

屏東縣第 63 屆國中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：逆境成長的豆芽

關 鍵 詞：綠豆、豆芽菜、甜度

編號：A4016

目錄

摘要.....	01
壹、前言.....	01
研究動機.....	01
研究目的.....	01
研究架構圖.....	02
文獻探討.....	02
貳、研究設備及器材.....	02
參、研究方法、過程與結果討論.....	03
肆、研究結論.....	16
伍、參考資料及其他.....	17

摘要

我們利用自來水、地下水和 RO 逆滲透水來種植豆芽菜，我們發現在綠豆泡水的過程中，在開始浸泡的第 4 小時到第 5 小時間，重量增加速度較快，泡水的第 5 至第 6 小時 10*10 的面積變化量的增加速度最快；不論是之前浸泡還是後來持續噴溼所使用的水是自下水、RO 逆滲透水，還是地下水，當綠豆不再浸水後（第 0 小時），在綠豆不再浸水後的第 60 小時以後重量就不再有變動，綠豆的總重量達到穩定狀態不再變化時，甜度就開始急速上升直到最高峰；在固定容器面積的條件下，綠豆數量越多，對於綠豆芽發芽過程的重量和甜度沒有影響，也就是說綠豆種植的密度對綠豆芽的發芽過程的重量和甜度沒有影響；在有外加重物的情況下，在綠豆不再浸水後的前 72 小時綠豆芽的甜度都是隨著時間的增加而上升，過了 84 小時後就開始緩慢下降；在第 72 小時時綠豆芽甜度達最高點，都超過 10 度以上；從第 36 小時開始到第 84 小時間，外加舒跑飲料的瓶數會影響綠豆芽的甜度，因此，外加重物的確可以增加綠豆芽的甜度；我們也發現從市場抽樣的豆芽菜甜度普遍較低，甜度不到 5 度。

壹、前言

一、研究動機

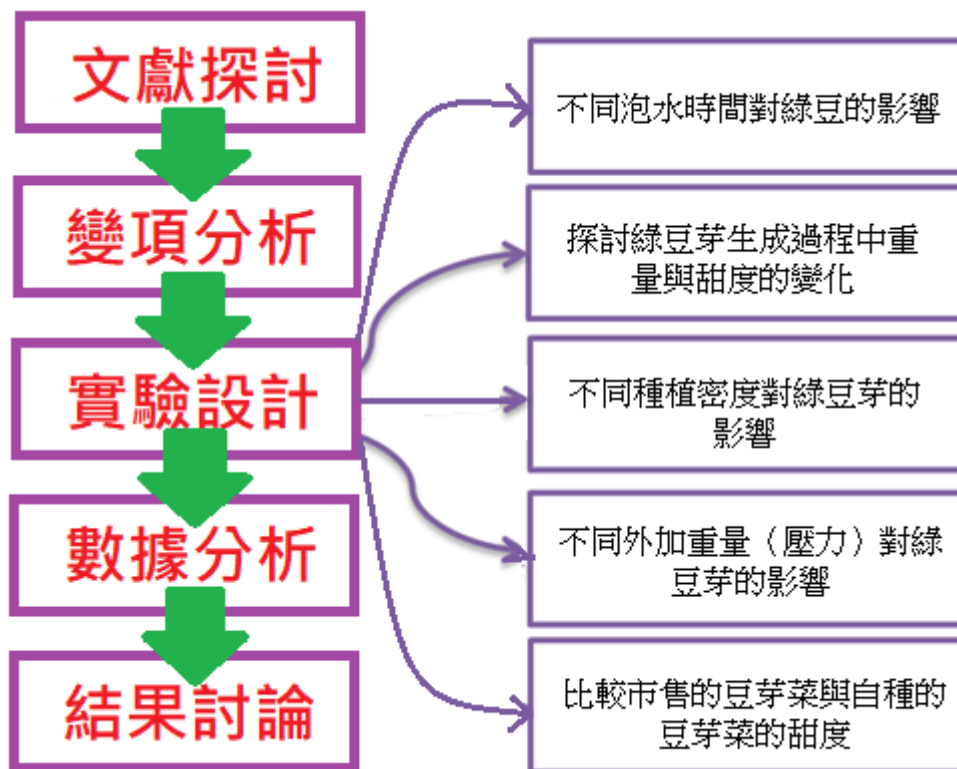
我們想要研究豆芽菜是因為媽媽平時會在家裡用綠豆種豆芽菜，炒出來的豆芽菜也很甜很好吃，爸爸也常說媽媽炒的豆芽菜是最安全最衛生的，我則是滿頭問號「為什麼呢」？春節期間，爸爸到外面點了乾麵，裡面有附一大把豆芽菜，我很高興的先夾起來吃，感覺怎麼沒有媽媽平時炒的豆芽菜好吃，而且那些豆芽菜都好粗，也沒有很甜，和媽媽平時種的的豆芽菜不太一樣，媽媽種的比較細，炒起來也比較好吃。所以我們就打算利用這一次的科展，了解一下為甚麼自己種的豆芽菜和市面上賣的有何不同，以及如何種出好吃的豆芽菜。

二、研究目的

我們想要探討如何才能種出漂亮又好吃的豆芽菜，因此，我們想研究以下幾個項目：

- 1、不同泡水時間對綠豆的影響。
- 2、探討綠豆芽生成過程中重量與甜度的變化。
- 3、不同種植密度對綠豆芽的影響。
- 4、不同外加重量（壓力）對綠豆芽的影響。
- 5、比較市售的豆芽菜與自種的豆芽菜的甜度。

三、研究架構圖













四、文獻探討

種植豆芽菜時，先將綠豆以清水浸泡 1 個晚上或 10 個小時，讓綠豆藉助水分的幫助而發芽，約一個星期左右的時間，就可長出幾公分長的嫩莖，必須在葉、側根和根毛出現以前就食用。正常情況下，豆芽菜莖部顏色呈現自然的微黃色，從根部到芽葉，整株可食用。不過，少數商人為了提升豆芽菜的賣相，常不當添加生長激素或漂白劑，讓豆芽菜又白、又胖、又直，長期攝取都可能危害健康；但是，如果是自己種植的，則可以在綠豆發芽過程中適度利用「重物加壓法」，且避免照光，就可讓豆芽菜長得又白又胖，吃起來的口感會比較好吃。

貳、研究設備與器材

一、研究設備與器材

			
綠豆	餐巾紙	紙碗	黑色膠帶

			
鋼杯	噴瓶	濾網	電子秤
			
貼上黑膠帶的保麗龍盒	紗布	研鉢	甜度計

參、研究方法、過程與結果討論

一、前置作業

- 1、在保麗龍盒外以黑色膠帶黏貼，確認不透光。
- 2、依實驗需要先製作 20 個。
- 3、確認種植豆芽菜實驗過程中，必須完全沒光線的房間，需把光線遮住。

二、實驗方法、過程與結果討論

實驗一、探討不同泡水時間對豆芽生成的影響。

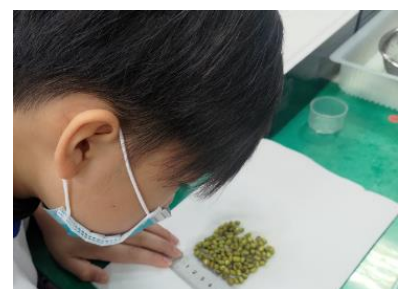
問題一、綠豆在浸泡水的過程中會有什麼變化？

(研究方法)

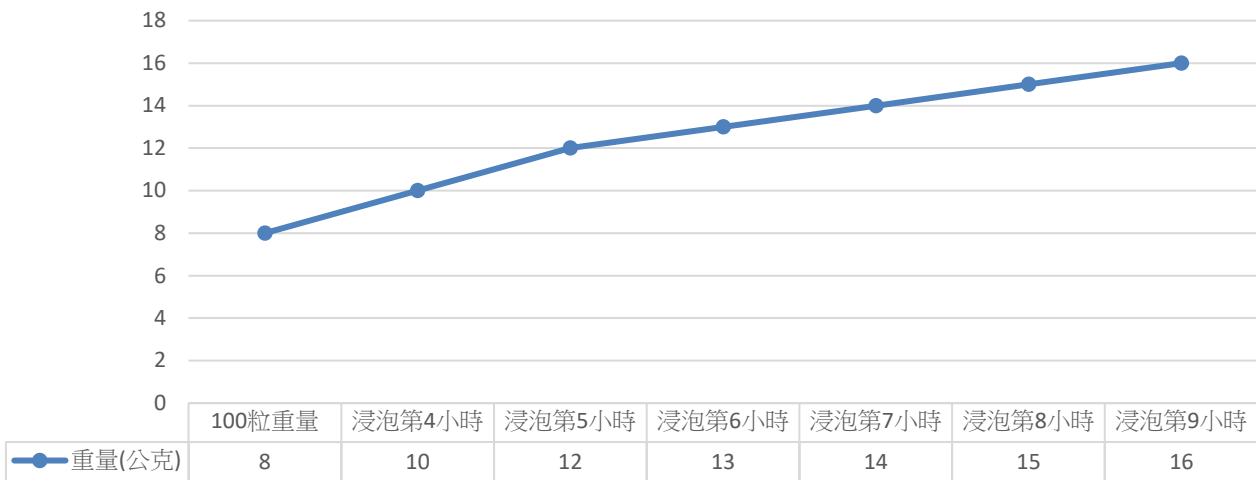
- 1、挑選 100 顆綠豆一組，共挑六組，分別泡在 100ml 室溫的水浸泡 9 小時（放在黑暗的房間），從第 4 小時開始，每 1 小時觀察並測量一次。
- 2、先用篩網濾水，再將綠豆放在餐巾紙上，排成每邊 10 粒綠豆的「正方形」。
- 3、測量綠豆浸泡後的第 4 小時、5 小時、6 小時、7 小時、8 小時、9 小時的重量的變化和面積的變化，記錄下來。

(研究過程與結果)

我們依照步驟 1 至步驟 3，探討綠豆泡水過程重量的變化和面積的變化，並將結果記錄下來：



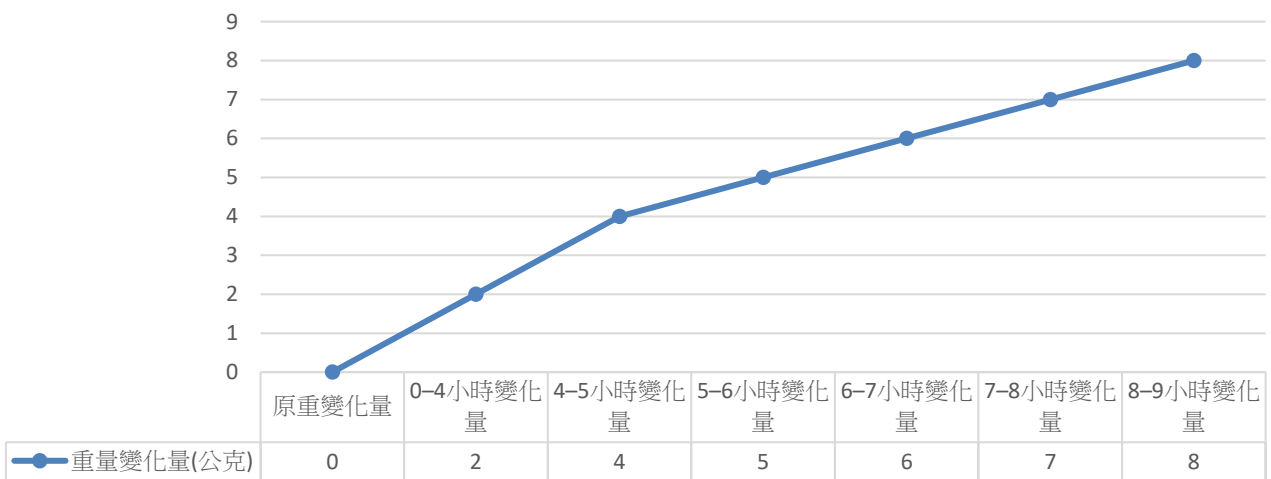
泡水第4至第9小時過程的重量變化



小結：

- 1、剛泡水的前 4 小時，綠豆的重量增加不多，但是仍然有緩慢的增加。
- 2、泡水第 4 小時至第 9 小時期間，綠豆的重量隨著浸泡時間的增加而增加。
- 3、泡水第 5 小時至第 9 小時期間，綠豆重量的變化有規律性。

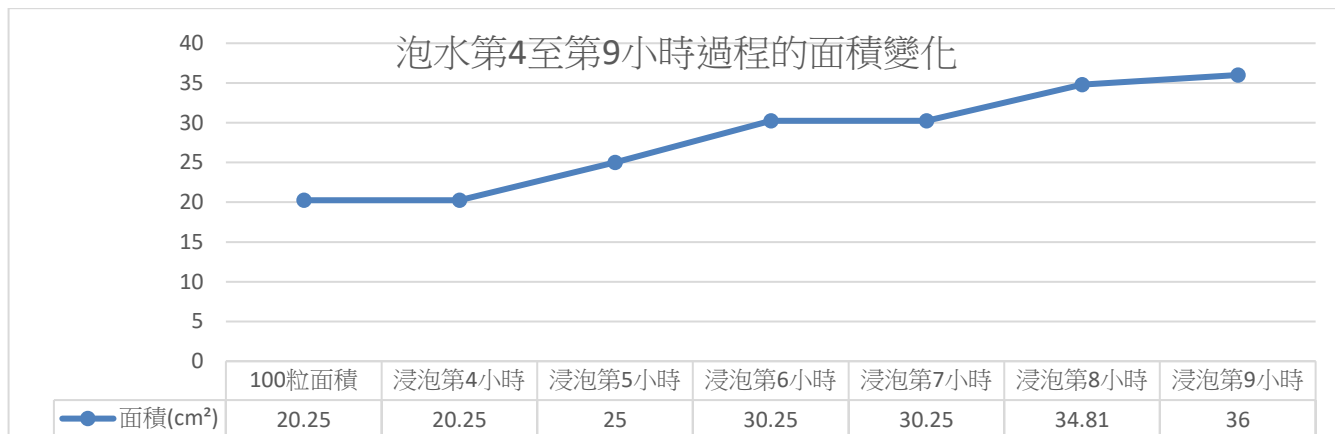
泡水第4至第9小時過程重量變化量的變化



小結：

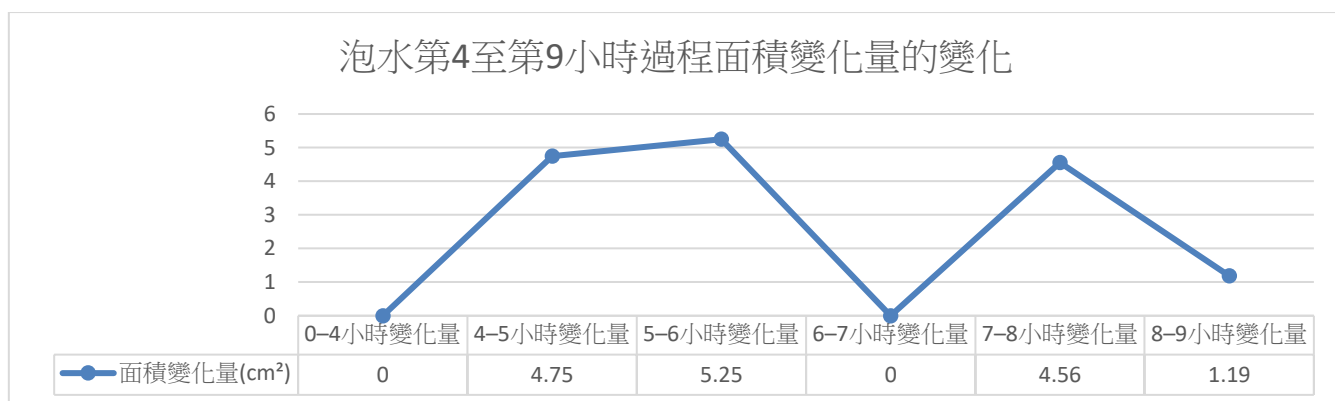
- 1、綠豆的重量變化量，從剛泡水到泡水的第 4 小時間，重量變化量的增加速度比較慢，4 小時才增加 2 公克，平均每小時才增加 0.5 公克；泡水的第 4 至第 5 小時重量變化量的增加速度比較快，1 小時就增加 2 公克；但從泡水的第 5 至第 9 小時重量變化量的增加速度又變慢，4 小時才增加 4 公克，平均每小時才增加 1 公克。

- 綠豆的重量變化量，每小時的重量增加速度是先慢後快再變慢，從剛泡水到泡水的第 4 小時的重量增加速度較慢，泡水的第 4 至第 5 小時變快，泡水的第 5 至第 9 小時又變慢。
- 泡水第 5 小時至第 9 小時期間，綠豆重量的變化量有規律性。



小結：

- 綠豆剛泡水的前四個小時排成 10*10 正方形的面積都沒有變化。
- 從綠豆泡水第四小時開始，10*10 正方形的面積會隨著浸泡時間的增加而增加，面積在第 4 至第 6 小時以及第 7 至第 8 小時增加速度最快。



小結：

- 綠豆的面積變化量，從剛泡水到泡水的第 4 小時間，10*10 的面積的變化量為 0 cm²，4 小時間 10*10 的面積完全沒增加；泡水的第 4 至第 5 小時 10*10 的面積變化量的增加速度開始變快，1 小時就增加 4.75cm²；泡水的第 5 至第 6 小時 10*10 的面積變化量的增加速度又更快，1 小時就增加 5.25cm²；但從泡水的第 6 至第 7 小時 10*10 的面積變化量又降為 0 cm²，第 7 至第 8 小時 10*10 的面積變化量的增加速度又變快，1 小時就增加 4.56cm²，第 8 至第 9 小時 10*10 的面積變化量又降為 1.19 cm²。

討論：

綠豆在浸泡水的過程中會有什麼變化呢？我們綜合以上實驗得知以下結果：

- 1、在重量變化方面，剛泡水的前 4 小時，綠豆的重量增加不多，重量變化量的增加速度比較慢，排成 10*10 正方形的面積都沒有變化，變化量為 0 cm²。
- 2、泡水的第 4 至第 5 小時重量變化量的增加速度比較快，1 小時就增加 2 公克，而 10*10 的面積變化量的增加速度也變快，1 小時就增加 4.75cm²，所以這個階段綠豆吸水膨脹速度加速。
- 3、泡水的第 5 至第 6 小時重量變化量的增加速度又變慢，1 小時才增加 1 公克，而 10*10 的面積變化量的增加速度卻是最快的，1 小時就增加 5.25cm²，所以這個階段綠豆吸水速度降低，但膨脹持續。
- 4、泡水的第 6 至第 7 小時重量變化量的增加速度維持在 1 小時增加 1 公克，而 10*10 的面積變化量的增加速度卻降為 0 cm²，1 小時就增加 5.25cm²，所以這個階段綠豆吸水速度降低，但沒有膨脹。
- 5、泡水的第 7 至第 8 小時重量變化量的增加速度維持在 1 小時才增加 1 公克，而 10*10 的面積變化量的增加速度卻又變快，1 小時就增加 4.56cm²，所以這個階段綠豆吸水速度沒變化，但膨脹持續且加速，少數開始有發芽的現象。
- 6、泡水的第 8 至第 9 小時重量變化量的增加速度維持在 1 小時才增加 1 公克，而 10*10 的面積變化量的增加速度卻又降低至 1 小時只增加 1.19cm²，所以這個階段綠豆吸水速度沒變化，但膨脹已減緩，少數開始有發芽的現象。

實驗二、探討綠豆（芽）生成過程中重量與糖度的變化。

問題二、綠豆（芽）生成過程中重量和糖度有什麼變化？

（研究方法）

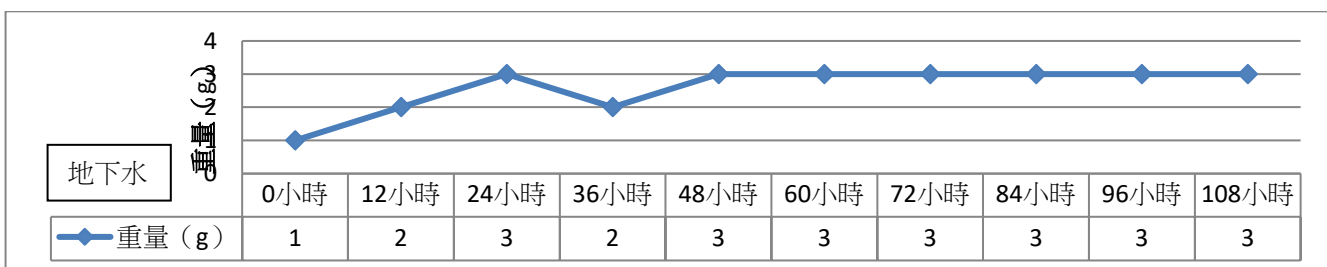
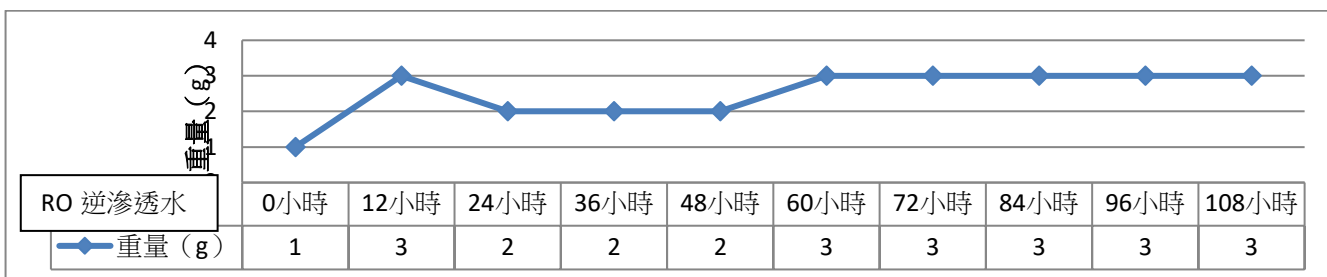
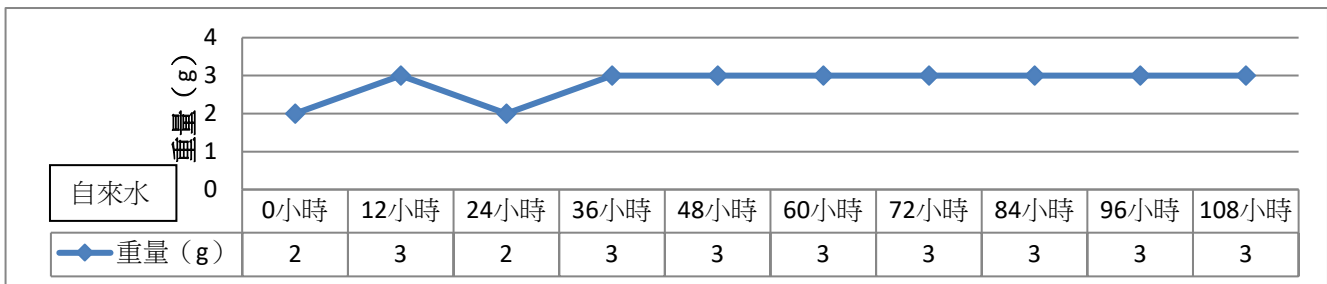
- 1、挑選 100 顆的綠豆，秤重並記錄下來。
- 2、將綠豆分別泡在 500ml 的水，浸泡 9 小時。
- 3、將步驟 2 的綠豆放進容器內，容器需保持不透光（放在黑暗的房間）。
- 4、每天每隔 12 小時觀察並測量一次，以五天為期限。



- 5、每次先觀察測量，完成後再以噴霧器噴水兩次，蓋上蓋子後放在陰暗處。
- 6、測量時先用篩網濾水，再將綠豆（芽）放在餐巾紙上觀察與測量。
- 7、觀察綠豆（芽）重量的變化，並測糖度，記錄下來。

(研究過程與結果)

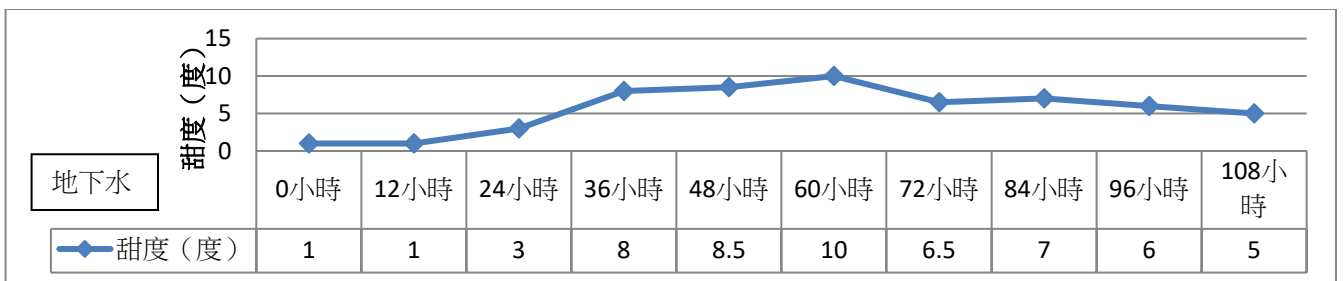
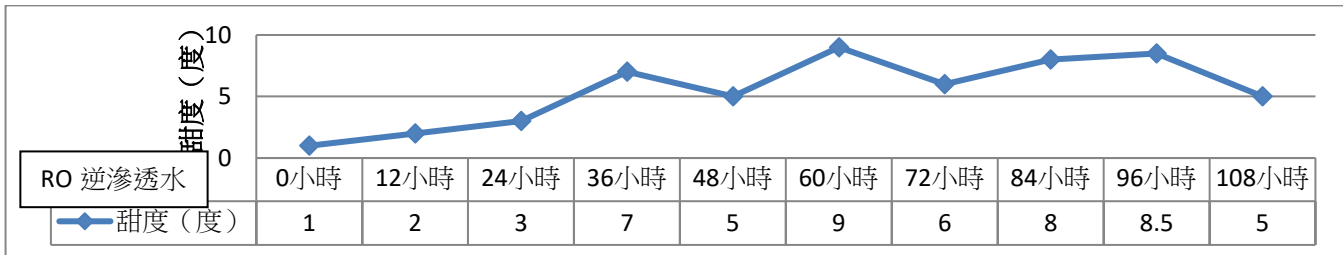
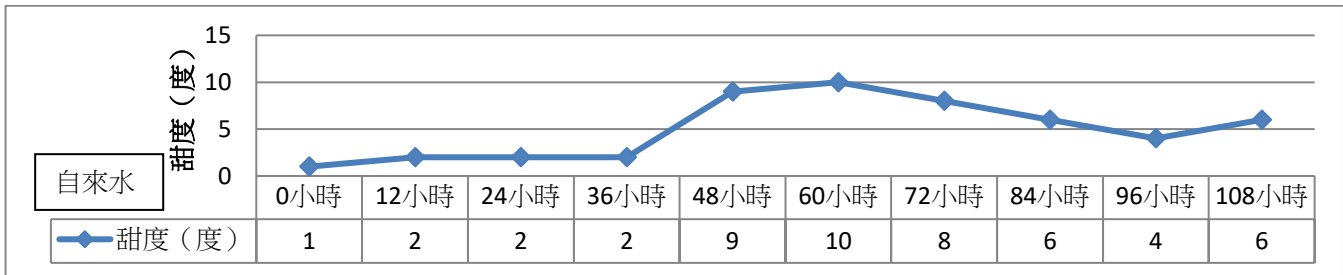
我們依照步驟 1 至步驟 3，探討綠豆（芽）生長過程重量的變化和糖度的變化，並將結果記錄下來：



小結：

- 1、當綠豆泡完水，開始進行綠豆（芽）培養的過程中，不論是自來水、RO 逆滲透水還是地下水，從 0 小時至 12 小時間，綠豆（芽）的重量持續在增加，以噴 RO 逆滲透水的這一組的綠豆（芽）重量增加最多。
- 2、100 顆綠豆開始進行豆芽培養的過程中，不論是自來水、RO 逆滲透水還是地下水，在綠豆剛泡完水後的第 0 小時是 1 公克，綠豆（芽）培養的過程中種量持續增加，在 108 小時後綠豆（芽）的重量頂多是 3 公克。
- 3、100 顆綠豆開始進行綠豆（芽）培養的過程中，不論是自來水、RO 逆滲透水還是地下水，最快 48 小時，最慢 60 小時後，100 顆綠豆（芽）

的總重量就到穩定狀態。



小結：

- 1、不論是自來水、RO 逆滲透還是地下水，綠豆剛泡完 9 小時水後的第 0 小時甜度都是 1 度。
- 2、100 顆綠豆開始進行綠豆（芽）培養的過程中，不論是自來水、RO 逆滲透水還是地下水，在綠豆剛泡完水後第 0 小時至第 24 小時間，甜度持續增加但變化不大；在第 24 小時至 36 小時間，除了噴自來水的這組甜度仍然沒變外，噴 RO 逆滲透水或是地下水的這兩組的甜度開始快速增加。
- 3、100 顆綠豆開始進行綠豆（芽）培養的過程中，不論是自來水、RO 逆滲透水還是地下水，在第 36 小時後的甜度都會快速飆高，在第 60 小時時的甜度達到最高峰，這時的甜度可達 10 度。
- 4、過了 60 小時後，不論是自來水、RO 逆滲透水還是地下水，每 12 小時所測到的甜度持續下降，到 108 小時後的甜度會持續下降到 5 度至 6 度左右。

討論：

- 1、就自來水而言，當 100 顆綠豆（芽）的總重量就到穩定狀態不再變化時，甜度就開始急速上升，推測當重量仍持續在增加階段，此時只有綠豆增加重量，當開始長出豆芽後，甜度開始急速上升。
- 2、就 RO 逆滲透水而言，當 100 顆綠豆（芽）的總重量就到穩定狀態不再變化時，甜度也上升到最高峰，推測當重量仍持續在增加階段，此時只有綠豆增加重量，當開始長出豆芽後，甜度開始急速上升。
- 3、就地下水而言，當 100 顆綠豆（芽）的總重量就到穩定狀態不再變化時，甜度同樣也上升到最高峰，推測當重量仍持續在增加階段，此時只有綠豆增加重量，當開始長出豆芽後，甜度開始急速上升。

實驗三、綠豆種植密度對豆芽生成的影響。

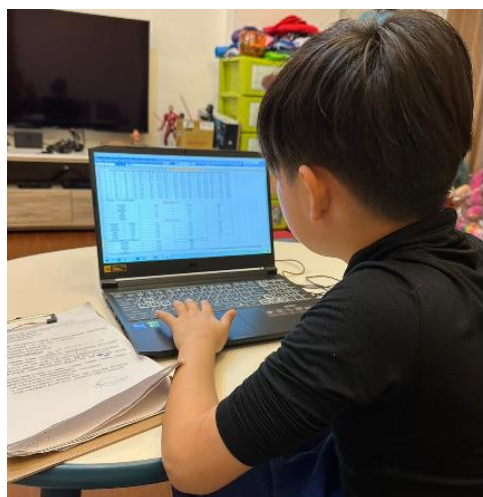
問題三、綠豆種植的密度對豆芽的生成有什麼影響？

（研究方法）

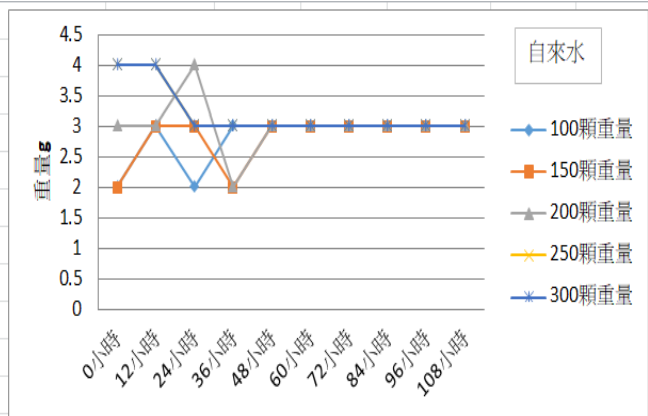
- 1、分別挑選 100 顆、150 顆、200 顆、250 顆、300 顆的綠豆，分別秤重並記錄下來。
- 2、將綠豆分別泡在 500ml 的水，浸泡 9 小時。
- 3、將步驟 1 的綠豆分別放進面積 38.465 平方公分容器內，容器需保持不透光（放在黑暗的房間內）。
- 4、每天每隔 12 小時觀察並測量一次，以五天為期限。
- 5、每次先觀察測量，完成後再以噴霧器噴水兩次，蓋上蓋子後放在陰暗處。
- 6、測量時先用篩網濾水，再將綠豆放在餐巾紙上觀察與測量。
- 7、觀察綠豆重量的變化，並測糖度，記錄下來。

（研究過程與結果）

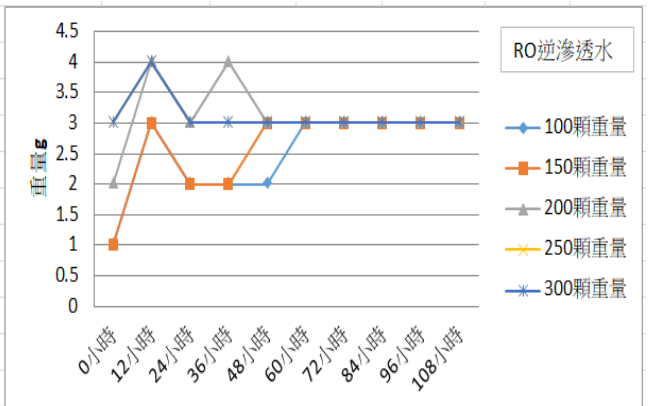
我們依照步驟 1 至步驟 3，探討綠豆（芽）生長過程重量的變化和糖度的變化，並將結果記錄下來：



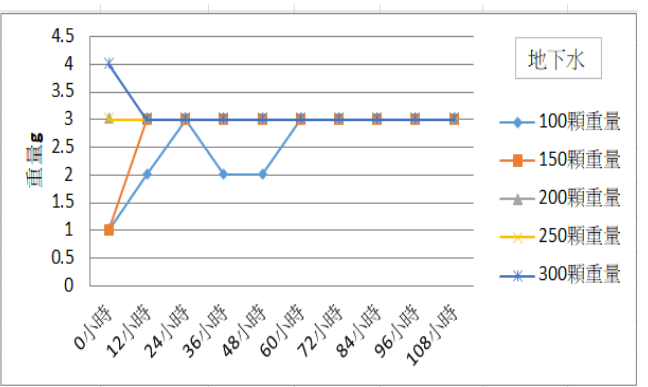
自來水	100顆重量	150顆重量	200顆重量	250顆重量	300顆重量
0小時	2	2	3	4	4
12小時	3	3	3	4	4
24小時	2	3	4	3	3
36小時	3	2	2	3	3
48小時	3	3	3	3	3
60小時	3	3	3	3	3
72小時	3	3	3	3	3
84小時	3	3	3	3	3
96小時	3	3	3	3	3
108小時	3	3	3	3	3



RO逆滲透水	100顆重量	150顆重量	200顆重量	250顆重量	300顆重量
0小時	1	1	2	3	3
12小時	3	3	4	4	4
24小時	2	2	3	3	3
36小時	2	2	4	3	3
48小時	2	3	3	3	3
60小時	3	3	3	3	3
72小時	3	3	3	3	3
84小時	3	3	3	3	3
96小時	3	3	3	3	3
108小時	3	3	3	3	3



地下水	100顆重量	150顆重量	200顆重量	250顆重量	300顆重量
0小時	1	1	3	3	4
12小時	2	3	3	3	3
24小時	3	3	3	3	3
36小時	2	3	3	3	3
48小時	2	3	3	3	3
60小時	3	3	3	3	3
72小時	3	3	3	3	3
84小時	3	3	3	3	3
96小時	3	3	3	3	3
108小時	3	3	3	3	3

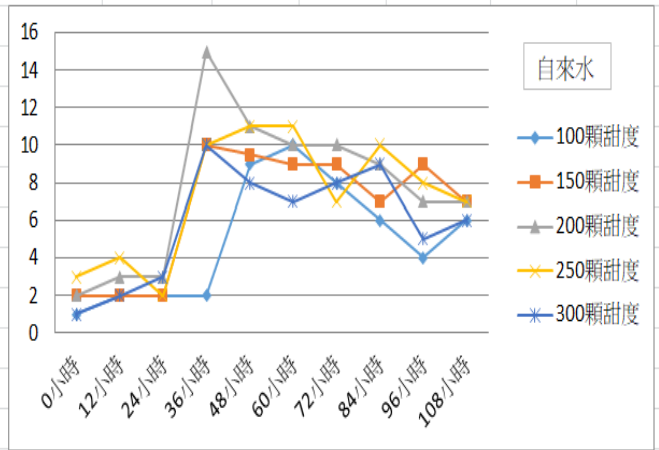


小結：

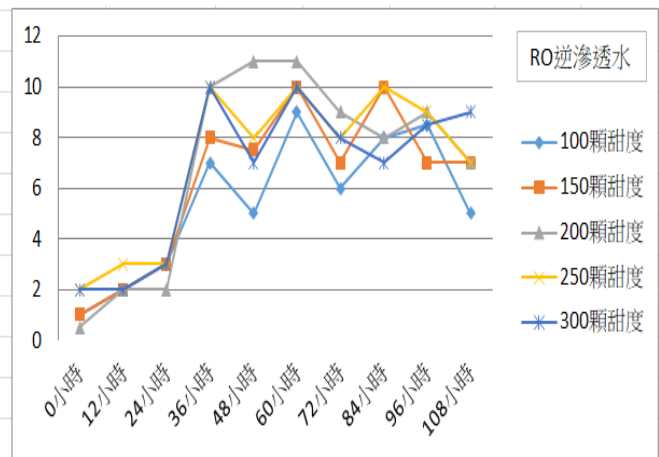
- 1、當綠豆不再浸水後（0 小時）測綠豆重量，在固定容器面積的前提下，綠豆（芽）發芽過程的重量仍然會稍微增加，但在 60 小時以後重量就不再有變動。
- 2、當綠豆不再浸水後（0 小時）一直到 60 小時，綠豆（芽）發芽過程的重量仍然會稍微增加，代表綠豆仍有稍微吸水的現象。
- 3、在固定容器面積的條件下，綠豆數量越多，對於綠豆（芽）發芽過程的重量沒有影響。

4、綠豆種植的密度對綠豆（芽）的發芽過程的重量沒有影響。

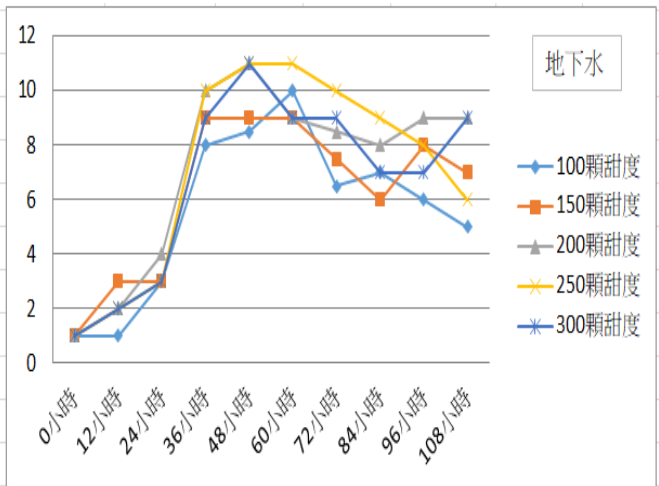
自來水	100顆甜度	150顆甜度	200顆甜度	250顆甜度	300顆甜度
0小時	1	2	2	3	1
12小時	2	2	3	4	2
24小時	2	2	3	2	3
36小時	2	10	15	10	10
48小時	9	9.5	11	11	8
60小時	10	9	10	11	7
72小時	8	9	10	7	8
84小時	6	7	9	10	9
96小時	4	9	7	8	5
108小時	6	7	7	7	6



RO逆滲透水	100顆甜度	150顆甜度	200顆甜度	250顆甜度	300顆甜度
0小時	1	1	0.5	2	2
12小時	2	2	2	3	2
24小時	3	3	2	3	3
36小時	7	8	10	10	10
48小時	5	7.5	11	8	7
60小時	9	10	11	10	10
72小時	6	7	9	8	8
84小時	8	10	8	10	7
96小時	8.5	7	9	9	8.5
108小時	5	7	7	7	9



地下水	100顆甜度	150顆甜度	200顆甜度	250顆甜度	300顆甜度
0小時	1	1	1	1	1
12小時	1	3	2	2	2
24小時	3	3	4	3	3
36小時	8	9	10	10	9
48小時	8.5	9	11	11	11
60小時	10	9	9	11	9
72小時	6.5	7.5	8.5	10	9
84小時	7	6	8	9	7
96小時	6	8	9	8	7
108小時	5	7	9	6	9



小結：

- 1、就自來水而言，當開始培養綠豆（芽）時的 24 小時後，甜度就開始快速上升，在 48 小時到 60 小時時甜度會達到最高峰，過了 60 小時後甜度開始緩慢下降。

- 2、在固定容器面積的條件下，100 顆綠豆、150 顆綠豆、200 顆綠豆，250 顆綠豆和 300 顆綠豆，這幾組隨著時間的甜度變化幾乎都一樣，沒有特別不同。
- 3、固定容器面積的條件下，綠豆數量越多，對於綠豆（芽）發芽過程的甜度沒有影響。

討論：

- 1、不論是之前浸泡以及後來持續噴溼所使用的水是自下水、RO 逆滲透水，還是地下水，當綠豆不再浸水後（0 小時），在固定容器面積的前提下，綠豆芽發芽過程的重量仍然會稍微增加，代表綠豆仍有稍微吸水的現象，但在 60 小時以後重量就不再有變動。
- 2、在固定容器面積的條件下，綠豆數量越多，對於綠豆（芽）發芽過程的重量沒有影響，也就是說綠豆種植的密度對綠豆（芽）的發芽過程的重量沒有影響。
- 3、不論是之前浸泡以及後來持續噴溼所使用的水是自下水、RO 逆滲透水，還是地下水，當綠豆不再浸水後（0 小時），在固定容器面積的前提下，當開始培養綠豆（芽）時的 24 小時後，甜度就開始快速上升，在 48 小時到 60 小時時甜度會達到最高峰，過了 60 小時後甜度開始緩慢下降。
- 4、在固定容器面積的條件下，100 顆綠豆、150 顆綠豆、200 顆綠豆，250 顆綠豆和 300 顆綠豆，這幾組隨著時間的甜度變化幾乎都一樣，沒有特別不同；也就是說，固定容器面積的條件下，綠豆數量越多，對於綠豆（芽）發芽過程的甜度沒有影響。

實驗四、外加壓力對綠豆（芽）生成的影響。

問題四、外加壓力對綠豆（芽）的生成有什麼影響？

（研究方法）

- 1、取 74g 的綠豆，分別秤重並記錄下來。
- 2、將綠豆分別泡在 740ml 的水，浸泡 9 小時。
- 3、將步驟 1 的綠豆分別放進面積 192.5 平方公分容器內，容器需保持不透

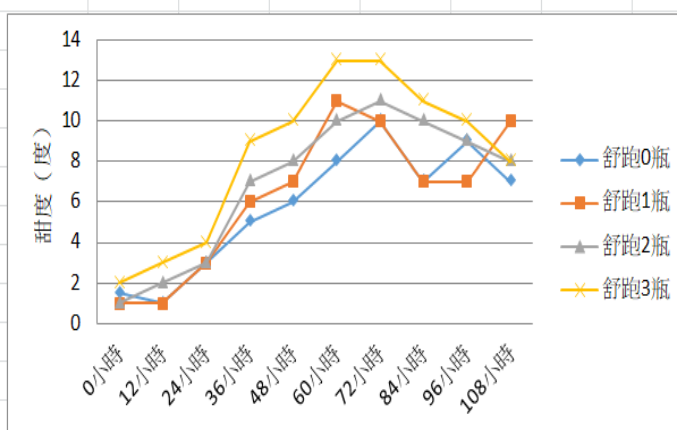
光（放在黑暗房間內）。

- 4、分別將 269g/瓶的飲料放在不透光容器的蓋子上，一個不放，一個放一瓶飲料，一個放二瓶，一個放三瓶礦泉水。
- 5、每天每隔 12 小時觀察並測量一次，以五天為期限。
- 6、每次先觀察測量，完成後再以噴霧器噴水兩次，蓋上蓋子後放在陰暗處。
- 7、測量時先用篩網濾水，再將綠豆（芽）放在餐巾紙上觀察與測量。
- 8、觀察綠豆（芽）重量的變化，並測糖度，記錄下來。

(研究過程與結果)

我們依照步驟 1 至步驟 3，探討綠豆（芽）生長過程重量的變化和糖度的變化，並將結果記錄下來：

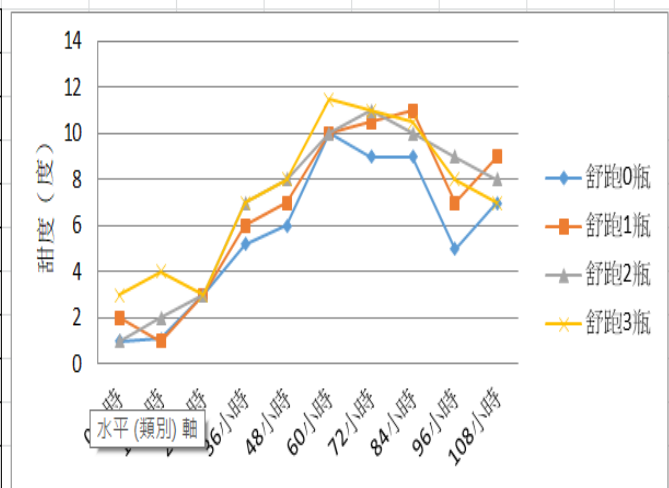
自來水	舒跑0瓶	舒跑1瓶	舒跑2瓶	舒跑3瓶
0小時	1.5	1	1	2
12小時	1	1	2	3
24小時	3	3	3	4
36小時	5	6	7	9
48小時	6	7	8	10
60小時	8	11	10	13
72小時	10	10	11	13
84小時	7	7	10	11
96小時	9	7	9	10
108小時	7	10	8	8



小結：

- 1、就自來水而言，不論是舒跑幾瓶，在當綠豆不再浸水後的前 72 小時甜度都是隨著時間的增加而上升，過了 72 小時後就開始緩慢下降。
- 2、就自來水而言，不論是舒跑幾瓶，在第 72 小時時糖度達最高點，都超過 10 度以上。
- 3、從第 36 小時開始到 84 小時間，外加舒跑飲料的瓶數會影響豆芽菜的甜度，外加 3 瓶的糖度會比外加 2 瓶的糖度高，外加 2 瓶的糖度會比外加 1 瓶的糖度高，外加 1 瓶的糖度會比都沒加的糖度高。
- 4、外加壓力可以增加豆芽菜的甜度。

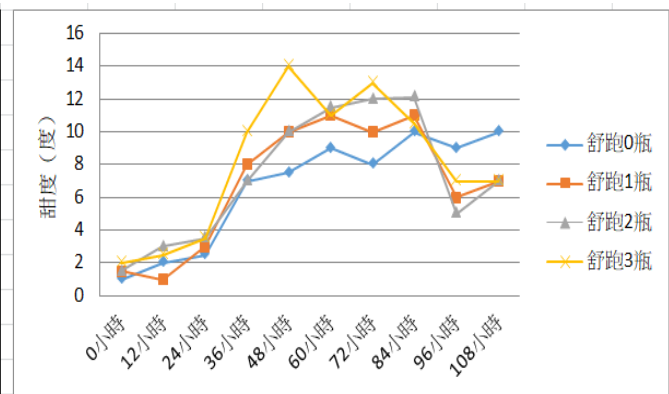
RO 逆滲透水	舒跑0瓶	舒跑1瓶	舒跑2瓶	舒跑3瓶
0小時	1	2	1	3
12小時	1.1	1	2	4
24小時	3	3	3	3
36小時	5.2	6	7	7
48小時	6	7	8	8
60小時	10	10	10	11.5
72小時	9	10.5	11	11
84小時	9	11	10	10.5
96小時	5	7	9	8
108小時	7	9	8	7



小結：

- 1、就 RO 逆滲透水而言，不論是舒跑幾瓶，在前 72 小時甜度幾乎都是隨著時間的增加而上升，過了 84 小時後就開始緩慢下降。
- 2、就 RO 逆滲透而言，不論是舒跑幾瓶，在第 60 至 72 小時時糖度達最高點，都超過 10 度以上。
- 3、從第 36 小時開始到 84 小時間，外加舒跑飲料的瓶數會影響豆芽菜的甜度，外加 3 瓶的糖度會比外加 2 瓶的糖度高，外加 2 瓶的糖度會比外加 1 瓶的糖度高，外加 1 瓶的糖度會比都沒加的糖度高。
- 4、外加壓力可以增加豆芽菜的甜度。

地下水	舒跑0瓶	舒跑1瓶	舒跑2瓶	舒跑3瓶
0小時	1	1.5	1.5	2
12小時	2	1	3	2.5
24小時	2.5	3	3.5	3.5
36小時	7	8	7	10
48小時	7.5	10	10	14
60小時	9	11	11.5	11
72小時	8	10	12	13
84小時	10	11	12.1	10.5
96小時	9	6	5	7
108小時	10	7	7	7



小結：

- 1、就地下水而言，不論是舒跑幾瓶，在前 72 小時甜度幾乎都是隨著時間的增加而上升，過了 84 小時後就開始緩慢下降。
- 2、就地下水而言，不論是舒跑幾瓶，在第 60 至 72 小時時糖度達最高點，都超過 10 度以上。
- 3、從第 36 小時開始到 84 小時間，外加舒跑飲料的瓶數會影響豆芽菜的

甜度，外加 3 瓶的糖度會比外加 2 瓶的糖度高，外加 2 瓶的糖度會比外加 1 瓶的糖度高，外加 1 瓶的糖度會比都沒加的糖度高。

4、外加壓力可以增加豆芽菜的甜度。

討論：

- 1、在有外加重物的情況下，不論是之前浸泡以及後來持續噴溼所使用的水是自下水、RO 逆滲透水，還是地下水，在前 72 小時綠豆芽的甜度都是隨著時間的增加而上升，過了 84 小時後就開始緩慢下降。
- 2、在有外加重物的情況下，不論是之前浸泡以及後來持續噴溼所使用的水是自下水、RO 逆滲透水，還是地下水，在第 72 小時時綠豆芽甜度達最高點，都超過 10 度以上。
- 3、從第 36 小時開始到第 84 小時間，外加舒跑飲料的瓶數會影響綠豆芽的甜度，外加 3 瓶的糖度會比外加 2 瓶的糖度高，外加 2 瓶的糖度會比外加 1 瓶的糖度高，外加 1 瓶的糖度會比都沒加的糖度高。所以，外加重物的確可以增加綠豆芽的甜度。

實驗五：比較市售的豆芽菜與自製的豆芽菜甜度的差異

問題五、我們自己種的豆芽菜會比較好吃嗎？

(研究方法)

- 1、我們分別從屏東市的北市場、家樂福、814 超市、全聯福利中心以及萬巒鄉農會超市挑選市售豆芽菜樣品 5 件。
- 2、依據實驗四的討論，我們選用三件實驗作品做比較：
實驗作品 1：泡自來水 9 小時，加壓一瓶 269g 的飲料。
實驗作品 2：泡自來水 9 小時，加壓兩瓶 269g 的飲料。
實驗作品 3：泡自來水 9 小時，加壓三瓶 269g 的飲料。
- 3、比較五件市售的豆芽菜樣品和我們實驗種的三件豆芽菜甜度的差異。

(研究過程與結果)

我們依照步驟 1 至步驟 3，探討五件市售的豆芽菜樣品和我們實驗種的三件豆芽菜甜度的差異，並將結果記錄下來：

	北市場	萬巒農會超市	全聯	814 超市	家樂福	實驗 1	實驗 2	實驗 3
抽樣平均甜度	2.97	3.63	3.47	4.04	4	11	10	13

小結：

- 1、市售五件樣品的甜度普遍較低，尤其是從屏東市北市場買來的豆芽菜所測得的甜度最低，只有 2.97。
- 2、我們自己種的豆芽菜所測得的甜度都比較高，甜度甚至高達 13 度，所選的三件中，甜度最低的也有 10 度以上。
- 3、經過比較我們自己種的豆芽菜比較好吃，也比較甜；而市售的豆芽菜比較不甜，也比較不好吃。

討論：

- 1、市售五件樣品的甜度普遍較低，甜度不到 5 度；而我們自己種的豆芽菜所測得的甜度都比較高，甜度甚至高達 13 度；我們討論過其中可能原因，市售的豆芽菜因需大量種植，還有成本時間的考量，所使用的材料可能比較差，另外我們是少量種植，是放在一間完全黑暗的房間內種植豆芽菜，因沒有時間的壓力，種植所需等待的時間，每天噴水的時間與次數……等許多因素，種種原因才會又這樣的結果。
- 2、經過比較我們自己種的豆芽菜比較好吃，也比較甜；而市售的豆芽菜比較不甜，也比較不好吃。

肆、研究結論

- 1、綠豆在浸泡水的過程中，在重量變化方面，剛泡水的前 4 小時，綠豆的重量增加不多，重量變化量的增加速度也比較慢，排成 10*10 正方形的面積都沒有變化。泡水的第 4 至第 5 小時，綠豆吸水膨脹速度加速，重量變化量的增加速度比較快，10*10 的面積變化量的增加速度也變快。泡水的第 5 至第 6 小時重量變化量的增加速度又變慢，這個階段綠豆吸水速度降低，但已吸水的綠豆繼續快速膨脹。泡水的第 7 至第 8 小時綠豆吸水速度沒變化，但 10*10 的面積變化量的增加速度卻很快。泡水的第 8 至第 9 小時綠豆吸水速度沒變化，重量變化量保持一定，但膨脹速度已減緩。
- 2、當 100 顆綠豆（芽）的總重量達到穩定狀態不再變化時，甜度就開始急速上升直到最高峰，

推測此時當開始長出豆芽後，甜度開始急速上升。

- 3、不論是之前浸泡以及後來持續噴溼所使用的水是自下水、RO 逆滲透水，還是地下水，當綠豆不再浸水後（0 小時），在 60 小時以後重量就不再有變動，代表從 0 小時到 60 小時間，綠豆仍有稍微吸水的現象。
- 4、在固定容器面積的條件下，綠豆數量越多，對於綠豆（芽）發芽過程綠豆的重量沒有影響，也就是說綠豆種植的密度對綠豆（芽）的發芽過程的重量沒有影響。
- 5、不論是之前浸泡以及後來持續噴溼所使用的水是自下水、RO 逆滲透水，還是地下水，當綠豆不再浸水後（0 小時），在固定容器面積的前提下，當開始培養綠豆（芽）時的 24 小時後，甜度就開始快速上升，在 48 小時到 60 小時時甜度會達到最高峰，過了 60 小時後甜度開始緩慢下降。
- 6、在固定容器面積的條件下，綠豆數量越多，對於綠豆（芽）發芽過程的甜度沒有影響。
- 7、在有外加重物的情況下，不論是之前浸泡以及後來持續噴溼所使用的水是自下水、RO 逆滲透水，還是地下水，在當綠豆不再浸水後的前 72 小時綠豆芽的甜度都是隨著時間的增加而上升，過了 84 小時後就開始緩慢下降。在第 72 小時時綠豆芽甜度達最高點，都超過 10 度以上。從第 36 小時開始到第 84 小時間，外加舒跑飲料的瓶數會影響綠豆芽的甜度，因此，外加重物的確可以增加綠豆芽的甜度。
- 8、市售五件樣品的甜度普遍較低，甜度不到 5 度；而我們自己種的豆芽菜所測得的甜度都比較高，甜度甚至高達 13 度；經過比較我們認為自己種的豆芽菜比較好吃，也比較甜；而市售的豆芽菜比較不甜，也比較不好吃。
- 9、綜合我們這次的研究發現，從挑豆泡水 8 小時後，再經過 72 小時至 84 小時這時所重的豆芽菜甜度最高，吃起來會很好吃，至比市面上所賣的豆芽菜還要好吃。

伍、參考資料及其他

1. 林以涵（2014 年 11 月 19 日）•DIY 天然又安心》只要 2 步驟，在辦公室也能種「白胖豆芽菜」！•BabyHome 寶貝家庭親子網•取自 <https://www.businessweekly.com.tw/style/blog/10117>
2. 樂活人生•種豆芽菜•取自 <https://sites.google.com/site/shiulife/bi-bei-jin-nang/zhong-dou-ya-cai?pli=1>
3. 駱慧雯（2014 年 11 月 17 日）•白胖豆芽怎麼種？祕訣就在重物施壓•良醫健康網•取自 <https://health.businessweekly.com.tw/AArticle.aspx?id=ARTL000017190>