

「你有幾辣？」--辣椒的辣度測試



學校名稱：教業中學(分校)

指導老師：張鼎宏 譚健新

研究員：吳炫霖 劉偉志 陳健豪 任晉梁 歐陽碧儀

完成日期：2018年4月12日

目錄

第一章 緒論.....	3
第一節 研究動機	3
第二節 研究目的	3
第三節 名詞解釋	3
第四節 文獻探討	4
第五節 研究方法及研究進程	7
第二章. 實驗過程	7
第一節 研究材料	7
第二節 研究步驟	8
第三章. 研究結論及建議	12
第二節 研究建議	12
第三節 研究員感想	13
引用	14

摘要

辣椒是日常食物中不可缺少的調味料，在食物中加入適當的辣味以作調味，可為食物增添了不少層次。由於每個人接受辣的程度都不一樣，若一不小心添加過量的辣椒，用甚麼方法可以解辣呢？

我們這次參考了 1912 年史高維爾檢測辣度的方法，用不同的溶液檢測出指天辣度指標。由實驗一檢測得指天椒在糖水飽和溶液的指標，而實驗二的結果所得，牛奶亦能較有地解除辣椒的辣度；實驗三以水作為參照，以水稀釋辣椒的溶濟，亦能去除其辣味，但相比用糖水及牛奶釋相差了好幾倍至十倍。

第一章 緒論

第一節 研究動機

有一天，我和同學去了一間潮式麵店吃了一碗蠔仔肉碎米粉，同學為我加了幾隻辣椒在湯中作調味，還騙我說：“吃此面一定要加辣椒，否則吃不到當中的真味道。”於是，我取當中最小的一隻小辣椒來試試，嘩……很辣呀，辣得我面紅耳赤，渾身大汗，這是甚麼辣椒？為甚麼會這麼辣？媽媽平日炒菜用的辣椒不辣的，是甜的，為何這小小的辣椒這麼辣呢？快快給我一罐汽水。喝完可樂後我在想，辣椒的辣度是如何分別的？辣椒的種類又有多少呢？一個個關於辣椒的問題在我腦海中，於是我開始研究關於辣椒的問題。

第二節 研究目的

- 一、 澳門認識常見的辣椒的品種。
- 二、 世界上最辣的辣椒是哪幾種？
- 三、 認識史高維爾指標檢測原理。
- 四、 認識吃辣椒的好處與壞處。

第三節 名詞解釋

- 一、 史高維爾指標 (Scoville Scale) 是 1912 年由美國化學家威爾伯·史高維爾 (Wilbur Scoville) 所制訂的度量辣椒素 (Capsaicin) 含量的一項指標。他以自己的姓「史高維爾」(Scoville) 作為單位名稱，稱為「史高維爾辣度單位」(Scoville Heat Unit)，縮寫為 SHU。
- 二、 飽和溶液：在某一溫度下，一定量的溶劑所能溶解溶質的量，都有其最大的限度，已達此限度的溶液，稱為飽和溶液。室內溫度 25°C，每克水可以溶解 2.1 克蔗糖，500 克水可溶 1050 克糖，即糖和水的飽和溶液比例約為 1:2。

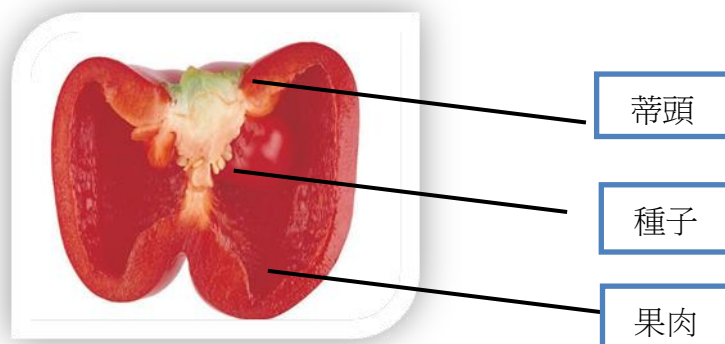
第四節 文獻探討

一、 辣椒的生長環境

辣椒起源於美洲，據說是哥倫布把辣椒傳向世界各地，16世紀葡萄牙人航海時，把辣椒傳入亞洲。印度是世界上最大的辣椒生產國，辣椒喜歡溫暖乾燥的氣候，適應環境力強，溫度在15~30℃均可生長，但最適宜的溫度為25℃左右；溫度低於10℃以下時，會因授粉困難，而容易引起落花落果；溫度高於35℃時，造成花器發育不全，不易受精且結果不良；日夜有適當的溫差時，則結果最好。

二、 辣椒的品種和結構

辣椒的果實有很多種，包括：扁球形、燈籠形、指彈形、長錐形、羊角形等；有些向上生長，有些下垂生長；有些是綠色、有些是紅色，有些是黃色、有些是紫色、有些是白色。



圖一、燈籠辣椒的結構

三、 天下第一辣

<p>1. 卡羅來納死神辣椒 (Carolina Reaper) 辣度 SHU：1,569,300 2013 年卡羅來納死神成功刷新了吉尼斯世界紀錄，成為世界上最辣的辣椒。</p>	
<p>2. 特立尼達蠍子辣椒 辣度 SHU：1,460,000 特立尼達蠍子辣椒又名「千里達毒蠍辣椒」此種辣椒原產於特立尼達島，底部形狀像蠍子的尾巴。</p>	
<p>3. 娜迦毒蛇辣椒 (Naga Viper chilli) 辣度 SHU：1,382,118 它的辣度已經不是人類可以入口的辣度了，曾入選《吉尼斯世界記錄大全》，娜迦毒蛇因為辣度太過猛烈，已經被應用到軍事領域。</p>	
<p>4. 斷魂椒 (號稱魔鬼椒) (BhutJolokia) 辣度SHU：1,041,427 是盛產於印度東北部阿薩姆邦的一種辣椒，這種辣椒以前被用來做成田間和村落的藩籬，以防止象群闖入居民區。當地人相信這種辣椒極其強烈的辣味足以把魔鬼嚇走，因此稱它「魔鬼辣椒」。</p>	
<p>5. 沙維那亞伯內洛紅辣 (RedSavinaHabanero) 辣度SHU：是577,000 俗稱哈瓦那紅辣椒，墨西哥魔鬼椒，是傳統黃燈籠辣椒(habanero chili)的一個栽培變種，選擇性培育的目的是生產味道更辣、重量更沉、和個頭兒更大的辣椒品種。</p>	

四、 澳門常見的辣椒



甜椒



紅辣椒



綠辣椒



指天椒

五、 吃辣椒的好處與壞處

1. 吃辣椒的好處

很多人喜歡食辣，甚至有人無辣不歡，吃甚麼都要加上一點辣椒醬，辣的那種舒暢感，真是令人過癮。根據研究，辣椒的營養比較豐富，尤其是維生素C的含量很高。吃辣能促進血液循環，能除風發汗、除濕、改善怕冷。吃辣能降脂減肥，辣椒素能加速脂肪分解，豐富的膳食纖維也有一定的降血脂作用。吃辣能止痛散熱，辣椒性溫，能通過發汗降低體溫，並緩解肌肉疼痛，因此具有較強的解熱鎮痛作用。

2. 吃辣椒的壞處

根據《新浪網》報導，中年人身體機能漸漸退化，辣椒中的辣椒素吃多，加重心血管的負擔。辣椒素是通過腎臟排洩，腎不好的人也不宜吃太多。辣對胃不好，會使腸胃黏膜充血水腫，腸胃蠕動加劇，影響消化功能的恢復。辣也會刺激膽囊容易引起慢性膽囊炎，有膽石的人尤其要注意。

第五節 研究方法及研究進程

一、 研究方法

方法一：糖水的飽和溶液與辣椒汁液中和。

方法二：牛奶與辣椒汁液中和。

方法三：清水與辣椒汁液中和。

二、 研究進程

1. 11 月份搜尋資料，認識辣椒的品種；
2. 12 月份認識辣椒好處與壞處；
3. 1 月~3 月測量辣椒的辣度；
4. 4 月撰寫報告；
5. 5 月修改報告；
6. 7 月準備匯報；

第二章. 實驗過程

第一節 研究材料

- 一、 指天椒 100 克。
- 二、 飽和糖水。
- 三、 攪拌器。
- 四、 器皿。
- 五、 棉花棒。
- 六、 牛奶。
- 七、 清水。

第二節 研究步驟

實驗一：指天椒在飽和糖水溶液中的史高維爾指標 (SHU)

步驟：

1. 把 100 克指天椒放入攪拌器中打碎成汁液。
2. 取 1 毫升辣椒汁液給 30 位同學進行測試，記錄結果。(若 30 位同學都覺得汁液有辣感，便重複進行以下步驟)
3. 在汁液中加入 200 毫升糖水混合，給 30 位同學進行測試，記錄。
4. 直到 30 位同學都嚐不到辣味，記錄結果。

結果：

加入糖水比例	1ml 辣汁	1ml 辣汁 +200ml 糖水	1ml 辣汁 +400ml 糖水	1ml 辣汁 +600ml 糖水	1ml 辣汁 +800ml 糖水	1ml 辣汁 +1000ml 糖水	1ml 辣汁 +1200ml 糖水
同學 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
同學 2	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 4	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 5	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 6	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 7	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
同學 9	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 10	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 11	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 12	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 13	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 14	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 15	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 16	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
同學 17	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 18	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 19	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗

同學 20	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 21	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 22	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 23	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 24	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 25	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 26	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 27	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 28	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 29	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 30	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗

✓代表學生嚐試到有辣感

✗代表學生嚐不到有辣感

實驗二：指天椒在牛奶中的史高維爾指標(SHU)

步驟：

1. 把 100 克指天椒放入攪拌器中打碎成汁液。
2. 取 1 毫升辣椒汁液給 30 位同學進行測試，記錄結果。(若 30 位同學都覺得汁液有辣感，便重複進行以下步驟)
3. 在汁液中加入 30 毫升牛奶混合，給 30 位同學進行測試，記錄。
4. 直到 30 位同學都嚐不到辣味，記錄結果。

結果：

加入牛奶比例	1ml 辣汁	1ml 辣汁 +30ml 牛奶	1ml 辣汁 +60ml 牛奶	1ml 辣汁 +90ml 牛奶	1ml 辣汁 +120ml 牛奶	1ml 辣汁 +150ml 牛奶	1ml 辣汁 +180ml 牛奶	1ml 辣汁 +210ml 牛奶
同學 1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
同學 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
同學 4	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
同學 6	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 7	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 8	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗

同學 9	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
同學 10	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 11	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
同學 12	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 13	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 14	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 15	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 16	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 17	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 18	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 19	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 20	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
同學 22	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
同學 23	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
同學 25	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 26	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 27	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 28	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 29	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 30	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗

✓代表同學嚐試到有辣感

✗代表同學嚐不到有辣感

實驗三：指天椒在水中的史高維爾指標(SHU)

步驟：

1. 把 100 克指天椒放入攪拌器中打碎成汁液。
2. 取 1 毫升辣椒汁液給 30 位同學進行測試，記錄結果。(若 30 位同學都覺得汁液有辣感，便重複進行以下步驟)
3. 在汁液中加入 300 毫升水混合，給 30 位同學進行測試，記錄。
4. 直到 30 位同學都嚐不到辣味，記錄結果。

結果：

2017/2018 學年小學生動手做研究計劃-----教業中學(分校)

	1ml 辣 汁	1ml 辣 汁 +300ml 水	1ml 辣 汁 +600ml 水	1ml 辣 汁 +900ml 水	1ml 辣 汁 +1200 ml	1ml 辣 汁 +1500 ml	1ml 辣 汁 +1800 ml	1ml 辣 汁 +2100 ml	1ml 辣 汁 +2400 ml	1ml 辣 汁 +2700 ml
同學 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
同學 6	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 7	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 8	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 9	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
同學 10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 11	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
同學 12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 14	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 16	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 17	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 18	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 19	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
同學 20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
同學 22	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
同學 23	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 26	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
同學 27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
同學 30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗

✓代表同學嚐試到有辣感

✗代表同學嚐不到有辣感

研究結論及建議

第一節 研究結果

我們在實驗的過程中，參考了1912年史高維爾所創的檢測方法，除了用糖水外，我們還利用了牛奶及水來進行檢測。在實驗前，研究人員懷着兩個疑問去做實驗，希望能在實驗的過程中得到解答：

質疑(1)：1912年史高維爾辣度檢測並沒有訂出一個標準的糖水比例讓人參考，於是研究人員決定採用與史高維爾同樣的方法，但訂出了利用糖水的飽和溶液作為實驗工具，來測試指天椒的辣度，再與史高維爾的辣度作比較，嘗試推斷出其他辣椒新的辣度指標。

質疑(2)：利用糖水可以緩解辣椒的辣感，用同樣的方法，其他溶液能否達致糖水的同樣效果？而且不同溶液中，哪些溶液更有效地緩解辣椒所帶來的辣感？

根據研究員的實驗數據所得：

實驗結論：

- 一、 利用糖水的飽和溶液來檢測指天椒的辣度應該為400-1200(SHU)，但史高維爾檢測出指天椒的辣度為70000-90000(SHU)，兩者之間存在較大的差距。
- 二、 從三個實驗結果得出，無論用糖水、牛奶或水都能把指天椒的辣度減淡及中和，其中牛奶的效果最為有效，其次為糖水和水。

第二節 研究建議

由實驗一的數據中發現，兩者的實驗差距太大，於是我們開始質疑史高維爾檢測指天椒辣度時所用的糖水中糖與水的比例，得出初步結論，當時史高維爾的糖水溶液中糖與水的比例相距很大，才需要用到70000倍的糖水來稀釋指天椒的辣度。但當完成實驗三「指天椒在水中的史高維爾指標」時，發現指標在1200-2700(SHU)之間，

研究員隨即大膽假設，用飽和糖水溶液測出數值為400-1200(SHU)、用水測出數值為1200-2700(SHU)，但1912年史高維爾無論選用哪個比例的糖水溶液作為檢測，數值都不可能超出我們實驗三的數值，於是，研究人員再從不同的途徑再一次查閱史高維爾的檢測方法，看看實驗中甚麼地方出現問題。

經研究員探究後，發現文獻中提到史高維爾的檢測辣椒辣度是以辣椒素的含量與糖水的比例作對照，但當中辣椒素的提煉以及份量卻沒有詳細闡述說明。其後研究人員繼續調查「辣椒素」與我們實驗中的辣椒汁液有何不同之處，才得知，辣椒素是需要經過一些步驟去提煉，例如：利用乙醇浸泡法或蒸餾提煉等。

第三節 研究員感想

通過這次的研究，我發現了就算有了研究方向甚至有老師指導，研究到最後都有可能出現失敗。研究的過程中必須仔細觀察各項細節，在細節中發現矛盾，然後通過矛盾指出實驗的不準確性，是一種令人很失望但又很有趣的感覺。但既然實驗存在矛盾不能合理解釋，就不能置諸不理，否則一定不能反思到失敗的原因，下次都不可能成功。

通過實驗，我知道了牛奶的確能解辣而且效果最好。這個實驗驗證了牛奶能解辣的說法，下次再有人說這個話題時，我可以向他們說明一下我這個實驗，讓牛奶能解辣的講法更有依據。

在實驗前，我們都假設了甜能緩解辣感，再根據史高維爾測試辣度的方法，我們基本上不會對「甜能解辣」抱有質疑。但我又有另一個想法：是不是只有甜才能解辣呢？通過牛奶和水的實驗所得，這兩種溶液都能有效解辣，只是所需要的份量不同。而我又產生另一個想法，用其他的溶液(酸性或鹽水溶液)能否同樣中和辣椒的辣感。

實驗不是一次就可以完成，需要經過反覆試驗，而且當條芴感覺到辣感時，就要等待一段時間，待條芴完全不覺得辣才可以進行第二次的試驗，否則實驗就不準確。令我不禁想到，真正的科研人員，要研究一項新科技，夠竟要花上多少時間，努力不懈才能令我們的生活變得更美好。

澳門常見的辣椒種類不多，這個實驗操作容易，如果再能搜集到其他較罕見的辣椒，隨時也可以再做。但是糖水就操作就需要較為準確，糖水的飽和溶液而要在



25攝氏度的情況下，用500克的水加入1050克的糖。但糖的種類應該會影響實驗效果，例如用蔗糖、冰糖、黃糖、沙糖等的效果差異會有多大呢？在下次的實驗，我希望用同一款辣椒嘗試不同種類的糖有何差別。

引用

廣州大學附屬中學張露月、鄭煜寧：基于石墨烯傳感器的辣椒素測定技術初探。

<http://pansci.asia/archives/92463>

<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20140326002231-260408>

<https://baike.baidu.com/item/%E9%AD%94%E9%AC%BC%E6%A4%92/9182450>