

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：菠蘿蘿菠之果凍大戰 3000 回

一、摘要：

因為天氣炎熱，我們想到製作菠蘿果凍來消暑，想起新鮮菠蘿使果凍無法成型，所以展開了這次的研究。實驗中，我們分別使用新鮮菠蘿及罐頭菠蘿制作果凍以作驗證，除此之外，我們亦將果肉榨汁，以及對果汁進行加熱以作驗證。實驗結果表明，新鮮菠蘿確實會導致果凍無法成型，而將新鮮菠蘿的汁液加熱後，內含的蛋白酶失去活性，便能使果凍成型。

二、探究題目與動機

天氣漸熱，我們已經迫不及待想制作一份冰涼的菠蘿果凍來消暑了，但在制作之前，我們想起在早前看到的一個兒童節目中提到，制作菠蘿果凍是不能用新鮮菠蘿的^[1]，因為這會使果凍無法成型。帶著這樣的疑問，我們便展開了這次的探究過程。

三、探究目的與假設

探究目的

- (一). 驗證新鮮菠蘿是否無法使果凍成型
- (二). 若新鮮菠蘿確實無法使果凍成型，探究其中的原因。

實驗假設及背景資料

綜合我們調查的資料^[2]可以發現，新鮮菠蘿中含有一種名為蛋白酶的物質，此種物質會破壞果凍的鏈狀結構，使果凍無法成型；而罐裝菠蘿因為經過高溫消毒及烹飪處理，因此當中的蛋白酶會隨之消失，因此不會妨礙果凍成型。

四、探究方法與驗證步驟

實驗方案

從前期調查的資料中，我們知道成型關鍵在於蛋白酶這種物質。因此我們會先以純水及吉利丁粉制作果凍，確定合適的水與吉利丁粉的比例，然後再次開始制作。於兩個果凍杯中分別放入等量的新鮮菠蘿及罐頭菠蘿果肉，並觀察其是否能成型。若實驗假設成立，應能發現以新鮮菠蘿制作的果凍無法成型，而另一杯果凍則能成功成型。

為排除其他因素影響，我們亦會改以汁液進行制作。而最後，我們會將新鮮菠蘿及罐頭菠蘿的汁液加熱後再進行制作，以驗證妨礙果凍成型的原因。除此以外，糖份亦有可能影響成型，因此我們亦會將糖份作為其中一個變量。

實驗器材

紙杯、電子秤、罐頭菠蘿、新鮮菠蘿、純吉利丁粉、有糖吉利丁粉、煮食爐、開水、榨汁機



圖 1 部分實驗器材

實驗步驟

把吉利丁粉與水加入至鍋中用小火加熱（冷水下鍋），攪拌至吉利丁粉融化後加入糖（或不加），煮至融化。

把吉利丁溶液放涼至約 40 攝氏度，把溶液倒進塑料杯子裏，并分別加入新鮮菠蘿塊或罐頭菠蘿塊，將其徹底放涼至約 25 度後放進冰箱冷凍兩小時。兩小時後，取出果凍，根據果凍是否成型進行判斷。

隨後，將兩種菠蘿塊榨汁，並量取同樣分量的汁液，重覆以上步驟進行制作，以排除果肉帶來的影響；之後再重新榨汁，並將汁液煮至沸騰，重覆以上步驟，觀察制成的果凍是否能成型。



圖 2 實驗過程

實驗數據

	新鮮菠蘿果肉	新鮮菠蘿汁 (沒有煮)	新鮮菠蘿汁 (烹煮後)	罐裝菠蘿果肉	罐裝菠蘿汁
成型			✓	✓	✓
沒成型	✓	✓			

表 1 實驗數據表



圖 3 成型的果凍

五、結論與生活應用

實驗分析及結論

新鮮菠蘿和菠蘿汁不論用有糖或無糖的吉利丁粉都沒法讓果凍成形，但是新鮮菠蘿汁經過高溫烹煮後可讓果凍成形，說明加熱後能使原本新鮮菠蘿中妨礙果凍成形的物質失去功能；而罐裝菠蘿汁和果肉不論用有糖和無糖的吉利丁粉均可成形，說明經過加工處理後的罐裝菠蘿，其裡面的蛋白酶已經失去活性，因此當我們直接食用罐頭菠蘿時，舌頭亦不會感到疼痛。

綜上所述，蛋白酶是影響果凍成形的關鍵，而糖份則不會影響，這些結論證實了我們的實驗假設是正確的。

生活應用

雖然罐裝菠蘿能使果凍成型，並且較為方便及成本較低，是不少餐廳的不二之選，但是對人體的營養價值較新鮮菠蘿低，所以新鮮菠蘿仍有其優勢。通過這次的實驗，我們得知把新鮮菠蘿的汁水經過高溫烹煮後，裡面的蛋白酶便會失效，能使果凍成形，其中的蛋白酶，便是我們平常吃未經鹽水浸泡的菠蘿後，舌頭會感到疼痛的原因。日後如果我們想製作菠蘿果凍或吃新鮮菠蘿時，我們也可將它加熱來使裡面的蛋白酶失效。

參考資料

[1] 吉利丁片和吉利丁粉的用法。檢自 <https://www.xiachufang.com/recipe/101822729/>
(2022/3/13)

[2] Anne Marie Helmenstine 博士。為甚麼菠蘿破敗果凍。檢自
<https://zhcn.eferrit.com/%E4%B8%BA%E4%BB%80%E4%B9%88%E8%8F%A0%E8%90%9D%E7%A0%B4%E8%B4%A5%E6%9E%9C%E5%86%BB%EF%BC%9F/>
(2022/3/13)