

阿米洛法釀製高粱酒之研究

王琮復、游銅錫

E-mail: 9607826@mail.dyu.edu.tw

摘要

阿米洛法最初的設計是將原料穀物、水及鹽酸在高溫高壓下蒸煮液化，於冷卻後接種糖化菌及酵母菌，使得麴菌的培養、澱粉的液化與糖化及酵母的培養與發酵均在一大發酵槽中同時進行，省去分開培養所花的功夫與生產空間。本論文以此法進行高粱酒之釀製，主要分為五個部分：第一部分係探討高粱水解及發酵之條件；第二部分為高粱酒發酵期間添加己酸，以成品酒的收率及品質探討其最適添加濃度與時機，並比較貯存前後一般成分分析之差異；第三部分則是對此成品酒香氣成分於貯存前後之變化進行比較；第四部分是以所選擇出之己酸濃度與同濃度之乙酸、丁酸進行不同比例之調製，並於高粱酒發酵期間進行添加，以其成品酒之收率及品質探討最適添加比例與時機，亦對高粱酒貯存前後之一般成分分析作比較；第五部分亦是對此成品酒香氣成分於貯存前後之變化作比較。結果顯示，以每公斤紅高粱米添加3L水進行磨漿，以檸檬酸調pH值至4.5，並添加2mL液化酵素（SpezymeR Fred -amylase）於95℃作用90分鐘，待冷卻至50℃，添加3mL糖化酵素（OptimaxR HP7525）作用72小時，最後以10g商業酵母（Red Star Distiller's Active Dry Yeast）於26±2℃發酵72小時為其最佳條件。加酸部分，就己酸而言，根據官能品評結果顯示，以發酵36小時後每公斤高粱糊添加4mL之2.5%己酸酒精溶液所製得高粱酒接受度最高，故以此為最佳條件；另外，在收率方面，其收酒量隨加酸濃度上升而減少，總酸及總酯則隨貯存時間增長而增加。成品酒所檢測出之香氣成分有n-propanol、butanol、isobutanol、2-butanol、pentanol、isoamyl alcohol、2-phenyl ethanol、acetal、acetaldehyde、acetic acid、propanoic acid、butyric acid、isobutyric acid、valeric acid、caproic acid、ethyl acetate、ethyl propionate、ethyl butyrate、ethyl pentanoate、ethyl caproate、ethyl myristate、ethyl palmitate、ethyl stearate、ethyl oleate、ethyl linoleate、ethyl linolenate與ethyl lactate；經貯存後，酒中醇、醛及酸含量均增加，獨酯類減少；複合酸部分，根據官能品評所得結果，則是以濃度同為2.5%，於發酵36小時後添加4mL之乙酸(2)：丁酸(1)：己酸(5)酒精溶液所製得高粱酒接受度最高，故亦以此為最佳添酸條件；而在收酒量方面隨己酸比例的減少而越趨減少；總酸、總酯及香氣成分含量則隨貯存時間增長而增加。

關鍵詞：高粱酒；阿米洛法；己酸；複合酸；揮發性成分

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	vi
誌謝.....	viii	目錄.....	ix	圖目錄.....	xi
錄.....	xiii	1. 緒論.....	1	2. 文獻回顧.....	3
酒.....	3	2.2 高粱.....	4	2.3 阿米洛法.....	5
2.5 酵母.....	20	2.6 香氣成分.....	26	3. 材料與方法.....	32
50	32	3.1 液化酵素、糖化酵素及商業酵母最適作用條件之探討.....	32	3.2 發酵期間己酸最適添加濃度與時機及其貯存前後一般成分分析與官能品評之探討.....	42
50	53	3.3 發酵期間添加己酸之高粱成品酒於貯存前後香氣成分分析之探討.....	50	3.4 發酵期間複合酸最適添加比例與時機及其貯存前後一般成分分析與官能品評之探討.....	53
50	57	3.5 發酵期間添加複合酸之高粱成品酒於貯存前後香氣成分分析之探討.....	57	4. 結果與討論.....	58
50	58	4.1 液化酵素、糖化酵素及商業酵母最適作用條件之選擇.....	58	4.2 發酵期間己酸最適添加濃度與時機之選擇.....	64
50	75	4.3 發酵期間添加己酸之高粱成品酒於貯存前後香氣成分分析之結果.....	75	4.4 發酵期間複合酸最適添加比例與時機之選擇.....	84
50	95	4.5 發酵期間添加複合酸之高粱成品酒於貯存前後香氣成分分析之結果.....	95	5. 結論.....	104
50	104	參考文獻.....	107	附錄 113	

參考文獻

1. 小崎道雄、????、???, 片岡二郎、山中茂、吉田集而。1998。????餅麴(Marcha),酒(Jaanr)?蒸餾酒(Raksi)。釀協 95 (2) :115-122。
2. 王三郎。2000。應用微生物。高立圖書有限公司。台北，臺灣。
3. 王光輝。1998。清酒醪中酸度高的可能原因。製酒科技專論彙編 20:58-58。
4. 臺灣農家要覽編輯委員會。1995。臺灣農家要覽。第81-86頁。豐年社。台北，臺灣。
5. 江妍慧。2005。米酒的改造運動。新臺灣新聞週刊 508。
6. 江金標。1980。高粱麴中微生物之特性簡介。製酒科技專論彙編 2:100-104。
7. 江茂輝。1999。氣相層析法分析不同香型白酒之香氣成分。酒類試驗所88年度研究年報，87-99。
8. 西村驥一。1975。香料。112，45。
9. 吳鳴鈴。2002。米酒及穀類酒製造之簡介。食品工業月刊 34 (1) :8-13。
10. 沈怡方。1998。白酒生產技術全書。第124、248頁。中國輕工業出版社。北京

，中華人民共和國。11. 沈怡方和李大和。1996。低度白酒生產技術。中國輕工業出版社。北京，中華人民共和國。12. 周婉萍。1997。微生物及酵素在澱粉工業上之應用。食品工業月刊 29 (4) :33-43。13. 林俊杰。1992。液態發酵高粱酒之研製 (一) 高粱澱粉之酵素水解。酒類試驗所81年度研究年報，135-145。14. 林俊杰。1996a。酵母之高濃度酒精發酵。製酒科技專論彙編 (18) :63-85。15. 林俊杰。1996b。釀酒有關之酵素。製酒科技專論彙編 (18) :158-168。16. 林源義、黃玉蓮。1992。利用質譜檢測器鑑定蒸餾酒中之香氣成分 (一) 高粱酒類香氣成分之鑑定。酒類試驗所81年度研究年報，51-62。17. 林源義。1993。利用質譜檢測器鑑定蒸餾酒中之香氣成分 (二) 不同類型高粱酒風味成分之比較。酒類試驗所82年度研究年報，213-227。18. 相田浩、高橋甫、上田清基、樞倉辰六郎、上田誠之助。1997。新版應用微生物學。朝倉書店。東京，日本。19. 胡鳳綬。1988。酒類中之香氣成分。製酒科技專論彙編，139-174。20. 胡鳳綬。1992。蒸餾酒在熟成中香氣成分之變化。製酒科技專論彙編，303-310。21. 胡鳳綬。1994。酒中之酚類成分。製酒科技專論彙編 (16) :299-304。22. 胡鳳綬。1995。白酒的後處理。製酒科技專論彙編 (17) :45-47。23. 倪德全。1982。酵母菌有機酸生成及利用。製酒科技專論彙編 4:78-87。24. 張弘儒。2005。山藥酒製程開發:106-108。私立大葉大學生物產業科技研究所碩士論文。彰化，臺灣。25. 淺野中男和黑瀨直孝。2000。清酒酵母?有機酸生成???。釀協 95 (4) :227-234。26. 野白喜久雄、吉澤淑、鎌田耕造、水沼武二。1988。釀造?事典。朝倉書店。東京，日本。27. 陳昭安。2005。以酵素替代傳統酒麴製造清酒之研究:130-132。私立大葉大學生物產業科技研究所碩士論文。彰化，臺灣。28. 陳漢根。2002。中式白酒簡介。食品工業月刊 34 (1) :1-7。29. 陸壽鵬。1996。白酒工藝學。中國輕工業出版社。北京，中華人民共和國。30. 程竹青。1997。酵素在食品工業之應用與發展。食品工業月刊 29 (7) :9-20。31. 黃及時。1994。糖化後發酵之條件探討。製酒科技專論彙編 16:299-304。32. 黃正財。1981。酵母菌高濃度酒精生產性及耐性之生成機構。製酒科技專論彙編 3:94-103。33. 黃村能。1990。蒸餾酒泛論。製酒科技專論彙編，87-100。34. 黃季芳。1983a。脂肪分解酵素與其在釀酒上之應用。製酒科技專論彙編 25 (9) :26-33。35. 黃季芳。1983b。脂肪分解酵素與其在釀酒上之應用。製酒科技專論彙編 5:62-67。36. 黃癸林。1987。以高濃度液體發酵方式試製高粱蒸餾酒 (一)。酒類試驗所76年度研究年報，125-136。37. 黃癸林。1988a。以高濃度液體發酵方式試製高粱蒸餾酒 (二)。酒類試驗所77年度研究年報，137-146。38. 黃淑媛。1988b。釀造酒與蒸餾酒中風味化合物之形成。製酒科技專論彙編，175-190。39. 黃燕君。2003。高粱酒釀造過程噴酸處理對高粱酒品質及風味之影響:132-136。私立大葉大學生物產業科技研究所碩士論文。彰化，臺灣。40. 黃靜宜。2005。發酵中添加複合揮發有機酸對液態發酵液態蒸餾高粱酒品質及風味之影響。117-118。私立大葉大學生物產業科技研究所碩士論文。彰化，臺灣。41. 經濟部標準檢驗局。2004a。酒類檢驗法 - 總酸度及揮發性酸度之測定。標準編號:14850。42. 經濟部標準檢驗局。2004b。酒類檢驗法 - 總酯之測定。標準編號:14851。43. 詹淑惠。2003。不同市售麴及噴酸處理對液態發酵液態蒸餾高粱酒品質之影響。私立大葉大學生物產業科技研究所碩士論文。彰化，臺灣。44. 劉益善。1981。澱粉液化酵素及其在製酒上之應用。製酒科技專論彙編，71-79。45. 劉益善。1993。中國傳統酒精飲料製造技術之特性。製酒科技專論彙編 15:71-79。46. 劉國棟、呂來福、李肇基、黃純真。1976。以阿米洛法由高粱試製米酒之研究。酒廠65年度研究年報，169-179。47. 劉懿慧。2005。發酵時添加己酸對液態發酵液態蒸餾五糧溢品質及風味之影響:121。私立大葉大學生物產業科技研究所碩士論文。彰化，臺灣。48. 蔡正輝。1974。高粱、玉米、珍珠米以阿米洛法製酒試驗。酒類試驗所63年度研究年報，161-166。49. 羅境鏗、鄭明鐘、徐松山。1991。液化酵素使用最佳條件之探討。第27屆蒸餾酒釀造技術研討會。Baker R. A. 1979. Clarifying properties of pectin fractions separated by ester content. *J Agric Food Chem.* 27(6):1387-1389. Beveridge T. 1997. Haze and cloud in apple juices. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 37(1):75-91. 50. Burns J. K. 1991. Pectinesterase. In: Walter R. H., editor. *The chemistry and technology of pectin.* Academic Press. 165-188. 51. David Anders 1987. *Brewer's Guardian.* 116(1):14-15,18-21. 52. Fischer, E. H. and Stein, E. A. 1954. *Arch. Sci. (Geneva)*7, 131. 53. Fischer, E. H. and Stein, E. A. 1961. *Biochem. Preps.*, 8, 27. 54. Fogarty, W. M. 1983. Microbial amylase in "Microbial enzymes and biotechnology" Fogarty, W. M ed. Applied Science Publishers, 1-92. Hyun, H. H. and Zeikus, J. G. 1985a. General biochemical characterization of thermostable extracellular α -amylase from *Clostridium thermosulfurogenes*. *Appl. Environ. Microbiol.* 49(5):1162-1167. 55. Hyun, H. H. and Zeikus, J. G. 1985b. Simultaneous and enhanced production of thermostable amylase and ethanol from starch by coculture of *Clostridium thermosulfurogenes* and *Clostridium thermohydrosulfuricum*. *Appl. Environ. Microbiol.* 49(5):1174-1181. 56. Labib A. A. S., and El-Ashwash F. A. 1995. Heat-inactivation of mango pectinesterase and polygalacturonase. *Food Chem.* 53(2):137-142. 57. Lafon-Lafourcade, S., Geneix, C. and Ribereau-gayon, P. 1984. Inhibition of alcoholic fermentation of grape must by fatty acids produced by yeasts and their elimination by yeast ghosts. *Appl. Environ. Microbiol.* 47(6):1246-1249. 58. Lehtonen, M. and Suomalainen, H. 1977. Rum. *Economic microbiology.* 1:595-633. 59. Masami Onishi, Guymon, J. F. and Cswell, E. A. 1977. *Am. J. Enol, Vitic, Vol, 28, No.3,* 152. 60. Morton, I. D. and Macleod, A. J. 1984. Food flavors Part B. *The Flavor of beverages (Elsevier Science Publisher, B. V.),* 272. 61. Robyt, J. F. and Whelan, W. J. 1968. In "Starch and Its Derivatives" Redley, J. A. ed. 4th ed. 430-476. 62. Schwimmer, S. and Balls, A. K. 1949. *J. Biol. Chem.* 179, 1063. 63. Shomer I. 1991. Protein coagulation cloud in citrus fruit extract. 1. Formation of coagulates and their bound pectin and neutral sugar. *J Agric Food Chem.* 39(12):2263-2266. 64. Taylor, G. T. and Kirsop, B. H. 1977. The origin of the medium chain length fatty acids present in beer. *J. Inst. Brew* (83):241-243. 65. Versteeg C., Rombous F. M., Spanaansen C. H. and Pilnik W. 1980. Thermostability and orange juice cloud destabilizing properties of multiple pectinesterase from orange. *J Food Sci.* 45:969-971. 66. Viegas, C. A., Rosa, M. F., Sa-Correia, I. and Novais, J. M. 1989. Inhibition of yeast growth by octanoic and decanoic acids produced during ethanolic fermentation. *Appl. Environ. Microbiol.* 55(1):21-28.