

## 篇名

「茶明真相」—探討茶的抗氧化能力

## 作者

方璵涵。國立蘭陽女中。三年一班。

魏瑋彤。國立蘭陽女中。三年一班。

## 指導老師

簡森乙

## 壹●前言

喝茶是台灣老人的習慣之外，也有越來越多的年輕人開始享受喝茶的樂趣。喝茶除了可以延緩老化，對於想要瘦身減肥的人更是一項極好的選擇。尤其是那些長期久坐在辦公室的上班族，久坐容易造成腹部脂肪堆積，而茶中的兒茶素恰好對於腹部脂肪的消除、新陳代謝等有非常好效果。對於經常喝咖啡來提神的人來說，茶或許是種不錯的替代方法。全民健康基金會指出，相較於咖啡，茶類含有較少的咖啡因，進入大腦的速度也較慢，對於大腦受到咖啡因激發的系統有抑制作用，因此抵消了一些咖啡因的毒性。這些功效使得越來越多人有品茶的習慣，也引起我們對茶的興趣，我們試圖去了解茶葉中的奧秘，進而找到最佳的泡茶方式。

## 貳●正文

### 一. 研究目的

- (一) 探討茶葉發酵程度對抗氧化能力的比較。
- (二) 探討加熱時間長短對茶抗氧化能力的比較。
- (三) 探討放置時間長短對茶抗氧化能力的比較。
- (四) 探討市售茶與現煮茶的抗氧化能力的比較。
- (五) 探討茶包與現煮茶的抗氧化能力的比較。

### 二. 研究設備及器材

分光光度計(MT-200)	碼表	電子磅秤
容量瓶 500 mL	鑷子	量筒 10 mL
電磁加熱攪拌器	秤量紙	市售綠茶
燒杯 50 mL、燒杯 250 mL、燒杯 500 mL	滴管	赤血鹽( $K_3[Fe(CN)_6]$ )

綠茶、紅茶、烏龍茶茶葉	刮勺	氯化鐵(FeCl <sub>3</sub> )
綠茶、紅茶、烏龍茶茶包	玻棒	

### 三. 研究原理

(一) 比爾-朗伯定律:

數學表達式:

$$A = \epsilon bc$$

A 為吸光度

b 為吸收層厚度，單位為 cm

c 為吸光物質的濃度，單位為 mol/L

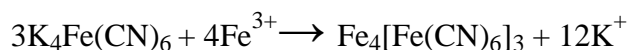
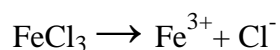
$\epsilon$  為莫耳吸收係數(molar absorptivity)(Lmol<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>)

(二) 分光光度計:

吸收度 A 與透光率 T 之關係式:

$$A = -\log T = \epsilon bc$$

(三) 將赤血鹽(K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>])加入氯化鐵水溶液(FeCl<sub>3</sub>)生成普魯士藍，放入比色計中以 580 nm 波長測其吸收度。因 580 nm 為黃光波長，若吸收值越大，則普魯士藍生成量越多，故其還原力越大。



#### 四. 研究方法

##### (一) 實驗一:不同茶葉的抗氧化程度

###### 1. 加熱時間不同對茶抗氧化力的影響

- (1)取 0.5 g 的綠茶茶葉，加入 90°C 的熱水 50 mL 中，加熱 3 分鐘。
- (2)加入 1% 5 mL 的赤血鹽( $K_3[Fe(CN)_6]$ )。
- (3)再加入 0.1 % 1 mL 的氯化鐵水溶液( $FeCl_3$ )生成普魯士藍，放入分光光度計中，測其吸收值。
- (4)同步驟(1)，將加熱 3 分鐘改為加熱 5 分鐘後，重複(2)、(3)的步驟。
- (5)同步驟(1)，將加熱 3 分鐘改為加熱 8 分鐘後，重複(2)、(3)的步驟。
- (6)同步驟(1)~(5)，將綠茶茶葉改為烏龍茶茶葉。

###### 2. 靜置時間不同對茶抗氧化力的影響

- (1)取 0.5 g 的綠茶茶葉，加入 90 °C 的熱水 50 mL 中，加熱 3 分鐘，靜置 5 分鐘、10 分鐘、15 分鐘。
- (2)加入 1 % 5 mL 的赤血鹽( $K_3[Fe(CN)_6]$ )。
- (3)再加入 0.1 % 1 mL 的氯化鐵水溶液( $FeCl_3$ )生成普魯士藍，放入比色計中，測其吸收值。
- (4)同步驟(1)，將加熱 3 分鐘改為加熱 5 分鐘後，重複(2)、(3)的步驟。
- (5)同步驟(1)，將加熱 3 分鐘改為加熱 8 分鐘後，重複(2)、(3)的步驟。
- (6)同步驟(1)~(5)，將綠茶茶葉改為烏龍茶茶葉。

##### (二) 實驗二:市售綠茶的抗氧化程度

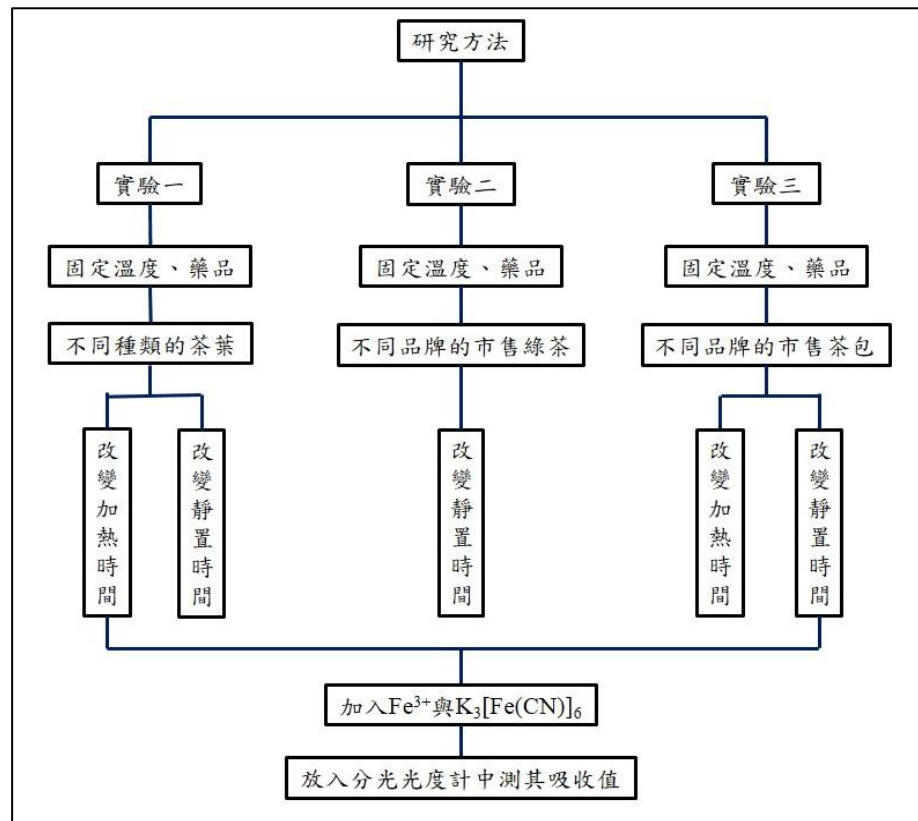
1. 將市售綠茶開封後，取 50mL 的市售綠茶加入 1 % 5 mL 的赤血鹽( $K_3[Fe(CN)_6]$ ) 後，再加入 0.1 % 1 mL 的氯化鐵水溶液( $FeCl_3$ )生成普魯士藍，放入分光光度計中，測其吸收值。
2. 將已開封的市售綠茶在室溫中放置 60 分鐘後，重複步驟 1，測其

吸收值。

3. 將已開封的市售綠茶在室溫中放置 120 分鐘後，重複步驟 1，測其吸收值。

### (三) 實驗三：市售茶包的抗氧化程度

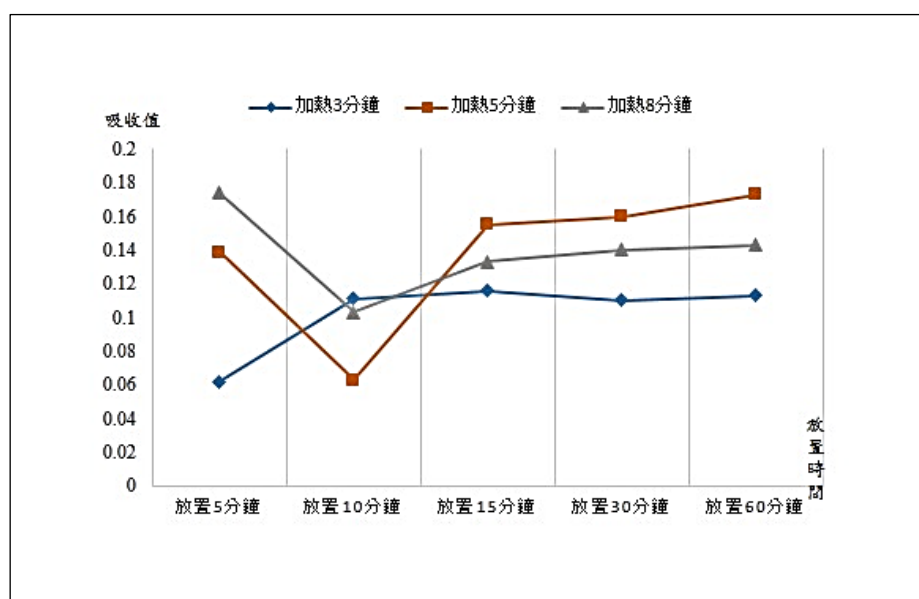
步驟皆同實驗一，將綠茶茶葉改為綠茶茶包、紅茶茶葉改為紅茶茶包、烏龍茶茶葉改為烏龍茶茶包即可。



## 五. 研究結果

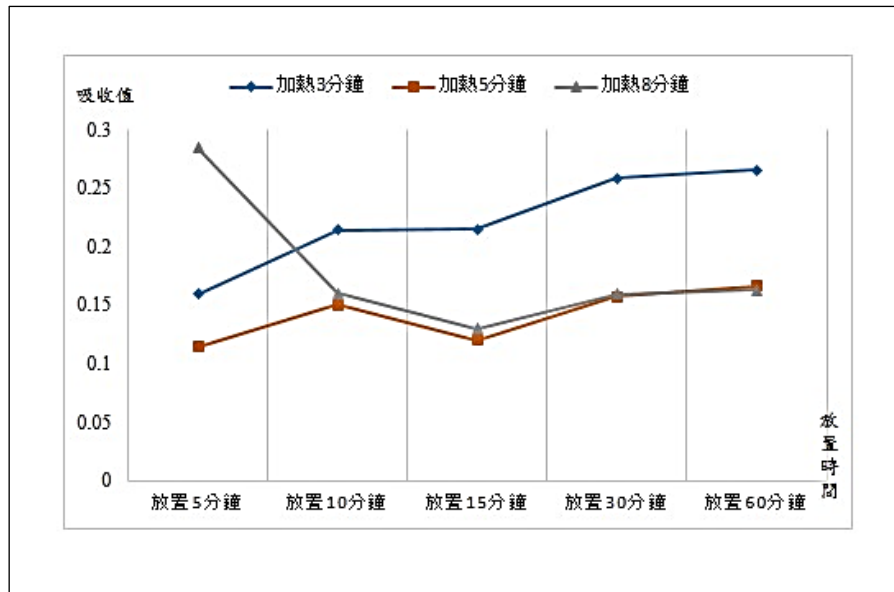
### (一) 綠茶茶葉泡茶及泡後放置時間其抗氧化力之探討

	放置5分鐘	放置10分鐘	放置15分鐘	放置30分鐘	放置60分鐘
加熱3分鐘	0.062	0.111	0.116	0.11	0.113
加熱5分鐘	0.139	0.063	0.155	0.16	0.173
加熱8分鐘	0.174	0.103	0.133	0.14	0.143



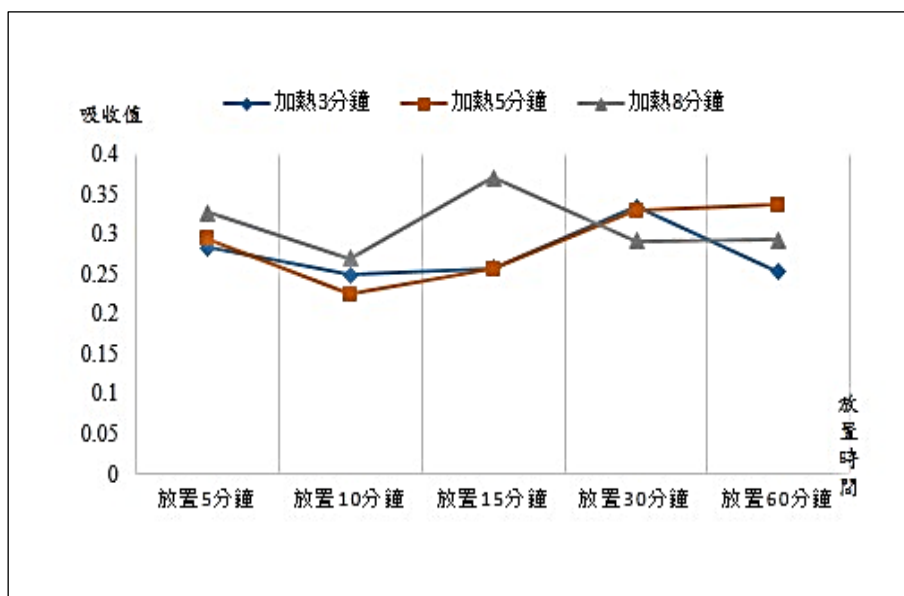
### (二) 烏龍茶茶葉泡茶及泡後放置時間其抗氧化力之探討

	放置5分鐘	放置10分鐘	放置15分鐘	放置30分鐘	放置60分鐘
加熱3分鐘	0.159	0.214	0.215	0.258	0.265
加熱5分鐘	0.114	0.15	0.12	0.157	0.166
加熱8分鐘	0.284	0.16	0.13	0.159	0.163



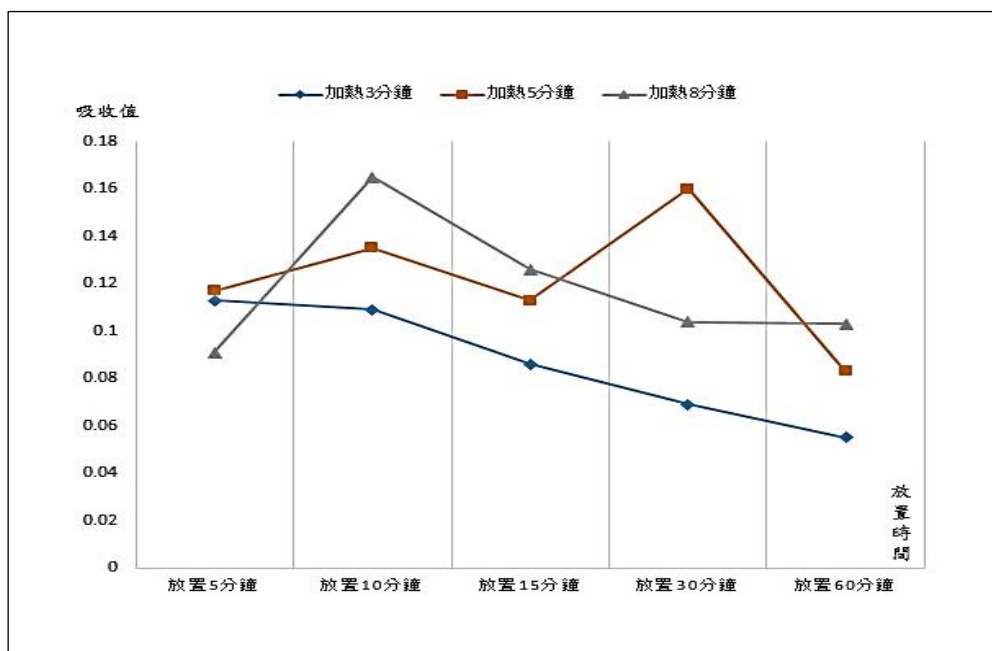
(三) 探討綠茶茶包泡茶後其抗氧化能力

	放置5分鐘	放置10分鐘	放置15分鐘	放置30分鐘	放置60分鐘
加熱3分鐘	0.283	0.249	0.258	0.334	0.253
加熱5分鐘	0.294	0.224	0.256	0.329	0.336
加熱8分鐘	0.327	0.27	0.37	0.291	0.293



(四) 探討烏龍茶茶包泡茶後其抗氧化能力

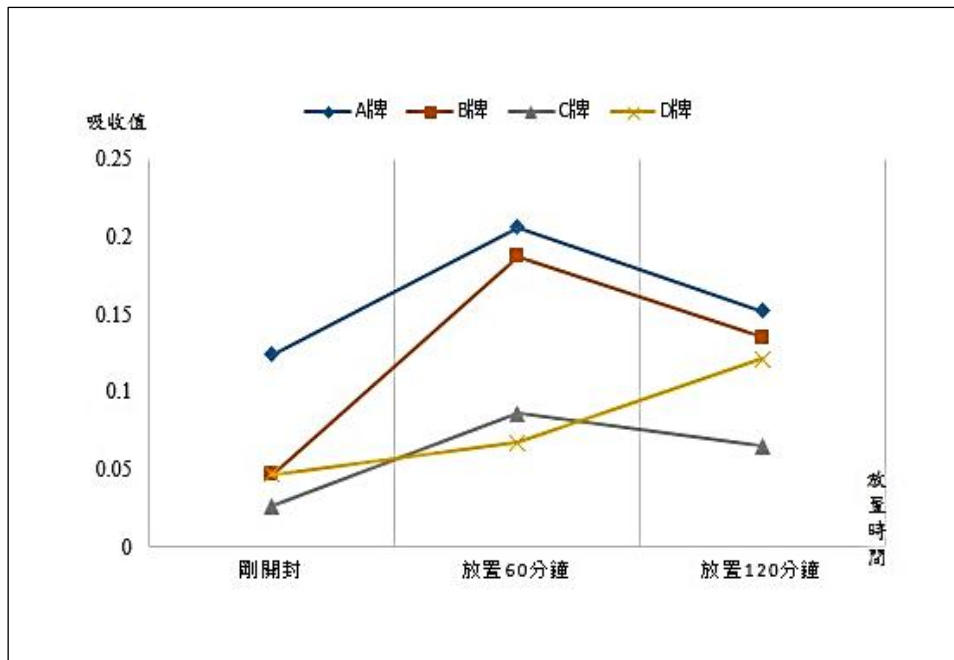
	放置5分鐘	放置10分鐘	放置15分鐘	放置30分鐘	放置60分鐘
加熱3分鐘	0.113	0.109	0.086	0.069	0.055
加熱5分鐘	0.117	0.135	0.113	0.16	0.083
加熱8分鐘	0.091	0.165	0.126	0.104	0.103



(五) 探討市售綠茶之抗氧化能力

	A牌	B牌	C牌	D牌
剛開封	0.124	0.047	0.026	0.047
放置60分鐘	0.206	0.187	0.086	0.067
放置120分鐘	0.152	0.135	0.065	0.121





### 參●結論

- 一. 根據研究結果(一)，無論是加熱 3 分鐘、5 分鐘、8 分鐘，放置 20 分鐘後皆有穩定的抗氧化能力，代表品茶可以慢慢喝，可以和三五好友一起邊喝邊聊天。常溫下，在茶涼掉前都有不錯的抗氧化力。
- 二. 根據研究結果(二)，加熱 8 分鐘時抗氧化能力隨著放置時間增加而降低，我們推測原因可能為加熱時間較久，破壞茶葉中的化學物質，使其本身加速氧化，導致抗氧化能力反而降低。故沖泡烏龍茶建議不要加熱超過 5 分鐘，加熱 3 分鐘時抗氧化能力最佳。
- 三. 根據研究結果(三)，綠茶茶包無論在何種沖泡情況下皆有不錯的抗氧化能力，且抗氧化能力較現煮綠茶高一些，可能因為茶包之茶葉非抽真空壓縮包裝，沖泡時茶葉較快舒展開來，因此反而有較佳的抗氧化能力表現。
- 四. 根據研究結果(四)，烏龍茶茶包在加熱 8 分鐘、放置 10 分鐘，以及加熱 5 分鐘，放置 30 分鐘時抗氧化能力最佳，但抗氧化能力較綠茶茶包低。可能因為烏龍茶屬半發酵茶，部分具抗氧化力物質在製茶過程中已

先氧化，因而減低一些抗氧化力，不過整體來說烏龍茶仍然具有不錯的抗氧化能力。另外，建議烏龍茶茶包加熱 3 分鐘即可，並且泡完後於 10 分鐘內喝較具有抗氧化能力。

- 五. 根據研究結果(五)，A 牌、B 牌、C 牌的市售綠茶開瓶後放置 60 分鐘後抗氧化能力會大幅降低，因此可以推測市售茶飲開封後確實不宜放置超過 60 分鐘。D 牌市售綠茶抗氧化力隨著放置時間增加而提高，我們推測可能原因為 D 牌茶飲中添加其他添加物(如維他命 C 等抗氧化物)，而非綠茶本身的兒茶素等抗氧化物。

## 肆●引註資料

- 一. 日本茶事典，林孟樺，山岳文化，2014 年 12 月，初版
- 二. 選修化學下冊(p.40)，陳秋炳、黃業建、蘇捷魁、王瓊蘭、吳秋月，翰林出版，2017 年 3 月，3 版
- 三. 彭淑婷(2006)，茗茶秋毫—探討綠茶的抗氧化能力，第五屆旺宏科學獎
- 四. 選修化學上冊(p.178-203)，陳秋炳、黃業建、蘇捷魁、王瓊蘭、吳秋月，翰林出版，2017 年 3 月，3 版
- 五. 沈馨先、郭旻奇、張思平、鍾佳玲、楊榮季(2010)，抗氧化劑及常見之抗氧化活性評估方法，藥師公會全聯會
- 六. Glowing Teacup Demonstration: Trautz-Schorigin Reaction of Natural Polyphenols(2012)，297-1300，Guido Panzarasa and Katia Sparnacci，|J. Chem. Educ.