

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組成果報告表單

題目名稱：植物向性行不行？ - 探討植物的向光性及向溼性

一、摘要：

本實驗以綠豆或苜蓿芽為研究對象，進行不同色光、不同土壤濕度及不同光源方向對植物向光性及向溼性影響之比較。

研究結果顯示，不同色光對植物向光性的影響力依序是藍光 > 綠光 > 紅光 > 黃光。當植物栽種於不同濕度的土壤中，根確實會朝向較濕的土壤生長。另外，不同光源方向也對植物的生長有明顯影響。當紙箱開口朝側邊時，植物會彎向開口方向生長；當紙箱開口朝上方時，植物會垂直向上生長；當紙箱開口朝下方時，因完全黑暗無照光植物的莖會徒長，而且小葉呈現黃化現象。

二、探究題目與動機

在放學後，我們看到了幾株植物在各種的霓虹燈下生長，令我們想到生物課學到的植物向性，想說：「植物的向光性會不會與光的顏色有關呢？以及植物的根真的會表現向溼性嗎？」，所以我們設計了 3 個實驗來去證明。

三、探究目的與假設

- (一)比較不同色光對植物向光性的影響
- (二)觀察土壤濕度對植物根的向溼性影響
- (三)探討光源方向對植物向光性的影響

四、探究方法與驗證步驟

(一)比較不同色光對植物向光性的影響

本實驗為了探討不同色光對植物向光性的影響，故設計了四組實驗分別為：(藍紅黃)、(黃紅綠)、(藍綠紅)、(藍綠黃)。其實驗裝置分述如下：

1. 先將紅、藍、綠、黃色 4 張玻璃紙分別包覆在燈泡上，並置於燈座上。
2. 將藍、紅、黃燈泡含燈座依序放置成一列，把 2 個種植綠豆的盆栽放置於燈泡與燈泡中間並蓋上紙箱，隔絕其他光源(圖 1)。
3. 打開光源照光 3 小時後，觀察植物莖與葉的生長方向並拍照記錄。
4. 其他 3 組實驗重複步驟 2 和 3，進行不同色光對植物向光性影響之結果比較。

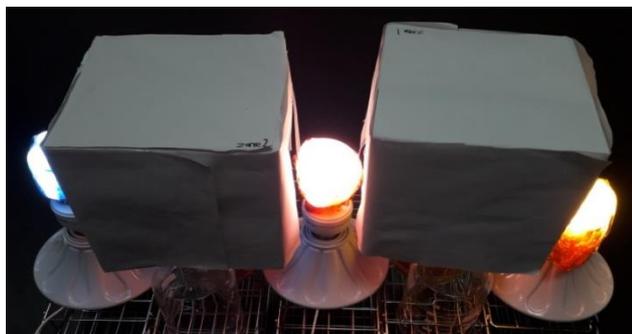


圖 1. 實驗裝置示意圖

(二)觀察土壤濕度對植物根的向濕性影響

1. 將一半土壤放置鐵鍋中以加熱板加熱至乾燥，並放置冷卻備用。
2. 將土壤分成兩堆置入半透明容器，一邊保持濕潤，一邊保持乾燥，並在兩堆土壤間放一層紗網隔開乾溼土。
3. 在紗網上放綠豆，再用少許土壤覆蓋，並讓土壤溼側維持潮濕(圖 2)。
4. 約一周後將植物及乾濕土一起從容器中取出，小心撥開土壤避免破壞根系，觀察根的生長方向並拍照記錄。

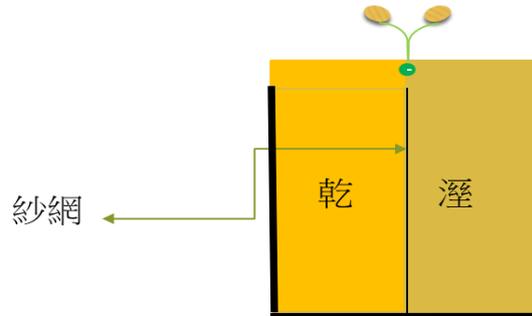


圖 2. 向溼性實驗裝置示意圖

(三)探討光源方向對植物向光性的影響

1. 把 1 張衛生紙放進培養皿裡，再將綠豆或苜蓿芽種子放進培養皿裡播種。
2. 把 3 個培養皿分別放入 3 個不同開口方向(開口朝側、開口朝上及開口朝下)的紙箱中。
3. 每天澆水保持衛生紙潮濕，約一周後觀察植物莖的生長方向及生長情形。

五、結論與生活應用

(一)比較不同色光對植物向光性的影響

本實驗為了瞭解光線顏色對植物生長向性的影響，所以使用不同顏色玻璃紙製造不同色光，觀察對植物的向性影響。我們發現植物對藍光有最強向光性，其次依序是綠光、紅光和黃光(圖 3)。經查詢相關研究，指出綠豆苗對於藍光有最強向光性，其次是綠光(鄭瑞杰，2005)。此和我們的結果相符合。

由於此次研究經費有限，未來或許可利用二極發光體代替玻璃紙做為照度較充足且穩定的光源，進一步研究不同色光對植物向光性的反應效果。



藍光 > 紅光 > 黃光



綠光 > 紅光 > 黃光



藍光 > 綠光

圖 3. 不同色光對植物向光性的影響

(二)觀察土壤濕度對植物根的向濕性影響

由實驗結果證實植物的根會朝向有水的方向生長，表現向溼性。此和生物課本所學植物的根表現向溼性有利於根部吸收水分的內容相符合(圖 4)。



圖 4. 土壤乾濕對植物根向溼性的影響

(三)探討光源方向對植物向光性的影響

由結果可知，光源方向會影響植物的生長方向(圖 5)：

1. 紙箱開口朝側：植物往開口側邊生長。
2. 紙箱開口朝上：植物往上方生長。
3. 紙箱開口朝下：植物在黑暗中莖會徒長，莖的生長長度遠大於有照光的其他 2 組，而且因無光線的刺激使得植物無法合成葉綠素，導致小葉黃化。

此和生物課本所學植物的光表現向光性有利於植物行光合作用製造養分的內容相符合。



開口朝側

開口朝上

開口朝下

圖 5. 光源方向對植物向光性的影響

參考資料

鄭瑞杰 (2005)。植物向光性的訊息傳導。中華民國第 45 屆中小學科學展覽會作品說明書。

趙大衛等 (2022)。5-4 行為與感應。國民中學自然科學(1 上)(160-161 頁)。台南市：翰林。

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
4. 建議格式如下
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖