

# Preparation and Antioxidant Activity of Red Jujuba Wines

謝欣妤、柯文慶

E-mail: 387159@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Gongguan nearby at Miao-Li County is the only professional planting jujuba area in Taiwan. Dried and fresh jujube obtained from Gongguan Farmer Association Food Factory was used as raw materials to develop wines products by both brewing and immersing methods. The functional components and antioxidant activity of those products were also investigated. Results obtained were as follows. 1. The processes of two type four item wine products including brewed jujuba wine with 12-13% alcohol and jujuba liqueur with 20 % alcohol were established. 2. On general compositions, dried jujuba contained 18.85% moisture, 0.33% crude fat, 4.21% crude protein, and 2.98% ash; while 95.6%, 1.29%, 3.6%, and 0.67%, respectively, for that of fresh jujuba. 3. Total antioxidant activity 34.7%, DPPH radical-scavenging effects 66.1%, and flavonoids content was 0.51 mg/ mL were detected in brewed wine (Z1) by dried jujuba. While for that of by fresh jujuba, they were 75.9%, 88.9%, and 0.60 mg/ mL, respectively. 4. On the other hand, total antioxidant activity 38.1% and DPPH radical-scavenging effects 78.5%, and flavonoids content and 0.35 mg/ mL were detected in liqueur (Z3) by dried jujuba. While for that of by fresh jujuba, they were 91.9%, 94.8%, and 1.28 mg/ mL, respectively. 5. Comparison of total antioxidant activity and DPPH radical-scavenging effect for the four jujuba wines products in descendent order were liqueur by fresh jujuba (Z4) > brewed wine by fresh jujuba (Z2) > liqueur by dried jujuba (Z3) > brewed wine by dried jujuba (Z1). The flavonoids content in wines products showed similar tendency. This indicated that components in fresh jujuba were more extractable than that in dried jujuba. 6. Though wines made from fresh jujuba showed better functional properties than that from dried. Sensory panels showed the contrary results due to they are accustomed to the flavor of dried jujuba. Fresh jujuba characterized by short harvest season, sensible to climate, easily aging, and not easy to store. If both types of jujuba are adjusted in optimal ratio may develop alcoholic products in possession of functionality and reavailability.

Keywords : Ziziphus jujuba、brewed wine、liqueur、total flavonoid、antioxidant ability

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 中文摘要 英文摘要 誌謝 目錄 圖目錄 表目錄 1. 前言 2. 文獻回顧 2.1 紅棗之簡介 2.1.1 紅棗 (Ziziphus jujuba Mill.) 2.1.2 紅棗的組成成分 2.1.3 紅棗的藥理作用 2.2 酒類之簡介 2.2.1 酒類發酵 2.2.2 蒸餾酒類香氣 2.3 多醣 2.4 多酚類 2.5 類黃酮 3. 材料與方法 3.1 材料與試藥 3.1.1 原料 3.1.2 試藥 3.2 儀器 3.3 實驗方法 3.3.1 實驗流程 3.3.2 酒品之製造 3.3.2.1 紅棗萃取液之製程 3.3.2.2 紅棗釀造酒之製程 3.3.2.3 紅棗再製酒之製程 3.3.2.4 調和紅棗再製酒之製程 3.3.3 成分分析 3.3.3.1 水分 3.3.3.2 灰分 3.3.3.3 粗蛋白 3.3.3.4 粗脂肪 3.3.4 酒精度測定 3.3.5 可溶性固形物 3.3.6 可滴定酸度 3.3.7 pH 值測定 3.3.8 色澤分析 3.3.9 粗多醣含量分析 3.3.10 總酚含量分析 3.3.11 總黃酮含量分析 3.3.12 清除DPPH自由基能力 3.3.13 整合金屬亞鐵離子能力 3.3.14 總抗氧化活性 3.3.15 還原力 3.3.16 香氣成分分析 3.3.17 感官品評 4. 結果與討論 4.1 紅棗基本成分分析 4.2 酒精度 4.3 可滴定酸度 4.4 PH值 4.5 色澤 4.6 粗多醣 4.7 總酚 4.8 總黃酮 4.9 抗氧化活性 4.9.1 紅棗酒之 DPPH 清除率 4.9.2 紅棗酒之整合金屬亞鐵離子能力 4.9.3 紅棗酒之總抗氧化力 4.9.4 紅棗酒之還原力 4.10 紅棗酒之香氣分析 4.11 紅棗酒之感官品評 5. 結論 參考文獻 圖目錄 圖 1. 鮮棗外觀圖 圖 2. 乾棗外觀圖 圖 3. 實驗流程圖 圖 4. 紅棗萃取液製程 圖 5. 乾棗釀造酒製程 圖 6. 鮮棗釀造酒製程 圖 7. 乾棗再製酒製程 圖 8. 鮮棗再製酒製程 圖 9. 紅棗釀造酒釀造期間之酒精度變化 圖 10. 紅棗再製酒浸漬期間之酒精度變化 圖 11. 紅棗釀造酒釀造期間可滴定酸變化 圖 12. 紅棗再製酒浸漬期間可滴定酸變化 圖 13. 紅棗釀造酒釀造期間pH值變化 圖 14. 紅棗再製酒浸漬期間pH值變化 圖 15. 紅棗釀造酒經熱處理L值變化 圖 16. 紅棗再製酒經熱處理L值變化 圖 17. 紅棗釀造酒經熱處理a值變化 圖 18. 紅棗再製酒經熱處理a值變化 圖 19. 紅棗釀造酒經熱處理b值變化 圖 20. 紅棗再製酒經熱處理b值變化 圖 21. 紅棗釀造酒釀造期間粗多醣變化 圖 22. 紅棗再製酒浸漬期間粗多醣變化 圖 23. 紅棗釀造酒釀造期間總酚變化 圖 24. 紅棗再製酒浸漬期間總酚變化 圖 25. 紅棗釀造酒釀造期間總黃酮變化 圖 26. 紅棗再製酒浸漬期間總黃酮變化 圖 27. 紅棗釀造酒釀造期間清除DPPH能力 圖 28. 紅棗再製酒浸漬期間清除DPPH能力 圖 29. 紅棗釀造酒釀造期間整合亞鐵離子能力 圖 30. 紅棗再製酒浸漬期間整合亞鐵離子能力 圖 31. 紅棗釀造酒釀造期間總抗氧化能力 圖 32. 紅棗再製酒浸漬期間總抗氧化能力 圖 33. 紅棗釀造酒釀造期間還原力 圖 34. 紅棗再製酒浸漬期間還原力 圖 35. 香氣成分分析 圖 36. 乾棗釀造酒香氣分析 圖 37. 鮮棗釀造酒香氣分析 圖 38. 乾棗再製酒香氣分析 圖 39. 鮮棗再製酒香氣分析 表目錄 表 1. 酯在酒中的香氣成分 表 2. 幾種常見的黃酮與黃酮醇類化合物 表 3. 紅棗果之成分分析 表 4. 紅棗酒香氣成分含量 表 5. 紅棗酒感官品評

## REFERENCES

- 1.中國國家標準。2004。酒類檢驗法 - 總酸度及揮發性酸度之測定，總號 14850，類號 N6376。經濟部中央標準局印行。
- 2.王軍、張寶善、陳錦屏。2003。紅棗營養成份及其功能的研究概況。食品研究與開發。(2):45-48。
- 3.王桐、王海鷗。2005。紅棗汁的澄清工藝研究。食品科技。2005 (1)。
- 4.冉亦文。1989。葡萄酒的陳熟與安定。製酒科技專論彙編，11:1-13。
- 5.行政院衛生署。1998。台灣地區食品營養成分資料庫。
- 6.行政院農業委員會。2013。休閒農業服務網。
- 7.吳鳴鈴。2001。甜酒釀及其相關食品之研發近況。食品工業。33 (3): 7-12。
- 8.肖坤福、廖曉峰。2003。黃酮類化合物研究進展與應用。食品研究與發展。23 (4):14-18。
- 9.李旋、劉鄰涓、唐麗麗、孫麗芳。2010。紅棗多酚在釀酒過程中的動態變化初探。China Brewing。0254-5071-09-0114-04。
- 10.李銘芳、席峰、李清龍、諸灌華。2009。紅棗中生物黃酮的提取及分析方法研究。江西農業大學學報。1000-2286-06-1156-04。
- 11.李丹、王韻。2008。金絲小棗酒香氣成分分析。釀酒科技。1001-9286-06-0109-03。
- 12.林頌生、葉瑞月。2004。感官品評應用與實作。睿煜出版社。屏東，台灣。
- 13.林讚峰。1994。酵母菌對酒類香氣生成之貢獻。製酒科技專論彙編。16:1-24。
- 14.林智立。2004。以頂空固相為萃取法配合離子式氣相層析質譜儀偵測台灣酒類氣味物中的酯類化合物。清華大學化學研究所碩士論文。新竹。
- 15.林慧芬。2005。紅葡萄酒之抗氧化特性。輔仁大學食品營養學系碩士論文。台北。
- 16.林亞倫。2006。細品威士忌。財訊月刊。297:332-333。
- 17.林勤保、趙國燕。2005。不同方法提取大棗多醣工藝的優化研究。食品科學 26: 368-371。
- 18.柯文慶、金安兒、賴滋漢。2004。食品檢驗分析。
- 19.胡鳳媛。1979。酒類之香氣。製酒科技專論彙編，1:1。
- 20.胡鳳媛。1988。酒類中之香氣成分。製酒科技專論彙編。10:139-174。
- 21.胡鳳媛。1993。酒中之酯類香氣成分。製酒科技專論彙編，15:311。
- 22.姚文華、尹卓容。2006。大棗研究。農產品加工學刊。(55):28-30。
- 23.卓秋萍。2009。枸杞多醣的抗氧化能力與益菌生功能的探討。靜宜大學食品營養學系碩士論文。台中。
- 24.常紅、車素萍、劉莉、王永明。2002。微量營養素大棗對糖尿病大鼠糖脂代謝的調節作用。實用預防醫學。第 9 卷第 3 期 p.211。
- 25.張寶善、陳錦屏、楊莉、閻亞嵐。2004。甲醇和雜醇油在紅棗發酵酒中的變化及其控制研究。西北農林科技大學學報(自然科學版)。1671-9387-04-0024-05。陝西。
- 26.張艷紅。2007。紅棗中營養成分測定及質量評價。新疆大學生物化學與分子生物學碩士學位論文。
- 27.張岩、曹國杰、張燕。2008。黃酮類化合物的提取及檢測方法的研究進展。天津科技大學學報。29 (1):154-156。
- 28.梁敏娟、郝林。2008。紅棗酒發酵條件對總黃酮含量及抗氧化能力的影響。農產品加工。
- 29.張至國、陳錦屏、邵秀芝、王成忠。2007。紅棗核類黃酮清除 DPPH 自由基活性研究。食品科學。28 (2):67-70。
- 30.彭秋妹、王家仁。1990。食品官能檢查手冊。食品工業研究所。新竹。
- 31.邱俊傑。2003。發酵棗子酒釀製之研究。國立屏東科技大學食品科技研究所碩士論文。
- 32.雷昌貴、陳錦屏、盧大新。2006。紅棗的營養成分及其保健功能。現代生物醫學進展。(3):56-57。
- 33.楊永祥、陳錦屏、吳曼。2009。紅棗營養保健價值及其加工利用的研究進展。陝西師範大學食品工程與營養科學學院。陝西。
- 34.廖詠新。2012。紫蜜桑椹酒之研製與機能特性分析。大葉大學生物產業科技學系碩士論文。彰化。
- 35.劉宜璠。2008。探討紅棗萃取液對腸道菌增生能力及抗氧化和抗腫瘤活性的變化。靜宜大學食品營養學系碩士論文。台中。
- 36.劉桂郁。1997。中國米類酒之釀造。食品工業。29 (9): 26-32。
- 37.劉秀河、薛宗雄。1998。棗汁發酵醋酸飲料的研製。食品與機械。(2):13-14。
- 38.陳國洲。2011。以超音波輔助萃取日本筋骨草之護肝活性成分。大葉大學生物產業科技學系碩士論文。彰化。
- 39.陳仲謀。2005。菊花、洛神葵、枸杞子、大棗草藥飲品之抗氧化功能探討。南華大學自然醫學研究所碩士學位論文。嘉義。
- 40.陳清泉、林上玄、尤新輝、程竹青。1993。還原紅蘿蔔果汁及還原果汁加工及儲藏過程中酚類化合物含量變化。食品科學。(20):381-393。
- 41.錢明寶。1998。蔬果中的抗氧化物質。食品工業月刊。(30):8。
- 42.歐陽港生。1991。中國傳統蒸餾酒的色香味及品評。製酒類科技專論彙編，公賣局專刊。13: 67-78。
- 43.蔡健。2004。大棗的營養保健作用及貯藏加工技術。資源與生產。(9):21-23。
- 44.羅凱、胡延章、黃小雲、楊東升。2006。紅棗中多醣提取及純化工藝的研究。安徽農業科學。34 (22):5962-5963。
- 45.鄭佩、林勤保。2006。棗汁浸提方法比較及對棗酒品質的影響。釀酒科技。1001-9286-03-0024-04。
- 46.AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. 11th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., USA.
- 47.AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA.
- 48.AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA.
- 49.AOAC. 1995a. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA.
- 50.AOAC. 2000. Official Methods of Analysis 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA.
- 51.Boulton, R. B., Singleton, V. L., Bisson, L. F. and Kundee, R. E. 1996. Principles and practices of winemaking, Chapman & Hall, New York.
- 52.Betancor-Fernandez, A., Perez-Galvez, A., Sies, H. and Stahl, W. 2003. Screening pharmaceutical preparations containing extracts of turmeric rhizome, artichoke leaf, devil's claw root and garlic or salmon oil for antioxidant capacity. Journal of Pharmacy and Pharmacology. 55: 981 – 986.
- 53.Chen, Y. C., Liang, Y. C., Lin-Shiau, S. Y., Ho, C. T. and Lin, J. K. 1999. Inhibition of TPA induced protein kinase C and transcription activator protein-1 binding activities by theaflavin-3, 3'-diagalate from black tea in NIH3T3 cells. J Agr Food Chemistry. 47: 1416 – 1421.
- 54.Chen, Y., Zheng, R., Jia, Z. and Ju, Y. 1990. Flavinoids as super oxide scavengers and antioxidants. Free. Rad. Biol. Med. 9:19 – 21.
- 55.Cheyrier, V., Osse, C. and Rigaud, J. 1988. Oxidation of Grape Juice Phenolic Compounds in Model Solutions. J., Food Sci. 53:1729-1732.
- 56.Decker, E. A. and Welch, B. 1990. Role of ferritin as a lipid oxidation catalyst in muscle food. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 38, 647-677.
- 57.Dubios, M., Gilles, K. A., Hamition, J. K., Rpbber, A. P. and Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 28, 350-356.
- 58.Fukutake, M., Takahashi, M., Ishida, K., Kawamura, H., Sugimura, T. and Wakabayashi, K. 1996. Quantification of genistein and genistin in soybeans and soybean products. Food Chem Toxicol 34: 457-461.
- 59.Hsieh, L. L., 2007. Studies on the antioxidant capacity of water extract from papaya (Carica papaya) fruit. Department of Food and Nutrition, Providence University, Master Thesis.
- 60.Isabel, M. V., Maria, J. P., Gordon, P. and Andrew, C. 2002. Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (Lycopersicum esculentum). J Sci Food Agric 82: 323-330.
- 61.Jackon, R. S. 2000. Chemical Constituents of Grapes and Wine. In " Wine Science: Principles, practice, Perception ". editor . Academic Press California. U.S.A.

62. Julkunen-Titto, R. 1985. Phenolic constituents in the levels of northern willows: Methods for precursors of clarified apple juice sediment. *J. Food Sci.* 33:254-257. 63. Kazumi, K. K. and Hagiwara, Y. 1992. Antioxidative of an isoflavonoid, 2'-oglycosylisovitexin isolated from green barley leaves. *Agricul Food Chemistry* 40 (10):1 843-1 845. 64. Liang, Y. C., Chen, Y. C., Lin, Y. L., Lin-Shiau, S. Y. and Lin, J. K. 1999. Inhibition of EGF kinase activity by theaflavin-3, 3' -digallate from black tea. *Carcinogen.* 20: 733 – 736. 65. Sun, L. N., Liu, M. C., Zhu, S. H., Zhou, J. and Wang, M. L. 2007. Effect of nitric oxide on alcoholic fermentation and qualities of chinese winter Jujube during storage. *Agricultural Sciences in China*, Volume 6, Issue 7, July, Pages 849-856. 66. Lea, A. G. H. and Piggott, J. R. 1995. *Fermented Beverage Production.* p175–179. Blackie academic and Professional U.K.. 67. Lopes, G. K., Schulman, H. M. and Hermes-Lima, M. 1999. Polyphenol tannic acid inhibits hydroxyl radical formation from fenton reaction by complexing ferrous ions. *Biochim. Biophys. Acta.* 1472: 142 – 152. 68. Macheix, J. J., Fleuriet, A. and Billot, J. 1990. *Fruits Phenolics.* 98-196. CRC Press, Boca Raton, Florida. 69. Mariadason, J. M., Corner, G. A. and Augenlicht, L. H. 2000. Genetic reprogramming in pathways of colonic cell maturation induced by short chain fatty acids: comparison with trichostatin A, sulindac and curcumin and implication for chemoprevention of colon cancer. *Cancer Res* 60: 4561-4572. 70. Mayr, M., M?rida, J. and Medina, M. 1994. Free anthocyanins and polymeric pigments during the fermentation and post-fermentation standing of musts from Cabernet sauvignon and Tempranillo grapes. *Am J Enol Vitic* 45: 161-166. 71. Miller, N. J., Rice-Evans, M. J., Davies, V. and Gopinathan, A. M. 1993. A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. *Clin. Sci.* 84:407-412. 72. Osawa, T. and Katsuzaki, H. 1992. A novel antioxidant isolated from young green barley leaves. *Agricul. Food Chemistry.* 40 (7):135-138. 73. Oyaiza, M. 1986. Studies on products of browning reaction: Antioxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Jpn. J. Nutr.* 44: 307-315. 74. Peter, T. G., Tamisin, A. C., Donald, B. and Garry, G. 2000. The relative contribution of vitamin C, carotenoids and phenolics to the antioxidant potential of fruit juices. *Food Chem* 68: 471-474. 75. Paulsen, B. S. 2001. Plant polysaccharides with immunostimulatory activities. *Cur Org Chem* 5:939-950. 76. Simonetti, P., Pietta, P. and Testolin, G. 1997. Polyphenol content and total antioxidant potential of Italian wines. *J Agric Food Chem* 45: 1152-1155. 77. Spanos, G. A. and Wrolstad, R. E. 1992. Phenolics of apple, pear and white grape juices and their changes with processing and storage-A review. *J Agric Food Chem* 40: 1478-1487. 78. Wang, Q. and Fang, Y. 2004. Analysis of sugars in traditional Chinese drugs. *J Chromatogr B* 812: 309-324. 79. Wenzel, U., Kuntz, S., Brendel, M. D. and Daniel, H. 2000. Dietary flavone is a potent apoptosis inducer in human colon carcinoma cells. *Cancer Res.* 60:3823 – 3831.