

# 鳳梨蒸餾酒的製程及香氣品質比較

游雅雯、游銅錫

E-mail: 9806851@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本研究以金鑽鳳梨(台農十七號)進行鳳梨酒之釀製，探討鳳梨水果以全果帶皮、果肉、果皮、全果帶皮加糖熬煮、果肉加糖熬煮及果皮加糖熬煮等六種不同處理方式所製備之鳳梨酒，及再將鳳梨酒經過加熱蒸餾之方式，製備成鳳梨蒸餾酒之品質，探討不同處理方式及兩種釀酒酵母(Pasteur champagne 及 PY 2104)對鳳梨蒸餾酒之香氣成分與品質之影響。

結果顯示，以全果帶皮加糖熬煮為原料並添加Pasteur champagne菌種所釀製之鳳梨釀造酒最受品評員喜愛。其特色為在室溫下具有高發酵速率、較低酒精度(11.8%)、pH值為3.61，總酸產量較多(0.185 g/100mL)，推測可能因果皮中之游離的或鍵結型香氣成分較多，可以發酵出較佳香氣之鳳梨酒。鳳梨蒸餾酒乃分別利用Pasteur champagne及PY2104菌種之釀造酒進行蒸餾，在經三個月熟成後進行品評，發現全果經由有熬糖並添加Pasteur champagne菌種所製鳳梨蒸餾酒最受品評員喜好，可能因經過加糖熬煮過後，具有較濃郁之香氣，風味較為溫順而適口，令人喜愛；但不同處理鳳梨蒸餾酒之整體喜好並沒有太大的差異。

鳳梨以商業酵母所發酵之鳳梨蒸餾酒中主要香氣成分，以Pasteur champagne之酵母菌發酵鳳梨酒所產生之揮發性成分皆比以PY2104之菌種所發酵之鳳梨酒所產生之香氣成分多，這可能也是鳳梨酒較受品評員所喜好之原因。

鳳梨分別以全果、果肉及果皮進行發酵所釀製之鳳梨酒，其全果鳳梨釀造酒中主要之揮發性成分ethyl hexanoate、methyl 3-methylthiopropionate皆比以果肉或果皮所釀製鳳梨酒中之含量高。而果肉發酵所帶有的揮發性成分為ethyl trans-4-hexenoate、methyl 3-hydroxycaproate、butyl butylate、pyridine等是以鳳梨果肉進行發酵才帶有的揮發性成分。

關鍵詞：鳳梨、熬糖、蒸餾酒、香氣、揮發性、酵母菌、鳳梨酒、鍵結型、果肉、揮發性、酵母菌、鳳梨酒、鍵結型、果肉

## 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 vii
目錄 ix
圖目錄 viii
表目錄 xiv

1. 緒論 1
2. 文獻回顧3
2.1 鳳梨之簡論3
2.1.1 簡介3
2.1.2 鳳梨之組成分4
2.1.3 鳳梨之品種8
2.1.4 臺灣目前主要栽種品種9
2.1.5 鳳梨之揮發性成分12
2.2 酵母菌及發酵溫度之介紹13
2.2.1 酵母菌之營養需求13
2.2.2 酵母菌及發酵溫度13
2.2.3 發酵的生化作用14
2.2.4 酵母於酒精類飲料之貢獻15
2.3 釀酒原料16
2.4 果膠之製備17

- 2.5 釀酒製程中加酸之目的17
- 2.6 酵母營養素18
  - 2.6.1 酵母輔助劑18
- 2.7 酒類香氣成分19
  - 2.7.1 醇類化合物19
  - 2.7.2 酸類化合物21
  - 2.7.3 酯類化合物24
  - 2.7.4 含硫化合物24
- 3. 材料與方法27
  - 3.1 實驗材料27
    - 3.1.1 原料27
    - 3.1.2 果膠酵素27
    - 3.1.3 酵母菌種類27
    - 3.1.4 砂糖27
    - 3.1.5 食用酸28
  - 3.2 果汁加工設備28
  - 3.3 試藥及儀器設備28
    - 3.3.1 試藥28
    - 3.3.2 儀器設備29
  - 3.4 實驗流程30
    - 3.4.1 鳳梨果肉釀造酒之製備30
  - 3.5 分析方法31
    - 3.5.1 可溶性固性物 31
    - 3.5.2 pH值31
    - 3.5.3 可滴定酸度31
    - 3.5.4 還原糖含量測定33
    - 3.5.5 褐變度含量33
    - 3.5.6 游離二氧化硫34
    - 3.5.7 總二氧化硫34
    - 3.5.8 酒精度35
    - 3.5.9 總酸總酯36
    - 3.5.10 雜醇油測定37
    - 3.5.11 甲醇之檢測37
    - 3.5.12 蒸餾酒香氣成分分析之前處理40
    - 3.5.13 揮發性成分之分析40
    - 3.5.14 官能品評41
- 4. 結果與討論43
  - 4.1 鳳梨酒發酵條件之探討 43
    - 4.1.1 鳳梨酒在發酵期間可溶性固形物之變化43
    - 4.1.2 鳳梨酒在發酵期間pH值之變化43
    - 4.1.3 鳳梨酒在發酵期間可滴定酸之變化43
    - 4.1.4 鳳梨酒在發酵期間還原糖之變化46
    - 4.1.5 鳳梨酒在發酵期間褐變度(A420)之變化46
    - 4.1.6 鳳梨酒中二氧化硫之變化50
    - 4.1.7 鳳梨酒在發酵期間酒精度之變化50
  - 4.2 鳳梨蒸餾酒發酵條件之探討50
    - 4.2.1 鳳梨蒸餾酒總酸總酯之含量50
    - 4.2.2 鳳梨蒸餾酒雜醇油之含量56
    - 4.2.3 鳳梨酒收酒量之比較56
    - 4.2.4 鳳梨蒸餾酒甲醇含量之變化59
  - 4.3 嗜好性官能品評59
  - 4.4 鳳梨蒸餾酒香氣成分之比較64
    - 4.4.1 以不同菌種及不同原料處理所製備鳳梨蒸餾酒中之共同香氣成分64

4.4.2發酵菌種不同對鳳梨蒸餾酒中香氣成分之影響	67
4.4.3 以全果、果肉、果皮所釀製鳳梨蒸餾酒中鳳梨特有香氣成分之比較	67
4.4.4官能品評中接受性最高之鳳梨蒸餾酒特有香氣成分	68
5. 結論	79
參考文獻	81
附錄	86

## 圖目錄

圖3.1 鳳梨酒及鳳梨蒸餾酒之製作流程圖	32
圖3.2 甲醇檢測之標準曲線圖	39
圖4.1 鳳梨酒發酵期間糖度之變化	44
圖4.2 鳳梨酒在發酵期間pH之變化	45
圖4.3 鳳梨酒在發酵期間可滴定酸之變化	47
圖4.4 鳳梨酒在發酵期間還原糖之變化	48
圖4.5 鳳梨酒在發酵期間色澤之變化	49
圖4-6鳳梨酒中游離二氧化硫含量之比較	51
圖4-7鳳梨酒中總二氧化硫之含量	52
圖4.8鳳梨酒在發酵期間酒精度之變化	53
圖4.9鳳梨蒸餾酒總酸之含量	54
圖4.10鳳梨蒸餾酒總酯之含量	55
圖4.11不同製程鳳梨蒸餾酒中雜醇油之含量	57
圖4.12不同製程鳳梨蒸餾酒中甲醇含量之比較	60

## 表目錄

表2.1 台灣鳳梨栽培面積及產量	5
表2.2 民國96年台灣鳳梨種植面積及產量	6
表2.3 鳳梨基本成分分析	7
表2.4 西班牙雪禮及芬蘭漿果酒中所含風味成分之濃度	20
表2.5 各種酒類中雜醇含量	22
表2.6 苯乙醇在各種酒類中之含量	23
表2.7 酯在酒中的風味特徵及閾值	25
表4.1 以鳳梨製酒收率之比較(以鳳梨原料為1公斤計)	58
表4.2 鳳梨酒之嗜好性品評結果	61
表4.3 鳳梨蒸餾酒之嗜好性品評結果	62
表4.4鳳梨蒸餾酒之嗜好性品評結果(續)	63
表4.5 鳳梨蒸餾酒香氣成分含量之比較	69

## 參考文獻

- 1.台灣地區食品營養成分資料庫。2009。2.行政院農業委員會:農村酒莊輔導作業要點。91.8.15.農糧字第0910020788號,行政院農業委員會,台北,台灣(2002)。
- 3.阮美娟,王燕。2006。鳳梨汁香氣物質在濃縮過程中的變化。食品工業科技27(4):63-69。
- 4.官青杉、徐信次、程永雄。2004。鳳梨總論。農業知識入口網。
- 5.官青杉、蔡惠文、徐信次、程永雄、張清勤。2005。鳳梨新品種 黃金鳳梨(台農21號)簡介。農政與農情161:100-102。
- 6.林榮貴。2005。牛奶鳳梨(台農20號)簡介。農政與農情151:88-90。
- 7.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。
- 8.胡鳳緩。1988。酒中之酯類香氣成分。製酒科技專論彙編。15:311-316。
- 9.胡鳳緩。1988。酒類中之香氣成分。製酒科技專論彙編。10:139-174。
- 10.徐惠玲。2003。發酵鳳梨酒釀製之研究。國立屏東科技大學食品科學研究所碩士論文。屏東。
- 11.陳正賢。2002。發酵李子酒製程之研究。私立輔仁大學食品營養學系碩士論文。台北。
- 12.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。
- 13.陳信君。2006。番石榴揮發性香氣化合物分析之研究。國立台灣大學園藝學研究所博士論文。台北。
- 14.陳鴻章。2005。國產水果製酒之潛力與機會。農業世界262:22-31。
- 15.許淑貞。2005。蒜頭酒釀製之研究。大葉大學生物產業科技學系碩士論文。彰化。
- 16.黃村能、倪德全。1994。鳳梨白蘭地之研製(一)發酵與蒸餾試驗。台灣菸酒公賣局酒類試驗所年報77:129-136。
- 17.劉繼諍、劉居富。1986。優良葡萄新品種釀酒試驗(續)——產區試驗。酒廠研究年報75年度。71-80。
- 18.蔡精強、黃碧海。2001。鳳梨產銷改進與發展。台灣鳳梨品種改良與病蟲害管理研討會專刊21-30。
- 19.潘慶誌。2006。鳳梨香甜酒製程之研究。大葉大學生物產業科技學系碩士論文。彰化。
- 20.農業統計年報。2007。行政院農委會。台北,台灣。
- 21.蔣宗哲、李桂圓、莊培挺、陳盈年、曾慶瀛。2006。桑椹酒陳化期間抗氧化活性之探討。臺灣農業化學與食品科學。44(5):315-325。
- 22.縱偉、林進平、胡華英、趙光遠

。2007。超高壓處理對蘋果醬質量的影響。食品科技。12: 60-62。23.櫛倉辰六郎。1990。酒類香氣生成?????酵母?寄與。酵母????????傳  
統?新展開，第十章，pp. 107-117，學會出版??，東京。24.羅?瑜。2004。米酒之釀造及加速熟成對品質之影響。國立中興大學食品科學  
系碩士論文。台中。25.Anuna,M.I.andM.A.Akpapunam.1995.Effect of temperature and time on the quality of pineapple wines obtained from  
must fermented with RaffiaWine and UpWine yeast strains.Discovery and Innovation.7(2):143-149.26.Andrew, R., Margaret, C., Benoit, G. and  
Thomas, G. K. 2001. Influence of fermentation temperature on composition and sensory properties of Semillon and Shiraz wines. Am. J. Enol.  
Vitic. 52(3):235-240.27.Aragon, P., J. Atienza, and M. D. Climent. 1998. Influence of clarification, yeast type, and fermentation temperature on the  
organic acid and higher alcohols of malvasia and muscatel wine. Am. J. Enol. Vitic. 49(2):211-219.28.Barcelona, J., M. T. Hernandez, and C.  
GomezCordoves. 1996. Study of fermentation of Verdejo and Jerez musts with different strain s of yeast. Alimentaria. 277:111-115.29.Boulton, R.  
B., V. L. Singleton, L. F. Bisson, and R. E. Kundee. 1996. Principles and practices of winemaking. Chapman & Hall, New York.30.Buechsenstein  
J, Ough C S. 1979. Comparision of citric, dimalic, and fumaric acids as wine acidulants. Am J Enol Vitic 30:93-97.31.Birch, G. G. and Lindley, M.  
G. 1980. Alcoholic Beverages. Elsevier Applied Science, London.32.Charoenchai, C., G. H. Fleet, and P. A. Henschke. 1998. Effects of  
temperature, pH, and sugar concentration on the growth rates and cell biomass of wine yeasts. Am. J. Enol. Vitic. 49(3):283-288.33.Constanti, M.,  
C. Reguant, M. Poblet, F. Zamora, A. Mas, and J. Guillamon. 1998. Molecular analysis of yeast population dynamics:Effect of sulphur dioxide and  
inoculum on must fermentation. Int. J. Food Microbiol. 41:169-175.34.Farmer, J.W., Hume, A. and Burt. J.K. 1973. Review of isolation and  
concentration technique. Chem. Ind. 279. In progress in flavoe research. Applied Science Publisher, England.35.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):460-465.36.G.L. Miller, 1959. " Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar, " Anal.  
Chem., 31(3):426~428.37.Goodman, L. S. and Gilman, A. G. 1980. The Pharmacological Basis of Therapeutics, 15th edn. Macmillan, New York,  
U.S.A.38.H. A. B. Peddie: Ester Formation in Brewery Fermentations.J. Inst. Brew., 96: 327-331 (1990).39.Jackson, R. S. 2000. Chemical  
Constituents of Grapes and Wine. in " Wine Science: Principles, Practice, Perception " . 2nd Ed. Academic Press California. U. S. A.40.J. M.  
Lopez, B. Thoms and H. Rehbein: Acetoin degradation in Bacillis subtilis by direct oxidative cleavage. Eur. J. Biochem., 57: 425-430  
(1975).41.Katsumi, U., Yukio, H., Kazwaki, N., Akihiro, S. and Takayuki, S. 1992. Volatile Constituents of Green and Ripened Pineapple. J.  
Agric. Food Chem. 40: 599.42.Mosha, D., Wangabo, J. and Mhinzi G. 1996. African traditional brews: how safe are they? Food Chemistry 57:  
205-209.43.Ough, C. S. and Amerine, M. A. 1988. Methods for Analysis of Wines. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. New York, U. S. A.44.Patrizia,  
R., Giovanna, S., Luca, T., and Mario P. 1994. Acetaldehyde production in Saccharomyces cerevisiae wine yeast. FEMS Micro Letters . 118 :  
213-218.45.Peddie, H. A. B. 1990. Ester formation in brewery fermentation. J. Inst Brew. 96 : 327-331.46.Picinelli, A., Bakker, J., and Bridle, P.,  
1994. Model wine solutions : Effect of sulphur dioxide on color and composition during aging. Vitis.33: 31-35.47.Rose,A. H. 1977.Scientific basis of  
alcoholic beverage production. In:Economic Microbiology. Vol. 1:10-14.48.S. Elss, C. Preston, C. Hertzig, F. Heckel, E. Richling, P. Schreier.  
2005. Aroma profiles of pineapple fruit (Ananas comosus [L.]Merr.) and pineapple products. LWT. 38:263-274.