

屏東縣第 61 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學(二)-環保與民生

組 別：國中組

作品名稱：抗氧「花」！



關鍵詞：抗氧化、碘滴定、花茶

編 號：B7026

目錄

摘要.....	第 3 頁
一、研究動機/文獻探討.....	第 4~5 頁
二、研究目的.....	第 6 頁
三、研究器材及設備.....	第 6 頁
四、研究過程及方法.....	第 8~9 頁
(1) 比較校園中常見花朵的抗氧化力強弱.....	第 8 頁
(2) 花在新鮮和乾燥兩種狀態時的抗氧化力有差異嗎?	第 8 頁
(3) 花的抗氧化力會隨摘採下來的時間改變嗎?.....	第 8 頁
(4) 糖分是否會影響花的抗氧化力呢?.....	第 8 頁
(5) 鹽度是否會影響抗氧化力呢?.....	第 8 頁
(6) pH 值是否會影響花的抗氧化力呢?.....	第 9 頁
(7) 不同花色的抗氧化力是否有差異呢?.....	第 10 頁
六、研究結果與討論.....	第 11~19 頁
七、結論.....	第 20 頁
八、參考文獻資料.....	第 20 頁

作品名稱：抗氧「花」！

摘要

在做實驗之前我們就從一些資料得知，花的抗氧化力比一些維生素的效果好 20 倍或 200 倍，但這好的定義在哪裡？所以我們就決定做以下的實驗來解惑，實驗分別使用不同花和沖泡方式及添加物來做，結果如下：

1. 抗氧化力大小關係：粉玫瑰 > 桂花 > 菟絲子 > 蒜香藤 > 咸豐草=黃鶴菜 > 炮仗花 > 紫蘭花 > 風鈴木花 > 菊花。
2. 在喝花茶時，建議水溫在 45°C 到 85°C 之間和不要加入任何糖、鹽，泡出的花茶抗氧化力較佳。
3. 泡桂花茶，適合使用新鮮的花瓣來泡；玫瑰、菊花適合使用乾燥的花瓣，並且加點酸泡超過 30 分鐘，抗氧化力相較起來會是最好。
4. 泡花茶用偏鹼性的水來泡抗氧化力較偏酸性的水好。
5. 花的顏色會影響抗氧化力之大小，偏紅和藍效果好一些。

壹、研究動機

顏色鮮艷的花朵能吸引昆蟲來幫忙傳播花粉，亦能做為美麗的裝飾品，還能拿來入菜、泡製花茶，有一回看到電視廣告，介紹各式各樣的花茶，含有多種養分與色素，能夠抗氧化、變青春!好奇的我們從網路上查詢了相關資料得知花朵內含有類胡蘿蔔素、花青素等物質，這些能清除自由基，具有抗氧化的能力。我們想知道在生活中哪些常見植物的花朵具有優秀的抗氧化力?用新鮮花瓣或是乾燥花來泡製花茶，是否會影響它的抗氧化力呢?或者是以花入菜時，鹽、糖、醋等調味料是否會影響花朵的抗氧化力?和老師討論後，我們準備藉由碘滴定法來檢測、探討各種情況下花朵的抗氧化力大小。

貳、文獻探討及名詞解釋

一、氧化還原反應

物質與氧的結合稱作氧化，若從物質移出氧的反應稱為還原，這是傳統的氧化還原反應概念，若廣義來定義氧化還原反應，則是指物質間電子的得失，反應過程中，失去電子者為氧化，得到電子者為還原。例如： $Zn+Cu^{2+}\rightarrow Zn^{2+}+Cu$ ，鋅失去電子，被氧化，並使得銅離子得到電子，被還原。得到電子的物質稱作氧化劑，失去電子的物質稱作還原劑。

二、自由基與抗氧化力

自由基是在生物體內新陳代謝後所產生的具有奇數電子的分子或離子，自由基非常不穩定、具高度活性、它會去搶奪其他物質的電子，使得物質被氧化，而併發一連串連鎖反應，對身體細胞有一定毒性。抗氧化劑則能去除自由基，蔬菜水果中所含的維生素 C、維生素 E、花青素、類胡蘿蔔素、類黃酮及多酚類等物質皆是常見的抗氧化劑。

三、碘滴定法

屬於一種氧化還原法，可用來檢測物質抗氧化力的強弱。以澱粉作為指示劑，碘和澱粉會形成深藍色絡合物，當碘被還原成碘離子而耗盡時，溶液會呈無色，即為碘量滴定。將碘液和澱粉液混和成藍色溶液，滴入具還原能力之物質，如果碘被還原成碘離子，水溶液顏色便由深藍色轉為透明，即為滴定終點，滴入的具還原力物質越少代表其抗氧化力越強。

參、研究目的

一、比較校園中常見之花朵的抗氧化力。

二、比較新鮮花朵和乾燥花朵之間的抗氧化力。

三、摘下來的花朵其抗氧化力會隨時間而改變的程度。

四、不同糖分濃度對花朵抗氧化力的影響。

五、不同鹽度對花朵抗氧化力的影響。

六、pH 值對花朵抗氧化力的影響。

七、溫度對花朵抗氧化力的影響。

八、比較不同花色之花朵的抗氧化力



黃鵪菜

















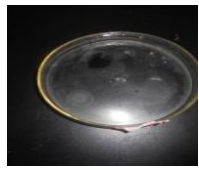

大花咸豐草



炮杖花

肆、研究器材與設備

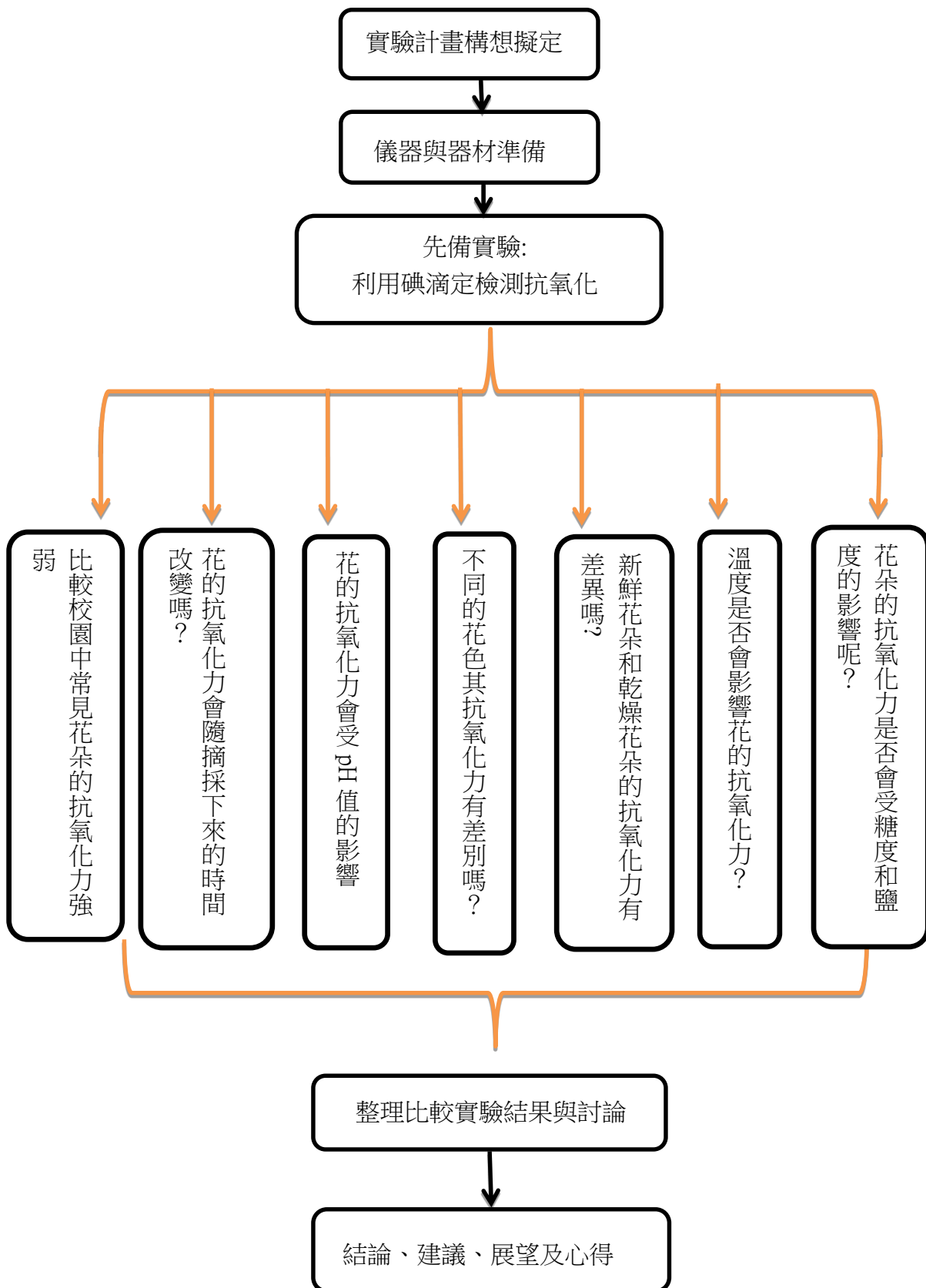
一、研究器材

燒杯	pH 計	標籤紙保鮮膜	玻棒	刮勺	鐵架
					
量筒	三腳架	加熱攪拌器	陶瓷纖維網	滴管	酒精燈
					
碘液	澱粉	培養皿	電子天平		
					

二、研究材料

蝴蝶蘭	紅玫瑰花	兔兒草	蒜香藤	咸豐草	炮仗花
					
黃鶴菜	桂花	菊花黃	風鈴木	紫菊花	粉色菊花
					
粉紅玫瑰花	黃玫瑰花	白玫瑰花			
					

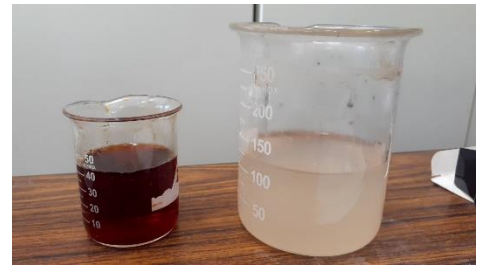
伍、研究流程



陸、實驗過程與方法

※先備實驗:利用碘滴定法來檢測物質的抗氧化力

- (一)取 1 公克的澱粉與 50 公克的水混合成澱粉液。
- (二)將碘液與水以比例 1:10 混和稀釋
- (三)取 10 滴澱粉液+5 滴稀釋後的碘液混合，並加入 20ml 的水調配成藍黑色試劑
- (四)把待測花瓣和水以比例 1:1 混和，搗出汁液並過濾。
- (五)將花朵濾液緩慢滴入試劑中，當試劑的顏色由藍黑色變為透明無色時即為滴定終點。
- (六)紀錄到達滴定終點時的加入的反應滴數。終點時的滴數越少，代表抗氧化力越強。



澱粉液和碘液

實驗一:校園中常見之花朵的抗氧化力檢測:

- (一)從校園中取來各種花朵:粉玫瑰、桂花、兔兒菜、蒜香藤、咸豐草、黃鵪菜、炮仗花、紫蘭花、風鈴木花和菊花(酒紅色)
- (二)步驟如先備實驗的(一)~(六)測得各種花朵的抗氧化力



兔兒菜



風鈴木



蒜香藤



桂花

實驗二:檢測新鮮花朵與乾燥花朵的抗氧化力

- (一)分別將新鮮的玫瑰、炮仗花、蒜香藤、桂花、菊花以先備實驗的(一)~(六)測得其抗氧化力
- (二)將上述花朵至於日光下乾燥 3 天，再以先備實驗的(一)~(六)測得其抗氧化力

實驗三: 花的抗氧化力隨著摘下來的时间之變化程度

(一)將玫瑰花摘下來後，先以先備實驗的(一)~(六)檢測抗氧化力，接著之後在第1小時、第2小時、第3小時、第4小時與第5小時檢測當時的抗氧化力。總共測得6個先後時段的抗氧化力。

(二)改用桂花、菊花、咸豐草和炮仗花重複上述步驟，測得其抗氧化力

實驗四:不同糖水濃度對花朵抗氧化力的影響

(一)分別配置濃度1%、5%、10%、15%、20%、25%和30%的糖水

(二)將等重的桂花花瓣浸泡在不同濃度的糖水中三十分鐘

(三)將浸泡完畢的桂花以先備實驗的(一)~(六)測得其抗氧化力

(四)分別改用玫瑰與菊花重複上述步驟，測得其抗氧化力



花泡在不同濃度的糖水中

實驗五:不同鹽度對花朵抗氧化力的影響

(一)分別配置濃度1%、5%、10%、15%、20%、25%和30%的食鹽水

(二)將等重的桂花花瓣浸泡在不同濃度的食鹽水中三十分鐘

(三)將浸泡完畢的桂花以先備實驗的(一)~(六)測得其抗氧化力

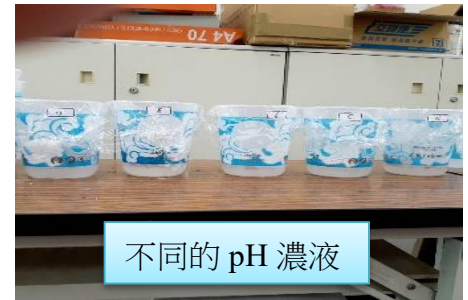
(四)分別改用玫瑰與菊花重複上述步驟，測得其抗氧化力



花泡在不同濃度的鹽水中

實驗六:不同 pH 值對花朵抗氧化力的影響

- (一)將等重的桂花分別浸泡在 pH 值 4、pH 值 5、pH 值 6、pH 值 8 和 pH 值 9 的溶液中
- (二)等待桂花浸泡兩小時後，開始在第 0 分、30 分、60 分、90 分、120 分時以先備實驗的(一)~(六)測得其抗氧化力。
- (三)分別改用玫瑰與菊花重複上述步驟，測得其抗氧化力



實驗七:溫度對花朵抗氧化力的影響

- (一)將等重的桂花分別浸泡在 5°C、25°C、45°C、65°C 和 85°C 的水中三十分鐘
- (二)將浸泡完畢的桂花以先備實驗的(一)~(六)測得其抗氧化力
- (三)分別改用玫瑰與菊花重複上述步驟，測得其抗氧化力



實驗八:檢測不同花色的抗氧化力

- (一)準備不同顏色的花瓣:
玫瑰花-紅色、黃色、粉色；蘭花-酒紅色、淡紫色、黃色；菊花-黃色、紫色
- (二)將上述各種花瓣以先備實驗的(一)~(六)測得其抗氧化力

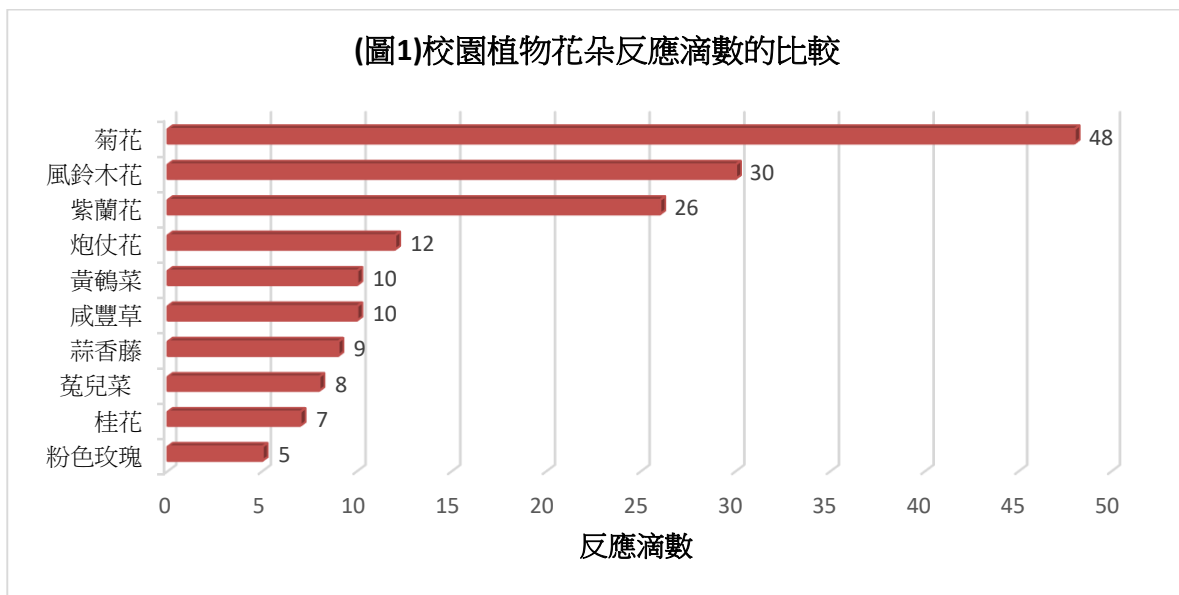
柒、研究結果與討論

一、比較校園中常見的花朵抗氧化力

植物的葉子有人烘乾來泡茶、種子有人烘乾來泡咖啡、果實則拿來榨蔬果汁，至於植物的花呢?自從蝶豆花大流行後，其他植物的花是否有著同樣的抗氧化力，也就是抗氧化力是否普遍的存在各中花之中?於是我們利用校園中盛開的各種花，來普查一下花的抗氧化力，結果如下:

(表一) 校園植物花朵的反應滴數(滴數越少，抗氧化力越強)

植物種類	粉色玫瑰	桂花	菟兒菜	蒜香藤	咸豐草
滴定滴數	5	7	8	9	10
植物種類	黃鸝菜	炮仗花	紫蘭花	風鈴木花	菊花(酒紅色)
滴定滴數	10	12	26	30	48



【結果與討論】

(一)由(圖 1)知道**粉色玫瑰的反應滴數最少**，代表**抗氧化力最強**，**桂花次之**，菟絲子、蒜香藤、咸豐草、黃鸝菜和炮仗花五種花的抗氧化力相近，酒紅色菊花的反應滴數最多，代表其抗氧化力最弱。

(二)經過普查發現花其實都有抗氧化力，但已可以製成茶飲的玫瑰、桂花居多，也就是我們的飲食中還真是喝對了，這應該是老祖先智慧的結晶吧!只是菊花有所謂的菊花茶，但其抗氧化化力卻很差，是否含其品種及顏色有關呢?我們將在下面的實驗

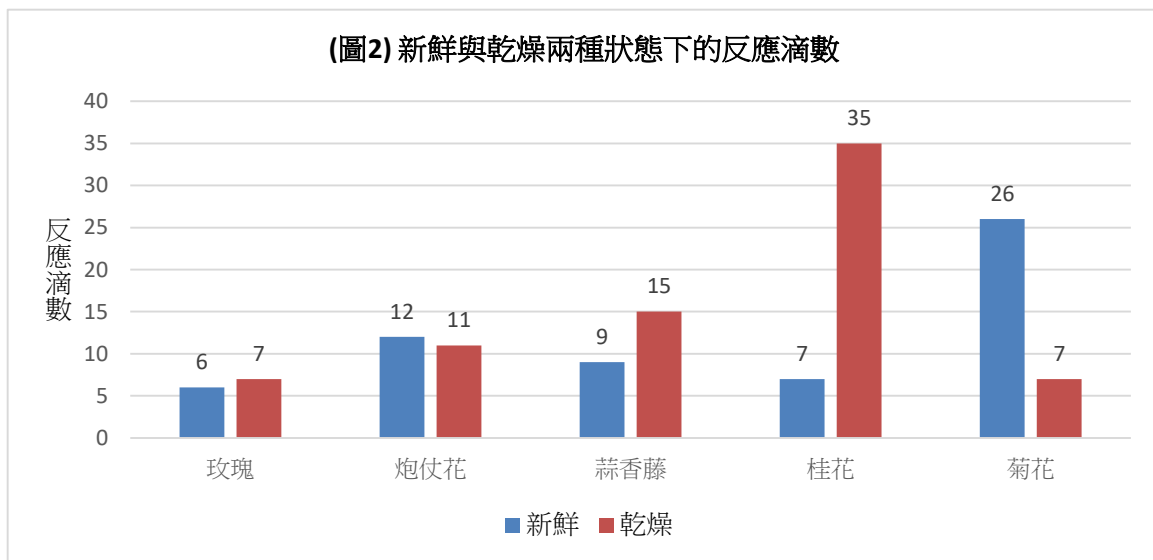
找答案。

二、新鮮花朵和乾燥後的花，兩者抗氧化力有差異嗎?

拿來泡茶的花常是乾燥過的，新鮮和乾燥的花抗氧化力有差嗎?我用了學校開最多的桂花及常用來泡花茶的玫瑰等來比較，結果如下:

(表二) 五種植物的花朵在新鮮與乾燥狀態時的反應滴數

	玫瑰	炮仗花	蒜香藤	桂花	菊花
新鮮狀態	6	12	9	7	26
乾燥狀態	7	11	15	35	7



【結果與討論】

(一)蒜香藤和桂花皆是新鮮狀態時的反應滴數比較少，代表其抗氧化力比乾燥狀態時還強，尤其是**新鮮桂花比乾燥桂花的抗氧化力強上許多**。

(二)炮仗花和玫瑰在乾燥與新鮮兩種狀態時的反應滴數只差一滴，兩種狀態下的抗氧化力相近。

(三)菊花則是在乾燥時抗氧化力明顯比新鮮時還強，可能是菊花乾燥後，容易碎裂，抗氧化物質容易釋放出來，難怪菊花都是曬乾來使用，沒有人用新鮮的菊花來泡茶啊!。

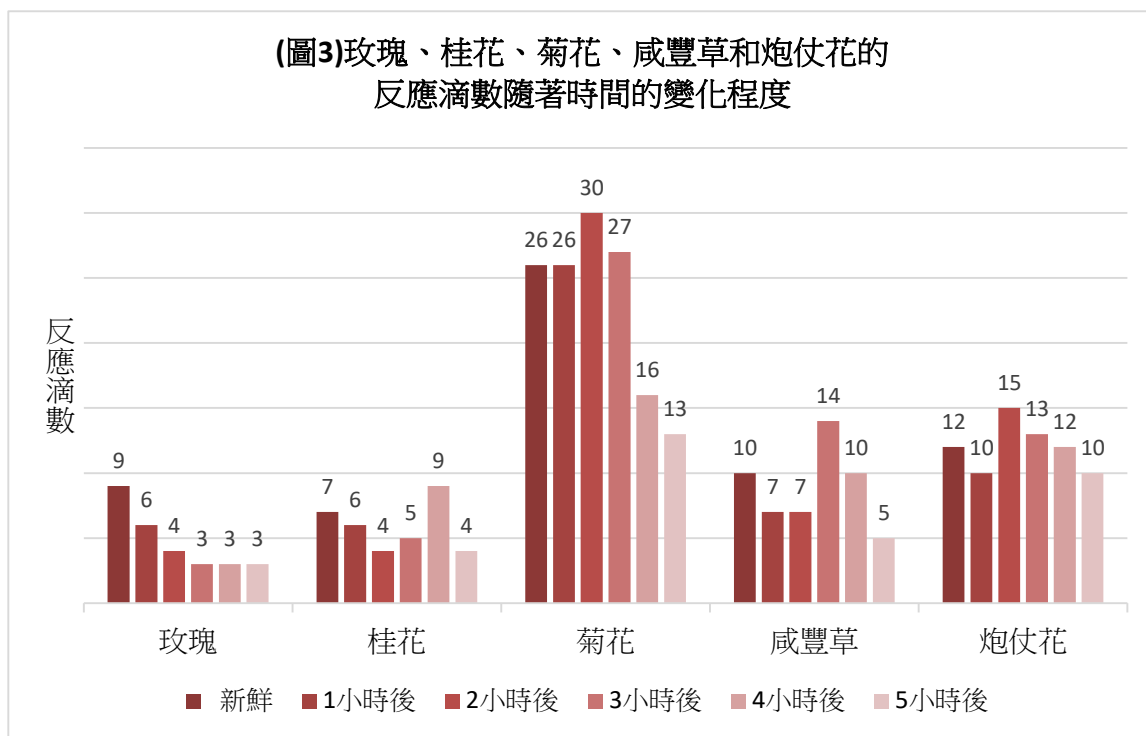
三、花的抗氧化力會隨摘採下來的時間而改變嗎?

由實驗二發現玫瑰花新鮮和乾燥時的抗氧化力差不多，但剛採下來的花，抗氧化力會隨時間改變嗎?結果如下:

(表三)花朵反應滴數隨著時間變化的程度

	新鮮	1 小時後	2 小時後	3 小時後	4 小時後	5 小時後
玫瑰	9	6	4	3	3	3
桂花	7	6	4	5	9	4
菊花	26	26	30	27	16	13
咸豐草	10	7	7	14	10	5
炮仗花	12	10	15	13	12	10

(圖3)玫瑰、桂花、菊花、咸豐草和炮仗花的反應滴數隨著時間的變化程度



【結果與討論】

(一)玫瑰、桂花和菊花的抗氧化力在五個小時之後都有明顯變強，炮仗花則是變化不大，其抗氧化力較不受時間影響，所以花剛採下可以擺一下再拿來用喔！。

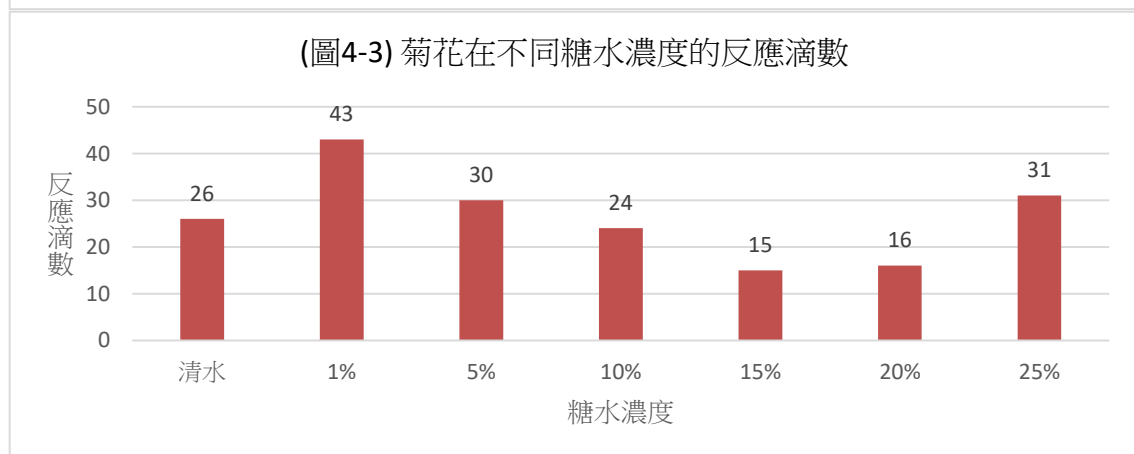
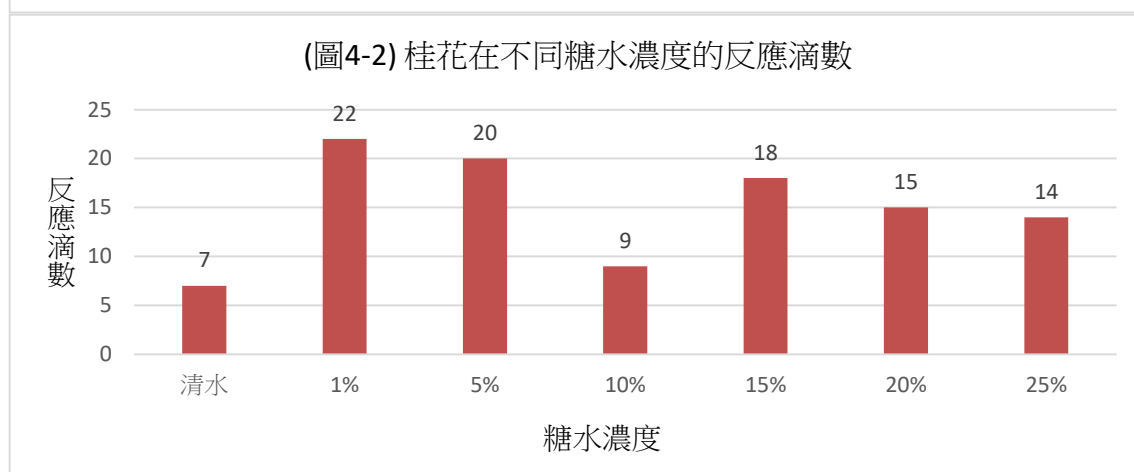
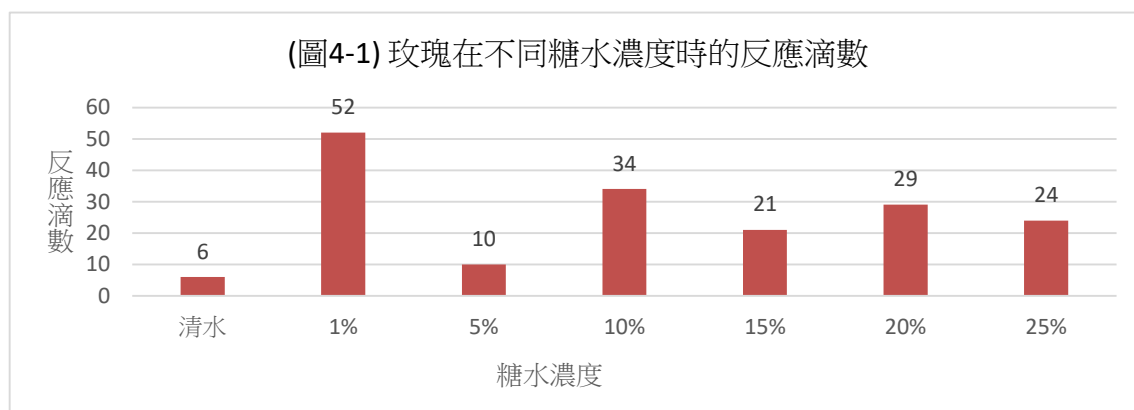
(二)前一個研究結果發現乾燥菊花比新鮮菊花的抗氧化力還高，而菊花隨著摘採下來後的時間越久其抗氧化力也越大，可能因為擺放越久使水分喪失越多，越是乾燥，容易釋出抗氧化物質。

四、花的抗氧化力會受糖分的影響嗎?

許多花茶會加糖，甚至桂花還有一種傳統的做法是用糖醃製成桂花釀，許多水果也會醃製成蜜餞，那麼它是否會提高花茶的抗氧化力呢?以下是我們的實驗結果:

(表四)桂花、玫瑰和菊花在不同糖水濃度時的反應滴數

糖水濃度	清水	1%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
玫瑰	6	52	10	34	21	29	24	13
桂花	7	22	20	9	18	15	14	15
菊花	26	43	30	24	15	16	31	21



【結果與討論】

(一)比較在清水中與加了糖之後的情況，玫瑰、桂花和菊花在多加了糖之後其反應滴數都是增加，也就是**抗氧化力都變弱了**，尤其是玫瑰花的變化非常明顯，所以要泡這些花茶，可以不用加糖，若要增加口感，可加一點點，這樣抗氧化力不會下降太多。

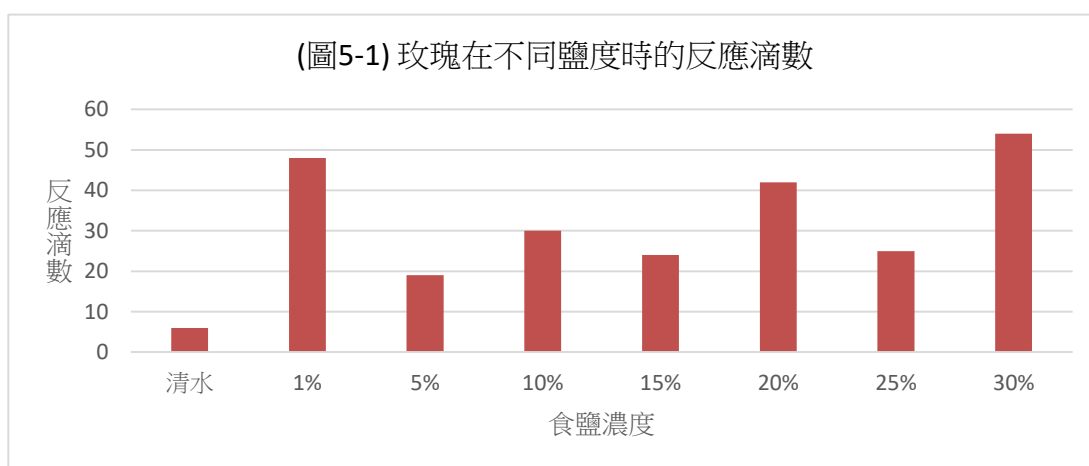
(二)菊花在糖水濃度 15%~20%時，反應滴數都很少，表示**抗氧化力強**，當糖水濃度低於 15%或是大於 20%，反而抗氧化力變差，所以菊花可加入少量的糖來增加其抗氧化力。

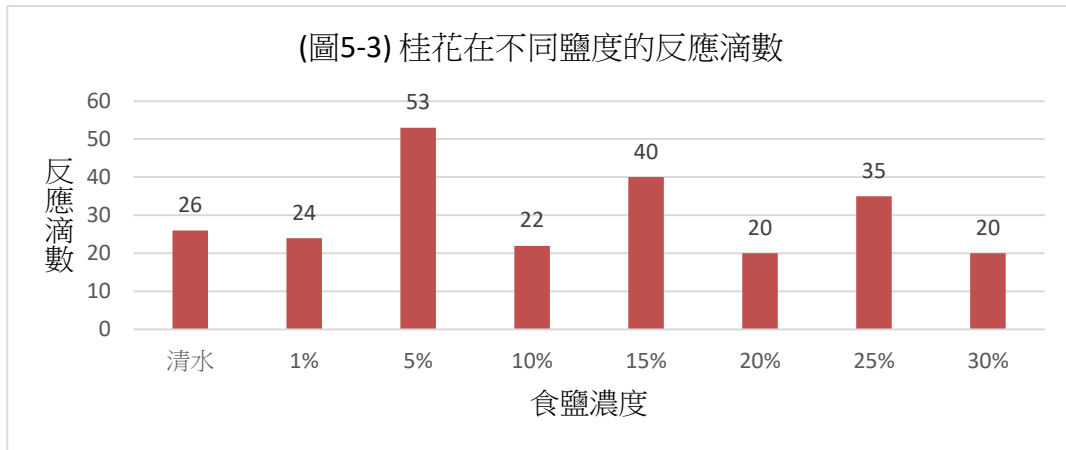
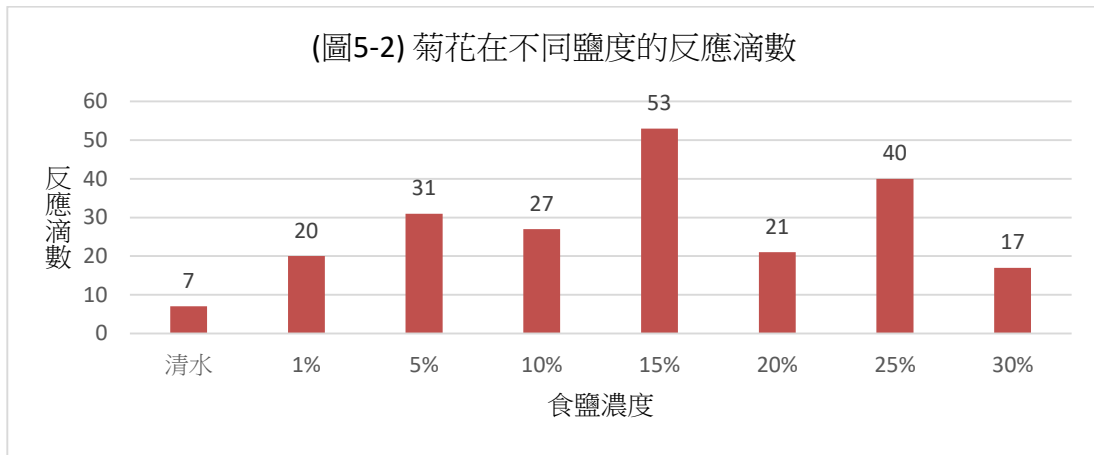
五、花的抗氧化力會受鹽分的影響嗎？

既然添加糖大部分會降低其抗氧化力，那加鹽呢？

(表五)桂花、玫瑰、菊花在不同濃度鹽水中的反應滴數

鹽水濃度(%)	清水	1%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
玫瑰	6	48	19	30	24	42	25	54
菊花	7	20	31	27	53	21	40	17
桂花	26	24	53	22	40	20	35	20





【結果與討論】

(一)比較清水與加了鹽巴後的狀態，玫瑰與桂花的反應滴數都是變多的，也就是加了鹽巴後其抗氧化力都明顯降低，比糖更嚴重。桂花則是變化小，可能抗氧化力不受鹽分的影響。

六、花的抗氧化力受 pH 值的影響嗎?

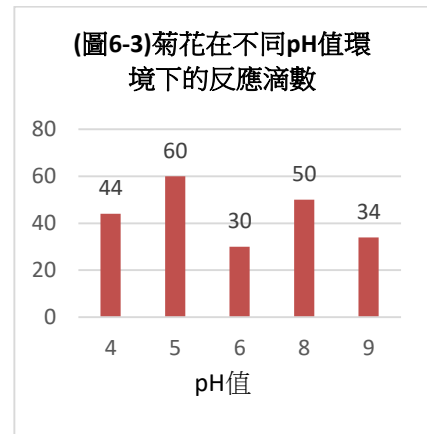
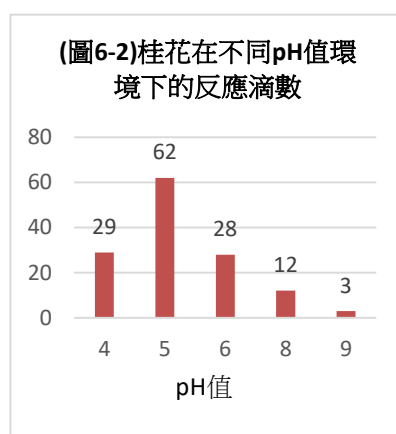
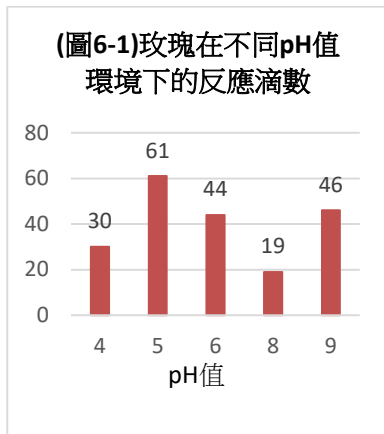
抗氧化的物質很多是花青素，花青素受酸鹼的影響比較大，所以花的抗氧化勢必也會受到影響，哪泡花茶到底是要喝酸的還是鹼的呢?順便我們也探討了泡在酸鹼中的時間是否會影響其抗氧化力呢?我們來看看實驗結果:

(表六之一) 玫瑰、桂花和菊花在不同 pH 值環境下的反應滴數

	pH=4	pH=5	pH=6	pH=8	pH=9
玫瑰	30	61	44	19	46
桂花	29	62	28	12	3
菊花	44	60	30	50	34

(表六之二) 玫瑰花、菊花、桂花在不同 pH 值環境下，其反應滴數隨時間改變的情況

pH=4	0分	30分	60分	90分	120分
玫瑰	30	41	14	18	14
桂花	29	19	19	13	8
菊花	44	51	33	30	34
pH=5	0分	30分	60分	90分	120分
玫瑰	61	31	15	27	11
桂花	62	48	45	30	27
菊花	60	64	29	33	38
pH=6	0分	30分	60分	90分	120分
玫瑰	44	12	23	22	18
桂花	28	17	16	13	20
菊花	30	37	56	40	42
pH=8	0分	30分	60分	90分	120分
玫瑰	19	14	33	17	12
桂花	12	7	8	10	17
菊花	50	61	37	56	40
pH=9	0分	30分	60分	90分	120分
玫瑰	46	16	16	13	20
桂花	3	3	4	6	4
菊花	34	40	50	41	43



【結果與討論】

(一)玫瑰在 pH 值=8 時反應滴數最少，此時抗氧化力最強；在 pH 值=5 時反應滴數最多，其抗氧化力最弱。

(二)桂花在 pH 值=5 時，反應滴數最多，其抗氧化力最弱，隨著 pH 值增大，越偏向鹼性的環境，反應滴數跟著減少，其抗氧化力越強。

(三)菊花在 pH 值=6 時，反應滴數最少，其抗氧化力最強，當 pH 值越小或是越大時，其反應滴數都是增加的情形，表示菊花可能在中性環境下抗氧化力最佳，偏酸或偏鹼的環境都使其抗氧化力下降。

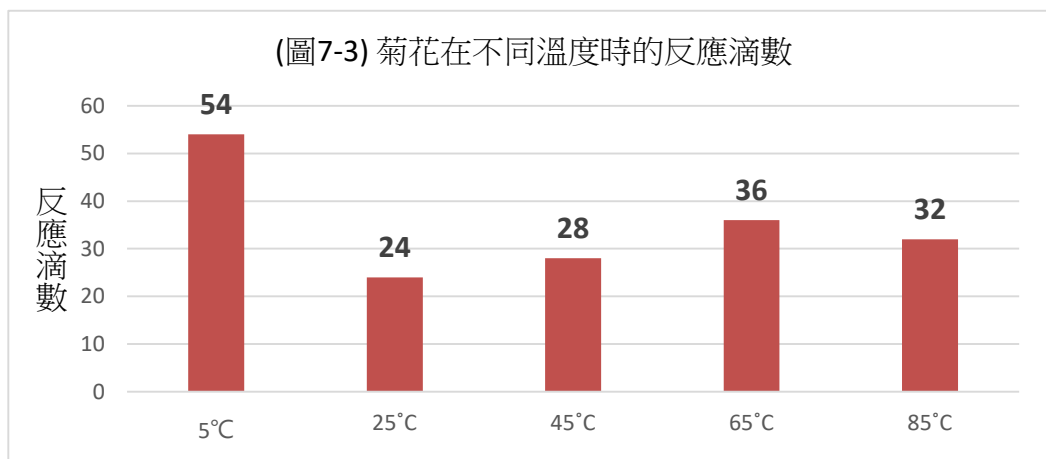
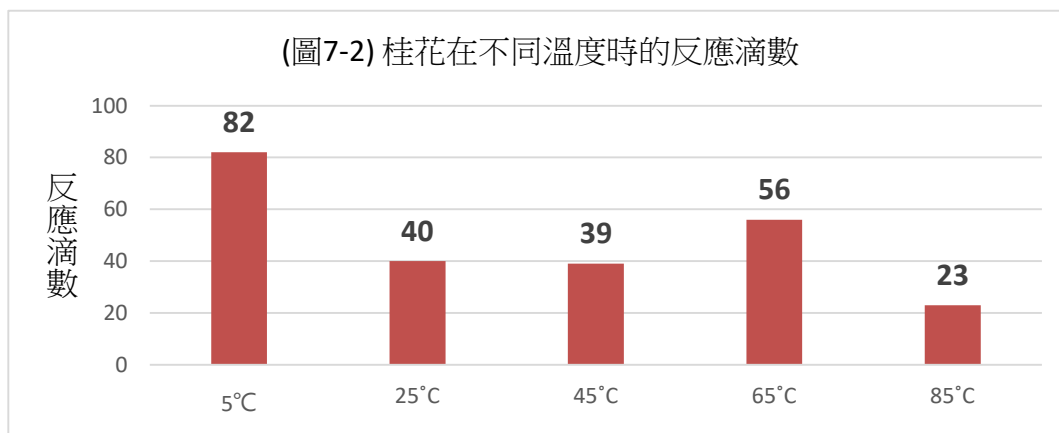
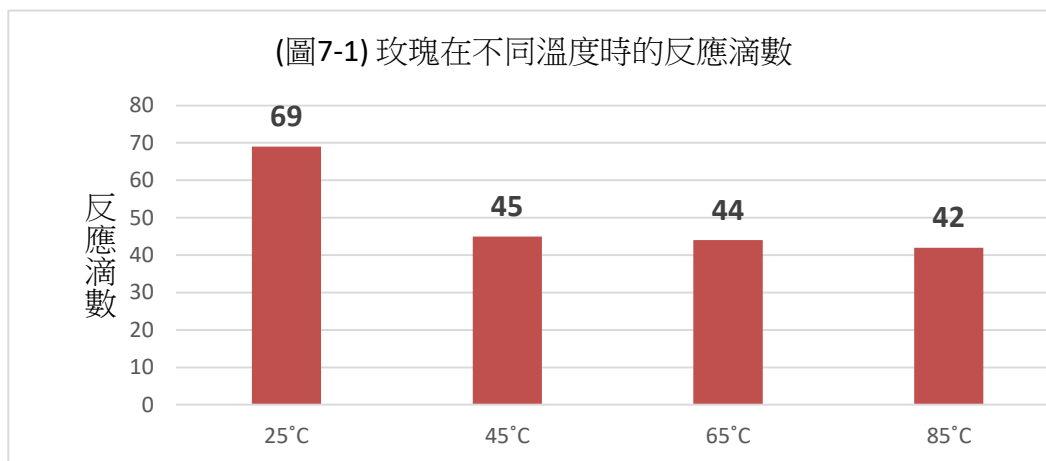
(四)由表 6-2，酸性略強的溶液中(pH4 和 5)，泡的時間要略長，抗氧化力比較高，再偏鹼的環境中不適合泡太久，而玫瑰花都要泡超過 30 分鐘抗氧化效果會呈現出來。

七、溫度會影響花的抗氧化力嗎？

泡茶講究溫度，那花茶呢？

(表七)玫瑰、桂花和菊花在不同溫度時的反應滴數

	5°C	25°C	45°C	65°C	85°C
玫瑰	無效果	69	45	44	42
桂花	82	40	39	56	23
菊花	54	24	28	36	32



【結果與討論】

(一)當水溫在 5°C 時，三種花的抗氧化力效果皆最差：玫瑰幾乎沒效果，滴數滴了好幾百滴，卻無法讓試劑顏色變淡或讓顏色接近無色。可能溫度過低使得花朵中的抗氧化物質作用活性小。

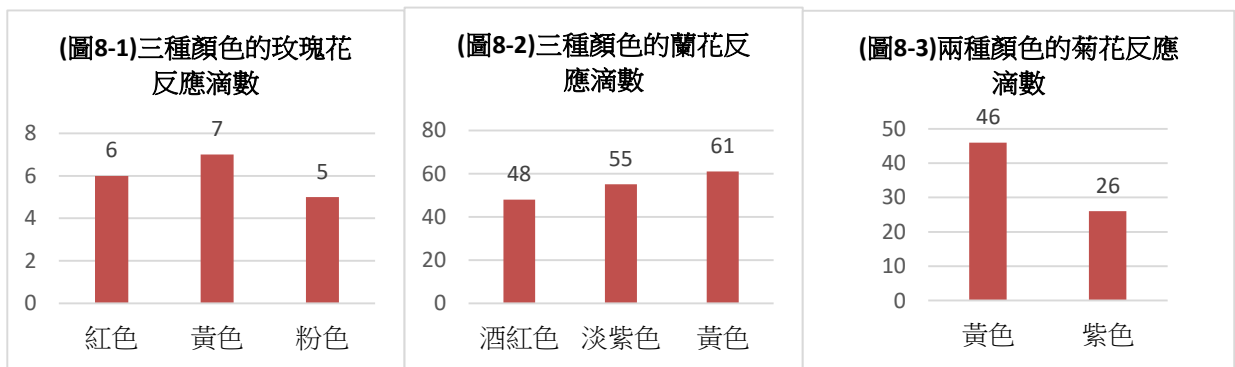
(二)多數的花茶隨溫度的增加抗氧化力也會增加，只有菊花在室溫時抗氧化力就達到最高，可能是跟菊花乾燥後易裂解有關係。

八、顏色不同的花朵，抗氧化力有差異嗎？

我們實驗時發現花色會影響花的抗氧化力，這和花所含的抗氧化色素的量有關，但影響結果如何呢？

(表八)不同花色的玫瑰、蘭花和菊花的反應滴數

玫瑰		蘭花		菊花	
紅色	6	酒紅色	48	黃色	46
黃色	7	淡紫色	55	紫色	26
粉色	5	黃色	61		



【結果與討論】

(一)紅色、黃色與粉色玫瑰三者的反應滴數只相差一至兩滴，所以三種花色的抗氧化力無明顯差異。

(二)比較三種花色的蘭花，酒紅色的反應滴數最少，淡紫色的次之，黃色的反應滴最多，因此三種花色的抗氧化力大小為酒紅色>淡紫色>黃色。

(三)黃色菊花的反應滴數遠大於紫色菊花，故紫色菊花的抗氧化力優於黃色菊花。

(四)由以上結果發現似乎偏紅和藍的花，抗氧化效果比較好。

捌、結論

- 一、校園中常見植物花朵的抗氧化力大小關係：粉玫瑰>桂花>菟絲子>蒜香藤>咸豐草=黃鶴菜>炮仗花>紫蘭花>風鈴木花>菊花
- 二、蒜香藤和桂花皆是新鮮狀態時的抗氧化力比乾燥狀態時還強，菊花則是相反，在乾燥時抗氧化力明顯比新鮮時還強。炮仗花和玫瑰在乾燥與新鮮兩種狀態下的抗氧化力相近。
- 三、玫瑰、桂花和菊花的抗氧化力在摘下來五個小時之後都有明顯變強，炮仗花則是變化不大，其抗氧化力較不受時間影響。
- 四、玫瑰、桂花和菊花在多加了糖之後抗氧化力都變弱了，尤其是玫瑰花的變化非常明顯。看來玫瑰花茶適合無糖飲用。
- 五、玫瑰與桂花加了鹽巴後其抗氧化力都明顯降低。桂花則是變化不明顯，可能抗氧化力不受鹽分的影響。
- 六、當水溫在 5⁰C 時，玫瑰、桂花和菊花的抗氧化力效果皆最差，可能溫度過低使得花朵中的抗氧化物質作用活性小。
- 七、紅色、黃色與粉色三種顏色的玫瑰花其抗氧化力無明顯差異。
- 八、比較三種花色的蘭花抗氧化力大小為酒紅色>淡紫色>黃色。
- 九、紫色菊花的抗氧化力優於黃色菊花。

玖、參考資料

- 一、王暉偉、邱耀慶、邱祖歆、郭建載，中華民國第 47 屆全國中小學科展國中組化學科，解開「澱粉~碘」的藍色密碼，
<https://activity.ntsec.gov.tw/activity/racel/47/high/031628.pdf>，108/01/24 摘錄。
- 二、大家來找「茶」—茶抗氧化力之探討
[file:///C:/Users/USER/Downloads/9707_nphssf2012-080208%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/9707_nphssf2012-080208%20(4).pdf)
- 三、喝茶加檸檬效果最好，牛奶最糟？
<https://www.commonhealth.com.tw/article/article.action?nid=71986>