

第八屆原住民華碩科教獎

--- 「飛鼠部落」部落農漁特產的文化與科學 ---

小米酒，才怪！ - 賽夏族的傳統酒



參賽隊伍名稱	東河 kama pahinbetel 團隊
團隊指導教師	風貴芳 老師 葉致良 老師 吳俊平 老師
團隊學生成員	楊雅婷、風彥旭 風睿昇、高僑君

目錄

摘要	6
壹、研究動機	6
貳、研究目的	6
參、研究設備及器材	7
肆、研究過程或方法	7
伍、研究結果	23
陸、討論	28
柒、結論	30
捌、參考資料及其他	31



表目錄

表 3-1	研究設備與器材.....	7
表 4-1	變數設定表.....	10
表 4-2	釀造三日發酵酵母變因表格.....	14
表 4-3	釀造三日主要原料變因表格.....	14
表 4-4	釀造三日溫度變因表格.....	15
表 4-5	釀造三日釀造天數變因表格.....	15
表 4-6	釀造三日加水量變因表格.....	15
表 4-7	釀造十日發酵酵母變因表格.....	16
表 4-8	釀造十日主要原料變因表格.....	16
表 4-9	釀造十日溫度變因表格.....	17
表 4-10	釀造十日釀造天數變因表格.....	17
表 4-11	釀造十日加水量變因表格.....	18
表 4-13	釀造二十日主要原料變因表格.....	19
表 4-14	釀造二十日溫度變因表格.....	19
表 4-15	釀造二十日釀造天數變因表格.....	20
表 4-16	釀造二十日加水量變因表格.....	20
表 4-17	各樣本試飲評分分數.....	21

圖目錄

圖 4-1 研究過程與方法流程圖	7
圖 4-2 原住民口嚼圖	8
圖 4-3 訪問部落耆老	8
圖 4-4 小米	9
圖 4-5 糯米	9
圖 4-6 高粱	9
圖 4-7 紅藜	9
圖 4-8 設計不同變因	10
圖 4-9 浸泡與清洗原料	10
圖 4-10 使用精確的電子秤	10
圖 4-11 蒸煮原料	11
圖 4-12 攪拌原料	11
圖 4-13 加入酒麴	11
圖 4-14 口嚼釀造法	12
圖 4-15 分裝裝入容器	12
圖 4-16 謹慎秤量所有原料重量	12
圖 4-17 用廣用試紙測量 pH 值	13
圖 4-18 此實驗所有樣本	13
圖 4-19 使用糖度計與酒精濃度計測量	13
圖 4-20 實驗中遇到問題	21
圖 4-21 請部落耆老指導	21
圖 4-22 統計數據	22
圖 5-1 酵母變因 pH 值比較	23
圖 5-2 酵母變因糖度比重比較	23
圖 5-3 酵母變因酒度比重比較	23
圖 5-4 酵母變因試飲分數比較	23
圖 5-5 成分變因 pH 值比較	24
圖 5-6 成分變因糖度比重比較	24
圖 5-7 成分變因酒度比重比較	24
圖 5-8 成分變因試飲分數比較	24
圖 5-9 溫度變因 pH 值比較	24
圖 5-10 溫度變因糖度比重比較	24
圖 5-11 溫度變因酒度比重比較	24
圖 5-12 溫度變因試飲分數比較	24
圖 5-13 天數變因 pH 值比較	25
圖 5-14 天數變因糖度比重比較	25
圖 5-15 天數變因酒精濃度比重比較	25

圖 5-16 天數變因試飲分數比較	25
圖 5-17 加水量變因 pH 值比較.....	25
圖 5-18 加水量變因糖度比重比較	25
圖 5-19 加水量變因酒精濃度比重比較	25
圖 5-20 加水量變因試飲分數比較	25
圖 5-21 小米、糯米、高粱釀製時 pH 值走向	26
圖 5-22 小米、糯米、高粱釀製時糖度比重走向	26
圖 5-23 所有樣本試飲分數統計	27

摘要

「文嘮喼啞奢！丹領喼漫漫（種了薑），排裏喼黎唉（去換糯米），伊弄喼嘮力（來釀酒），麻骨裏喼嘮力（釀成好酒），匏黍其麻因刃臨萬喼嘮力（請土官來飲酒）。」

- 《力力飲酒捕鹿歌》

此句是當時清代巡臺御史黃叔瓚記錄在《力力飲酒捕鹿歌》裡的一段詞句，裡頭說明著當時的原住民，便已經有使用糯米來釀酒的方式。

然而小米、糯米、高粱與苡藜在賽夏傳統文化裡，更是珍貴的傳統作物，其中又以苡藜最具代表性，賽夏族口傳故事中提到此物，是由賽夏獵人從鬼界偷偷帶回來的甜美聖物，此後賽夏族才開始有了口嚼酒與釀酒的文化，並只有在特定節日才會釀造酒品。

一般大眾更是喜愛原住民所釀造的小米酒，然而因為小米相較糯米取得不易，甚至在部落與傳統祭典文化中，以小米為原料的釀造方式已逐漸被糯米(白色的米)取代，市面上大多数的原住民小米酒，甚至摻了不少白米釀造。

壹、研究動機

賽夏部落傳統釀造酒類的成份以及方式，會根據不同祭典節慶而有所不同，我們想藉由此實驗，除了儘可能找出這些酒類釀造方式與祭典或文化對應的關係，傳承部落文化與技術，更藉此，找出小米釀造方式逐漸被取代的原因，希望能賦予傳統釀造技術更深一層的經濟價值。

貳、研究目的

- 一、訪問部落耆老，找尋各個賽夏傳統作物不同的釀酒方式
- 二、觀察加入酒麴或用傳統咀嚼方式釀製過程的差異
- 三、觀察釀製過程中原料的變化
- 四、觀察不同環境與成份變因，釀製出的酒的差異
- 五、藉由研究所觀察的成果，探討不同釀造方式及成份差異性
- 六、找出最適合大眾的釀造試飲口味評比，並且給予傳統釀造技術經濟價值
- 七、傳承部落傳統技術，讓文化與技術源遠流長

參、研究設備及器材

表 3-1 研究設備與器材

主要原料	小米、糯米、酒麴、紅藜、唾液
實驗工具	酒精濃度計、糖度計、溫度計、廣用試紙、墊子秤、鐵盆、量杯、容器
紀錄工具	標籤紙、筆、尺、紀錄紙、相機

肆、研究過程或方法

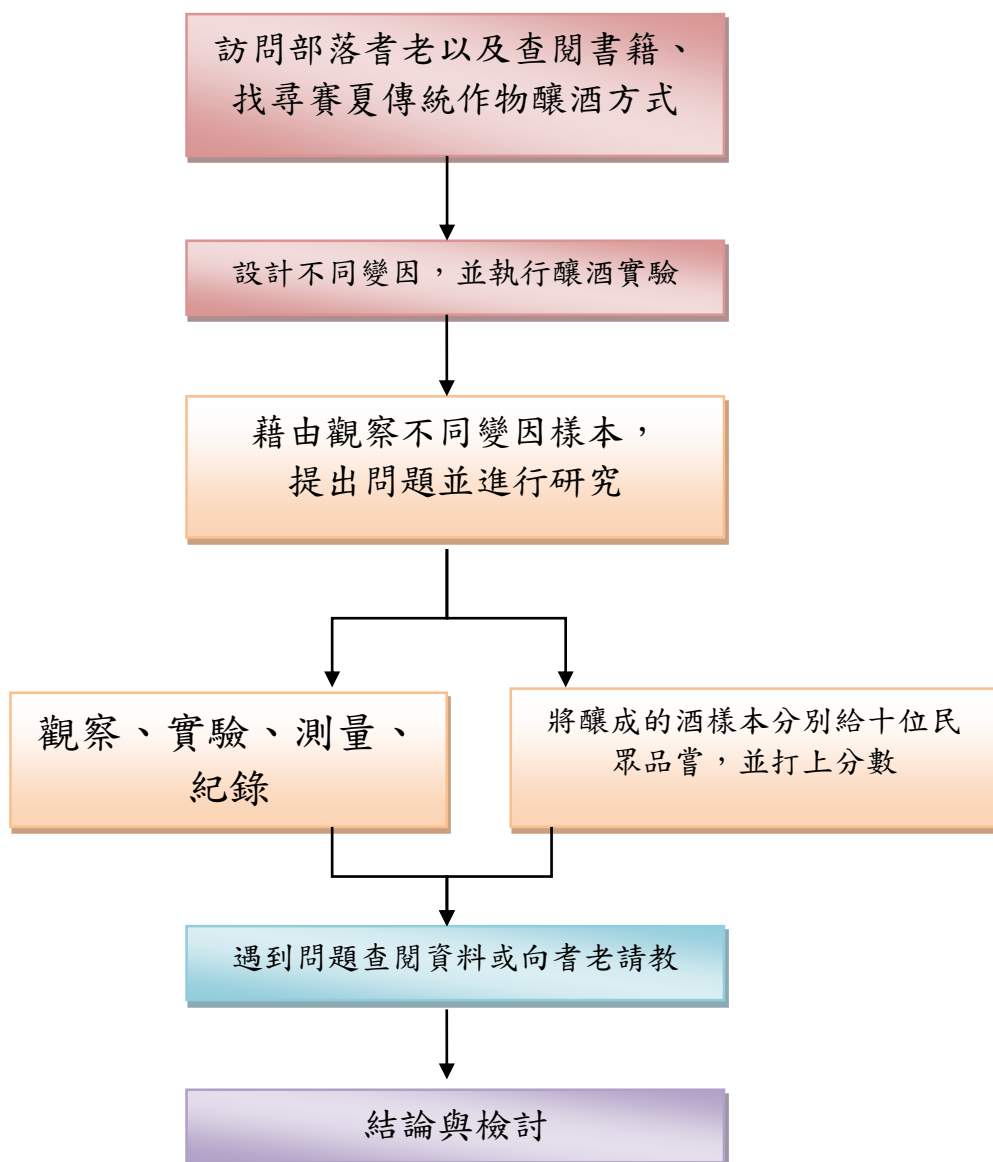
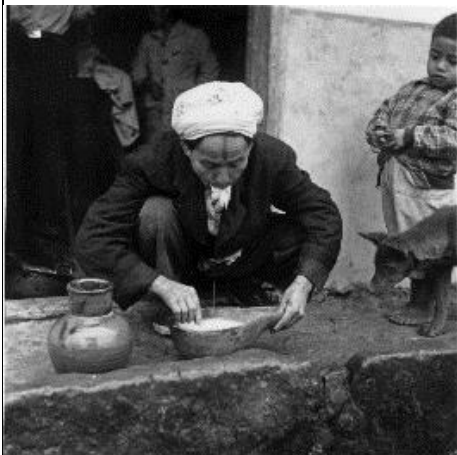


圖 4-1 研究過程與方法流程圖

一、訪問部落耆老以及查閱書籍、找尋賽夏傳統作物釀酒方式

1. 網路與書籍資料查詢



(數位典藏編號 292675)

圖 4-2 原住民口嚼酒

(一)現在市售釀酒方式：

1. 民間傳統釀酒方式：根據釀造的不同酒類，選擇不一樣的酵母進行發酵，量產少。
2. 市售機械釀造方式：一般市售釀酒，用機械來提供品質監控與品質管理。

(二)國外的口嚼酒：

1. 是將米之類的穀物和根菜、果實等放入口中咀嚼並吐出，然後放置而成的一種酒。古代日本、沖繩、奄美群島和阿伊努人居住地區均釀造過這種酒，拉丁美洲和非洲等世界其他地區也有發現此酒的記錄，但現在的釀造地區僅剩下亞馬遜平原等個別區域。

2. 訪談部落耆老



圖 4-3 訪問部落耆老

(一)賽夏傳統釀酒方式：

1. 口嚼酒 tomamol：《臺灣略記》云：「(婦人)煮米若干時刻，至成糊狀。取米含於口中，咀嚼後置入容器，然後投入糊狀物混拌。再移入大容器，其上沃以水，置二個月即成類似新酒之飲料。」根據文史與賽夏耆老口述，賽夏傳統口嚼酒，便是使用苡藜與唾液為酵母，加以其他主要原料發酵，只是因為時代變遷，礙於衛生與商業考量，此種釀造方式近乎消失。
2. 一般部落民眾釀造酒方式：將主要原料清洗浸泡後蒸熟，加以酵母攪拌，放置甕或容器中，置於室內陰涼處，夏天注意室內通風，冬天則注意室內保溫，釀製第三日後加水，根據不同季節與喜好，釀成時間十天至三十天不等。

3.小米



圖 4-4 小米

粟（學名：Setaria italica），亦稱粱、稷，在中國俗稱小米，屬禾本科的一种植物。早在新石器時代就已經被種植，在青海遺址中也有出土。

早期在賽夏族文化裡，因為耕種不易，收成不好，因此相當珍貴，在賽夏女性回娘家時，會帶著小米酒表示對家人的感謝。

(浸泡時測得小米:pH7.6 左右，糖度、酒度皆為 0%)

4.糯米



圖 4-5 糯米

糯稻（學名：Oryza sativa var. glutinosa），禾本科一年生草本植物，是稻的粘性變種，在秈稻和粳稻品種中都有糯稻變種，糯稻脫殼的米在中國南方稱為糯米。

在賽夏族裡，重要的生命禮儀與祭典如矮靈祭、祖靈祭都能看到搗糯米的文化，因此糯米在賽夏族裡，扮演相當重要的角色，此外糯米酒更在許多不同祭典中出現。

(浸泡時測得糯米 pH7.6~7.0，糖度、酒度皆為 0%)

5.高粱



圖 4-6 高粱

高粱（學名：Sorghum bicolor）又名二色高粱、蜀黍[1]，禾本科，一年生高大草本植物，喜溫、抗旱、耐澇，種子有紅、白、褐各種顏色，有粘性變種。按用途分有食用、帶用、糖用和草用幾類。

在早期賽夏族生活中，因為收成不多，因此視為重要且珍貴的主食。

(浸泡時測得高粱 pH7.0 左右，糖度、酒度皆為 0%)

6.紅藜



圖 4-7 紅藜

紅藜在賽夏族裡又名苡藜(“iri:), 中文名為台灣藜，擁有豐富的酵素活性，能增添小米酒風味外，更含有高含量的抗氧化 POD、CAT 與 SOD 酵素活性。

此外，苡藜是賽夏傳說故事裡，一位獵人從冥間帶回的甜美聖品，此後賽夏才開始有了釀酒的文化，並且於播種祭時，在主祭家裡的酒便是用苡藜釀造的藜酒。

(pinal' iri:an)。

(浸泡時測得紅藜 pH7.6 左右，糖度、酒度皆為 0%)

二、設計不同變因，並執行釀酒實驗，實驗流程如下：

1.設計不同變因，並整理樣本容器



圖 4-8 設計不同變因

各單項因素的變數設定如下：

因素	對照組	實驗組
發酵酵母	市售酒麴	唾液與苡藜
主要原料	小米(400g)+糯米	小米(800g)
		糯米(800g)
		高粱(800g)
保溫	放置室內保溫 (20日平均溫度約19℃)	放置室外未保溫 (20日平均溫度約15℃)
釀造天數	釀製20日	釀製10日
		釀製30日
加水量	加水200g	不加水
		加水800g

表 4-1 變數設定表

2.先進行浸泡與清洗原料



圖 4-9 浸泡與清洗原料

將釀造原料之主要成分小米、糯米、高粱與紅藜分別進行浸泡與清洗。

3.小心測量實驗物品的所有比重



圖 4-10 使用精確的電子秤

不只是主要成分小米、糯米、酒麴與酵母需要先測量好重量，連裝袋的袋子與容器也必須計算在內。

4.開始進行蒸煮



圖 4-11 蒸煮原料

注意蒸煮時水不能加太多，且控制其蒸煮時間與溫度，據耆老的口述，過多的水蒸氣會影響品質與味道。

5.待溫度降低後進行攪拌



圖 4-12 攪拌原料

因糖化物在下麴溫度高於 39 度 C 時會成為乳酸物，低於 39 度 C 時變成酒。因此在傳統釀酒過程中必須做到下麴溫度不得高於 37 度 C，故待溫度降低後(使用三支溫度計，確保溫度低於 39 度)進行攪拌且確保顆粒分明，使醱類能夠分解發酵更快。

6.攪拌中加入酒麴



圖 4-13 加入酒麴

待攪拌均勻後，將主要的酵母(一盆主要成分 6.4kg/酒麴 40g)灑入並充分攪拌。

7.有加唾液的樣本額外處理



圖 4-14 口嚼釀造法

樣本 AR 與樣本 BR 為實現文獻與耆老口述中的口嚼釀造法，需額外用人工咀嚼方式，以口中唾液為酵母發酵成酒；為維持其他變因，因此統一將主要成分(原料)咀嚼 10 分鐘若干口。

8.依照設計的變因，分裝裝入容器



圖 4-15 分裝裝入容器

依據設計的變因，分裝裝入有標籤容器，且為了能使酵母與少許空氣進行發酵，暫不能完全密封容器，必須待三日(72 小時)後加入以煮沸過後的水(水溫也必須等到低於 39 度)時，才可以進行完全密封。

9.裝入時必須小心紀錄裝入時的重量



圖 4-16 謹慎秤量所有原料重量

攪拌後的釀酒物質統一 800g，加上 2 公升的容器 52g，須統一在 852g(誤差值 1g 以內)。

三、藉由觀察與記錄不同變因樣本，提出問題假設並進行研究探討與實驗

1.待入罐第三日觀察與檢測



圖 4-17 用廣用試紙測量 pH 值

等待發酵第三日加水，採溶質四分之一比例，並進行初步檢測水位、外觀顏色、酸鹼值、溫度，並將其結果做紀錄。

2.待入罐第十日觀察與檢測



圖 4-18 此實驗所有樣本

於第十日釀成時並進行水位檢測觀察與紀錄、外觀顏色、酸鹼值、溫度、糖度、酒度。(天數變因樣本 AI,BI,CI 已出罐)。

3.待二十日釀成觀察與檢測



圖 4-19 使用糖度計與酒精濃度計測量

待接近二十日釀成並進行檢測水位、外觀顏色、酸鹼值、溫度、糖度、酒度、試飲口味評比。
(除了天數變因樣本 AIII,BIII,CIII 需釀三十日)

四、觀察、實驗、測量、紀錄與分析統整資料

※使用糖度計測量糖份濃度比重、使用酒度計測量酒精濃度比重、使用廣用試紙估測 pH 值、請十位民眾試喝並打上試飲口味評比分數(由最低 0~5 分)。

(一)釀造過程初次記錄表格(入罐後第 3 日)

初次加水未能檢測出糖度、酒度。

表 4-2 釀造三日發酵酵母變因表格

口嚼酒樣本	R 唾液(嚼 10 分鐘若干口) + 紅藜 200g	酒麴(5g)
操作變因：發酵酵母		
A 小米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈橘色，pH 值約 6.0~6.6 2.室內溫度 15 度	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 15 度
B 糯米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈橘色，pH 值約 6.0~6.6 2.室內溫度 15 度	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 15 度
控制變因	統一釀製 20 天、地點在教室內櫃子、水量加原料 25%重量	

表 4-3 釀造三日主要原料變因表格

操作變因：主要原料	測試結果
A 小米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 15 度
B 糯米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 15 度
C 高粱 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 5.0~6.0 2.室內溫度 15 度
D 小米 400g +糯米 400g	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 15 度
控制變因	統一釀造地點在教室內櫃子、釀製 20 天、水量加原料 25%重量、酒麴(5g)

表 4-4 釀造三日溫度變因表格

操作變因: 1 釀製環境氣溫較低(室外)		2 釀製環境氣溫較高(室內保溫防潮櫃)
溫度		
A 小米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 2.室外溫度 15 度	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 2.防潮櫃內溫度 18 度
B 糯米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 2.室外溫度 15 度	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 2.防潮櫃內溫度 18 度
C 高粱 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值 5.0~6.0 2.溫室外溫度 15 度	1.廣用試紙呈亮橘色，pH 值約 5.0~6.0 2.防潮櫃內溫度 18 度
控制變因 統一釀製 20 天、水量加原料 25%重量、酵母使用酒麴(5g)		

表 4-5 釀造三日釀造天數變因表格

操作變因: I 10 天		II 20 天	III 30 天
釀造天數			
A 小米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 15 度		
B 糯米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 15 度		
C 高粱 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 5.0~6.0 2.室內溫度 15 度		
控制變因 統一釀造地點在教室內櫃子、水量加原料 25%重量、酵母使用酒麴(5g)			

表 4-6 釀造三日加水量變因表格

操作變因: a 不加水		b 加水正常	c 加水多
加水量		(原料重量 25%,200g)	(原料重量 100%,800g)
A 小米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 16 度		
B 糯米 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 6.0 左右 2.室內溫度 16 度		
C 高粱 (800g)	1.廣用試紙顏色呈亮橘色，pH 值約 5.0~6.0 2.室內溫度 16 度		
控制變因 統一釀造 20 天、地點在教室內櫃子、酵母使用酒麴(5g)			

(二) 釀造過程記錄表格(入罐後第 10 日，樣本 AI、BI、CI 出罐檢測)

觀察容器內氣泡，已沒有入罐前三日那麼多，原料也不會上下竄動。

表 4-7 釀造十日發酵酵母變因表格

口嚼酒樣本	R 唾液(嚼 10 分鐘若干口) + 酒麴(5g)
操作變因：發酵酵母	紅藜 200g
A 小米 (800g)	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
B 糯米 (800g)	1.氣泡極少 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
控制變因	統一釀造 20 天、地點在教室內櫃子、水量加原料 25%重量

表 4-8 釀造十日主要原料變因表格

操作變因：主要原料	測試結果
A 小米 (800g)	1.氣泡些許 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
B 糯米 (800g)	1.氣泡極少 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
C 高粱 (800g)	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
D 小米 400g +糯米 400g	1.氣泡些許 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
控制變因	統一釀造地點在教室內櫃子、釀製 20 天、水量加原料 25%重量、酵母使用酒麴(5g)

表 4-9 釀造十日溫度變因表格

操作變因: 1 釀製環境氣溫較低(室外)		2 釀製環境氣溫較高(室內保溫防潮櫃)
溫度		
A 小米 (800g)	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.防潮櫃內溫度 19 度
B 糯米 (800g)	1.氣泡少 2.主要成分沉澱少 3.室內溫度 16 度	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.防潮櫃內溫度 19 度
C 高粱 (800g)	1.氣泡少 2.主要成分較沉澱少 3.室內溫度 16 度	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.防潮櫃內溫度 19 度
控制變因	統一釀製 20 天、水量加原料 25%重量、酵母使用酒麴(5g)	

表 4-10 釀造十日釀造天數變因表格

操作變因: I 10 天		II 20 天	III 30 天
釀造天數			
A 小米 (800g)	已經出罐檢測	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
B 糯米 (800g)		1.氣泡多 2.主要成分沉澱不多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡多 2.主要成分沉澱不多 3.室內溫度 16 度
C 高粱 (800g)		1.氣泡少 2.主要成分沉澱些許 3.室內溫度 16 度	1.氣泡少 2.主要成分沉澱些許 3.室內溫度 16 度
控制變因	統一釀造地點在教室內櫃子、水量加原料 25%重量、酵母使用酒麴(5g)		

表 4-11 釀造十日加水量變因表格

操作變因 加水量	a 不加水	b 加水正常 (原料重量 25%,200g)	c 加水多 (原料重量 100%,500g)
A 小米 (800g)	1.氣泡少 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡些許 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡些許 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
B 糯米 (800g)	1.氣泡極少 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡極少 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡些許 2.主要成分沉澱多 3.溫度為室內溫度 16 度
C 高粱 (800g)	1.氣泡些許 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度	1.氣泡多 2.主要成分沉澱多 3.室內溫度 16 度
其他備註	統一釀造天數 20 天、地點在教室內櫃子、酵母使用酒麴(5g)		

(三) 釀造樣本檢測表格

(入罐後第 20 日，開罐檢測，樣本 AIII,BIII,CIII 須等 30 日)

表 4-12 釀造二十日發酵酵母變因表格

口嚼酒樣本 操作變因：發酵酵母	R 唾液(嚼 10 分鐘若干口) + 紅藜 200g	酒麴(5g)
A 小米 (800g)	1.pH 6.3 2.糖度比重 2% 3.酒度比重 7% 4.試飲口味評比 3 分	1.pH 6.3 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 7% 4.試飲口味評比 1 分
B 糯米 (800g)	1.pH 6.3 2.糖度比重 8% 3.酒度比重 2% 4.試飲口味評比 3 分	1.pH 6.0 2.糖度比重 7% 3.酒度比重 2% 4.試飲口味評比 4 分
控制變因	統一釀造天數 20 天、地點在教室內櫃子、水量加原料 25%重量	

表 4-13 釀造二十日主要原料變因表格

操作變因：主要原料		測試結果
A 小米 (800g)	1.pH 6.3 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 7% 4.試飲口味評比 1 分	
B 糯米 (800g)	1.pH 6.0 2.糖度比重 7% 3.酒度比重 2% 4.試飲口味評比 4 分	
C 高粱 (800g)	1.pH 5.5 2.糖度比重 < 1% 3.酒度比重 4% 4.試飲口味評比 1 分	
D 小米 400g +糯米 400g	1.pH 6.0 2.糖度比重 3% 3.酒度比重 4% 4.試飲口味評比 4 分	
控制變因	統一釀造地點在教室內櫃子、釀製 20 天、水量加原料 25%重量、酵母使用酒麴(5g)	

表 4-14 釀造二十日溫度變因表格

操作變因： 溫度	1 釀製環境氣溫較低(室外)	2 釀製環境氣溫較高(室內保溫防潮櫃)
	A 小米 (800g)	1.pH 6.0 2.糖度比重 < 1% 3.酒度比重 6% 4.試飲口味評比 1 分
B 糯米 (800g)	1.pH 5.5 2.糖度比重 7% 3.酒度比重 0% 4.試飲口味評比 1 分	1.pH 6.2 2.糖度比重 7% 3.酒度比重 2% 4.試飲口味評比 3 分
C 高粱 (800g)	1.pH 5.5 2.糖度比重 < 1% 3.酒度比重 3% 4.試飲口味評比 1 分	1.pH 6.0 2.糖度比重 2% 3.酒度比重 4% 4.試飲口味評比 2 分
控制變因	統一釀製 20 天、水量加原料 25%重量、酵母使用酒麴(5g)	

表 4-15 釀造二十日釀造天數變因表格

操作變因: 釀造天數	I 10 天 (十天時已經出罐檢測)	II 20 天	III 30 天 (需釀製三十天)
A 小米 (800g)	1.pH 5.5 2.糖度比重 <1% 3.酒度比重 <1% 4.試飲口味評比 0 分	1. pH 6.0 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 7% 4.試飲口味評比 1 分	1. pH 6.3 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 9% 4.試飲口味評比 1 分
B 糯米 (800g)	1.pH 5.5 2.糖度比重 7% 3.酒度比重 2% 4.試飲口味評比 1 分	1. pH 6.0 2.糖度比重 7% 3.酒度比重 2% 4.試飲口味評比 4 分	1. pH 6.0 2.糖度比重 7% 3.酒度比重 3% 4.試飲口味評比 4 分
C 高粱 (800g)	1.pH 5.0 2.糖度比重 <1% 3.酒度比重 <0.5% 4.試飲口味評比 0 分	1. .pH 5.5 2.糖度比重 <1% 3.酒度比重 4% 4.試飲口味評比 1 分	1. .pH 5.5 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 5% 4.試飲口味評比 1 分
控制變因	地點統一在教室內櫃子、水量加溶質 25%重量、酵母使用酒麴(5g)		

表 4-16 釀造二十日加水量變因表格

操作變因: 加水量	a 不加水	b 加水正常 (原料重量 25%,200g)	c 加水多 (原料重量 100%,500g)
A 小米 (800g)	1.pH 6.0 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 7% 4.試飲口味評比 1 分	1.pH 6.3 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 7% 4.試飲口味評比 1 分	1.pH 6.0 2.糖度比重 <1% 3.酒度比重 3% 4.試飲口味評比 1 分
B 糯米 (800g)	1.pH 6.0 2.糖度比重 13% 3.酒度比重 <1% 4.試飲口味評比 4 分	1.pH 6.0 2.糖度比重 7% 3.酒度比重 2% 4.試飲口味評比 4 分	1.pH 5.0 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 <1% 4.試飲口味評比 2 分
C 高粱 (800g)	1.pH 5.5 2.糖度比重 1% 3.酒度比重 <1% 4.試飲口味評比 0 分	1.pH 5.5 2.糖度比重 <1% 3.酒度比重 4% 4.試飲口味評比 1 分	1.pH 5.0 2.糖度比重 <1% 3.酒度比重 2% 4.試飲口味評比 敗壞未試喝
控制變因	統一釀造天數 20 天、地點在教室內櫃子、酵母使用酒麴(5g)		

五、將釀成的酒樣本分別給十位民眾品嘗，並打上合適的分數

表 4-17 個樣本試飲評分分數

樣本編號	R	1	2	I	II	III	a	b	c
A	3	1	2	1	1	2	1	1	1
B	3	1	3	1	4	4	4	4	2
C		1	2	0	1	1	0	1	敗壞
D	此實驗未做此樣本				4	此實驗未做此樣本			
備註	喜愛程度依據個人喜好會有所差異，每人對各樣品進行試飲評比(0~5 分)，將分數進行分析後，總計並記錄於表內。								

六、遇到問題查閱資料或向專業人士(耆老)請教

1. 遇到問題訪問耆老或查詢相關資料



如右邊第 5 點所述，酒精濃度的刻度不適合，因此測不出低於 10% 以下的刻度，酒度計始終會漂浮在沒有刻度的地方。

圖 4-20 實驗中遇到問題

(一) 遇到的問題：

1. 現有的書籍與資料中，未能明確說明賽夏傳統釀酒與口嚼酒釀製方式。
2. 實驗季節為秋季與冬季，並非是酵母活躍以及釀酒的最佳環境溫度。
3. 口嚼樣本在釀造過程中，因為要不斷咀嚼、吐回容器內與不停攪拌，因此在製造過程中會感覺口乾舌燥並且味道非常令人反胃。
4. 高粱加水 800g 的樣本(Cc)，因為溶液中有許多黴菌，因此未能試飲品嘗。
5. 前面幾次實驗，在測試酒精濃度比重時，發現因為酒精濃度計刻度並不適合，因此大部分樣本的酒精濃度比重，並未能測量出。

2. 將解決問題的方法記下，並且在下次實驗中嘗試與改進



圖 4-21 請部落耆老指導

(二) 解決的方法：

1. 找尋部落中較資深的多位耆老，並且訪談賽夏族中，擔任矮靈祭主祭的朱姓耆老，從中進一步了解祭典與釀酒的技術及文化。
2. 耆老告訴我們最好釀酒溫度約為攝氏 25 度上下，為夏季結束，剛入秋之際；如果是夏天則要注意室內通風，如果是冬天，則要注意室內保溫。
3. 在製作過程中，雖然要固定控制變因統一咀嚼 10 分鐘，但當口渴或不舒服時，可以停下來休息與喝水。

4. 耆老告知我們，若是加太多水，會造成部分水及原料未參與發酵，未發酵的水及原料易產生細菌或黴菌，因而導致最後樣本的敗壞。
5. 經過第三次的實驗，以及購買第三隻的酒度計，才找到適合此次實驗的酒度刻度計。

七、結論與檢討

團隊討論與檢討

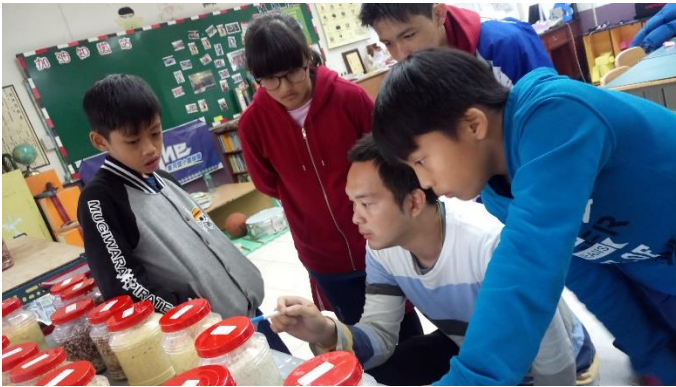


圖 4-22 統計數據

根據以上實驗結果，進行組員與老師的會議研討及分析，並提出研究結論與建議(在後面的研究與討論呈現)。

伍、研究結果

- 一、主要成分與酵母入罐後第三天觀察，原料與氣泡上下竄動多。
- 二、第三天觀察，容器內氣泡多，高粱樣本組 > 糯米樣本組 > 小米樣本組 > D(小米+糯米) > BR 口嚼樣本(糯米+紅藜) > AR 口嚼樣本(小米+紅藜)。
- 三、第十天觀察，室外的樣本(A1B1C1)氣泡與沉澱物皆多於室內保溫樣本(A2B2C2)，含有水分較多樣本(Ac,Bc,Cc)，氣泡較多，沉澱物也最多。

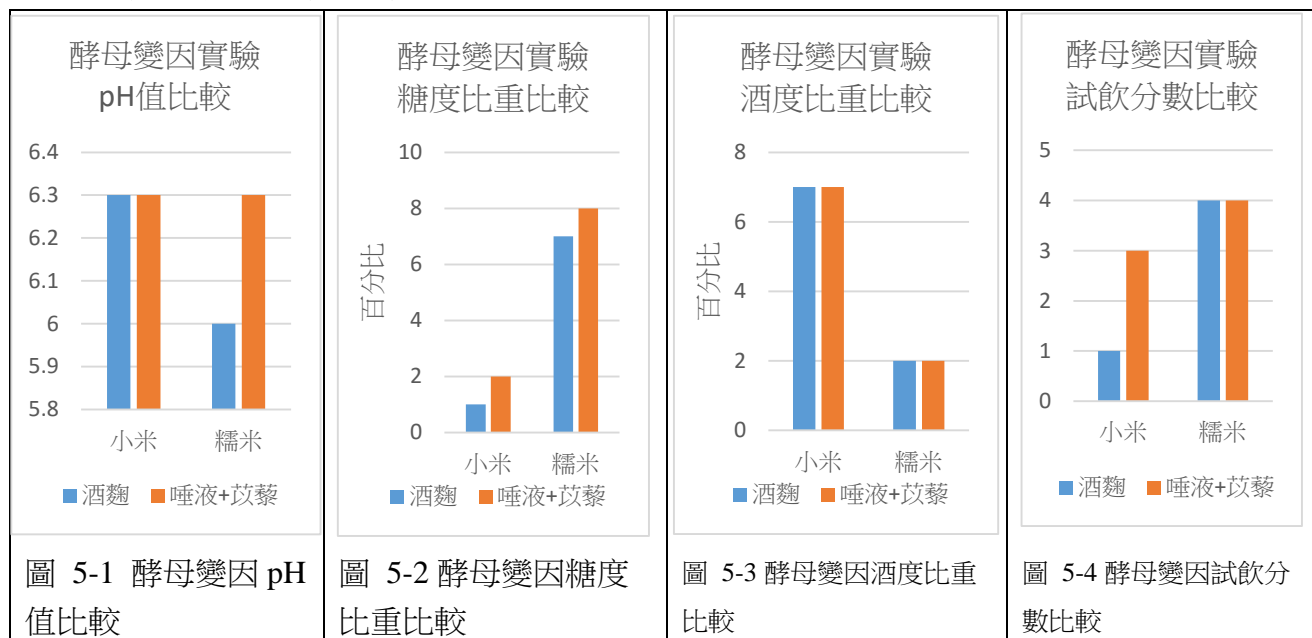
四、檢測酵母變因樣本(A,AR, B,BR)測得:

1.pH 值比較 : A(小米) = AR (小米+苡藜) = BR(糯米+苡藜) > B(糯米)

2.糖度比重比較 : BR > B > AR > A

3.酒度比重比較 : AR = A > B = BR

4.喜愛試飲口味評比比較 : B = BR > AR > A



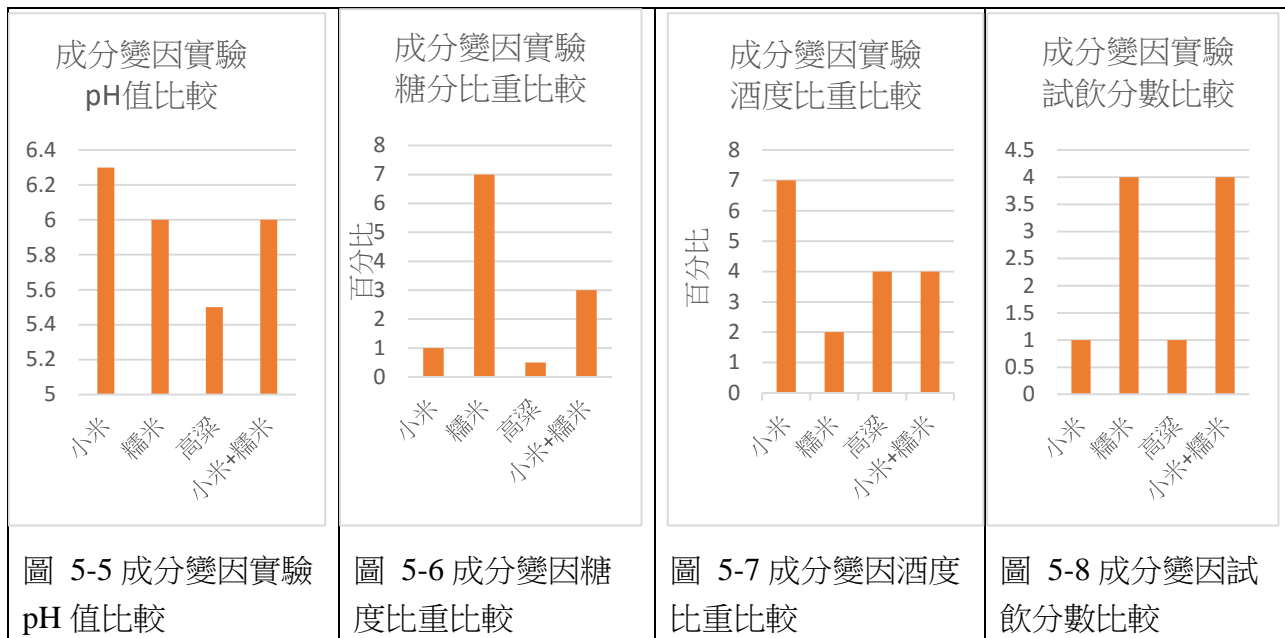
五、檢測成分變因樣本(A,B,C,D)測得:

1.pH 值比較 : A(小米) > D(小米+糯米) > B(糯米) > C(高粱)

2.糖度比重比較 : B > D > A > C

3.酒度比重比較 : A > D = C > B

4.喜愛試飲口味評比較 : B = D > A = C



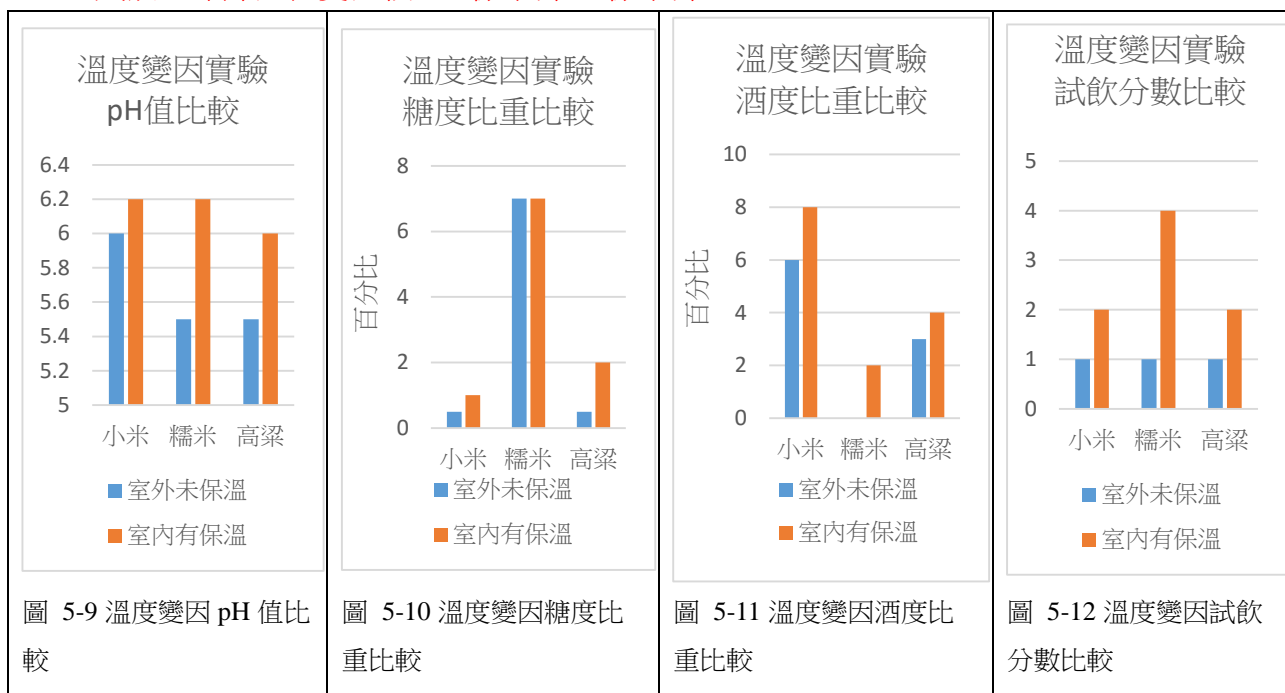
六、檢測溫度變因樣本(A12,B12,C12)測得:

1.pH 值比較 : 1 樣本群(釀製在室內保溫) > 2 樣本群(釀製在室外)

2.糖度比重比較 : 1 樣本群 > 2 樣本群

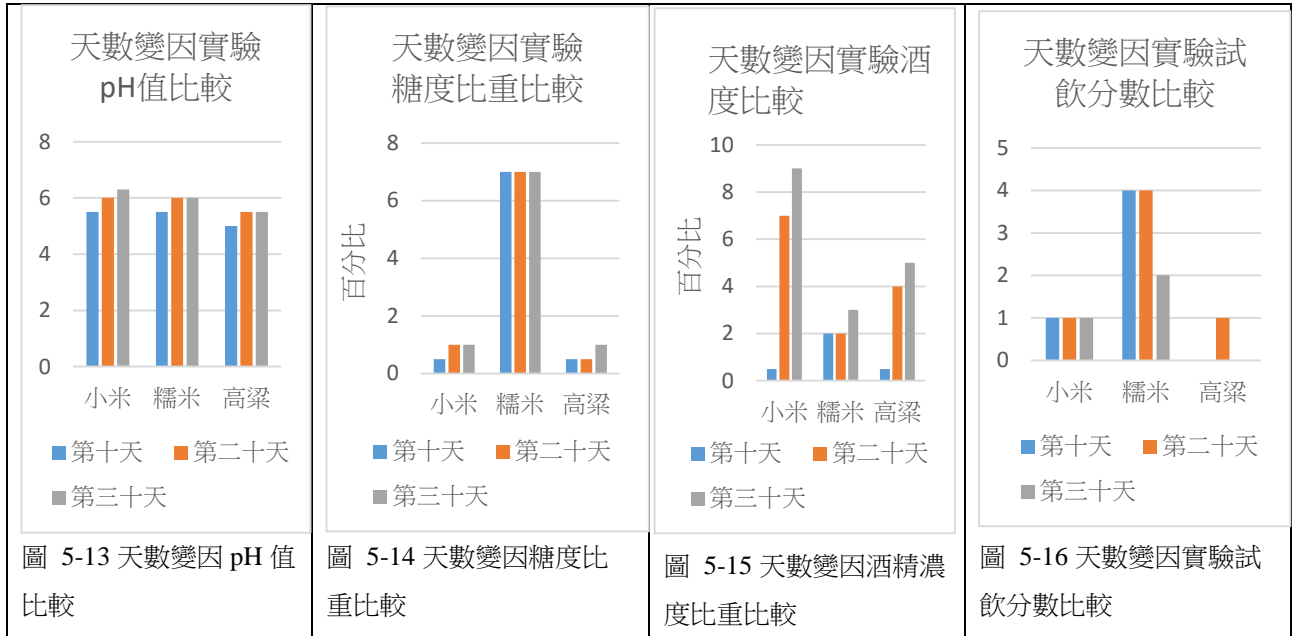
3.酒度比重比較 : 1 樣本群 > 2 樣本群

4.試飲口味評比較喜愛比較 : 1 樣本群 > 2 樣本群



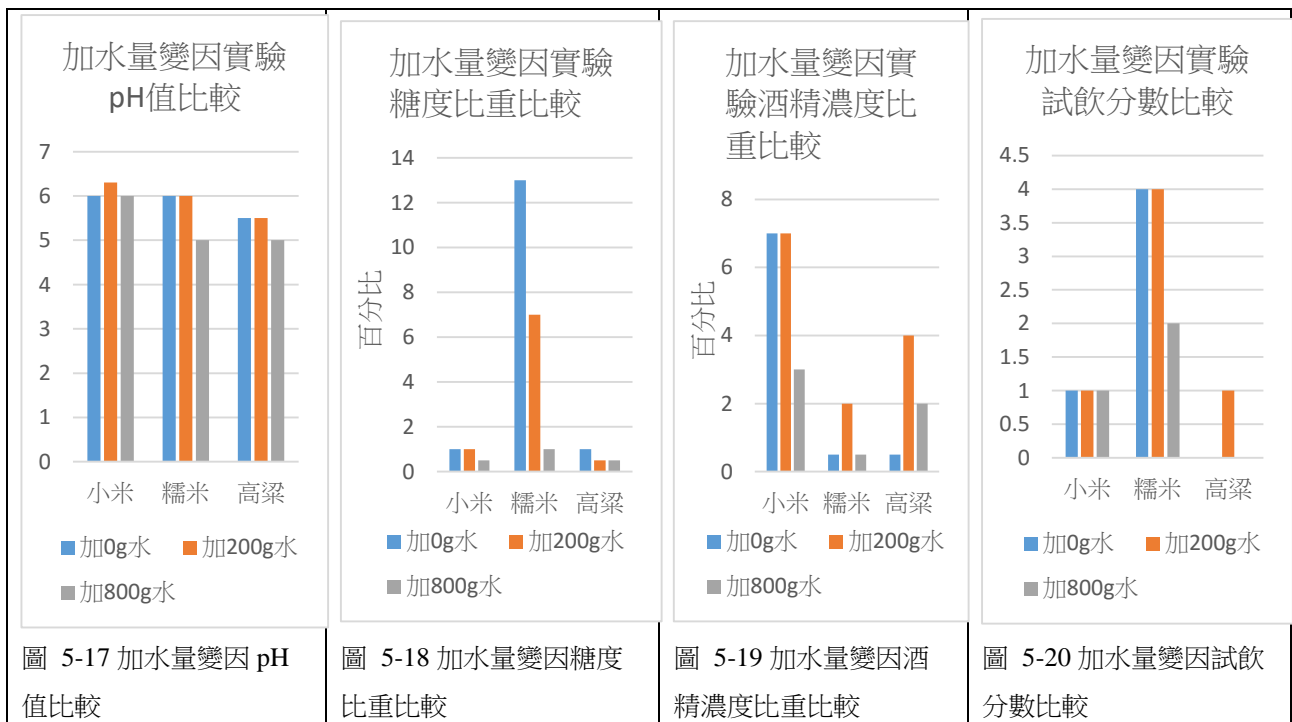
七、檢測天數變因樣本(AIAIIAIII ,BIBIIBIII ,CICIICIII)測得:

- 1.pH 值比較 : III 樣本群(30 天)> II 樣本群(20 天)> I 樣本群(10 天)
- 2.糖度比重比較 : III 樣本群> II 樣本群> I 樣本群 (但只有些微差異)
- 3.酒度比重比較 : III 樣本群> II 樣本群> I 樣本群
- 4.試飲口味評比喜愛比較 : III 樣本群 =II 樣本群> I 樣本群



八、檢測水分變因樣本(AaAbAc ,BaBbBc, CaCbCc) 測得:

- 1.pH 值比較 : b 樣本群(正常加水)>a 樣本群(未加水)>c 樣本群(加水過多)
- 2.糖度比重比較 : a 樣本群>b 樣本群>c 樣本群
- 3.酒度比重比較 : b 樣本群最多，其他無明顯大小關係
- 4.喜愛試飲口味評比比比較 : a 樣本群=b 樣本群>c 樣本群



九、小米、糯米以及高粱之各樣本 **pH 值走向**圖如下:

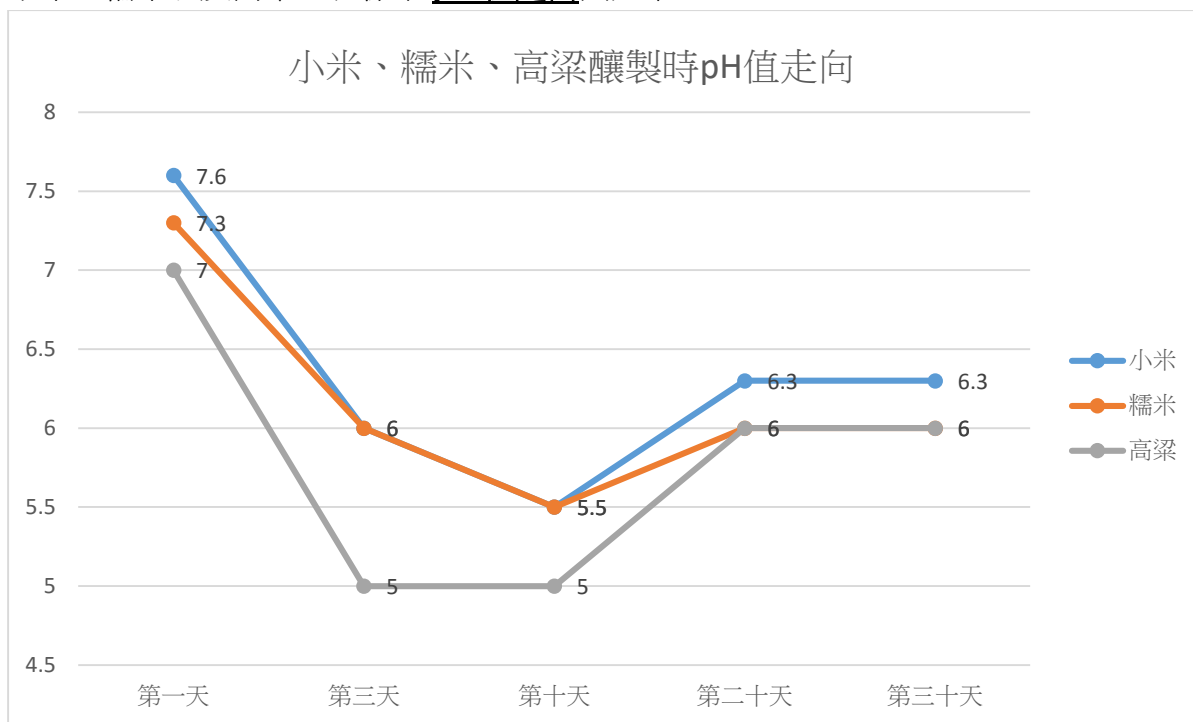
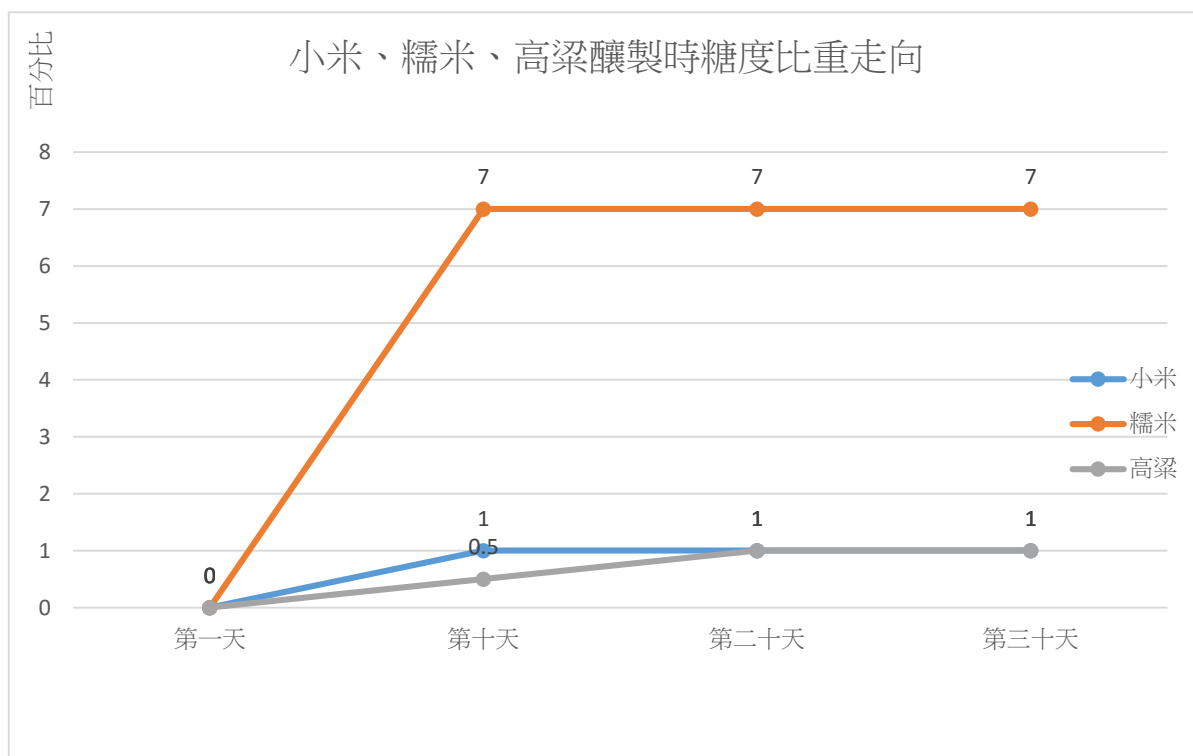
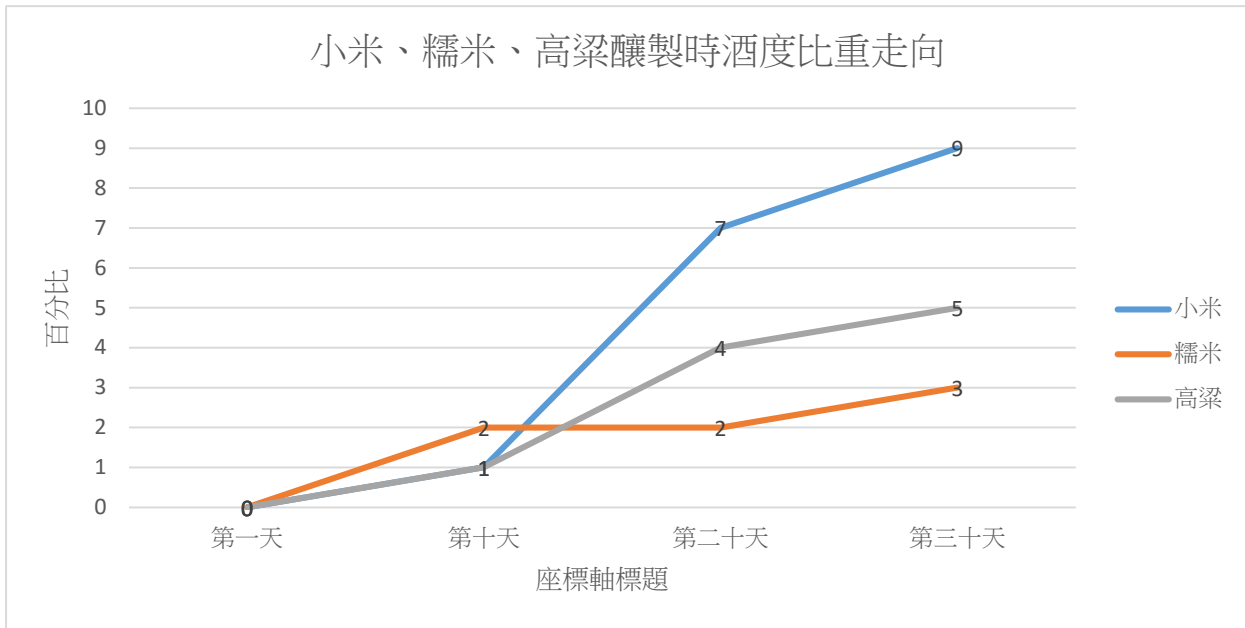


圖 5-21 小米、糯米、高粱釀製時 pH 值走向

十、小米、糯米以及高粱之各樣本 **糖度比重走向**圖如下:



十一、小米、糯米以及高粱之各樣本酒度比重走向圖如下:



十二、實驗中所有樣本試飲分數統計圖如下:

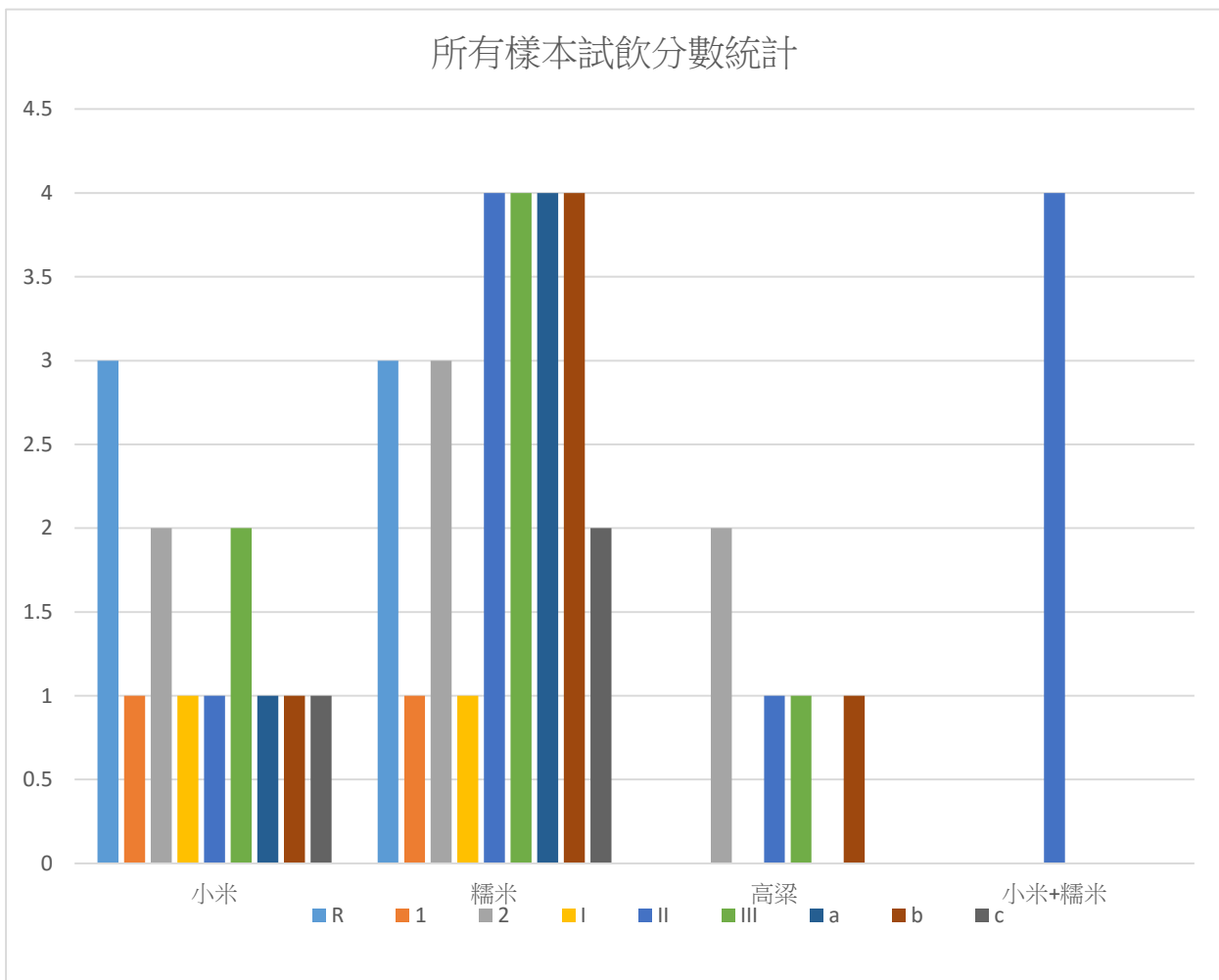


圖 5-23 所有樣本試飲分數統計

陸、討論

- 一、根據研究結果一到三，釀酒過程中主要發酵期，會產生氣泡(推測為發酵時產生的CO₂)，氣泡越多應是還正處發酵旺盛期；除了有特別保溫的樣本(A2,B2,C2)外(釀造實驗季節為冬天)，其他樣本在第十天仍未進入發酵衰退期；有保溫的樣本(A2,B2,C2)明顯已經進入發酵衰退期，氣泡已經減少，也不會出現原料上下竄動；另外**含有越多水分的樣本(Ac,Bc,Cc)**，氣泡越多，沉澱物也越多，發酵期以及發酵飽和時間也越長。
- 二、根據研究結果四，可以觀察到**使用唾液與苡藜當作酵母，能有效降低釀造過程中醋酸生成，並且都能有效提升原料生成的糖分**，雖在酒精生成上無明顯差異，但在試飲分數上表現的依舊不遜於市面酒麴所發酵成的酒。
- 三、根據研究結果五，將**小米與糯米中和，能有效將小米能產生較多的酒度，以及糯米能產生較多的糖度優點結合**，並且也合乎大眾喜歡的試飲口味評比。
- 四、根據研究結果六，在室內並且**有保溫的樣本，不易產生過多的醋酸而導致敗壞**以及試飲口味評比不好，糖度、酒精濃度以及試飲口味評比，皆能夠比放置室外未保溫樣本來的**好**。
- 五、根據研究結果七，**釀製越多天數的樣本，pH 值會由初期生酸漸漸趨近中性，糖度與酒度也皆是愈高**，試飲口味評比則是因人而異，由二十天最甜，到二十天後只產生些微糖度，但酒精濃度會隨著釀造天數越長而越高。
- 六、根據研究結果八，有正常加水的樣本(原料 25% 重量)，不易產生過多的醋酸而導致敗壞以及試飲口味評比不好，酒精濃度也越多；**加水過多的樣本，甚至在實驗過程中出現敗壞**。
- 七、根據研究結果九，釀酒過程中生酸期，醋酸大量生成，pH 值下降；在釀製過程中高粱 pH 值是明顯最低的，但由釀造過程中經由初期生酸期，到中後期約第十天之後，已漸漸日趨減緩，並且**所有樣本 pH 值愈接近中性**。

八、根據研究結果十，釀製過程中，小米、糯米、高粱與苡藜，在未進行發酵前，不會產生任何糖度；另糯米樣本生成的糖度是所有樣本中最高，高粱與小米則無明顯差異，並且所有樣本在第十天前皆已生成大部分的糖度，十天後皆無明顯提升。

九、根據研究結果十一，釀製過程中，小米、糯米、高粱與苡藜，在未進行發酵前，不會產生任何酒度；另小米樣本生成的酒度是所有樣本中最高，依序是高粱與糯米，並且釀製越多天數，酒精濃度比重則會越高。

十、根據研究結果十二，所有樣本中屬糯米的試飲分數最高，在任何變因的實驗下，分數依舊維持在很高的分數。

柒、結論

- 一、釀造過程中，酒品初期 pH 值很低，甜度不高，到中後期，化學變化後產生酒精與香氣，孩子們發現原料會變非常軟，最後過濾發現，原料糯米與小米超級軟，一捏就碎。
- 二、在釀造過程中，除了環境溫度會影響醋酸的生產以及釀酒的品質，「過多的水分」亦會造成在釀酒過程中，導致發酵不完全，而產生過多的醋酸與細菌，進而造成酒品敗壞。
- 三、若以相同的天數釀造，糯米在釀造過程能生成最多的糖分，小米則是能生成最多的酒精濃度，高粱無明顯優點，且在釀製過程中是產生醋酸最多的樣本。
- 四、賽夏族人傳統會在釀造過程中添加苡藜以及唾液方式釀造。在此實驗中，確實證明這樣的方法能提升小米與糯米樣本的糖度，雖然在酒精濃度上無明顯差異，但卻能降低在釀造過程中過多的醋酸產生。即使現代衛生與商業利益的考量已不再使用這種方式釀造，但藉由這次實驗，也能夠理解在早期酒麴不容易取得的環境下，唾液與傳統作物苡藜正是當時最好的酵母菌。
- 五、市面上販售的「原住民小米酒」，也大多不是純小米所釀製，會摻雜糯米釀造；除了成本的考量外，口感上因使用糯米在糖度上有所提升，口感上更能被大眾所接受；隨著時代的演進，現今的賽夏族社會，常會在小米酒中添加糯米成分，不僅運用小米發酵後可生成較多的酒精優點外，更透過摻雜糯米所產生的甜度，去除純小米釀造的苦味，也中和純糯米釀造過甜的問題，綜合兩者優點所釀出的酒品，廣泛運用在賽夏的歲時祭儀中，這樣的酒品配方也受大眾喜愛與流行。
- 六、小米酒的釀造方式是賽夏族古老智慧結晶下的產物，族人的智慧隨著時代演進也針對釀造作配方上的調整；而本次實驗研究結果發現，釀酒的原料使用小米及糯米混合比例釀造的酒最容易被大眾所喜愛與接受，由此也可驗證出賽夏族的傳統智慧是如此偉大且與時俱進。在未來的日子裡，我們想延續研究能量，找出小米與糯米的完美比例，除了傳承部落傳統文化與技術外，更為部落的傳統釀造技術賦予其推廣的經濟價值。

捌、參考文獻

- [1]自由時報新聞-小米酒 逾 6 成混釀 <http://news.ltn.com.tw/news/life/paper/529328>
- [2]小米食品 <http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2001/C0114900101/06/sb.htm>
- [3]奇摩知識-發酵酒與沒發酵酒有什麼不一樣？
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1004121500054>
- [4]台灣原住民-百年文學地圖 http://fasdd97.cca.gov.tw/world_query1.pHp
- [5]族語 E 樂園 <http://web.klokah.tw/>
- [6]台灣藜麥、紅藜 <http://blog.taiwanquinoa.com/2012/01/blog-post.html>
- [7]賽夏族民俗植物調查計畫成果報告。賴盈秀，93 年 3 月。
- [8]姑待酒——賽夏族的嚼酒法 文／陳昱 <http://ihc.apc.gov.tw/Journals.pHp?pid=614&id=704>
- [9]賽夏族歲時祭儀教材。林青，民國 102 年。
- [10]維基百科介紹
- [11] 原住民文學院 <http://pauwan.tw/aborigi/ShowArticle.asp?ArticleID=662>