【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中（職）組成果報告表單

題目名稱：真「甲」難辨–自釀水果酒甲醇含量探討

一、摘要：

引用過多甲醇含量過高的酒會導致嘔吐、腹痛，甚至失明.....等狀態

自釀水果酒，並利用席夫試驗與分光光度計測定甲醇濃度，以便了解飲用自釀酒的風險

二、探究題目與動機

家中長輩近期迷上自己在家釀造水果酒，但我們在報章雜誌與期刊上看見許多有關假酒的新聞，內容提到假酒中含有甲醇，嚴重者可能導致飲用者失明，心中不免擔憂飲用自釀酒的安全性，便藉此機會進行實驗探討。

三、探究目的與假設

探討不同變因對自釀酒的影響，分為以下九點：

一、不同酸鹼性的水對酒精濃度的影響

二、不同酸鹼性的水對糖度的影響

三、不同酸鹼性的水對酸鹼值的影響

四、不同水果對酒精濃度的影響

五、不同水果對糖度的影響

六、不同水果對酸鹼值的影響

七、不同水果廢棄物對酒精濃度的影響

八、不同水果廢棄物對糖度的影響

九、不同水果廢棄物對酸鹼值的影響

1. 在鹼性環境中會出現假陽性，因此假設在加入鹼性水的樣品中會呈現紅色
2. 由於酵母菌行發酵作用需消耗糖，可預見糖度會下降
3. 柑橘類水果含果膠質較多，果膠會被果膠酯酶分解產生甲醇，因此假設檸檬與柳橙釀造的酒甲醇含量較高
4. 果膠酯酶在酸性環境下較活躍，因此假設酸性溶液甲醇濃度較高
5. 酵母菌最適 pH 值在 4～4.5，因此假設加入鹼性水的溶液酒精濃度最低，糖度最高

四、探究方法與驗證步驟

釀造步驟

切水果、去核，留下果肉

↓

用慢磨機將果肉磨成果汁，且果渣和果肉分離

↓

將果汁各取出100ml，分裝至三個玻璃罐罐並貼標籤（材料_酸鹼_日期）

↓

加入磨成粉的冰糖15公克

↓

加入醒過的酵母汁20ml

↓

包上保鮮膜，鎖上橡皮筋並用蓋子輕蓋

↓

過10天後將蓋子鎖緊

↓

過90天（約13週）後過濾並分裝到200ml瓶子中（約2週即可飲用，但風味最佳約為90天時）

實驗步驟

秤取0.5克的過錳酸鉀加入10ml的水融解後再加入15ml的水，配成試劑一

↓

取12M硫酸作為試劑二及四

↓

秤取4.75克的草酸溶於50ml水中，配成試劑三

↓

秤取0.2克鹼性品紅，加1ml濃鹽酸 ，再加熱的蒸餾水120ml溶解後冷卻，配置成溶液一

↓

另備4克亞硫酸鈉，加20ml蒸餾水後至於冰浴上慢慢加入20ml濃鹽酸，配成溶液二

↓

兩種溶液相加再加水稀釋至200ml，存於棕色瓶中，啜為試劑五

↓

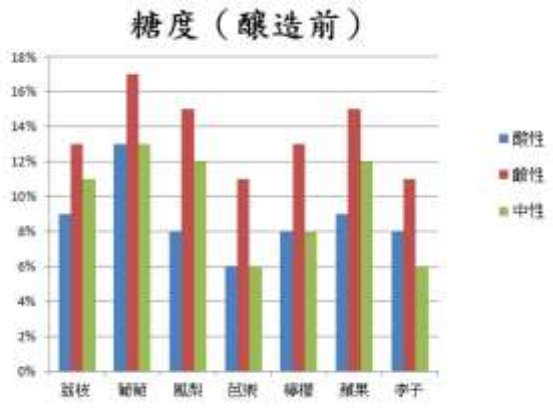
取l待測溶液依序加入2ml的試劑一、0.2ml試劑二、5ml試劑三、1ml試劑四和5ml試劑五

↓

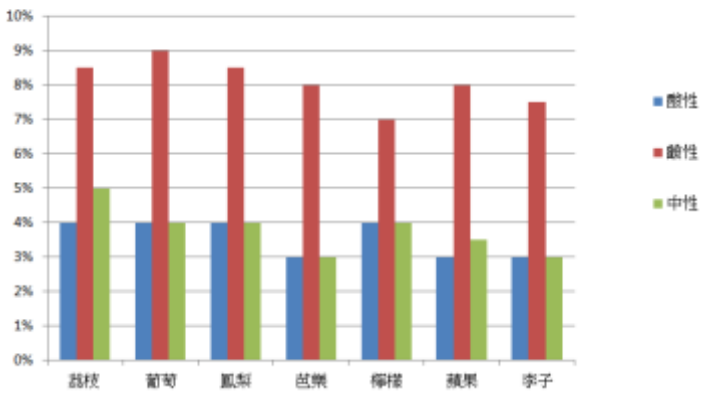
利用分光光度計測定純（波長590nm）

五、結論與生活應用

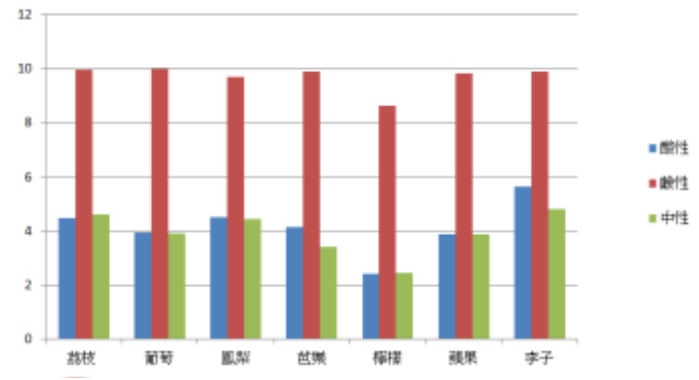
釀造結果



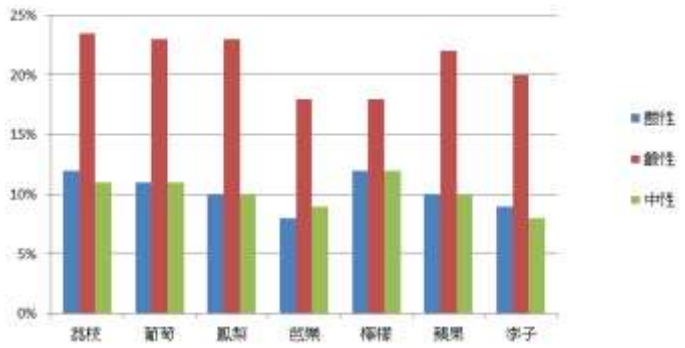
糖度（釀造後）



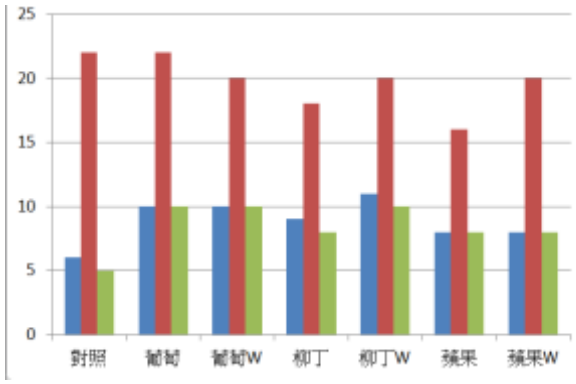
PH值（釀造後）



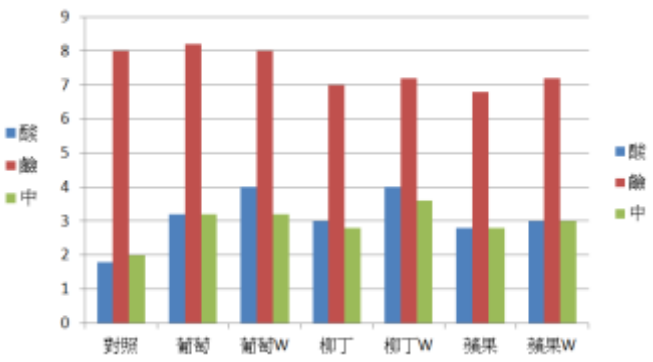
酒精濃度（釀造後）



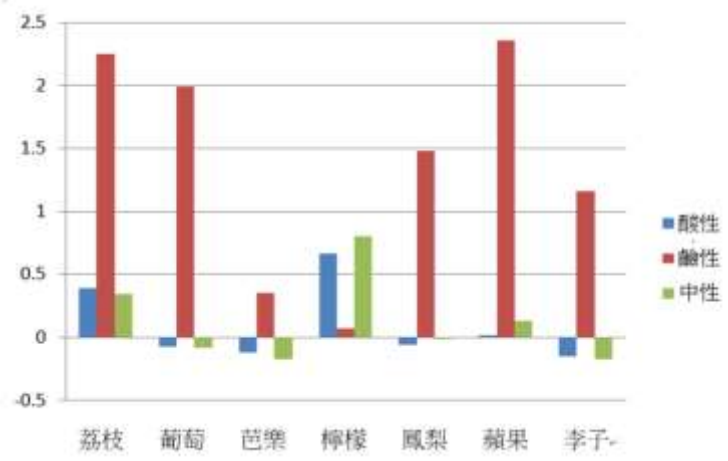
酒精濃度（釀造後）



糖度（釀造後）



實驗結果



結論：

1. 酵母菌適宜在偏酸的環境下生長（pH 值介於 4.5～5），因此在鹼性環境下釀造後糖分被分解的較少，糖度較高
2. 鹼性糖度偏高，酒精濃度也偏高，兩項結果相互矛盾，因此推測酒精度計除了乙醇以外，也能測到甲醇
3. 由於酵母菌行發酵作用需消耗糖，所有溶液的糖度均下降
4. 除了檸檬之外（可能為酸鹼中和之故），所有加入鹼性水釀造的酒甲醇含量偏高，與假設不符，推測有其他產生甲醇的因素
5. 檸檬果膠質含量高，酸性與中性的甲醇濃度較其他的水果高出許多，符合假設

參考資料

1.「甲醇」假酒中毒能用真酒治療？真的假的！

https://drive.google.com/file/d/1-3_0nLt6fO_faMsqknc4MOAgawUwKSVe/view?usp=sharing

2.對白酒中甲醇含量檢測的分析探討

https://drive.google.com/file/d/1Ew0qX7LSJ9O5NqRNNYb0aGq89j7qxoLN/view?usp=sharing

3.【食安科普】認識假酒和劣質酒

https://www.foodsafety.gov.mo/c/focusconcern/detail/5023e80a-3412-4b20-9708-5f0bf824da13