

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中（職）組 成果報告表單

題目名稱：無添加物之蔬菜香腸

一、摘要

本實驗是利用蔬菜中本身就含有的硝酸鹽，來嘗試代替一般製作香腸時添加的人工添加物-亞硝酸鹽(70ppm)，而且天然蔬菜中含有許多的礦物質、維生素以及纖維素，多吃蔬菜有利身體健康；所以若是天然蔬菜的硝酸鹽能夠代替人添加物亞硝酸鹽灌製香腸，那麼在吃香腸的同時也能夠一起補充到其他天然營養成分，而且也能避免肉類和亞硝酸鹽產生致癌物質-亞硝胺的形成。

用來試驗的蔬菜有三種，分別是芹菜、菠菜、紅蘿蔔還有一個添加亞硝酸鹽(對照組)，以這四種香腸來進行實驗。產品使用亞硝酸鹽測試劑 Nitrite-Test，來檢驗蔬菜香腸裡的亞硝酸是否會超過法定的 70ppm 殘留量，並以品評表來統計數據，觀察大眾對「蔬菜香腸」的喜好度及購買慾等等。

二、探究題目與動機

有一次看到新聞:有一明星的媽媽,因為吃隔夜菜而食物中毒，我們好奇查了一下有關蔬菜的文獻才發現原來蔬菜也會產生亞硝酸鹽，蔬菜產生的亞硝酸鹽是由硝酸鹽經由細菌氧化而形成的，並且會因為種植環境和儲存方式以及加工程序等等都會引想到亞硝酸的含量。

加工品添加物亞硝酸鹽可能轉變產生致癌物質；那為何製作香腸、培根或臘肉等加工肉品仍要添加亞硝酸鹽？

香腸是餐桌常見菜色,也是大人、小孩都愛吃的小吃，但是添加的亞硝酸鹽卻是容易和蛋白質中的二級胺,形成亞硝胺這種致癌物質。

於是我們和指導老師討論後的結論:既然大家都害怕亞硝酸鹽，那我們就灌製 0 添加物的蔬菜香腸,利用蔬菜本身就含有亞硝酸；來代替原本香腸中的水及亞硝酸做實驗，來試驗是否蔬菜內的亞硝酸能替代人工添加的亞硝酸，並且利用品評來看看大眾對蔬菜香腸的接受度。

三、探究目的與假設

1. 測試添加蔬菜泥是否能讓香腸成型
2. 配方用蔬菜粒或是打成菜泥做出來的香腸哪種得到大眾較好的評論
3. 測試蔬菜製作的香腸亞硝酸殘留含量
4. 品評並統計結果，數據分析大眾對蔬菜香腸的接受度
5. 品評並統計結果，數據分析大眾對蔬菜香腸的購買慾

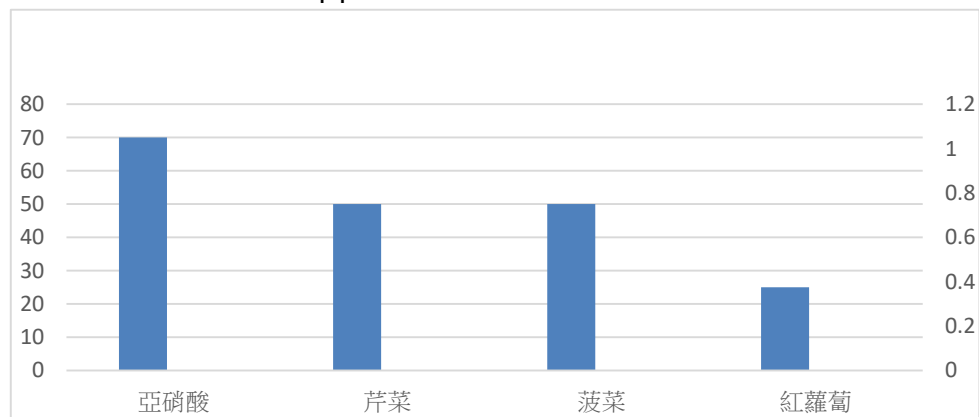
四、探究方法與驗證步驟

1. 第一天前處理：醃漬香腸絞肉，浸漬一晚使絞肉入味。香腸的腸衣因為使用的是天然豬腸衣，所以使用的前一天需要將豬腸衣清洗乾淨，不然灌製的香腸吃的時候會有一股腥味。
2. 蔬菜泥處理-將蔬菜以 1:10(蔬菜:水)的方式打成菜泥和第一天的醃肉拌勻,灌製香腸,再以 45 度烘乾機,40-60 分鐘烘乾香腸。市場香腸、臘肉等常常是掛在攤位前，或是過年時自灌的香腸掛在廚房，常沒有好的存放多少會有細菌滋生，加上氧氣造成油脂氧化,容易導致酸敗反應。
註:經過本實驗測試:發現使用 45 度以上的溫度會把香腸烘的太乾或是肉半熟了，烘乾的時間也最好不要超過一小時半，不然也會發生一樣的事情。
3. 測試產品亞硝酸鹽殘留含量 ppm
4. 進行大眾品評、統計數據分析。

五、結論與生活應用

一般市售香腸在製作時需要添加的人工添加物-亞硝酸鹽，亞硝酸鹽在食品添加物的規範中屬於保色劑，我國法定的添加量是 70ppm,主要作用在蛋白質脫氧狀態的肌紅蛋白，加熱後形成亞硝基肌紅蛋白，讓肉保持原本的紅色,可維持醃漬肉味；另外為了抑制肉毒桿菌 (Clostridium botulinum) 的生長，避免肉毒桿菌中毒，在自然環境中，肉毒桿菌可謂無處不在，可在低酸和厭氧的環境 (如真空包裝) 中繁殖，生長溫度約在 18~40°C 左右，而且它有耐熱的芽孢。每年世界各地都有因肉毒桿菌污染而中毒死亡的案例。還好老師提醒我們肉毒桿菌討厭氧氣，氧氣可使肉毒桿菌死滅,對所以在灌製香腸時候我們故意將腸衣刺個小洞讓氧氣進入,可避免肉毒桿菌孳生,灌製完成的香腸馬上以 45 度烘乾機,40-60 分鐘烘乾香腸、包裝冷藏。實驗灌製 0 添加物的蔬菜香腸，產品亞硝酸殘留含量結果如下:對照組(一般香腸)-亞硝酸殘留含量 70ppm,符合食品添加物使用量

芹菜香腸 -亞硝酸殘留含量 50ppm 菠菜香腸 -亞硝酸殘留含量 50ppm
紅蘿蔔香腸 -亞硝酸殘留含量 25ppm



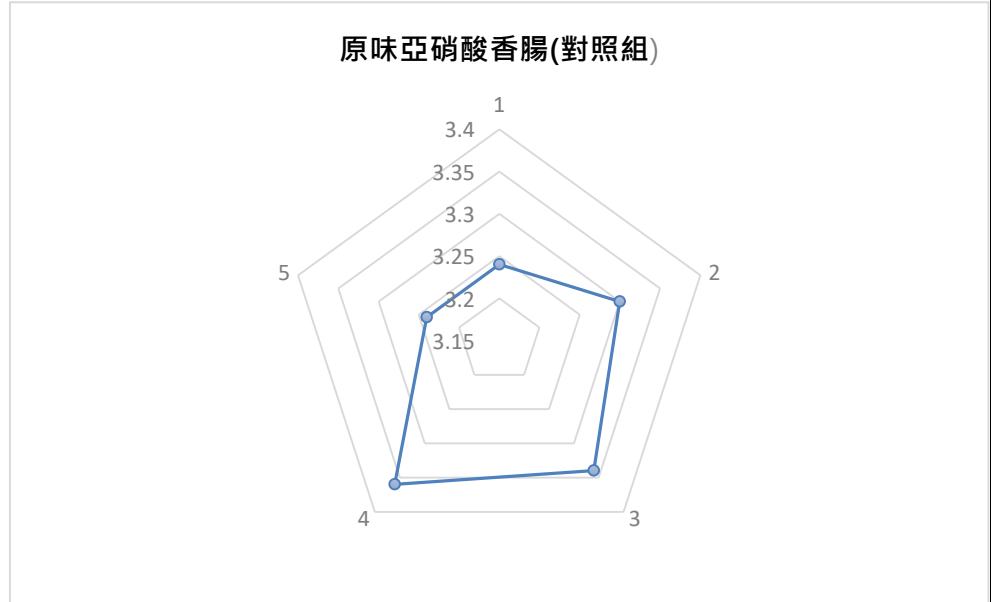
圖一、四種香腸產品亞硝酸殘留含量

品評結果：

4 種香腸品評總平均值

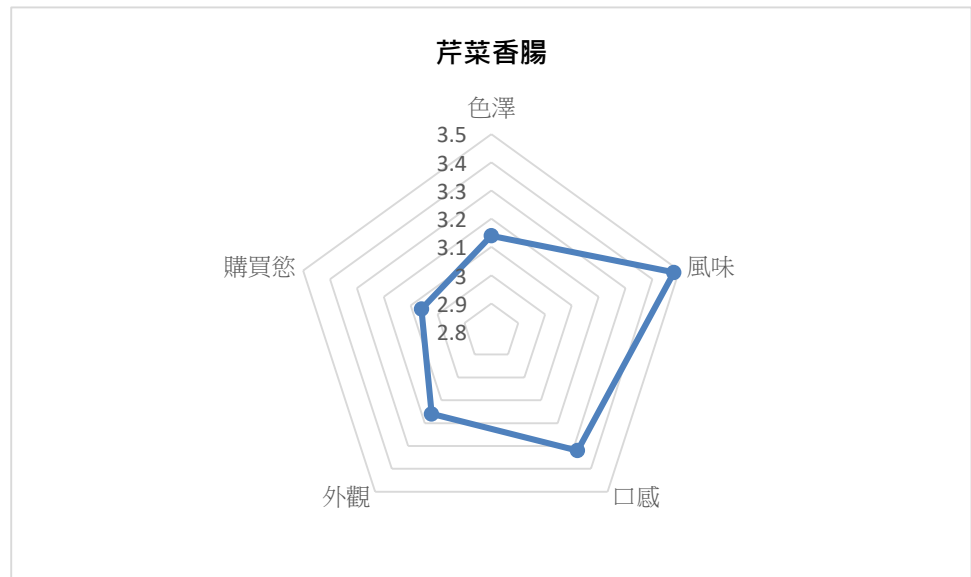
添加亞硝酸鹽(對照組)

項目	數據
色澤	3.16
風味	3.26
口感	3.26
外觀	3.38
購買慾	3.28



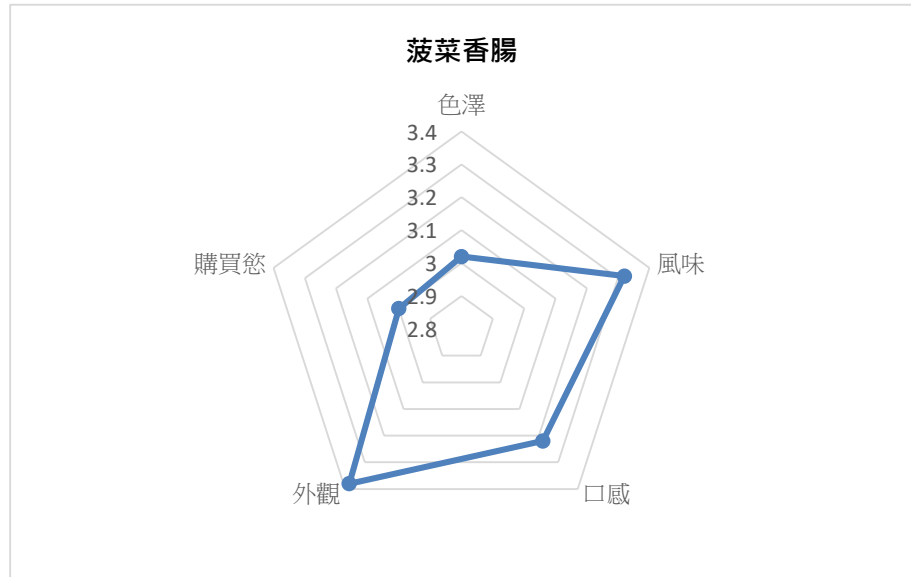
圖二、原味香腸評品喜好圖

色澤	3.14
風味	3.48
口感	3.32
外觀	3.16
購買慾	3.06



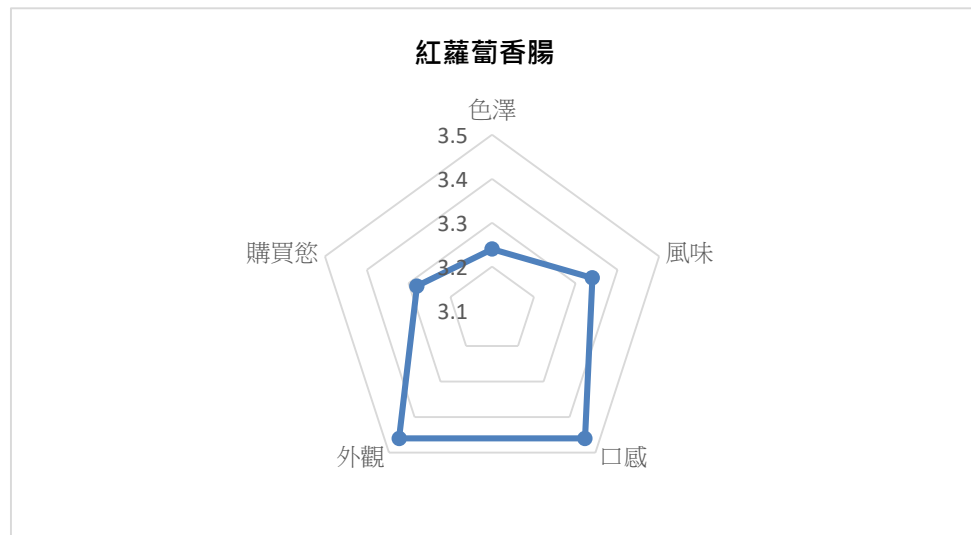
圖三、芹菜香腸評品喜好圖

色澤	3.02
風味	3.32
口感	3.22
外觀	3.38
購買慾	3



圖四、菠菜香腸評品喜好圖

色澤	3.24
風味	3.34
口感	3.46
外觀	3.46
購買慾	3.28



圖五、紅蘿蔔香腸評品喜好圖

本實驗受測者共計 50 位:年齡 15 歲以上之女生 31 人男生 19 人,針對 4 種樣品-色澤、風味、口感、外觀、購買慾 項目進行評品

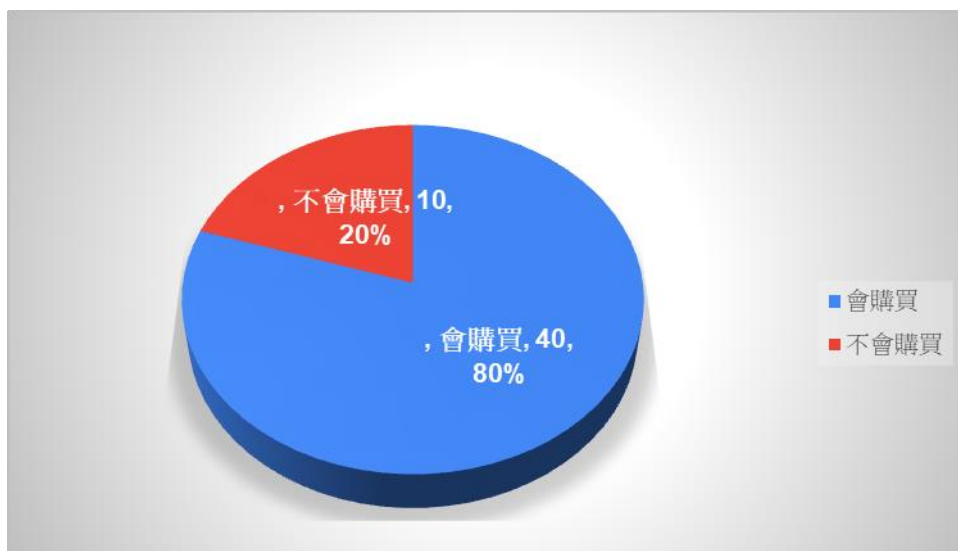
結論:依照下列統計表一:在色澤接受度 胡蘿蔔香腸>亞硝酸香腸>芹菜香腸>菠菜香腸
 在風味接受度 芹菜香腸>胡蘿蔔香腸>菠菜香腸>亞硝酸香腸
 在口感接受度 菠菜香腸>芹菜香腸>亞硝酸香腸> 胡蘿蔔香腸
 在外觀接受度 亞硝酸香腸=胡蘿蔔香腸>菠菜香腸>芹菜香腸
 在購買慾接受度 亞硝酸香腸>胡蘿蔔香腸>芹菜香腸>菠菜香腸

數據顯示:本次實驗研發的蔬菜香腸,在色澤、風味、口感的接受度上,接不亞與市面上一般添加亞硝酸的香腸;但在外觀上,胡蘿蔔香腸和添加亞硝酸的香腸接受度最高;在購買慾的接受度上,一般消費者還是較願意選擇有添加亞硝酸的香腸;數據證實大眾在選擇購買香腸上還是喜歡一般添加亞硝酸的香腸,結果顯示或許是大家口味習慣一時無法改變,亦或對於高職生研發的新口味香腸信心不夠。

但是評品表問題問到:若將本實驗的「蔬菜香腸製作成伴手禮盒」,大眾的購買意願統計:又有百分之 80%的受測者(40 人)願意購買,只有 10%不願意購買(10 人),顯示大眾接受新產品的意願還是很高。相信若我們組員繼續努力改進配方,或試作其他蔬果,或是蔬菜添加量上做調整,或許之後市售的香腸就有新的口味產品問世,請拭目以待。

表一、評品數據統計表

平均值 項目	亞硝酸香腸	芹菜香腸	菠菜香腸	胡蘿蔔香腸
色澤	3.16	3.14	3.02	3.24
風味	3.26	3.48	3.32	3.34
口感	3.26	3.32	3.36	3.22
外觀	3.38	3.16	2.48	3.38
購買慾	3.28	3.06	2.88	3



圖六、蔬菜香腸製作成伴手禮盒購買意願

參考資料

- 1.好食客 林世航 2018.06.26
- 2.早安健康 孫璐西 (食品科學博士) 2019.12.06
- 3.行政院農業委員會全球資訊網 行政院衛生署藥物食品檢驗局 鍾仁健、游禎義
2021.04.02
- 4.食物安全焦點 食物安全中心風險評估組科學 邱士主任報告 2008.08

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
4. 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
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖