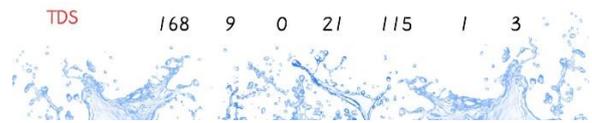


2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱：成•洸
一、摘要
研究光與水對植物發芽速度影響。各種不同水質內的礦物質多寡是否對植物的發芽速度有所影響，實驗物品將全部潤洗以免發生實驗誤差。光的流明、光照時間以及光的色溫為多少對植物發芽較佳。植物選用大小、顏色相近的綠豆進行此實驗。
二、探究題目與動機
在上化學課時接觸到的滲透壓與植物生長的關係，不禁讓我們好奇水裡的礦物質含量高那他的滲透壓也會相對較高那他是否影響植物的發芽嗎?而陽光、空氣、水，這三大要素是生物保有生命現象不可或缺的重要關鍵。而這些物質的存在，也使地球在太陽系中成為獨特的，使他可能成為唯一能夠維持生物生命的行星。因此我們便發想了一個探討光與水對植物的發芽的實驗設計。
三、探究目的與假設
<ol style="list-style-type: none">1. 假設水的礦物質含量高植物的電解質和滲透壓也會升高，進而使植物發芽速度較佳2. 假設光的流明量越高身長速率也較佳，因為流明量越高吸收的光能也越高3. 假設植物光照時間為一天 24 小時的 2/3 為最佳生長光照時間4. 假設在光色中的白光和黃光中的黃光
四、探究方法與驗證步驟
一、研究物件與器材 水質來源：學校自來水、學校飲用 R O 水、美和超純水、台塩海洋鹼性離子水、味丹多喝水、泰山純水、統一 H 2 O 純水 光：特力屋金耀 9 w L E D 球泡燈-白光、特力屋金耀 1 3 W L E D 球泡燈-白光、特力屋金耀 1 6 W L E D 球泡燈-白光、特力屋金耀 1 3 W L E D 球泡燈-黃光 其他：水質檢測器、培養皿、燒杯、量筒、滴管、綠豆、棉花、培養土、簡易光譜測量器、紙箱、定時器、尺、細線、不透光膠帶
二、研究方法
(一)水
<ol style="list-style-type: none">1. 研究概述:測量各種水質裡 ES 和 TDS 的含量多寡，並假設 ES 和 TDS 越高，綠豆的滲透壓也越高，發芽速率越快。2. 實驗步驟:<ol style="list-style-type: none">(1).分別測量出各種水質的 ES 和 TDS 右圖(圖 1)為各水質所測量出來的數據 由圖中可發現 ES 和 TDS 含量最高為

自來水，因此我們假設自來水組的綠豆生長為最快，接下來是多喝水組以此類推。



(圖 1)

- (2). 將培養皿、量筒、滴管進行潤洗。
- (3). 挑選 10 顆大小相近的綠豆。
- (4). 1 公克的棉花平鋪在培養皿上將選出的綠豆放上去，各組再加各組 30 豪升的水開始種植。

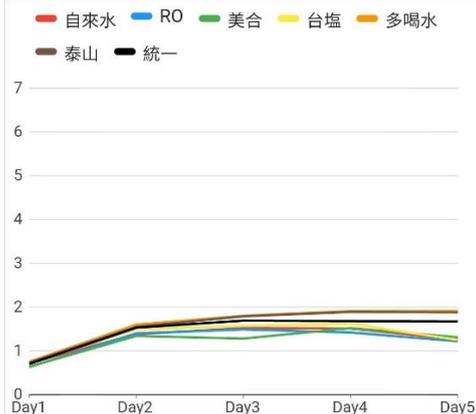
※綠豆的芽點應朝下放，使芽點接觸到潮濕處使種子較好發芽

- (5). 隔天開始連續五天的觀察與測量紀錄

※每日加水量:依照當天水蒸發後的棉花溼度去加入統一適當的水量

- (6). 實驗結果分析

3. 實驗結果探討:(圖 2-1)與(圖 2-2)為綠豆的平均生長量，可發現水的 ES 和 TDS 含量與綠豆發芽速度不成正比。數據較沒有規律性，因此我們設想是否是因為植物的生長需要由生長介質中獲取礦物營養，而生長介質是否會與吸收水中礦物質含量有關。因此我們決定再做一組生長介質為培養土的水質影響實驗。



(圖 2-1)

	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
自來水	0.72	1.38	1.52	1.51	1.26
RO	0.63	1.4	1.49	1.42	1.22
美合	0.64	1.34	1.28	1.52	1.31
台塩	0.71	1.49	1.57	1.62	1.25
多喝水	0.75	1.6	1.8	1.91	1.91
泰山	0.73	1.55	1.79	1.89	1.88
統一	0.7	1.53	1.69	1.68	1.67

(圖 2-2)

4. 改變生長介質實驗步驟:

- (1). 將培養皿、量筒、滴管進行潤洗
- (2). 挑選 10 顆大小相近的綠豆
- (3). 25 公克的棉花平鋪在培養皿上將選出的綠豆放上去，各組再加各組 20 豪升的水開始種植。

※綠豆的芽點應朝下放，使芽點接觸到潮濕處使種子較好發芽

- (4). 隔天開始連續五天的觀察與測量紀錄

※每加水量:依照當天水蒸發後的土壤溼度去加入統一適當的水量

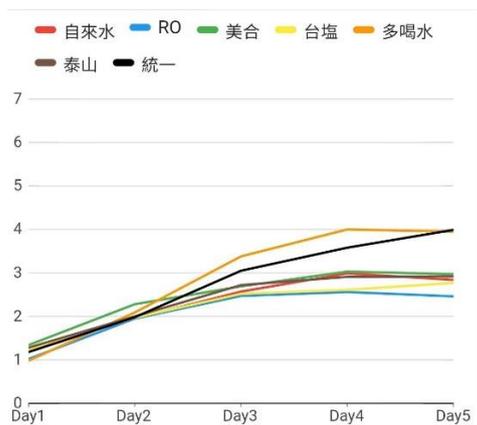
- (5). 實驗結果分析

5. 實驗結果:由(圖 3-1)和(圖 3-2)可發現與生長介質沒有相對性的關聯。從此實驗中

可發現綠豆平均成長量幾乎完全由「多喝水」、「泰山」、「統一」這三種水分別拿下一、二、三名，這個數據論證了不是 水中的礦物質越多植物的生長就會越好。

在測量綠豆中我們也發現，有些同一天同一組的綠豆中成長量差距偏大，這是種子自身的關係。

三、研究推得:水中的礦物質越多植物的生長就會越好，最主要影響植物的成長為水中的礦物質 成分是什麼以及種子自身的基因相對關係較大。



(圖 3-1)

	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
自來水	1.25	1.95	2.57	2.99	2.84
RO	1.02	1.95	2.47	2.56	2.46
美合	1.34	2.28	2.69	3.03	2.97
台塩	1.24	1.97	2.52	2.61	2.77
多喝水	0.98	2.09	3.38	4	3.95
泰山	1.28	2	2.72	2.91	2.92
統一	1.18	1.98	3.05	3.58	3.99

(圖 3-2)

(二)光

1. 研究概述:探討植物生長與光的流明量、光照時間以及光的色溫關係。
2. 設定實驗架構:
 - (1).設定三組操縱變因探討植物與光的關係
 - (2).分組進行實驗
3. 探討光的流明量與植物生長的關係實驗步驟
 - (1). 挑選 10 顆大小相近的綠豆
 - (2).一公克的棉花平鋪在培養皿上將選出的綠豆放上去，再加 30 豪升的自來水開始種植。

※綠豆的芽點應朝下放，使芽點接觸到潮濕處使種子較好發芽

- (3).設置三組同規格不透光紙箱並各別裝 9w、13w、16w 的 LED 燈泡光照 8 小時
 ※ 9W-1152 lm、13W-1820 lm、16W-2192 lm

- (4). 隔天開始連續五天的觀察與測量紀錄

※每加水量:依照當天水蒸發後的棉花溼度去加入統一適當的水量

- (5).實驗結果分析

4. 探討光照時間與植物生長的關係實驗步驟

(1). 挑選 10 顆大小相近的綠豆

(2). 一公克的棉花平鋪在培養皿上將選出的綠豆放上去，再加 30 毫升的自來水開始種植。

※綠豆的芽點應朝下放，使芽點接觸到潮濕處使種子較好發芽

(3). 設置三組同規格不透光紙箱並各別定 8、13、16 小時的 13w 的 LED 燈泡光照

(4). 隔天開始連續五天的觀察與測量紀錄

※每加水量:依照當天水蒸發後的棉花溼度去加入統一適當的水量

(5). 實驗結果分析

5. 探討光的色溫與植物生長的關係實驗步驟

(1). 挑選 10 顆大小相近的綠豆

(2). 一公克的棉花平鋪在培養皿上將選出的綠豆放上去，再加 30 毫升的自來水開始種植。

※綠豆的芽點應朝下放，使芽點接觸到潮濕處使種子較好發芽

(3). 設置三組同規格不透光紙箱並各別定 8、13、16 小時的 13w 的 LED 燈泡光照

(4). 隔天開始連續五天的觀察與測量紀錄

※每加水量:依照當天水蒸發後的棉花溼度去加入統一適當的水量

(5). 實驗結果分析

三、研究推得:

1. 探討光的流明量與植物生長的關係實驗結果分析:

由(圖 4-1) 和 (圖 4-2)可得知 9W 對植物的生長為較佳，16W 較差



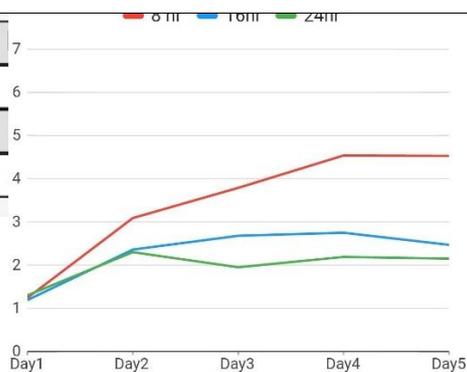
(圖 4-1)

	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
9W	0.58	1.62	2.56	2.46	2.86
13W	0.72	1.57	2.47	2.47	2.75
16W	0.64	1.46	2.18	1.86	2.07

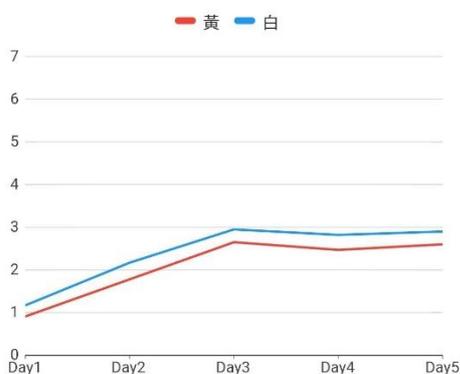
(圖 4-2)

(5). 探討光照時間與植物生長的關係實驗結果分析: 由(圖 5-1) 和 (圖 5-2)可得知 8 小時對植物的生長為較佳，24 小時較差

	Day1	Day2	Day3	Day4
8 hr	1.24	3.09	3.79	4.54
16hr	1.19	2.36	2.68	2.75
24hr	1.3	2.3	1.95	2.19



(5). 探討光的色溫與植物生長的關係實驗結果分析: 由(圖 6-1) 和 (圖 6-2)可得知白光對植物的生長為較佳，黃光較



	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5
黃	0.91	1.78	2.65	2.47	2.6
白	1.17	2.17	2.95	2.82	2.9

五、結論與生活應用

Ex.同樣的成果可以應用到生活哪些領域?家裡自己種植健康省錢吃素減少碳排放

參考資料