

決明子酒製程開發及其抗氧化之研究

羅于婷、陳鴻章

E-mail: 9510925@mail.dyu.edu.tw

摘要

決明子(*Cassia tora* Linn.)又稱咖啡豆、炒決明，豆科一年生草本植物決明(*Cassia obtusifolia* L.)的乾燥成熟種子。決明子具有保肝、降脂、抑菌及抗氧化作用。由於酒具有通血脈、行藥勢、溫腸胃、禦風寒的功效，故可將決明子中的抗氧化成分溶於酒後可增強藥力，藥與酒可發生協同作用，相得益彰，因此本實驗將不同焙炒與粉碎處理之決明子製成浸漬酒、釀造酒及啤酒並探討不同溫度貯藏期間及不同製程的抗氧化性。由實驗結果可看出，在決明子浸漬酒方面，以浸漬14天其螯合亞鐵離子能力，在濃度 12 mg/mL 時可達90 %；在清除DPPH自由基能力在濃度 12 mg/mL 時其清除力達到90 %，且較浸漬7天者高，所以浸漬越久其螯合亞鐵離子能力及清除力會越好。在決明子啤酒方面，以重度焙炒決明子粉碎表現最佳，螯合亞鐵離子能力在濃度 2 mg/ml 時可達87 %，而清除DPPH自由基能力在濃度 4 mg/ml 時可達96 %。但在品評上重度焙炒決明子粉碎卻是分數最低，較不被大家所接受，可能是顏色過深和平常所認知的啤酒不同所致。在決明子釀造酒方面，不論在4 或是25 下熟成，其總抗氧化能力隨著貯藏時間的增長有逐漸下降之趨勢；螯合亞鐵離子能力以輕度焙炒決明子顆粒最佳，各測試濃度皆可達EDTA之88%，在經過三個月的貯藏後其螯合能力最好且最穩定；在清除DPPH自由基能力方面以重度焙炒決明子粉碎或顆粒最佳，以濃度12 mg/mL 清除力達95 %最好，比較4 及25 下熟成之決明子釀造酒，以4 其清除力較好且穩定，隨貯藏時間增加，清除力保持穩定未有下降趨勢。在品評上卻是以未焙炒決明子顆粒較受大家所接受。重度焙炒決明子以香氣得分較高，但在整體接受性上卻是較差。決明子(*Cassia tora* Linn.)又稱咖啡豆、炒決明，豆科一年生草本植物決明(*Cassia obtusifolia* L.)的乾燥成熟種子。決明子具有保肝、降脂、抑菌及抗氧化作用。由於酒具有通血脈、行藥勢、溫腸胃、禦風寒的功效，故可將決明子中的抗氧化成分溶於酒後可增強藥力，藥與酒可發生協同作用，相得益彰，因此本實驗將不同焙炒與粉碎處理之決明子製成浸漬酒、釀造酒及啤酒並探討不同溫度貯藏期間及不同製程的抗氧化性。由實驗結果可看出，在決明子浸漬酒方面，以浸漬14天其螯合亞鐵離子能力，在濃度 12 mg/mL 時可達90 %；在清除DPPH自由基能力在濃度 12 mg/mL 時其清除力達到90 %，且較浸漬7天者高，所以浸漬越久其螯合亞鐵離子能力及清除力會越好。在決明子啤酒方面，以重度焙炒決明子粉碎表現最佳，螯合亞鐵離子能力在濃度 2 mg/ml 時可達87 %，而清除DPPH自由基能力在濃度 4 mg/ml 時可達96 %。但在品評上重度焙炒決明子粉碎卻是分數最低，較不被大家所接受，可能是顏色過深和平常所認知的啤酒不同所致。在決明子釀造酒方面，不論在4 或是25 下熟成，其總抗氧化能力隨著貯藏時間的增長有逐漸下降之趨勢；螯合亞鐵離子能力以輕度焙炒決明子顆粒最佳，各測試濃度皆可達EDTA之88%，在經過三個月的貯藏後其螯合能力最好且最穩定；在清除DPPH自由基能力方面以重度焙炒決明子粉碎或顆粒最佳，以濃度12 mg/mL 清除力達95 %最好，比較4 及25 下熟成之決明子釀造酒，以4 其清除力較好且穩定，隨貯藏時間增加，清除力保持穩定未有下降趨勢。在品評上卻是以未焙炒決明子顆粒較受大家所接受。重度焙炒決明子以香氣得分較高，但在整體接受性上卻是較差。

關鍵詞：決明子；抗氧化；決明子酒；亞鐵離子螯合能力；自由基清除能力

目錄

授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	vi	誌謝.....	viii
目錄.....	viii	圖目錄.....	ix	表目錄.....	xii	第一章 前言.....	xvii
第二章 文獻回顧.....	1	2.1 決明子.....	3	2.1.1 決明子之本草考察.....	3	2.1.2 決明子之簡介.....	6
2.1.3 古代應用.....	11	2.1.4 現代研究.....	11	2.2 自由基與氧化.....	15	2.2.1 自由基定義.....	15
2.2.2 自由基與活性氧形成.....	16	2.2.3 自由基與疾病.....	17	2.2.4 老化機制.....	19	2.2.5 抗氧化物與抗氧化配方.....	21
2.3 抗氧化劑.....	25	2.3.1 抗氧化劑之基本觀念.....	25	2.3.2 抗氧化活性測定原理.....	28	2.4 藥酒.....	29
2.4.1 藥酒之簡介.....	30	2.4.2 藥酒的特性與應用.....	31	2.4.3 藥酒的製備方法.....	32	2.5 蛋白質分解酵素及纖維酵素.....	35
2.5.1 蛋白質分解酵素.....	35	2.5.2 纖維素酵素.....	36	2.6 酵母簡介.....	37	2.7 釀酒的生化學原理.....	38
2.7.1 酒精發酵.....	38	2.7.2 影響酒精發酵因子.....	39	第三章 材料與方法.....	43	3.1 實驗材料.....	43
3.1.1 原料.....	43	3.1.2 試劑.....	45	3.1.3 酵素.....	46	3.1.4 儀器設備.....	46
3.2 實驗架構.....	47	3.2.1 釀酒過程中成分測定之項目.....	52	3.3 檢驗方			

法.....	55	3.3.1酒精度檢驗.....	55	3.3.2可溶性固形物.....	56	3.3.3總
酸.....	56	3.3.4 pH值測定.....	58	3.3.5總酚測定.....	58	3.3.6抗氧化方
法.....	59	3.4官能品評.....	61	3.5統計分析.....	61	第四章 結果與討
論.....	62	一決明子釀造酒酵母試驗發酵期間之探討.....	62	二酒液澄清試驗之探討.....	62	三決明
子釀造酒發酵期間之探討.....	65	四決明子釀造酒熟成期間4 之探討.....	72	五決明子釀造酒熟成期間25 之探		討.....
76		六決明子啤酒發酵期間之探討.....	79	七以硫酸釀鐵法測得之抗氧化性.....	85	八亞鐵離子螯合
能力.....	93	九捕捉DPPH自由基能力.....	110	十官能品評.....	135	第五章 結
論.....	146	參考文獻.....	148			

參考文獻

- 中文部份 1. 中國醫學科學院藥物研究所。1984。中藥志(第三冊)，北京:人民衛生出版社。p、352。 2. 冉亦文。1990。葡萄酒的陳熟與安定。製酒科技專論彙編 12:1-14。 3. 江蘇醫學院。2005。中藥大辭典(上冊)，上海科學技術出版社。p949。 4. 行政院農業委員會、中華民國酒業發展協會、食品工業發展研究所。2000。水果釀酒研習班講義。P、15。 5. 何高琴。1985。決明子對高脂血症的作用。中國藥理通訊。2:26。 6. 吳征鎰。1988。新華本草綱要第二冊，上海科學技術出版社。112-115。 7. 吳欣怡。2001。梅子浸漬酒製程中成分與顏色之變化及質量之傳遞。台灣大學食品科技研究所碩士論文。台北。 8. 吳姿儀。2000。臺灣產決明子之生藥學研究，中國醫藥學院中國藥學研究所藥學碩士論文。台中。 9. 吳思敬、黃健政、張瑞郎。1995。花生粕抗氧化活性之研究，中華生質能源學會會誌，14(3-4)。95-100。 10. 吳柏宏。2004。自由基、老化與抗氧化配方。科學與技術。2:45-51。 11. 呂俠卿。2002。中藥鑑別大全。中華人民共和國湖南科學技術出版社。 12. 李昇憲。2006。以中草藥萃取物研發天然抗真菌試劑及其在抑制植物致病菌之應用。元培科學技術學院生物技術研究所碩士論文。新竹。 13. 李廣粹。1956。中國醫學科學院1956年論文報告會論文摘要。1956。 :70。 14. 李錫敏。1988。漢英常用中藥手冊，旺文社股份有限公司。243-244。 15. 林俊杰。1996。釀酒有關之酵素。製酒科技專論彙編。18:123-129。 16. 洪千雅。2001。仙草抗氧化機能性之研究。國立中興大學食品科學研究所博士論文。台中。 17. 茅曉。1999。決明子治慢性便秘，明通醫藥，270:12 18. 候士良。1999。中藥八百種詳解。中藥材手冊。河南科學技術出版社。139-141。 19. 徐文媛、蘇貴中。1997。藥酒當藥喝別當飲料灌。長春月刊。3:58-61。 20. 高健文。2003。簡介抗氧化物，專題報導，14:2 146-149。 21. 張英。2001。藥酒生產實用技術。中國輕工業出版社。 22. 張鴻銘。1980。中藥大辭典第二冊(台灣)。昭人出版社。187-189。 23. 莊攸偵。2003。藥酒製備及其抗氧化特與儲存安定性之探討。國立嘉義大學食品科學研究所碩士論文。嘉義。 24. 許文浩。2003。釀酒酵母的分類與鑑定。食品工業。35:7，54-57。 25. 許實波。1987。中藥藥理與臨床。3:90 增刊號 26. 陳惠英、顏國欽。1998。自由基、抗氧化防禦與人體健康。中華民國營養學會雜誌。23(1):105-121。 27. 陳發奎。1997。常用中草藥有效成分含量測。人民共生出版社。261-265。 28. 陳嘉雄。2004。抗氧化物對神經胞遭受神經毒害之保護作用研究。中山醫學大學生物化學研究所碩士論文。台中。 29. 陳衛星。1991。小鼠高膽固醇血症作用。中草藥。2(2):72。 30. 楊文乾。1997。神奇的藥草圖鑒。錦德圖書事業有限公司。258-259。 31. 熊輔信，寸淑芬。2002。中藥現代研究。雲南科技出版社。341-343。 32. 劉接寶。1982。彩色科學中藥大典。立得出版社，p、195。 33. 劉祖君。2002。製酒用麴及其相關酵素之介紹，食品工業。34(1):14-18。 34. 蔡坤志。2002。自由簡介與臨床應用，臨床醫學，49(2):158-168。 35. 鄭虎占。1997。中藥現代研究與應用。中藥學，1995-2007 36. 蕭怡彥。2002。發酵梅酒釀製之研究。台灣大學食品科技研究所碩士論文，台北。 37. 韓昌志。1994。決明子滴眼劑對感覺器官的作用。同濟醫科大學報，23(6):470。 38. 難波恒雄。2001。和漢藥百科圖鑑。中國醫藥科技出版社。193-195。 英文部份 1. Adrian, J. 1974 Nutritional and physiological consequences of the maillard reaction. In World Review of Nutrition and Dietetics. 19:71-122. 2. Amerine, M. A., Berg, H. W., Kunkee, R. E., Ough, C. S., Singleton, V. L., Webb, A. D. 1980. The Technology of Wine Making, 4th ed. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. 3. AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C. USA. 4. Berkson, B., J. M. D. Whitaker, B. Berkson, 1998, The Alpha Lipoic Acid Breakthrough, Prima. 5. Boulton, R. B., Singleton, V. L., Bisson, L. F., Kunkee, R. E. 1996. Principles and Practices of Winemaking. Chapman & Hall, New York. U. S. A. 6. Blosi, M. S., 1958 Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature. 26:1199-1200. 7. Chio, J.S., Lee, H.J., Park, K.Y., Ha, J.O., Kang, S.S., 1997. In vitro antimutagenic effects of anthraquinone aglycones and naphthopyrone glycosides from Cassia tora. planta medica Planta Medica 63(1):11 8. Choi J. S., Jung J. H., Lee H. J., Lee Ji Hyun., Kang Sam Sik., 1995, A NAPHTHALENE GLYCOSIDE FROM CASSIA TORA, Phytochemistry 997-999 9. Decker, E. A., Welch, B., 1990. Role of ferritin as a lipid oxidation catalyst in muscle food. J. Agric. Food Chem. 38:674-677 10. Dziejak, J. D. 1986. Antioxidants-The ultimate answer to oxidation. Food Technol. 40: 94-105. 11. Fang Y. Z., S. Yang, G. Wu., 2002, Free Radicals, Antioxidants, and Nutrition, Nutrition 18(10),872-879 12. Gaulejac, N. S. C. de, Provost, C., Vivas, N., 1999. Comparative study of polyphenol scavenging activities assessed by different methods. J. Agric. Food Chem. 47: 425-431. 13. Gorinstein, S., Caspi, A. Zemser, M., Trakhtenberg, S., 2000. Comparative contents of some phenolics in beer, red and white wines. Nutrition Research. 20: 131-139. 14. Huang, S. S., Yeh., S. F., Hong., C. Y., 1995. Effect of anthraquinone derivatives on lipid peroxidation in rat heat mitochondria: structure-activity relationship. J. Nat. Prod. 58(9):1365-1371 15. Imark, C., Kneubuhl, M. Bodmer, S., 2001. Occurrence and activity of natural antioxidants in herbal spirits. Innovative Food Science & Emerging Technologies .1: 239-243. 16. Jing, H., Kitts, D. D., 2000. Comparison of the antioxidative and cytotoxic properties of glucose-lysine and fructose-lysine maillard reaction products. Food Research International. 33: 509-516. 17. Kim, C. H., Maga, J. A. Martin, J. T., 1987. Properties of extured blends of wheat dried distiller grain flour with other flours. Journal of Food Science Technol. 24: 373 -381. 18. Kim, S. Y., Kim, J. H., Kim, S. K., Oh, M. J. Jung, M. Y., 1994. Antioxidant

activities of selected oriental herb extracts. *J. Am. Oil Chem Soc.* 71(6):633-640

19. Kochnar, S. P., Rossel, J. B., 1990. Detection and evaluation of antioxidants in food systems. Ch:2, in *Food antioxidant*, B. J. F. Huson (Ed.), Elsevier Applied Science, London and New York. p. 19-64.
20. Koo, A., Chan, W.S., Li, K.M., 1976b. A possible reflex mechanism of hypotensive action of extract cassia tora seed. *American Journal of Chinese Medicine* 4,249-255
21. Koo, A., Wang, J.S., Li, K.M., 1976a. Extraction of hypotensive principles from seeds of cassia tora. *American Journal of Chinese Medicine* 4,245-248
22. Lee CY., Jaworski AW., 1987. Phenolic compounds in white grape grown in New York. *Am J Enol Vitic* 38:277.
23. Lindsay, D. G., Astley.S. B., 2002. European Research on the Functional Effects of Dietary Antioxidants-EUROFEDA, *Molecular Aspects of Medicine*,23(1-3),1-38
24. Lu, Y., and Foo. L. Y., 2000. Antioxidant and radical scavenging activities of polyphenols from apple pomace. *Food Chem.* 68: 81-85.
25. Namba, T., and Yaku W.,1980. Hoikusha publishing Co. Ltd., Vol p.226
26. Natella, F., Nardini, M., Felice, M. D. Scaccini, C., 1999. Benzoic and cinnamic acid derivatives as antioxidants: structure-activity relation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 47: 1453-1459.
27. Nicolo, M.C., Anese, M., Manzocco, L., Lerici, C.R., 1997a. Antioxidant properties of coffee brews in relation to the roasting degree. *Lebensm. Wiss. U. Technol.* 30:292-297
28. Nicolo, M.C., Anese, M., Parpinel, M.T., Franceschi, S., Lerici, C.R., 1997b. Loss and/or formation of antioxidants during food processing and storage. *Cancer Lett* 114:71-74
29. Ough, C. S., and Amerine, M. A., 1988. *Methods for Analysis of Wines*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. New York, U. S. A.
30. Packer, L.C., and Colman, L., 1999. *The Antioxidant Miracle*, John Wiley & Sons.
31. 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
32. Patil, Umesh K., Saraf S., Dixit V.K., 2003. Hypolipidemic activity of seeds of *Cassia tora* Linn. *Journal of Ethnopharmacology* 90,249- 252
33. Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara K. Nakamura, T., 1992. Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. *J. Agric. Food Chem.* 40(6): 945-948.
34. Sohal, R. S., R. J. Mockett, and W. C. Orr, 2002, Mechanisms of Aging :An Appraisal of the Oxidative Stress Hypothesis, *Free Radical Biology & Medicine*, 35(5), 575-586.
35. Sohal, R. S., 2002. Oxidative Stress Hypothesis of Aging. *Free Radical Biology & Medicine*, 35(5), 573-574.
36. Soares, J. R., Dins, T. C. P., Cunha, A. P., Almeida, L. M., 1997. Antioxidant activity of some extracts of *Thymus zygis*. *Free Radical Research*. 26: 469-478.
37. Terao, J., Piskula, M. Yao, Q., 1994. Protective effect of epicatechin gallate and quercetin on lipid peroxidation in phospholipid bilayers. *Arch. Biochem. Biophys.* 308: 278-284.
38. Vinson, J. A., Jang, J., Dabbagh, Y. A., Serry. M. M. Cai S., 1995. Plant polyphenols exhibit lipoprotein-bound antioxidant activity using an in vitro oxidation model for heart disease. *J. Agric. Food Chem.* 43: 2798-2799.
39. Wong, S.M., Wong, M.M., Seligmann, O., Wagner, H., 1989. New antihepatotoxic naphthopyrone glycosides from seeds of *Cassia tora*. *Planta Medica* 55,276-280
40. Yen, G. C., Chen, H. W., Duh, P. D., 1998. Extraction and identification of an antioxidative component from *Jue Ming Zi* (*Cassia tora* L.) *J. Agric. Food Chem.* 46:820-824.
41. Yen, G. C., Chung, D.Y., 1999. Antioxidant effects of extracts from *Cassia tora* L. prepared under different degrees of roasting on the oxidative damage to biomolecules. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 47, 1326-1332
42. Zoecklein, B.W., Fugelsang, K.C., Gump, B.H., Nury, F.S., 1990. *Production Wine Analysis*. Van Nostrand Reinhold. New York.