

# 奇妙的燈光與綠豆的生長

## 初小組生物科第三名

三重市縣立修德國小

作者：章如瑛、蔡淑娟  
等十二人  
指導教師：郭正忠



### 一、研究動機

寒假到外婆家，外婆家在彰化縣田尾鄉有一大片的菊花苗圃。趁此機會參觀了花圃，發現花圃在晚上點著燈泡，我問外婆為什麼？外婆告訴我這樣可以幫助菊花的生長。

由於我的好奇，引起了一連串的問題；燈泡是不是真的能幫助植物的生長呢？日光燈是否也能促進植物的生長？還有，彩虹的七種光是不是也會促進植物的生長？如果是，那會有什麼影響呢？爲了瞭解

這些問題，我就開始找資料，結果在老師所收集的科學研習月刊（第十九期第四卷第五頁）中也發現了有關的研習題目，更引發了我研究的興趣，我就找了幾位同學共同研究。

## 二、研究經過

### 1 研究時間：

民國七十一年一月二十日～二月二十日。

### 2 研習地點：

本校綜合教室。

### 3 研習設備與器材：

綠豆、培養皿、棉花、水、鎢絲燈座（10 W）六盞、日光燈座（10 W）一盞、玻璃紙（紅、橙、黃、綠、藍五種）、溫度計、尺、紙盒、報紙、插座等。

### 4 研習說明：

由於對彩虹七種顏色光的光質的採集與控制，不是我們能力所能做到，所以我們就市面上所能夠買得到的紅、橙、黃、綠、藍五種顏色的玻璃紙來安裝燈泡做實驗，不但方便且經濟實用。

## 三、研究問題

- 1 室外陽光與室內暗處對綠豆生長的影響。
- 2 鎢絲燈與日光燈對綠豆生長的影響。
- 3 燈泡在五種顏色（紅、橙、黃、綠、藍）的玻璃紙遮覆下對綠豆生長的影響。
- 4 實驗中的燈光那一種對綠豆生長幫助最大？

## 四、研究內容

### 1 研習方法：

- (1)把棉花舖在培養皿底部，不斷加水使棉花保持濕潤，播種綠豆在九個培養皿裏。

- (2)照明設備：準備五個檯燈，各安裝 10 W 的鎢絲燈泡且分別貼上五種顏色的玻璃紙，另外準備二個檯燈分別安裝 10 W 的日光燈和燈泡。
- (3)將七個綠豆培養皿，分別放置七種不同的檯燈下照射（全日 24 小時）並分別放入紙箱內。另兩個培養皿，一個罩在黑暗紙盒內，使用黑色書面紙製作一空底圓筒，一在室外陽光下（全天不移動）。
- (4)每天早上七時三十分和晚上六時三十分各澆水一次（水量以加滿培養皿為準）但不施肥，並於晚上六時三十分觀察記錄，如此連續十五天。
- (5)觀察並記錄每天同一時刻每一培養皿中種子生長的情形（莖葉長度大小以 15 株的平均數為數據），特別注意莖的長度、粗細、葉的大小、葉和莖的顏色，比較在各燈光下與暗處綠豆生長的情況。
- (6)注意觀察的時刻內，水分、養料、溫度、空氣等變因都要盡量保持一定不變。

## 2 實驗觀察：

- (1)對莖生長的影響，觀察記錄畫出綠豆的莖在各種燈光影響下成長的曲線圖。
- (2)對葉生長的影響，觀察記錄畫出綠豆的葉在各種燈光影響下成長的曲線圖。

## 3 實驗結果：我們的發現

問題 1：室外陽光與室內暗處對綠豆生長的影響。

- (1)黑紙盒裏的綠豆芽也在生長，所以光對植物的生長並不是絕對的需要。
- (2)可見綠豆屬兩性種子—即不拘光線的有無，在日光下或黑暗中均能發芽。
- (3)一般放在日光下的一盒，長出碧綠而粗壯的芽（莖），放在黑暗處的一盒，發芽後的莖是白色且芽非常軟弱。
- (4)綠豆在暗處生長，葉多呈黃色，因缺乏光線營光合作用。而

在陽光下的綠豆，葉多呈綠色。

- (5)此次實驗，在十五天中的天氣，大部分是陰雨偶而晴，陽光不常見，而且氣溫在 $11^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，所以在室外的那盆綠豆的莖、葉都比暗處長得慢。

問題 2：鎢絲燈泡與日光燈對綠豆生長的影響。

- (1)在日光燈照射下的綠豆，其莖、葉的顏色都較燈泡下為深。  
(2)在十五天來，日光燈下葉的成長較燈泡下為大，其莖在第十日前的生長雖較燈泡下的為長，但第十日後較燈泡下的為短。  
(3)故在日光燈照射下的綠豆，其生長只略勝於燈泡。

問題 3：燈泡在五種顏色（紅、橙、黃、綠、藍）的玻璃紙遮覆下對綠豆生長的影響。

- (1)黃色燈光下的綠豆，在第十天後，其莖的長度雖驟增，但顏色綠白且細弱。  
(2)植物的體積生長，受燈光抑制的程度，依光線的種類而大異，其中黃色光線最弱，紅色光線稍強。  
(3)促進發芽的光波為紅色，而綠、藍對作物生長有害。  
(4)通常在長日燈、光照射下，莖葉繁茂。

問題 4：實驗中的燈、光那一種對綠豆生長幫助最大？

- (1)十五天來，裝有燈光的紙箱內的溫度在 $22^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ ，黑暗紙箱內則在 $18^{\circ}\text{C}$ 左右，而室外溫度偏低，約 $11^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。  
(2)在同情況下，綠豆在不同顏色燈、光照射下，吸水量略有不同；以橙、黃、綠及陽光吸水量最多，其次是藍、紅橙，再來是燈泡、日光燈，吸水量最少的是黑暗處的綠豆。  
(3)經過十五天的觀察，芽、莖朝向上面有燈光的地方生長，根却向下面燈、光照不到的地方生長。  
(4)就成長的曲線來看，在黑暗處生長初期（即綠豆發芽期有無受光，都會發芽。）雖較在黃、橙，陽光下為快，但成長後期仍因始終沒受光，所以生長減慢，而在黃、橙等光下，因繼續受光，生長於是迎頭趕上。

(5)由上觀之，可知日光燈對綠豆的生長幫助最大，再來是燈泡和紅燈。

## 五、研究結論與心得

1. 綠豆的生長過程如下：
  - (1)綠豆的生長是從幼根開始的。
  - (2)幼根向泥土急鑽，綠豆却伸向泥土外，兩片子葉還在一起。
  - (3)子葉分開後長出本葉。
  - (4)發芽良好的綠豆。
2. 燈、光對於植物生長的影響甚大，不單可以左右生長的速度，並可導致植物體形的變化。
3. 實驗時不斷加水保持培養皿裏的棉花濕潤，因為綠豆性喜濕潤，尤其在發芽期，需有適量水分，發芽才整齊；也不能過濕，綠豆耐水弱，過濕會浸死。
4. 市面上所賣的豆芽菜子葉多黃色，而此次我們實驗的結果發現在日光燈、燈泡、紅顏色等燈光的照射下，綠豆的葉子是綠色的，如果此葉綠素的營養價值高的話，那是值得推廣的。
5. 大多數作物雖置於暗處，但如施以充分的人工照明，也可以正常的生長。人工照明雖在研究上廣被採用，但實際上尚未被農業所重視，所以日光仍為植物生育上重要環境之一。
6. 此次十五天的實驗裏，天氣多陰雨，陽光不足，氣溫低（ $11^{\circ}\text{C}$  ~  $18^{\circ}\text{C}$ ），所以在陽光下的綠豆生長反常，而不能和室內燈光（ $20^{\circ}\text{C}$  ~  $24^{\circ}\text{C}$ ）下的綠豆相提並論。不過在陽光照射不足的地區，倒是可以利用本實驗中促進植物生長的燈光，來幫助植物生長。
7. 植物的生長不外光、溫度、水分、養分及空氣等要素，本實驗是探討光對綠豆生長的影響，其他變因我們已經盡量保持一定不變。當然光質有很多種，本次限於所學有限，尚有許多問題未能更深一層去探討。今後我們還要繼續去探討研究，希望將來能夠提出更多的研究報告。

## 六、參考資料

1. 植物的世界 東方出版社編輯委員會。
2. 植物的生活 楊訓庭編譯。
3. 植物與環境 吉田義次著 周建候譯。
4. 植物之發生生長及器官形成 郡場寬著 薛德譯。
5. 作物學通論 盧英權編著。
6. 園藝學總論 諶克終編著。
7. 園藝通論 許榮輝編著。
8. 現代苗圃學 正中書局編委會編著。
9. 科學研習月刊 第十九卷第四期第五頁 國立臺灣科學教育館。

評語：(一)本作品研究結果豐富，觀察詳細。

(二)研究方法，待加強，除測定光線對綠豆長度之影響外，應測其對重量之影響。