

中華民國第 54 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學科

佳作

080828

全台手「腐」

學校名稱：臺中市私立明道普霖斯頓國民小學

| | |
|--------|-------|
| 作者： | 指導老師： |
| 小四 劉培昱 | 許森裕 |
| 小四 沈竺宣 | 王懋勳 |
| 小四 白宸瑜 | |
| 小四 侯富耀 | |
| 小四 林宸光 | |
| 小四 吳亭儀 | |

關鍵詞：鹽滷比例、豆漿濃度、豆腐

全台手「腐」

摘要

這次研究的目的是成功做出好吃豆腐。我們查到四種做豆腐的材料，檸檬汁、石膏、鹽鹵、葡萄糖酸內酯，其中**鹽鹵是我們覺得最適合的**，容易購買，也不會有澀澀、酸酸的怪味，吃起來還甜甜的。

爲了把豆腐硬度的感覺變成科學數據，我們**設計了「測硬度計」**，用科學的方法測硬度，方便我們調整變因。

我們發現做豆腐的**兩大難關就是豆漿濃度和鹽鹵的量**，所以**設計了「豆皮判斷濃度法」和「鹽鹵水量對照表」**，幫大家用任何牌子的豆漿成功做出豆腐。

我們還發現**不同的豆漿溫度、沖鹽鹵後放置時間、壓豆腐時間都會影響豆腐硬度**，大家可以根據自己的喜好做調整。最後我們**設計了一套『做豆腐流程』**，試做過的媽媽都覺得很不錯，這樣就不用擔心會吃到黑心豆腐囉！

壹、研究動機

今年的新聞報導出許多黑心廠商在食物裡亂添加對人體有害的物品，讓大家吃得很不安心，豆腐就是其中一種。

常聽媽媽說以前的人比較守規矩，遵照古法做出的豆腐比較好吃，所以我想要研究、學習如何做豆腐，而且可以根據我們的研究結果，調整作法變成自己喜歡吃的口感，也可以把我們的做豆腐方法寫出來，讓大家很快都能學會。

如果能讓親友吃到我親手做的豆腐，看到他們津津有味的表情會讓我很有成就感。

★ 與課程相關單元：三上 第四單元 廚房裡的科學

貳、研究目的

- 一、 參觀、查詢豆腐的製作流程。
- 二、 設計測量豆腐硬度的方法。
- 三、 設計測量豆漿濃度的方法。
- 四、 石膏粉的量對豆腐硬度造成的影響。
- 五、 鹽鹵的量對豆腐硬度造成的影響。
- 六、 石膏+鹽鹵的量，對豆腐硬度造成的影響。
- 七、 豆漿溫度對豆腐硬度造成的影響。
- 八、 沖鹽鹵後放置的時間，對豆腐硬度造成的影響。
- 九、 壓豆腐的時間，對豆腐硬度造成的影響。
- 十、 澱粉對豆腐硬度造成的影響。
- 十一、 豆漿濃度對豆腐硬度造成的影響。
- 十二、 研發「鹽鹵量簡易判斷法」、「鹽鹵水量對照表」
- 十三、 『媽媽第一次做豆腐』大挑戰！
- 十四、 菜市場大調查—給民眾試吃「自製鹽鹵豆腐」，並推廣介紹 DIY 鹽鹵豆腐方法。

參、研究設備及器材

| | |
|--------|--|
| 自製測硬度器 | 木板、木條、螺絲、L 型鐵片、竹筷、鋁條、墊片、竹籤、空心圓筒、塑膠片、夾子 |
| 做豆腐器材 | 鐵盤、絹框、木條、豆漿布、豆漿、鹽滷、石膏粉、檸檬 |
| 其他 | 電子秤、溫度計、電磁爐、隔水加熱用鐵架、實驗架、石頭、砧板、燒杯、鐵鍋、湯匙 |

肆、研究過程與方法

一、測量項目：

- (一)、 詢問大眾對於豆腐好吃的定義（大家對於豆腐好不好吃的意見很廣泛，綿密、有彈性、軟嫩各有愛好者。所以我們的重點放在能成功做出豆腐，並且用一些方法改變軟硬度。）
- (二)、 測量硬度：讓竹籤自然掉落插中豆腐，**插得越深代表越軟，越淺代表越硬。**

二、製作豆腐原理：

豆漿裡面有很多的蛋白質，這些蛋白質原本是互相排斥的，所以豆漿是保持液體狀的。加入其他物質後，會讓蛋白質開始互相凝結變成塊狀，這就是做豆腐的原理。

| 添加物 | 豆腐特色 |
|--------|---|
| 醋、檸檬汁 | <ul style="list-style-type: none"> ● 原料容易取得。 ● 做出來的豆腐酸酸的，味道很怪，不太敢吃。 |
| 石膏 | <ul style="list-style-type: none"> ● 中藥房就可以買到。 ● 吃起來比較水嫩的感覺。 ● 加太多的話做出來的豆腐吃起來嘴巴會澀澀的。 |
| 鹽滷 | <ul style="list-style-type: none"> ● 食品材料行才能買到。 ● 吃起來比較綿密、紮實的感覺。 ● 加太多的話做出來的豆腐吃起來會有點苦苦的。 |
| 葡萄糖酸內酯 | <ul style="list-style-type: none"> ● 非常不容易買到。 ● 吃起來最嫩。 ● 不會有奇怪的味道，但是比較沒有豆香味。 |

這次我們最主要研究【石膏】、【鹽滷】這兩種材料來製作豆腐。

三、測量豆腐硬度方法

設計測硬度器，請看【研究二】。

四、測量豆漿濃度方法

(一)、豆皮判斷濃度法

隔水加熱豆漿到 90°C，攪拌後觀察幾秒後會出現豆皮。豆漿越濃越快出現豆皮；越稀就越慢出現豆皮。請看【研究三】。

五、研究
流程

參觀、查詢豆腐的製作流程

- 使用鹽滷做豆腐：容易購買、無澀味。
- 發現做豆腐兩大難關：豆漿濃度和鹽滷的量。
- 做豆漿很麻煩，想要『用市售豆漿做豆腐』的流程。

【研究二】：設計測量豆腐硬度的方法

- 調查後發現豆腐軟硬喜好不同。
- 把感覺變成科學的數字。
- 可以用科學方法知道調整變因後對豆腐硬度的影響。

【研究三】：設計測量豆漿濃度的方法

- 每個牌子的豆漿濃度都不同。
- 濃度高比較容易出現豆皮。
- 用出現豆皮的時間代表濃度。
- 知道濃度後就可以知道要加多少鹽滷。

【研究四】~【研究六】

用測量工具，找出凝固劑對豆腐硬度的影響

- 用石膏做豆腐
- 用鹽滷做豆腐
- 用石膏+鹽滷做豆腐

這三種凝固劑加太多會變得很硬，口感像豆干，加太少豆腐無法成形。

- 比較滑嫩、水嫩，吃起來有澀澀的味道。
- 吃起來比較綿密、紮實的感覺。不會有澀味，有甜甜的味道。
- 還是會有澀澀的味道。推薦只用鹽滷就好。

【研究七】~【研究十一】

用測量工具，找出以下變因對豆腐硬度的影響

- 豆漿溫度
- 沖鹽滷後放置的時間
- 壓豆腐的時間
- 澱粉對豆腐硬度造成的影響
- 豆漿濃度

這四項變因會影響豆腐的軟硬度，而且**豆漿溫度和濃度**會影響是否成功。

- 一定要高於 70°C 才能凝結成豆腐。溫度越高，做出的豆腐硬度越高。
- 最好 10 分鐘以上，豆腐才容易成形。反應時間越久，豆腐硬度越高。反應 20 分以上硬度也不會再增加。
- 最好 10 分鐘以上，豆腐才容易成形。壓的時間越久，豆腐硬度越高。壓 20 分鐘以上硬度也不會再增加。
- **澱粉加越多豆腐越軟**，但是吃起來有彈性。澱粉如果加超過 4 克，豆腐會無法壓成形。
- **豆漿濃度越淡，加的鹽滷量就要越少**

【研究十二】研發「鹽滷量簡易判斷法」、「鹽滷水量對照表」

- 鹽滷容易受潮變濕，重量改變。
- 一般家庭沒有電子秤，**把鹽滷先泡成固定濃度的液體**，用針筒來量需要的量。

【研究十三】『媽媽第一次做豆腐』大挑戰！

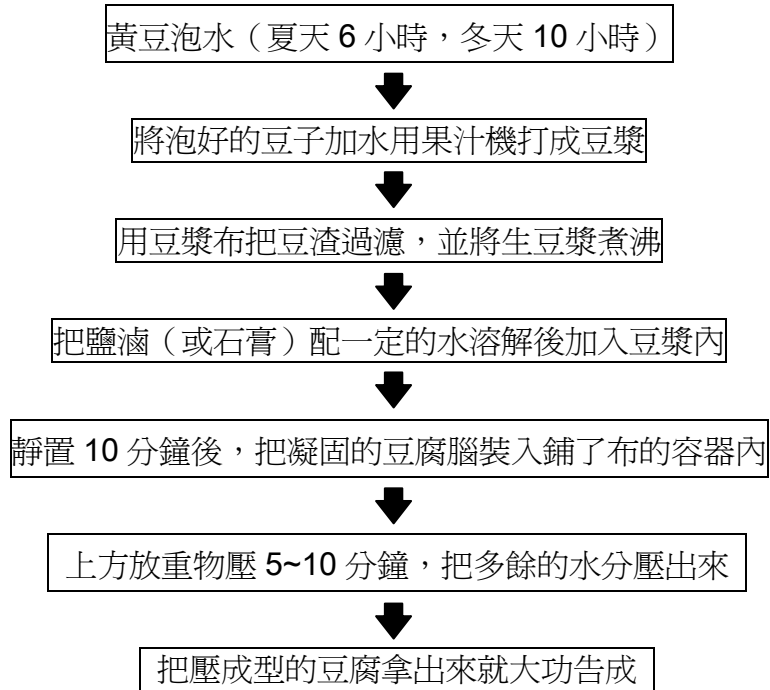
- 設計做豆腐流程，讓一般家庭的媽媽可以利用**容易取得的器材**輕鬆做豆腐。

【研究十四】菜市場大調查

- 給民眾試吃「自製鹽滷豆腐」和介紹 DIY 鹽滷豆腐方法，用**問卷證明**我們的方法是否可行。

【研究一】參觀、查詢豆腐的製作流程

一、豆腐製作流程



二、做豆腐時需要的豆漿濃度

我們上網查詢資料，發現有以下濃度配方：

- 600 克乾黃豆泡水後，加入 4200 毫升的水打成豆漿。
- 400 克乾黃豆泡水後，加水打成豆漿 2000 毫升的豆漿。
- 300 克乾黃豆泡水後，加入 1500 毫升的水打成豆漿。
- 900 克乾黃豆泡水後，加入 9000 毫升的水打成豆漿。

三、做豆腐時需要的凝固劑比例濃度

- 現場參觀的時候，老闆不透露凝固劑的比例配方，說是商業機密。
- 豆漿 1000 毫升、鹽滷 3 克、水 24 毫升。
- 豆漿 1000 毫升、鹽滷 0.6 克、石膏粉 6 克、水 60 毫升。
- 豆漿 3000 毫升、石膏粉 10 克、水 100 毫升。
- 豆漿 1000 毫升、濃度 20% 的鹽滷水 15 毫升。

四、由以上調查我們發現：

1. 每個人做豆腐的豆漿濃度、凝固劑濃度、添加的量都不太一樣，而且資料中有說明如果比例不對，會造成豆漿無法凝固。
2. 豆漿濃度和要加多少濃度的鹽滷是豆腐成功好吃的關鍵。
3. 因為一般家庭要做豆漿很麻煩，所以我們**想要研究『用市售豆漿做豆腐』的方法**，並且找出『多少濃度的豆漿要配多少凝固劑』的對照表，讓大家都可以用任何濃度的豆漿都可以成功做出豆腐。
4. 以下為了實驗準確性，我們都買同一家的豆漿做實驗，而且會用「**豆皮判斷濃度法**」**確定豆漿濃度都一樣**。

【研究二】設計測量豆腐硬度的方法

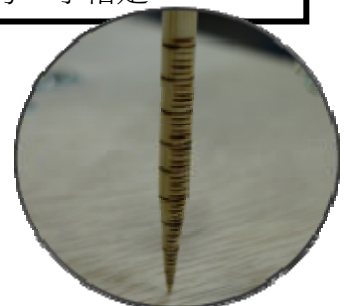


鉛直線：利用地心引力，掛了重物的直線每次都能保持一樣的角度。

瞄準板：用它來瞄準鉛直線，確定軌道和鉛直線是平行的，這樣每次調整軌道後，軌道都能維持一樣的角度。

可調整軌道：它能让竹籤每次掉下來的角度幾乎相同。每次做的豆腐不一樣高，所以做成可調整式的，確定竹籤落下高度相同。

竹籤：用它來測量豆腐的軟硬度，**豆腐越軟插的越深**。上面還有用刀片加熱後刻的刻度，每一小格是 1mm。



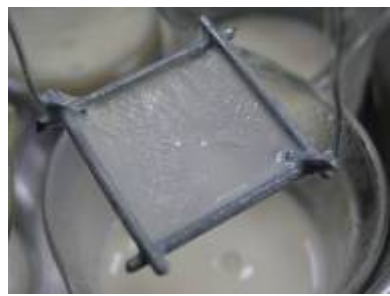
【研究三】設計測量豆漿濃度的方法

我們該怎麼判斷每次買的豆漿濃度都相同呢？在加熱豆漿的過程中，我們發現**豆漿加熱後會在表面出現豆皮**，所以我們想實驗出一個「**豆漿濃度與豆皮出現時間對照表**」，讓大家可以方便的判斷豆漿濃度。

一、實驗條件：

- 豆漿隔水加熱至 90°C（避免燒焦，隔水加熱可到達的最高溫）。
- 同時加熱、攪動豆漿、**等表面靜止後**才開始計時計算豆皮出現時間。

二、鐵網撈豆皮法：把沉在底部的鐵格子提起來，看看有沒有豆皮形成。

| | | |
|---|--|--|
|  |  |  |
| 原本以為可以很成功撈到豆皮，但是後來發現 不管哪種濃度都會有這層膜 ，後來發現是這個 鐵網太完美 ，就像吹泡泡的洞，豆漿會在這個鐵格子上形成薄膜。 | 我們把鐵格子剪開一個洞，這樣就能確定有豆皮就可以撈到豆皮這層膜。 我們判斷的標準是：只要有這層膜就算形成豆皮。 | 最後我們放棄了這個方法，因為 豆皮會黏在玻璃杯邊緣和鐵格子的把手部分 ，常常發生明明豆皮很厚，卻撈不出一層膜，這樣會 影響我們判斷是否有形成豆皮 。 |

三、滴藍墨水法：滴藍墨水下去，如果有豆皮，那滴藍墨水會在豆皮表面。

藍墨水留在表面打○，沉下去打×。

| 濃度 經過 時間(秒) | 100% | 90% | 80% | 70% | 60% | 50% |
|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10 | × | × | × | × | × | × |
| 20 | × | × | × | × | × | × |
| 30 | ○ | × | × | × | × | × |
| 40 | ○ | ○ | × | × | × | × |
| 50 | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| 60 | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| 70 | ○ | ○ | ○ | × | × | × |
| 80 | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 90 | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 100 | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |
| 110 | ○ | ○ | ○ | ○ | × | × |



| 濃度 經過 時間(秒) | 100% | 90% | 80% | 70% | 60% | 50% |
|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 120 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| 130 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| 140 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| 150 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × |
| 160 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

四、討論與發現：

1. 冷的豆漿表面不會形成豆皮，加熱到 60°C 以上才會慢慢開始形成豆皮。
2. 豆漿越濃越快出現豆皮；越稀就越慢出現豆皮。
3. 所以每次買的豆漿我們都先實驗看看是不是在 30 秒時出現豆皮，是的話就可以知道每瓶的豆漿濃度相同，避免實驗誤差。

【研究四】石膏粉的量對豆腐硬度造成的影響

一、實驗條件：

- 固定豆漿濃度（經測試後 30 秒出現豆皮）。
- 豆漿隔水加熱至 90°C（避免燒焦，隔水加熱可到達的最高溫）。
- 石膏粉與豆漿反應時間為 10 分鐘。
- 壓豆腐花出水時間為 10 分鐘。
- 固定壓豆腐的重物的重量。
- 測硬度時固定竹籤掉下來的高度為 4 公分。

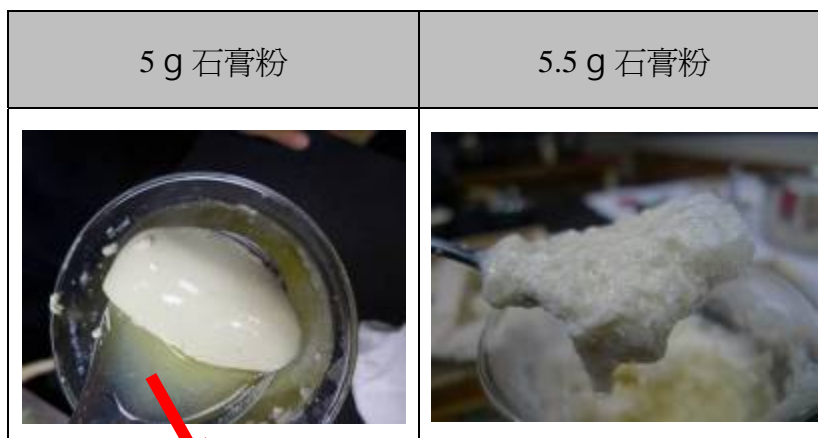
二、實驗紀錄：

| 石膏粉量 | 硬度（公分） | 過程觀察 | 試吃感想 |
|-------|--------|---|---|
| 1g | 無法成形 | <ul style="list-style-type: none"> ● 沒有馬上結塊。 ● 2 分鐘後沒有明顯結塊。 ● 5 分鐘後沒有明顯結塊。 ● 撈的時候沒有完整的塊狀，都是碎碎的。 ● 幾乎都還是豆漿的狀態。 | X |
| 1.5 g | 1.7 | <ul style="list-style-type: none"> ● 沒有馬上結塊。 ● 2 分鐘後上部稍微結塊。 ● 撈的時候很大塊，凹凸不平。 ● 只有上面 1/3 杯有凝固，其它都還是豆漿液體。 ● 推論：下次石膏粉量可加為 3 倍，4.5 公克 | <ul style="list-style-type: none"> ● 水分很多、很軟。 ● 很嫩很軟，吃起來澀澀的。 ● 太軟了，有點澀。 ● 水水的，豆味淡淡的，有點澀。 ● 很軟，有點澀。 ● 太軟了，多汁，澀澀的。 ● 水分很多、澀澀的，沒香味。 |

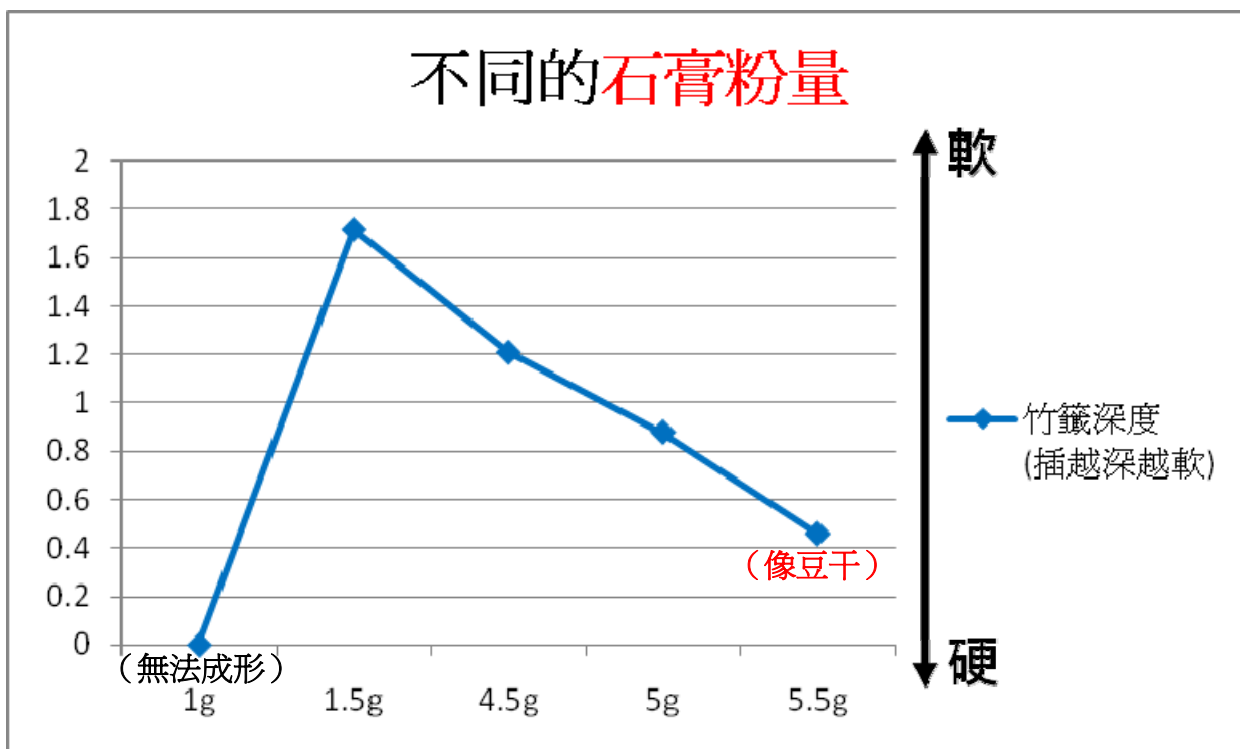
| 石膏粉量 | 硬度 (公分) | 過程觀察 | 試吃感想 |
|-------|---------|---|--|
| 4.5 g | 1.2 | <ul style="list-style-type: none"> ● 1 分半鐘下方有點結塊。 ● 6 分鐘時上方有浮著約 0.5 公分的半透明液體。 ● 上方成功凝固，但是杯底還是有殘留一些豆漿。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 有豆香味，很澀。 ● 有點澀，有濃濃豆香味。 ● 軟軟的。 ● 有點澀，香味較濃。 ● 豆香味濃，比較澀。 |
| 5 g | 0.9 | <ul style="list-style-type: none"> ● 30 秒後杯子側面就出現凝固的小花紋。 ● 2 分鐘幾乎整杯都凝固了，搖晃起來 QQ 的。 ● 挖的時候整塊很完整，而且有出現透明的液體。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 嫩嫩澀澀的，很軟好吃，很香。 ● 很軟 QQ 的，有一點澀。 ● 很澀，但是像外面賣的豆腐。 ● 嫩嫩澀澀的，香味濃濃的。 ● 澀澀的，很軟。 ● 豆香味濃，QQ 的，太澀。 |
| 5.5 g | 0.5 | <ul style="list-style-type: none"> ● 一沖下去就馬上變碎花狀。 ● 2 分鐘後底部有半透明液體。 ● 挖的時候不是整塊的，有點鬆散。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 豆香味濃郁，吃起來非常乾燥。 ● 咬起來很香，有點硬，很澀。 ● 有點硬，沒有水分，有豆香。 ● 有點乾硬，很澀。 |



殘留豆漿



半透明液體



三、討論與發現：

1. 石膏粉量不夠，豆腐會無法成形；石膏粉量越多，豆腐會越硬。
2. 石膏粉量太多，豆漿會馬上凝固成碎花狀，這樣的豆腐硬度高，而且吃起來很乾。因為快速凝固，所以水分沒有辦法保持在豆腐花之間。
3. 石膏粉製作成的豆腐吃起來都會有澀味，加的越多越澀。

【研究五】鹽滷的量對豆腐硬度造成的影響

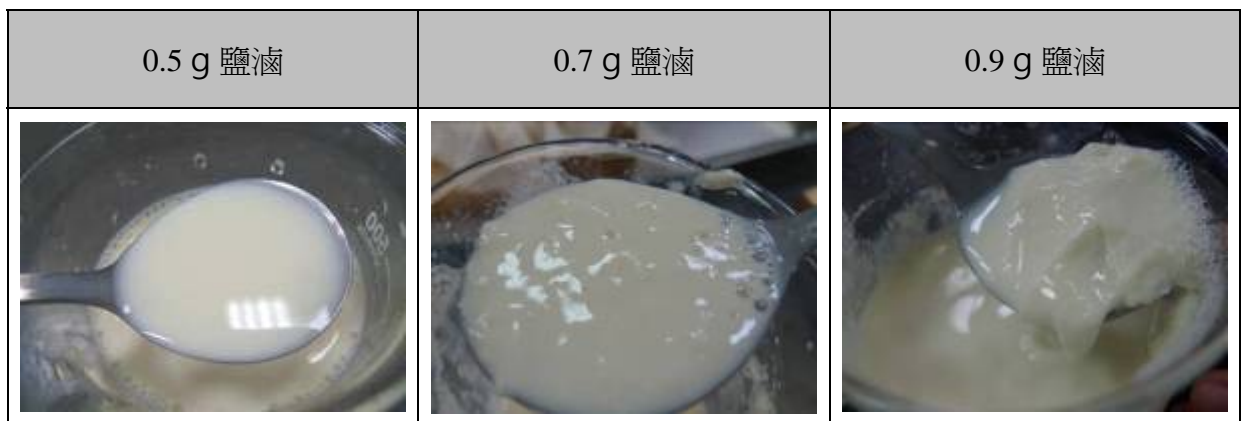
一、實驗條件：

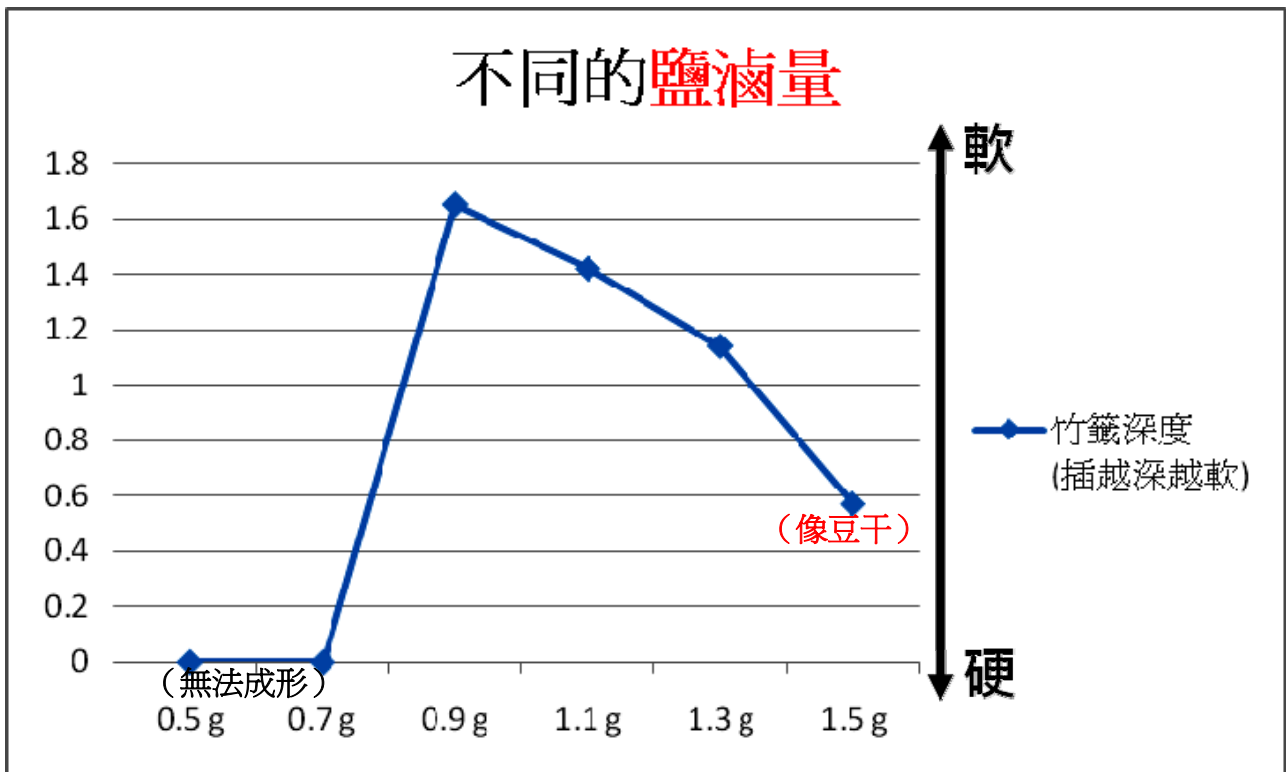
- 固定豆漿濃度（經測試後 30 秒出現豆皮）。
- 豆漿隔水加熱至 90°C（避免燒焦，隔水加熱可到達的最高溫）。
- 鹽滷與豆漿反應時間為 10 分鐘。
- 壓豆腐花出水時間為 10 分鐘。
- 固定壓豆腐的重物的重量。
- 測硬度時固定竹籤掉下來的高度為 4 公分。

二、實驗紀錄：

| 鹽滷的量 | 硬度 (公分) | 過程觀察 | 試吃感想 |
|-------|---------|--------------------------|------|
| 0.5 g | 0 | ● 失敗，完全沒凝固，都是液體狀。 | X |
| 0.7 g | 0 | ● 失敗，只有一點點屑屑凝固，大部分都是液體狀。 | X |

| 鹽滷的 量 | 硬度 (公分) | 過程觀察 | 試吃感想 |
|----------|------------|---|---|
| 0.9 g | 1.65 | <ul style="list-style-type: none"> ● 5 分鐘側面有一點點裂痕狀。 ● 7 分鐘看起來似乎全凝固，搖起來 QQ 的。 ● 挖的時候發現凝固不完全，挖起來會碎掉，且有豆漿的白色液體出現。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 口感太軟，不像豆腐。 ● 有豆香味，甜甜的。 ● 吃起來像豆花的感覺。 ● 不會澀澀的。 |
| 1.1 g | 1.42 | <ul style="list-style-type: none"> ● 3 分鐘時側面有裂痕狀。 ● 6 分鐘時大部分都凝固了。 ● 底部留有一些豆漿液體。 ● 挖的時候很軟，看的時候是一整塊，挖起來很容易裂開。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 很軟，放到嘴巴一含就散掉。 ● 吃起來像豆花，甜甜的。 ● 水水軟軟的，很香。 ● 不會澀澀的。 |
| 1.3 g | 1.14 | <ul style="list-style-type: none"> ● 2 分鐘時側面有裂痕狀。 ● 3 分鐘時全凝固。 ● 到最後整杯都沒有液體分離出來。 ● 挖的時候很完整、很固體。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 很軟、QQ 的、香香的。 ● 吃起來有種甜甜的味道。 ● 很好吃、有豆香、不會澀。 ● 水水 QQ 的。 ● 很 Q 很好吃、不會澀澀的。 |
| 1.5 g | 0.57 | <ul style="list-style-type: none"> ● 沖下去馬上整杯變成碎花狀。 ● 2 分鐘時最底部出現半透明狀的液體。 ● 挖的時候有點鬆散。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 很 Q 很有彈性。 ● 吃起來像豆干。 ● 有豆香味，很好吃。 ● 不會澀澀的，有一點點苦味。 |





三、討論與發現：

1. 鹽滷量不夠，豆腐會無法成形；鹽滷量越多，豆腐會越硬。
2. 鹽滷量太多，豆漿會馬上凝固成碎花狀，這樣的豆腐硬度高，而且吃起來很乾。因為快速凝固，所以水分沒有辦法保持在豆腐花之間。
3. 鹽滷製作成的豆腐吃起來不會有澀味，反而會有一點甜甜的味道。但是如果加太多還是會有一點點苦苦的味道。

【研究六】石膏+鹽滷的量，對豆腐硬度造成的影響

我們想要”石膏豆腐”的滑嫩感，又想要”鹽滷豆腐”的甜味，所以我們想把兩種東西家在一起做豆腐。

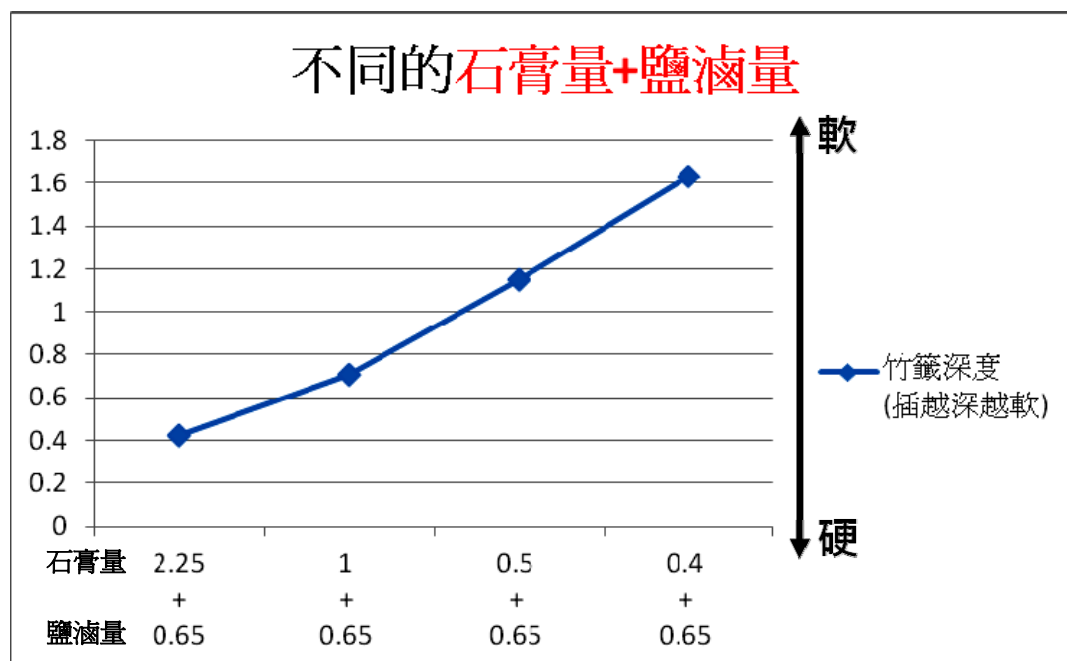
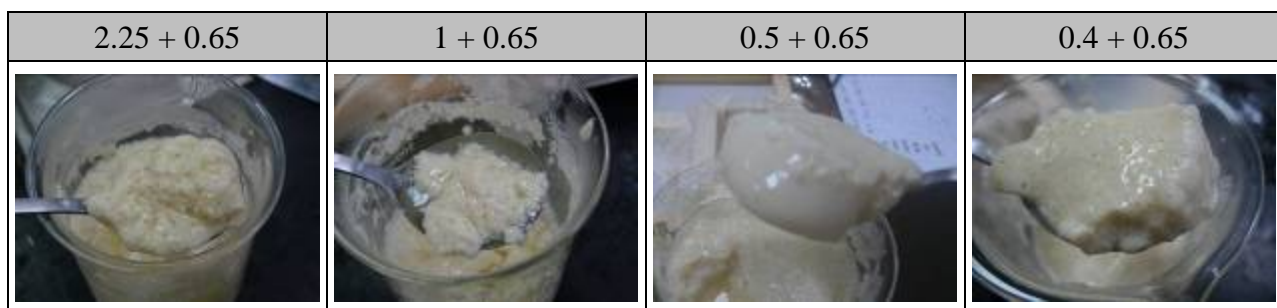
一、實驗條件：

- 固定豆漿濃度（經測試後 30 秒出現豆皮）。
- 豆漿隔水加熱至 90°C（避免燒焦，隔水加熱可到達的最高溫）。
- 【石膏+鹽滷】與豆漿反應時間為 10 分鐘。
- 壓豆腐花出水時間為 10 分鐘。
- 固定壓豆腐的重物的重量。
- 測硬度時固定竹籤掉下來的高度為 4 公分。

二、實驗紀錄：

從研究四、研究五各取一半。

| 石膏量 + 鹽鹵量 | 硬度 (公分) | 過程觀察 | 試吃感想 |
|-------------|---------|---|--|
| 2.25 + 0.65 | 0.42 | <ul style="list-style-type: none"> ● 一沖下去就馬上變碎花狀。 ● 2分鐘後底部有半透明液體。 ● 挖的時候不是整塊的，有點鬆散。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 吃起來像豆干。 ● 有豆香味，但是還是會有澀澀的。 |
| 1 + 0.65 | 0.71 | <ul style="list-style-type: none"> ● 1分鐘後變成碎花狀。 ● 3分鐘後底部有半透明液體。 ● 挖的時候不是整塊的是鬆散的。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 吃起來不像豆干那麼硬，但是裡面還是乾乾的。 ● 有豆香味，但還是會澀澀的。 |
| 0.5 + 0.65 | 1.15 | <ul style="list-style-type: none"> ● 1分鐘後杯子側面就出現凝固的小花紋。 ● 3分鐘輕輕搖看起來QQ的。 ● 挖的時候整塊很完整，會出一點點半透明的液體。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 很嫩很軟。 ● 有豆香味，但是還是會有澀澀的。 ● 裡面很軟嫩、很滑。 ● 還是吃得出來澀澀的。 |
| 0.4 + 0.65 | 1.63 | <ul style="list-style-type: none"> ● 1分鐘後杯子側面就出現凝固的小花紋。 ● 3分鐘輕輕搖看起來QQ的。 ● 挖的時候是整塊的，但是在湯匙上就很容易散開。 | <ul style="list-style-type: none"> ● 很嫩很軟。 ● 有豆香味，但還是會澀澀的。 ● 放進嘴巴就散掉，沒有豆腐口感，還是吃的到澀澀的感覺。 ● 做好後的豆腐一直在出水。 |



三、討論與發現：

1. 石膏和鹽鹵加在一起的量並不是兩者各出一半。
2. 在硬度差不多的情況下，鹽鹵加上石膏的確吃起來會比較滑嫩一些，但是就算一直減少石膏的量，我們還是吃得出來澀澀的感覺。
3. 我們建議用鹽鹵做豆腐比較好吃、香甜，所以之後的實驗我們都用鹽鹵來進行。

【研究七】豆漿溫度對豆腐硬度造成的影響

一、實驗條件：

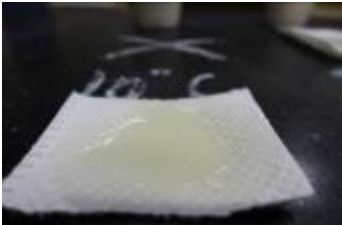
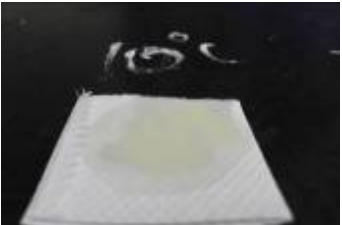

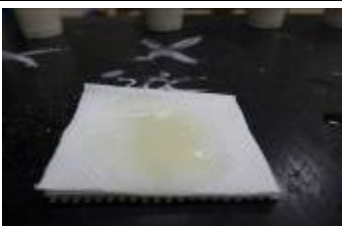


- 固定豆漿濃度（經測試後 30 秒出現豆皮）、鹽鹵的量。
- 鹽鹵與豆漿反應時間為 10 分鐘。
- 壓豆腐花出水時間為 10 分鐘。
- 固定壓豆腐的重物的重量。
- 測硬度時固定竹籤掉下來的高度為 4 公分。

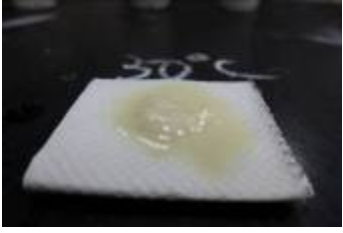




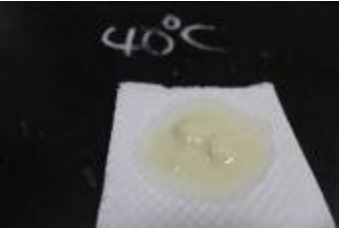



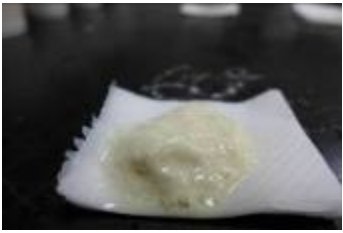











二、先進行【幾度的豆漿會與鹽鹵起反應而凝固】的小型測試

反應時間 10 分鐘，有凝固（一湯匙中超過一半）打○，沒有凝固打×

| 豆漿溫度 | 10°C | 20°C | 30°C | 40°C | 50°C | 60°C | 70°C | 80°C | 90°C |
|------|-----------|-----------|--------------|--------------|---------------|--------------|------------|----------------|----------|
| 是否凝固 | × | × | × | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 說明 | 完全沒有固態的東西 | 完全沒有固態的東西 | 只有一點凝固其他都是豆漿 | 只有一點凝固其他都是豆漿 | 大部分凝固，但是軟爛像泥巴 | 大部分凝固，有很小的塊狀 | 大部分有的鬆散的塊狀 | 幾乎都凝固，但豆腐中有小隙縫 | 很完整的一塊塊狀 |

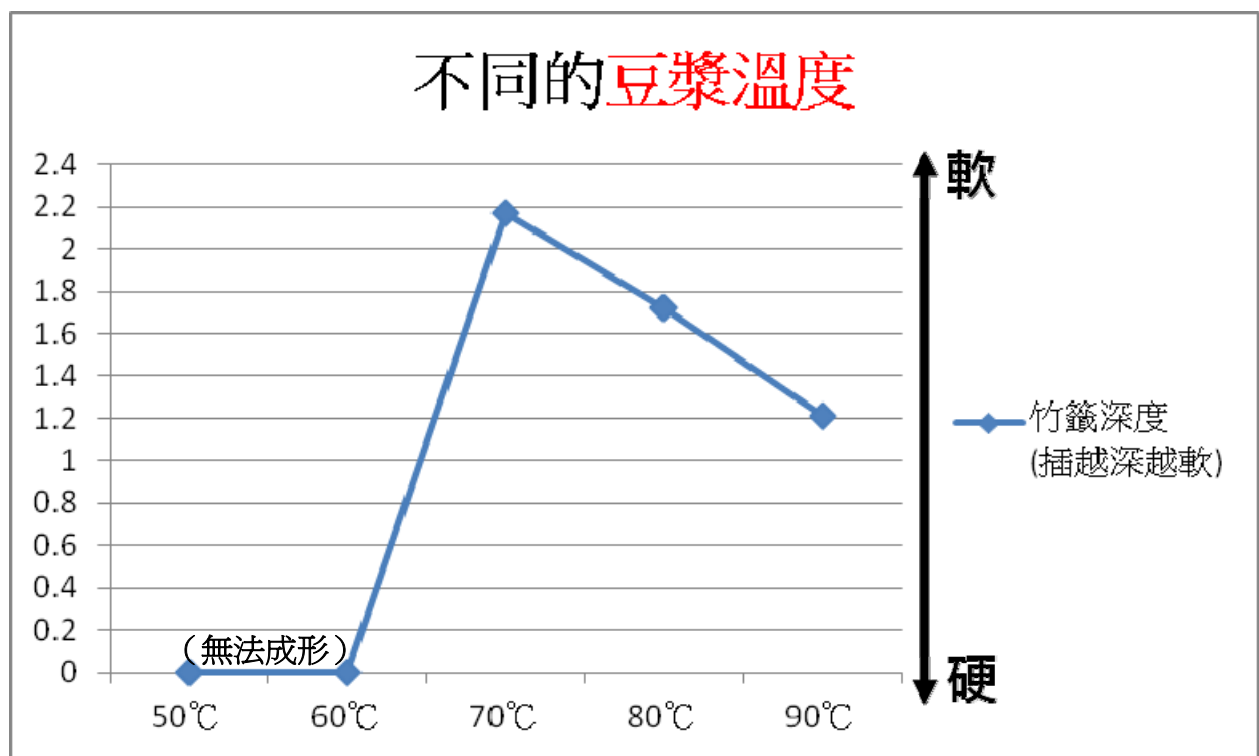
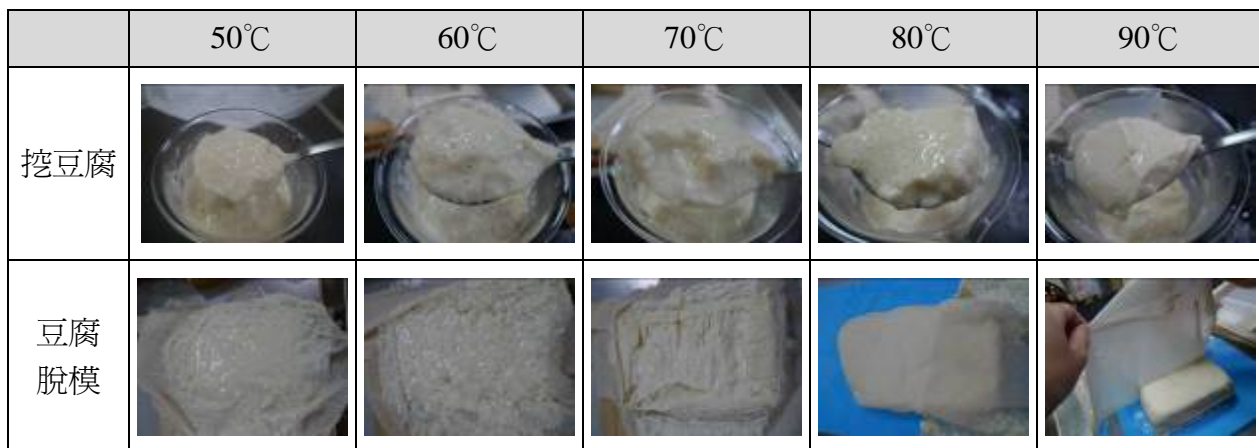
三、放置時間久一點會不會讓溫度低的豆漿與鹽鹵繼續進行反應

| | 反應 10 分鐘 後撈出 | 反應 20 分鐘 後撈出 | 反應 30 分鐘 後撈出 |
|------|---|--|---|
| 10°C |  |  |  |
| 20°C |  |  |  |

| | 反應 10 分鐘 後撈出 | 反應 20 分鐘 後撈出 | 反應 30 分鐘 後撈出 |
|------|---|--|---|
| 30°C |  |  |  |
| 40°C |  |  |  |
| 50°C |  |  |  |
| 60°C |  |  |  |
| 70°C |  |  |  |
| 80°C |  |  |  |
| 90°C |  |  |  |

觀察發現：溫度低的豆漿放了 30 分鐘還是不太會與鹽鹵反應成豆腐，所以我們決定用 50°C、60°C、70°C、80°C、90°C 五種溫度的豆漿來製作豆腐，看看會不會有什麼不同。

四、50°C~90°C不同溫度的豆漿對豆腐硬度的影響



五、討論與發現：

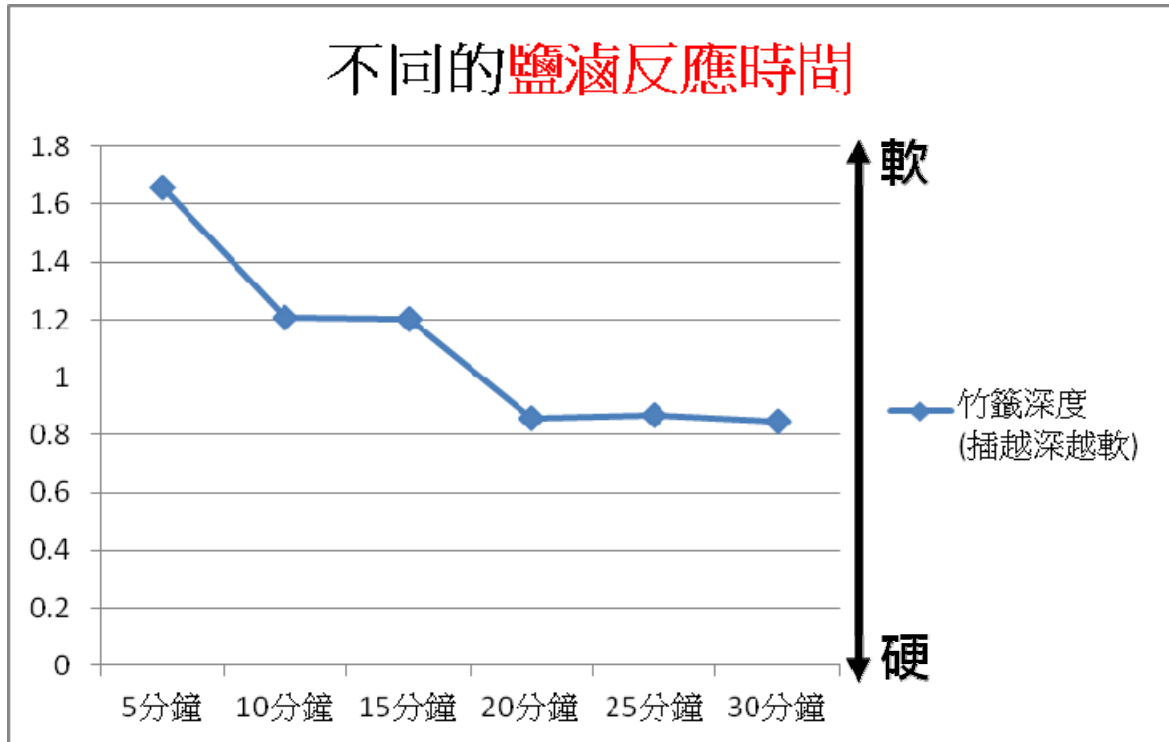
1. 50°C和60°C豆漿凝固不完全，豆腐無法成形，這和我們上面第二點做的小測試結果很像，這兩個溫度凝固的豆腐就像是軟爛的泥巴。
2. 豆漿溫度越高，做出來的豆腐硬度越高，吃起來比較有彈性，沒那麼嫩。
3. 但是我們發現使用70°C的豆漿做豆腐，豆腐在脫模的時候，可能因為太嫩所以把棉布拉開的時候很容易就把豆腐拉破。
4. 80°C和90°C豆漿作的豆腐，棉布拿開的時候豆腐很完整而且不會掉皮。
5. 建議做豆腐最好把豆漿加熱到80°C以上。

【研究八】沖鹽滷後放置的時間，對豆腐硬度造成的影響

一、實驗條件：

- 固定豆漿濃度（經測試後 30 秒出現豆皮）、鹽滷的量。
- 豆漿隔水加熱至 90°C（避免燒焦，隔水加熱可到達的最高溫）。
- 壓豆腐花出水時間為 10 分鐘。
- 固定壓豆腐的重物的重量。
- 測硬度時固定竹籤掉下來的高度為 4 公分。

二、實驗結果：



三、討論與發現：

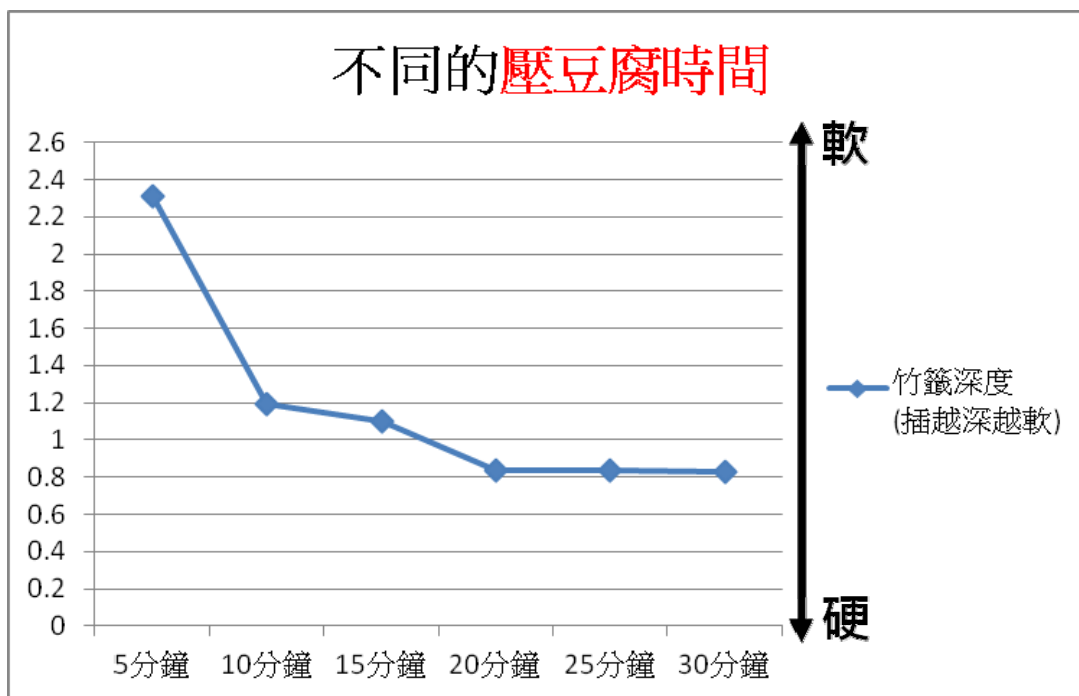
1. 只和鹽滷反應 5 分鐘豆腐會很軟，而且杯中會留下很多豆漿，反應不是很完全。
2. 10 分鐘和 15 分鐘的豆腐軟硬度差不多，而且留下的液體是半透明乳白色，反應比較完全。
3. 20 分鐘、25 分鐘和 30 分鐘的硬度最硬，而且 30 分鐘的硬度也沒有再明顯的下降，所以就算想吃硬一點的豆腐，也不用放超過 20 分鐘。

【研究九】壓豆腐的時間，對豆腐硬度造成的影響

一、實驗條件：

- 固定豆漿濃度（經測試後 30 秒出現豆皮）、鹽滷的量。
- 豆漿隔水加熱至 90°C（避免燒焦，隔水加熱可到達的最高溫）。
- 凝固劑與豆漿反應時間為 10 分鐘。
- 固定壓豆腐的重物的重量。
- 測硬度時固定竹籤掉下來的高度為 4 公分。

二、實驗結果：



三、討論與發現：

| | 壓 5 分鐘 | 壓 15 分鐘 |
|------|--------|---------|
| 豆腐厚度 | | |
| 脫模情形 | | |

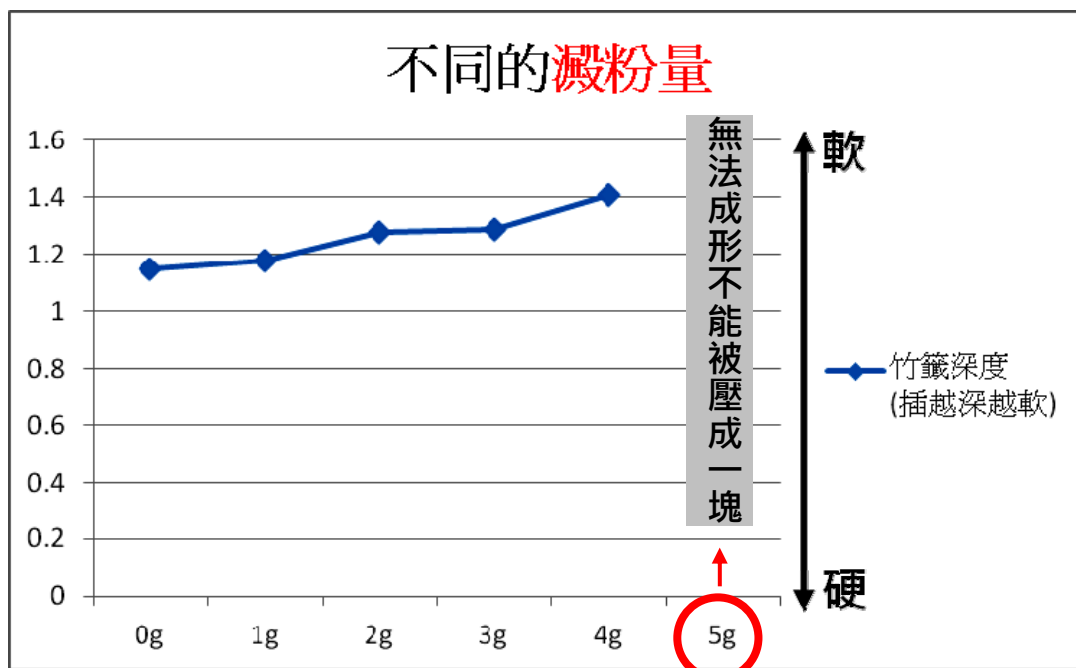
1. 壓越久豆腐越硬，壓的時間越短豆腐越軟。
2. 但是只壓 5 分鐘的豆腐含水量太多，明顯厚度比較厚，而且在脫模的時候豆腐容易被拉裂開。
3. 壓 20 分鐘、25 分鐘和 30 分鐘的硬度最硬，但是壓 30 分鐘的硬度也沒有再明顯的下降，所以不用壓超過 20 分鐘。

【研究十】澱粉對豆腐硬度造成的影響

一、實驗條件：

- 固定豆漿濃度（經測試後 30 秒出現豆皮）、鹽滷的量。
- 豆漿隔水加熱至 90°C（避免燒焦，隔水加熱可到達的最高溫）。
- 凝固劑與豆漿反應時間、壓豆腐花出水時間都是 10 分鐘。
- 固定壓豆腐的重物的重量。
- 使用太白粉當作澱粉。
- 測硬度時固定竹籤掉下來的高度為 4 公分。

二、實驗結果：



三、討論與發現：

1. 澱粉加越多，豆腐越軟，但是吃起來有彈性，摸起來黏黏滑滑的。
2. 澱粉加到 5g 的時候，幾乎壓不出水，而且脫膜的時候都散開了，無法壓成一整塊豆腐。
3. 雖然加澱粉的豆腐比較軟，但是試吃的時候會覺得比較 Q 彈。
4. 我們推測澱粉有下面幾項作用：
 - 可以幫助豆腐留住水分，造成壓的時候出水量比較少，所以豆腐比較軟。
 - 澱粉可以增加豆腐彈性，而且摸起來有黏滑感，就像煮湯勾芡的感覺。
 - 澱粉增加彈性，所以會讓每湯匙的豆腐都保持原來的形狀，無法壓成一整塊。



加 5 公克的澱粉，無法壓成整塊豆腐。

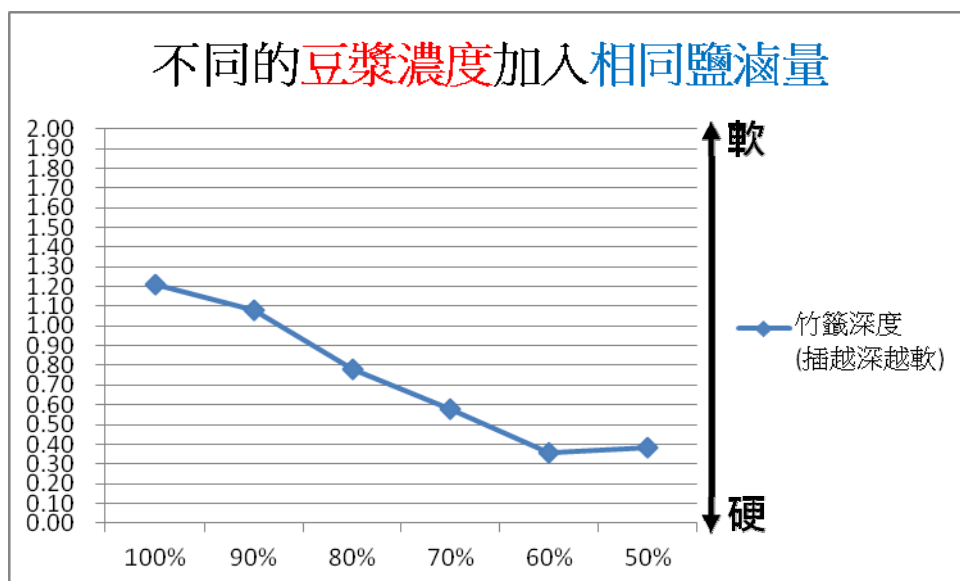
【研究十一】豆漿濃度對豆腐硬度造成的影響

一、實驗條件：

- 豆漿隔水加熱至 90°C（避免燒焦，隔水加熱可到達的最高溫）。
- 鹽滷與豆漿反應時間為 10 分鐘。
- 壓豆腐花出水時間為 10 分鐘。
- 固定壓豆腐的重物的重量。
- 測硬度時固定竹籤掉下來的高度為 4 公分。

二、不同濃度豆漿加入相同量的鹽滷：

| | | | | | | | |
|-------------|--------|-------|-----|-------|-----|-----|-----|
| 先 混 合 | 豆漿濃度 % | 100% | 90% | 80% | 70% | 60% | 50% |
| | 豆漿量 ml | 500 | 450 | 400 | 350 | 300 | 250 |
| | 水量 ml | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| | 鹽滷重量 g | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 |
| | 凝結情形 | | | | | | |
| | 試吃口感 | 嫩、有水分 | 軟嫩 | 軟，有點乾 | 乾乾的 | 很乾 | 很乾 |



三、討論與發現：

1. 豆漿濃度越淡，凝固的豆腐量越少，這很合理，因為越稀的豆漿蛋白質含量越少。
2. 豆漿濃度越淡，豆腐硬度越高。

3. 豆漿濃度越淡，豆腐吃起來越乾。在製作過程我們發現，越稀的豆漿反應過程中直接變成很散碎，可能因為這樣所以豆腐中比較無法保留水分，吃起來就很乾。
4. 越稀的豆漿反應過程中直接變成很散碎，是因為鹽滷的比例太高了，所以我們很單純的想，如果豆漿濃度變低，是不是鹽滷也要配合它降低量，才不會太快凝固變成散碎狀。
5. 所以我們根據豆漿濃度，等比例降低鹽滷的量。

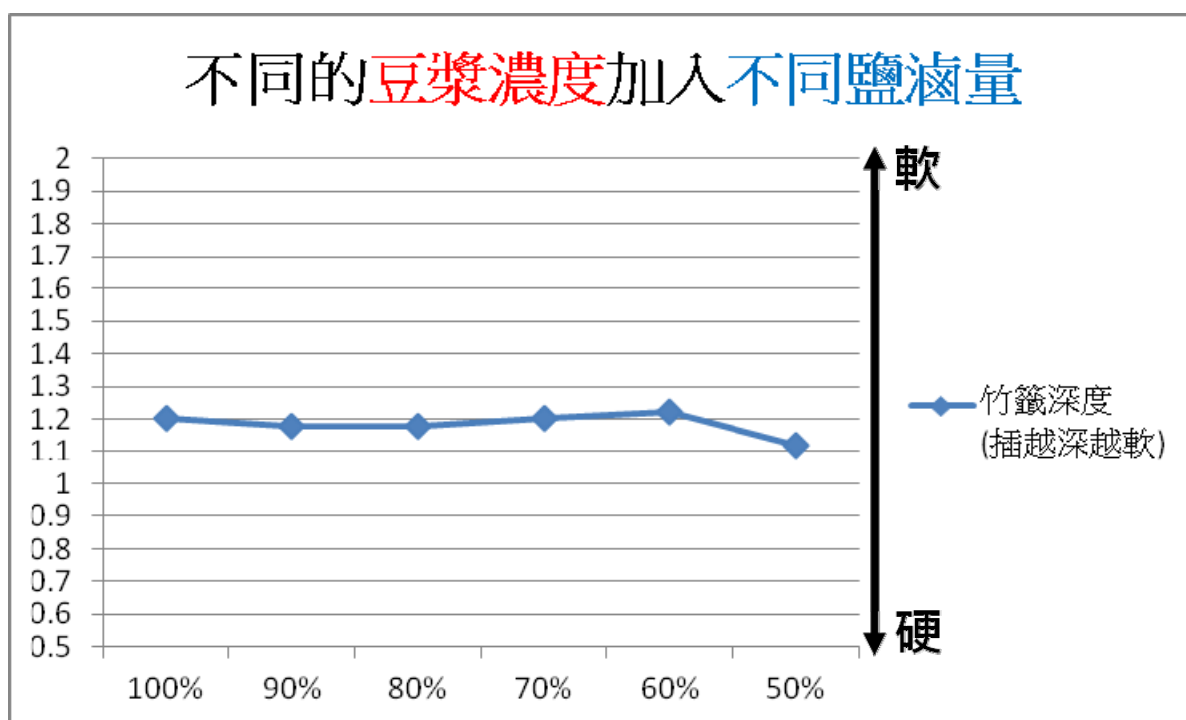
例如：濃度 80%豆漿鹽滷量 $\rightarrow 1.3 \times 80\% = 1.04$

濃度 50%豆漿鹽滷量 $\rightarrow 1.3 \times 50\% = 0.65$

四、配合豆漿濃度加入不同量的鹽滷：

| 豆漿濃度 % | 100% | 90% | 80% | 70% | 60% | 50% |
|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 豆漿量 ml | 500 | 450 | 400 | 350 | 300 | 250 |
| 水量 ml | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| 鹽滷重量 g | 1.3 | 1.17 | 1.04 | 0.91 | 0.78 | 0.65 |
| 凝結情形 | | | | | | |
| 試吃口感 | 嫩、有水分 | 嫩、有水分 | 嫩、有水分 | 軟嫩 | 軟嫩 | 軟嫩 |

先混合



五、討論與發現：

1. 鹽滷量降低後，濃度低的豆漿在製作豆腐過程中不會立刻變成散碎狀，杯子底部也不會有半透明液體出現。
2. 挖豆腐灌模的時候發現挖起來是軟軟碎碎的，不是完整的一塊，可能是因為豆漿濃度降低，到處都是水的關係，讓蛋白質不容易凝固在一起。
3. 吃起來都很軟嫩，也不會有太乾的情形出現。
4. 硬度也跟原本濃度至做出的豆腐相近。
5. 這樣大家在家裡做豆腐，就算豆漿濃度不同，只要調整鹽滷的量，一樣可以做出好吃的豆腐。
6. 但是不是每個人家裡都有糖度計可以測豆漿濃度，所以我們要想個簡單的方法讓大家在家中可以知道豆漿有多濃，該配多少鹽滷。

【研究十二】研發「鹽滷量簡易判斷法」、「鹽滷水量對照表」

一、【形成豆皮時間】與【需要鹽滷重量】對照表

豆漿量：500ml

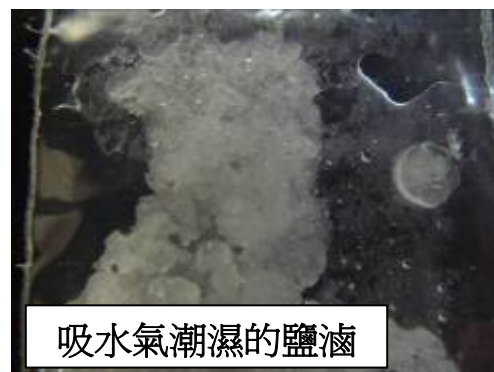
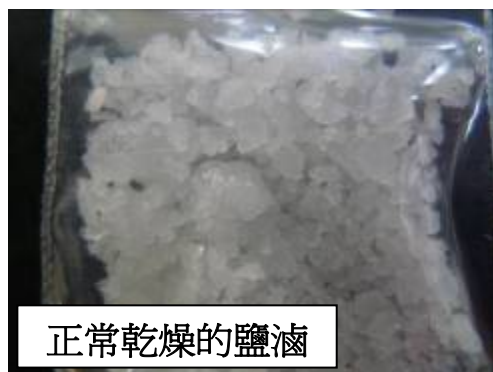
| | | | | | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|
| 形成豆皮時間(秒) | 30 | 40 | 50 | 80 | 120 | 160 |
| 需要的鹽滷重 | 1.3 | 1.17 | 1.04 | 0.91 | 0.78 | 0.65 |

缺點：不是每個人家中都有電子秤

豆漿濃度太低做出來的豆腐量太少，建議豆漿量用1000ml，所以鹽滷重量需要對照表中的2倍。

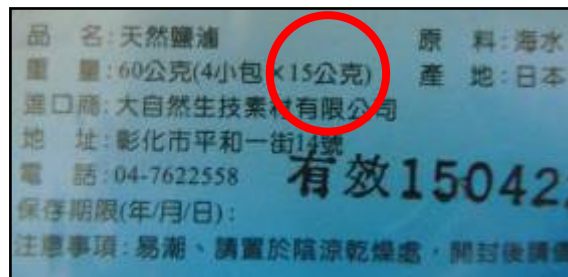
二、鹽滷量簡易判斷法

在整個科展實驗過程中我們發現，**鹽滷的保存要很小心**，不然很容易吸水變的濕濕的，而且**一般家庭不一定有電子秤**可以量鹽滷的重量，所以我們想要**把剛買來的鹽滷顆粒加固定的水量變成鹽滷水溶液，用“茶匙”來計算要加入的鹽滷量**。不但可以方便保存，也可以方便量出所需要的鹽滷量。



- 使用大家方便測量的水量。
- 濃度低一點，這樣就算有一些誤差也不會影響做豆腐的結果。
- 一包鹽滷為 15 g，我們加入 250 g 的水，所以濃度是： $15 \div 265 = 5.66\%$

- 測量上面鹽滷水的重量，濃度 5.66% 的鹽滷水，每 1/4 茶匙重量為 1.7g。
- 代表每 1/4 茶匙所含的鹽滷重量為：
 $1.7 \times 5.66\% = 0.09622 \text{ g}$
- 根據每種濃度豆漿所需要的鹽滷重量，換算成需要多少 1/4 茶匙的鹽滷水：



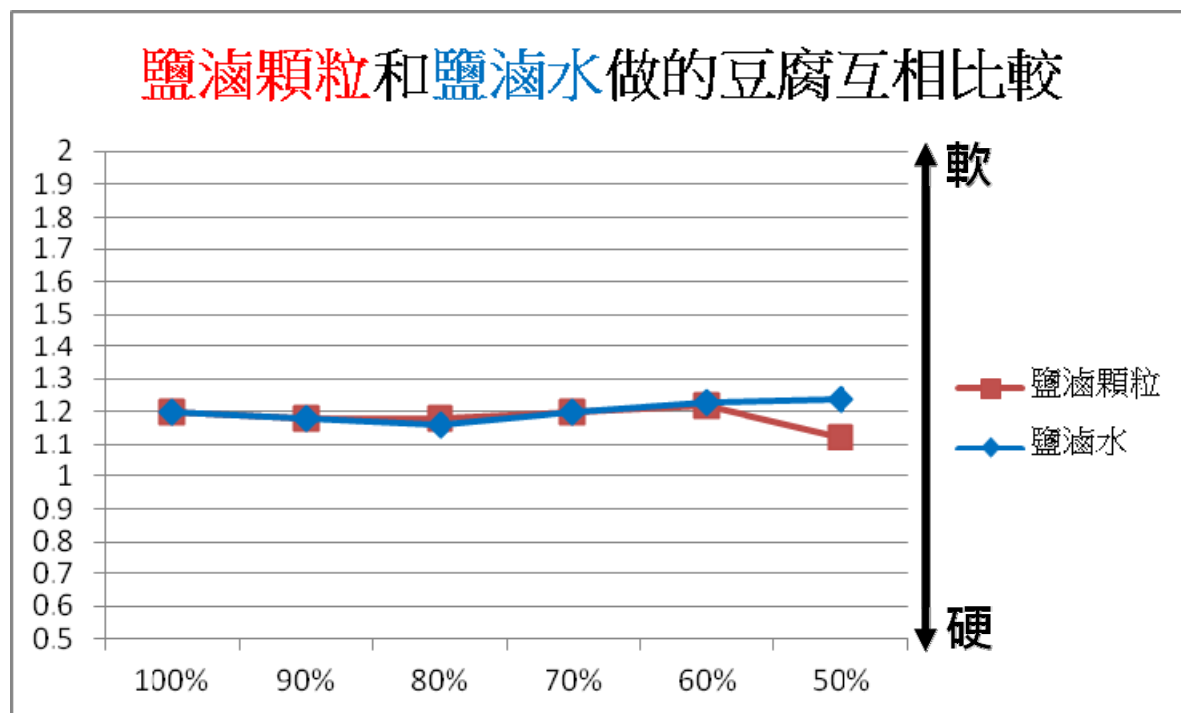
| | | | | | | |
|-----------------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| 豆漿濃度 形成豆皮 時間(秒) | 30 | 40 | 50 | 80 | 120 | 160 |
| 需要的 鹽滷重 | 1.3 | 1.17 | 1.04 | 0.91 | 0.78 | 0.65 |
| 1/4 茶匙數 | 13.51 | 12.15 | 10.8 | 9.45 | 8.10 | 6.75 |
| 1/4 茶匙數 (概算) | 13.5 | 12 | 11 | 9.5 | 8 | 7 |

差 0.25 匙，但是鹽滷重量
量只差 0.024 g。

$$0.25 \times 1.7 \times 5.66\% = 0.024$$

我們取概算的匙數方便
一般大眾量取。因為濃
度只有 5.66%，所以取
概數也不會影響很多。

三、用【鹽滷水做豆腐】和【用鹽滷顆粒做豆腐】比較：



四、討論與發現：

1. 我們原本是用 15g 鹽滷 + 50g 的水，泡出來的濃度是 23%，但是後來發現這樣差一點匙數就會差比較多鹽滷重量。
2. 所以後來我們就把濃度降低，改加入 250g 的水，這樣就算匙數差一點，也不會差很多鹽滷重量。

3. 因為一滴藍墨水的重量和一粒米的重量很接近（一滴水 0.025g；一粒米 0.02g），所以在家中可以用米試試看有沒有形成豆皮。
4. 經過實驗證明，用【秤重的鹽滷顆粒做豆腐】和【用鹽滷水做豆腐】，他們的硬度都差不多，所以就算家中沒有電子秤，也可以用茶匙按照我們的「鹽滷水量對照表」量出所需要的鹽滷量。

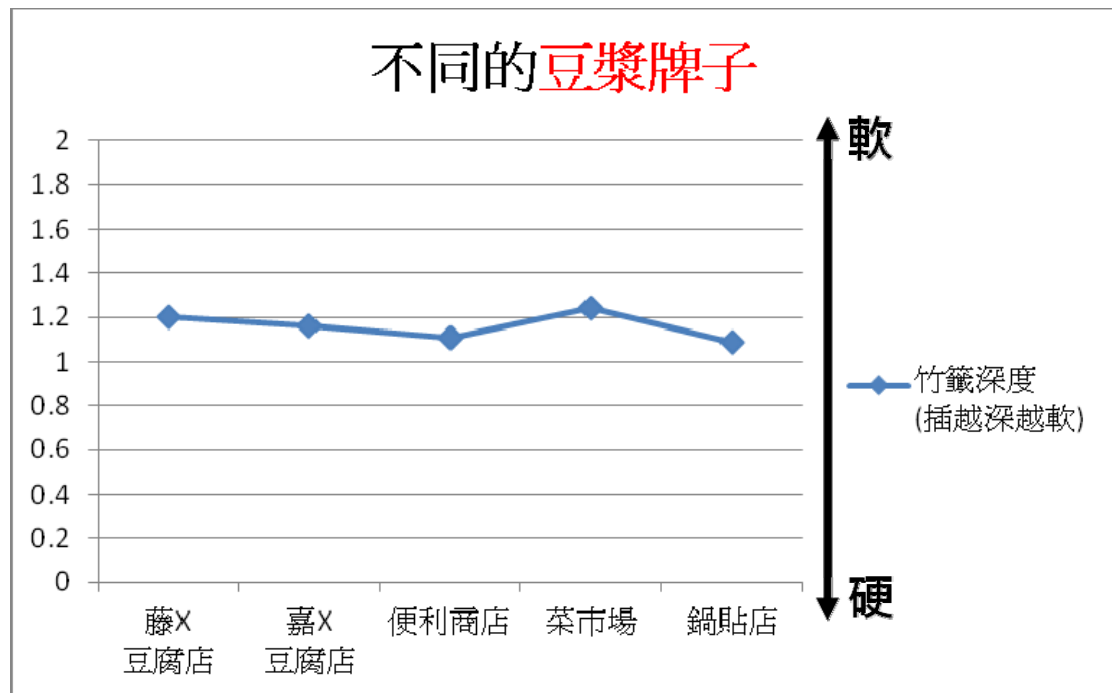
| 鹽滷水量對照表（使用 500ml 豆漿） | | | | | | |
|----------------------|------|----|----|-----|-----|-----|
| 形成豆皮時間(秒) | 30 | 40 | 50 | 80 | 120 | 160 |
| 1/4 茶匙數 | 13.5 | 12 | 11 | 9.5 | 8 | 7 |

五、購買其他的豆漿，證明「豆皮判斷濃度法」和「鹽滷水量對照表」的可行性

1. 先使用米粒測試各牌豆漿需要多少時間才會出現豆皮。

| 品牌 | 嘉 X 豆腐店 | 便利商店 | 菜市場 | 鍋貼店 |
|--------|---------|------|------|------|
| 豆皮出現秒數 | 30 秒 | 50 秒 | 50 秒 | 70 秒 |

2. 根據「鹽滷水量對照表」，準備適當的鹽滷水匙數，按照豆腐製作流程開始製作豆腐。如果秒數沒有和對照表完全一樣，看他和對照表上哪個秒數最接近，就用那個秒數的鹽滷水量。
3. 測量豆腐的硬度：



4. 討論與發現：
 - 不同牌的豆漿，他們的濃度不一定相同。
 - 就算豆漿濃度不一樣，用我們的「豆皮判斷濃度法」和「鹽滷水量對照表」，做出來的豆腐硬度都會差不多（1.1 ~ 1.25 之間）。
 - 這證明的我們的「豆皮判斷法」和「鹽滷水量對照表」是可行的，可以幫助大家在家用任何牌子的豆漿做豆腐。

【研究十三】『媽媽第一次做豆腐』大挑戰！

找從來沒有做過豆腐的 9 位媽媽，按照我們的「做豆腐流程」製作豆腐，並請他們寫一下心得，檢查我們的「做豆腐流程」是不是成功，對於家庭主婦來說是不是夠方便。

一、實驗方法：

1. 去五金行採買所需器材，並且提供媽媽們製作豆腐流程。
2. 請她們按照流程做豆腐，做完之後請她們寫心得。

二、實驗結果：

| 『媽媽第一次做豆腐』意見整理 | |
|---|---|
| 優點 | 缺點 |
| <ul style="list-style-type: none">● 流程敘述清楚。● 方法簡單易懂。● 這份流程圖已把製作上可能遇到的問題先做預防與提醒。● 步驟方式非常清楚、易學，30 分鐘左右就 OK 了。● 所有材料取得不難。● 看起來很簡單，很想嘗試。● 操作很簡單，完全無障礙。● 成功做出豆腐興奮不已，有成就感。● 吃起來和市售傳統豆腐很像。● 吃起來豆香味比市售豆腐濃郁。● 流程詳細清楚。● 操作過程非常順利，中間沒遇到任何阻礙，好像蠻簡單的。● 流程表提供的食材比例恰到好處，連續製作兩次都成功。● 依照流程操作，很簡單很开心。● 建立標準流程很重要，可減少失敗的結果，對家庭主婦而言很方便。● 用蒸籠做出圓形的豆腐更具賣相。 | <ul style="list-style-type: none">● 用茶匙不容易測量鹽滷水量，第二次非常仔細測量才成功。● 量鹽滷水過程中很難完全平匙，所以豆腐做出來有點軟。● 鹽滷水要量到平匙要做到精準會比較費心。● 建議把鹽滷水量從平匙測量改成為體積測量（13.5 平匙約等於 20ml）● 大小鐵鍋的 SIZE 要剛好，不然小鐵鍋太小的話容易傾倒。 |



三、討論與發現

1. 媽媽們對於我們的「做豆腐流程」都覺得很清楚、簡單易懂。
2. 對於自己做的豆腐都很有成就感、吃起來較好吃、比較安心。
3. 對於用茶匙測量鹽滷水不精準不方便這個缺點，討論後我們決定用針筒取代茶匙，因為針筒有精準的 1ml 刻度，而且藥局都買的到，很方便。
4. 計算需要多少毫升的鹽滷水：
 - 20ml 的鹽滷水重量=19.85g；所以 1ml 的鹽滷水重量=0.9925g（大約等於 1g）
 - 鹽滷水濃度 5.66%，1g 鹽滷水內含有的鹽滷重量為：1x5.66% = 0.0566 g
 - 根據每種濃度豆漿所需要的鹽滷重量，換算成需要多少毫升的鹽滷水：
 - $1.3 \div 0.0566 = 22.968 \approx 23$
 - $1.17 \div 0.0566 = 20.67 \approx 21$
 - $1.04 \div 0.0566 = 18.37 \approx 18.5$
 - $0.91 \div 0.0566 = 16.07 \approx 16$
 - $0.78 \div 0.0566 = 13.78 \approx 14$
 - $0.65 \div 0.0566 = 11.48 \approx 11.5$

| 鹽滷水量對照表（使用 500ml 豆漿） | | | | | | |
|----------------------|----|----|------|----|-----|------|
| 形成豆皮時間(秒) | 30 | 40 | 50 | 80 | 120 | 160 |
| 針筒 ml | 23 | 21 | 18.5 | 16 | 14 | 11.5 |

【研究十四】菜市場大調查—試吃「自製鹽滷豆腐」，並推廣在家輕鬆 DIY 鹽滷豆腐的方法

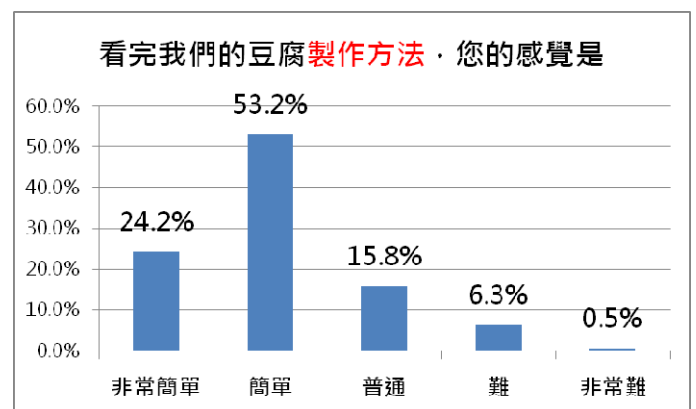
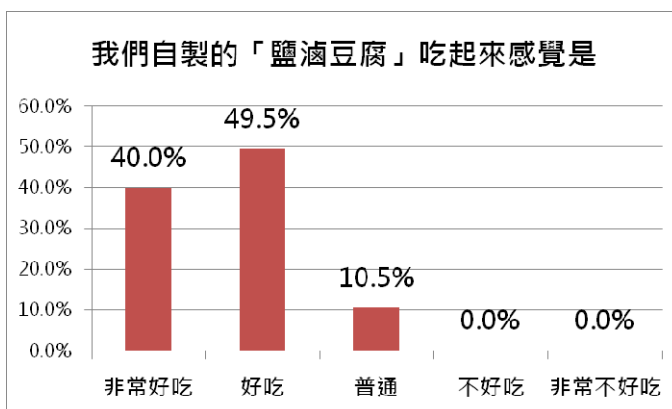
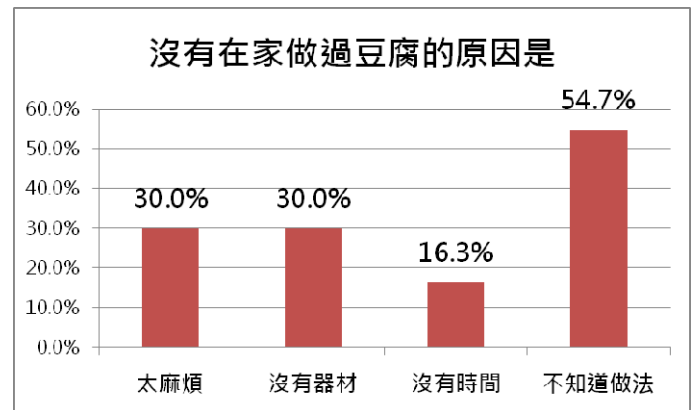
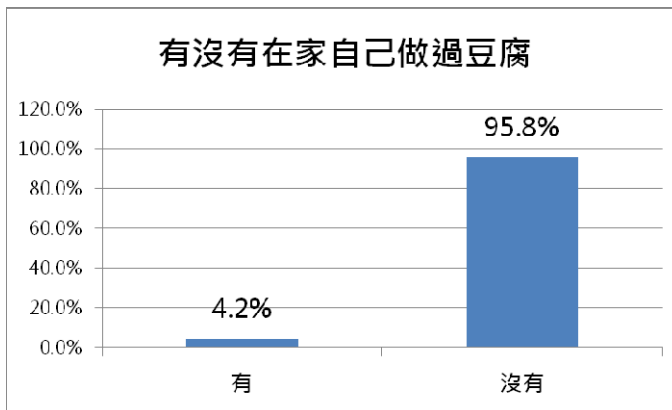
爲了要知道我們做的豆腐好不好吃，還有大家能不能接受我們研究的做豆腐方法，我們決定到菜市場進行問卷調查。

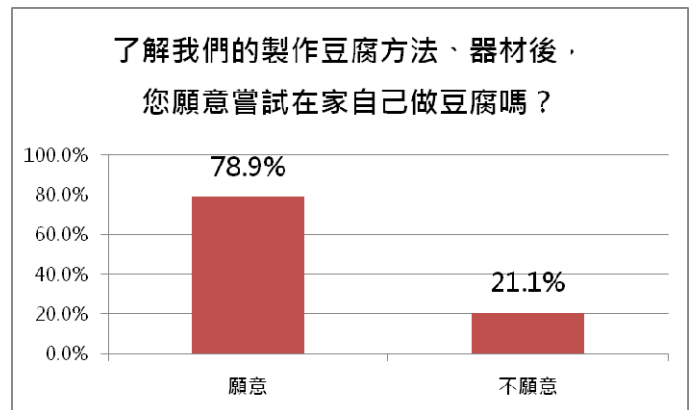
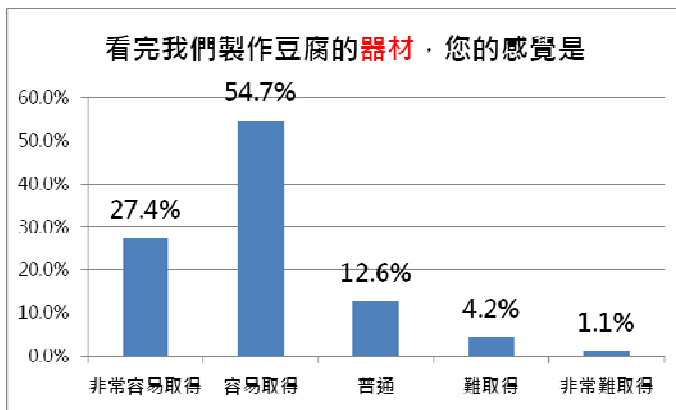
一、調查方法：

1. 到菜市場現場製作豆腐。
2. 請買菜民眾試吃鹽滷豆腐，同時向他們介紹如何在家自己做豆腐。
3. 請試吃民眾填寫問卷，並贈送他們一張「在家自己做豆腐流程圖」。
4. 統計問卷結果。



二、調查結果：（有效問卷 190 份，詳見調查紀錄）





三、討論與發現

1. 有 95.8%的人沒有在家裡做過豆腐，主要原因是「不知道怎麼做」。
2. 我們做的豆腐有 89.5%的人覺得（非常）好吃，代表大家都能接受鹽滷豆腐。
3. 我們研發的「在家自己做豆腐流程」有 77.4%的人覺得方法（非常）簡單。
4. 我們當初設計做豆腐流程的時候，就有考慮到要讓大家方便買到需要的器材。經過調查，有 82.1%的人覺得器材（非常）容易取得。
5. 最後有 78.9%的人願意嘗試在家自己做豆腐，原因是他們覺得很好吃、健康、安心、衛生。
6. 有 21.1%的人不願意嘗試在家自己做豆腐，原因是他們覺得還是太麻煩。
7. 最後我們覺得很開心，因為大部分的人都覺得我們的豆腐很好吃，而且願意照我們設計的方法在家做做看豆腐，調查當天很多人跟我們要流程圖，甚至有些媽媽想要跟我們買豆腐呢。能夠把健康的東西介紹給大家，將近一年的辛苦是值得的！



伍、研究結果與討論

一、從【研究一】~【研究三】我們發現：

1. 大家提供的做豆腐配方都不一樣，讓我們很疑惑哪個才是正確的。
2. 在試作的過程中發現，豆漿和凝固劑的比例不對，無法成功做出豆腐。
3. 我們用落下的竹籤來測試豆腐硬度，插的越深豆腐越軟。
4. 豆漿濃度搭配正確凝固劑量是成功做出豆腐的關鍵，我們設計出「豆皮判斷濃度法」來判斷豆漿濃度，濃度越高越快形成豆皮。（100%代表我們原本買的豆漿）

二、從【研究四】~【研究六】我們發現：

1. 凝固劑加的越多，豆腐凝結越快，豆腐腦含水量越少，壓出來的豆腐越乾越硬。
2. 凝固劑加太少豆漿會無法凝固成豆腐腦，或壓豆腐的時候無法成形。
3. **凝固劑的量、豆漿的量、豆漿濃度**，這三個條件有一定的比例，比例對才能成功做出豆腐。
4. 用石膏做出來的豆腐口感比較水嫩，但是吃起來會有一種**澀澀的味道**。
5. 用鹽滷做出來的豆腐比較紮實**綿密**，吃起來會有點**甜甜的**豆香味。

三、從【研究七】~【研究十一】我們發現：

1. **豆漿要加熱到 70°C 以上才會和鹽滷反應凝固成豆腐**，溫度越高豆腐硬度會增加。
2. 豆漿和鹽滷反應的時間必須 5 分鐘以上，不然會凝固不完全。
3. **反應時間越久，豆腐硬度會增加**，但是 20 分鐘以上硬度就不會有明顯變化。
4. 壓豆腐的時間必須要 5 分鐘以上，否則豆腐容易散開，不能成形。
5. **壓豆腐的時間越久，豆腐硬度會增加**，但是壓 20 分鐘以上硬度就不會有明顯變化。
6. **澱粉加越多豆腐越軟**，但是吃起來有彈性。澱粉加超過 4 克，豆腐會無法壓成形。
7. 如果**豆漿濃度比較稀**，代表蛋白質的量比較少，就必須**降低鹽滷的量**，否則豆腐會快速凝固大量出水，做出來的豆腐很乾很硬，還會苦苦的。
8. **濃度較稀的豆漿**如果**搭配適合的鹽滷量**，做出來豆腐的**硬度**和口感會跟濃度高的豆漿做出來的豆腐**差不多相同**。

四、從【研究十二】我們發現：

1. **鹽滷**的保存要非常小心，不然它會**吸收空氣中的水氣**，變得濕濕的。
2. 我們平常實驗都用電子秤量鹽滷量，但是一般家庭不一定有電子秤。
3. 所以我們設計了「鹽滷量簡易判斷法」，把**鹽滷加固定的水量變成鹽滷水**，再算出多少濃度的豆漿需要多少體積的鹽滷水。
4. 我們實際買 4 種不同牌子豆漿測試我們的「鹽滷水量對照表」，結果做出來的豆腐硬度是差不多相同的。

| | | | | | | |
|-----------|----|----|------|----|-----|------|
| 形成豆皮時間(秒) | 30 | 40 | 50 | 80 | 120 | 160 |
| 針筒 ml | 23 | 21 | 18.5 | 16 | 14 | 11.5 |

五、從【研究十三】我們發現：

1. 媽媽們覺得我們設計的「**做豆腐流程**」**清楚又簡單**，可以輕鬆做豆腐，有這張**流程表**她們就有興趣而且有信心常常自己做豆腐。
2. 他們覺得用"茶匙"不好量鹽滷水量，所以我們改換成針筒，有改善這個缺點。

六、從【研究十四】我們發現：

1. 大部分的人沒在家做過豆腐是因為不知道怎麼做。
2. 我們研發的「在家自己做豆腐流程」，有 **77.4%**的人覺得**方法（非常）簡單**，有 **82.1%**的人覺得**器材（非常）容易取得**。
3. 最後有 **78.9%**的人**願意**嘗試在家自己做豆腐，代表大家願意接受我們設計的「在家自己做豆腐流程」。

陸、結論

根據實驗結果，『做豆腐流程』如下：

器材

以下器材在一般的家庭五金行都買的到，價錢在 50 ~ 200 元之間。

- 大、小鐵鍋各一個（隔水加熱豆漿）
- 25ml 的針筒
- 3.5 吋蒸籠、蒸籠布
- 溫度計
- 小鐵油鍋（大小剛好可以放進蒸籠內）
- 鹽鹵

準備工作

- 15g 鹽鹵 + 250g 的水，完全溶解變成水溶液。
- 豆漿隔水加熱到 90°C，攪拌後開始計時，每 10 秒放一顆米粒在表面，看看幾秒時會形成豆皮，讓米粒可以停在表面。
- 根據測試結果和對照表，看看 500ml 豆漿需要多少體積的鹽鹵水，用針筒量取。

| | | | | | | |
|-----------|----|----|------|----|-----|------|
| 形成豆皮時間(秒) | 30 | 40 | 50 | 80 | 120 | 160 |
| 針筒 ml | 23 | 21 | 18.5 | 16 | 14 | 11.5 |

加熱豆漿、準備鹽鹵水

- 把 500ml 豆漿隔水加熱到 85°C（想吃硬一點的可以到 90°C）。
- 按照豆漿濃度和對照表，用針筒抽取正確的鹽鹵水量，放進小鐵油鍋。

沖豆漿、鋪棉布

- 快速把豆漿沖到小鐵油鍋的鹽鹵中，靜置 10 分鐘（想吃硬一點的可以等 20 分鐘）。**要注意不可以慢慢倒，不然豆漿和鹽鹵水會混合不均勻。**
- 把棉布鋪到蒸籠上，用手指把棉布服貼在蒸籠內側。

挖豆腐腦、壓豆腐

- 10 分鐘後把豆腐挖進蒸籠中，到滿為止。接著把外側的棉布往內摺。
- 把 1500ml 的保特瓶裝滿水，放進剛剛沖鹽鹵的小鐵油鍋，再把它們壓在豆腐上 10 分鐘（想吃硬一點的可以壓 20 分鐘）。
- 如果重心不穩，可以放兩個裝水的鍋子在旁邊靠著，讓寶特瓶不要倒。

豆腐脫模

- 時間到了以後，打開棉布，把砧板或平盤蓋在蒸籠上。
- 把蒸籠倒扣，倒出豆腐。
- 輕輕的把棉布從豆腐上拉開，就可以享用健康無添加物的手工豆腐了！



柒、參考資料

- 一、 客家新聞雜誌-279 集-有機豆腐台灣味
<http://blog.roodo.com/hakkaweekly/archives/19431072.html>
- 二、 傳統手工豆腐製作
<http://blog.xuite.net/jen168/9669/20289588-%E5%82%B3%E7%B5%B1%E6%89%8B%E5%B7%A5%E8%B1%86%E8%85%90%E8%A3%BD%E4%BD%9C>
- 三、 豆腐的製作及料理-國立東港海事水產職業學校
<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2008/03/2008031311420328.pdf>
- 四、 合樸農學-豆腐製作筆記
<http://www.hopemarket.com.tw/?p=3737>
- 五、 手工鹽滷豆腐製作
<http://funloho.pixnet.net/blog/post/56032842-%E6%89%8B%E5%B7%A5%E9%B9%BD%E6%BB%B7%E8%B1%86%E8%85%90%E8%A3%BD%E4%BD%9C>
- 六、 中國時報美食專欄－耐心磨出鹽滷豆腐

【評語】 080828

本作品源自於探討古法製作食品方法，使製作過程能標準化的研究動機，做了一系列共 14 個研究並自製測量儀器以記錄各項性質，團隊合作解決問題，精神可嘉。