

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：清蒸芙蓉何時了，氣孔冒多少？

一、摘要：

蒸蛋是一道成本低、可以輕鬆製作的料理，但我們發現自己做的蛋總是會凹凸不平，但餐廳賣的都很平滑。因此我們想探討雞蛋氣孔與不同的水、不同的加熱方式，以及不同材質容器、不同溫度的水、蛋液與水不同比例的關係，並看哪一種方式做出來的蒸蛋表面最平滑、氣孔最少。我們改變上述的因素，並以十分鐘為基準加熱。由實驗結果可以發現，用熱水、電鍋蒸出來的蒸蛋最為平滑，幾乎沒有什麼氣孔，而蒸蛋氣孔與容器材質沒有太大關係，但用不鏽鋼碗蒸蛋幾乎不會熟，而其他方法做出來的蒸蛋都有少數肉眼可見，大量微小的氣孔。利用熱水和電鍋，只要改變材料的份量，加上自己喜歡的食材，就能做出適合自己且表面平滑的蒸蛋，相同的原理還能用在布丁、果凍等等的料理上。

二、探究題目與動機

雞蛋是我們最常吃的食物之一，蒸蛋更是許多老少都愛的輕便料理。但是吃著吃著，我們看著碗裡凹凸不平的蒸蛋，不禁想起以前去餐廳吃的時候，蒸蛋的表面都是光滑沒有孔洞的，這就激發了我們的好奇心，是什麼因素造成蒸蛋表面氣孔的多寡呢？到網路上查資料才發現，泡沫是影響氣孔產生的最大原因。

為了發現更多能夠影響氣孔生成的因素，我們設計了幾組實驗，研究到底是哪些原因對氣孔產生影響。我們決定以最簡單的材料製作蒸蛋，並且為了方便觀察氣孔數量差異，因此在不篩掉泡沫的情況下進行實驗，並觀察每一個不同方式製作成的蛋，哪一個生成的氣孔最多。

三、探究目的與假設

實驗組別	探究目的	假設
實驗一	探究蒸蛋氣孔與水的種類的關係	氣泡水 > 電解水 > 冷開水 > 熱開水
實驗二	氣泡水 > 電解水 > 冷開水 > 熱開水	微波爐 > 電鍋
實驗三	探究蒸蛋氣孔與加熱方式的關係	瓷碗 > 不鏽鋼碗 > 玻璃碗
實驗四	微波爐 > 電鍋	25 度 > 50 度 > 75 度
實驗五	探究蒸蛋氣孔與容器材質及形狀的關係	1:1 > 1:2 > 1:3

四、探究方法與驗證步驟

(一)實驗器材:

器材	數量	器材	數量
雞蛋	15 顆	熱開水(75 度)	1150ml
食鹽	30 克	冷開水(25 度)	115ml
筷子	15 雙	開水(50 度)	115ml
瓷碗	10 個	1/4 茶匙	1 支
玻璃碗	1 個	電子秤	1 台

不鏽鋼碗	1 個	計時器	1 台
氣泡水	115ml	電鍋	1 台
電解水	115ml	微波爐	1 台

(二)實驗一:探究蒸蛋氣孔與水的種類的關係

用不同的水做實驗，比較氣孔的多寡。

操縱變因:水的種類




控制變因:雞蛋與水的比例(1:2)、食鹽的量、容器大小、形狀、加熱方式、時間、無過篩、雞蛋的重量

應變變因:蒸蛋氣孔的生成

步驟:

- 1.在四個瓷碗上分別用無毒油性筆標上 A、B、C、D，並各打入一顆蛋、1/4 茶匙的食鹽，並分別倒入 115ml 不同的水(A 倒入氣泡水，B 倒入電解水，C 倒入熱開水，D 則倒入冷開水)，用筷子打約 2 分鐘。
- 2.將四個瓷碗放進電鍋中，倒入 60 度的開水，按下開關並計時十分鐘。
- 3.蒸好後將四個瓷碗取出，觀察蒸蛋表面及內部氣孔的狀態，並用 image J 計算器孔數量、面積占比。

實驗結果:

水的種類	氣孔的生成狀態	圖片
A(氣泡水)	氣孔數:3163 個 占比:7.606% 情況:氣孔數較多。	
B(電解水)	氣孔數:1502 個 占比:0.891% 情況:氣泡多分布在邊緣。	
C(熱開水)	氣孔數:206 個 占比:0.464% 情況:表面光滑，平整。	

D(冷開水)	氣孔數:4609 個 占比:1.812% 情況:氣孔小而密集。	
--------	---------------------------------------	--

氣孔數量:冷開水>氣泡水>電解水>熱開水，實驗部分符合假設

(三)實驗二:探究蒸蛋氣孔與加熱方式的關係

用不同的加熱方式做實驗，比較氣孔的多寡。

操縱變因:加熱方式



控制變因:雞蛋與水的比例、水的種類、溫度、食鹽的量、容器大小、形狀、無過篩

應變變因:蒸蛋氣孔的生成

步驟:

- 1.在兩個瓷碗上分別用無毒油性筆標上 A(電鍋)、B(微波爐)，並各打入一顆蛋、1/4 茶匙的食鹽，並分別倒入 115ml 的開水，用筷子打約 2 分鐘。
- 2.將兩個瓷碗分別放進電鍋和微波爐中，按下開關並計時十分鐘。
- 3.蒸好後將兩個瓷碗取出，觀察蒸蛋表面及內部氣孔的狀態，並用 image J 計算器孔數量、面積占比。

實驗結果:

加熱方式	氣孔的生成狀態	圖片
A(電鍋)	氣孔數:1502 個 占比:0.891% 情況:氣泡多分布在邊緣。	
B(微波爐)	氣孔數:1505 個 占比:9.133% 情況:乾枯，氣孔數較多且較大。	

氣孔數量:微波爐(變乾)>電鍋，實驗完全符合假設

(四)實驗三:探究蒸蛋氣孔與容器材質及形狀的關係

用不同材質的容器做實驗，比較氣孔的多寡。

操縱變因:容器材質及形狀




控制變因:雞蛋與水的比例、水的種類、溫度、食鹽的量、加熱方式、無過篩、雞蛋重量

應變變因:蒸蛋氣孔的生成

步驟:

- 1.在三個瓷碗內各打入一顆蛋、1/4 茶匙的食鹽，並分別倒入 115ml 的開水，用筷子打約 2 分鐘。
- 2.將蛋液倒入三個容器中，並分別用無毒油性筆標上 A(瓷碗)、B(玻璃碗)、C(不鏽鋼碗)。
- 3.將三個容器放進電鍋中，倒入 60 度的開水，按下開關並計時十分鐘。
- 4.蒸好後將四碗蛋取出，觀察蒸蛋表面及內部氣孔的狀態，並用 image J 計算器孔數量、面積占比。

實驗結果:

容器	氣孔的生成狀態	圖片
A(瓷碗)	氣孔數:2106 個 占比:1.609% 情況:氣泡多分布在邊緣。	
B(玻璃碗)	氣孔數:2094 個 占比:1.733% 情況:氣泡小而密集。	
C(不鏽鋼碗)	氣孔數:沒熟 占比:沒熟 情況:內部難熟，表面平滑。	

氣孔數量:瓷碗>玻璃碗>不鏽鋼碗(未成形)，實驗部分符合假設

(五)實驗四:探究蒸蛋氣孔與水的溫度的關係

用不同溫度的水做實驗，比較氣孔的多寡

操縱變因:水的溫度


控制變因:雞蛋與水的比例、水的種類、食鹽的量、加熱方式、無過篩、雞蛋重量



應變變因:蒸蛋氣孔的生成

步驟:

- 1.在三個容器中打入 50 克的蛋液，2 克的鹽巴，並分別倒入 25、55、75 度的開水，用筷子打約兩分鐘。
- 2.將蛋液倒入三個瓷碗中，並用無毒油性筆標上 A(25 度)、B(50 度)、C(75 度)。
- 3.將三個瓷碗放進電鍋中，倒入 60 度的開水，按下開關並計時十分鐘。
- 4.蒸好後將三碗蛋取出，觀察蒸蛋表面及內部氣孔的狀態，並用 image J 計算器孔數量、面積占比。

實驗結果:

水的溫度	氣孔的生成狀態	圖片
A(25 度)	氣孔數:645 個 占比:0.513% 情況:氣孔少，分布在邊緣。	

<p>B(50 度)</p>	<p>氣孔數:164 個 占比:0.016% 情況:幾乎無氣孔。</p>	
<p>C(75 度)</p>	<p>氣孔數:687 個 占比:1.625% 情況:氣孔多，分布在邊緣。</p>	

氣孔數量:75 度>25 度>50 度，實驗完全不符合假設

(六)實驗五:探究蒸蛋氣孔與雞蛋及水的比例的關係

利用雞蛋與水不同的比例做實驗，比較氣孔的多寡

操縱變因:雞蛋與水的比例

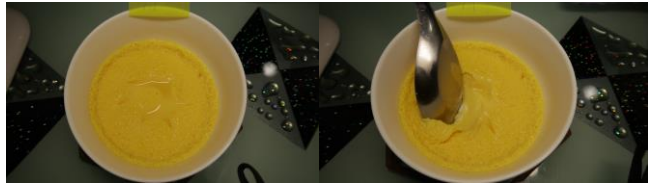


控制變因:水的種類、溫度、食鹽的量、加熱方式、無過篩、雞蛋重量

應變變因:蒸蛋氣孔的生成

步驟:

- 1.在三個容器中打入 50 克的蛋液，2 克的鹽巴，並分別倒入 50ml、100ml、150ml，25 度的開水，用筷子打約兩分鐘。
- 2.將蛋液倒入三個瓷碗中，並用無毒油性筆標上 A(1:1)、B(2:1)、C(3:1)。
- 3.將三個瓷碗放進電鍋中，倒入 60 度的開水，按下開關並計時十分鐘。
- 4.蒸好後將三碗蛋取出，觀察蒸蛋表面及內部氣孔的狀態，並用 image J 計算器孔數量、面積占比。

實驗結果:

比例	氣孔生成的狀態	圖片
<p>A(1:1)</p>	<p>氣孔數:3831 個 占比:4.250% 情況:中間凹陷，氣孔小而多。</p>	
<p>B(2:1)</p>	<p>氣孔數:3455 個 占比:1.750% 情況:氣孔多，但氣孔較小。</p>	
<p>C(3:1)</p>	<p>氣孔數:1183 個 占比:1.245% 情況:氣孔密集。</p>	

氣孔數量:1:1>2:1>3:1 · 實驗部分符合假設

五、結論與生活應用

結論:

- 1.水的種類氣孔數量:冷開水>氣泡水>電解水>熱開水
- 2.加熱方式氣孔數量:微波爐(變硬)> 電鍋
- 3.容器材質氣孔數量:瓷碗>玻璃碗>不鏽鋼碗(未成形)
- 4.水的溫度器孔數量:75 度>25 度>50 度
- 5.水的比例氣孔數量:1:1>2:1>3:1

生活應用:

可以依個人口味 · 做出適合自己口味的蒸蛋 · 相同的原理還能用在布丁、果凍等等與蒸蛋作法相似的料理上。

參考資料

<https://friask.com/zh-tw/fashion/81509.html> 星期五問答

【食譜】蒸蛋、茶碗蒸超光滑料理秘訣 - 媽媽經

<https://food.ltn.com.tw/article/4961> 蒸蛋要做得漂亮 Q 彈 · 這 3 個「美肌」小撇步不能不學！