

# 紅麴山藥豆腐乳色澤分析之研判

施麟碩、張耀南

E-mail: 9417977@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本實驗使用二種不同山藥，即竹山紅薯(*Dioscorea alata* L. var. *purpurea*；又稱為紅山藥)和恆春山藥(*Dioscorea doryophora*；又稱為白山藥)，分別加入紅麴米粒、豆荳黴菌與豆腐角塊，進行製成紅麴山藥豆腐乳產品，在製造過程中控制不同發酵溫度(25 及37 )、培養天數(0~90天)及山藥蒸煮加工(預蒸煮或未蒸煮)等條件因素，利用官能品評法與SPSS統計分析法進行各種控制條件因素對紅麴山藥豆腐乳製品品質之分析探討，並篩選出最佳紅麴山藥豆腐乳釀造之條件。實驗結果顯示，在紅麴紅山藥豆腐乳組別方面，各種控制條件因素影響官能品評結果好壞之依序(由好至壞)為培養天數、發酵溫度、蒸煮加工；紅山藥豆腐乳之最佳釀造條件為未蒸煮紅山藥在25 儲存發酵90天者(No. RNa4)。在紅麴白山藥豆腐乳組別方面，各種控制條件因素影響官能品評結果好壞之依序(由好至壞)為培養天數、蒸煮加工、發酵溫度；紅麴白山藥豆腐乳之最佳釀造條件為未蒸煮白山藥在37 儲存發酵90天者(WNb4)。藉由官能品評項目之整體評價、香味、口感、質地及色澤等得分結果分析顯示，不同種山藥並非影響官能品評的主要關鍵因素，但發酵天數與官能品評結果卻有極密切關係，此表示發酵天數是影響品質的主要關鍵因素，而且有效顯著地影響紅麴紅山藥豆腐乳的接受度，發酵天數愈長，紅麴山藥豆腐乳的香味、口感、紅色色澤及質地等官能品評接受度也就愈高。

關鍵詞：紅麴；山藥；豆腐乳；紅色色澤；官能品評

## 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	x	表目錄	xii	第一章	緒論	1	第二章	文獻回顧	3	2.1	紅麴的起源	3	2.2	紅麴的分類	5	2.3	紅麴菌的培養方法	5	2.4	紅麴的應用	7	2.4.1	紅麴色素的使用	7	2.4.2	降膽固醇	8	2.4.3	降血壓	14	2.4.4	抑制腫瘤細胞	14	2.5	山藥的簡介	15	2.6	山藥的功效	17	2.6.1	增強免疫能力	17	2.6.2	降膽固醇	19	2.6.3	降血糖	20	2.6.4	抗細胞增生	20	2.7	豆腐乳的起源及分類	21	2.8	豆腐乳的製造	23	2.9	豆腐乳的香氣組成	25	2.10	大豆的功效	25	第三章	材料與方法	31	3.1	實驗架構	31	3.2	儀器設備	31	3.3	實驗材料	33	3.4	實驗步驟	33	3.4.1	紅麴山藥豆腐乳的醃漬	33	3.5	實驗方法	37	3.5.1	官能品評測試	37	3.5.2	色澤分析	37	3.5.3	品評結果之統計分析	39	3.5.4	釀造控制條件之探討	39	第四章	實驗結果	40	4.1	整體評價之品評結果	40	4.2	香味之品評結果	45	4.3	口感之品評結果	53	4.4	質地之品評結果	61	4.5	色澤之品評結果	61	4.6	紅麴山藥豆腐乳之色澤變化分析	66	第五章	結論	72	參考文獻	74	圖目錄	圖2.1	六種紅麴色素的化學結構	10	圖2.2	Monacolin K與其他相關類似物的化學構造	12	圖2.3	Monacolin K的活化型與不活化型	13	圖2.4	大豆異黃酮結構式	30	圖3.1	紅麴山藥豆腐乳之製造流程圖	36	圖4.1	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳整體評價之影響	42	圖4.2	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳整體評價之影響	49	圖4.3	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳香味之影響	52	圖4.4	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳香味之影響	55	圖4.5	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳口感之影響	58	圖4.6	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳口感之影響	60	圖4.7	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳質地之影響	62	圖4.8	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳質地之影響	65	圖4.9	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳色澤之影響	67	圖4.10	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳色澤之影響	68	表目錄	表2.1	紅麴色素之用途	4	表2.2	紅麴色素的分類及其吸光值	9	表2.3	紅麴的多種代謝產物	11	表2.4	台灣產山藥塊莖一般成份表	18	表2.5	豆腐乳香氣組成表	27	表2.5	豆腐乳香氣組成表(續)	28	表2.5	豆腐乳香氣組成表(續)	29	表3.1	實驗條件組合及代碼表	32	表3.2	紅麴山藥豆腐乳之感官品評表	38	表4.1	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳整體評價之影響	41	表4.2	溫度、天數、蒸煮處理條件對山藥豆腐乳之主效應和交互作用關係	43	表4.3	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳官能品評結果之主效應和交互作用關係	44	表4.4	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳整體評價之影響	46	表4.5	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳香味之影響	47	表4.6	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳香味之影響	48	表4.7	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳官能品評結果之主效應和交互作用關係顯著性	50	表4.8	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳口感之影響	51	表4.9	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳口感之影響	54	表4.10	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳質地之影響	57	表4.11	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳質地之影響	69	表4.12	溫度、天數、蒸煮處理條件對紅色山藥豆腐乳色澤之影響	63	表4.13	溫度、天數、蒸煮處理條件對白色山藥豆腐乳色澤之影響	64	表4.14	紅色山藥組別色差分析結果	69	表4.15	白色山藥組別色差分析結果	70
------	-----	-----	-----	------	----	------	---	----	----	----	-----	-----	---	-----	-----	-----	----	---	-----	------	---	-----	-------	---	-----	-------	---	-----	----------	---	-----	-------	---	-------	---------	---	-------	------	---	-------	-----	----	-------	--------	----	-----	-------	----	-----	-------	----	-------	--------	----	-------	------	----	-------	-----	----	-------	-------	----	-----	-----------	----	-----	--------	----	-----	----------	----	------	-------	----	-----	-------	----	-----	------	----	-----	------	----	-----	------	----	-----	------	----	-------	------------	----	-----	------	----	-------	--------	----	-------	------	----	-------	-----------	----	-------	-----------	----	-----	------	----	-----	-----------	----	-----	---------	----	-----	---------	----	-----	---------	----	-----	---------	----	-----	----------------	----	-----	----	----	------	----	-----	------	-------------	----	------	--------------------------	----	------	----------------------	----	------	----------	----	------	---------------	----	------	-----------------------------	----	------	-----------------------------	----	------	---------------------------	----	------	---------------------------	----	------	---------------------------	----	------	---------------------------	----	------	---------------------------	----	------	---------------------------	----	------	---------------------------	----	-------	---------------------------	----	-----	------	---------	---	------	--------------	---	------	-----------	----	------	--------------	----	------	----------	----	------	-------------	----	------	-------------	----	------	------------	----	------	---------------	----	------	-----------------------------	----	------	-------------------------------	----	------	---------------------------------------	----	------	-----------------------------	----	------	---------------------------	----	------	---------------------------	----	------	--	----	------	---------------------------	----	------	---------------------------	----	-------	---------------------------	----	-------	---------------------------	----	-------	---------------------------	----	-------	---------------------------	----	-------	--------------	----	-------	--------------	----

參考文獻

- 1.王乃弘。2003。山藥、薏仁對停經婦女性激素、血脂與抗氧化性的影響。台灣師範大學人類發展與家庭研究所碩士論文。台北。
- 2.王義雄。1981。豆類製造類似乾酪。食品工業, 11(1):20。
- 3.王永樑, 李育欣、陳昌?、張珍田、宋賢一。1988。山藥塊莖可溶性酸性蔗糖轉化酵素之純化及其生化性質的研究。中國農業化學會誌(36):476-472
- 4.王俐婷。1998。基隆山藥塊莖多酚氧化酵素之純化與性質研究。靜宜大學食品營養學系碩士論文。台中。
- 5.古德業。1994。台灣根莖作物產業概況。根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊:1-10。
- 6.李時珍。1590。本草綱目, 穀部第二十五卷
- 7.李昭蓉。1997。漫談紅麴菌。食品工業月刊29(2): 33-39。
- 8.李淑芬、王吉彬、張平平。1996。臭豆腐中蛋白質分解細菌之分離與鑑定。食品科學(23):1-9
- 9.宋應星。1637。天工開物。紅麴第十七卷。
- 10.林慧香。2003。山藥黏質物的分離與其多醣及蛋白質含量之探討。國立中興大學食品科學系碩士論文。台中。
- 11.林讚峰。1982。紅麴菌研究發展之演進。製酒科技專論彙編(4):66-77。
- 12.林讚峰。1983。紅麴菌之鑑定及實用分類法。製酒科技專論彙編(5):104-113。
- 13.林讚峰。1985。紅麴菌的次級代謝物聚克吡代謝。製酒科技專論彙編170-187。
- 14.林怡昌。1999。紅麴菌生產膽固醇合成抑制劑搖瓶培養條件之探討。大葉大學食品工程研究所碩士論文。彰化。
- 15.邱建人。1977。紅麴色素之各種性質及其應用。食品科學文摘。第五卷。第十一期8-14。
- 16.呂芳舉。2003。恆春優良品系山藥之撰育。屏東科技大學熱帶農業暨國際合作研究所碩士論文。屏東。
- 17.何符祥。1996。山藥-純植物性的賀爾蒙。長春月刊:90-93。
- 18.何志鋒。1992。山藥(*Dioscoreae rhioma*)。和漢藥物學。中國醫藥研究所。
- 19.姬野國夫。1997。紅麴的機能性食品的利用。日本食品工業。49-55。
- 20.徐煒妃、黃鵬。1997。山藥的營養及保健價值與食用法介紹。花蓮區農業專刊(19):7-9。
- 21.徐茂揮。1999。傳統紅麴及功能紅麴的研究開發與進展。食品資訊(162):14-19。
- 22.徐慶琳。2002。山藥粉之特性及產品開發之研究。國立嘉義大學食品科學系碩士班碩士論文。嘉義。
- 23.陳偉元。2000。紅麴豆腐乳香味成分與色澤分析之研究。大葉大學食品工程研究所碩士論文。彰化。
- 24.黃瓊軒。1989。豆腐乳風味物質之探討-不同菌株與酒精添加對豆腐乳風味成份之影響。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。
- 25.陳慧如。1997。味噌概說。食品工業月刊(29):41-46。
- 26.劉皓宇。2003。山藥黏質多醣抗氧化與免疫調節活性之研究。臺北醫學大學藥學研究所碩士論文。台北。
- 27.劉厚蘭。2002。山藥、枸杞理化特性之探討及山藥枸杞麵條產品之開發。國立中興大學食品科學系碩士論文。台中。
- 28.鄭子彥。2003。紅麴citrinin定量分析方法之研究。國立台灣大學農業化學研究所碩士論文。台北。
- 29.鄭大青。1997。東方乾酪-豆腐乳。食品工業, 27(7)33-39。
- 30.Adamson, I. and Abigor, R. 1980. Transformation associated with catecholase in *Dioscorea alata* during storage. *Phytochemistry*. 15:1593.
- 31.Alves, R. M. L., Grossmann, M. V. E. and Silva, R. S. S. F. 1999. Gelling properties of extruded yam (*Dioscorea alata*) starch. *Food Chem.* 67(1):123-127.
- 32.Anosike, E.O. and Ayaebene, A. O. 1981. Purification and some properties of polyphenol oxidase form the yam tucers, *Dioscorea bulifera*. *Phytochemistry*. 12:26-25.
- 33.Aso, k., Suzuki, Y., Kato, F., Nishikawa, J., and Iizuka, H. 1989. Comparative electrophoresis and some properties of alkaline proteinases produced by *Monascus* spp. *J. Gen. Appl. Microbiol.* 25:281-288.
- 34.Alexson, M. and Srtchell, K. D. R. 1981. The excretion of lignens in rates-evidence for an intestinal bacterial source for this new group of compounds. *FEBS letters* 123:337-342.
- 35.Brown, M.S. and J. L, Goldstein. 1984. How LDL receptors influence cholesterol and atherosclerosis. *Scientific American*, 251 (5):52-60.
- 36.Chan, J. K., R. N. Moore, T. T. Nakashima and J. C. Vederas. 1983. Biosynthesis of mevinolin (spectral assignment by doublequantum coherence NMR after high carbon-13 in corporation). *J. Am. Chem. Soc.* 105:3334-3335.
- 37.Eldridgr, A. C. and Kwolek, W. F. 1983. Soybean isoflavones:effect of environment and variety on composition. *J. Agri. Food Chem.* 31:394-396.
- 38.Endo, A., 1979, Monacolin K, a new hypocholesterilemic agent produced by *monascus* species. *The Journal of Antibiotics*, 32:852-854
- 39.Hwan , C. H., and Chou , C. C., 1999, Volatile components of the Chinese fermented soy bean curd as affected by the addition of ethanol in ageing solution. *Journal of the science of food and Agriculture ;79(2)*243-248.
- 40.Misaki, A., Ito, T. and Harada, T. 1999. Constitutional studies on the mucilage of "yamanoion " *Diosorea batatas decnc*, form Tshune-isolation ane structure of a mannan. *Agic Biol. Chem.* 36:761-777.
- 41.S. Hizukuri, T. Tankeko and Y. Takeda. 1983. Measurement of the chain length of amylopectin and its relevance to the origin of crystalline polymorphism of starch gruaules *Biochem. Biophys. Acte* 760 : 188.
- 42.Shi-Shun Tasi. 1983. Studies on the mucilage form yam tubers isolation and purification of mucilage. *J. Chinese Agric. Chem.* 22: 32.
- 43.Wang, H. Murphy, P. A. 1994. Isoflavone composition of American and Japanese soybeans in Iowa: effect of variety, corp year, and location. *J. Agric. Food Chem.* 42: 1674-1677.
- 44.Wang, H. and Muphy, P. A. 1996. Mass balance study of isoflavones during soybean processing. *J. Agric. Food Chem.* 44: 2377-2383.
- 45.Wang, H. L. and Hesseltine, C. W. 1970. *Sufu and laochao*. *Food Chem.* 18:572.