【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：探究高麗菜醃製的時間與細菌量比較

一、摘要：

平常經過馬路旁，就可以看見許多具有本土在地特色的小吃，常見的就像是臭豆腐。我們想要進一步了解台式泡菜的製作，以及保存方式之間的關係，從自己動手做泡菜開始，嘗試了解其中的原理，利用培養的方式，更去探討及比較：放置數小時後的醃製品，有沒有可能達到殺菌的效果。到圖書館和上網搜尋資料後，發現醋竟然可以達到滅菌的效果，究竟使用醋來醃漬的泡菜能不能滅掉高麗菜表面上一定程度的細菌，讓我們在食用時能夠更安心，還可以有好的口感。

二、探究題目與動機

由於在現代人的飲食文化中，夜市小吃是一種普遍被許多人喜愛的飲食模式，人們都會在外面飲食，原因可能是因為:在家做菜需要花上很多的時間和精力，部分民眾會感到麻煩，所以就會到外面的攤販或小吃店用餐。與家人、朋友到小吃店吃飯時，常常看到有許多的小菜，尤其是放在臭豆腐旁的台式泡菜，總會覺得店家會不會是剛製作完成就送來給客人？泡菜肯定會放個幾天才放上去賣的。泡菜的表面會不會充滿細菌？這些加工後的食品吃下肚究竟衛不衛生呢？

三、探究目的與假設

目的：使用醋來醃漬的泡菜能不能滅掉高麗菜表面上一定程度的細菌，讓我們在食用時能夠更安心，還可以有好的口感，比起原本的高麗菜更加爽口。所以親手製作泡菜，了解究竟泡菜醃的時間長度與細菌生長的數量是否有關，在食用時能否安心食用？

從「醋的效用和療法」、「掉在地上的餅乾你還能吃嗎」書中我們發現，醋可以改變細菌周圍酸度，從而瓦解其正常機能，使蛋白質失去活性，改變環境的 pH 值，某些細菌的抗酸性不強，可能可以使細菌不易孳生。

假設：在參考過許多文章後，我們覺得最後的結果應該是：生菜比起醃製過後的泡菜，細菌含量更高；細菌也比較不容易在高糖高鹽的環境下生長，因此我們推論，醃了三天的泡菜會比醃了十天、十七天的泡菜細菌含量低，因為台式泡菜裡面有加了許多的醋使 pH 值降低，再加上網路上的資料顯示，醋可以有效地消滅細菌，使實驗效果更好。

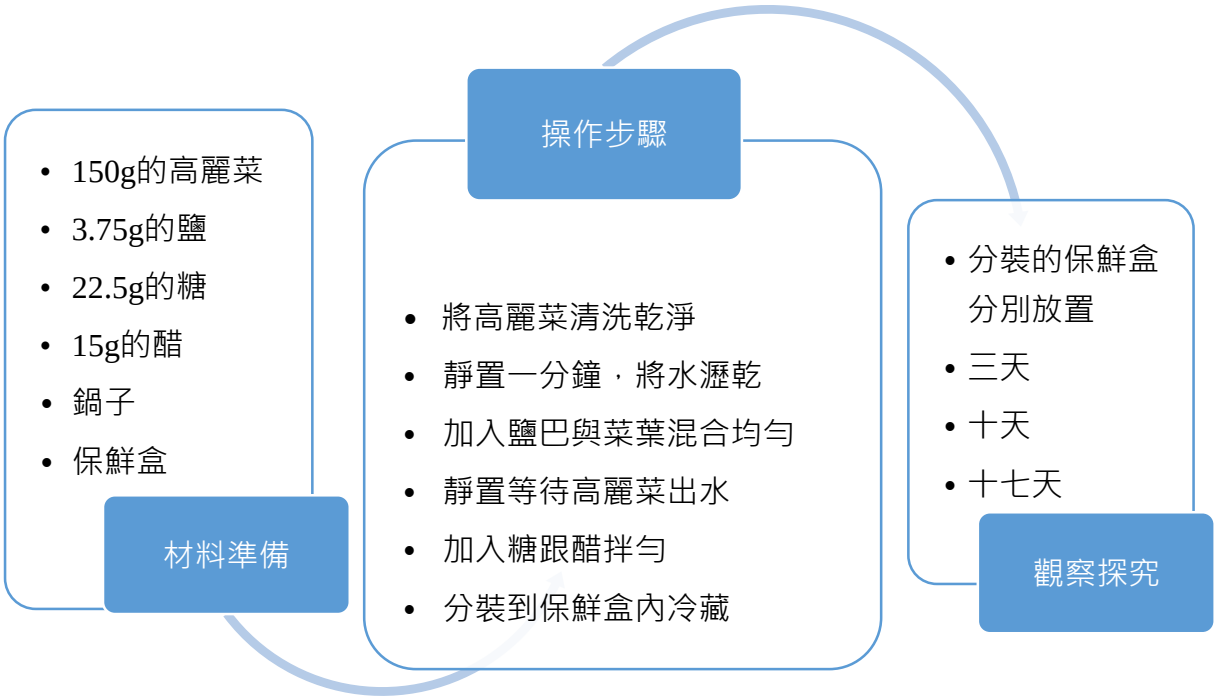
四、探究方法與驗證步驟

探究方法：根據網站上記錄，微生物要生長需要營養與水分，若食品中可利用的水分不足，降低食品中的水活性，也能延緩微生物生長。微生物亦需要在合適的環境溫度下才能生長，當環境不佳亦可抑制微生物。經過醃漬後的泡菜，不但改變了食品內成分的組成，還讓微生物的生存條件受到限制。我們將會觀察放在室溫下的生菜以及醃製三天、十天、十七天的台式泡菜，其中的結果是否具有差異。

階段一：製作泡菜

材料及器材：150g 的高麗菜、3.75g 的鹽巴、22.5g 的糖、15g 的醋、鍋子、保鮮盒三個

首先，將高麗菜清洗乾淨，靜置一分鐘後瀝水，將鹽巴全部加入鍋子裡，與生菜攪和使其均勻，放置一段時間，等高麗菜開始出水後，分別加入糖跟醋，將其拌勻後，分裝在保鮮盒裡放入冰箱開始醃製。



階段二：製作培養基及觀察

需要的材料及器材：蒸餾水、Soybean Casein Digest Agar 、秤量紙、電子秤、培養皿、電磁加熱攪拌器、電鍋、燒杯、parafilm(封口膜)、玻棒、刮勺、溫度計、剪刀、75%酒精。

步驟：取 7.7 克的 Soybean Casein Digest Agar 加入燒杯內，蒸餾水緩慢的倒入混合成 200 毫升的溶液將燒杯加熱至沸騰，再將溶液放置冷卻 45~50 度 c，分裝進培養皿中之後，接下來將培養基放進電鍋，在外鍋加入 150 克的蒸餾水，等待 15 分鐘後，再放涼 10 分鐘。冷卻後將培養基取出，雙手用酒精消毒後，放置於無菌操作台，用封口膜將培養基封起來

靜置 24 小時後，分別將生菜以及醃製後的泡菜用玻棒沾取菜葉表面，塗抹在培養基上，再

把培養基用封口膜封緊，放置 72 小時後觀察。

材料及器材

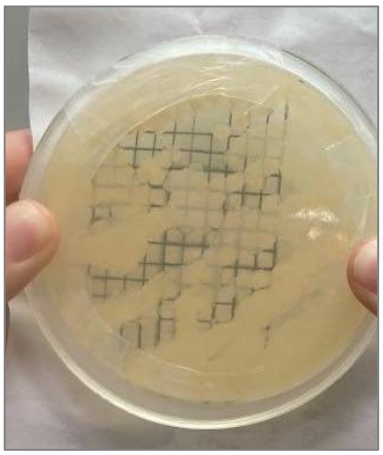
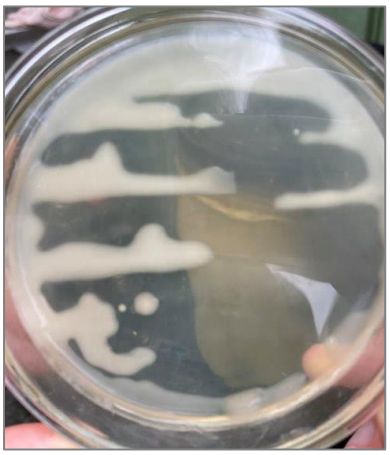
- 蒸餾水
- Soybean Casein Digest Agar
- 秤量紙
- 電子秤
- 培養皿
- 電磁加熱攪拌器
- 電鍋
- 燒杯
- parafilm(封口膜)
- 玻棒
- 刮勺
- 溫度計
- 剪刀
- 75%酒精

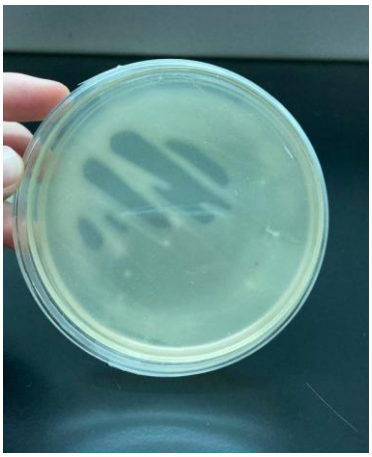
操作步驟

- 首先將Soybean Casein Digest Agar和水混成200毫升的溶液
- 燒杯加熱至沸騰
- 溶液放置冷卻45~50度c
- 在外鍋加入150克的蒸餾水，等待15分鐘
- 放涼10分鐘
- 把培養基取出，使用酒精消毒後，放置於無菌操作台
- 利用封口膜將培養基封起來
- 靜置24小時

觀察記錄

- 使用玻棒沾取菜葉的表面
- 塗抹在培養基上
- 把培養基用封口膜封緊
- 放置72小時後觀察

對照組	無加工過的高麗菜	醃漬 3 天的泡菜
		

醃漬 10 天的泡菜	醃漬 17 天的泡菜
	

	對照組	無加工過的高麗菜	醃製三天的泡菜	醃製十天的泡菜	醃製十七天的泡菜
細菌格數 (0.5*0.5cm)	0/100	70/100	0/100	0/100	0/100

實驗之後的發現：

1.無加工過的高麗菜，比想像中含的細菌量還要更多。

2.在第五天過後，醃製過的泡菜細菌量皆為零，可顯示醋的確有滅菌的效果。。

五、結論與生活應用

結論：我們在這次的研究中知道，經過醃製的泡菜經過三天的時間，就可以有效的消滅掉細菌，高麗菜上面所含的細菌少了很多，所以如果要醃製食物，使用糖、鹽、醋，可以改變環境的 pH 值、溫度以及水分的量，使細菌更不易生長。

生活應用：根據網站上得知，連外國也有許多的食物也是利用相同的方式來延長食物的保存期限。例如，德國泡菜和韓國泡菜都是加鹽來使蔬菜脫去水分。在室溫下自然發酵乳酸菌，產生所需的酸度。生活中常見的加工食品，例如:蜜餞、酸梅、醃蘿蔔，就連日本漬物也有。都是利用這個方法來延長食物的保存期限。生活中可以自己使用醋來醃製小黃瓜之

類的蔬菜，將蔬菜上所含的細菌都滅掉，能夠更安心的食用。

參考資料

1.Survivalist Hong Kong　醋可以代替酒精消毒殺菌嗎？ 檢索日期：2021 年 3 月 10 日
https://survivalisthk.com/zh/%e9%86%8b%e5%8f%af%e4%bb%a5%e4%bb%a3%e6%9b%bf%e9%85%92%e7%b2%be%e6%b6%88%e6%af%92%e6%ae%ba%e8%8f%8c%e5%97%8e%ef%bc%9f/
2.Pickling Wikipedia　維基百科 檢索日期：2021 年 4 月 1 日
https://en.m.wikipedia.org/wiki/Pickling
3.一定要知道的 6 大健康好『醋』！　Heho 健康 檢索日期：2021 年 4 月 1 日
https://heho.com.tw/archives/19822?fbclid=IwAR1zjtxGETtqT-IZ9oxPGYUFr2lj-3NeRqgz4SQ2jToIIfoVikVdGuqu6pc
4. 自製泡菜---高麗菜泡菜醃製方式 檢索日期：2021 年 4 月 1 日
https://m.xuite.net/blog/jin117/blog/22362328?fbclid=IwAR1s1rO3bY1AF7ZimCXxY-7tsTwyiF3ZwnNpxXVHYCDkXaWRhg0HBXES_Cs
5.維基百科　檢索日期：2021 年 4 月 3 日
https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%A3%9F%E5%93%81%E4%BF%9D%E5%AD%98
6.維基百科　檢索日期：2021 年 4 月 4 日
https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%86%83
7.掉在地上的餅乾還能吃嗎?有關細菌、病毒和黴菌的必要知識與常識 p.160
ISBN:978-986-6571-18-3 檢索日期：2021 年 4 月 4 日