

投稿類別：健康與護理類

篇名：

我為你心跳—綠茶、咖啡因對水蚤心跳的影響

作者：

游家瑄。國立蘭陽女子高級中學。高二 13 班

吳佩怡。國立蘭陽女子高級中學。高二 13 班

陳汝君。國立蘭陽女子高級中學。高二 13 班

指導老師：

陳淑玲 老師

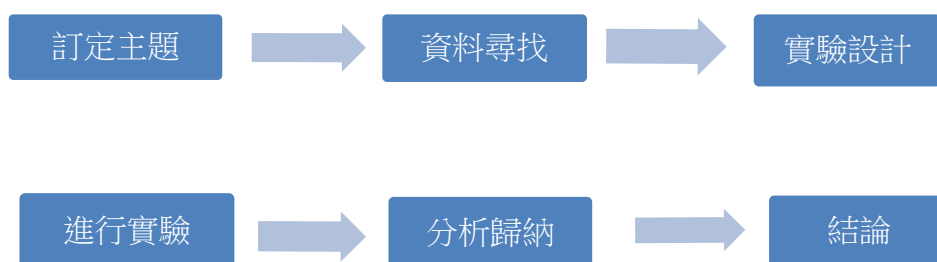
宋旻羲 老師

壹、前言

一、研究動機

因為組員有人喝咖啡會心悸，為了更了解其中之關係，我們查詢相關資料、並在高三的課本實驗看到以水蚤為材料的心跳實驗，而咖啡因就是其中一個操縱變因。因此我們想了解將水蚤泡在不同沖泡時間、溫度的綠茶和不同濃度的咖啡因溶液，觀測心跳變化和咖啡因濃度的關係。

二、研究流程



圖一：研究流程

貳、正文

一、實驗材料與器材

(一) 基本器材

- | | |
|------------------|--------|
| 1、顯微鏡 | 2、蓋玻片 |
| 3、載玻片 | 4、滴管 |
| 5、燒杯 | 6、量筒 |
| 7、加熱器 | 8、溫度計 |
| 9、茶葉(天仁茗茶 鮮綠茶原片) | 10、容量瓶 |
| 11、咖啡因粉 | 12、滴定管 |
| 13、玻棒 | 14、秤 |

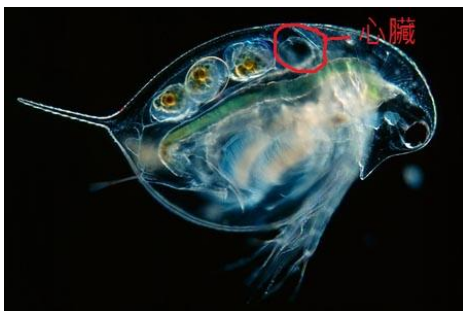
(二) 測量程式：Tapcount

使用 Tapcount 程式，點擊計數，如此一來可以同時使用顯微鏡觀察水蚤心跳。



圖二：計數程式操作圖

(三)水蚤



圖三：水蚤圖

1、水蚤簡介

- (1)水蚤，又稱為「魚蟲」，是水中浮游生物，常用來做高中觀察心臟的實驗。
- (2)可生存於多種環境，例如稻田、沼澤、池塘、湖泊以及河流等。
- (3)我們的實驗中使用體型較大的米蚤以方便觀察心跳變化。

2、採集過程

在三月去稻田抓水蚤，養在學校實驗室裡，可能因為野生水蚤不適應人工養殖環境，導致全數死亡；之後在網路購買專人培育的水蚤，確定生命跡象穩定後實驗。

二、實驗

(一)實驗一：不同濃度之咖啡因水溶液

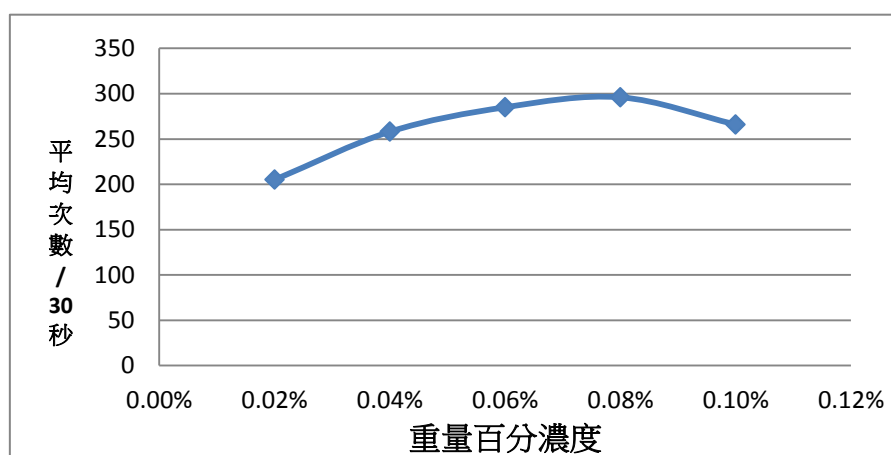
1、實驗步驟

- (1)配製重量百分濃度 0.1%的咖啡因水溶液
- (2)加水稀釋出 0.02%、0.04%、0.06%、0.08%的溶液
- (3)將水蚤放入上述五種濃度的咖啡因溶液中，並重複實驗三次
- (4)等待五分鐘後，取出水蚤後製成玻片
- (5)以顯微鏡觀察，並記錄 30 秒內的心跳次數

2、實驗結果

表一：不同濃度之咖啡因水溶液的水蚤三十秒內心跳次數

咖啡因濃度	第一次	第二次	第三次	平均
0.02%	210	200	205	205
0.04%	255	265	255	258
0.06%	280	285	290	285
0.08%	300	305	285	303
0.10%	255	280	265	268



圖四：不同濃度之咖啡因水溶液與水蚤平均心跳次數曲線圖

(二)實驗二：不同沖泡溫度下的綠茶對水蚤心跳的影響

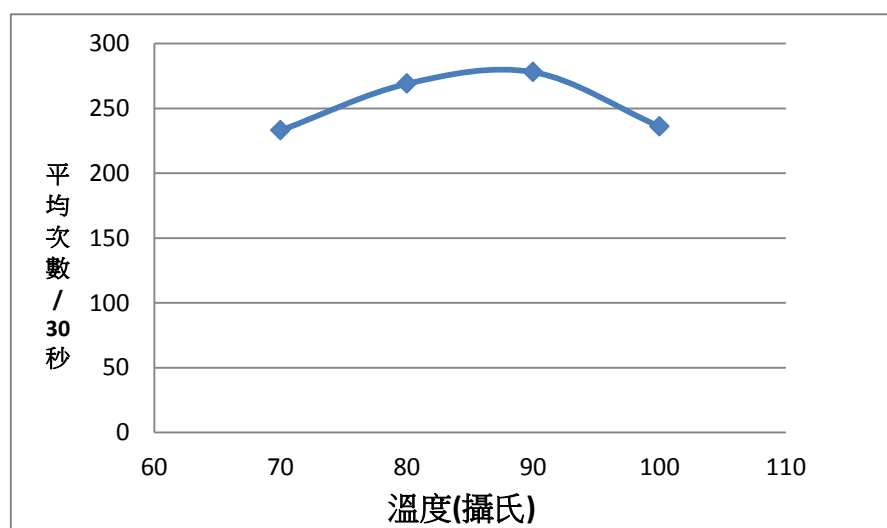
1、實驗步驟

- (1)由網路資訊得知綠茶最佳沖泡溫度約為 80°C~90°C，再取前後 10°C 為實驗溫度
- (2)取約 50°C 的水 100ml 放入燒杯，並分別加熱至 70°C、80°C、90°C、100°C
- (3)放入茶葉，於五分鐘後取出
- (4)冷卻至室溫後，取水蚤放入上述四種沖泡溫度的綠茶中，並重複實驗三次
- (5)等待五分鐘後，取出水蚤後製成玻片
- (6)以顯微鏡觀察，並記錄 30 秒內的心跳次數

2、實驗結果

表二：浸泡不同沖泡溫度的綠茶的水蚤三十秒內心跳次數

沖泡溫度	第一次	第二次	第三次	平均
70°C	286	225	230	233
80°C	318	250	286	269
90°C	284	263	288	278
100°C	219	246	243	236



圖五：浸泡不同沖泡溫度的綠茶與水蚤心跳次數曲線圖

(三)實驗三：同一溫度下不同泡茶時間

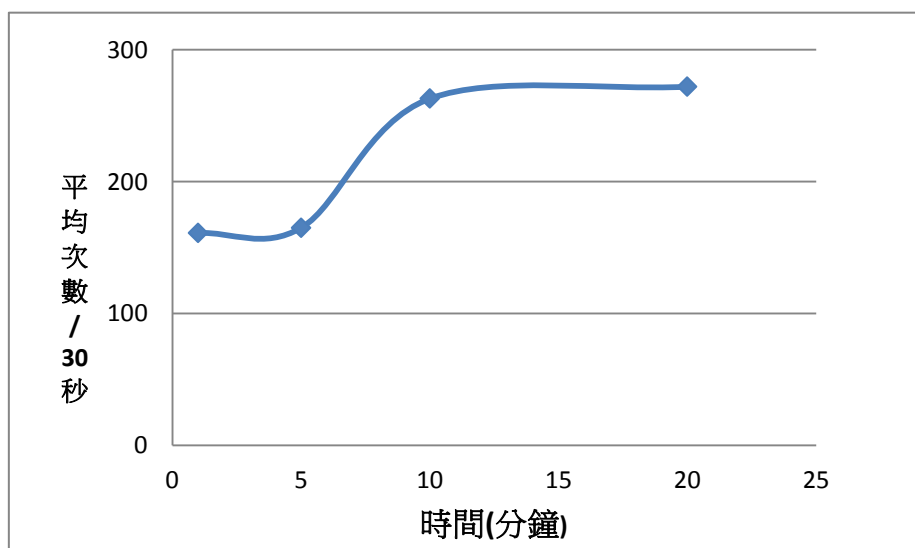
1、實驗步驟

- (1) 在四個燒杯內分別裝入 100ml 的水、放在加熱器上加熱至 80°C 後放入茶葉，分別於 1 分鐘、5 分鐘、10 分鐘、20 分鐘後取出茶葉
- (2) 冷卻至室溫後，取水蚤放入上述四種沖泡時間的綠茶中，並重複實驗三次
- (3) 等待五分鐘後，取出水蚤後製成玻片
- (4) 以顯微鏡觀察，並記錄 30 秒內的心跳次數

2、實驗結果

表三：浸泡在 80°C 不同泡茶時間的水蚤三十秒內心跳次數

沖泡時間	第一次	第二次	第三次	平均
1 分鐘	150	168	160	161
5 分鐘	142	160	133	165
10 分鐘	237	267	267	263
20 分鐘	215	274	294	272



圖六：浸泡在 80°C 不同泡茶時間與水蚤心跳次數曲線圖

(四)實驗四：在同一濃度咖啡因溶液下浸泡不同時間對水蚤心跳的影響

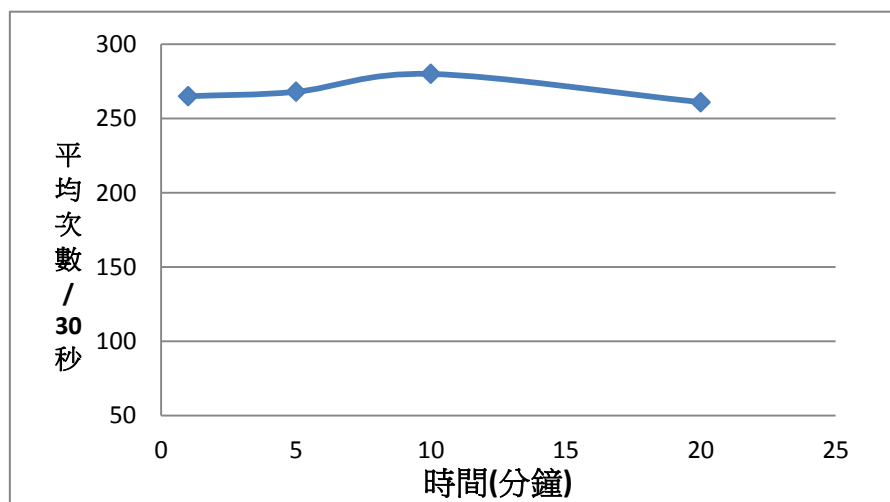
1、實驗步驟

- (1)0.06%是濃度的中間值，因此取四杯重量百分濃度 0.06%咖啡因溶液 50 ml
- (2)放入水蚤，分別浸泡 1、5、10、 20 分鐘，每項實驗重複三次
- (3)取出水蚤後製成玻片標本
- (4)以顯微鏡觀察，並記錄 30 秒內的心跳次數

2、實驗結果

表四：水蚤浸泡在 0.06%咖啡因溶液不同時間的心跳次數表

浸泡時間	第一次	第二次	第三次	平均
1 分鐘	279	273	258	265
5 分鐘	285	275	264	268
10 分鐘	307	282	266	280
20 分鐘	260	269	262	261



圖七：水蚤浸泡在 0.06%咖啡因溶液不同時間的心跳次數表

參、結論

一、實驗一：不同濃度之咖啡因水溶液

(一) 由實驗結果可知，在咖啡因濃度為 0.02%~0.1%時，水蚤心跳次數大致與咖啡因濃度呈正相關，但在 0.1%時水蚤心跳次數比 0.08%少，可知不是咖啡因濃度越大，水蚤心跳就一定會越快。

(二) 實驗中所取的咖啡因濃度為參考市售飲料中普遍的咖啡因濃度；未來希望配置濃度大於 0.10%的咖啡因水溶液，以了解實驗結果中顯示，水蚤的心跳在水溶液濃度為 0.10%時趨緩，是否為實驗誤差，或是 0.10%為水蚤所能忍受的濃度極限。

二、實驗二：不同沖泡溫度下的綠茶對水蚤心跳的影響

(一) 由實驗可知，水蚤心跳與綠茶沖泡的初始溫度呈正相關，但在綠茶沖泡初始溫度為 100°C時水蚤心跳次數比 90°C時少，可知並不是沖泡溫度越高，水蚤心跳就越快。

(二) 未來希望繼續減少綠茶的沖泡溫度，以獲得更精準的水蚤心跳變化曲線。

三、實驗三：同一溫度下不同泡茶時間

(一) 由圖可得知水蚤心跳與綠茶沖泡時間大致呈正相關，但浸泡在沖泡時間 10 分鐘與 20 分鐘的綠茶中，水蚤心跳次數差異不大。

(二) 實驗結果顯示，水蚤浸泡在沖泡時間 10 分鐘與 20 分鐘時，心跳次數增加幅度極小。未來希望繼續增加綠茶的沖泡時間，以獲得更精準的水蚤心跳變化曲線。

四、實驗四：在同一濃度咖啡因溶液下浸泡不同時間對水蚤心跳的影響

(一) 由圖可得知浸泡 0.06%咖啡因溶液時，不同時間水蚤心跳差異並不大。

我為你心跳—綠茶、咖啡因對水蚤心跳的影響

(二)因為 10 分鐘後心跳次數甚至有下降，所以未來增加浸泡時間為 15、25 分鐘的實驗，看看是否為實驗誤差，以及獲得更精準的心跳曲線變化。

五、在每次實驗中挑選大小相近的水蚤進行實驗，避免因水蚤個體差異過大而影響實驗結果。

六、每次實驗盡速做完，避免水蚤活動力下降而影響心跳。

肆、引註資料

一、臨界點寵物天地。2017 年 10 月 26 日。取自，

<http://albino.myweb.hinet.net/food/>

二、維基百科。2017 年 10 月 26 日。取自，

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E8%9A%A4>

三、趙大衛（主編）（2016）。**選修生物上**。臺北市：翰林出版社。