

不同製程條件對台灣高粱酒品質及產率之影響

賴舜堂、陳鴻章；游銅錫

E-mail: 9125297@mail.dyu.edu.tw

摘要

以小麥為基質培製天然塊麴（大麴）時，小麥粉粗、細粉之比例和拌水量多寡，除影響壓麴時麴塊能否完整成型外，更是決定壓麴後生麴塊質地（Texture）之主要因子。且攸關培麴時影響大麴微生物生長之氧氣擴散及水分活性（Water activity），對成麴質量（香氣、理化特性）有相對關係。以粗粉（粒度 > 16 mesh篩網孔）30%、中粉（粒度介於16 mesh及35 mesh篩網孔之間）40%、細粉（粒度 < 35 mesh篩網孔）30%為小麥粉碎粗細度目標之小麥粉，拌水至麴料化驗水分含量36~37%，所壓得之生麴塊，有較好的成型性，軟硬適中，疏鬆、粘緊兼具的質地，培麴時品溫操控較易導向「理想品溫曲線」；窩水麴、黑心麴等劣質麴產生之機率較小，製成麴有較穩定及較佳的質量表現。麴塊間溫度之保持為高溫麴培製時非常重要的措施，台灣高粱酒中溫大麴所用之麴架開放培麴方式，受限於麴架間距過大，單位面積麴塊數量過少，無法達到大陸高溫麴蓋草堆麴培麴方式之「靠麴」保溫效果，即使在強化麴室保溫、保濕後，最高品溫也只能提高至55 左右，雖已達偏高溫麴的最高品溫水準，但仍未及高溫麴最高品溫60 以上之要求。高粱飯物性（水分含量、裂開率）、醱飯酸度、入桶初始品溫、酒麴質量、拌麴量、發酵容器、環境因素（微生物相、衛生）、發酵品溫曲線掌控，皆屬影響台灣高粱酒發酵出酒率及質量之重要因子。各因子條件稍有改變，即有顯著不同的釀製結果。以適量三次發酵酒醱或三次後之丟糟（三次酒醱5%，丟糟5~20%），配入新蒸高粱飯中一起拌麴發酵之清蒸續渣製程，第一次發酵醱飯物性合理的調整後，有利第一次發酵良好進行，出酒率和製成酒感官品質皆優於現行清蒸清渣製成酒；可增加優質酒之產製比例，並有利二、三次發酵正常的進行。堆積養醱發酵法釀製之高粱酒，相較於現行台灣高粱酒，具高酸量、高酯量的特性，較適合作為調香勾兌用酒，有利台灣高粱酒品質的穩定。以含有適當酸量之第二次純糟發酵醱進行堆積，比第一次純糧發酵醱堆積時堆溫升溫速率較為緩和，可避免出酒率過於低落，且製成酒有較佳的清香度以及風味協調性。清香型製程之台灣高粱酒發酵酒醱中，藉由適量添加Aspergillus oryzae麴菌培製之醬油麴經發酵、蒸餾過程，可使醬香型高粱酒之特徵香氣 - 醬香生成。接種中溫小麥大麴6%的發酵醱中，添加Aspergillus oryzae黃豆麴4%（酒醱重量比），室溫下發酵2個月，製成酒即有非常濃郁的醬香，且具高酸、酯和高級醇含量高之特色，有類似大陸醬香型高粱酒之風味。兩者與現行清香製程台灣高粱酒風味皆有顯著的區隔。

關鍵詞：高粱酒

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	xiv
要.....	vi	誌謝.....	ix	目錄.....	x
圖目錄.....	xii	圖一、老五甑操作法窖中醱層安排簡示圖.....	15	圖二、現行台灣高粱酒培麴製造流程簡圖.....	21
圖三、現行台灣高粱酒培麴設備流程圖.....	22	圖四、現行台灣高粱酒製酒流程簡圖.....	25	圖五、台灣高粱酒製造設備.....	26
圖六、培麴實驗項目流程圖.....	45	圖七、釀酒實驗項目流程圖.....	47	圖八、中溫小麥大麴培麴階段之區分.....	53
圖九、不同粗細度小麥粉所壓製麴塊於培麴過程品溫之比較圖.....	55	圖十、培麴過程麴塊品溫與相對水分含量變化曲線.....	62	圖十一、小麥麴塊水分含量與AV對照表.....	62
圖十二、不同品溫控管培麴方式之大麴品溫曲線比較圖.....	70	圖十三、理想的小麥中溫大麴培麴品溫曲線.....	73	圖十四、不同入桶水分含量發酵醱第一次發酵品溫曲線比較圖.....	84
圖十五、十四天醱酵周期之理想醱酵醱品溫曲線圖.....	88	圖十六、不同入桶品溫不同發酵室溫之第一次發酵醱品溫曲線比較圖.....	91	圖十七、高粱酒醱發酵期間酒醱深度60 cm處酵母菌數與氧及二氧化碳分壓之變化情形.....	105
圖十八、利用台灣高粱酒600 kg醱容之不鏽鋼發酵車進行堆積養醱的方式.....	115	圖十九、採堆積養醱發酵法之發酵醱品溫曲線圖.....	116	表目錄 xiv	
表一、三大香型高粱酒主体呈香成分及風格特點比較表.....	7	表二、三種類型大麴比較表.....	11	表三、老五甑操作法前後輪次發酵醱料關係表.....	16
表四、大麴高粱酒不同釀製類型比較表.....	17	表五、傳統台灣高粱酒製程與大陸三種主要香型代表高粱酒製程比較表.....	19	表六、現行台灣高粱酒釀酒製程操作條件.....	24
表七、台灣高粱酒與大陸三種主要香型高粱酒揮發性成分比較.....	27	表八、高粱酒微量成分定量標準液之配製.....	42	表九、台灣高粱酒標準液微量成分GC檢出時間及濃度值.....	43
表十、不同粗細度小麥粉（粗粉20%、30%、40%）所壓製成外型完整之生麴塊中之其化驗水分含量比較表.....	51	表十一、利用相同化驗水分（36%）不同粗細度小麥粉所壓製麴塊經30			

天培麴所得成麴之生化特性及感官質量比較表.....	57	表十二、高溫培麴與現行中溫大麴生化特性及感官質量比較表.....	68
表十三、不同最高品溫培製之大麴製成酒中微量成分定量分析比較表.....	71	表十四、不同貯麴期之高梁麴糖化力及發酵率比較表.....	78
表十五、不同入桶水分含量知發酵醅第一次發酵蒸餾前酒醅成分分析比較表.....	83	表十六、不同入桶水分含量發酵醅經第一次發酵所得蒸餾酒（酒頭、酒心混合酒，不含酒尾）之酒精含量.....	86
表十七、提高拌麴量但控制不同入桶品溫所得第一次發酵酒醅之成分分析比較表.....	96	表十八、提高拌麴量但控制不同入桶品溫所得之第一次發酵高粱酒一般成分分析比較表.....	97
表十九、以不同容積發酵車發酵酒醅之成分分析比較表.....	100	表廿、以不同容積發酵車發酵所製成酒之一般成分分析比較表.....	101
表廿一、利用600 kg量產規模所制有無翻醅操作之各台發酵車酒精產率比較表.....	104	表廿二、不同配醅或配糟比例之入桶初始高粱醅飯之成分表.....	107
表廿三、蒸餾前酒醅成分分析比較表.....	108	表廿四、回醅（糟）發酵法所製高粱酒之一般成分分析及感官風味比較表.....	110
表廿五、回醅（糟）發酵法高粱酒微量成分GC分析比較表.....	111	表廿六、第一及第二次發酵堆積前之醅飯成分分析比較表.....	117
表廿七、以堆積養醅發酵法所製所醅蒸餾前之成分分析比較表.....	120	表廿八、高粱酒一般成分分析及感官質量比較表.....	121
表廿九、高粱酒微量成分GC分析比較表.....	122	表卅、添加醬油麴發酵所製成高粱酒與現行製程所製台灣高粱酒一般成分分析比較表（第二次發酵酒）.....	124
表卅一、添加醬油麴發酵所製成高粱酒與現行製程所製台灣高粱酒中之揮發性微量成分分析比較表（第二次發酵酒）.....	126	第一章 緒言.....	1
第一節 研究背景.....	1	第二節 研究目的.....	2
第三節 研究之重要性.....	4	第二章 文獻回顧.....	5
第一節 前言.....	5	第二節 傳統高粱酒的香型分類及釀製特點.....	6
第三節 大麴的特點與類型.....	8	第四節 台灣高粱酒製程.....	19
第五節 高粱酒的微量成分.....	29	第三章 研究方法.....	31
第一節 材料.....	31	第二節 實驗設備.....	32
第三節 方法.....	33	第四節 分析判定方法.....	36
第五節 實驗設計.....	47	第四章 結果與討論.....	51
第一節 不同培麴條件對小麥中溫麴品質之影響.....	51	第二節 不同釀酒製程條件對台灣高粱酒發酵與質量之影響.....	82
第三節 回醅或回糟發酵對台灣高粱酒質量之影響.....	111	第四節 堆積養醅法對台灣高粱酒質量之影響.....	119
第五節 利用醬油麴添入高粱酒發酵試製醬香型高粱酒.....	130	第五章 結論與未來展望.....	134
第一節 結論.....	134	第二節 未來展望.....	135
參考文獻.....	137		

參考文獻

- 王西華、黃世佑、林茂椿，（1974），高粱酒製造過程及品質改進之研究，公賣局63年度酒廠研究年報，P-211~212。
- 王西華、謝呈周、黃錦城、洪東河、蘇文章、賀泯泯，（1981），高粱酒製造過程及品質改進之研究（續），公賣局70年度酒廠研究年報，P-81~82。
- 方之松（1974），高粱在煮熟及初發酵過程中型態及成份變化之探討，公賣局63年度酒類試驗所研究年報，P-55。
- 方之松（1983），高粱酒製造用麴量之探討，公賣局72年度酒類試驗所研究年報，P-117~119。
- 白酒生產工藝和設備（1988），編寫組編，北京，中國輕工業出版社，P-143~165，220~221。
- 江茂輝（1999），氣相層析法分析不同香型白酒之香氣成分，公賣局88年度酒類試驗所研究年報，P-94~95。
- 沈怡方（1998），白酒生產技術全書，北京，中國輕工業出版社，P-55，138，229，348。
- 邱登三、蘇文章、蔡煜義、曹主卿、謝呈周（1992），利用耐微氧性糖化菌以提高高粱酒產量之研究，公賣局81年度酒廠研究年報，P-11。
- 林俊杰、鍾國材（1974），高粱酒製成之研究（一），公賣局63年度酒類試驗所研究年報，P-179。
- 林俊杰（1985），高粱酒釀造理論之建立及未來研究之展望，公賣局製酒科技專論彙編第7期，P-65。
- 林源義（1993），中國白酒香型輪廓圖之介紹，公賣局製酒科技專論彙編第15期，P-84。
- 康明官（1991），白酒工業手冊，北京，中國輕工業出版社，P-3，66，228，362。
- 華南工學院（1981），酒精與白酒工藝學，北京，中國輕工業出版社，P-332。
- 華傑、劉俊煌、王西華（1977），高粱酒製造過程及品質改進之研究，公賣局66年度酒廠研究年報，P-97。
- 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-23~39。
- 歐陽港生（1995），中國大陸酒類標準彙編，公賣局84年度酒類試驗所研究年報，P-109。
- 蔡煜義（1999），金門酒廠製程簡介，嘉義酒廠廠內技術研討會未發表之報告。
- Bacon, C., J. G. Sweeney., J. D. Robbins & D. Burdick. (1973). Production of penicillic acid and chratoxin A on poultry feed by *Aspergillus ochraceus*: Temperature and moisture requirements. *Appl. Microbiol.* 26:155~160.
- Brown, A. D. (1976). *Microbial Water Stress. Bact. Rev.* 40:803~864.
- Josphson, J. (1977). Building the third world. *Environmental Sci. and Technol.* 11:848~849.
- Kamman, J. F. S. R. Tatini & T. P. Labuza. (1978). Effect of Water activity on nuclease production by *Staphylococcus aureus*. *J. Food Sci.* 43:1284~1286.
- Kang, C. K., M. Woodburn., A. Pagenkope & R. Cheney. (1969). Growth, sporulation and germination of *Clostridium perfringens* in media of controlled water activity. *Appl. Microbiol.* 18 : 789~805.
- Labuza, T. P. (1968). Sorption phenomena in foods. *Food Technol.* 22 :15~24.
- Pal, D. & F. E. Broadbent. (1975). Influence of moisture on rice straw decomposition in soils. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 39 : 59~63.
- Prior, B. A. (1978). The effect of water activity on the growth and respiration of *Pseudomonas fluorescens*. *J. Appl. Bact.* 44 : 97~106.
- Scott, W. J. (1957). Water relations of food

spoilage microorganisms. Food Res. 7 : 83~127.