

山藥酒製程開發

張弘儒、陳鴻章

E-mail: 9600351@mail.dyu.edu.tw

摘要

山藥係可供食用、加工、藥用及保健之重要中藥藥材。本研究論文主要探討以商業酵素分解名間長紅山藥之澱粉，並找出釀造山藥酒之最適發酵條件。每公斤山藥添加 0.4 mL 液化酵素 SpezymeR Fred，再加熱液化作用 60 分鐘後，可使名間長紅山藥漿汁 D.E. 達到 14 以上，另搭配澱粉糖化酵素 FermentzymeR L-400 作用 60 小時後，山藥漿汁中 D.E. 可以達到 76.25。使用 6 種商業酵母菌株釀製山藥釀造酒時，將酒醪調糖至 21 度，但在釀造過程中沒有明顯的差異，在發酵第 2 天後都可以達到 13 度酒精度。由品評結果得知 PdM 菌株及未添加營養素所釀造出的名間長紅山藥釀造酒平均分數最高，最受到大眾所喜好。在發酵溫度方面，以 35 度發酵條件下發酵速度最快，但其所釀造出的山藥酒之風味接受度最差，因此在發酵溫度方面以 25 度釀造溫度最適合。在山藥酒澄清作用方面，使用膨潤土效果最好，但經由品評分析結果得知使用斯巴克膠澄清劑之山藥釀造酒最受大眾喜好。在山藥釀造酒儲藏方面，以低溫 4 度下儲藏一個月之山藥釀造酒最受大眾喜好。

關鍵詞：山藥；酵素；酵母

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	ix	表目錄	xii
第一章 緒言	1	第二章 文獻回顧	2
2.1 山藥	2	2.2 釀酒之酵素	12
2.3 酵母之介紹	19	2.4 酒類中之香氣	21
第三章 材料與方法	28	3.1 實驗材料	28
3.2 實驗流程	30	3.3 檢驗方法	39
第四章 結果與討論	48	4.1 液化酵素作用條件之探討	48
4.2 糖化酵素作用條件之探討	53	4.3 發酵條件之探討	58
4.4 澄清試驗	88	4.5 儲藏試驗	98
第五章 結論	106	引用文獻	109
圖目錄	頁次	圖 2-1 山藥粘質物中甘露聚糖的可能結構式	9
圖 2-2 澱粉水解酵素作用之機制	17	圖 2-3 纖維素之分解機制	20
圖 3-1 釀造山藥酒之實驗架構	31	圖 3-2 酒精沸點儀	41
圖 3-3 揮發酸裝置	44	圖 4-1 不同液化酵素使用量對山藥澱粉液化速率之影響	49
圖 4-2 不同液化酵素種類對山藥澱粉液化速率之影響	51	圖 4-3 液化時添加不同水量對 Spezyme [®] Fred 液化速率之影響	52
圖 4-4 糖化酵素使用量對液化後山藥澱粉之水解作用	54	圖 4-5 不同糖化酵素種類對液化後山藥澱粉之水解作用	56
圖 4-6 不同纖維酵素添加量對液化後山藥澱粉水解作用之影響	57	圖 4-7 以不同糖化酵素製作山藥酒之酒精度、可溶性固形物及比重變化	59
圖 4-8 以不同糖化酵素製作山藥酒之 pH 值、可滴定酸及揮發酸變化	60	圖 4-9 以不同糖化酵素製作山藥酒之總酚變化	62
圖 4-10 以不同糖化酵素製作山藥酒之總酯變化	63	圖 4-11 以不同菌種製作山藥酒之酒精度、可溶性固形物及比重之變化	65
圖 4-12 以不同菌種製作山藥酒之 pH、可滴定酸及揮發酸變化	67	圖 4-13 以不同菌種製作山藥酒之總酚變化	68
圖 4-14 以不同菌種製作山藥酒之總酯變化	69	圖 4-15 以不同營養素添加量製作山藥酒之酒精度、可溶性固形物及比重變化	72
圖 4-16 以不同營養素添加量製作山藥酒之 pH、可滴定酸及揮發酸變化	73	圖 4-17 不同營養素添加量在釀造過程中山藥酒之總酚變化	75
圖 4-18 以不同營養素添加量在釀造過程中山藥酒之總酯變化	76	圖 4-19 以不同種類山藥製作山藥酒之酒精度、可溶性固形物及比重變化	78
圖 4-20 以不同種類山藥製作山藥酒之 pH、可滴定酸及揮發酸變化	79	圖 4-21 以不同種類山藥製作山藥酒之總酚變化	81
圖 4-22 以不同種類山藥製作山藥酒之總酯變化	82	圖 4-23 以不同發酵溫度製作山藥酒之酒精度、可溶性固形物及比重變化	85
圖 4-24 以不同發酵溫度製作山藥酒之 pH、可滴定酸及揮發酸變化	86	圖 4-25 以不同發酵溫度製作山藥酒之總酚變化	87
圖 4-26 以不同發酵溫度製作山藥酒之總酯變化	89	圖 4-27 於 25 度下明膠及矽膠對山藥酒之澄清效果	92
圖 4-28 於 25 度下斯巴克膠對山藥酒之澄清效果	93	圖 4-29 於 25 度下膨潤土對山藥酒之澄清效果	94
圖 4-30 於 4 度下明膠及矽膠對山藥酒之澄清效果	95	圖 4-31 於 4 度下斯巴克膠對山藥酒之澄清效果	96
圖 4-32 於 4 度下膨潤土對山藥酒之澄清效果	97	表目錄	頁次
表 2-1 台灣常見的山藥品種	4	表 2-2 山藥塊莖之形狀	5
表 2-3 在市面上商品化之 α -amylase	15	表 2-4 醇在酒中的風味特徵及閾值	23
表 2-5 酯類在酒中的風味特徵及閾值	25	表 2-6 酒類中之多元酚	26
表 3-1 不同澄清劑種類及添加比例試驗組別	38	表 4-1 以不同糖化酵素釀造山藥酒之品評結果	64
表 4-2 不同商業酵母菌釀造山藥酒之品評結果	70	表 4-3 不同營養素添加量釀造山藥酒之品評結果	77
表 4-4 利用不同種類山藥釀造山藥酒之品評結果	83	表 4-5 以不同溫度製作山藥酒之品評結果	90
表 4-6 使用不同澄清劑處理之山藥酒品評結果	99	表 4-7 山藥酒在不同儲存條件下 pH 值、可滴定酸及揮發酸之含量變化	100
表 4-8 不同儲存溫度下褐變度之變化	102	表 4-9 山藥酒在不同儲存條件下殘糖及酒精度之含量變化	103
表 4-10 山藥酒在不同儲存條件下總酚及總酯之含量	104	表 4-11 不同熟成時間山藥酒之品評結果	105

參考文獻

引用文獻 1.王三郎。2000。應用微生物。高立圖書有限公司。台灣，台北。2.王三郎。2001。生物技術。高立圖書有限公司。台灣，台

北。3.李元震。1996。葡萄酒混濁之處理。製酒科技專論彙編 18:122-131。4.朱汎琪、王俐婷、宋賢一、張珍田。1998。基隆山藥塊莖採收後之生化學研究。中華農業化學會誌 36(6):547-554。5.李秀雲。2002。山藥冰淇淋產品的研發及其理化特性。國立中興大學食品科學研究所碩士論文。台中。6.那琦、甘偉松、楊榮季。1978。台灣產藥材之生化研究 (IV) 台灣產零餘子之生藥學研究。中國醫藥學院研究年報9:330-375。7.林俊杰。1996a。釀酒有關之酵素。製酒科技專論彙編18:158-168。8.林俊杰。1996b。酵母之高濃度酒精發酵。製酒科技專論彙編18:63-85。9.林意清及盧訓。2001。抑制山藥塊莖去皮及熱風乾燥時褐變發生之研究。中華農學會報 2(3):267-276。10.林棟樑及陳鴻彬。2003。山藥保鮮貯藏及利用。台南區農業專訊39:19-21。11.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。12.胡鳳綬。1994。酒中之酚類成分。製酒科技專論彙編。16:299-304。13.徐輝妃及黃鵬。1997。山藥的營養及保健價值與食用方法。花蓮區農業專訊。19:7-9。14.徐慶琳。2003。山藥粉之特性及產品開發之研究:1-26。國立嘉義大學食品科學系碩士論文。嘉義。15.徐慶琳及曾慶瀛。2004。以示差掃描熱分析法進行山藥特性之研究。台灣農業化學與食品科學 42(1):7-14。16.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。17.陳怡宏。2000。酵母對食品香味的貢獻。食品工業。科學與技術。17-26。18.張曙明及張采蓮。1994。澱粉液化?分解米澱粉之探討。食品科學21(4):285-292。19.陳昭安。2005a。以酵素替代傳統酒麴製造清酒之研究:p73-76。大葉大學碩士論文。彰化。20.陳鴻章。2005b。國產水果製酒之潛力與機會。農業世界262:22-31。21.彭志英。2001。食品生物產業技術。P93-98。藝軒圖書出版社。台北,台灣。22.曾慶瀛、余哲仁、王壁娟。2001。山藥擠壓產品之製作及其理化性質之探討。行政院國家科學委員會科學技術資料中心研究報告摘要。23.黃鵬及范美玲。1995。長形山藥塊莖保鮮技術。花蓮區農業專訊。14:12-14。24.經濟部標準檢驗局。2004。酒類檢驗法-總酯之測定。標準總號:14851。25.劉新裕、王昭月、徐原田、宋麗梅。1994。重要藥用植物之生產與品質研究。中藥醫雜誌。5:167-183。26.劉新裕、王昭月、徐原田、宋麗梅。1995。本省山藥之研究。中國醫藥學雜誌。6:111。27.劉新裕、張同吳、林義恭、王昭月。2000a。優良保健植物 - 山藥。農業世界雜誌。197:41-45。28.劉新裕、盧煌勝、林俊義。2000b。2000年山藥之生產與藥膳利用。行政院農業委員會農業試驗所特刊。93:6-21。29.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。30.Aderiyee, B. I., Ogundana, S. K., Adesanya, S. A. and Roberts, M. F. 1996. Antifungal properties of yam (*Dioscorea alata*) peel extract, *Folia Microbiologica*. 41:407-412。31.Amerine, M. A. and Ough, C. S. 1980. Method for analysis of musts and wine. A wiley-intercience publication, John Wiley & Sons. New York。32.AOAC. 1984. Official methods of analysis.14th ed. Association of official chemists. Washington D. C., USA。33.Araghinkinam, M., Chung, S., Nelson, White T., Eskelson, C. and Watson, R. R. 1996. Antioxidant activity of dioscorea and dehydroe piandrosterone (DHEA) in older humans., *Life Sciences*. 59: 147-157。34.Dubinschaia, V. A., Strelkova, L. B., Vasil'eva, I. S., Nikolaeva, S. S., Rebrov, L. B. and Passeshnichenko, V. A. 1998. Anabolic properties of furostanol glycosides from *Dioscorea deltoidea* wall, *Biulleten Eksperimentalnoi Biologii i Meditsiny*, 126(8):178-181。35.Farombi, E. O., Nwankwo, J. O., and Emerole, G. O. 1997. Possible modulatory effect of browned yam flour diet on chemically-induced toxicity in the rat., *Food & Chemical Toxicology*. 35:975-979。36.Fujita, J., Shigeta, S., Yamane, Y.-I., Fukuda, H., Kizaki, Y., Wakabayashi, S. and Ono, K. 2003. Production of two types of phytase from *Aspergillus oryzae* during industrial koji making. *J. Biosci. Bioeng*. 95 (5):460-465。37.Koburger, J. A. and Marth, E. H. 1984. Yeasts and molds. In " Compendium of methods for the Microbiological Examination of Food " , 2nd ed., M. L. Speck (ed.) , American Public Health Association, Inc. Washington, D. C. pp.197-202。38.Kulp, k. 1975. Carbohydratases. Ch. 6. In *Enzymes in Food Procrrsing*, G. Reed (Ed) , Academic Press。39.Kurita, O., Nakabayashi, T. and Satitho, K. 2003. Isolation and characterization of a high-acetate-producing sake yeast *Sacchromyces cerevisiae*. *J. Biosci. Bioeng*. 95(1):65-71。40.Miller, G. L. 1959. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugars. *Anal. Chem*. 31(3):326-428。41.Misaki, A., Ito, T. and Harada, T. 1972. Constitutional studies on forma Tsukune. Isolation and structure of a mannan. *Agri. Biol. Chem*. 36(5):761-771。42.Omori, T., Ogawa, K., Umemoto, Yuki, K., Kajihara, Y., Shimoda, M., and Wada, H. 1996. Enhancement of glycerol production by brewing yeast (*Sacchromyces cerevisiae*) with heat shock treatment *J. Biosci. Bioeng*. 82(2):187-190。43.Rose, A. H. 1977. Scientific basis of alcoholic beverage production. In:*Economic Microbiology*. Vol. 1. London:Academic Press. p. 10-40。44.Undie, A. S. and Akubue, P. I., 1986. Pharmacological evaluation of *Dioscorea dumetorum* tuber used in traditional antidiabetic therapy, *Journal of Ethnopharmacology*, 15(2):133-144。45.Zoecklein, B. W., Fugelsang, K. C., Gump, B. H. and Nury, F. S. 1990. *Production Wine Analysis*. New York:Van Nostrand Reinhold。