

## 2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

### 普高組 成果報告表單

題目名稱：「米」是有多甜？

#### 一、摘要

米飯是我們生活中常見的主食之一，大家在煮米飯時通常是以 100 度將米煮熟，因此我們好奇如果用其他溫度煮米，米飯是否會比較甜。本實驗將探討米飯是否會因為烹飪時的溫度高低，進而影響食用時由澱粉轉變為葡萄糖的速率。藉此我們透過 $\alpha$ -型澱粉酶模擬口腔中唾液的澱粉酶，觀察加入本氏液後的米飯在單位時間內的葡萄糖濃度變化並比較其分解速率與米飯煮熟溫度之關係。

#### 二、探究題目與動機

從小到大我們吃的米都是在 100 度的情況下煮熟的，也常聽說米飯會愈嚼愈甜，但都沒有機會去了解以不同溫度煮熟的米飯甜度是否會和以 100 度煮的米飯甜度有差異，所以藉由此次機會我們想探討不同溫度煮米對最後產生葡萄糖速率的關係。

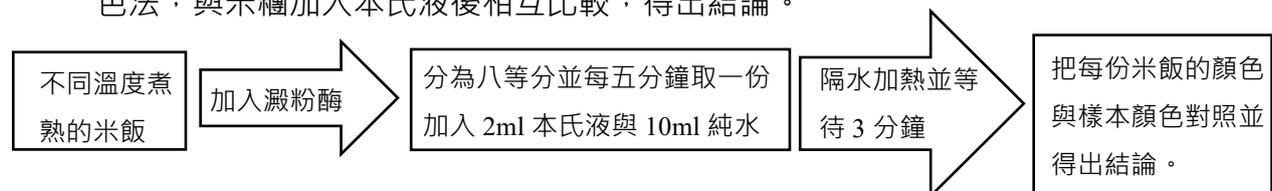
#### 三、探究目的與假設

目的：了解煮熟米飯使用的溫度與最後食用時由米飯（澱粉）分解為葡萄糖速率快慢之關係。

假設：煮飯時使用的溫度愈高，熟飯愈容易由澱粉分解為葡萄糖。

#### 四、探究方法與驗證步驟

（一）概述：用純葡萄糖製成不同重量百分濃度溶液加入本氏液當作參考顏色，再透過比色法，與米糰加入本氏液後相互比較，得出結論。



（二）實驗器材：燒杯、量筒、刮杓、玻棒、秤紙、電子秤、葡萄糖、滴管、本氏液、試管架、試管、溫度計、電磁爐。



(左圖)為本實驗使用器具

(三) 步驟-米飯製備：

1. 將米、水以 1:1 倒入鍋中。
2. 以外鍋放置於電磁爐上，在其中加入水後，再放入另一小鍋於外鍋內並將步驟 1 的米與水加入內鍋以固定溫度烹煮。
3. 分別以 70 度、80 度、90 度以及 100 度的水溫煮熟米。
4. 將煮熟的米冷藏一夜後，壓平後移至戶外一段時間使其皆為室溫。

(四) 步驟-葡萄糖含量測試：

1. 用電鍋煮熟米飯後，置於冰箱使其完全冷卻後，移至室外使其升至室溫。
2. 將室溫的米飯加入 4 公克的澱粉酶，混合均勻後分為八等分並隔水加熱於 40 度的溫水中，每五分鐘取其中一份出來加入 10 毫升的水與 2 毫升的本氏液，並移至 80 度熱水中隔水加熱 3 分鐘使本氏液變色。
3. 將變色後的溶液移至試管架，以相同光線與位置透過拍照方式記錄。



(圖一)純葡萄糖樣本

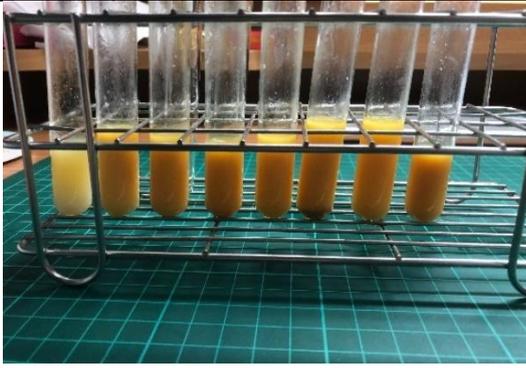
由左至右分別為 200ml 純水加入 0.2 克葡萄糖以及 100ml 純水加入 0.2 克、0.4 克、0.6 克依序到 1.6 克葡萄糖。

(五) 步驟-純葡萄糖樣本製作：

1. 以 100 毫升的純水分別加上 0.2 克、0.4 克、0.6 克依序到 1.6 克葡萄糖配置為葡萄糖水溶液。另外，以 200 毫升的純水加入 0.2 克葡萄糖配置為葡萄糖水溶液，藉以作為比色時的參考依據。
2. 在溶液配置完成後，加入 2 毫升本氏液，並隔水加熱於 80 度熱水 3 分鐘，在呈色後移至試管架拍照記錄。

(六) 步驟-正式實驗：

1. 將不同溫度煮熟之米飯，置於冰箱使其完全冷卻後，移至室外使其升至室溫。
2. 加入澱粉酶並均勻混合後，壓成餅狀增加表面積，並分為八等分隔水加熱於 40 度的溫水中。
3. 每五分鐘取其中一份出來加入 10 毫升的水與 2 毫升的本氏液，並移至 80 度熱水中隔水加熱 3 分鐘使本氏液變色，於變色後移至試管架拍照記錄。
4. 與純葡萄糖樣本的呈色顏色進行比較，得出結果。



(左圖二)由 100 度煮熟米飯

由左至右分別為加入澱粉酶後放置 5 分鐘、  
10 分鐘依序至 40 分鐘，再加入本氏液並於  
80 度熱水中隔水加熱。



(圖三)由 90 度煮熟米飯



(圖四)由 80 度煮熟米飯



(圖五)由 70 度煮熟米飯

#### (七) 實驗分析：

1. 由於以本氏液作為指示劑並無法確切得知其葡萄糖含量多寡，因此我們透過比色法來對照由米飯加入澱粉酶與本氏液後的顏色，與純葡萄糖加入本氏液後的顏色相互比較進而得出葡萄糖的大約量值。
2. 由於光線是由上方往下照射，因此我們比色時所使用的皆為試管最上方溶液的顏色。
3. 因加熱開始與結束時間不同，所以在較早移出的試管中溶液因含有澱粉固在冷卻後出現凝固呈塊狀的現象，為試管底部的深色區塊。

## 五、結論與生活應用

結論：

1. 由實驗結果可以發現，愈高溫度煮熟的米飯可以讓我們在食用時消化的比較快速，不過以相同時間來看，影響澱粉轉變為葡萄糖最大的因素仍是與澱粉酶反應的時長。
2. 除了 100 度煮熟的米飯以外，其餘 3 種米飯在各溫度下的呈色皆差異不大。當中以 100 度煮熟的米飯顏色皆比其他 3 者深。

生活應用：

1. 現代社會中高齡化已越來越常見，當我們準備餐點給長輩食用時可以了解到該如何烹煮才方便長者食用與吸收。

## 參考資料

<https://case.ntu.edu.tw/magicchem/blog/?p=1239>