藥塊莖之腸道生理。行政院國家科學委員會科學技術資料中心。NSC89-2316-B040-005。 16.陳惠英、顏國欽 (1998) 自由基、抗氧化防禦與人體健康。Nutr. Sci. J. 23 (1):105-121。 17.張進益 (1988) 山藥。經濟植物集。豐年出版社。P.44-49。台北。 18.陸欽堯、黎明 (1994) 山藥。抗衰老的中草藥。渡假出版社。台北。 19.曾慶元 (2000) 不同品系紫田薯組織培養生產花青素之研究。東海大學食品科學系碩士論文。台中。 20.黃煜、葉嘉新 (1998) 自由基與抗氧化物在心臟血管疾病所扮演的角色。中化藥訊38:18-27。 21.葉碧櫻 (1993) 甘藷花色素?之鑑定和三種天然花色素?萃取物安定性的比較研究。東海大學食品科學系碩士論文。台中,台灣。 22.葉碧櫻、蔡正宗 (1994) 花色素?萃取物之安定性研究:紅薯、條薯和甘藷。東海學報35:161-175。 23.劉新裕、林義恭、賴瑞聲、王昭月 (2000) 保健植物山藥之安全性與機能性。農業世界雜誌208:50-56。 24.劉伯康 (1997) 數種傳統食用食物抗氧化性之研究。中興大學食品科學系碩士論文。台中。 25.劉新裕、張同吳、王昭月、徐原田、胡敏夫 (1997) 山藥台農2號之生長促進。中華農業研究46 (3):249-261。 26.劉新裕、賴瑞聲、林義恭、陳淑芬、羅惠齡、王昭月、高瑞隆 (2001) 山藥之生產潛力與抗氧化酵素活性之比較。中華農業研究50 (3):40-58。 27.劉新裕、張同吳、林義恭、陳淑芬、王昭月、朱良、王順成 (1999) 山藥的品種特性、生產潛力、物化性質與抗氧化研究。中華農業研究48:1-22。 28.鄭永祥、沈添富、陳保基 (2000) 類胡蘿蔔素之抗氧化及免疫調節作用。科學農業48 (9/10):236-243。 29.蔡錫舜、戴芬芝 (1984) 台灣產田薯所含黏質物之分離及其理化性質之研究-第一報黏質物之分離與精製。中國農業化學會誌22 (1-2):88-94。 30.盧訓 (2001) 山藥之營養價值及其加工用途介紹。食品資訊186:68-71。 31.謝衣鵬 (2001) 花青素簡介。食品工業月刊33 (4):6-10。 32.賴永沛 (1999) 小籽立大功-葡萄籽抽出物。食品資訊162:20-23。 33.Arouma,O.I. (1994) Nutrition and health aspects of free radicals and antioxidants. Food Chem. Toxic.32 (7):671-683。 34.Astorg,P. (1997) Food carotenoids and cancer prevention:An overview of current research.Trends Food Sci.Technol.8 (12):406-413。 35.Blosi,M.S. (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature.26:1199-1200。 36.Christel,Q.D.,Bernard,G.,Jacques,V.,Thierry,D.,Claude,B.,Michel,L.,Micheline,C.,Jean-Cluade,C.,Francois,B.,Francis,T. (2000) Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) hulls and flour.J.Ethnopharmacology. 72:35-42。 37.Dinis,T.C.P.,Madeira,V.C.M.,and Almeida,L.M. (1994) Action of phenolic derivatives (acetaminophen salicylate, and 5-aminosalicylate) as inhibitors of membrane lipid peroxidation and as peroxy radical scavengers.Arch.Biochem.Biophys.315:161-169。 38.Dziedak,J.D. (1986) Antioxidants:the ultimate answer to oxidation. Food Technol. 40 (9):94-102。 39.Freed,M. (1966) L-Ascorbic acid.In "Methods of Vitamin Assay," 3rd.Edited by the Association of Vitamin Chemists,pp.287-344.Inc.,Interscience Publishers,New York。 40.Halliwel,B., Aeschbach,R., Loliger,J. and Aruoma,O.I. (1995) The Characterization of antioxidants. Food Chem.33 (7):601-617。 41.Hollman,P.C.H.,Hertog,M.G.L.,and Katan,M.B. (1996) Analysis and health effects of flavonoids. Food chem. 57:43。 42.Isao,T. (1990) Preventive effect of tea on cancer. Fragrance J.11:51-54。 43.Jacob,R.A. (1994) Nutrition,Health and antioxidants.Inform.5:127-275。 44.Kelloff,G.F.,Boone,C.W.,Steele,V.E.,Fay,J.R.,Lubet,R.A.,Crowell,J.A.and Sigman,C.C. (1994) Mechanistic considerations in chemopreventive drug development. J.Cell Biochem. Suppl.20:1-24。 45.Klein,B.P.and Perry,A.K. (1982) Ascorbic acid and vitamin A activity in selected vegetables from different geographical areas of the united states.J.Food Sci.47:941-945。 46.Krinsky,M.I. (1990) Antioxidant functions of beta-carotene.Food Nutrition and Health 13 (12):1-5。 47.Kurechi,T., Kikugawa,K. and Kato,T. (1980) Studies on the antioxidant.XIII. Hydrogen donating capability of antioxidants to 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl. Chem. Pharm. Bull. 28:2089-2093。 48.Larson,R.A. (1988) The antioxidants of higher plants. Phytochemistry.27:969-978。 49.Levy,J., Danilewko,M. and Sharoni,Y. (1997) The tomato carotenoid lycopene and cancer. In:Food Factors for Cancer Prevention. P.209-212。 50.Meir,S., Kanner,J., Akiri,B. and Philosoph-Hadas,S. (1995) Determination and involvement of aqueous reducing compounds in oxidative defense systems of various senescing leaves. J.Food Chem.43 (7):1813-1819。

51. Meyskens, F.L. and Manetta, A. (1995) Prevention of cervical intraepithelial neoplasia and cervical cancer. *American J. Clinical Nutr.* 62 (6S) :1417S-1419S. 52. Michnovicz, J.J. and Bradlow, H.L. (1991) Altered estrogen metabolism and excretion in humans following consumption of indole-3-carbinol. *Nutr. & Cancer* 16:59-66. 53. Oyaizu, M. (1986) Studies on products of browning reaction: Antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *J. J. Nutr.* 44:307. 54. Rhim, J.W., Nunes, R.V., Jones, V.A. and Swartzel, K.R. (1989) Kinetics of color changes of grape juice generated using linearly increasing temperature. *J. Food Sci.* 54:776-777. 55. Rouseff, R. and Nagy, S. (1994) Health and nutritional benefits of citrus fruit components. *Food Technol.* 48 (11) :125-139. 56. Sakanka, S., Aizawa, M., Kin, M. and Yamamoto, T. (1996) Inhibitory effects of green tea polyphenols on growth and cellular adherence of an oral bacterium, *Porphyromonas gingivalis*. *Biosci. Biotech. Biochem.* 60:745-749. 57. Selway, J.W.T. (1986) Antiviral activity of flavones and flavans. In *PLANT FLAVONOIDS IN BIOLOGY AND MEDICINE*, Cody, V., Middleton, E.Jr. and Harbone, J.B. Ed., pp.521-536, Alan Liss, New York. 58. Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K. and Nakamura, T. (1992) Antioxidative properties of xanthane on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. *J. Food Chem.* 40:945. 59. Singleton, V.L., Rossi, J.A.J.R. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic* 16:144-153. 60. Sudhir, S.D., Cheryan, M. and Stlnkhe, D.K. (1987) Tannin analysis of food products. *CRC Critical Review in Food Sci. and Nutr.* 24:401-444. 61. Wang, H., Cao, G. and Prior, R.L. (1997) Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *J. Food Chem.* 45:304-309.