

Effects of Kojies and Volatile Fatty Acids Addition on the Flavor Quality of Liquid Fermented and Liquid Distilled Sorgh

詹淑惠、游銅錫

E-mail: 9318463@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

This thesis can be divided into four parts. In the first part of this theses, five kinds of commercialized (PY2101, PY2102, PY2103, PY2108, ST010) and one kind of traditional sorghum kojies were used to prepare sorghum liquor. After two times of liquid fermentation and two times of liquid distillation, the yield, turbidity, pH, and sensory preference of the sorghum liquor made using different kojies were compared to select the best koji for the preparation of sorghum liquor. From the view point of fermentation day, yield, and the sensory evaluation result, the koji PY2101 was thought to be the best one for the preparation of the first time distilled sorghum liquor, whereas the koji PY2102 was thought to be the best one for the preparation of the second time distilled sorghum liquor. Based on all the experimental results, the koji PY2102 was thought to be the best koji for the preparation of the liquid fermented and liquid distilled sorghum liquor. In the second part of this theses, volatile compounds in the first and the second time distilled sorghum liquor prepared using the koji PY2102 or the traditional koji were compared. The volatile compounds found in the tested sorghum liquor can be divided into acids, alcohols, esters, aldehydes, ketones, and miscellaneous compounds. More important volatile compounds were found in the sorghum liquor prepared using the koji PY2102 than those sorghum liquor prepared using the traditional koji. More important volatile compounds were found in the second time distilled sorghum liquor prepared using the koji PY2102 than the first time distilled sorghum liquor prepared using the same koji. These results were consistent with the results of the sensory preference. In the third part of this theses, eight kinds of volatile fatty acid combinations, i.e. formic, acetic, propionic, butyric, pentanoic, hexanoic, heptanoic, combined acid A (hexanoic : acetic = 5:3), and combined acid B (hexanoic acid: acetic: butyric = 5:4:3), were added into the fermented sorghum rice inoculated with the koji PY 2102 after three days' fermentation of the first time fermented sorghum rice. The room temperature and the inner temperature, soluble solid content, specific gravity, and pH of the fermented rice during the first time and the second time fermentation were compared. The fermentation day, the yield, pH, and the sensory evaluation result of the first time and the second time distilled sorghum liquor from the fermented sorghum rice prepared by adding different volatile fatty acid combinations into the first time fermented sorghum rice were compared to select the best acid(s) for the preparation of sorghum liquor. Among the first time distilled sorghum liquor, the liquor prepared with acetic, hexanoic, and combined acid B added in the sorghum rice during the first time fermentation were more preferred than the others. Among the second time distilled sorghum liquor, the liquor prepared with formic, pentanoic, hexanoic, and combined acid B added in the sorghum rice during the first time fermentation were more preferred than the others. In the fourth part of this theses, volatile compounds in the most preferred sorghum liquor of the first time distilled and the second time distilled were compared using solvent extraction and GC-MS. The contribution of the acid(s) added into the first time fermented sorghum rice on the volatile composition of the related first time and the second time distilled sorghum liquor were compared.

Keywords : liquid fermentation ; liquid distillation ; sorghum liquor ; volatile fatty acid ; volatile compound

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 v 英文摘要 viii 誌謝 xi 目錄 xii 圖目錄 xv 表目錄 xvi 第一章 前言 1 第二章 文獻回顧 2.1 緒言 4 2.2 白酒的分類 4 2.3 白酒釀造三要素 12 2.4 白酒釀造的基礎理論 17 2.5 白酒中酸的功能及其作用原理 18 2.6 白酒中的主要微量芳香成分 26 2.7 白酒中微量成分之呈香呈味作用 30 2.8 傳統台灣高粱酒之釀造 43 第三章 麴菌的不同對液態發酵液態蒸餾高粱酒品質之影響 3.1 前言 48 3.2 實驗材料與設備 49 3.3 實驗方法 53 3.4 結果與討論 58 第四章 以不同市售麴所製液態發酵液態蒸餾高粱酒的揮發性成分分析 4.1 前言 67 4.2 實驗材料與設備 67 4.3 實驗方法 68 4.4 結果與討論 71 第五章 噴酸處理對液態發酵液態蒸餾高粱酒質量之影響 5.1 前言 88 5.2 實驗材料與設備 89 5.3 實驗方法 91 5.4 噴酸處理液態發酵液態蒸餾高粱酒之一般成分分析 92 5.5 結果與討論 95 第六章 不同噴酸處理液態發酵液態蒸餾高粱酒的揮發性成分分析 6.1 前言 116 6.2 實驗材料與設備 116 6.3 實驗方法 117 6.4 結果與討論 118 第七章 結論與展望 140 參考文獻 142 圖目錄 圖2.1汾酒製造流程 7 圖2.2茅台酒生產流程 9 圖2.3瀘州老窖大麴生產流程 10 圖2.4現行台灣高粱酒製酒流程圖 47 圖3.1高粱飯蒸煮裝置 51 圖3.2高粱酒液態蒸餾裝置 52 圖3.3發酵前水煮高粱飯 56 圖3.4液態發酵液態蒸餾高粱酒之製程流程圖 57 圖5.1噴酸處理液態發酵液態蒸餾高粱酒製程流程圖 94 圖5.2高粱飯噴酸發酵第一次發酵室溫變化曲線 97 圖5.3高粱飯噴酸發酵第一次發酵醅溫度變化曲線 98 圖5.4高粱飯噴酸發酵第二次發酵室溫變化曲線 99 圖5.5高粱飯噴酸發酵第二次發酵醅

溫度變化曲線 100 圖5.6高粱飯噴酸發酵第一次發酵之pH變化曲線 101 圖5.7高粱飯噴酸發酵第二次發酵之pH變化曲線 102 圖5.8高粱飯噴酸發酵第一次發酵之糖度變化曲線 104 圖5.9高粱飯噴酸發酵第二次發酵之糖度變化曲線 105 圖5.10 高粱飯噴酸發酵第一次發酵之比重變化曲線 106 圖5.11 高粱飯噴酸發酵第二次發酵之比重變化曲線 107 圖5.12 噴酸處理發酵成品之pH值 112 圖5.13 噴酸處理發酵成品OD值 113 表目錄 表2.1台灣高粱酒與大陸三種主要香型高粱酒揮發性成分 比較表 29 表2.2有機酸在酒中的風味特徵 32 表2.3酯類在酒中的風味特徵 35 表2.4醇類在酒中的風味特徵 37 表2.5羰基化合物在酒中的風味特徵 39 表2.6現行台灣高粱酒釀酒製程操作條件 46 表3.1高粱醅液態發酵完成天數 59 表3.2液態發酵液態蒸餾收得40%酒精度高粱酒之收酒率 60 表3.3經粗濾後液態發酵液態蒸餾高粱酒濁度於(430nm之OD值)比較 62 表3.4液態發酵液態蒸餾高粱酒之pH值 63 表3.5第一次液態發酵液態蒸餾高粱酒之嗜好性官能品評 65 65 表3.6第二次液態發酵液態蒸餾高粱酒之嗜好性官能品評 66 66 表4.1不同市售麴所製第一次發酵蒸餾高粱酒揮發性成分 含量之比較(直接注射) 75 表4.2不同市售麴所製第二次發酵蒸餾高粱酒揮發性成分 含量之比較(直接注射) 78 表4.3 利用PY2102市售麴與傳統麴所製發酵蒸餾高粱酒 香氣成分含量之比較 81 表5.1高粱飯噴酸液態發酵完成天數 108 表5.2噴酸處理液態發酵液態蒸餾收得40%高粱酒之收酒率 111 表5.3第一次發酵時噴酸處理第一次蒸餾高粱酒之官能品 評結果 114 表5.4第一次發酵時噴酸處理第二次蒸餾高粱酒之官能品 評結果 115 表6.1噴酸處理與控制組所製第一次蒸餾高粱酒揮發性成 分含量之比較 122 表6.2噴酸處理與控制組所製第二次蒸餾高粱酒揮發性成 分含量之比較 130

REFERENCES

1. 李大和 (1995), 白酒勾兌技術問答。中國輕工業出版社。北京, 中華人民共和國。P.50-52、 P.61-63。
2. 李大和 (2001), 新型白酒生產與勾調技術問答。中國輕工業出版社。北京, 中華人民共和國。P.110-118。
3. 沈怡方、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。
4. 沈怡方 (1998), 白酒生產技術全書。北京, 中國輕工業出版社。P.138。
5. 林俊杰 (1992), 液態發酵高粱酒之研製(一)高粱澱粉之酵素分解。公賣局81年度酒類試驗所研究年報。P.135。
6. 林俊杰 (1994), 液態發酵高粱酒之研製(五)兩步法製程。公賣局83年度酒類試驗所研究年報。P.57-70。
7. 林俊杰 (1995), 液態發酵高粱酒之研製(六)己酸對發酵之影響。公賣局84年度酒類試驗所研究年報。P.99-137。
8. 林俊杰 (1995), 液態發酵高粱酒之研製(七)第二次固態蒸餾後酒糟之液態發酵。公賣局84年度酒類試驗所研究年報。P.133。
9. 林俊杰 (1996a), 製麴之理論。製酒科技專論彙編18:169-174。
10. 林俊杰 (1996b), 釀酒有關的酵素。製酒科技專論彙編18:158-168。
11. 林俊杰、鍾國材 (1984), 高粱酒麴之研究。酒試所73年度研究年報 P.179-192。
12. 林源義 (1993), 中國白酒香型輪廓之介紹。公賣局製酒科技專論彙編 第七期。P.84。
13. 康明官 (1991), 白酒工業手冊。中國輕工業出版社。北京, 中華人民共和國。
14. 康明官 (1994), 中外名酒知識及生產工藝手冊。化學工業出版社。北京, 中華人民共和國。
15. 許瑞彬 (1998), 紹興酒釀造技術之檢討。製酒科技專論彙編。10: 1-26。
16. 野白喜多雄、吉澤淑、鎌田耕造、水沼武二 (1988), 釀造的事典。朝倉書店。東京, 日本。
17. 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。
18. 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。大葉大學食品工程研究所碩士論文。P.125。
19. 嘉義酒廠、賴舜堂、賀??、蔡煜義 (1998), 酒麴法製液態高粱酒 (二)先固後液法試製高粱酒。酒廠研究年報。P.55-60。
20. 趙生偉、黃癸林、陳三千 (1970), 高粱酒香味增進試驗第二報。公賣局菸酒化學研究室59年度年報。P.23-29。
21. 劉益善 (1980), 米酒製造改進方法之研究。製酒科技專論彙編2:72-79。
22. 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。
23. 劉祖君 (2002), 製酒用麴及其相關酵素的介紹。食品工業月刊34 (1):14-19。
24. 歐陽港生 (1991), 中國傳統蒸餾酒的色香味及品評。製酒科技專論彙編13:67-70。
25. 歐陽港生 (1994), 小麴。製酒科技專論彙編16:305-324。
26. 歐陽港生 (1998), 大麴。製酒科技專論彙編20: 138-150。
27. 賴滋漢和金安兒 (1991), 食品加工學一製品篇。精華出版社。
28. 賴舜堂 (2002), 不同製程條件對台灣高粱酒品質及產率之影響。大葉大學食品工程研究所碩士論文。P.1、23-27。
29. 錢松、薛惠茹 (1997), 白酒風味化學。中國輕工業出版社。北京, 中華人民共和國。P.143-163。
30. 鍾杰輝 (1998), 中國的白酒。製酒科技專論彙編10: 121-124。