屏東縣第 65 屆中小學科學展覽會
作品說明書

科　　別：生活與應用科學(二)-(生物科技和食品科學)

組　　別 :國中組

作品名稱：酒麴愛藥草嗎?

關鍵詞：酒麴、發酵、藥草

編號：B7009

目錄

摘要.....第1頁

壹、 研究動機.....第2頁

貳、 研究目的.....第2頁

參、 研究器材及場地.....第4頁

肆、 研究過程及方法.....第5頁

伍、 研究結果與討論.....第9頁

陸、 結論.....第14頁

柒、 參考資料.....第15頁

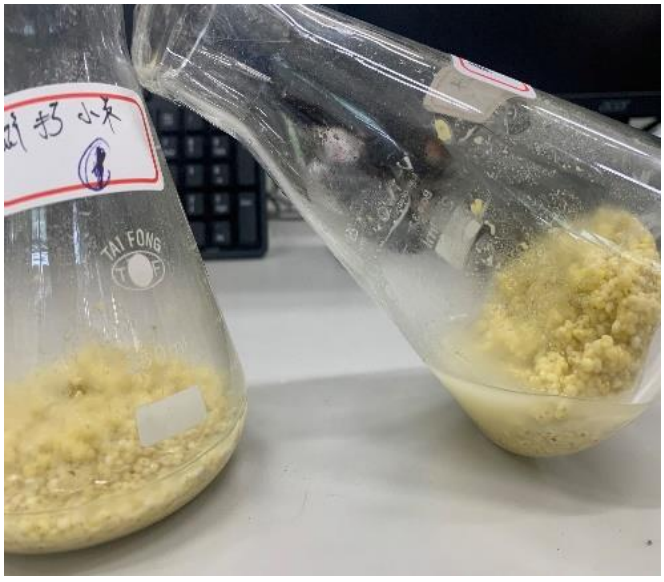
作品名稱: 酒麴愛藥草嗎?

摘要

原住民各部落的藥草麴製作方法都不相同，我們想要了解藥草麴製造時，不同的藥草麴製作過程對不同穀類釀造出來的酒精濃度及甜度是否有差異?釀的時間要多久才釀造出適合族人口味的小米酒呢?結果顯示藥草是新鮮或曬乾，直接打汁或經過燉煮製成的藥草麴產生的酒精和糖分差異不大，曬乾直接打汁平均來說產生的酒精和糖分有多一些。

有沒有加藥草，對酒精和糖分的產生差異比較大，尤其是小米，有加藥草的酒度和甜度都比沒有的多 3 倍以上，所以原住民釀小米酒要加藥草，除了增加風味外，還可以提高酒精濃度，加速發酵反應。

糯米釀酒的酒精和糖的濃度都比小米高，有加藥草的，發酵情形特別好，大都是乾打和乾煮的，產生酒精濃度高，鮮打和鮮煮較低，發酵速度前 7 天最快，7 天之後，酒精和糖的增加量趨於平緩。



小米酒出汁了

壹、 前言

一、 研究動機

小米是早期臺灣原住民的主要糧食，小米酒在當時更彌足珍貴，小米酒只有在祭祀、農耕歲收、狩獵、築屋、出生、成年、結婚、客人造訪等特殊的時日才能釀製，各族群對於小米自然是慎重看待，莊嚴以對。在原住民豐年祭中，魯凱族和排灣族更是喜歡與客人分享自己釀造的小米酒，和原住民同學分享其族人早期利用口水中的酵素來發酵製作小米酒的經驗，後來請教老師口水發酵的可行性，雖然可行，但有衛生的問題，老師提到原住民還有一種藥草麴，也可以釀造健康的小米酒，而且有助於調理脾胃、增強免疫、促進新陳代謝、保護肝臟，隨著對自然療法的興趣增加，藥草麴作為結合藥草與發酵的健康食品，逐漸受關注。經資料查詢發現各部落的藥草麴製作方法都不相同，我們想要了解藥草麴製造時，藥草是新鮮的或曬乾的，有煮過或沒煮過對不同穀類釀造出來的酒精濃度及甜度是否有差異?釀的時間要多久才釀造出適合族人口味的小米酒呢?於是開始我們的釀酒實驗。

二、研究目的

(一)藥草不同處理方式對藥草釀出來的酒所含酒精濃度和甜度的差異

(二)不同穀類對藥草麴釀出來的酒所含酒精濃度和甜度的差異

(三)藥草麴釀出來的酒所含酒精濃度和甜度隨時間的變化

三、文獻探討與名詞解釋

(一)藥草麴: 排灣族傳統釀酒中最重要的麴，都是取自於大自然裡的植物，並用植物萃取液來製作的，每一個部落、每一個師承所使用的植物、種類、比例都不盡相同，但基本上大多是以 Qalapang 七里香、Pangaru（RHavelevel）艾納香/大風草、Palikung 小黃菊，這三種植物為基底，這就如同中藥裡的四物，至於其它的 Atap 排香草、Kanadung 雞母珠就可加或不加，就像中藥材裡的味性藥材可加或不加。（參考一）

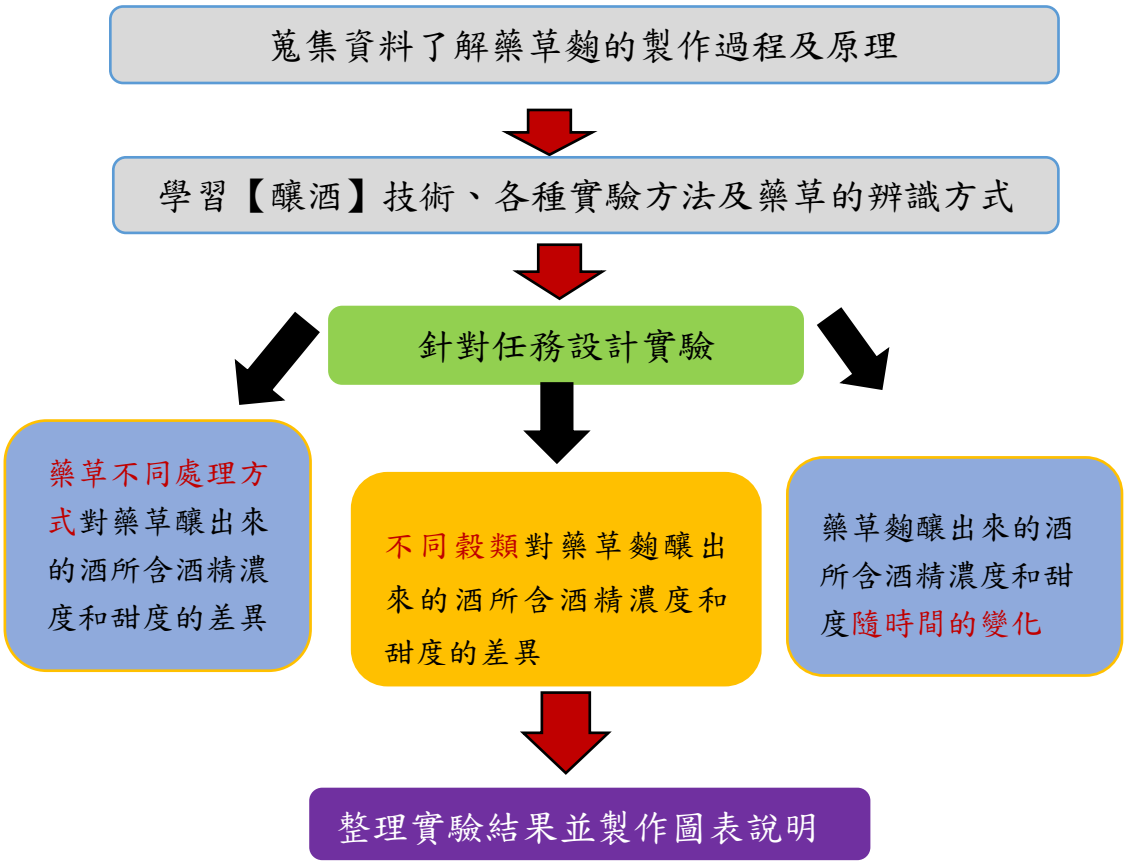
(二)釀酒的原理

利用穀類或水果中的糖分，培養酵母菌使之生長醱酵，所產生的代謝物中一部份是酒精，另有一小部份芳香物質，造成了吸引人的酒類風味。(參考二)

(三)各種藥草的功能

藥草	功能
艾納香（學名：*Blumea balsamifera*）	主要提供香氣，能促進血液循環，改善局部組織的血液供應，幫助瘀血消散，緩解疼痛和腫脹，並具有抗菌消炎的作用。大風草本身就充滿香氣，釀酒時會帶來酒釀的香味
七里香（學名：*Murraya paniculata*）	主要提供香氣，具有活血化瘀的作用，可用於治療經閉、癥瘕、血崩等症，具有解毒止痢的作用，可用於治療痢疾等症。七里香會帶來酒釀的辛辣感
芳香萬壽菊(學名：*Tagetes erecta*)	可提供香氣，富含維生素 A、維生素 C、類黃酮等營養成分，具有抗炎和抗氧化作用，有助於減輕發炎反應，保護細胞免受氧化損傷，具有止癢和抗菌特性，並對多種致病菌具有抑制作用。
雞母珠（學名：*Abrus precatorius*）	乾燥的莖葉可用來泡茶，稱為「雞母珠茶」，具有一定的香氣。主要帶來釀酒的甜味
艾草（學名：*Artemisia argyi*）	艾草具有抗菌和抗病毒作用，可抑制多種致病菌和病毒的生長。用於治療氣喘、慢性支氣管炎等疾病，具有溫肺化痰的效果。
甜菊（學名：*Stevia rebaudiana*）	甜菊葉具有降血糖作用，可幫助控制血糖水平，甜菊葉中的甜菊糖苷具有抑制血管緊張素轉化酶（ACE）活性的功能，有助於降低血壓。帶來酒釀的甜味

四、研究流程



參、研究器材及設備

愛納香	七里香	芳香萬壽菊	雞母珠	艾草	甜菊
篩布	燒杯	電子秤	滴管	溫溼度計	竹盤子
酒度計	果汁機	壺和爐	糯米	小米	糯米粉
糖度計	錐形瓶	保麗龍盒	酒釀	研缽及杵	量筒

參、研究過程及方法

一、藥草不同處理方式對藥草釀出來的酒所含酒精濃度和甜度的差異

(一)採集製作麴菌所需的藥草

(1) 將材料分成將同重量四組:A、曬乾直接煮　B、曬乾榨汁(沒有煮)　C、新鮮直接煮　D、新鮮榨汁(沒有煮)

(2)取200ml蒸餾水煮A和C材料30分鐘，過濾備用

(3)取200ml蒸餾水將B和D材料榨成汁，過濾備用

(4)秤4份糯米粉200g，分別加入過濾好的ABCD 濾液，邊加邊揉至不黏手

(5)分別搓成6顆圓形丸子，放入發酵竹籃中

(6)將4籃丸子均勻撒上麴菌，蓋上紗布，放入保麗龍箱中保溫培養藥草麴

(7) 3天後，用顯微鏡檢查藥草麴上麴菌生長情形，並滾動丸子，將菌絲滾平，放入冰箱冷凍保存備用。

(8)三杯小米、糯米泡溫水，2小時後，將小米、糯米放在殺菌過的紗布上備用。

(9)電鍋放入500cc的水，再放入步驟四泡好的小米和糯米

(10)小米和糯米蒸熟後放涼備用

(11)洗淨30個釀酒瓶，放入烤箱中80度考15分鐘滅菌

(12)將滅菌過的釀酒瓶分成4組，每組6個，分別加入3克藥草麴，40g的小米、糯米、小米+糯米及20ml水，1組對照組不放藥草麴、只放酒麴。

(13)一周、10天、14天後測量30個釀酒瓶生成酒精的濃度和甜度，記錄並比較之。

藥草麴製作過程

藥草直接搾成汁

藥草熬煮成汁

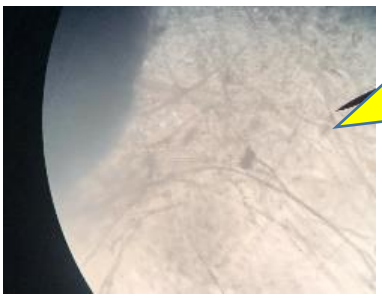
藥草汁和糯米搓揉成丸子

搓好丸子，滾滿舊酒麴

蓋上紗布，放入保麗龍箱中培養麴菌

三天後觀察麴菌的生長情形

肉眼就可明顯看出麴菌的菌絲



顯微鏡下的菌絲

將麴菌的菌絲搓，完成藥草麴丸子

將藥草麴蓋上紗布曬乾後放冰箱保存

二、不同穀類對藥草麴釀出來的酒所含酒精濃度和甜度的差異

1. 方法同實驗一
2. 比較三種穀類組合:小米、糯米、小米+糯米所釀出來的酒所含酒精濃度和甜度的差異。

三、藥草麴釀出來的酒所含酒精濃度和甜度隨時間的變化

1. 方法同實驗一
2. 比較經過7天、10天、14天所釀出來的酒所含酒精濃度和甜度的差異。

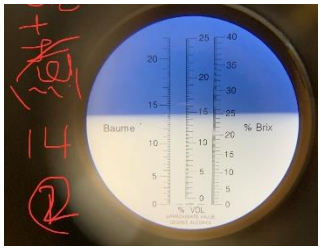
藥草麴釀酒製作過程

將小米和糯米泡水 2-3 小時

在電鍋中蒸熟

漿藥草麴丸子磨粉

藥草麴+小米、糯米放入錐形瓶中，一起放保麗龍箱中發酵



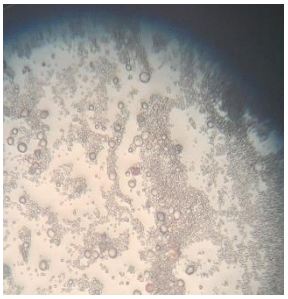
7、10、14 天後測酒度及甜度

伍、研究結果與討論

一、藥草不同處理方式對藥草釀出來的酒所含酒精濃度和甜度的差異

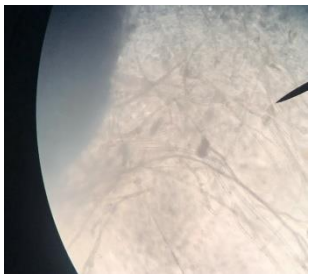
藥草麴經過 3 天生長後如下圖一，取藥草麴球中的部分粉末，滴碘液後在顯微鏡下觀察如下圖二，可以看到染成藍紫色的澱粉粒，藥草麴球上長滿了麴菌的菌絲(如圖三)，菌絲在顯微鏡下明顯可見(圖四)。經 7 天後的發酵產生的酒精和糖如下表:

圖一:製作好的藥草麴丸子



圖二:染色的澱粉顆粒

圖三:長滿菌絲的藥草麴丸子



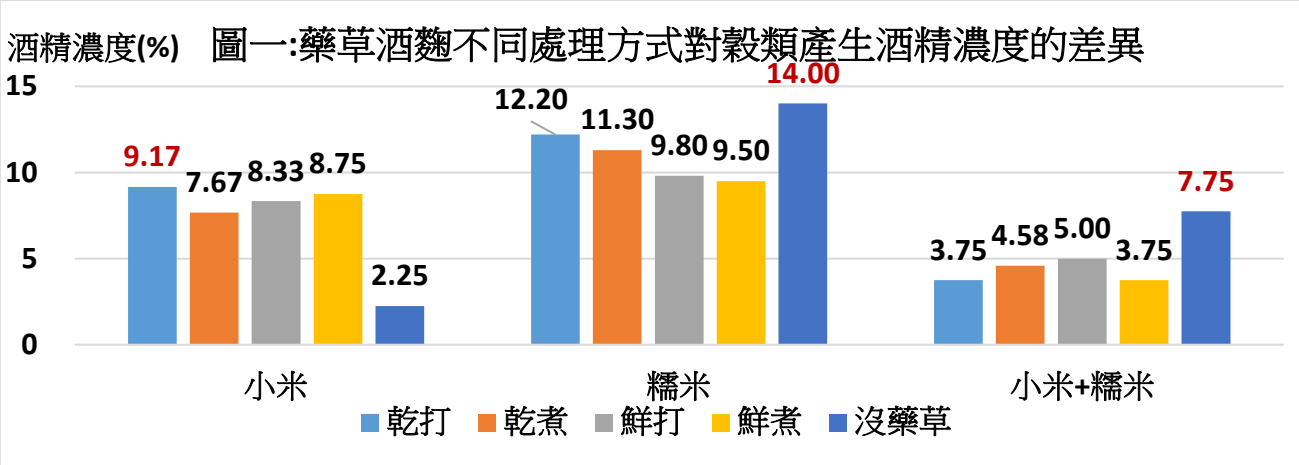
圖四:顯微鏡下的菌絲

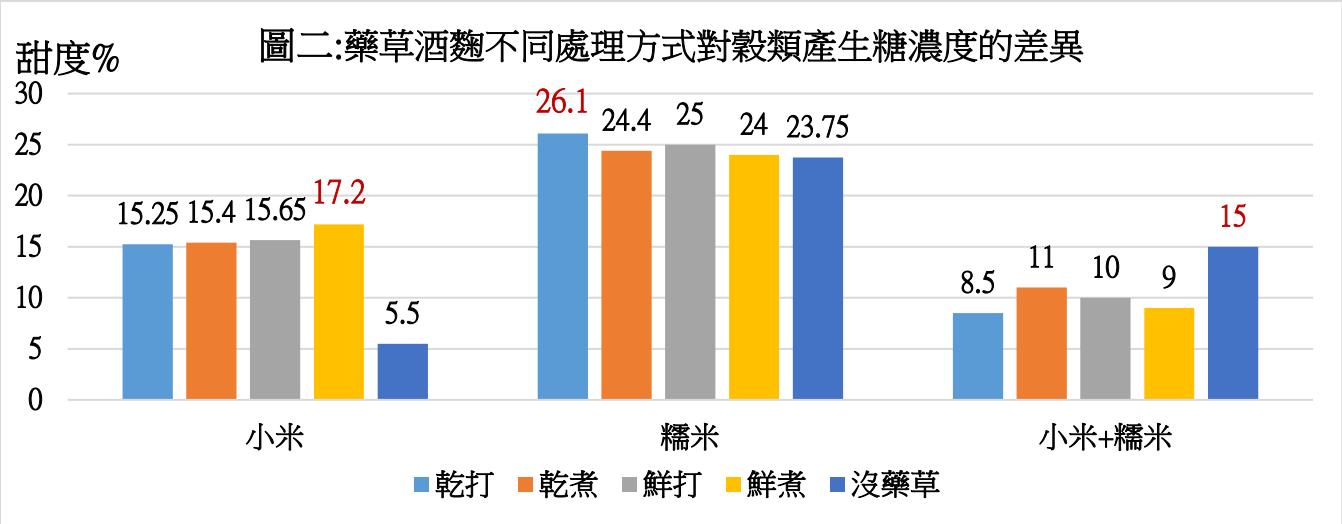
: 表一:藥草不同處理方式發酵產生酒精濃度(酒度%)的差異

7 天後 22.5℃ 56%			
酒精%	小米	糯米	小米+糯米
乾打	9.17	12.20	3.75
乾煮	7.67	11.30	4.58
鮮打	8.33	9.80	5.00
鮮煮	8.75	9.50	3.75
沒藥草	2.25	14.00	7.75

表二::藥草不同處理方式發酵產生糖濃度(甜度%)的差異

7 天後 22.5℃ 56%			
甜度%	小米	糯米	小米+糯米
乾打	15.25	26.1	8.5
乾煮	12.9	24.4	11
鮮打	15.65	23.5	9
鮮煮	17.05	24	8.5
沒藥草	5.5	23.75	15





【結果與討論】

(一)由圖一得知小米(乾打)的酒精濃度(9.17)是最高的，小米(沒藥草)是酒精濃度(2.25)最低的。

(二)糯米(乾打)的酒精濃度(14.00)是最高的，糯米(鮮煮) 是酒精濃度(9.50)最低的。

(三)小米+糯米(沒藥草)的酒精濃度(7.75)是最高的，小米+糯米(乾打,鮮煮) 是酒精濃度(3.75)最低的。

(四)在甜度方面，由圖二得知小米(鮮煮)的酒精濃度(17.2)是最高的，小米(沒藥草)是(5.5)酒精濃度最低的。

(五)糯米(乾打) 的酒精濃度(26.1%)是最高的，糯米(沒藥草) 是酒精濃度(23.75)最低的。
小米+糯米(沒藥草)的酒精濃度(15)是最高的，小米+糯米(乾打) 是酒精濃度(8.5)最低的。

(六)綜合以上，藥草是新鮮或曬乾，直接打汁或經過燉煮製成的藥草麴產生的酒精和糖分差異不大，曬乾直接打汁平均來說產生的酒精和糖分有多一些。可能是曬乾有濃縮藥效的功能，直接打汁沒有煮過或許還有一些酵素有活性，可以幫助釀酒。

(七) 差異比較大的是有沒有加藥草，尤其是小米，有加藥草的酒度和甜度都比沒有的多 3 倍以上，所以原住民釀小米酒要加藥草，除了增加風味外(我們測量的過程，可以感受到香甜的

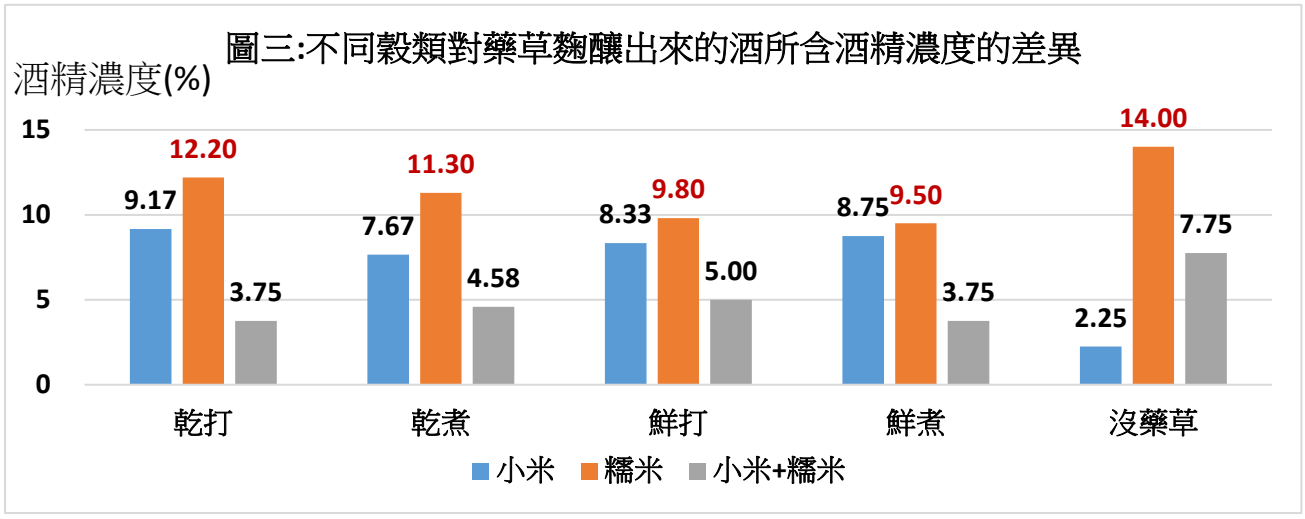
氣味，可惜不能品嘗)還可以提高酒精濃度，加速發酵反應(表一)。

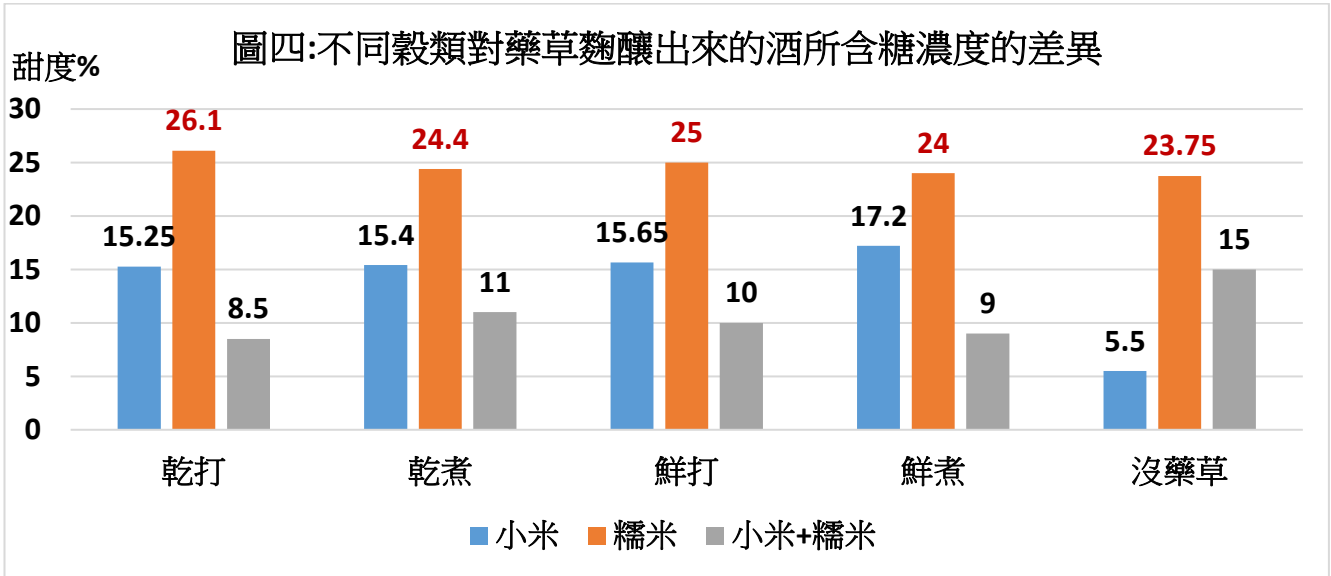
(八)糯米產生的酒度較高，原住民在豐年祭喝的酒的濃度約在 5~7%，所以他們會在小米中加入一些糯米來增加發酵速度和甜度也是有道理的。

(九)在我們釀酒的過程發現影響酒度和甜度的變因真的很多，例如糯米和小米的比例和重量、發酵前加入的水量、發酵的溫度、發酵的溼度、藥酒麴和發酵材料的比例、、、，所以要釀一醪適合自己喝的酒，真的需要經驗的累積。

二、不同穀類對藥草麴釀出來的酒所含酒精濃度和甜度的差異

穀物處理的四種方式產生的酒度和甜度有些差異，那不同的穀物到底哪一種產生的酒精和甜度較高呢?結果如下圖:





【結果與討論】

(一)

由圖三得知

糯米(乾打) 的酒精濃度(12.20)是最高的，小米+糯米(乾打) 是酒精濃度(7.75)最低的。

糯米(乾煮) 的酒精濃度(11.30)是最高的，小米+糯米(乾煮) 是酒精濃度(3.75)最低的。

糯米(乾打) 的酒精濃度(9.80)是最高的，小米+糯米(乾打) 是酒精濃度(4.58)最低的。

糯米(乾打) 的酒精濃度(9.50)是最高的，小米+糯米(乾打) 是酒精濃度(3.75)最低的。

糯米(沒藥草)的酒精濃度(14.00)是最高的，小米(沒藥草)是酒精濃度(2.25)最低的。

(二)

由圖四得知糯米(乾打)的糖濃度(26.1)是最高的，小米+糯米(乾打) 糖濃度(8.5)是最低的。

糯米(乾煮)的糖濃度(24.4)是最高的，小米+糯米(乾煮) 糖濃度(11)是最低的。

糯米(鮮打)的糖濃度(25)是最高的，小米+糯米(鮮打)的糖濃度(10)是最低的。

糯米(鮮煮)的糖濃度(24)是最高的，小米+糯米(鮮煮)的糖濃度(9)是最低的。

糯米(沒藥草)的糖濃度(23.75)是最高的，糯米(沒藥草)的糖濃度(5.5)是最低的

(三)綜合以上，糯米釀酒的酒精和糖的濃度都比小米高，可能糯米含澱粉量比較多，比較容易發酵產生酒精，小米成分較多樣化，澱粉的比例沒有糯米高，所以要獲得 5~7%的酒精，需要的時間會比較久。

三、藥草麴釀出來的酒所含酒精濃度和甜度隨時間的變化

釀酒要多少時間最適合呢?這跟你要釀的濃度有關，釀出酒精濃度隨時間的變化就是決定要釀多少天的重要指標，我們研究 2 周的酒度和甜度的變化，結果如下:

表三:不同發酵材料，發酵產生的酒精濃度及甜度隨時間的變化情形

小米			
酒精%	7 天	10 天	14 天
乾打	9.17	9.17	10.5
乾煮	7.67	7.92	9.5
鮮打	8.33	8.75	7.5
鮮煮	8.75	8.75	9
沒藥草	2.25	1	3

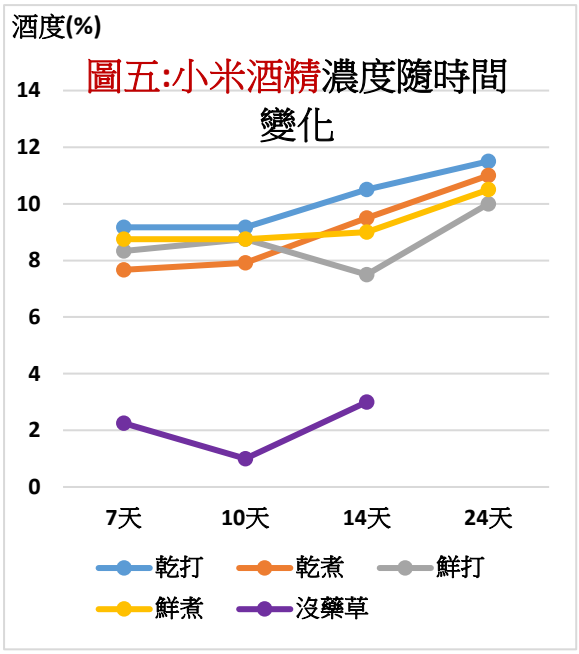
小米			
甜度%	7 天	10 天	14 天
乾打	15.25	17.5	17.5
乾煮	12.9	16.5	18
鮮打	15.65	17	15.5
鮮煮	17.05	17.5	17
沒藥草	5.5	4.5	7.5

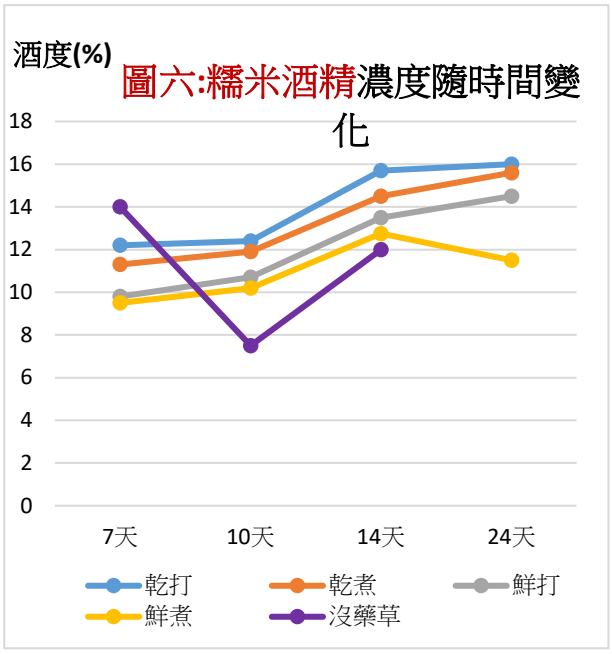
糯米			
酒精%	7 天	10 天	14 天
乾打	12.20	12.40	15.7
乾煮	11.30	11.90	14.5
鮮打	9.80	10.70	13.5
鮮煮	9.50	10.20	12.75
沒藥草	14.00	7.5	12

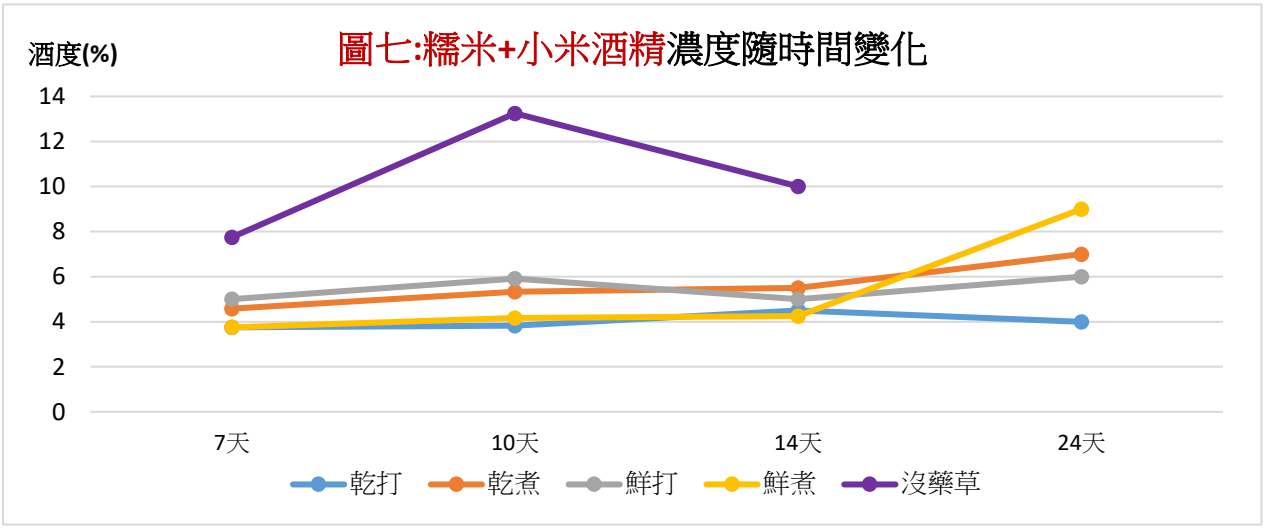
糯米			
甜度%	7 天	10 天	14 天
乾打	26.1	25	26
乾煮	24.4	22.5	23.25
鮮打	23.5	25	23.75
鮮煮	24	25	21.75
沒藥草	23.75	13.5	20.5

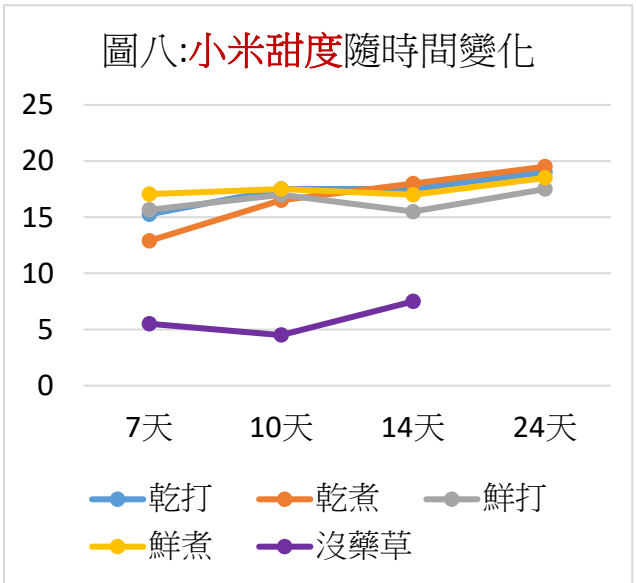
小米+糯米			
酒精%	7 天	10 天	14 天
乾打	3.75	3.83	4.5
乾煮	4.58	5.33	5.5
鮮打	5.00	5.92	5
鮮煮	3.75	4.17	4.25
沒藥草	7.75	13.25	10

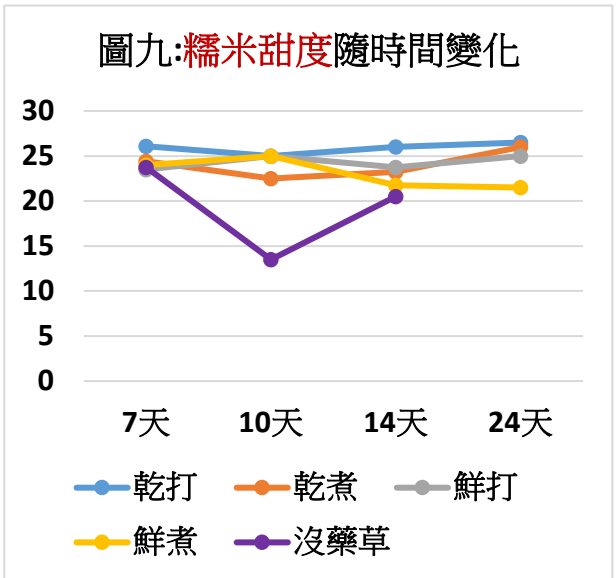
小米+糯米			
甜度%	7 天	10 天	14 天
乾打	8.5	10	7.25
乾煮	11	10	11.75
鮮打	9	10	9.5
鮮煮	8.5	9.5	7.25
沒藥草	15	22.75	17.5

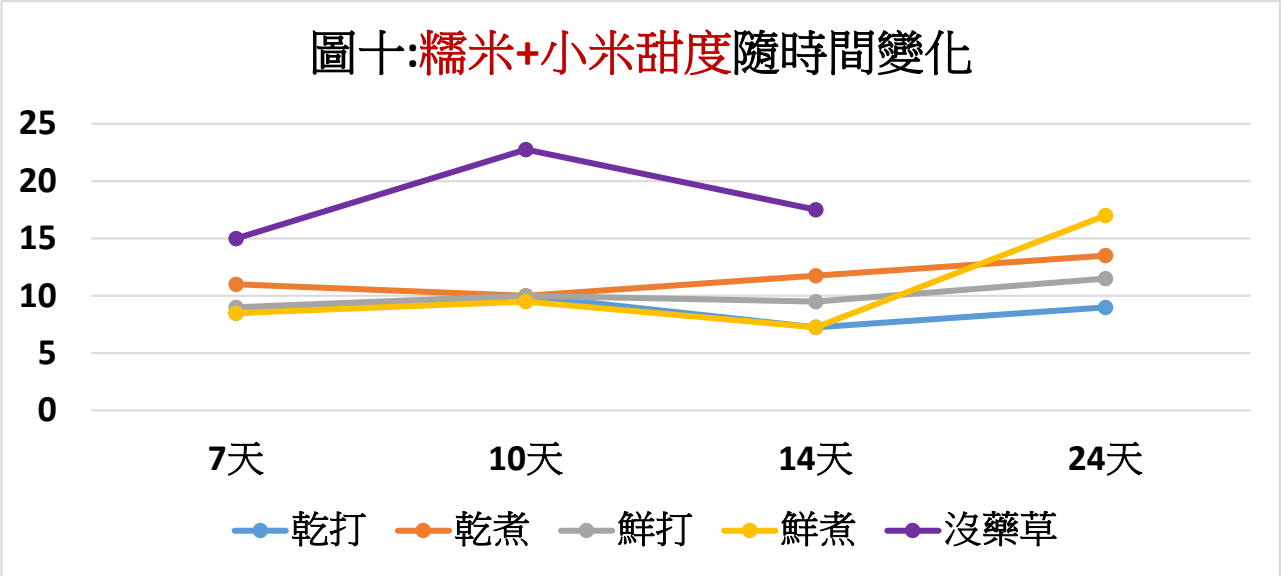

酒度(%)
圖五:小米酒精濃度隨時間變化
14
12
10
8
6
4
2
0
7天
10天
14天
24天
乾打
乾煮
鮮打
鮮煮
沒藥草


酒度(%)
圖六:糯米酒精濃度隨時間變化
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
7天
10天
14天
24天
乾打
乾煮
鮮打
鮮煮
沒藥草


酒度(%)
圖七:糯米+小米酒精濃度隨時間變化
14
12
10
8
6
4
2
0
7天
10天
14天
24天
乾打
乾煮
鮮打
鮮煮
沒藥草


圖八:小米甜度隨時間變化
25
20
15
10
5
0
7天
10天
14天
24天
乾打
乾煮
鮮打
鮮煮
沒藥草


圖九:糯米甜度隨時間變化
30
25
20
15
10
5
0
7天
10天
14天
24天
乾打
乾煮
鮮打
鮮煮
沒藥草



【結果與討論】

(一)由圖五和圖六發現小米釀酒時，經過 3 週的時間，都是有加藥草的，發酵情形特別好，大都是乾打和乾煮的，產生酒精濃度高，鮮打和鮮煮較低，烘乾的濃縮效果比有沒有煮來的好。

(二)發酵產生酒精和糖的濃度變化大致上相同。

(三)從表三中可以發現，其實前 7 天發酵速度最快，7 天之後，酒精和糖的增加量趨於平緩，所以釀酒 7 天後開始品嘗應該是最佳時機，或許我們應該 3 天後就開使測量，每隔兩天量一次，或許就可以找到開始趨於平緩的天數了。

陸、結論

(一)小米(乾打)的酒精濃度最高、鮮煮的糖濃度最高，沒藥草的酒精濃度和糖度都是最低的。

(二)糯米(乾打)的酒精濃度和糖度是最高的，糯米(沒藥草) 是酒精濃度和糖度最低。

(三)藥草是新鮮或曬乾，直接打汁或經過燉煮製成的藥草麴產生的酒精和糖分差異不大，曬乾直接打汁平均來說產生的酒精和糖分有多一些。

(四) 差異比較大的是有沒有加藥草，尤其是小米，有加藥草的酒度和甜度都比沒有的多3倍以上，所以原住民釀小米酒要加藥草，除了增加風味外(我們測量的過程，可以感受到香甜的氣味，可惜不能品嘗)還可以提高酒精濃度，加速發酵反應(表一)。

(五)糯米產生的酒度較高，原住民在豐年祭喝的酒的濃度約在5~7%，所以他們會在小米中加入一些糯米來增加發酵速度和甜度也是有道理的。

(六)釀適合自己喝的酒，真的需要經驗的累積。

(七)糯米釀酒的酒精和糖的濃度都比小米高。

(八)由圖五和圖六發現小米釀酒時，經過3週的時間，都是有加藥草的，發酵情形特別好，大都是乾打和乾煮的，產生酒精濃度高，鮮打和鮮煮較低，烘乾的濃縮效果比有沒有煮來的好。

(九)各種酒麴發酵產生酒精和糖的濃度變化大致上相同。

(十)發酵前7天發酵速度最快，7天之後，酒精和糖的增加量趨於平緩。

柒、參考資料

(一)藥草麴 https://today.line.me/tw/v2/article/J5qZqM

(二) 釀酒的原理
https://www.bio.fju.edu.tw/teaching-excellence-project/content04/html/11.htm

(三)藥草的功能
https://slowfoodtaitung.tw/field/%E5%BC%95%E5%85%A5%E4%BA%94%E7%A8%AE%E9%9D%92%E8%8D%89%E9%A2%A8%E5%91%B3%E7%9A%84%E6%8E%92%E7%81%A3%E9%85%92%E9%BA%B4pikak