

## 第六屆原住民華碩科教獎

### 部落植物的文化與科學〈「儺」醉—馬告的抑菌和解酒研究〉



參展團隊名稱	澤敖列
團隊指導教師	謝淵捷
	詹蕙林
	李耘陞
參展團隊成員	謝穎傑
	謝沛軒

# 「黴」醉—馬告的抑菌和解酒研究

## 摘要

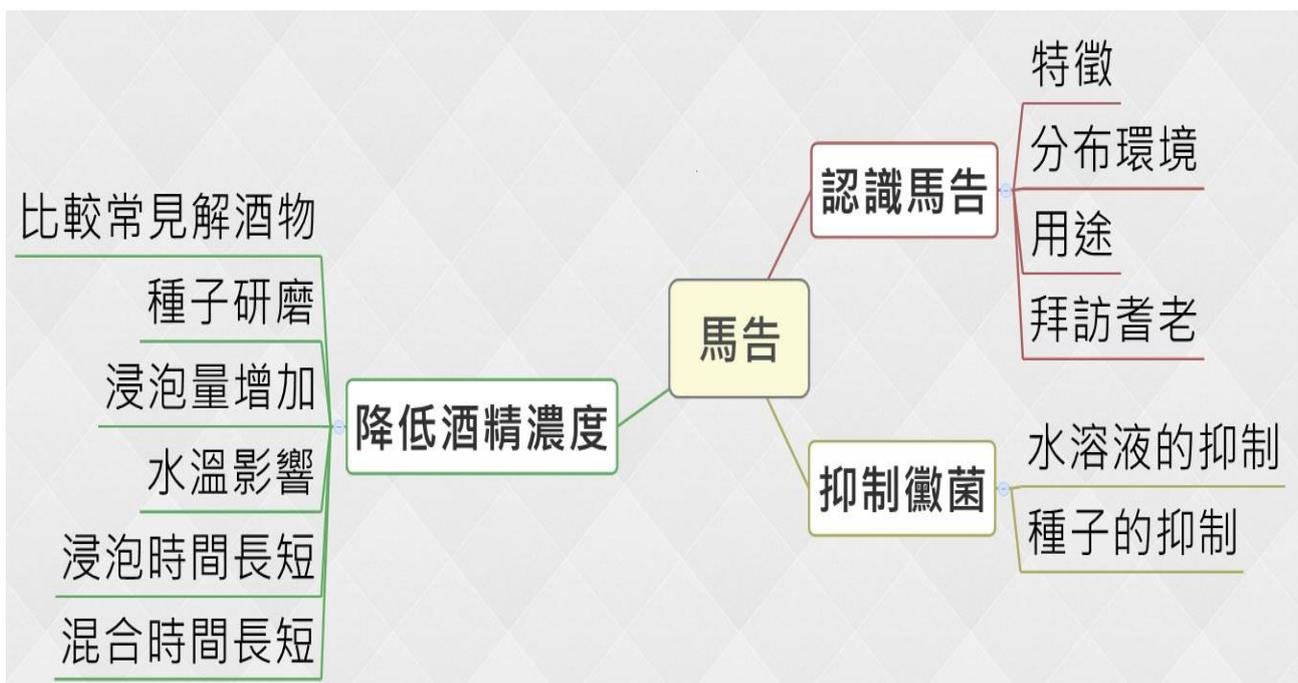
根據我們的實驗結果，可以發現浸泡馬告樹枝的水溶液似乎真的有讓酒精濃度下降的功能。不過讓食用酒酒精濃度下降最簡便的方法就是加飲用水即可。常見號稱能解酒的東西，可能會讓身體比較快擺脫酒醉產生的不舒服感，不是我們實驗能夠探討的部分，稍嫌可惜。馬告種子水溶液、馬告種子對黴菌有非常好的抑制效果。我們覺得大家可以多利用這種天然且在地植物來幫助食物的保鮮，不但味道清香，更有天然保鮮的能力。蒜頭比薑更有抑制黴菌的效果。

## 壹、 研究動機

馬告為台灣原生植物屬樟科小喬木，主要分布於台灣海拔 1000 公尺左右之山區，是泰雅族傳統的調味食品。早期利用馬告的種子來代替鹽巴的使用，不但味美且口感好，同時也具有保健養生的功效。夏天，族人上山工作會以葉子包飯糰防止食物腐敗；以果實搗碎泡水飲用，數小時後即可消除宿醉引起的頭疼、身體痠痛等症狀；作燉菜之時，經常會放入一兩片馬告葉調味或去腥。馬告是我們泰雅族的鎮山之寶，我們決定對馬告進行深入的研究，針對降低酒精濃度、抑制黴菌，兩大方向進行研究。

## 貳、 研究目的

- 一、 認識「馬告(山胡椒), *Litsea cubeba* (Lour.) Persoon」的特徵與分布環境。
- 二、 認識「馬告(山胡椒), *Litsea cubeba* (Lour.) Persoon」的用途。
- 三、 浸泡馬告種子、枝條、葉子的水溶液，加入酒中後是否可以降低酒精濃度。
- 四、 馬告是否有抑制黴菌的效果。



## 參、 研究設備及器材

### 一、 實驗耗材：

耗材 照片			
名稱	馬告種子	馬告葉	馬告樹枝

### 二、 記錄與量測器材

器材 照片			
名稱	照相機	光學式酒度計	電子秤
功能	拍攝與記錄	測量酒精濃度	測量液重

## 肆、 研究過程與方法

### 一、 文獻探討

(一) 認識「馬告(山胡椒), *Litsea cubeba* (Lour.) Persoon」的特徵與分布環境。

#### 1. 馬告的基本認識：

- (1) 馬告的中文名稱為「山胡椒」，學名為「*Litsea cubeba* (Lour.) Persoon」。它的俗名很多，譬如木薑子、山雞椒……等。在植物分類上，屬於樟目，樟科，木薑子屬。[1]本研究以下均稱此植物為「馬告」。
- (2) 馬告為臺灣原生種。在中國大陸東部和南部、日本、琉球及東南亞(印度、馬來西亞及印尼)等地也有分布。[2]
- (3) 馬告屬於落葉小喬木；葉膜質，狹披針形，初有毛，後變光滑。[3]

---

[1]轉引自：山胡椒，特有生物研究保育中心「臺灣野生植物資料庫」：

<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/WebPlantDetail.aspx?tno=333009050>。

[2]轉引自：莊溪，〈山胡椒〉，認識植物網站：

<http://kplant.biodiv.tw/%E5%B1%B1%E8%83%A1%E6%A4%92/%E5%B1%B1%E8%83%A1%E6%A4%92.htm>

。

[3]轉引自：山胡椒，特有生物研究保育中心「臺灣野生植物資料庫」：

<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/WebPlantDetail.aspx?tno=333009050>。

---

(4) 馬告在臺灣全省中、高海拔之闊葉樹林內，多散生於開墾、伐採跡地及森林。是優勢的先驅物種。[4]

2. 在野外辨識樟科植物與馬告的方法：

(1) 樟科植物：全株有芳香氣味、葉對生或互生、輪生，具明顯三出脈或羽狀脈，大多是全緣葉，搓揉後聞之會有一股奇特的香味，無托葉；花為圓錐狀聚繖花序、繖形或總狀花序；果為漿果狀或核桃狀，種子無胚乳。[5]

(2) 馬告：落葉性；葉披針形，嫩葉有絹毛，老則平滑。生態習性：馬告為著名先驅樹種，臺灣低至中海拔之開曠地、路邊或新疏開林地，常見期大片群落生長。葉面暗綠色，背面粉綠色或灰白色；嫩葉被絹毛，成葉後光滑無毛。[6]

3. 馬告的用途：

(1) 食物料理用香料

A. 果粒：果實一粒粒採集並以水清洗後，可直接加入料理中的食物，增加食物的特殊香氣，也可以曬乾後備用。[7]乾燥果粒用於烹飪時，一般會在炒青菜或肉品中加入少許，以增加特殊的香味；也可以伴同辣椒或嫩薑一起醃製成醬料，待料理食物時加入少許，便可增加食物的口感和香味。[8]泰雅族原住民昔曾利用馬告果實有刺激性而用以代替食鹽。[9]

B. 花瓣及葉子：於湯品烹煮中，可直接在清水內加入少許的生鮮或乾燥花瓣或葉子，再放入肉類或豆類的食材，一起燉煮到食材嫩熟即可食用；若是拌炒蔬菜或肉類，也可以將這兩種香料加入鍋中，同樣可以增加食物的香氣。[10]

C. 樹枝：掘出後，先將泥土清洗乾淨，並曝曬乾燥再儲存備用，使用時主要是作為熬煮湯頭的配料，而且加入後會使燻烤後的肉乾或肉皮變得相當軟嫩而較易入口。[11]

---

[4]呂福源、歐辰雄、呂金誠：〈山胡椒〉，《臺灣樹木解說·第壹冊》（臺灣，行政院農業委員會，民國86年6月），99頁。

[5]蔡本源：〈生態教育園區的樟科植物觀察心得〉，《自然保育季刊·第34期》（臺灣，行政院農委會特有生物研究保育中心，2001年6月），12頁。

[6]蔡本源：〈生態教育園區的樟科植物觀察心得〉，《自然保育季刊·第34期》（臺灣，行政院農委會特有生物研究保育中心，2001年6月），18頁。

[7][8][9][10][11]轉引自：李永裕，〈濁水溪上游之布農族傳統器具與自然資源運用關係調查與研究計畫報告書〉，國立臺灣博物館102學年度自行研究計畫報告書，頁4、5：  
<http://www.ntm.gov.tw/upload/download/20140704/7f10ccb8-567f-456a-b5a9-7e357876f080.pdf>。

(2) 香料與藥用植物：

馬告。其果實具有獨特之檸檬味，其主要成份為檸檬醛(Citral)，是合成香料及製藥工業重要的中間體，並含有檸檬烯(Limonene)、檜烯(Sabinene)、甲基庚酮(Methyl heptanone)、香毛醛(Citronellal)等芳香物質，是合成紫羅蘭酮系列高級香料的主要原料，也是食品工業的天然添加劑。[12] 根可以治感冒、胃痛及理筋骨之效。[13]

(3) 保鮮劑：

目前有部分研究顯示山胡椒具廣效之抑菌能力，其抑菌能力之順序為黴菌、酵母、細菌，可作為食品天然防腐劑、保鮮劑的重要原料。山胡椒具抑菌、防腐、增加風味等功能。[14]

(4) 防治白蟻：

林天書、尹文華(1995)萃取山胡椒(Litsea cubeba)葉、花、果實及樹皮之精油，進行臺灣家白蟻之防治試驗，以樹皮及樹葉效果最優，並以樹葉作為天然物萃取來源最為可行。[15]

## 二、 拜訪耆老

### (一) 聯絡、拜訪耆老：

穎傑的媽媽小時候住在泰安鄉的天狗部落，聽到我們這次研究的題目是「馬告」，她馬上眼睛一亮，告訴我們馬告的許多用途，最讓我們驚奇的，就是她的部落裡有些男性長者會用馬告種子來解酒。而且她知道鄰近的梅園部落裡頭有一位德高望重，且相當高齡的老奶奶，或許能夠給予我們更多有關「馬告」的資訊。所以我們便請穎傑媽媽協助我們與老奶奶接洽，希望能有機會去請教她。

		
從苗栗泰安前往更深山，yagi 家所屬的梅園部落，沿途的風景非常漂亮。這片山谷下就是大安溪的河床。	yagi 家外頭的公雞，看起來歷經了不少戰鬥。幾隻狗狗看見牠都不敢造次呢!	我們與 yagi 相見歡。yagi 最近身體不太舒服，前陣子才剛從醫院回來，跟我們說話時也都坐在輪椅上。

[12][14]轉引自：羅李烟，〈山胡椒畜產品加工與利用〉，行政院農委會花蓮區農業改良場，96 年度試驗研究成果發表研討會摘要：

[http://hdais.coa.gov.tw/htmlarea\\_file/web\\_articles/hdais/311/9604\\_002.pdf](http://hdais.coa.gov.tw/htmlarea_file/web_articles/hdais/311/9604_002.pdf)。

[13]蔡本源：〈生態教育園區的樟科植物觀察心得〉，《自然保育季刊·第34期》（臺灣，行政院農委會特有生物研究保育中心，2001年6月），18頁。

[15]張家豪：〈食茱萸抽出物應用於抗白蟻之評估〉，國立嘉義大學農學院林產科學暨家具工程學系研究所碩士論文(101年)，頁23。

		
<p>穎傑的媽媽當我們的翻譯，yagi 則正在熱心地為我們解說馬告的功用。</p>	<p>我親自嘗試馬告種子的滋味，嘗起來有一點辛辣，然後有清新的香味。</p>	<p>活動結束，我們與 yagi 拍照，留下難忘的回憶。</p>

(二) 柯菊蘭老奶奶簡介：

1. 柯菊蘭老奶奶的原住民名字是：Lawa.Toyu，是目前臺灣僅存唯二泰雅族紋面女性其中之一，現年大約 92 歲，我們請教她時她還笑稱自己已經 200 歲了。
2. 採訪時老奶奶說以前日據時代，日本政府強力禁止還沒有紋面的泰雅族年輕人遵循傳統紋面，並且強制沒收紋面的工具。傳統泰雅族文化，女性在學會織布後才可以紋面，才可以出嫁。當時她的外祖父是部落的頭目，為了保存部落傳統，所以就建議老奶奶的父親讓當時年僅八歲的她先行紋面。她說紋面的時候被大人們壓住，很痛，她不斷哀號抵抗。我們問她如果再來一次她願意嗎？她笑著回答，願意。

(三) 柯菊蘭老奶奶口述關於「馬告」的資訊

1. 在日據時代以前，部落裡並沒有鹽巴這種調味料。當時他們使用的調味料非常簡單，完全是就近取材。最常用的三種分別是：馬告、薑跟刺蔥，奶奶說這是泰雅三寶。
2. 老奶奶以前最常食用馬告的方式，是用石頭敲打採下來的馬告種子，然後把種子碎片和一些水，配地瓜吃。
3. 他們部落裡的男性在出去打獵時，會在飲水中加入馬告種子，奶奶說很累的時候喝會很快恢復元氣。
4. 奶奶說吃馬告對身體很好，會跟她一樣長壽。而且以前部落有一句諺語「馬告樹長出來，族人就不會生病了」。
5. 他們採馬告種子時都是直接去野生的馬告樹摘，奶奶曾經試過在住家旁邊插枝繁殖馬告，但都不成功。

### 三、 實驗設計與過程

#### (一) 實驗一：浸泡馬告的種子、葉、樹枝的水溶液對酒精濃度的影響。

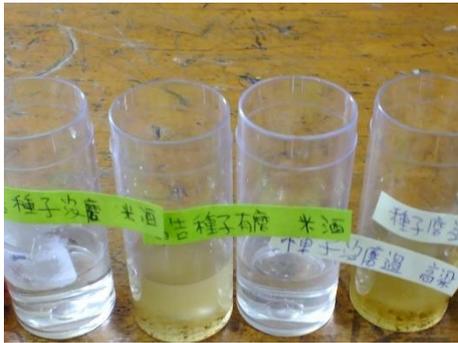
實驗名稱	浸泡馬告的種子、葉、樹枝的水溶液對酒精濃度的影響	
設計源起	<p>根據我們採訪得到的結果，我們得知在穎杰媽媽的部落裡，有些長者會在飲酒後喝泡過馬告的水來緩和酒醉的不舒服，所以我們想嘗試看看馬告是不是能夠解酒，所以設計了這個實驗。不過我們不是很肯定解酒就是讓酒精濃度下降，本實驗只針對我們做得到的方式：使用光學式酒度計，檢測浸泡過馬告的水溶液是否能降低酒的酒精濃度。另外我們也找了平日常見號稱能解酒的龍葵、綠茶、咖啡，來進行比較實驗。</p>	
實驗前置作業	實驗組	對照組
	馬告種子、馬告葉、馬告樹枝	龍葵葉、綠茶葉、咖啡粉、逆滲透水
	馬告種子、馬告葉、馬告樹枝、龍葵葉、綠茶葉、咖啡粉，各取 5g 加入 15g，25°C 的水中，浸泡 30 分鐘，過濾後製成測試溶液。	
		
<p>※一開始我們有進行紅酒的比較，但後來用酒度計測量紅葡萄酒的酒精濃度時，卻發現標示 12% 的酒精濃度，量測出來竟然是 23%。釀造酒的酒精濃度均在 20% 以下[15]，讓我們很大的產生疑問。之後查詢光學式酒度計的使用說明，發現它只能拿來檢測透明的蒸餾酒類，如果檢測非透明酒類，會產生較大的誤差值。所以之後我們只探討米酒以及高粱酒的酒精濃度下降情況。</p>		

[15] 轉引自：張永和：〈釀造酒與蒸餾酒〉，暨南大學，暨大電子雜誌：

<http://beaver.ncnu.edu.tw/projects/emag/article/200603/%E9%87%80%E9%80%A0%E9%85%92%E8%88%87%E8%92%B8%E9%A4%BE%E9%85%92.pdf>。

實驗方法	取 1g 測試溶液與逆滲透水加到 5g 的米酒、高粱酒，攪拌 30 秒鐘後，用光學式酒度計測量酒精濃度。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>米酒</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>高粱酒</p> </div> </div>

(二) 實驗二：馬告種子研磨或不研磨，對酒精濃度的影響。

實驗名稱	馬告種子研磨或不研磨，對酒精濃度的影響	
設計源起	我們想了解馬告種子經過研磨泡水後製成的測試液體，會不會讓酒精濃度下降更多，於是設計了以下的實驗。	
實驗前置作業	實驗組	對照組
	馬告種子研磨	馬告種子不磨
	取 5g 馬告種子，實驗組進行研磨，對照組不研磨。分別加入 15g，25℃ 的水中，浸泡 30 分鐘，過濾後製成測試溶液。	
		
實驗方法	取 1g 測試溶液加到 5g 的米酒、高粱酒，攪拌 30 秒鐘後，用光學式酒度計測量酒精濃度。	

(三) 實驗三：馬告種子、馬告樹枝的量增加，浸泡同量逆滲透水製成的測試溶液，對酒精濃度的影響。

實驗名稱	馬告種子、馬告樹枝的量增加， 浸泡同量逆滲透水製成的測試溶液，對酒精濃度的影響
設計源起	我們想測試提高馬告種子、馬告樹枝的量來浸泡同量的逆滲透水，並比較這樣的測試溶液對酒精濃度的影響。

	實驗組	對照組
實驗前置作業	2.5g、7.5g 的馬告種子、馬告樹枝	5g 的馬告種子、馬告樹枝，逆滲透水
	分別取 2.5g、5g、7.5g 的馬告種子與馬告樹枝，加入 25°C 的逆滲透水中，浸泡 30 分鐘，過濾後製成測試溶液。	
實驗方法	  <p>取 1g 測試溶液加到 5g 的米酒、高粱酒，攪拌 30 秒鐘後，用光學式酒度計測量酒精濃度。另對照組的逆滲透水，則直接取 1g 添加進入酒中測量。</p>	

(四) 實驗四：配置測試溶液的水溫不同，對酒精濃度的影響。

實驗名稱	配置測試溶液的水溫不同，對酒精濃度的影響	
設計源起	我們想了解配置測試溶液的水溫提高，是否能提高馬告種子、馬告樹枝水溶液降低酒精濃度的能力。	
實驗前置作業	實驗組	對照組
	50°C、75°C	25°C
	取 5g 馬告種子與馬告樹枝，分別加入 15g，25°C、50°C、75°C 的水中，浸泡 30 分鐘，過濾後製成測試溶液	
實驗方法	  <ol style="list-style-type: none"> <li>取 1g 測試溶液加到 5g 米酒、高粱酒，攪拌 30 秒鐘後，用光學式酒度計測量酒精濃度。</li> <li>老師提醒我們必須降低實驗的誤差，所以我們每個操作將進行三次實驗，再將獲得的數據取平均值作為比較的依據。</li> </ol>	

(五) 實驗五：浸泡馬告種子、馬告樹枝的時間不同，所製成的測試液，對酒精濃度的影響。

實驗名稱	浸泡馬告種子、馬告樹枝的時間不同，所製成的測試液，對酒精濃度的影響	
設計源起	我們想探究如果浸泡馬告種子、馬告樹枝的時間拉長，所製成的測試液是否能使酒精濃度降得更低。	
實驗前置作業	實驗組	對照組
	浸泡 3 分鐘、3 小時、3 天	浸泡 30 分鐘
	取 5g 的馬告種子與馬告樹枝，加入 25°C 的逆滲透水中，依所設定的時間浸泡，過濾後製成測試溶液。	
		
實驗方法	取 1g 測試溶液加到 5g 米酒、高粱酒，攪拌 30 秒鐘後，用光學式酒度計測量酒精濃度。	

(六) 實驗六：測試液作用時間長短，對降低酒精濃度的影響。

實驗名稱	測試液作用時間長短，對降低酒精濃度的影響	
設計源起	我們想探究如果測試液泡在酒中愈久是否會讓酒精濃度下降愈多。	
實驗前置作業	實驗組	對照組
	1 分鐘、3 分鐘、9 分鐘、15 分鐘、30 分鐘	30 秒
	取 5g 的馬告種子與馬告樹枝，加入 25°C 的逆滲透水中，浸泡 30 分鐘，過濾後製成測試溶液。	
		

實驗方法	取 1g 測試溶液加到 5g 的米酒、高粱酒攪拌後，按照預定的靜置時間用滴管吸出，用光學式酒度計測量酒精濃度。繼續靜置時必須封上保鮮膜，以減低環境對溶液的影響。
------	--

(七) 實驗七：馬告種子水溶液是否能抑制黴菌生長。

實驗名稱	馬告種子水溶液是否能抑制黴菌生長	
設計源起	馬告種子常被原住民用來醃製食品，醃製食品最重要的就是必須能長期保存不變質。所以我們設計此項實驗，觀察馬告種子的水溶液是否能夠抑制黴菌的生長。	
實驗前置作業	實驗組	對照組
	噴灑浸泡馬告種子的水溶液、鹽水、浸泡薑的水溶液、浸泡蒜頭的水溶液	噴灑逆滲透水
	<p>※本實驗使用的逆滲透水均煮沸後放涼使用。</p> <p>馬告：5g 浸泡 45g 的逆滲透水，浸泡 30min。</p> <p>鹽水：5g 浸泡 45g 的逆滲透水，浸泡 30min</p> <p>薑：切成薑末，5g 浸泡 45g 的逆滲透水，浸泡 30min</p> <p>蒜：切成蒜末，5g 浸泡 45g 的逆滲透水，浸泡 30min</p>	
	 	
實驗方法	<p>吐司去邊切成四等分，測試溶液裝到四瓶噴霧瓶中，噴頭對準吐司中心，用手機懶人夾固定噴頭，距桌面高度 30cm，按壓三次後，放入夾鏈袋。每個操作製作 6 個樣本。之後每天晚上 7:00 拍照記錄，紀錄當時的室溫與黴點數。共觀察 7 天。過程沒有再打開夾鏈袋，置於室內，未照射到陽光。</p> <p>※大黴點直徑大於 2mm，小黴點直徑小於等於 2mm。</p> <p>※第一次的實驗因為吐司沒有放入夾鏈袋內，結果吐司都風乾變硬，變得跟餅乾一樣，總共進行五天的實驗觀測，後來都沒有發黴。所以本實驗檢討第一次吐司實驗，做出放入夾鏈袋的改良。</p>	

(八) 實驗八：馬告種子是否能抑制黴菌生長

實驗名稱	馬告種子是否能抑制黴菌生長	
設計源起	阿公說，他小時候夏天去工作時，會在帶去的飯糰中加入馬告種子，不但飯糰吃起來有香味還可以防止米飯酸掉。因此我們想做實驗來印證。	
實驗前置作業	實驗組	對照組
	飯糰包裹：馬告種子、馬告樹葉、蒜頭、薑	白飯糰
	馬告種子、蒜頭、薑用研鉢研磨，樹葉取整片，一開始先量取 10g 的米飯，接著混入上述材料 3g 及 6g。然後揉捏成團，放入夾鏈袋中。室溫下，未照到陽光。	
		
實驗方法	每晚 7：00 打開夾鏈袋觀察紀錄，用手摸、鼻子聞、眼睛觀察。由於米飯上出現的黴點都不大，所以記錄時只記錄黴點數	

伍、 研究結果

一、 實驗一「浸泡馬告的種子、葉、樹枝的水溶液對酒精濃度的影響」

(一) 測量結果：

透明酒類		添加測試液體後的酒精濃度	馬告種子	馬告葉	馬告樹枝	綠茶	咖啡	龍葵	逆滲透水
米酒 標示：19.5%	實際量測：17%	14%	14%	14%	16%	15%	15%	14%	
	理論濃度：14.25%								
高粱酒 標示：58%	實際量測：50%	41%	42%	41%	42%	39%	41%	40%	
	理論濃度：42.41%								

※乙醇(酒精)的密度為：0.789g/cm<sup>3</sup>，酒類標示酒精濃度使用的是體積濃度，而我們在進行液量測量時是用重量，所以必須換算，換算時四捨五入取到小數第四位。首先我們把實際量測到的酒精體積濃度換算成重量百分濃度。接著再計算此濃度下 5g 的酒中應含有多少酒精。之後計算添入 1g 的純水後，酒精的重量百分濃度。最後再將得到的重量百分濃度轉換成體積百分濃度，得到「理論濃度」。

下降的酒精濃度(添加測試液後的酒精濃度－未添加前的量測值)	馬告種子	馬告葉	馬告樹枝	綠茶	咖啡	龍葵	逆滲透水
透明蒸餾酒類							
米酒	-3%	-3%	-3%	-1%	-2%	-2%	-3%
高粱酒	-9%	-8%	-9%	-8%	-11%	-9%	-10%
總下降濃度	-12%	-11%	-12%	-9%	-13%	-11%	-13%
總下降濃度排序 (數字愈小代表下降愈多)	2	3	2	4	1	3	1

(二) 發現歸納：

1. 在米酒的實驗中比較酒精濃度下降的程度，逆滲透水和馬告種子、葉、樹枝下降最多；其次是龍葵和咖啡；綠茶最少。
2. 在高粱酒的實驗中比較酒精濃度下降的程度，咖啡的下降最多；其次是逆滲透水；再其次是馬告種子、馬告樹枝和龍葵；馬告葉和綠茶最少。
3. 總下降濃度，表現最好的是逆滲透水、咖啡，接續是馬告種子、馬告樹枝，然後是馬告葉、龍葵，最差的是綠茶。

(三) 討論：

1. 在取馬告葉做實驗時，我們覺得把葉子磨碎的效果會比較好，沒想到磨好的葉子加到水中，馬告葉水溶液都呈黏稠狀，可見馬告葉中含大量的膠質，但是黏稠狀的溶液無法做實驗，所以我們改用把葉子剪一剪再沖泡，才能順利完成實驗。
2. 根據本實驗獲得的數據，發現讓酒精濃度下降的最好方式就是加入逆滲透水和咖啡。不過在米酒的檢測中，咖啡的下降濃度並沒有低於理論濃度。是在高粱酒的試驗裡，使酒精濃度下降最多，才讓總下降濃度與逆滲透水相同。
3. 我們的研究主角是馬告，本實驗中雖然馬告的種子和樹枝的表現並不是最好，但都比理論濃度還低。所以我們後續將針對馬告的種子和樹枝是否能夠降低酒精濃度，設計更多實驗來探討。

二、 實驗二「馬告種子研磨或不研磨，對酒精濃度的影響」

(一) 測量結果：

添加測試液後的酒精濃度		研磨	未研磨
透明蒸餾酒類			
米酒 標示：19.5%	實際量測：17%	14%	14%
	理論濃度：14.25%		
高粱酒 標示：58%	實際量測：50%	42%	41%
	理論濃度：42.41%		

下降的酒精濃度(添加測試液 後的酒精濃度－未添 加前的量測值)	研磨	未研磨
透明蒸餾酒類		
米酒	-3%	-3%
高粱酒	-8%	-9%
總下降濃度	-11%	-12%

(二) 發現歸納：

1. 浸泡研磨後的種子測試液，使酒精濃度下降的表現並沒有比未研磨好。甚至比較差。
2. 兩者並未使酒精濃度低於「實驗一」添加逆滲透水的操作。

(三) 討論：

我們將繼續探討調配測試液的條件改變，是否能使酒的酒精濃度下降更多。

三、 實驗三「馬告種子、馬告樹枝的量增加，浸泡同量的逆滲透水製成測試溶液，對酒精濃度的影響」

(一) 測量結果：

透明蒸餾酒類		添加測試液後的 酒精濃度	2.5g	5g	7.5g
		馬告種子			
米酒 標示：19.5%	實際量測：17%	13.5%	14%	17%	
	理論濃度：14.25%				
高粱酒 標示：58%	實際量測：50%	39%	41%	39%	
	理論濃度：42.41%				
馬告樹枝					
米酒 標示：19.5%	實際量測：17%	14%	14%	14%	
	理論濃度：14.25%				
高粱酒 標示：58%	實際量測：50%	38%	41%	37.5%	
	理論濃度：42.41%				
逆滲透水					
米酒 標示：19.5%	實際量測：17%	14%			
	理論濃度：14.25%				
高粱酒 標示：58%	實際量測：50%	40%			
	理論濃度：42.41%				

下降的酒精濃度(添加測試液後的酒精濃度－未添加前的量測值)	2.5g	5g	7.5g
透明蒸餾酒類			
馬告種子			
米酒	-3.5%	-3%	0%
高粱酒	-11%	-9%	-11%
總下降濃度	-14.5%	-12%	-11%
平均總下降濃度	-12.5%		
馬告樹枝			
米酒	-3%	-3%	-3%
高粱酒	-12%	-9%	-12.5%
總下降濃度	-15%	-12%	-15.5%
平均總下降濃度	-14.17%		
逆滲透水			
米酒	-3%		
高粱酒	-10%		
總下降濃度 (依測試液)	-13%		

(二) 發現歸納：

1. 米酒以 2.5g 馬告種子，高粱酒以 7.5g 馬告種子的配置，使酒精濃度下降最多。顯示並不是浸泡的量愈多，就會使酒精濃度下降愈多。
2. 以總下降濃度進行比較，發現上述兩樣配置以及 2.5g 馬告樹枝的操作，使酒精下降的總濃度會比直接添加逆滲透水還好。這是三項實驗中，第一次有操作能高過直接添加逆滲透水。
3. 以平均總下降濃度來比較，馬告樹枝的表現比直接添加逆滲透水好。

(三) 討論：

我們之後將針對馬告樹枝來設計實驗，期待可以使酒精濃度下降更多。

四、 實驗四「配置測試溶液的水溫不同，對酒精濃度的影響」

(一) 測量結果：

添加測試液後的酒精濃度	25°C			50°C			75°C			
透明蒸餾酒類										
馬告種子										
米酒 標示： 19.5%	實際量測： 17%	14%	14.2%	14%	14%	14%	14.8%	14%	15%	14%
	理論濃度： 14.25%	平均 14.07%			平均 14.27%			平均 14.33%		

高粱酒 標示： 58%	實際量測： 50%	41%	41%	42%	42%	42%	42%	42%	43%	43%
	理論濃度： 42.41%	平均			平均			平均		
		41.33%			42%			42.67%		
馬告樹枝										
米酒 標示： 19.5%	實際量測： 17%	14%	13%	14%	13%	13%	14%	14%	13%	15%
	理論濃度： 14.25%	平均			平均			平均		
		13.33%			13.33%			14%		
高粱酒 標示： 58%	實際量測： 50%	41%	41%	42%	41%	41%	43%	39%	40%	42%
	理論濃度： 42.41%	平均			平均			平均		
		41.33%			41.67%			40.33%		

下降的酒精濃度(添加測試液 後的酒精濃度－未添 加前的量測值)	25°C	50°C	75°C
	透明蒸餾酒類		
馬告種子			
米酒	-2.93%	-2.73%	-2.67%
高粱酒	-8.67%	-8%	-7.33%
<b>總下降濃度</b>	<b>-11.6%</b>	<b>-10.73%</b>	<b>-10%</b>
馬告樹枝			
米酒	-3.67%	-3.67%	-3%
高粱酒	-8.67%	-8.33%	-9.67%
<b>總下降濃度</b>	<b>-12.34%</b>	<b>-12%</b>	<b>-12.67%</b>

(二) 發現歸納：

1. 使用更高的水溫來浸泡馬告種子與馬告樹枝，並不會讓酒精濃度下降更多，甚至在馬告種子的組別中，愈高的水溫下降的酒精濃度愈低。
2. 馬告樹枝水溶液比馬告種子水溶液讓酒精濃度下降更多，但仍不比「實驗一」直接添加逆滲透水的操作來的多。

(三) 討論：

在馬告種子水溶液的操作中 25°C 時的表現還稍贏 50°C 和 75°C 的表現，而室溫下的水溫大約是 25°C，所以之後的實驗，我們都以室溫下的水來做實驗。

五、 實驗五「浸泡馬告種子、馬告樹枝的時間不同，所製成的測試液，對酒精濃度的影響」

(一) 測量結果：

添加測試液後的酒精濃度 透明蒸餾酒類		3 分鐘			30 分鐘			3 小時			3 天		
		馬告種子											
米酒 標示： 19.5%	實際量測： 17%	14%	14%	14.8%	14%	14.8%	15%	14%	12.5%	13%	15%	15%	16%
	理論濃度： 14.25%	平均 14.27%			平均 14.6%			平均 13.17%			平均 15.33%		
高粱酒 標示： 58%	實際量測： 50%	42%	42%	42%	38%	38%	39%	40%	40%	41%	41%	40%	40%
	理論濃度： 42.41%	平均 42%			平均 38.33%			平均 40.33%			平均 40.33%		
馬告樹枝													
米酒 標示： 19.5%	實際量測： 17%	13%	13%	14%	14%	13%	14%	14%	14%	14%	14%	13%	14%
	理論濃度： 14.25%	平均 13.33%			平均 13.67%			平均 14%			平均 13.67%		
高粱酒 標示： 58%	實際量測： 50%	41%	41%	43%	37%	37%	40%	40%	40%	40%	40%	41%	40%
	理論濃度： 42.41%	平均 41.67%			平均 38%			平均 40%			平均 40.33%		

下降的酒精濃度(添加測試液後的酒精濃度－未添加前的量測值) 透明蒸餾酒類		3 分鐘			30 分鐘			3 小時			3 天		
		馬告種子											
米酒		-2.73%			-2.4%			-3.83%			-1.67%		
高粱酒		-8%			-11.67%			-9.67%			-9.67%		
總下降濃度		-10.73%			-14.07%			-13.5%			-11.34%		
馬告樹枝													
米酒		-3.67%			-3.33%			-3%			-3.33%		
高粱酒		-8.33%			-12%			-10%			-9.67%		
總下降濃度		-12%			-15.33%			-13%			-13%		

(二) 發現歸納：

1. 測試液在浸泡了 30 分鐘與 3 小時的表現，比 3 分鐘和 3 天都好。顯示浸泡時間過短或過長，反而使降低酒精濃度的能力下降。

2. 浸泡時間 30 分鐘的表現是最好的，在此項可以看到馬告樹枝比馬告種子令酒精濃度多下降了 1.26%。這樣的結果與「實驗三」、「實驗四」的實驗數據接近。

(三) 討論：

根據三項實驗的結果，可以發現浸泡馬告樹枝的水溶液似乎真的有讓酒精濃度下降的功能。

六、 實驗六「測試液作用時間長短，對降低酒精濃度的影響」

(一) 測量結果：

添加測試液後的酒精濃度 透明蒸餾酒類		30 秒	1 分鐘	3 分鐘	9 分鐘	15 分鐘	30 分鐘												
		馬告種子																	
米酒 標示： 19.5%	實際量測：17%	14 %	14 %	14 %	14 %	13 %	14 %	14 %	13 %	13.5 %	13 %	13 %	13.5 %	13 %	13 %	13.5 %	13 %	13 %	13 %
	理論濃度：14.25%	平均 14%		平均 13.67%		平均 13.5%		平均 13.17%		平均 13.17%		平均 13%							
高粱酒 標示： 58%	實際量測：50%	40 %	41 %	40 %	39 %	38 %	39 %	40 %	39 %	38 %	39 %	39 %	39 %	39 %	38 %	39 %	41 %	38 %	40 %
	理論濃度：42.41%	平均 40.33%		平均 38.67%		平均 39%		平均 39%		平均 38.67%		平均 39.67%							
馬告樹枝																			
米酒 標示： 19.5%	實際量測：17%	14 %	14 %	13 %	14 %	13 %	14 %	14 %	14 %	13 %	13 %	14 %	13 %	13 %	13.5 %	13 %	13 %	13 %	13 %
	理論濃度：14.25%	平均 13.67%		平均 13.67%		平均 13.67%		平均 13.33%		平均 13.17%		平均 13%							
高粱酒 標示： 58%	實際量測：50%	41 %	39 %	39 %	39 %	39 %	39 %	39 %	39 %	40 %	39 %	39 %	39 %	39 %	38 %	40 %	40 %	39.5 %	39.5 %
	理論濃度：42.41%	平均 39.67%		平均 39%		平均 39.33%		平均 39%		平均 39%		平均 39.67%							

下降的酒精濃度(添加測試液後的酒精濃度－未添加前的量測值) 透明蒸餾酒類		30 秒	1 分鐘	3 分鐘	9 分鐘	15 分鐘	30 分鐘
		馬告種子					
米酒		-3%	-3.33%	-3.5%	-3.83%	-3.83%	-4%
高粱酒		-9.67%	-11.33%	-11%	-11%	-11.33%	-10.33%
總下降濃度		-12.67%	-14.66%	-14.5%	-14.83%	-15.16%	-14.33%
平均總下降濃度		-14.36%					

馬告樹枝						
米酒	-3.33%	-3.33%	-3.33%	-3.67%	-3.83%	-4%
高粱酒	-10.33%	-11%	-10.67%	-11%	-11%	-10.33%
總下降濃度	-13.66%	-14.33%	-14%	-14.67%	-14.83%	-14.33%
平均總下降濃度	-14.30%					

(二) 發現歸納：

1. 兩種測試液在測試米酒時可以發現靜置的時間愈長，則酒精濃度下降愈多。至於測試高粱酒時則沒有看見這種趨勢。
2. 兩種測試液在與酒混合靜置 15 分鐘後，不約而同酒精濃度都下降最多。而我們前面一直運用的攪拌 30 秒則是所有的操作中下降濃度最少的，由此可見測試液在酒中的時間拉長，或多或少會讓酒精濃度下降。

(三) 討論：

本項實驗沒有設置單純加逆滲透水的操作，所以我們較難分辨酒精濃度的影響是否多數來自酒精的自然揮發，抑或是測試液的影响。這是我們之後設計實驗要更注意的地方。

七、 實驗七「馬告種子水溶液是否能抑制黴菌生長」

(一) 觀察記錄：

※大黴點直徑大於 2mm，小黴點直徑小於等於 2mm。

逆滲透水						
樣本 日期、氣溫	1	2	3	4	5	6
2/22Day1, 24°C	無	無	無	無	無	無
2/23Day2, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/24Day3, 21°C	無	無	無	無	無	無
2/25Day4, 22°C	無	無	1 大	1 小	無	無
2/26Day5, 22°C	無	無	1 大	2 大	無	無
2/27Day6, 20°C	1 大	1 小	4 小, 2 大	無	無	2 小
2/28Day7, 22°C	1/3 片吐司	2 大	1/3 片吐司	1/3 片吐司	無	1 小, 1 大

浸泡馬告種子水溶液						
樣本 日期、氣溫	1	2	3	4	5	6
2/22Day1, 24°C	無	無	無	無	無	無
2/23Day2, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/24Day3, 21°C	無	無	無	無	無	無
2/25Day4, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/26Day5, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/27Day6, 20°C	無	無	無	無	無	無
2/28Day7, 22°C	無	無	無	無	無	無

鹽水						
樣本 日期、氣溫	1	2	3	4	5	6
2/22Day1, 24°C	無	無	無	無	無	無
2/23Day2, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/24Day3, 21°C	無	無	無	無	無	無
2/25Day4, 22°C	無	無	無	1小	無	無
2/26Day5, 22°C	無	無	無	1大	無	無
2/27Day6, 20°C	無	無	無	3小, 1大	無	1小
2/28Day7, 22°C	1大	1大	無	1/6片吐司	無	1小

浸泡大蒜水溶液						
樣本 日期、氣溫	1	2	3	4	5	6
2/22Day1, 24°C	無	無	無	無	無	無
2/23Day2, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/24Day3, 21°C	無	無	無	無	無	無
2/25Day4, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/26Day5, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/27Day6, 20°C	無	1大	1小	1小	無	無
2/28Day7, 22°C	3大	1/2片吐司	1/9片吐司	1大	1/4片吐司	1小

浸泡薑水溶液						
樣本 日期、氣溫	1	2	3	4	5	6
2/22Day1, 24°C	無	無	無	無	無	無
2/23Day2, 22°C	無	無	無	無	無	無
2/24Day3, 21°C	無	無	無	無	無	無
2/25Day4, 22°C	無	無	1大	1小	無	1小
2/26Day5, 22°C	無	無	1大	1小	無	1小
2/27Day6, 20°C	無	無	1大	4小	無	4小, 1大
2/28Day7, 22°C	無	1小	1/4片吐司	5大	1小	1/4片吐司

	Day1	Day4	Day7
逆滲透水			
馬告			
鹽			
大蒜			
薑			

(二) 發現歸納：

1. 開始發霉的時間：

(1) 逆滲透水：Day4。

(2) 馬告種子：7 天內未出現。繼續觀察至 Day10，樣本 2 才出現 1 個小黴點。

(3) 鹽水：Day4。

(4) 大蒜：Day6。

(5) 薑：Day4。

2. 馬告種子抑制黴菌的特性比日常生活中，常被稱具殺菌能力的薑、大蒜要好上非常多。而蒜又比薑的表現更好。

(三) 討論：

鹽常被用來保存食物，但用在抑制黴菌時卻不如馬告，有亮眼的表現。

八、 實驗八「馬告種子是否能抑制黴菌生長」

(一) 觀察記錄：

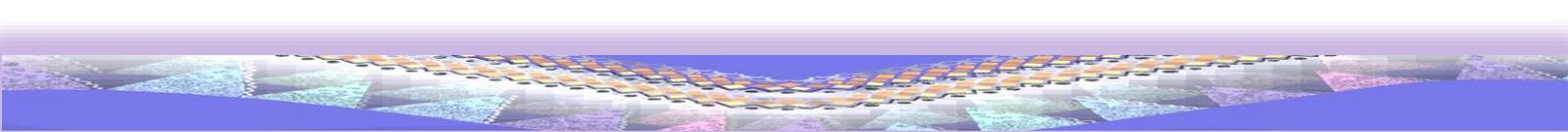
白飯團			
辨識方式 日期、氣溫	摸	聞	看
2/1Day1, 14°C	OK	OK	OK
2/2Day2, 16°C	OK	OK	OK
2/3Day3, 12°C	OK	OK	OK
2/4Day4, 13°C	OK	OK	1 個黴點
2/5Day5, 15°C	有酸臭味	有黏膩感	9 個黴點
2/6Day6, 16°C	酸臭味更濃	黏膩感加大	19 個黴點
2/7Day7, 16°C	會令人噁心	更黏膩	整顆發霉

辨識方式 日期、氣溫	3g 馬告種子			6g 馬告種子		
	聞	摸	看	聞	摸	看
2/1Day1, 14°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/2Day2, 16°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/3Day3, 12°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/4Day4, 13°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/5Day5, 15°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/6Day6, 16°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/7Day7, 16°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK

辨識方式 日期、氣溫	3g 馬告葉			6g 馬告葉		
	聞	摸	看	聞	摸	看
2/1Day1, 14°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/2Day2, 16°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/3Day3, 12°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/4Day4, 13°C	OK	OK	出現黴點	OK	OK	OK
2/5Day5, 15°C	飯的酸味和馬告葉的香味	稍微的滑膩感	3 個黴點	飯酸味	黏黏的	出現黴點
2/6Day6, 16°C	飯的酸味加重	更黏膩了	5 個黴點	飯的酸味和葉子臭味	滑滑黏黏	4 個黴點
2/7Day7, 16°C	飯的酸味加馬告葉腐爛味	稠稠的	幾乎全發黴	飯的酸味加重，葉的腐爛味也加重	滑滑黏黏	8 個黴點

日期、氣溫	3g 蒜頭			6g 蒜頭		
	聞	摸	看	聞	摸	看
2/1Day1, 14°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/2Day2, 16°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/3Day3, 12°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/4Day4, 13°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/5Day5, 15°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/6Day6, 16°C	OK	有點滑膩感	OK	OK	OK	4 個黴點
2/7Day7, 16°C	些微的飯酸味	黏膩感	OK	飯酸味	黏膩感	6 個黴點

日期、氣溫	3g 薑			6g 薑		
	聞	摸	看	聞	摸	看
2/1Day1, 14°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/2Day2, 16°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/3Day3, 12°C	OK	OK	OK	OK	OK	OK
2/4Day4, 13°C	OK	一些滑膩感	米飯變色	OK	一些滑膩感	米飯變色
2/5Day5, 15°C	飯酸味	有點滑膩	6 個黴點袋子上也有黴	飯酸味	滑膩感	2 個黴點
2/6Day6, 16°C	飯臭味	滑膩感	黴點佈滿全顆	飯酸味	黏膩感	4 個黴點變質
2/7Day7, 16°C	臭味更重	黏膩感	黴點佈滿全顆	飯酸味加薑臭味	黏稠感	6 個黴點整顆變質



Day1																																																																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Day2</th> <th>Day4</th> <th>Day7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>馬告種子</td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>馬告葉</td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>大蒜</td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>薑</td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>	Day2	Day4	Day7	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			馬告種子	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			馬告葉	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			大蒜	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			薑	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g		
Day2	Day4	Day7																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g																																																																							
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
馬告種子	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g																																																																						
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
馬告葉	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g																																																																						
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
大蒜	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g																																																																						
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
薑	<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g			<table border="1"> <thead> <tr> <th>3g</th> <th>6g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3g	6g																																																																						
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		
3g	6g																																																																																		

## (二) 發現歸納：

1. 加入馬告種子不管 3g 或 6g 直到第七天都仍保有馬告的清香。
2. 加入馬告葉會讓米飯變色，所以不容易觀察。
3. 加 3g 的蒜到第七天依然有濃濃的蒜香味。
4. 即使沒有全部浸泡到馬告種子的水溶液，米飯只要跟馬告種子包在一起，就有非常好的抑菌效果。

## (三) 討論：

蒜頭抑制黴菌的能力比薑好很多。

## 陸、 討論

- 一、 我們使用光學式酒度計來檢測濃稠的小米酒時，發現其無法顯示酒精濃度，所以便沒有在「實驗一」中測試小米酒。之後進行「實驗一」時原本有進行紅酒及威士忌的實驗，但後來發現光學式酒度計只能檢測透明的蒸餾酒類，若檢測非透明酒類，會產生較大的誤差值。所以最後只探討米酒以及高粱酒的酒精濃度下降情況。
- 二、 進行「實驗七」時，實驗中要每片土司噴灑一定劑量的溶液，我們想來想去，都想不出如何進行比較好，老師建議我們噴灑器內裝等量的溶液，並在相同的高度（30cm），按壓 3 次，而且老師還要我們每項都要做 6 個樣本，以降低實驗的誤差。測試液在酒中的時間拉長，或多或少會讓酒精濃度下降。
- 三、 我們在討論降低酒精濃度的實驗時，部分實驗沒有設置單純加逆滲透水的操作，特別是在測試溶液與酒混合時間長短的實驗，我們無法確定酒精濃度是否多數來自酒精的自然揮發，抑或是測試液的影響。這是我們未來設計實驗要更注意的地方。

## 柒、 結論

- 一、 光學式酒度計僅能用來檢測透明蒸餾酒的酒精濃度。
- 二、 馬告葉中含大量的膠質，搗碎後浸泡到水中，會使水溶液變得黏稠。
- 三、 根據我們的實驗結果，可以發現浸泡馬告樹枝的水溶液似乎真的有讓酒精濃度下降的功能。不過讓食用酒酒精濃度下降最簡便的方法就是加飲用水即可。常見號稱能解酒的東西，可能會讓身體比較快擺脫酒醉產生的不舒服感，不是我們實驗能夠探討的部分，稍嫌可惜。
- 四、 馬告樹枝雖然摸起來是乾枯的，但其實內含豐富精油，手折過後會很香，黏黏的。如果沾到指甲縫，縫裡面會變咖啡色不容易洗乾淨。
- 五、 觀察吐司上的黴菌，我們發現有些黴菌是黃色，有些是綠色，還有些是灰色、黑色，上面還長著許多菌絲體。我們噴灑的水溶液不但是逆滲透，而且還煮沸過。由此可見黴菌的孢子無所不在。而避免食物發霉的方法，除了添加具防黴特性的添加物外，最重要的就是讓食物保持乾燥。
- 六、 馬告種子水溶液、馬告種子對黴菌有非常好的抑制效果。我們覺得大家可以多利用這種天然且在地植物來幫助食物的保鮮，不但味道清香，更有天然保鮮的能力。
- 七、 蒜頭比薑更有抑制黴菌的效果。

## 捌、 參考資料及其他

### 一、 參考資料

- (一) 山胡椒，特有生物研究保育中心「臺灣野生植物資料庫」：  
<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/WebPlantDetail.aspx?tno=333009050>。
- (二) 莊溪，〈山胡椒〉，認識植物網站：  
<http://kplant.biodiv.tw/%E5%B1%B1%E8%83%A1%E6%A4%92/%E5%B1%B1%E8%83%A1%E6%A4%92.htm>。
- (三) 山胡椒，特有生物研究保育中心「臺灣野生植物資料庫」：  
<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/WebPlantDetail.aspx?tno=333009050>。
- (四) 呂福源、歐辰雄、呂金誠：〈山胡椒〉，《臺灣樹木解說·第壹冊》（臺灣，行政院農業委員會，民國 86 年 6 月），99 頁。
- (五) 蔡本源：〈生態教育園區的樟科植物觀察心得〉，《自然保育季刊·第 34 期》（臺灣，行政院農委會特有生物研究保育中心，2001 年 6 月）。
- (六) 李永裕，〈濁水溪上游之布農族傳統器具與自然資源運用關係調查與研究計畫報告書〉，國立臺灣博物館 102 學年度自行研究計畫報告書，頁 4、5：  
<http://www.ntm.gov.tw/upload/download/20140704/7f10ccb8-567f-456a-b5a9-7e357876f080.pdf>。
- (七) 羅李烟，〈山胡椒畜產品加工與利用〉，行政院農委會花蓮區農業改良場，96 年度試驗研究成果發表研討會摘要：  
[http://hdais.coa.gov.tw/htmlarea\\_file/web\\_articles/hdais/311/9604\\_002.pdf](http://hdais.coa.gov.tw/htmlarea_file/web_articles/hdais/311/9604_002.pdf)。
- (八) 張家豪：〈食茱萸抽出物應用於抗白蟻之評估〉，國立嘉義大學農學院林產科學暨家具工程學系研究所碩士論文(101 年)，頁 23。

### 二、 謝誌

感謝柯菊蘭老奶奶的幫忙，更祝她身體健康舒適。