

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

社會組 科學文章表單

文章題目：蒲燒魚為什麼會那麼好吃

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

大小朋友都喜歡的蒲燒魚，香香甜甜又鹹鹹，令人白飯是一口又接著一口！是施加了什麼魔力讓我們如此著迷？而一般我們在超市賣場所見到成品包裝的蒲燒魚都是那樣扁扁的，難道是有什麼特殊的祕密嗎？這樣教我就懂，以下就以深入淺出的說明，來讓大家了解蒲燒吸引人的秘訣。

◆ 重點就是那個醬汁啦！

蒲燒魚最吸引我們的地方就是那個甜甜的醬汁，再調煮醬汁的時候，除了醬油、米酒，更重要的是加入「糖」。糖是引起非酵素性褐變中「焦糖化反應」(caramelization) 很重要的反應物。當調味料中含有糖水，在烹煮的過程中，其中的水分子會隨著直火加熱，沸點比較低的水(100°C)會先被蒸發，使得糖失去水分。而蔗糖之類的小分子在165°C的高溫下，發生脫水、聚合的反應，從一個一個的小分子，隨著加熱慢慢聚合成大分子，最後呈現我們看到的醬色。而焦糖化反應還增加了糖的黏度和可塑性，在質地上更能和菜品結合，看上去更加光潤漂亮。我們常吃到的烤布蕾和烤棉花糖就是運用這種原理。

在料理中也常常伴隨著梅納反應(Maillard reaction)的發生，其也是料理的香味來源。其原理就是肉中的蛋白質(或胺基酸)和還原糖(葡萄糖、果糖、麥芽糖、乳糖等)發生一系列複雜的反應反應，除了會生成棕黑色的大分子物質稱類黑精，反應過程中還會產生不同氣味的分子，進而形成新的香氣和風味。像是烤麵包、烘焙咖啡及炸薯條的香味就是如此產生的。

所以我們做的蒲燒魚，從一開始的醬汁藉由焦糖化反應，賦予這道菜品的醬色；而烹調時伴隨著梅納反應，糖分子和魚肉中的蛋白質反應，而造就這道色香味俱全的料理！小小的一道菜品中，也能蘊含著科學的道理。

◆ 所以這麼好吃的東西，要怎麼保存才妥當？

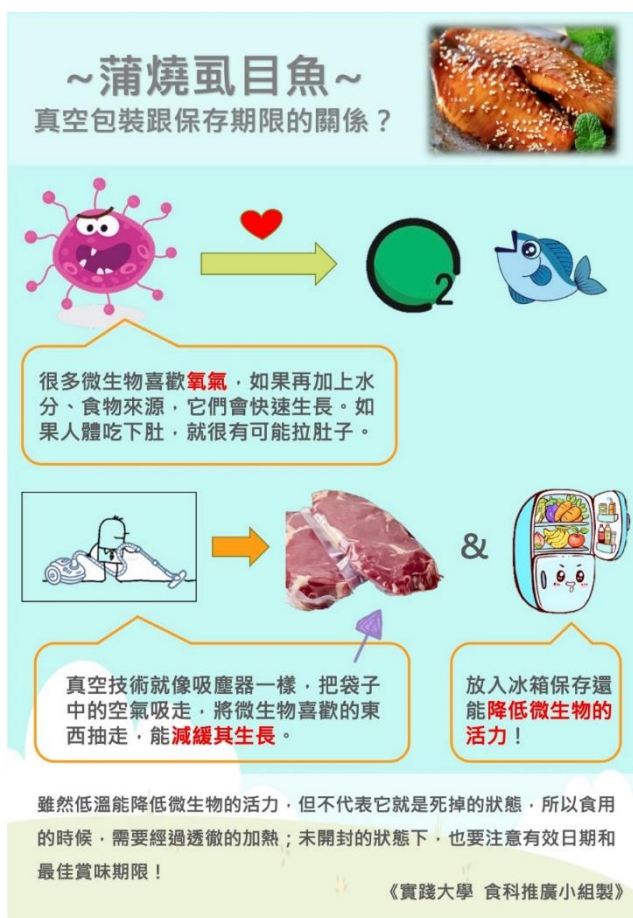
一般而言，菜餚在當下吃完是最理想的。但是若是想要延長其保存時間，就必須抑制微生物的生長！食物的腐敗都是由微生物引起，而影響其生長的關鍵有食物 Food、pH 值 Acid、時間 Time、溫度 Temperature、氧氣 Oxygen 及水分 Moisture，俗稱 FAT TOM。

而我們常在市面上看到已經包裝好的蒲燒魚，都是利用真空包裝的方式貯放。多數微生物的生長都需要氧氣，於是使用真空包裝使微生物和空氣隔絕，再進一步利用溫度控制，來降低微生物的活性(圖一)。一般的食品危險溫度帶(Temperature danger zone)為7°C至60°C，

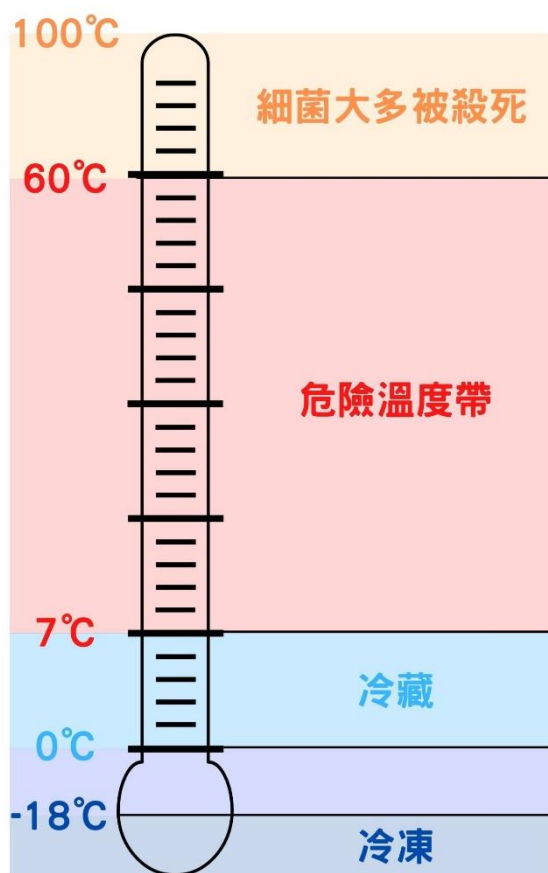
其是最適合細菌快速生長繁殖的溫度，有機會增加食品中毒的風險。為了避免食品危險溫度帶，冰箱冷藏溫度被設定成 7°C 以下，才能有效降低微生物的活性，抑制生長速度（圖二）。

雖然賣場中的蒲燒魚藉由真空包裝和溫度的控制來降低生物的活性，但這並不代表微生物已經死滅，所以復熱也相當重要！加熱時食品中心溫度應高於 70°C 以上比較能消滅大部分的病菌，才較能安心食用；而未開封的狀態也需有效日期和最佳賞味期限。

透過這篇文章的介紹，能讓大眾更加理解蒲燒魚背後的科學原理及食品保存的方式，其實在我們的生活中也有很多運用科學的食品，像是肉鬆、魚丸等等。民以食為天，食品和人類的的生活密不可分。在食用之前，不妨先了解它們的加工原理，除了吃下美食，也能長知識，而達到科普教育。



▲圖一



▲圖二

參考資料

1. Life 化學生活：食物好吃的秘訣-梅納反應 vs 焦糖化 <https://www.lifechem.tw/blog/190401>
2. 食力 foodnext：滷味化學式：梅納反應 + 焦糖化反應 <https://www.foodnext.net/science/machining/paper/5234108804>
3. 台美檢驗 SuprLab：祭祀過的食物為什麼容易壞？ <https://www.superlab.com.tw/worship/>
4. 食品中毒的危險溫度帶 <http://havemary.com/article.php?id=5720>

註：

1. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
2. 建議格式如下
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則