

種子發芽真有趣

高小組生物科第一名

屏東縣仁愛國民小學

作者：黃寶節、董宜鈞、洪國欽、鍾弼弘

指導教師：黃淑惠、林梅琴

一、研究動機

我們自然課上種子的構造和發芽的時候，老師要我們把綠豆浸一個晚上。在培養皿裡鋪棉花，把十粒浸過的綠豆，讓它發芽。我們從它們冒出胚根，長出莖葉……，一直觀察記錄到倒覆、枯萎。由這一試驗的結果，引起我們這一群研究不同植物發芽過程的興趣，並且嘗試作各種芽菜的培育。

二、研究目的

- (一)有胚乳和無胚乳植物，發芽的過程有何不同？
- (二)種子發芽需要什麼條件？
- (三)種子發芽會產生什麼氣體？吸收什麼氣體？
- (四)植物發芽時，向什麼方向生長？
- (五)水會影響根的生長方向嗎？
- (六)種子發芽會受重力的影響嗎？
- (七)種子發芽會受顏色的影響嗎？
- (八)如何來孵育各種芽菜？

三、研究過程方式器材及結果

- (一)觀察有胚乳和無胚乳植物，發芽過程有什麼不同？

器材：1.有胚乳植物：玉米、小麥、稻穀、蕎麥。

2.無胚乳植物：白菜、綠豆、黃豆、黑豆、苜蓿、空心菜、蘿蔔、芥藍菜。

3.布、大小罐子。

方法：把一塊抹布綁在較小瓶子的瓶口，放進裝水約二公分高的大瓶中，瓶口用玻璃蓋住，種子放在布上面。觀察綠豆、空心菜等胚乳和子葉發芽的情形，並加記錄。

結果：

構造	有胚乳植物	無胚乳植物
根	鬚根	軸根
莖	空心	實心
葉	單葉	複葉
葉脈	平行	網狀



(二)種子發芽需要什麼條件？

器材：綠豆、棉花、試管、沙拉油、冰箱、圓形燒瓶、橡皮塞及管。

- 方法：
- 1.把綠豆五粒放在乾的棉花上，裝進試管中。
 - 2.把綠豆五粒放進試管，倒進水。
 - 3.把綠豆五粒浸在水中，但倒進油浮在水上面。
 - 4.把綠豆五粒放在濕棉花上，把它放進冰箱。
 - 5.把五粒綠豆放在濕棉花上，擺在桌上。
 - 6.圓燒瓶加水少許，放進濕棉花，塞上裝有玻璃管並且連接橡皮管的橡皮塞，放在酒精燈上加熱，使水蒸發成水蒸氣，把空氣趕出瓶外，在水快乾時，用夾子夾緊橡皮管，瓶子冷卻時，瓶中即成真空。

結果：

條件	發芽數量
水中	0
浮油	0
冰箱	0
濕棉花	5
乾棉花	0
真空中	0



(三)檢驗種子發芽放出的氣體。

器材：三角燒瓶、橡皮塞、橡皮管、廣口瓶、石灰水、玻璃管。

- 方法：1.取一三角燒瓶，以有雙孔的橡皮塞塞緊。
2.由一孔裝蘆頭，以便加水。
3.另一孔則以玻璃管通至裝石灰水的試管中。

結果：石灰水變成乳白色。

(四)種子發芽需要氧氣？

器材：圓形燒瓶、三角燒瓶、橡皮管、蘆形漏斗、冰醋酸、小蘇打、二氧化錳、雙氧水、綠豆。

- 方法：1.在兩圓燒瓶中，棉花、綠豆並加水。
2.以排水集氣法分別灌入氧及二氧化碳。
3.觀察比較氧和二氧化碳中綠豆發芽的情形。

結果：

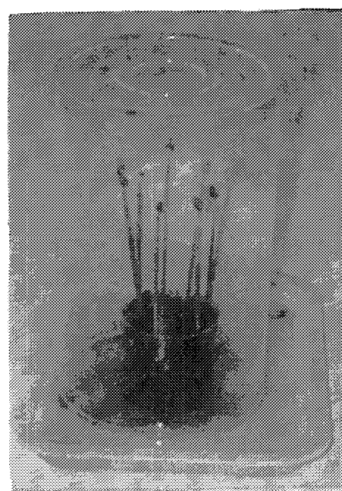
日期	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
氧	皮裂開	變紫	長出芽	芽變長	直立
二氧化碳	皮裂開	變白	肥胖	長小芽	爛了

(五)觀察植物發芽時的生長方向。

器材：綠豆、細竹籤、透明圓筒、杯子。

- 方法：1.把綠豆浸泡後，選取三個穿在針上。
2.一個種子尖端向上，一個朝下，一個朝側面，用玻璃杯蓋住，以保持潮濕。
3.觀察它們生長的方向。

結果：莖都向上，根都向下。



(六)水怎樣影響根的生長？

器材：盤子、綠豆、抹布。

- 方法：1.在淺盤中，以抹布種植已發芽的綠豆種子，只在盤的一邊澆水。
2.觀察它們的根向潮濕或是乾燥的



地方生長。

結果：根向有水的地方生長。

(七)種子的根生長和重力的關係：

試驗一：

器材：透明壓克力板，吸水紙、綠豆、淺盤。

方法：1.切幾張正方形的吸水紙，夾在兩塊玻璃之間。

2.在中間夾些綠豆已發芽的種子，用橡皮圈固定。

3.將整個設備直立於裝水的淺盤中。

4.當種子發芽後，把玻璃旋轉180度，重覆幾次。觀察它們生長的情形。

結果：根和莖都彎彎曲曲的生長。

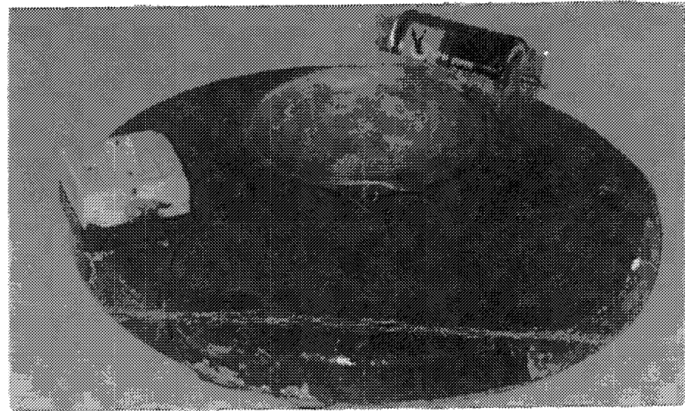
試驗二：

器材：自製轉盤、綠豆、棉花、小盤子。

方法：1.取一架自製轉盤，轉動轉盤，在盤上種植綠豆。

2.觀察根和莖生長的方向。

結果：根向外，莖向內生長。



(八)光線對種子發芽的影響：

試驗一：

器材：紙盒、培植杯、厚紙、豆種。

方法：1.在狹長的紙箱，放兩塊阻光板，在箱子的一端開一個孔。

2.在一個小花盆中種棵發芽的綠豆，把它放進紙箱中。



3.觀察它生長的方向。

結果：莖葉循有光的方向生長。

試驗二：

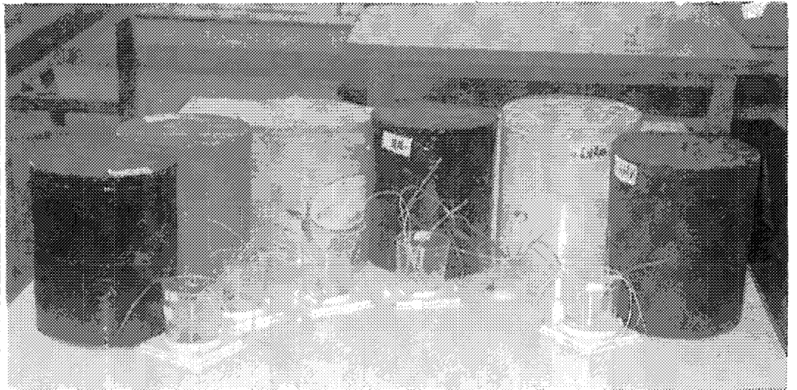
器材：透明圓筒，有色玻璃紙，綠豆等種子。

方法：1.以透明圓形的糖果罐，外包紅、藍、黃、黑、綠，不同顏色玻璃紙。

2.在罐內孵育綠豆芽及小麥草，比較其發育情形。（七天後）

結果：

顏色	高/cm	莖	葉
紅	19	淺綠	小綠
黃	21	粗綠	綠
藍	20	白色	淺綠
綠	18	白細	小綠
黑	28	白細	黃
無	20	綠	大深綠



(九)輕輕鬆鬆孵芽菜：

試驗：孵芽器的設計：

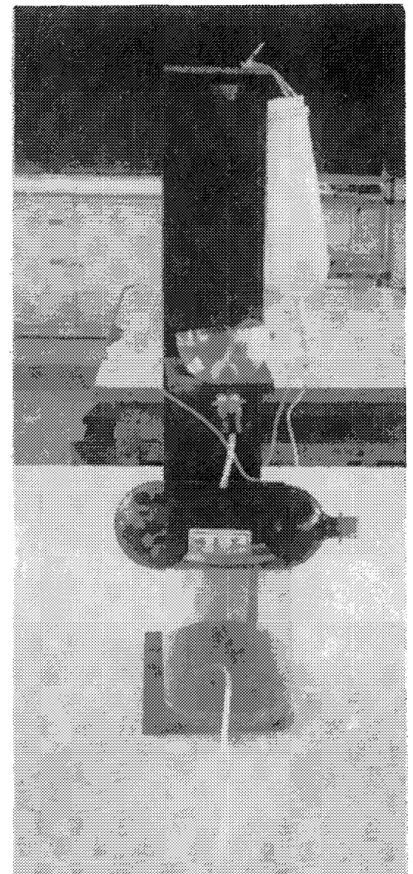
器材：保特瓶、細塑膠管、注射針頭、空瓶、空筒、水桶。

方法：1.二公升的保特瓶，上半部切下，像漏斗狀，瓶口塞橡皮塞，挖孔裝小塑膠管略高於瓶口，作為積水器。

2.取滴漏之積水瓶，吊起作存水器。瓶口裝葡萄糖之注射針，以控制水量。

3.再取二公升保特瓶，取下底座，在一側挖蓋，側挖三個孔以便排水在蓋上挖孔插入積水器的塑膠管。

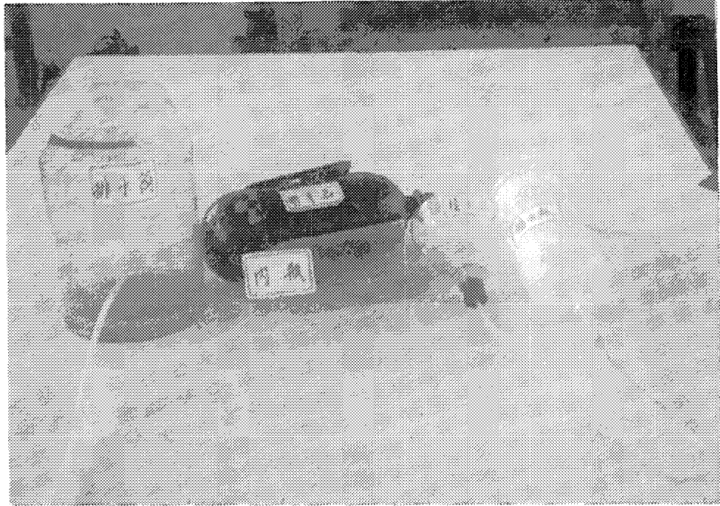
4.取1250公撮保特瓶，取下底座，挖蓋及水管孔，底部排水孔，作為內瓶。



5.作排水積水筒：

(1)取一裝糖果之空筒，在筒口切半圓的槽，以放置培養器。

(2)筒之三分之一處，挖一孔，插入小



塑膠管，略高於底部，下垂於水桶，以便自動排水。

結果：方便孵芽菜，收成後帶回家給媽媽料理，給全家吃，安全又衛生，又有成就感。

(+)孵豆芽加2.4-D後與不加的區別：

器材：2.4-D除草劑、綠豆、培植杯、棉花等。

方法：1.以培植杯兩個孵綠豆芽，一杯加些許2.4-D除草劑，另一不加，觀察比較它們的生長情形。

2.把兩種豆芽放在同量熱水中，比較水量增加的情形。

結果：

項 目	自然孵育	加 2.4-D
芽 體	細 長	肥 大
芽 根	長 而 多	短 而 少
水 份	加 熱 失 水 少	失 水 多
顏 色	淡 黃	白 色
生 長 倍 數	6	8

(±)自孵豆芽菜與市售豆芽菜的區別：

材料：取自自孵與市售綠豆芽各十公克。

方法：比較兩者的價格、芽體、顏色、水分、芽根等的不同。

結果：

	價 格	芽 體	顏 色	水 份	芽 根
市 售	2元 / 兩	肥 大	白 色	多	短 少
自 孵	5角 / 兩	瘦 長	淡 黃	少	長 多

(±)那些種子可以孵芽菜？

(1)綠豆(2)黃豆(3)空心菜(4)苜蓿(5)小麥(6)蕎麥(7)紅豆(8)蘿蔔(9)芥藍菜(10)芝麻。

器材：綠豆、黃豆等十種種子，孵芽器。

方法：取上述十種種子各5公克，放在孵育器中培育，記錄其成長情形。

結果：

名 稱	重 量	天 數	育 成 重	倍 數
綠 豆	5 克	5	25	5
黃 豆	5 克	5	40	8
空 心 菜	3 克	5	15	5
苜 蓿	2 克	5	10	5
小 麥	3 克	5	18	6
蕎 麥	3 克	5	20	7
紅 豆	5 克	5	30	5
蘿 蔔	3 克	5	9	3
芥 藍 菜	2 克	5	10	5
芝 麻	2 克	5	14	7

五、結 論

(一)無胚乳的植物發芽的時候，子葉隨著莖離開地面，有胚乳的植物發芽時，胚乳則留在地面。

(二)種子發芽，需要有適當的溫度、空氣與水分。

(三)種子發芽會產生二氧化碳。必須要補充氧。

- (四)種子發芽的時候，先長出根，再長出莖和葉，根向下生長，莖葉向上。
- (五)種子的根和莖生長的時候，受地心引力的影響，根向下，莖向上。
- (六)種子放在唱機上旋轉，發芽的時候，根部向圓周，莖葉則向圓心。
- (七)已經發出芽的種子，會向有光的地方生長。
- (八)黑暗中植物生長最快，莖和葉呈黃色。
- (九)應用空氣的虹吸作用，保特瓶，可以製作芽菜器、孵育器，能自動澆水，只要把種子放進去，就有可口營養豐富的芽菜食用。
- (十)市面上所賣的芽菜，雖然根短莖粗色白，但是可能使用2,4-D除草劑，以促進生長，增加美觀，對身體有害。不如自己孵育，一方面可以省錢，有益健康，又可以欣賞各種種子發芽，生長的奇妙現象。

六、參考書目

- (一)大眾科學實驗 楊明輝 徐氏基金會 81年
- (二)不可思議的科學實驗生物篇 江秀瑛 世潮出版有限公司 82年
- (三)芽菜與豆 歐陽禹 青春出版社 75年
- (四)環保人 張聖嚴 華視文化公司 83年
- (五)自然科學彩色辭典 吳寶華 華視文化公司 76年

評 語

植物生理現象之研究：對種子萌芽過程條件，影響因子以及萌芽後根的向水性、向光性及地心引力對幼苗生長的影響都有良好的結果。實驗結果的實際圖示，提高了本論文的結果準確性的可信度。因本論文研究範圍較廣，所以對各項的研究均未能深入，不過依高小程度而言，本論文是很好的一篇研究論文。