

豆的種子怎樣發芽

初小組生物科第三名

台中縣梧棲國民小學

作者：王元禎、莊佳富

黃弛羚、鄭貴分

指導教師：蔡金龍、黃瑞枝

一、研究動機

寒假開始了，弟弟的寒假作業是種豆，使我想起一下所學的「種子發芽了」二下「大家來種豆」等單元。雖然親自做過實驗觀察，可是在腦子裡還存留著一些疑問！

例如：

(一)種子怎樣吸水？吸多少水才會發芽？

(二)種子發芽和環境（水、溫度、土、肥料、光）有什麼關係？

(三)種子發芽的過程中怎樣變化？

很想針對這些問題探討出答案，於是和同學們去請老師指導我們做實驗，下面是我們的實驗報告。敬請指教。

二、研究目的

(一)種子發芽和環境（水、溫度、空氣、土、肥料、光）有什麼關係？

(二)種子怎樣吸水？

1.從那裏吸水？

2.一粒種子能吸多少水？

3.吸多少水分才會發芽？（什麼時候發芽）

4.豆的種子要吸新鮮的水嗎？（①不換水。②換水。③流動的水。

用以上三種方法做觀察比較。）

(三) 幼根怎樣生長？

(四) 探究種子生長會有什麼變化？

三、研究器材

(一) 種子：大豆、綠豆、紅豆、白豆、黑豆、扁敏豆、豌豆（菜豆）、花生、花豆。

(二) 溫度計。

(三) 容器：培養皿、保利隆盒子、杯子。

(四) 量筒、量杯。

(五) 台燈、遮光厚紙盒。

(六) 棉花、衛生紙。

(七) 培養土、砂、黏土、紅土。

四、研究過程

探討活動一：種子發芽需要什麼？是不是需要水、溫度、空氣、土、肥料、光？
















實驗一：觀察種子發芽需要水的實驗。

方法一：(一) 把花園裡的土放入兩個紙杯中。

(二) 每杯播 3 個種子。

(三) 第二天挖出比較。

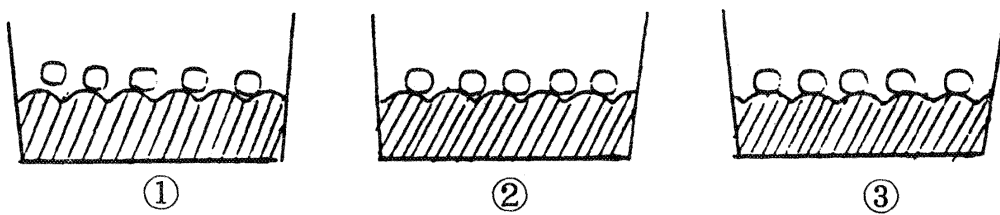
(四) 看看什麼時候發芽。

	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天
不澆水 乾土							
澆水 濕土							

方法二：(一) 拿三個培養皿，放進棉花。

(二) ①不加水。②濕濕的加一點水。③加很多水。

(三)每個培養皿播下五個種子。



(四)看看什麼時候發芽。

結果：(一)乾的土中的種子和乾棉花上的種子不發芽。

(二)濕土中和浸水的種子第二天漲大，發芽最快。

(三)濕棉花上的種子到第二天都漲大，有的漲一點點，大小不同，發芽較快。

(四)種子不種在土中，只要有水的棉花上，就會發芽。

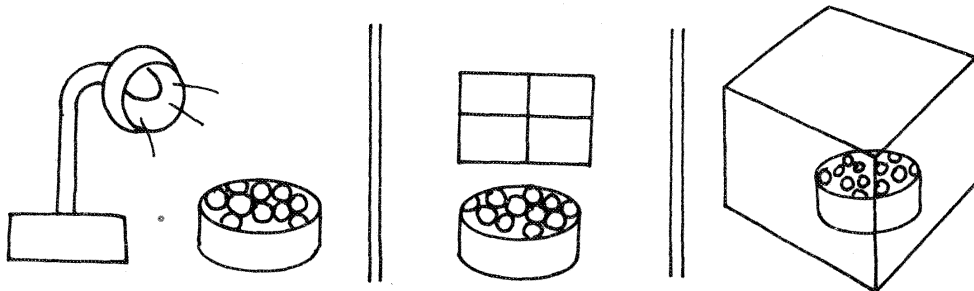
(五)種子發芽需要很多水。

實驗二：觀察種子發芽需不需要光的實驗。

方法：(一)在三個培養皿中各放 5 粒種子。

(二)①、②的培養皿放在窗邊。①的種子夜間用台燈照射。
③的培養皿放暗箱中。

(三)每天澆水（換水才不會發黴），每個澆一樣多的水。



(四)看看怎樣發芽！

結果：(一)三種都會發芽。

(二)發芽以後用盒子罩住幼根長快些。

(三)①比②長芽的時候差不多。

實驗三：觀察種子發芽和溫度的關係？

方法一：吸收不同水溫的種子，看看那個發芽快。

(一)浸冰水。

(二)浸常溫水。

(三)浸溫水(約30 度到40 度)。

註：水溫控制——利用水族箱的保溫器。

結果：(一)浸泡一天後，都從水中取出放在培養皿中觀察萌發的情形

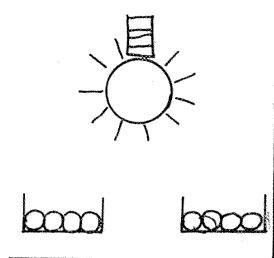
浸過冰水的種子	種 類	日期	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
	紅 豆		○	○	○	○	○	○	○		
	綠 豆		○	○	○	○	○	○	○		
	菜 豆		○	○	○	○	○	○	○		
	花 生		○	○	○	○	○	○	○		

























浸過常溫水的種子	種 類	日期	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
	紅 豆		○	○	○	○	○	○	○	○	
	綠 豆		○	○	○	○	○	○	○	○	
	菜 豆		○	○	○	○	○	○	○	○	
	花 生		○	○	○	○	○	○	○	○	

浸過溫水的種子	種 類	日期	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
	紅 豆		○	○	○	○	○	○	○	○	
	綠 豆		○	○	○	○	○	○	○	○	
	菜 豆		○	○	○	○	○	○	○	○	
	花 生		○	○	○	○	○	○	○	○	

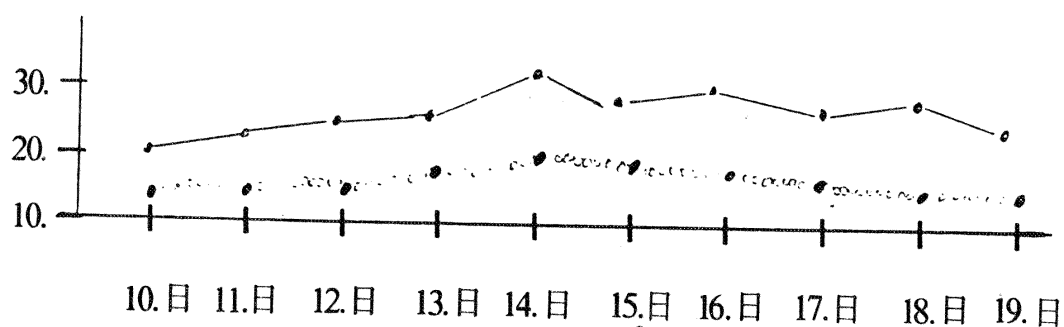
(三)浸常溫水的種子發芽最整齊，發芽比較旺盛。浸溫水的種子發芽效果最差。

預定控制溫度約 $30^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，因為今年 2 月中沒有這樣高的溫度，所以把種子放在大紙盒中，用燈光保溫。



綠豆發芽								
紅豆不×								
菜豆不×								

民國 78 年 2 月份



最高溫・最低溫 ○○○○○○○○○○

方法三：把充分吸水的大豆種子放在鋪棉花的培養皿中，定時換水觀察發芽情形。

預定控制溫度 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，夜間溫度比較低，用燈光照約 20°C 。

綠 豆	浸水○	×	×	○	○	○	○	○	○	○
紅 豆	浸水○	×	×	×	○	○	○	○	○	○
菜 豆	浸水○	×	×	×	○	○	○	○	○	○
大 豆	浸水○	×	×	×	×	×	×	×	×	×

方法四：保利隆盒中放冰塊，一邊種豆的種子，預定控制溫度 $5^{\circ}\text{C} \sim 7^{\circ}\text{C}$ ，把種子放在冰箱中。

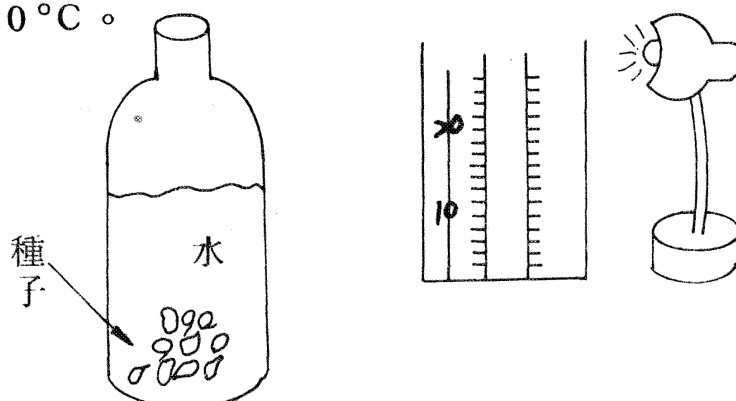
第一次：種子越來越硬水分少了。

再做一次：用塑膠袋包起來記錄是再做的。

綠 豆	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
紅 豆	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
菜 豆	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
大 豆	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×

實驗四：種子發芽是不是需要空氣的實驗

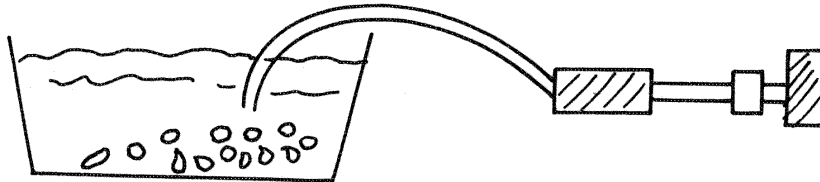
方法一：把吸很多水的種子浸在比較深的水中，水溫大約有 20°C 。



結果：有很多水，也有適當的溫度，結果很多種子爛掉了，好像沒有空氣的關係。

方法二：把吸很多水的種子浸在比較深的水中，水溫大約有 20°C 。

用養金魚的送空氣機在水中吸空氣。

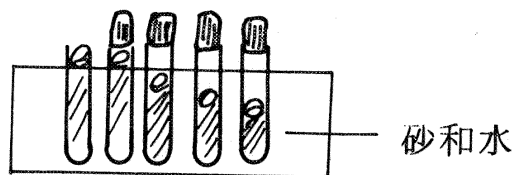


結果：種子發芽了。

種子發芽要有水，適當的溫度和空氣。

方法三：空氣多和少和種子發芽有什麼影響。

用 5 支試管，裏面裝砂、加水、試管中有的很多空氣，有的很少空氣，放進充分吸水的種子，看那一個種子發芽最快。



(一)①的試管不加蓋。

(二)②、③、④、⑤加蓋子。

結果：①的試管——種子發芽最快。

⑤的試管——第二好。

④的試管——第三好。

③的試管——第四好。

②的試管——最慢。

方法四：種子（充分浸水後）在不同土壤中的發芽快慢比較：

日期 壤土種類	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.
黏土	○	○	○	○	○	○	○	○
紅土	○	○	○	○	○	○	○	○
砂	○	○	○	○	○	○	○	○
培養土	○	○	○	○	○	○	○	○

註：各種壤土滲透水快慢的實驗觀察比較結果如下：（慢＜快）

培養土＞砂＞紅土＞黏土。

結果：(一)水的滲透快，表示水的通路大，通路大的黏土比較能通氣。

(二)種在培養土中的種子發芽情形最好。黏土、紅土最差。這可能種透氣的好壞有關。

探討活動二：觀察種子生長的時候會怎樣變化？

實驗一：觀察種子怎樣吸水，吸多少才會發芽？

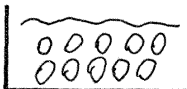
方法一：把種子播在濕的棉花上觀察吸水情形。

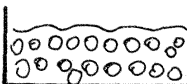
結果：胚向下浸水的種子——一天就漲很大。


胚向旁邊的種子——漲的比較慢一點。

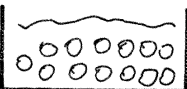
胚向上的種子——吸水最快。

方法二：稱 2 克的種子，泡在水中。

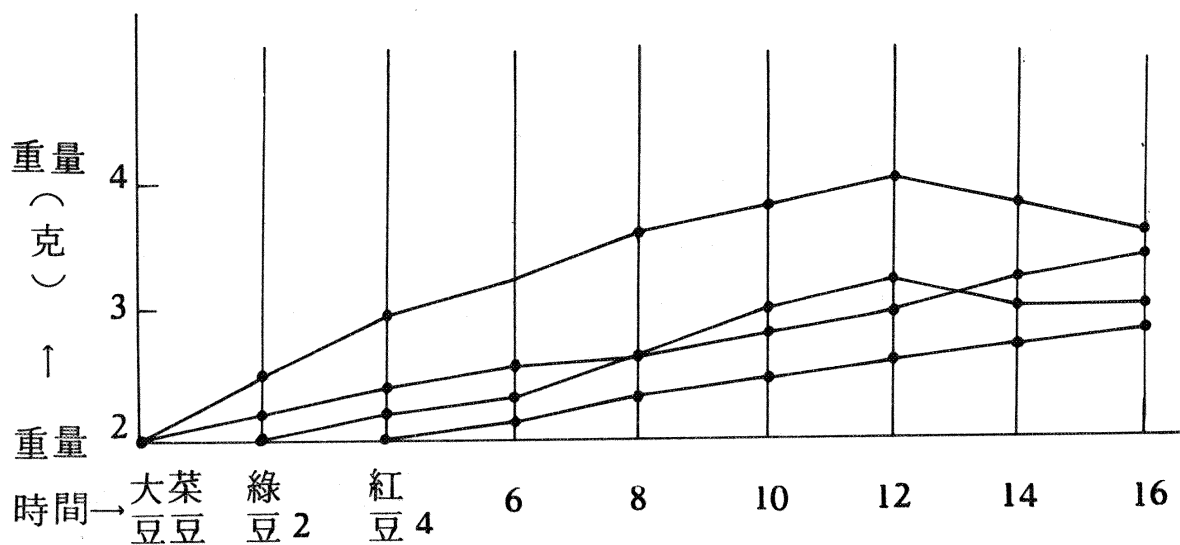
大豆有 10 粒（2 克）→ 

線豆有 30 粒（2 克）→ 

紅豆有 15 粒（2 克）→ 

菜豆有 13 粒（2 克）→ 

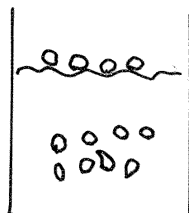
兩個小時量一次重量。



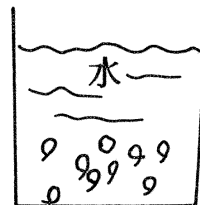
方法三：種子泡水的觀察

結果：(一)把種子泡在水裏，有時候有幾粒種子浮起來，這浮上來的種子不好。

(二)種子泡一天後，漲大比較整齊。



把浮起來的
種子丟掉



一天換三次水

實驗二：依照上面的實驗觀察討論。

知道的事項：

(一)種子發芽需要水、溫度、空氣、土、肥料、光暫時好像不是很重要。

(二)種子發芽以後，保持溫度很重要。

(三)怎樣做才能保持一定的溫度，我們做不到，只是感覺到好像溫度和種子生長有很重要的關係。

例如：甲在保利隆盒子放冰塊，一邊種豆的種子溫度 8°C 以下，半個月都長不出芽來。今年一月和二月中每天溫度大約是 16°C 。

結果：4～6 天就發芽（綠豆、紅豆、菜豆都差不多）。

(四)種子充分吸水漲大以後就開始發芽。

實驗三：幼根怎樣生長的實驗。

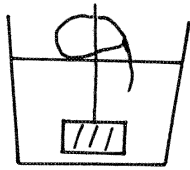
方法：(一)選幼根長出 2.3 公分，比較直的，像圖中的方法用墨汁做記號。

(二)觀察幼根什麼地方長得快。

結果：(一)在濕空氣中幼根尖尖的地方比較會長大。

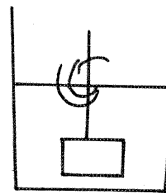
(二)用浸漬水的時候：

①



如圖尖端浸在水中時，這個部分長大特別快。

②



如圖靠近胚芽部分，浸水時，這個地方就長得特別快。

(三)從①、②的觀察知道，幼根的生長好像浸水比較長得快。

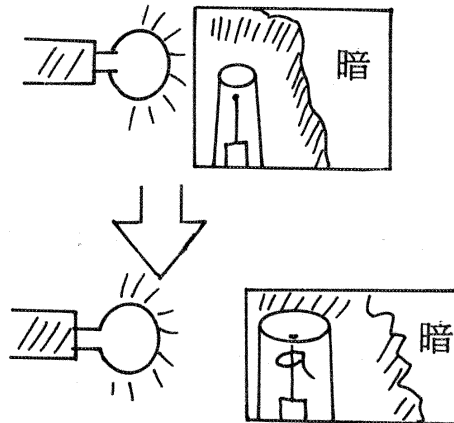
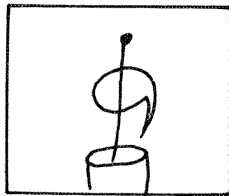
方法：幼根向那裏長大？

(一)用盒子罩住，裏面

(二)一邊用燈光照、一邊用暗盒子罩住。

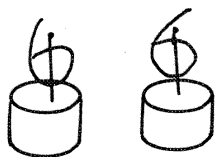
黑暗。

結果：根向下長大



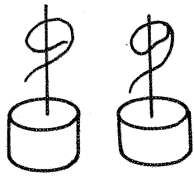
結果：幼根向暗的地方長大。

(三)幼根向上



結果：第二天後幼根漸漸向下彎了。

(四)幼根橫著放



結果：第二天後幼根漸漸向下彎了。

從上面的觀察知道：

- ①根喜歡向暗的地方長過去。
- ②根喜歡向下面長過去。
- ③根在泥土中也向下長。

實驗四：探究種子生長會有什麼變化？

方法一：觀測快要發芽的種子和已經發芽的種子的溫度有什麼不同？

結果：已經發芽的種子比快要發芽的種子多出2度C左右，可見種子發芽升高。

方法二：觀察種在泥土中之種子發芽情形。

結果：種子發芽時能把蓋子推高，在泥土中發芽，會推開泥土長出來，好像有很大的力量。

方法三：觀察剛長出來的芽（根）怎樣吸收水分（養分）？

◎洋菜加藍色指示劑倒入試管中加熱煮沸，冷卻後做為培養基，把種子的芽種植在這試管中。

結果：我們發現種子的芽（根）吸收水分時，好像會分泌酸性的物質，因為洋菜中的藍色指示劑顏色變黃了。

◎我們很感謝老師教我們用這種魔術發現看不見的種子吸收水分時的變化情形。

五、結 論

(一)種子生長要充分吸水，時間大約要一天。

(二)種子生長要每天換幾次水，才不會發黴，常常用噴霧器噴水效果也很好。

- (三)種子生長，暫時沒有土也沒有關係，因為豆的種子發芽，是子在子葉裏的養分。
- (四)種子吸水到自己兩倍的重量，以後就開始發芽了。
- (五)種子發芽需要溫度。1、2月中做觀察，都是綠豆發芽最快，紅豆和菜豆比較慢。
- (六)種子發芽好像光線不要太強，幼葉長出來後要光線。
- (七)種子的「芽」會分化成根部和莖部，根部顏色變化不大，從接近莖部的地方長出很多鬚根。莖部顏色漸漸變綠。
- (八)根的生長在濕空氣中尖尖的地方長得快，還有浸到水的地方，長得更快。
- (九)根喜歡向暗的地方和有水的地方伸長過去，也喜歡向下面長。
- (十)根吸收水分時，好像會分泌酸性的物質變黃。

評 語

- 關於種子萌芽諸因素，例如，水，溫度，空氣，土壤，肥料，光等的影響，甚為平凡常見於科展上的主題。但，本作品實驗方法正確，各項實驗均設有對照組，變因的控制，亦相當週密，尤其關於「種子萌芽是否需要空氣」的實驗設計頗具創意，應予鼓勵。
- 實驗四的設計亦甚有趣，但實驗結果之描述，多用文字表示，似可儘量「簡化」，改用圖解，圖表，表格來表示則更好。