

題目名稱：調茶化學

一、摘要：

人們飲茶的習慣可以追溯到魏晉南北朝時期，茶文化不但包含物質文化層面，還包含深厚的精神文明層次。自唐代茶開始在中國文明盛行，並傳播到世界各地，到現在全世界不管在哪裡，都可以看到茶的蹤跡。

但許多人都會以苦澀味來評斷茶的好壞，

我們選用大家常喝的紅茶、綠茶及烏龍茶來進行苦澀味的比對，並探討其中的兒茶對於茶的影響。並研究各種茶在同樣泡法下各種風味的不同，並將其寫下，寫出報告書，讓對於每個人都找到最適合自己的茶。

二、探究題目與動機

不管是學生還是上班族在面對龐大的工作量還是課業壓力時，總是需要來一些含有咖分因的產品來幫助他們提神，好讓他們渡過那一段工作的時間，而茶跟咖啡就是大多數人的選擇。相較咖啡之下，茶沒有咖啡來的苦，因此茶成為大多數人的生活必須品，但是每種茶的澀味香氣都不一，有些人在品茶提神的同時會嚐到一些苦澀味，他們會認為這是茶的品質不良導致的，但他們沒有想過可能是因為茶的品種而導致苦澀味的差異，因此我們使用同家公司不同茶種的茶葉來做評判的標準。

起初我們打算利用冰醋酸與兒茶素產生反應進而得到兒茶素沈澱，可是在近一步的研究之後，發現冰醋酸的腐蝕性對於我們來說太過於危險，因此紙嚙採取以統計為主的方法，並且使用比較的方式來排序。

三、探究目的與假設

圖一、台灣手搖杯飲料市場 - 歷年銷售總額及營業店家數



資料來源：財政部統計資料庫·行業別代碼為5631-11·包含冰果店、冷(熱)飲店

©東方線上iSurvey

此圖為證，購買手搖飲以及開店的人數越來越多，年輕人購買手搖飲時，通常手搖飲都有加糖，即便無糖還是會加一點佐料，而佐料都含有糖份，例如：「珍珠、野果、布丁……」。假設兒茶素是導致茶苦澀的原因，我們將要找出真正會讓茶苦澀的原因。

假設

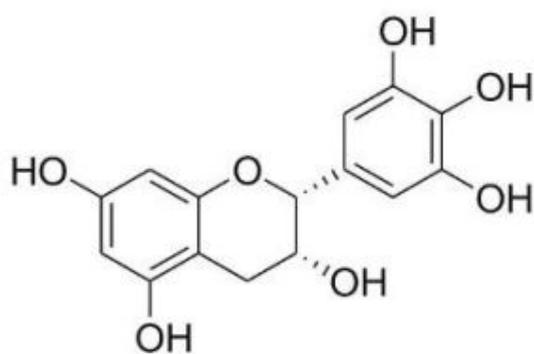
我們假設紅茶最澀，定對其進行實驗，看結果是否與之相同。

四、探究方法與驗證步驟

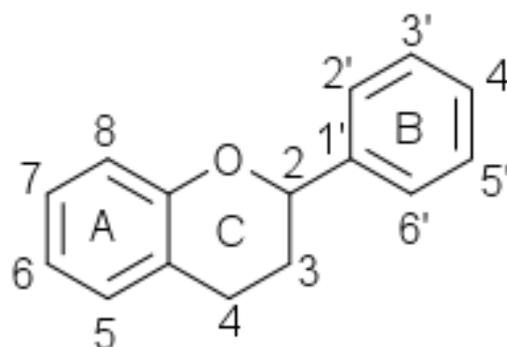
1. 上網查詢苦澀與茶的關係

利用關鍵字搜尋到茶種、泡茶時間與兒茶素等，會影響茶的口感苦澀之原因。為了進而求證，我們找到相關且少數的論文佐證「兒茶素」確實會影響茶之苦澀感。接下來再針對兒茶素進行研究。

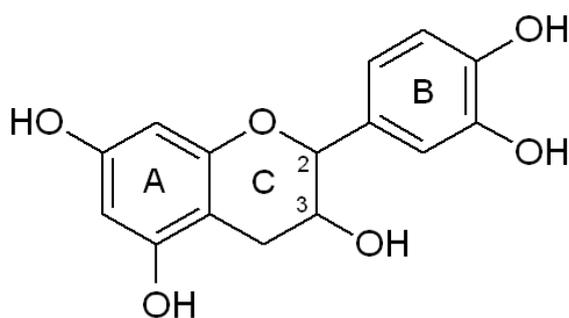
2. 了解兒茶素的構造



兒茶素構造



黃酮類化合物的編號



(+)-兒茶素的編號

什麼是兒茶素？

兒茶素，又稱兒茶酸，屬於黃烷醇類物質，兒茶素是黃烷-3-醇，一種天然苯酚和抗氧化劑。兒茶素具有兩個苯環(A和B環)和二氫吡喃(C環)雜環其上的碳3為羥基它是一種植物次生代謝

產物。因此，它有四個非對映異構。異構體的兩個處於反式構型，被稱為兒茶素和另外兩個在順式構型，被稱為表兒茶素。最常見的兒茶素異構體是(+)-兒茶素。另一立體異構體是(-)-兒茶素。不同的差向異構體可以使用手性柱色譜進行區分。它屬於基團黃烷-3-醇類(黃烷醇)，黃酮類化合物化學家族的一部分。兒茶素化學家族的名字從兒茶取得，這是含羞草屬兒茶或金合歡兒茶的汁或水煮提取物。茶的苦澀味主要來自兒茶素與口腔中蛋白質結合所產生的感覺。兒茶素又分「酯型兒茶素」是澀味與茶香的來源與「游離型兒茶素」則是苦味與甘甜的主要來源。

。在茶湯中可與咖啡因結合而緩和咖啡因對人體的生理作用。具抗氧化、抗突然異變、抗腫瘤、降低血液中膽固醇及低密度脂蛋白含量、抑制血壓上升、抑制血小板凝集、抗菌、抗產物過敏等功效。

3. 兒茶素相關實驗

1984年Porter與他的研究夥伴們以單寧為澀味物質做實驗，實驗結果說明單寧和唾液中富含脯胺酸的蛋白質具有很強的親和力，而造成蛋白質沉澱。由於澀味的感覺並不會只侷限於口腔內的某一部分，目前澀味形成原因偏向於澀味物質與口腔內所有能產生鍵結的蛋白質結合，結合後產生的沉澱物在口腔內形成一層被膜，由口腔內的末梢神經感覺到壓力與觸覺，傳送至大腦所產生的一種感覺，即所謂的澀味。

4. 實驗變因：

控制變因：溫度(100度)、容器(500ml)、煮茶時間(5分鐘)

操作變因：烏龍茶、紅茶、綠茶(同為天仁茗茶)

應變變因：這三種茶葉哪杯比較苦，哪杯比較不苦。

5. 數據分析

我們實際訪問80人，進行試喝及問卷調查，並請受訪者排出個人覺得最澀到最不澀的排名。最後統計所有人對於這三種茶的感覺，最終結果，有37人次認為綠茶最澀，而覺得紅茶最澀的人次反而最少，與我們的假設不符。

實際訪問資料統整：

| 最澀 | 相對中間值 | 最不澀 | 人次統計 |
|-----|-------|-----|------|
| 紅茶 | 綠茶 | 烏龍茶 | 11 |
| 紅茶 | 烏龍茶 | 綠茶 | 6 |
| 綠茶 | 紅茶 | 烏龍茶 | 12 |
| 烏龍茶 | 紅茶 | 綠茶 | 9 |
| 綠茶 | 烏龍茶 | 紅茶 | 25 |
| 烏龍茶 | 綠茶 | 紅茶 | 17 |

兩種茶進行比較：

| 覺得較澀 | 覺得較不澀 | 人次統計 |
|------|-------|------|
| 紅茶 | 綠茶 | 26 |
| 紅茶 | 烏龍茶 | 29 |

| | | |
|-----|-----|----|
| 綠茶 | 紅茶 | 54 |
| 綠茶 | 烏龍茶 | 48 |
| 烏龍茶 | 紅茶 | 51 |
| 烏龍茶 | 綠茶 | 32 |

各茶種三種口感比較統整人次

| 茶種 | 覺得最澀人次 | 覺得相對中間人次 | 覺得最不澀人次 |
|-----|--------|----------|---------|
| 紅茶 | 17 | 21 | 42 |
| 綠茶 | 37 | 28 | 15 |
| 烏龍茶 | 26 | 31 | 23 |

總結：根據我們的大數據的統計，大多數人覺得(紅茶)較不澀叫苦(綠茶)較澀苦，因此如果想要提升精神或想要在愜意的下午來一杯茶但卻不想要太苦或太澀(紅茶)將會比較適合他，而如果想要體驗茶的澀味(綠茶)將會是他的首選。

比較三種熱泡茶，發現包種茶含有 EGC、EC 和GC，烏龍茶則有 EGCG、EGC、ECG、EC 和GC等，而紅茶的兒茶素只有EGCG及ECG。EGC 和EC的含量為包種茶>烏龍茶>紅茶。而EGCG 和ECG的含量則以烏龍茶為最高，部分發酵之包種茶則未檢出，而完全發酵之紅茶亦僅有少量。總兒茶素含量依序為熱泡包種茶 (117.88 ug/mL) > 烏龍茶 (32.12 ug/mL) > 紅茶 (2.14 ug/mL)，顯示兒茶素含量以發酵程度越低者，其兒茶素含量則越高。

五、結論與生活應用

根據文獻記載未發酵的綠茶，兒茶素含量是100%；半發酵的烏龍茶，兒茶素含量大約是40%；而全發酵的紅茶，兒茶素就只剩20%根據我們的實驗結果，大多數人覺得綠茶較澀、紅茶較不澀，因此如果想要提升精神或想要在愜意的下午來一杯茶但卻不想要太苦或太澀紅茶將會比較適合他，而如果想要體驗茶的澀味綠茶將會是他的首選。

參考資料

[茶為什麼會有苦澀味？](#)

[為什麼喝茶覺得苦澀，你真了解過嗎？ | 福壽山茶 | 大禹嶺茶 | 梨山茶 | 杉林溪茶 - 三代茶農醇沏茶](#)

<https://kknews.cc/zh-tw/health/o6oe6.html>

<https://tw.appledaily.com/supplement/20200522/FG6ATTMOTAUV2X3XXZCQ3MG6OU/>

