

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：醃製環境控制好，黃瓜絕對脆

一、摘要：

醃黃瓜有很多種作法，但卻有人可以將他做的酸酸甜甜且香脆可口，但有人卻只能做出軟爛且味道欠佳的醃黃瓜，我們相當好奇到底是什麼因素影響了醃黃瓜的脆度，會是鹽的種類嗎？還是跟糖有關呢？於是我們想要了解有哪些變因會影響醃小黃瓜的脆度且同時不影響風味，也設計了多個實驗來觀察脆度變化，同時自行設計了一組脆度測試機用來測試醃黃瓜脆度，我們查閱網路相關資料後發現做醃小黃瓜的比例是(小黃瓜:糖:鹽:醋)100:10:3:4，會選這個比例的原因是因為醃料加的最少，可以讓脆度變最高，我們選用了海鹽、玫瑰鹽、二號砂糖、冰糖進行實驗，且我們也有將切法納入變因當中，我們用 1/2 切、1/4、斜切做為變因，經過多個實驗後，我們發現使用顆粒大的醃料會造成脆度降低，且醃製時的切法也會影響，使用 1/2 切的小黃瓜脆度較低。

圖:炎炎夏日的消暑聖品，醃小黃瓜



二、探究題目與動機

醃黃瓜是我們生活中常接觸到的食品之一，不論是在小吃攤常看到的一盤醃黃瓜，還是超市中的罐裝醃黃瓜，清脆又酸酸甜甜的口感令人回味無窮，其中我們更是好奇為何醃黃瓜總是能如此的清脆，我們查閱相關資料後，發現醃黃瓜脆度跟水的滲透作用有關，細胞外的水濃度越高滲透作用越旺盛，會造成蔬菜萎縮。令我們更加好奇的一點是，這個常見的料理，除了網路上一些常見的製作方法，我們能不能再發明一些其他的方法呢？醃黃瓜的受歡迎之處，就是他清脆的口感和酸甜的滋味，那我們如何使黃瓜的脆度保持至最高同時維持風味呢？這會和醃漬方法以及調味料的不同有關嗎？調味料有不同的種類，每種的特性及對身體的影響也不同，在維持一定的脆度及風味的情形下，我們能不能改變調味料的種類來降低身體的負擔呢？為了解決這一系列餐桌上的疑問，我們決定自行製作一個簡單的脆度測量儀器，然後將不同醃漬條件下的醃黃瓜進行脆度試驗，找出不同醃漬條件下的黃瓜脆度變化。

三、探究目的與假設

(一)探究目的

- 1.實驗一:探究加入何種糖會使小黃瓜脆度降低最多?何種糖降低最少?
- 2.實驗二:探究加入何種鹽會使小黃瓜脆度降低最多?何種鹽降低最少?
- 3.實驗三:探究使用何種切法使小黃瓜脆度降低最多?何種切法降低最少?

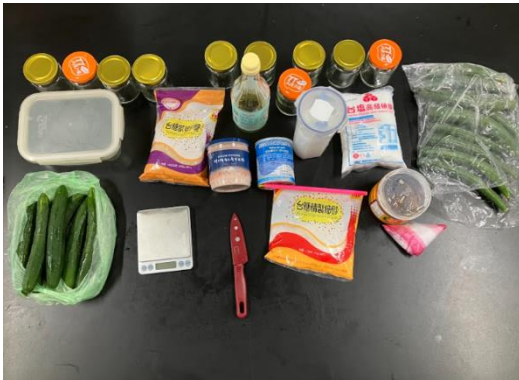
(二)假設

1. 假設在醃製使用冰糖的脆度最小，因為冰糖的顆粒最大，可能造成滲透作用更加旺盛。
2. 假設醃製使用白細砂糖的脆度會最高，因為白細砂糖的顆粒最小，可能減低滲透作用的進行。
3. 假設醃製時使用海鹽的脆度會最低，因為海鹽的顆粒最大，可能造成滲透作用更加旺盛。
4. 假設醃製時使用玫瑰鹽的脆度會最高，因為玫瑰鹽的顆粒最小，可能減低滲透作用的進行。
5. 假設醃製斜切的小黃瓜脆度會最高，因為跟醃料的接觸面積大，可能造成滲透作用更加旺盛。
6. 假設使用顆粒大的醃料會使脆度降低，因為可能增加和小黃瓜的摩擦，可能造成脆度降低。
7. 假設小黃瓜跟醃料的接觸面積越大脆度越低，因為跟醃料的接觸面積大會造成滲透作用更容易進行。

四、探究方法與驗證步驟

(一) 研究設備與器材

1. 醃黃瓜部分: 玫瑰鹽 1 包、海鹽 1 包、白細砂糖 1 包、二號砂糖 1 包、冰糖 1 包、白醋 1 瓶、小黃瓜數根、容器數個。



上圖: 我們會用到的工具(醃黃瓜部分)

2. 裝置部分牛奶盒、水、塑膠盆、熱熔膠槍、鐵片、釘子、刀片、木板、切割工具

(二) 原理探討：醃小黃瓜屬於泡菜的一種。而泡菜是指為了利於長時間存放而經過發酵的蔬菜。

一般來說，只要是纖維豐富的蔬菜或水果，都可以被製成泡菜，蔬菜在經過醃漬及調味之後，有種特殊的風味，許多人會當作是一種常見的配菜食用。世界各地都有泡菜的影子，風味也因各地做法不同而有異。泡菜有豐富的乳酸菌，可幫助消化。若是誤食遭到污染的泡菜，容易導致食物中毒，因為遭到污染的泡菜可能在發酵過程中產生對身體有害的細菌。

(三) 自製脆度測量計

1. 脆度測量器製作方式

我們製作的脆度測量器是利用裝置(塑膠盤+刀片/釘子)加砝碼的重量使小黃瓜破裂，測量器的左右兩方分別都有塑膠盤，盤子是用來施加重量和放砝碼的，盤子的下方有一邊是釘子，有一邊是美工刀刀片，盤子的部分已經有裝上類似輪子的工具，可以讓他沿著牛奶盒



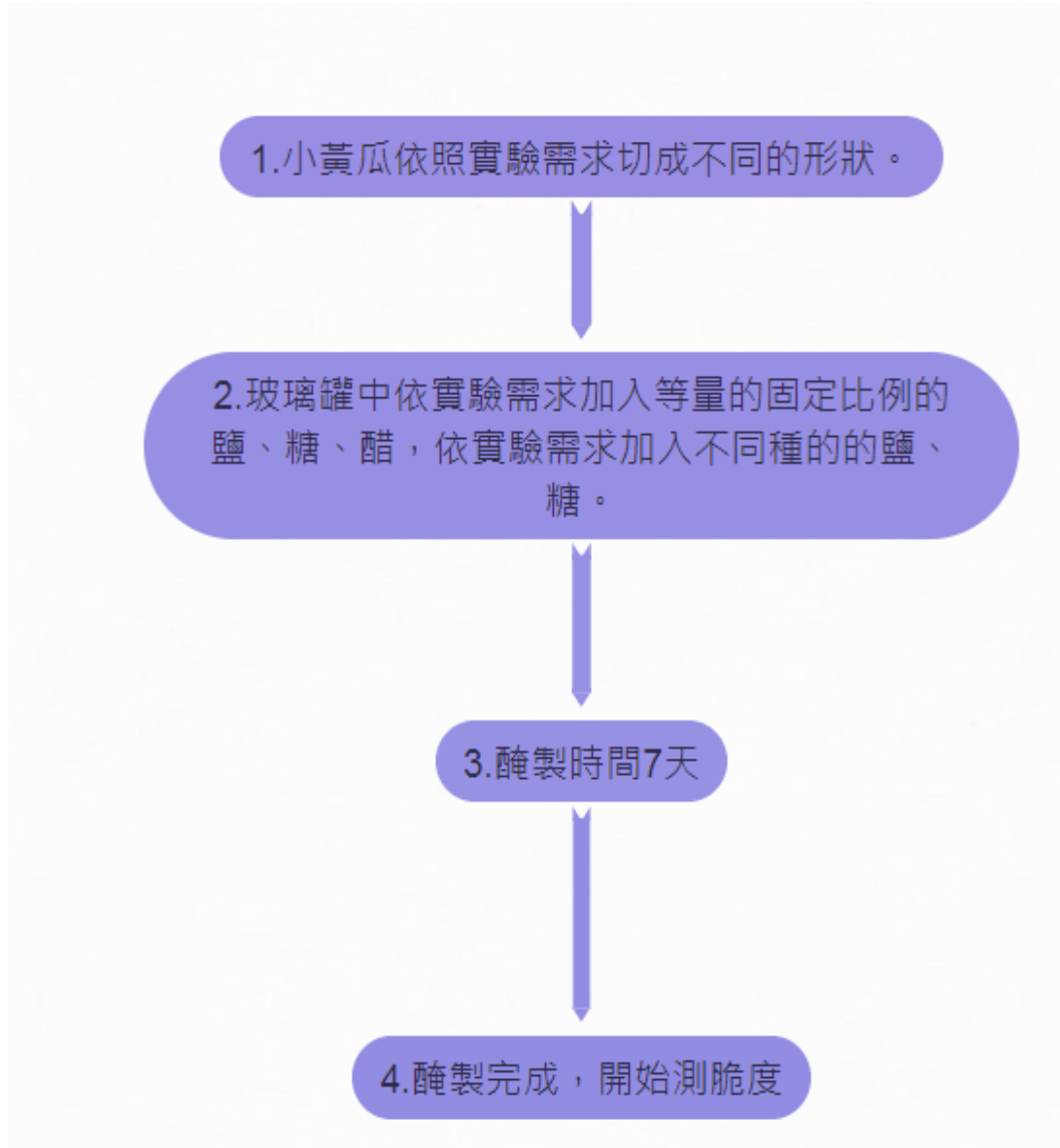
滑下，牛奶盒在中間，用途是在測量時加水，以達到穩固裝置的效果，盒的外壁有木板圍住，木板已經切好了兩道滑道且兩邊都有，而這個滑道就是為了讓塑膠盤順利的滑下，而為

了減少摩擦力，除了使用輪子之外，我們也在木板內黏上鐵片，使他的摩擦力變小。

2.脆度測量器使用方法及原理

在盤子的上方放上一定重量的砝碼，觀察小黃瓜到多少重量時會破裂，加上測量器的重量就是小黃瓜可以承受的重量，承受的克數越小，代表小黃瓜的脆度越大，反之，小黃瓜所承受的克數越大，代表小黃瓜的脆度越小。

(四)醃小黃瓜的製作步驟:

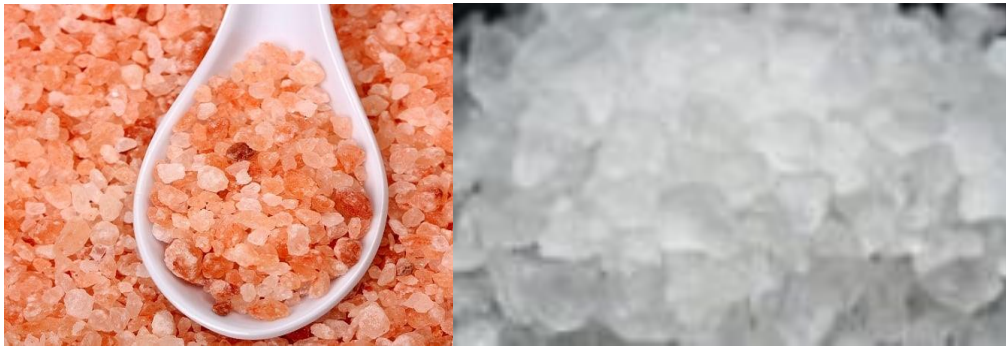


(五)實驗一:改變醃製時鹽的種類並找出脆度最高的一組實驗

鹽的種類	脆度(承受多少重量才破裂)
玫瑰鹽	552
海鹽	642

討論:使用玫瑰鹽的脆度較高，海鹽的較低，我們認為跟醃料的顆粒大小有關，因為較大

顆粒的醃料會跟小黃瓜有比較多的摩擦，我們認為這會造成脆度降低。



以上為玫瑰鹽及海鹽的顆粒大小對比圖，由左至右分別為玫瑰鹽，海鹽，我們可以清楚的看到顆粒大小關係是:海鹽>玫瑰鹽。

(六)實驗二:改變醃製時糖的種類並找出脆度最高的一組實驗。

糖的種類	脆度(承受多少重量才破裂)
二號砂糖	732
冰糖	762
白細砂糖	352

討論:使用冰糖的脆度最低，使用白細砂糖的脆度最高。這個實驗再次的驗證了我們的假說:醃料的顆粒越大，脆度越低，於是我們認為醃料的顆粒大小也是影響醃黃瓜脆度的原因之一。



以上為冰糖和二號砂糖以及白細砂糖的顆粒大小對比圖，我們可以清楚的看到顆粒大小順序為:冰糖>二號砂糖>白細砂糖。

(七)實驗三:使用不同的切法醃製並找出脆度最高的一組實驗。

切法	脆度(承受多少重量才破裂)
1/2 切	302
1/4 切	932
斜切	322

討論:1/2 切的脆度最高·1/4 切的脆度最低·我們認為這可能跟小黃瓜跟醃料的接觸面積有關·1/4 切的小黃瓜跟醃料的接觸面積較 1/2 切的小黃瓜大·我們認為會造成滲透作用更快的進行。

五、結論與生活應用

(一)結論

1.實驗一:使用玫瑰鹽的脆度較高·海鹽的較低·這因為我們市面上買的玫瑰鹽及海鹽的顆粒大小·我們認為顆粒大的會造成脆度降低·這是因為顆粒大可能會造成他的摩擦力加大等等·且我們都注意到了使用顆粒越大的醃料會造成脆度降低。

2.實驗二:使用白細砂糖脆度比較高·冰糖的較低·這邊也驗證了剛剛的說法·使用顆粒越大的醃料脆度越低·且在這裡我們都注意到了·白細砂糖的顆粒大小小於二號砂糖也小於冰糖·且二號砂糖比冰糖的顆粒小·醃出來的脆度也比冰糖醃的高·於是我們覺得醃料的顆粒大小影響小黃瓜脆度的原因之。

3.實驗三:1/2 切的脆度最低·斜切的脆度最高·我們判斷原因和醃黃瓜的體積有關·體積越小·脆度越高·體積越大·脆度越小·這是因為小黃瓜和醃料的接觸面積不一樣·體積越大·接觸面積越大·所以擴散作用會比較高·體積小的小黃瓜·和醃料的接觸面積也會比較小·所以脆度會比較低。

4.綜觀以上結果·我們可以推論出要做出最脆的小黃瓜需要:顆粒小的醃料·跟溶液接觸面積小的小黃瓜。但是影響小黃瓜脆度的變因肯定不只這些·可能也跟溫度·醃製時間等等有關·期待我們這個剛開始的研究日後可以延續下去·為之後的食品界研究單位一個參考。

(二)生活運用

在實驗過後·我們決定把醃小黃瓜吃掉·它本身有著獨特的口感·酸酸甜甜味道令人回味無窮·泡菜製作完成後·在乾淨無污染的環境中可以存放一個月甚至更久·醃黃瓜富含植化素·維生素·礦物質·微量元素鈣·鎂·鐵·錳·磷·銅等·可促進維生素 B 群及維生素 C 的吸收·豐富的乳酸菌合成維生素 B 群·改善乳糖不耐症·緩解腹瀉·促進腸胃蠕動·預防便秘·有助於腸胃消化吸收·而且製作醃黃瓜相當簡單·還可以用來配飯·在生活中可以說是營養又好吃的蔬菜料理。

參考資料

1.小黃瓜怎麼醃才入味? 掌握 3 大重點更爽脆好吃

2.食譜涼拌小黃瓜做法·爽脆開胃的夏季必備小菜!

3.泡菜-維基百科·自由的百科全書

4.夏天最愛小黃瓜! 一次學會小黃瓜 7 種美味醃法

5.小黃瓜營養多·想降血壓·增強免疫·低熱量涼拌小黃瓜這樣做! - 療日子健康新聞