

【2021 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：謎豆子.解

一、摘要：

我們平時常吃的豆類製品-豆腐，是蛋白質很好的攝取來源且其高營養、低熱量的特性也使它被深受喜愛，但市面上的豆腐曾有不肖業者使用化工用石膏摻入，只看外觀與品嚐時根本分不出來，成為了一大隱憂，因此我們想嘗試以鹽滷當凝固劑，手工做豆腐,並了解製作豆腐的原理、還有影響豆腐口感的奧秘。透過網路資料的查詢與實際實驗讓我們知道豆腐是如何製成的，而市面上各式各樣的豆腐口感、風味不同，與其製作過程中添加的物質與使用的凝固劑不同所導致，本研究使用鹽滷，搭配豆水比 1.5:10 與 2:10 的豆漿濃度可成功製成豆腐。實驗結果發現，黃豆與水的比例太低(1:10、0.5:10)或太高(2.5:10、5:10)製成的豆漿無法成功製成豆腐。

二、探究題目與動機

起初在討論研究主題時，組員們一致認同往食物方向研究，因為現在食安的問題很多，日常食材中有許多加工品，增添了许多人工添加物，有的可以增添風味，但有的其實吃多了對人體是有害的。我們從喜歡的食物開始討論起，最後選擇了三個人人都喜歡吃的豆腐來研究。

因此深入了解豆腐以及相關知識。我們平時常吃的豆類製品-豆腐，是蛋白質很好的攝取來源且其高營養、低熱量的特性也使它被深受喜愛，但市面上的豆腐多半添加石膏當凝固劑，石膏含有豐富的鈣質，是很好的凝固劑，問題是許多不肖業者會以低價購進化工用石膏摻入，只看外觀與品嚐時根本分不出來，成為了一大隱憂，所以我們靈機一動想到了，豆腐！我們何嘗不能自己試做豆腐呢？因此我們想嘗試以鹽滷當凝固劑，手工做豆腐,並了解製作豆腐的原理、還有影響豆腐口感的奧秘。

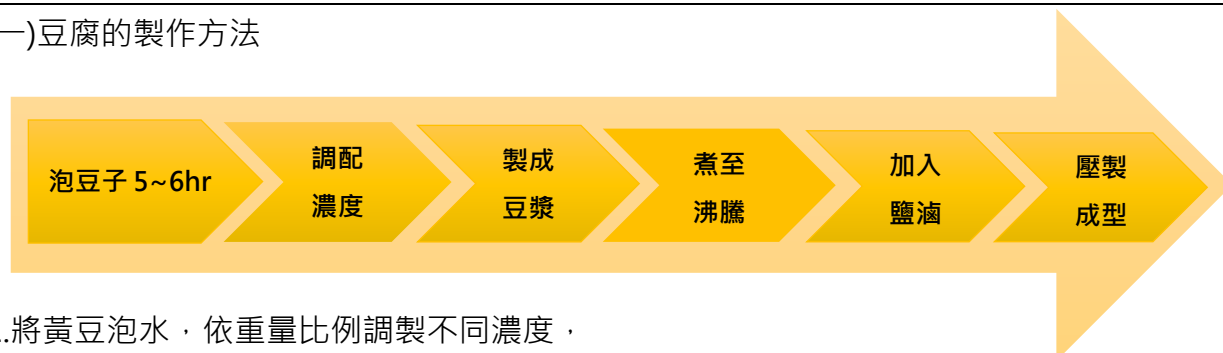
三、探究目的與假設

(一)探討豆腐的製作方法

(二)探討不同濃度的豆漿是否能製成的豆腐

四、探究方法與驗證步驟

(一)豆腐的製作方法



1.將黃豆泡水，依重量比例調製不同濃度，

2.研磨打碎後製成豆漿，煮至沸騰。




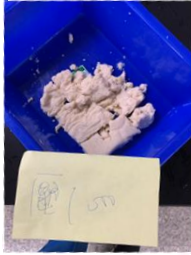
人體腸道裡有胰臟分泌的「胰蛋白酶」，黃豆中含有「胰蛋白酶抑制劑」，會抑制人體腸道中的胰蛋白酶，影響腸道中蛋白質的分解與吸收，導致腸胃消化不良。因此，煮沸便是利用「蛋白質遇熱會變性」的原理，使黃豆中的抑制劑失去原本的作用，但豆漿在加熱至 80 度 C 時會出現假沸現象，要再持續加熱。

3.加入鹽滷，使豆漿凝固

鹽滷成分為氯化鎂，是製鹽過程中的產物之一，豆漿是一種膠體溶液，溶液中的粒子顆粒較大，並帶相同電荷互相排斥而懸浮在溶液中，不產生沉澱，當氯化鎂加入豆漿之後，鎂離子的正電中和豆漿蛋白質的負電，會產生沈澱現象。

4.豆腐壓製成型

將豆漿與鹽滷反應後產生的沉澱物以外的液體濾出，將沉澱物放入模具中，用重量壓實塑型後便可製成豆腐。

1.製成豆漿	3.壓製成型
	
2.煮至沸騰	4.豆腐
	

(二)比較不同濃度的豆漿是否能製成的豆腐

1.控制變因：

凝固劑(鹽滷)、凝固劑量(8.5g)、煮豆漿時間(皆煮至沸騰)、壓豆腐時間(10min)、壓重(500g)

2.操縱變因：

黃豆 X 克 · 固定水量為 500 克 · (X:10)製成不同比例

	1:10	0.5:10	1.5:10	2:10	2.5:10	5:10
黃豆/克	50	25	75	100	125	250
水/克	500	500	500	500	500	500

3.實驗結果：

比例	1:10	0.5:10	1.5:10	2:10	2.5:10	5:10
製成豆腐	X	X	O	O	X	X
硬度	/	/	最硬	次硬	/	/
扎實度	/	/	鬆散	綿密	/	/
口感	/	/	滑潤	乾澀	/	/

五、結論與生活應用

透過網路資料的查詢與實際實驗讓我們知道豆腐是如何製成的，而市面上各式各樣的豆腐口感、風味不同，與其製作過程中添加的物質與使用的凝固劑不同所導致，本研究使用鹽滷，搭配豆水比 1.5:10 與 2:10 的豆漿濃度可成功製成豆腐。實驗結果發現，黃豆與水的比例太低(1:10、0.5:10)或太高(2.5:10、5:10)製成的豆漿無法成功製成豆腐。

參考資料

<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sBbW.htm>

教育大觀園

<http://terms.naer.edu.tw/detail/1320255/>

國家教育研究院

<https://kknews.cc/zh-tw/food/3oe9gk3.html>

每日頭條 解密一塊豆腐的化學原理

<https://pansci.asia/archives/311916>

我們吃下去的各種「豆腐」到底怎麼來的？——解開豆腐的身世之謎