

題目：藹盡甘來-鄒族傳統地瓜酒探究

壹、 研究動機：

我們有一次在部落看到老人家製作小米酒，在一旁的老師問：「原住民都喝小米酒嗎？」。老人家回答：「沒有啦！以前哪可能有這麼多小米可以做酒，我們以前會用糯米、地瓜、薏苳等做酒。」老師聽了感到很有趣，我們也一直認為族人以前應該都喝小米酒，想不到還有其他的製酒方式，加上地瓜比較好買，所以我們就以地瓜來做酒，看看是否可以做出鄒族傳統的地瓜酒。

貳、 研究目的：

- 一、文獻探討。
- 二、不同發酵天數，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。
- 三、地瓜量不同，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。
- 四、水量不同，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。
- 五、酒麴量不同，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。
- 六、拿不同條件的地瓜製酒（生地瓜、發芽的地瓜、煮熟的地瓜、烤熟的地瓜），地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。
- 七、地瓜皮、不去皮地瓜和去皮地瓜，對於地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。
- 八、煮好的地瓜加不同的液體，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。
- 九、只有用煮地瓜的水，可以蒸餾出地瓜酒嗎？
- 十、地瓜酒再蒸餾後，酒精濃度、甜度及出酒量的變化。
- 十一、參考耆老的說法，嘗試重現鄒族傳統地瓜酒的製作方法。

參、 研究設備與器材：

地瓜、製酒器、玻璃罐、燒杯、酒度計、甜度計、瓦斯、快速爐、秤、相機。

肆、 研究過程：

一、文獻探討：

我們在開始研究前到圖書館尋找相關資料，發現幾本書籍記錄著有關鄒族釀酒及製酒方式的段落，分述如下：

- (一) 酒已往皆自釀；其原料有粟、稻、藹三種……一切祭儀與其他重要儀式時皆飲粟酒，普通飲宴時亦用稻酒及薯酒。

衛惠林、余錦泉、林衡立編修，《臺灣省通志稿·同胄志·曹族篇》（臺中：臺灣省文獻會，1951），頁 76。

- (二) 在昔日敬老習俗尚存的時代裏，飲著自家釀造的醇酒，各人依著當有的儀節，守分守禮，酒成為上下左右間虔敬、親愛的儀節。

浦忠成，《台灣鄒族的風土神話》（臺北：臺原，1993），頁 71

(三) 蒸餾是利用物質揮發性 (volatility) 的差異，將液體經過加熱得到充份的熱能，在它的沸點完全汽化，然後經由冷凝管冷卻、凝結成液體，而達到分離收集的目的。

徐永年、陳嘉鴻，《大人的釀酒學》(臺北：城邦文化事業，2018)，頁 211

二、不同發酵天數，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。

(一) 實驗方式實施說明：

一剛開始，我們訪問老人家，想用傳統方式製酒，不過做出來的酒，酒精濃度不到 5%，有時只剩 1%，而且聞起來有很重的酸味。

後來老師和我們討論後決定用酒麴和電子製酒機來進行實驗。依製酒機的製酒說明，我們把過程分為以下步驟：

1. 地瓜：水：酒麴是 2：3：0.015，以 2.4 公斤的地瓜來說，要加入 3.6 公斤的水、18 公克的酒麴。
2. 將地瓜煮熟後自然冷卻，再加入水、酒麴，放在室內。
3. 一剛開始不加蓋密封，第 3 天再密封。
4. 製酒說明書上提到需要 12 天後才能製酒。

後來我們想看看是不是一定要等到 12 天才能製酒，所以就安排這個實驗。

(二) 實驗步驟：

1. 將地瓜表皮洗乾淨之後，切成塊狀，加水一起煮熟。
2. 拿出玻璃罐，分別裝入 2.4 公斤的地瓜、3.6 公斤的地瓜水、18 公克的酒麴。
3. 第 3 天用蓋子把玻璃罐密封。
4. 以煮好地瓜為第一天，分別在第 4 天、第 8 天、第 12 天、第 16 天以及第 33 天把玻璃罐中的材料，倒入製酒機中。
5. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
6. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。
7. 把測量到的數據記錄在表格之中。

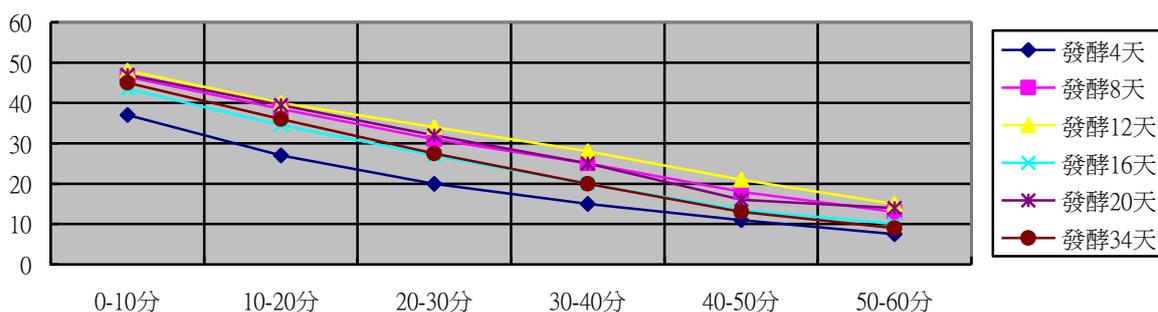
(三) 實驗結果：

1. 發酵 12 天的地瓜製酒，各項數據表現最好；發酵 4 天的表現最差。
2. 以平均出酒量來看，剛開始的出酒量不多，10 分到 40 分的出酒量平穩，40 分後出酒量會下降。
3. 製酒過程中，酒精濃度和甜度剛開始數據最高，之後會往下降。

表一：發酵天數不同，酒精度的表現

發酵時間 \ 出酒時間	出酒時間					
	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
發酵 4 天	37	27	20	15	11	7.5
發酵 8 天	46.5	38.5	31	25	18	13
發酵 12 天	48	40	34	28	21	15
發酵 16 天	43.5	34.5	27	20	13.5	10
發酵 20 天	47	39.5	32	25	16	14
發酵 34 天	45	36	27.5	20	13	9

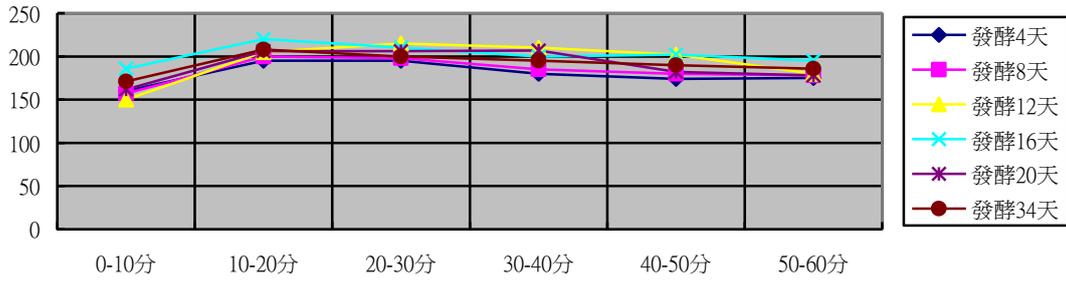
圖一：發酵天數不同，酒精度的表現



表二：發酵天數不同，出酒量的表現

發酵時間 \ 出酒時間	出酒時間					
	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
發酵 4 天	160	195	195	180	174	175
發酵 8 天	157	200	198	185	180	178
發酵 12 天	150	205	215	210	202	180
發酵 16 天	186	220	210	200	202	195
發酵 20 天	162	206	206	207	182	178
發酵 34 天	171	208	200	195	190	186

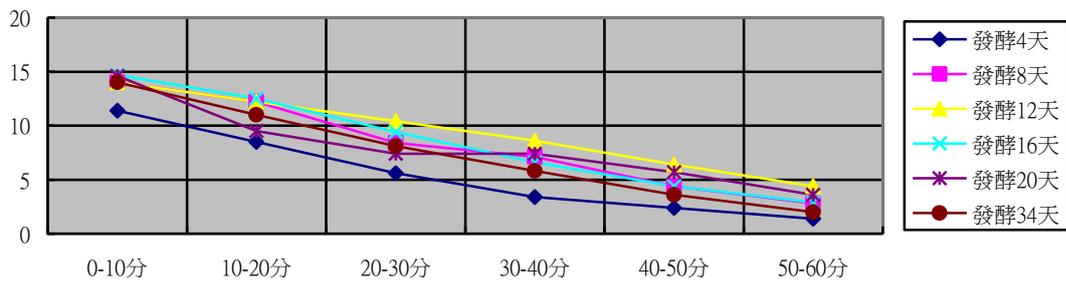
圖二：發酵天數不同，出酒量的表現



表三：發酵天數不同，地瓜酒甜度的表現

出酒時間 \ 發酵時間	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
發酵4天	11.4	8.5	5.6	3.4	2.4	1.4
發酵8天	14	12.2	8.4	7.1	4.4	2.8
發酵12天	14	12.2	10.4	8.6	6.4	4.4
發酵16天	14.7	12.5	9.4	6.6	4.4	2.9
發酵20天	14.6	9.5	7.4	7.4	5.7	3.6
發酵34天	14	11	8.1	5.8	3.6	2

圖三：發酵天數不同，地瓜酒甜度的表現





請家長製作樹皮蒸籠



樹皮蒸籠做出來的酒很酸，而且呈乳黃色



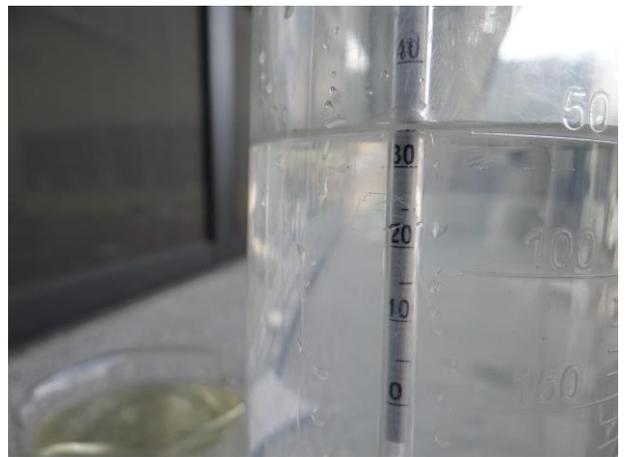
討論地瓜酒的製作過程



加酒麴之前先稱重



不同出酒時間用不同的燒杯裝好



用酒度計測試的情形

三、地瓜量不同，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。

(一) 實驗步驟：

1. 將地瓜洗乾淨後，切成塊狀，加水一起煮熟。
2. 把煮好的地瓜分成 0.6 公斤、1.2 公斤、2.4 公斤、4.8 公斤，分別裝入玻璃罐。
3. 在每個罐子裡加入 3.6 公斤的地瓜水、18 公克的酒麴。
4. 第三天用蓋子把玻璃罐密封。
5. 在第八天開始製酒。
6. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
7. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。
8. 把測量到的數據記錄在表格之中。

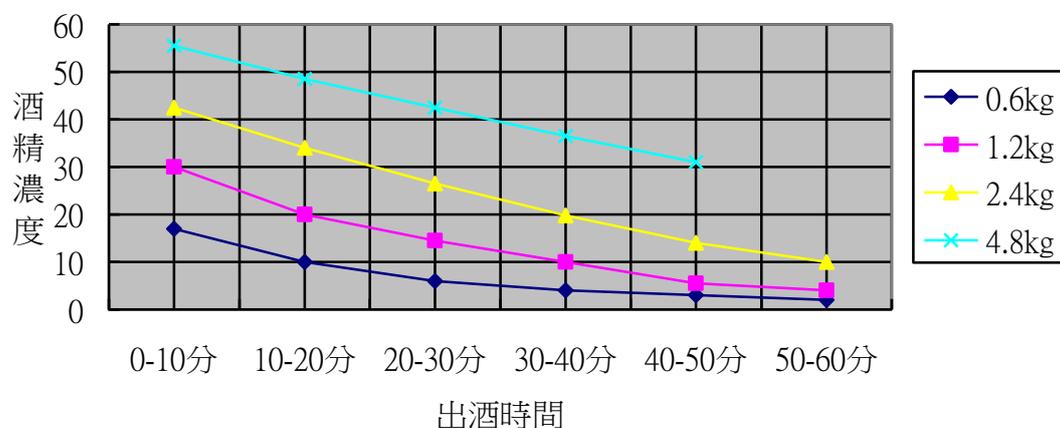
(二) 實驗結果：

1. 地瓜量 4.8kg，在酒精度和甜度上表現最好；地瓜量 0.6kg，則是數據最少。
2. 地瓜量多的那組有燒焦的現象，我們打開製酒機，看到地瓜壓在加熱棒上，所以就燒焦了。

表四：地瓜量不同，酒精度的表現

出酒時間 \ 酒精濃度	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
0.6kg	17	10	6	4	3	2
1.2kg	30	20	14.5	10	5.5	4
2.4kg	42.5	34	26.5	19.8	14	10
4.8kg	55.5	48.5	42.5	36.5	31	

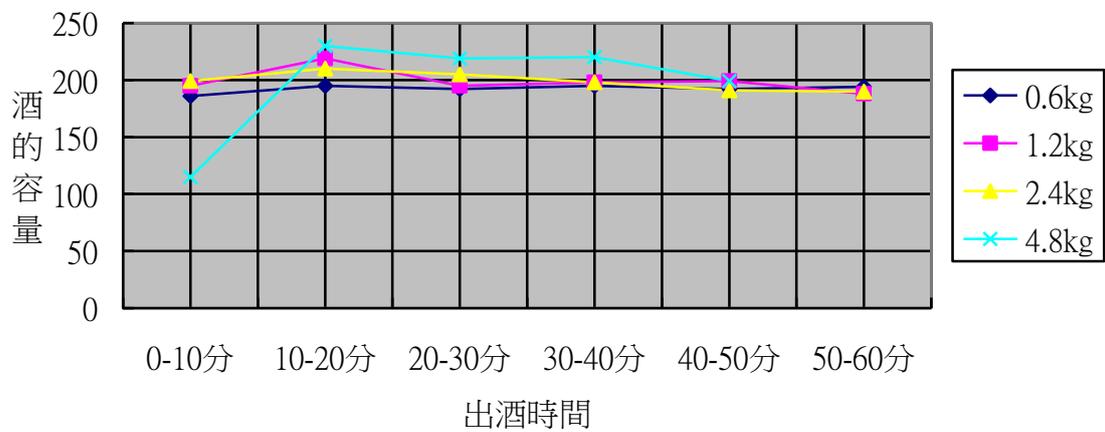
圖四：地瓜量不同，酒精度的表現



表五：地瓜量不同，出酒量的表現

地瓜量	出酒時間					
	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
0.6kg	186	195	192	195	192	194
1.2kg	195	219	195	198	199	188
2.4kg	199	210	205	198	191	190
4.8kg	115	230	219	220	199	

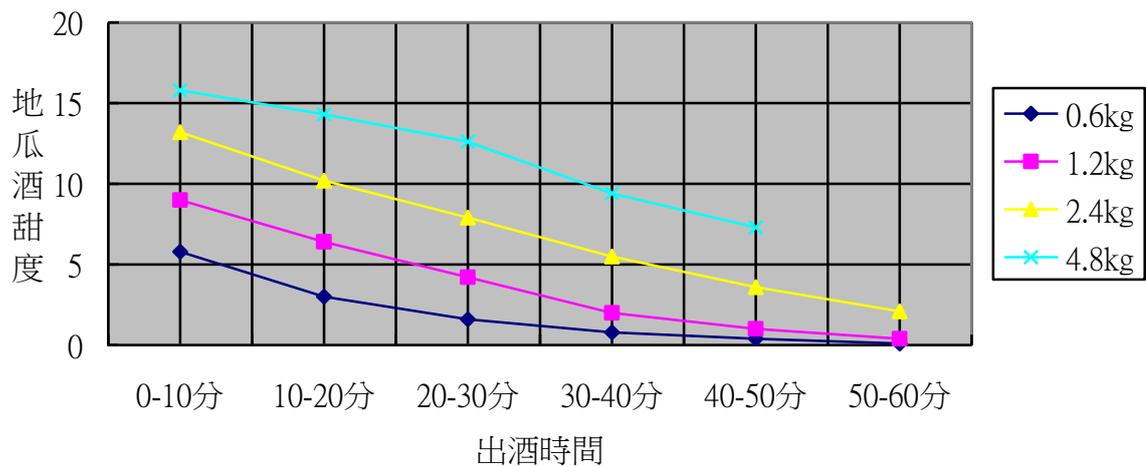
圖五：地瓜量不同，出酒量的表現：



表六：地瓜量不同，地瓜酒甜度的表現

地瓜量	出酒時間					
	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
0.6kg	5.8	3	1.6	0.8	0.4	0.1
1.2kg	9	6.4	4.2	2	1	0.4
2.4kg	13.2	10.2	7.9	5.5	3.6	2.1
4.8kg	15.8	14.3	12.6	9.4	7.3	

圖六：地瓜量不同，地瓜酒甜度的表現



四、水量不同，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。

(一) 實驗步驟：

1. 將地瓜洗乾淨後，切成塊狀，加水一起煮熟。
2. 在每個罐子裡加入 2.4 公斤的地瓜、18 公克的酒麴。
3. 將 1.2kg、2.4kg、3.6kg、4.8kg 的飲用水分別加入不同的玻璃罐中。
4. 第三天用蓋子把玻璃罐密封。
5. 在第八天開始製酒。
6. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
7. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。
8. 把測量到的數據記錄在表格之中。

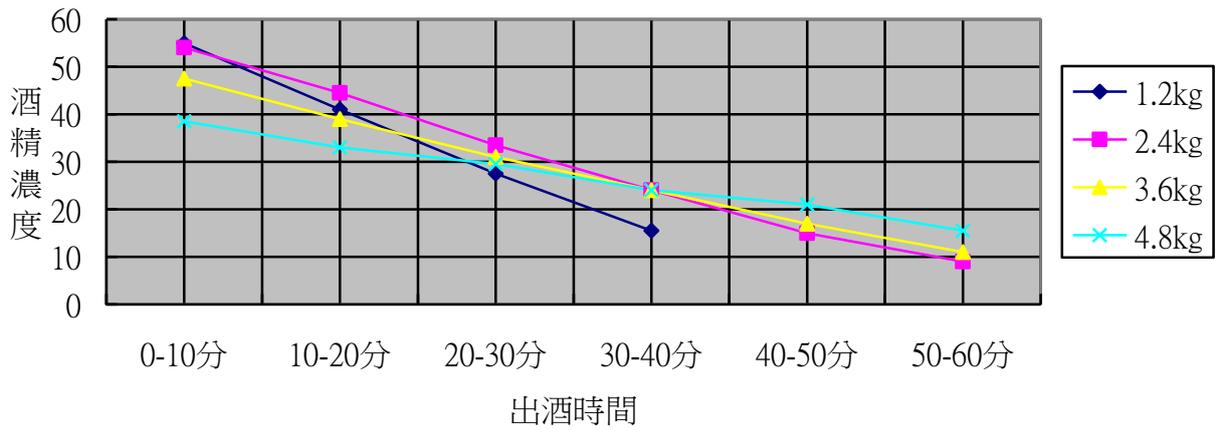
(二) 實驗結果：

1. 水量少，酒精濃度和甜度下降的幅度大；水量多，下降幅度較緩和。
2. 水量多少對於地瓜酒的出酒量影響不大。
3. 水量最少的那組，剛開始酒精濃度最高，不過後來會產生燒焦的問題。

表七：水量不同，酒精度的表現

出酒時間 \ 酒精濃度	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
1.2kg	55	41	27.5	15.5		
2.4kg	54	44.5	33.5	24	15	9
3.6kg	47.5	39	31	24	17	11
4.8kg	38.5	33	29.5	24	21	15.5

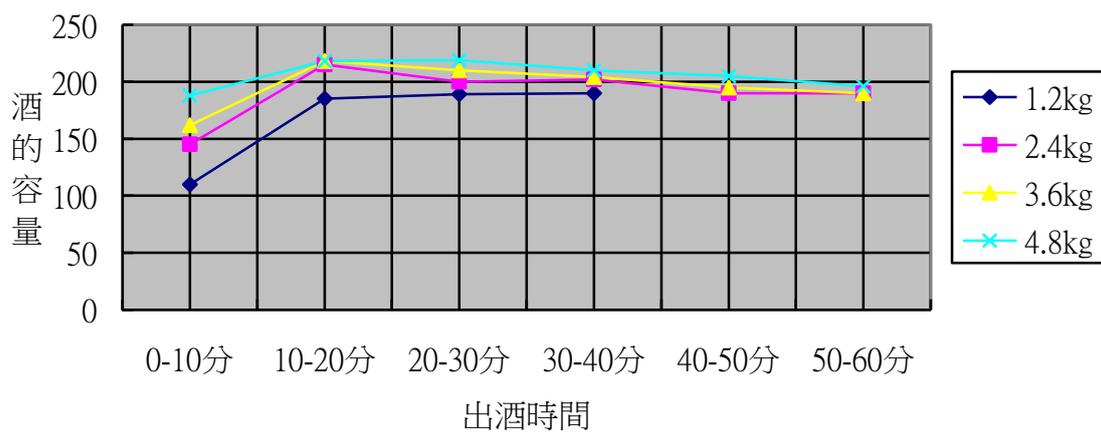
圖七：水量不同，酒精度的表現



表八：水量不同，出酒量的表現

出酒時間 \ 水量	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
1.2kg	110	185	189	190		
2.4kg	145	215	200	202	190	190
3.6kg	162	218	210	204	195	190
4.8kg	188	218	219	210	205	196

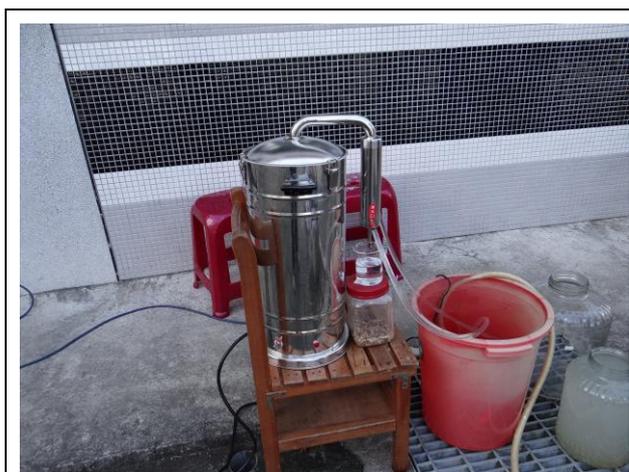
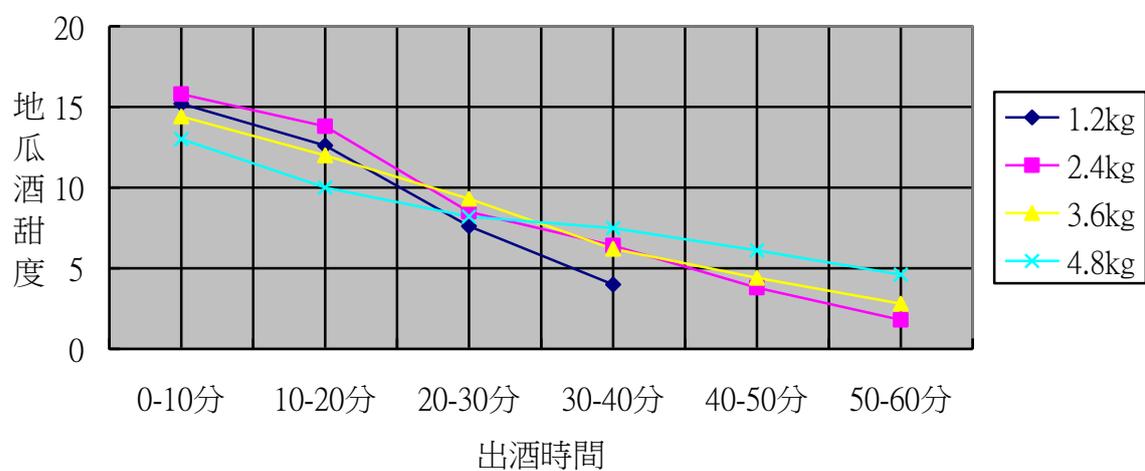
圖八：水量不同，出酒量的表現



表九：水量不同，地瓜酒甜度的表現

出酒時間 \ 水量	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
1.2kg	15.2	12.6	7.6	4		
2.4kg	15.8	13.8	8.5	6.4	3.8	1.8
3.6kg	14.4	12	9.3	6.2	4.4	2.8
4.8kg	13	10	8.2	7.5	6.1	4.6

圖九：水量不同，地瓜酒甜度的表現



使用製酒機蒸餾的情形



用燒杯把不同時間的地瓜酒裝起來測量



水量最少那組，會有燒焦的問題



燒焦後的地瓜酒會變褐淺色

五、酒麴量不同，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。

(一) 實驗步驟：

1. 將地瓜洗乾淨後，切成塊狀，加水一起煮熟。
2. 在每個罐子裡加入 2.4 公斤的地瓜、3.6 公斤的地瓜水。
3. 將 3 公克、9 公克、18 公克、27 公克的酒麴，分別加入不同的玻璃罐中。
4. 第三天用蓋子把玻璃罐密封。
5. 在第八天開始製酒。
6. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
7. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。
8. 把測量到的數據記錄在表格之中。

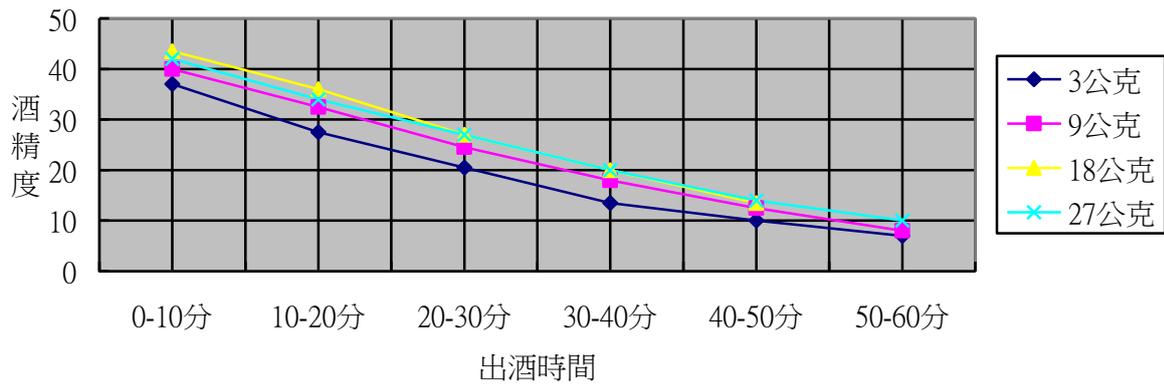
(二) 實驗結果：

1. 18 公克的酒麴量，在酒精濃度和甜度上表現最好；3 公克的數據表現最差。
2. 加入 9 公克酒麴做出來的酒精濃度和甜度低於加入 18 公克酒麴。
3. 加入 18 公克酒麴和 27 公克的，在酒精濃度和甜度上數據差不多。
4. 不同酒麴量的出酒情形，數據表現差不多。

表十：酒麴量不同，酒精度的表現

酒 麴 量	出酒 時間						
	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分	
3 公克	37	27.5	20.5	13.5	10	7	
9 公克	40	32.5	24.5	18	12.5	8	
18 公克	43.5	36	27	20	13.5		
27 公克	42	34	27	20	14	10	

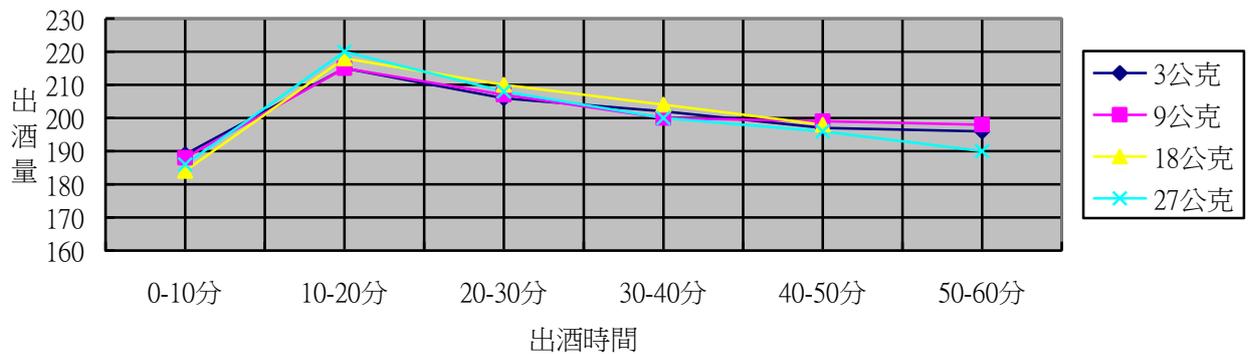
圖十：酒麴量不同，酒精度的表現



表十一：酒麴量不同，出酒量的表現

出酒時間 酒 出 麴量 酒量 ml	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
3 公克	189	215	206	202	197	196
9 公克	188	215	207	200	199	198
18 公克	184	218	210	204	198	
27 公克	186	220	208	200	196	190

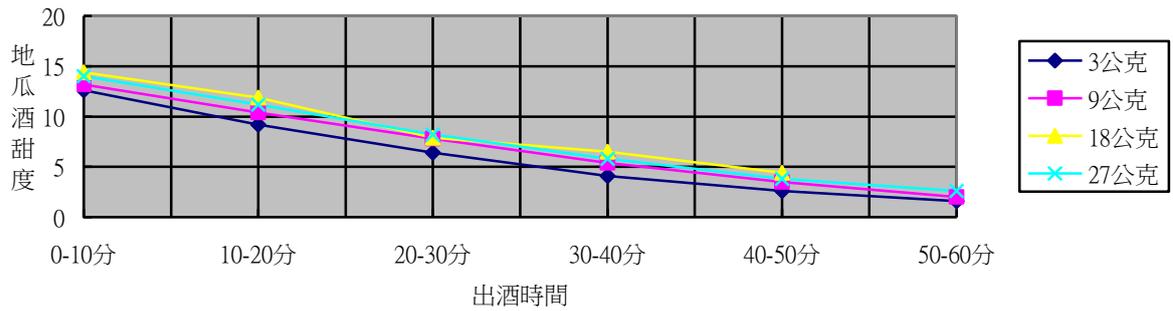
圖十一：酒麴量不同，出酒量的表現



表十二：酒麴量不同，地瓜酒甜度的表現

出酒時間 酒 甜 麴量 度	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
3 公克	12.6	9.2	6.4	4.1	2.6	1.6
9 公克	13.2	10.4	7.8	5.4	3.5	2
18 公克	14.4	11.9	7.9	6.5	4.4	
27 公克	14	11.2	8.2	5.8	3.8	2.6

圖十二：酒麴量不同，地瓜酒甜度的表現



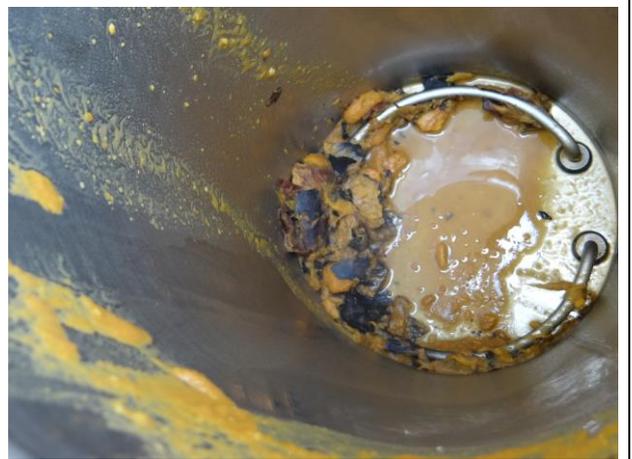
大家分工合作記錄和製酒



使用甜度計的情形



用電子秤測量酒麴重量



地瓜壓在加熱棒上容易燒焦

六、拿不同條件的地瓜（生地瓜、發芽地瓜、煮熟的地瓜、烤熟的地瓜）製酒，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。

（一）實驗步驟：

1. 將地瓜洗乾淨後，切成塊狀煮熟。
2. 在每個罐子裡加入 3.6 公斤的地瓜水、18 公克的酒麴。

3. 將 2.4kg 生地瓜、發芽的地瓜、煮熟的地瓜、烤熟的地瓜分別加入不同的玻璃罐中。
4. 第三天用蓋子把玻璃罐密封。。
5. 在第八天開始製酒。
6. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
7. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。
8. 把測量到的數據記錄在表格之中。

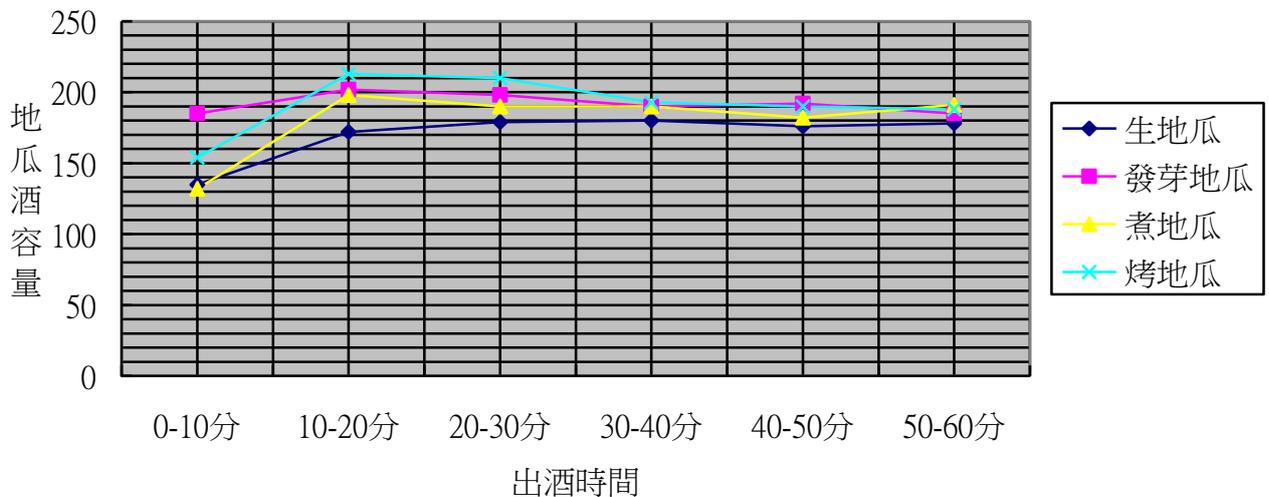
(二) 實驗結果：

1. 烤地瓜做酒的各项數據最好，生地瓜製酒各项數據最差。
2. 生地瓜做酒除了數據表現差，連蒸餾出來的酒味道都很難聞，有臭水溝水的味道。
3. 烤地瓜加入酒麴後產生氣泡的情形最明顯。

表十三：不同條件的地瓜，出酒量的變化

發酵 時間	出酒 時間	出酒量 ml					
		0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
生地瓜		135	172	179	180	176	178
發芽地瓜		185	202	198	190	192	185
煮地瓜		132	198	190	190	182	191
烤地瓜		154	213	210	193	190	188

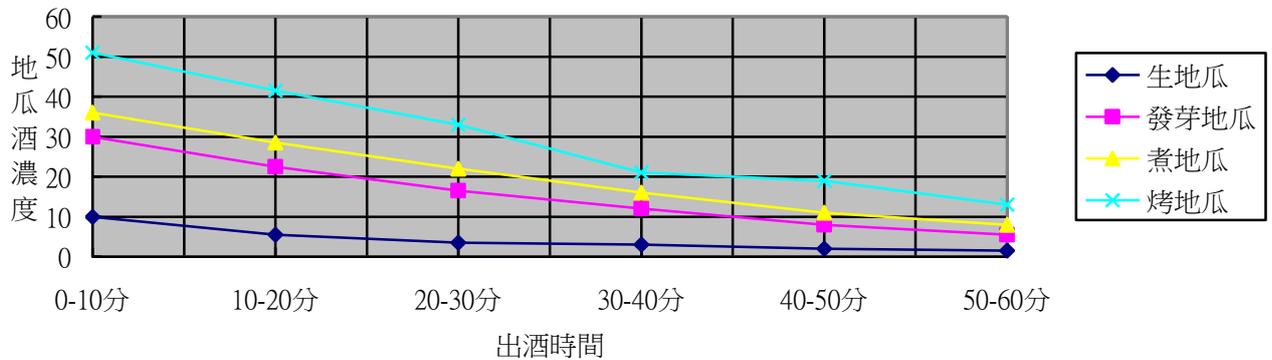
圖十三：不同條件的地瓜，出酒量的變化



表十四：不同條件的地瓜，酒精濃度的變化：

發酵 時間 \ 出酒 時間	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
	生地瓜	10	5.5	3.5	3	2
發芽地瓜	30	22.5	16.5	12	8	5.5
煮地瓜	36	28.5	22	16	11	8
烤地瓜	51	41.5	33	21	19	13

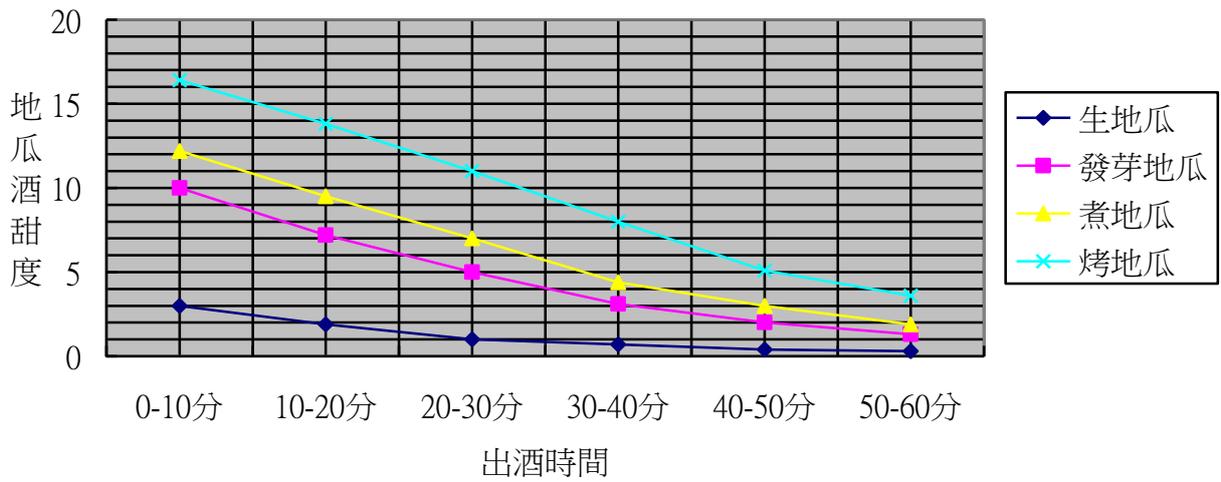
圖十四：不同條件的地瓜，酒精濃度的變化：



表十五：不同條件的地瓜，地瓜酒甜度的變化

發酵 時間 \ 出酒 時間	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
	生地瓜	3	1.9	1	0.7	0.4
發芽地瓜	10	7.2	5	3.1	2	1.3
煮地瓜	12.2	9.5	7	4.4	3	1.9
烤地瓜	16.4	13.8	11	8	5.1	3.6

圖十五：不同條件的地瓜，地瓜酒甜度的變化



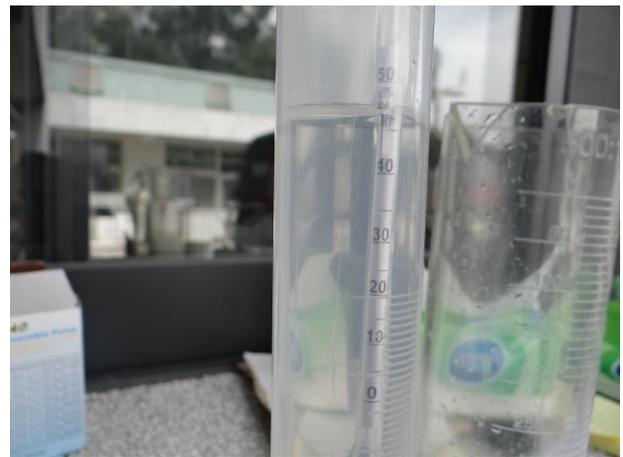
用烤地瓜做酒



煮地瓜做酒



右邊烤地瓜的顏色較深，而且一直冒泡



烤地瓜的酒精濃度來到 51 度

七、地瓜皮、不去皮地瓜和去皮地瓜，對於地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。

(一) 實驗步驟：

1. 準備削好皮的地瓜和削下來的地瓜皮，分別把它們煮熟。

2. 依製酒比例 (2:3:0.015) 準備 600 公克的地瓜皮、900 公克的飲用水、4.5 公克的酒麴；另兩個罐子則分別裝入 2.4 公斤的不去皮地瓜和去皮地瓜、3.6 公斤的飲用水、18 公克的酒麴；
3. 第三天用蓋子把玻璃罐密封。。
4. 在第八天開始製酒。
5. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
6. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。

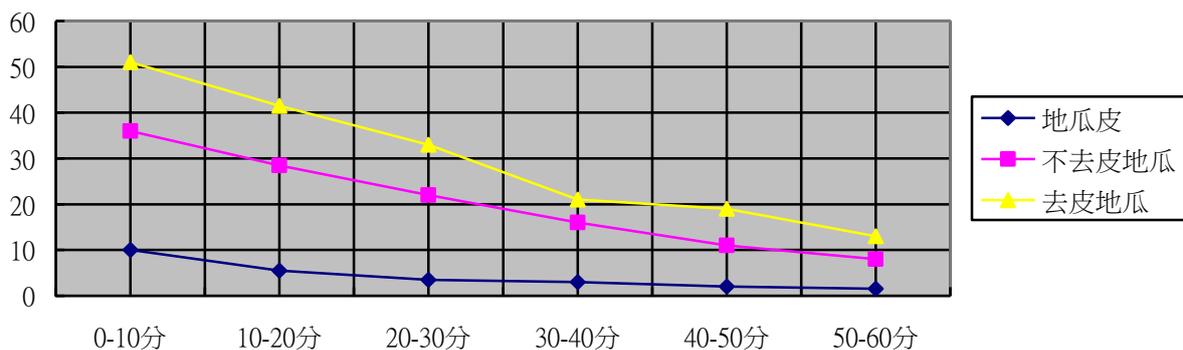
(二) 實驗結果：

1. 削皮後的地瓜做酒，在各項數據的表現最好。
2. 只用地瓜皮做酒，在數據表現上最差。
3. 三種情形下製酒，地瓜皮出酒量最少，不過和其他兩組相差不大。

表十六：地瓜皮、去皮地瓜和不去皮地瓜，地瓜酒酒精濃度的變化

發酵 時間 \ 出酒 時間	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
	酒精 度					
地瓜皮	10	5.5	3.5	3	2	1.5
不去皮地瓜	36	28.5	22	16	11	8
去皮地瓜	51	41.5	33	21	19	13

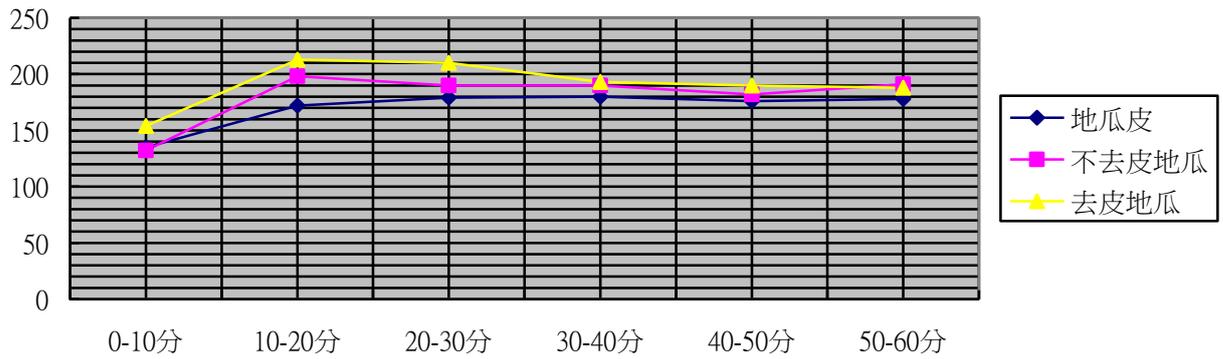
圖十六：地瓜皮、去皮地瓜和不去皮地瓜，地瓜酒酒精濃度的變化



表十七：地瓜皮、去皮地瓜和不去皮地瓜，出酒量的變化

發酵 時間 \ 出酒 時間	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
	出酒 量 ml					
地瓜皮	135	172	179	180	176	178
不去皮地瓜	132	198	190	190	182	191
去皮地瓜	154	213	210	193	190	188

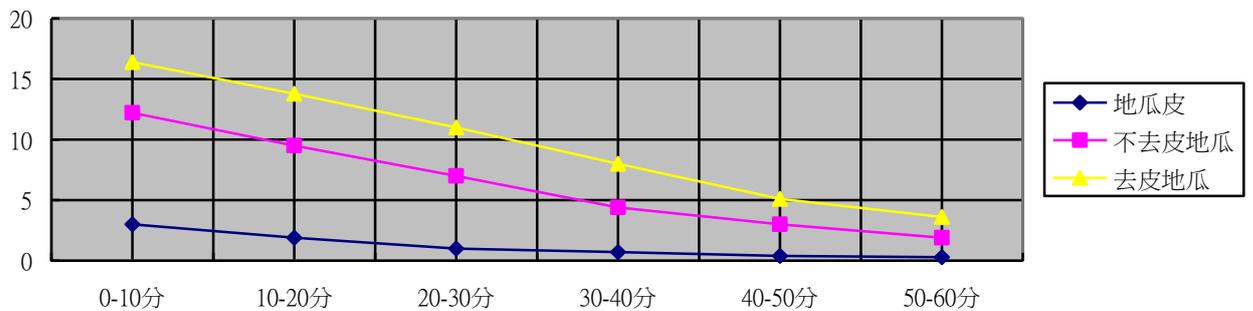
圖十七：地瓜皮、去皮地瓜和不去皮地瓜，出酒量的變化



表十八：地瓜皮、去皮地瓜和不去皮地瓜，地瓜酒甜度的變化

出酒時間 \ 發酵時間	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
甜度						
地瓜皮	3	1.9	1	0.7	0.4	0.3
不去皮地瓜	12.2	9.5	7	4.4	3	1.9
去皮地瓜	16.4	13.8	11	8	5.1	3.6

圖十八：地瓜皮、去皮地瓜和不去皮地瓜，地瓜酒甜度的變化





地瓜皮 600 公克要削很多地瓜



煮好的地瓜皮

八、煮好的地瓜加不同的液體，地瓜酒濃度、甜度及出酒量的變化。

(一) 實驗步驟：

1. 先將地瓜洗乾淨後煮熟。
2. 在玻璃罐中分別裝入 2.4 公斤的熟地瓜和 18 公克的酒麴。
3. 在兩個玻璃罐中裝入飲用水和煮地瓜的水。
4. 第三天用蓋子把玻璃罐密封。。
5. 在第八天開始製酒。
6. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
7. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。
8. 把測量到的數據記錄在表格之中。

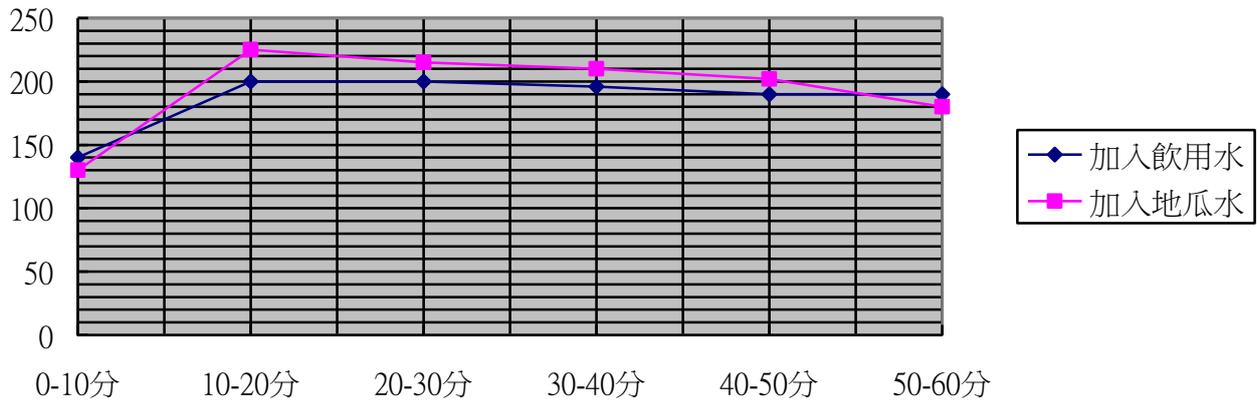
(二) 實驗結果：

1. 加入地瓜水的酒精濃度、甜度表現比加入飲用水的好。
2. 酒精濃度和甜度都會逐漸下降，出酒量則是一剛開始量比較少，後來變化不大。

表十九：煮好的地瓜加不同的液體，地瓜酒出酒量的變化

發酵 時間	出酒 時間	出酒 量 ml					
		0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
加入飲用水		140	200	200	196	190	190
加入地瓜水		130	225	215	210	202	180

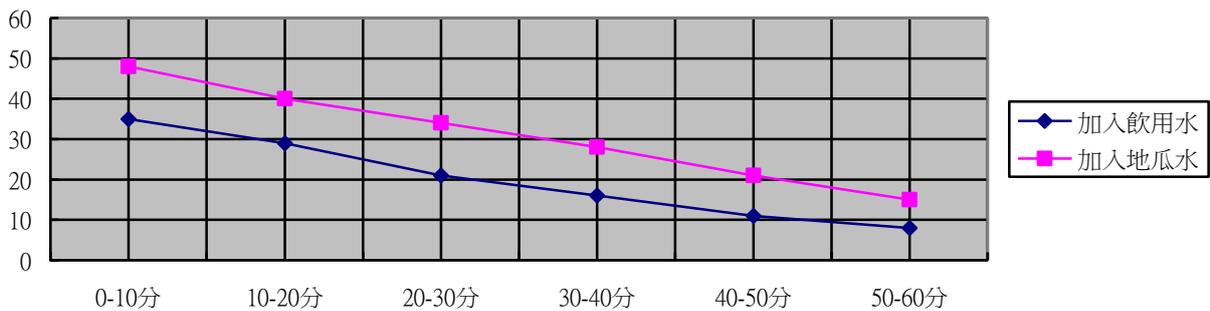
圖十九：煮好的地瓜加不同的液體，地瓜酒出酒量的變化



表二十：煮好的地瓜加不同的液體，地瓜酒濃度的變化

出酒時間 \ 發酵時間	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
酒精度						
加入飲用水	35	29	21	16	11	8
加入地瓜水	48	40	34	28	21	15

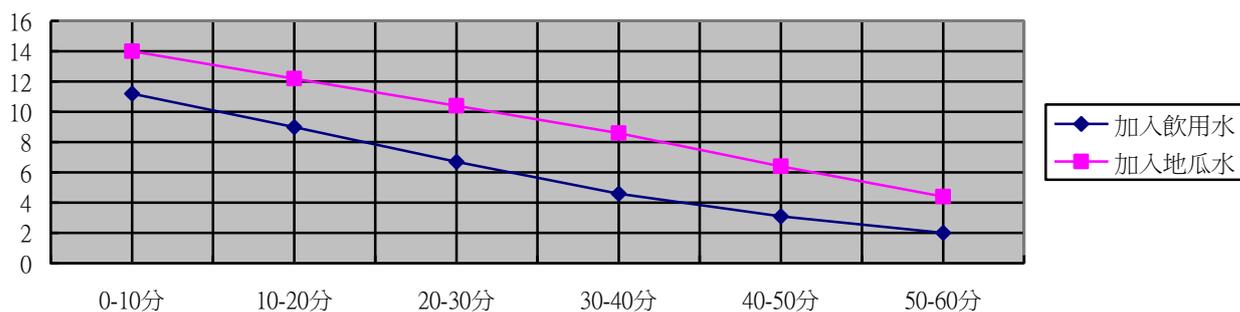
圖二十：煮好的地瓜加不同的液體，地瓜酒濃度的變化



表二十一：煮好的地瓜加不同的液體，地瓜酒甜度的變化

出酒時間 \ 發酵時間	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
甜度						
加入飲用水	11.2	9	6.7	4.6	3.1	2
加入地瓜水	14	12.2	10.4	8.6	6.4	4.4

圖二十一：煮好的地瓜加不同的液體，地瓜酒甜度的變化



九、只有用煮地瓜的水，可以蒸餾出地瓜酒嗎？

我們很好奇，如果只用煮地瓜的水來做酒，會成功嗎？所以安排這個實驗。

(一) 實驗步驟：

1. 我們將地瓜煮熟後吃掉，只留下地瓜水。
2. 將 3.6 公斤的地瓜水倒入玻璃罐中，再加入 18 公克的酒麴。
3. 第三天用蓋子把玻璃罐密封。
4. 在第八天開始製酒。
5. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
6. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。
7. 把測量到的數據記錄在表格之中，並將數據結果跟製酒機 SOP 版的數據比較。

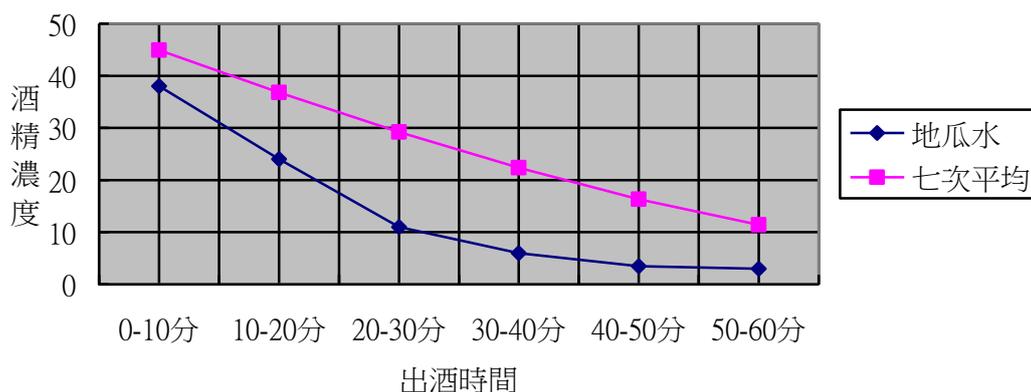
(二) 實驗結果：

1. 按照製酒機 SOP 流程所做的地瓜酒，酒精濃度和甜度都比只有地瓜水的好很多。
2. 在出酒量的表現上，兩者差不了多少。
3. 只有地瓜水的那組，在水面上長了一層白色的黴菌。

表二十二：地瓜水和製酒七次平均的酒精濃度情形

項目	出酒時間	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
	酒精濃度						
只有地瓜水		38	24	11	6	3.5	3
七次平均		44.9	36.8	29.2	22.4	16.3	11.4

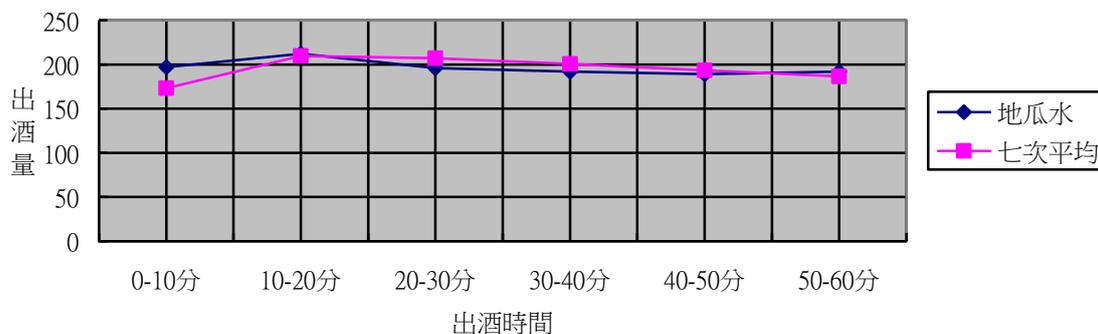
圖二十二：地瓜水和製酒七次平均的酒精濃度情形



表二十三：地瓜水和製酒七次平均的出酒量情形

項目	出酒時間					
	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
只有地瓜水	197	212	196	192	189	192
七次平均	173	209.7	206.9	200.4	193.4	186.4

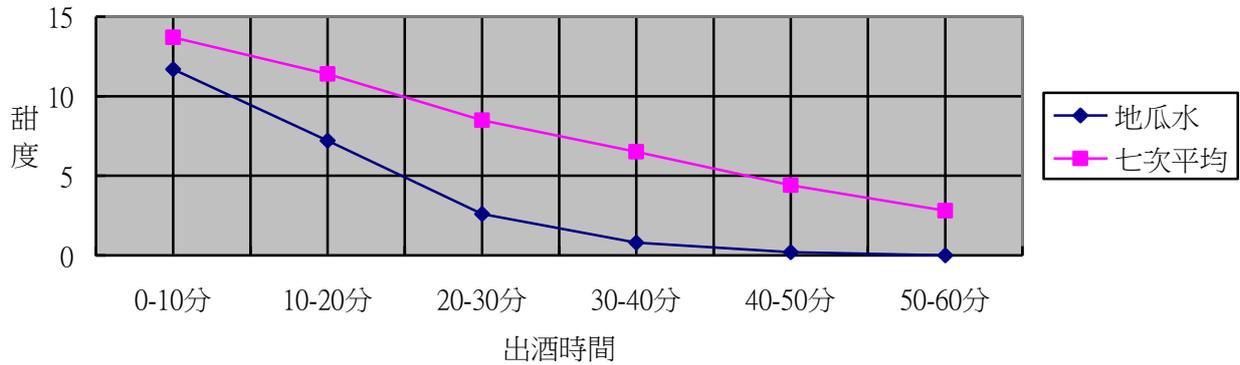
圖二十三：地瓜水和製酒七次平均的出酒量情形



表二十四：地瓜水和製酒七次平均甜度的情形

項目	出酒時間					
	0-10分	10-20分	20-30分	30-40分	40-50分	50-60分
只有地瓜水	11.7	7.2	2.6	0.8	0.2	0
七次平均	13.7	11.4	8.5	6.5	4.4	2.8

圖二十四：地瓜水和製酒七次平均甜度的情形



發酵中的地瓜，上面沒有白色黴菌



只有地瓜水的，液體上有一層白色黴菌

十、地瓜酒再蒸餾後，酒精濃度、甜度及出酒量的變化。

我們很好奇，如果把做好的地瓜酒再拿來蒸餾，有什麼變化，所以就安排這個實驗。

(一) 實驗步驟：

1. 隨機挑選幾瓶做好的地瓜酒。
2. 將這幾瓶地瓜酒混合，從中取出 4000ml 倒進製酒機裡面。
3. 先測量混合酒的酒精度與甜度，再開始蒸餾。
4. 在開始滴酒後，以每 10 分鐘為一間隔，將地瓜酒分別裝在燒杯中。
5. 測量每個燒杯內地瓜酒的容量、甜度、酒精濃度。

(二) 實驗結果：

1. 混合地瓜酒在蒸餾之前的酒精濃度為 26 度，甜度為 7.4。
2. 再蒸餾的地瓜酒酒精濃度很高，0 到 30 分之間所得到的酒，濃度都超過 55 度，我們的酒度計只能測到 55 度，所以無法確實得知前三杯酒的實際濃度。
3. 再蒸餾的地瓜酒甜度數據，比只蒸餾一次的地瓜酒高。
4. 再蒸餾的地瓜酒在 0 到 10 分的出酒量最高，這與之前第一杯出酒量都比較少的情形不同。

表二十五：再蒸餾的地瓜酒，酒精濃度、甜度和出酒量的情形

出酒時間	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
酒精度	超過 55	超過 55	超過 55	52.5	38	18
容量 ml	320	318	278	240	215	200
甜度	18.1	17.2	16.4	12.8	8.8	4.8



隨機挑選已經做好的地瓜酒



將地瓜酒倒入製酒機中（酒要淹過加熱棒）



再蒸餾的第一杯酒，酒度計完全浸在酒裡



第三杯酒濃度還是太高，測不出來

十一、參考耆老的說法，嘗試重現鄒族傳統地瓜酒的製作方法。

耆老曾經說過，以前做地瓜酒時會在地上挖一個洞，在表面鋪上很厚一層的芭蕉葉，之後把地瓜和水倒進去，再蓋上芭蕉葉，等幾天後，地瓜長出菌就可以做酒，我們也想試試看，所以安排以下的實驗。

（一）實驗步驟：

1. 在學校的空地上挖一個洞，在上面鋪上一層芭蕉葉。
2. 把地瓜煮熟後放入地洞中，地瓜水用容器裝好一起放入地洞裡。
3. 地洞上方再蓋上一層芭蕉葉。
4. 地洞旁用帆布圍起來，一方面預防雨水滲入，一方面不讓小狗接近。
5. 等幾天後請老人家來看，地瓜上是否已經長出他們印象中的黴菌。

6. 之後再用製酒機製酒。

(二) 實驗結果：

1. 地瓜酒酒精濃度最高有 10 度，不過在第 28 分時就傳出燒焦味。
2. 這次做出來的地瓜酒甜度很低，而且聞起來有股酸味。

表二十六：仿造傳統作法，地瓜酒的表現

出酒時間	0-10 分	10-20 分	20-30 分	30-40 分	40-50 分	50-60 分
酒精度	10	7	5			
容量 ml	140	178	165			
甜度	3	1.8	1			



利用學校空地挖出一個大坑洞



下方鋪上芭蕉葉



將煮好的地瓜和水倒入地洞中



用帆布將放置地瓜的地洞整個包覆

五、 討論：

- 一、鄒族在很早之前就有做地瓜酒，在我們部落九十歲的老人家跟我們說，在他們小時候就看過以前的老人家做地瓜酒了。聽老人家的說法，以前地瓜酒的做法如下：先把地瓜全部煮熟，之後挖一個坑，裡面鋪上厚厚的一層芭蕉葉（或香蕉葉），再把煮熟的地瓜放進

去。最後用芭（香）蕉葉把地瓜蓋起來，等到裡面的地瓜長出白白的、長長的黴菌，就可以拿出來做酒了。做酒的器具用的是鐵鍋和樹皮蒸籠。

- 二、我們訪談者老後決定要直接挑戰傳統製酒，只是一直失敗，做出來的酒不是燒焦味很重，要不就是很酸，幾乎沒有酒精度。失敗兩個多月後我們只好用外面買的製酒機和酒麴，效果很好，可見經過製酒機說明的 SOP 流程後，的確會有很穩定的產出。
- 三、剛開始我們並沒有去買酒麴，打算靠地瓜自然發酵後再拿來做酒，我們把地瓜煮熟後放在鐵盤裡，結果過了幾天教室裡充滿了酸味和酒味，我們邊上課邊聞味道，實在是快受不了了！後來才想到用玻璃罐來做容器，否則待在教室真是一件很辛苦的事情。
- 四、我們訪問老人家時覺得很有趣，因為現場十幾個耆老中，只有兩個九十歲左右的才有真的做過地瓜酒，其他八十歲的老人家只有看過，沒有親自做過地瓜酒。九十歲的老人家還跟我們說，那些年輕的小姐（指的是八十歲的阿嬤）不會啦！
- 五、在我們實驗中發現，酒精濃度和甜度會隨著時間越來越低；出酒量在 0 到 10 分的第一杯最少，後來就會穩定維持在 180ml 到 210ml 之間。由此可見製酒機是比較精準的器材。
- 六、在實驗二中我們發現，發酵 12 天再製酒各項數據的表現都是最好的，不過我們還是選擇用發酵 8 天的來做實驗，因為發酵第 8 天做酒可以符合我們上課的時間，如果採用第 12 天，有時就會遇到星期六日，這樣就沒有辦法做實驗了。
- 七、地瓜酒製作過程偶爾會有燒焦的情形，我們本來想不管有沒有燒焦都要把實驗完成，後來做了幾次發現，燒焦後的製酒機實在是太難刷乾淨了！而且正常的酒應該也不會有燒焦味才對，所以我們只要有燒焦的現象，就會中止實驗，才會造成有些實驗數據沒有寫。
- 八、我們後來把做好的地瓜酒再蒸餾一次，發現酒精濃度和甜度都提高了，我們有問老人家，以前會把酒再蒸餾一次嗎！？老人家笑著說：「都做好了就可以喝啦！為什麼還要再蒸一次呢？」所以，以前族人做地瓜酒沒有嘗試再蒸餾一次的做法。
- 九、有些實驗我們花了很多時間煮地瓜，像是發芽地瓜就不適合和其他地瓜一起煮，所以比較費工夫。

陸、 結論：

- 一、在實驗二中我們發現，發酵第 12 天製酒，產出的地瓜酒在酒精度和甜度上表現最好，如果發酵天數只有 4 天，數據表現最差。所以酒麴菌需要時間作用，才可以產出品質較好的地瓜酒。
- 二、實驗三我們可以看出，地瓜比較多的話，地瓜酒的濃度和甜度表現最好，只是地瓜加太多，因為重量的關係，導致地瓜壓在加熱棒上，形成燒焦的情形。
- 三、從實驗四的結果可以知道，水比較少，一剛開始酒精濃度和甜度會很高，後來就會下降很快，這種結果和實驗三的原理接近，也就是地瓜比例比較多的情形下，地瓜酒的濃度和甜度就很高。老人家也跟我們說，以前要煮地瓜酒，一定會準備很多地瓜，堆起來就像一堆小山丘。
- 四、在做實驗五之前，我們本來想說，酒麴加得多，酒精濃度一定比較高，後來實驗後才發現，2.4 公斤的地瓜，大約加上 18 公克的酒麴就可以了，加太少不夠讓地瓜發酵，不過，加比較多的酒麴也沒有幫助，還是製酒機建議的 18 公克就可以了。
- 五、實驗六我們準備了不同條件的地瓜，發現烤地瓜做出來的酒濃度和甜度最高。另外，發芽地瓜做出來的地瓜酒，濃度和甜度都比平均值低。這樣的情形跟澱粉含量有關。因為

烤地瓜可以去除地瓜裡面的水份；而地瓜發芽時會消耗掉部分的營養物質，導致水分及澱粉含量下降(資料來源為食藥署新聞 <https://www.youtube.com/watch?v=J-y6hh4ToYM>)。

- 六、我們很好奇，如果只有地瓜皮，可以做酒嗎？所以我們安排實驗七。結果發現，沒有地瓜皮的地瓜做酒，濃度和甜度最好；只用地瓜皮還是可以做酒，不過酒精濃度和甜度就很差。原因就是地瓜皮纖維很高，不過澱粉量不多，所以少了皮的地瓜做出來的酒，數據表現很好。只是地瓜皮的重量很輕，我們削了好多地瓜才得到 600 公克，最後就只好用這樣的量來做酒。
- 七、我們用實驗八和九來討論液體對地瓜酒的影響，我們發現，煮過地瓜的水因為裡面含有澱粉，所以可以單獨拿來做酒，跟煮熟的地瓜一起蒸餾，也可以提高酒精濃度和甜度。不過只有用地瓜水做酒，在酒精濃度和甜度的表現上不如平均值來得高。
- 八、在討論的過程中，我們一直在想，有沒有可能把地瓜酒的濃度再提高，所以就安排實驗十。實驗結果說明，再蒸餾的地瓜酒不論是濃度、甜度和出酒量，數據都往上提升。
- 九、我們在經過這麼多次的實驗後，對於地瓜酒的做法已經有點經驗了，所以我們設計實驗十一來嘗試傳統地瓜酒的做法，在不加酒麴的情形下，地瓜酒的酒精濃度有 10 度，不過甜度只有 3 度。我們推論，沒有酒麴的作用，地瓜發酵不完全，所以數據表現就沒有很好。
- 十、綜合以上實驗的結果，我們認為，要做出酒精濃度和甜度偏高的地瓜酒，可以先將地瓜烤熟後再去皮，加入煮過的地瓜水，在不會燒焦的情形下多加點地瓜，最後再加入酒麴。讓地瓜發酵 8 到 12 天，之後拿出來蒸餾，就可以得到濃度和甜度都比較高的地瓜酒了。如果還要地瓜酒更濃、甜度更高，就把地瓜酒再蒸餾一次，這樣就可以了。

柒、感謝及展望：

我們很感謝部落的耆老不厭其煩的告訴我們以前做地瓜酒的情形，雖然老人家年紀都大了，有時記憶會模糊，不過還是很熱情的為我們講解。我們也嘗試以比較接近傳統的方式製酒，雖然沒有辦法完全一致，也在能力範圍內盡可以仿古。我們也希望我們做地瓜酒的心得，可以和社區分享，讓社區推動觀光的時候，介紹我們鄒族以前的飲食文化。

捌、參考資料：

- 一、衛惠林、余錦泉、林衡立編修，《臺灣省通志稿·同胄志·曹族篇》(臺中：臺灣省文獻會，1951)。
- 二、浦忠成，《台灣鄒族的風土神話》(臺北：臺原，1993)。
- 三、徐永年、陳嘉鴻，《大人的釀酒學》(臺北：城邦文化事業，2018)。
- 四、翰林出版社，五下自然與生活科技，食物的保存。

