

# 【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：用科學解釋「怎樣做出好吃的炒飯」！

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

Uncle Roger 在影片中邊翹著二郎腿邊批評著擁有原味主廚的 Jamie Oilver 特別炒飯做法，還有影片中也夾雜獨特的口音「嗨呀！」使影片紅遍中西方，但焦點拉回了中式炒飯，這是一道華人們百吃不厭的料理，為什麼可以讓米飯達到色香味俱全呢？大火翻炒也不會使米飯焦黑掉？原因是什麼？我們就用科學的角度去了解炒飯的原理。

### 一、什麼是鑊氣？

影片中 Uncle Roger 提到了一個名詞「鑊氣」，並且指出一定要使用炒鍋。什麼是鑊氣 (wok hay 粵語音譯的英文)？「鑊氣」通俗地說就是「鍋氣」，運用猛烈的火力保留食物的味道以及口味，再配合適當烹調時間，帶出精華，最後製成色、香、味、形俱全的菜餚。在恰當的烹調過程中，食物味道和精華都會被烹調出來，稱為「有鑊氣」。想要烹調「有鑊氣」的食物，必須利用猛烈的火力烹調，同時要快速拋起鍋裡的食物。再詳細的說明，是食物受到極高溫度烹調 (超過攝氏 200 度)，便會產生焦化反應和梅納反應等化學變化。想要有極高溫度，大部分需要運用餐廳的快速爐才能達到，且甩鍋和翻炒的速度一定要快；因為米飯中含有醣與蛋白質，才能完美產出剛剛好的梅納反應也不使食物燒焦。

### 二、什麼是梅納反應？

烹調過程中的醣類與食材中的氨基酸發生一系列複雜的反應。在反應過程中，生成和釋放了成千上百個不同氣味的中間體分子與棕黑色的大分子物質，為菜餚提供了誘人的色澤和可口的風味。以煎牛排為例，肉裡的氨基酸和醣類反應，產生了還原酮、酯、醛和雜環化合物等揮發物，這才是讓我們垂涎三尺的根源，所以蘑菇醬和調料並不是煎牛排香味的主要來源；當然不同食材為基底的梅納反應在不同溫度下生成的風味分子也不一樣，組成比例也不同，最後我們所加入的調料和食物本身的味道組合融合在一起，協調成複雜又難以言喻的香味。另一方面，高溫有利於一種丙烯醯胺的致癌物形成，進而影響健康。

### 三、丙烯醯胺是什麼？對人體的影響？

高溫、低水分和澱粉原料促使丙烯醯胺產生。它是瑞典科學家意外發現的，經過高溫加熱的含澱粉食物中會產生，例如：炸薯條、或是加熱高溫超過攝氏 120 度的麵包。在常溫下為白色無調片狀結晶，以溶於水 (216/100mL)、乙醇、醚。1994 年，世界衛生組織國際癌症研究中心將丙烯醯胺列為 2A 級致癌物，同時代表此類物質在動物實驗中被證實有致癌性，但是在流行病學尚未證實對人體具有致癌性，只能說它對人體「可能」有致癌機率。它會造

成人類與實驗動物神經系統的神經毒性已經有相關研究證實；丙烯醯氨暴露會造成人類和動物的神經軸突病變，影響中樞與周圍神經系統，進而導致神經麻痺與運動失調等症狀。若是在更高空氣濃度和暴露時間更長，短期會有雙腳無力、腳趾反射知覺喪失等現象，長期暴露嚴重引起神經病變，導致小腦功能喪失。丙烯醯氨在病例和動物實驗中都被證實對人體有危害，但依據現有數據和案例，一般消費者的暴露量尚不足以致病。一般民眾對丙烯醯氨含量高的食品需要留心，但也不必過度恐慌；攝入的丙烯醯氨總量是該食品中丙烯醯氨的含量，再乘上該食品的攝取量。

#### 四、結語

炒飯這道料理看似平凡無奇，但背後的科學原理卻很複雜。為了產生梅納反應還不使米飯燒焦，最重要的技巧是甩鍋和翻炒的速度一定要快，但是天天這樣甩鍋數小時，有六成以上的中餐館廚師都有肩膀使用過度的疼痛狀況 (work-related musculoskeletal disorders, WMSDs)，甚至 9 位廚師中有 1 位因為肩膀疼痛而退出廚房。除了中餐館廚師肩膀疼痛的狀況外，鑊氣少量嚐起來是美味但長期曝露在其中，卻容易導致肺癌；台灣國衛院也發表了家庭主婦罹患肺癌的主因不是抽菸，而是油煙導致的，所以為了媽媽和廚師的健康，除了安裝良好的排油煙機，或許可以考慮一下其他烹調方式。

#### 參考資料

【機器人無法取代的大廚技術】炒飯的「鑊氣」到底是什麼？用科學解釋「怎樣做出好吃的炒飯」！

<https://buzzorange.com/2020/11/27/to-create-wok-hay-in-fried-rice/>

丙烯醯氨是如何生成的？哪些食物含量最多？——丙烯醯氨大解密（上）

<https://pansci.asia/archives/135593>

丙烯醯氨 (Acrylamide) 毒性資料——國家衛生研究院國家環境毒物研究中心

<http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/news/丙烯醯胺 Acrylamide 毒性資料.pdf>

維基百科——鑊氣

<https://zh.wikipedia.org/wiki/鑊氣>

維基百科——梅納反應

<https://zh.wikipedia.org/wiki/美拉德反应>

泛科學——如何煎出一塊完美的牛排

<https://pansci.asia/archives/83405>

Youtube——Uncle Roger 討厭 Jamie Oliver 煮的蛋炒飯

[https://www.youtube.com/watch?v=t\\_KdbASIkB8](https://www.youtube.com/watch?v=t_KdbASIkB8)

維基百科——丙烯醯胺

<https://zh.wikipedia.org/wiki/丙烯酰胺>

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