

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱：小麥草的向光性研究

一、摘要

普遍來說，所有生物皆依賴著陽光生存，我們由基礎知識得知，多數綠色植物具有向光性。本探究研究利用保鮮膜與鋁箔紙包住小麥草的芽鞘，觀察其未來生長後的彎曲情況，透過測量彎曲角度量化其受向光性影響的結果，探討透光及不透光的材質是否影響植物向光性及影響的程度。實驗結果發現，不透光組(包鋁箔)的小麥草雖然向光性比較不明顯，但依舊會展現微弱的向光性。未來更可以搭配生長激素的提煉，打到一些需要以不透光材質包裹的果實中，改善其向光性微弱的問題。

二、探究題目與動機

探討利用透光及不透光的材質是否影響植物向光性及影響的程度。

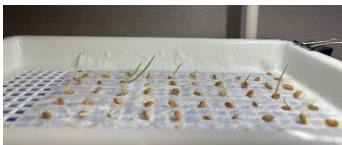
光普遍存在於整個大自然環境中，在我們的生活中扮演著一個不可或缺的角色。尤其對大部分植物而言，更是有著舉足輕重的地位：光線幫助植物行光合作用而使其得以生存，也使植物進一步提供動物糧食，形成食物鏈，讓整個生態系能夠持續運作。

以行動來看，許多動物有趨光性；以生長而言，多數綠色植物具向光性。向光性的現象是指植物的幼葉、芽鞘會朝光線較強的方向生長，為了得到更多的陽光來製造養分，其原理便是植物體較靠近光側的一邊，其生長素濃度較低；而離光較遠或背對光側的一邊其生長素濃度較高，使得植物整體而言朝向光側生長。

這次探究利用透光的保鮮膜與不透光的鋁箔紙包裹小麥草的莖頂，以觀察向光性的現象。向光性是自國中以來一直出現在我們生物課本中植物生長單元的關鍵字，這次希望利用透光的保鮮膜與不透光的鋁箔紙包裹小麥草的莖頂，以觀察向光性的現象，更進一步觀察透光與否是否也影響生長素和主要表現向光性的部位。

三、探究目的與假設

本次實驗是在了解植物擁有向光性的基礎下，透過小麥草剛發芽向光性尚且不明顯時，便進行操作以便觀察、了解如此操作對未來植物的生長情況和向光性有何種影響，並記錄其每天彎曲的程度(角度)變化。透過植物相關基礎知識，本組以為以鋁箔紙包住的小麥草幼芽將不會展現明顯的向光性，亦即它將大致垂直於地平面生長，而以保鮮膜包住或是未經任何處理的幼芽，本組以為其將展現明顯的向光性，因此其生長情況(配合裝置圖)將大致彎曲向右方生長。



圖一、裝置圖

四、探究方法與驗證步驟

本實驗透過定期紀錄小麥草的長度及彎曲角度來驗證假說的正確性。首先，布置好一個全暗的環境(如流程圖中的圖五)並在其內架設一個定點的光源。

接著記錄種下小麥草的時間，等待其發芽後長至長度 5 公分便開始進行處理(種下 3 天後沒有發芽就不作為實驗對象)：用透光的保鮮膜與不透光的鋁箔紙包裹小麥草的莖頂，並記錄其發芽的時間點。

然後定期測量記錄每一株小麥草的長度與彎曲角度(角度以正上方為 0° ，朝光方向(右)為正、左為負)，各株小麥草持續記錄五天的角度變化並以第五天的最終角度作為判斷向光性的依據。持續時間結束後開始歸納整理所有數據，探討其是否符合假說。

第一代裝置-傳統方法：



圖二、第一代裝置

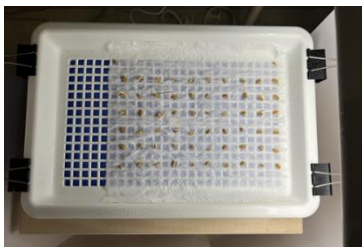
小麥草種子直接置於鋪有衛生紙的平坦容器中

缺點：1.無法較整齊的排列

2.無法明確記錄每株的生長情形(編號不易)

3.根無法穿透衛生紙向下生長，可能會纏在一起，影響實驗

第二代裝置-改良方法：



圖三、第二代裝置

小麥草種子一一放在每個方格上(種子間皆間隔 1 格)

改善：1.能整齊的排列

2.將每株編號後，方便紀錄且標示清楚

3.根會穿透衛生紙向下生長，能避免纏在一起

且根能向下吸收水分，較不易枯死

將小麥草種子泡水1天



將小麥草種子放在鋪有2張衛生紙的方格容器中(瀝水籃)



圖四、第二代裝置

布置好一個全暗的環境並在其中央放置裝有小麥草種子的瀝水籃右側架設一個定點的光源



圖五、第二代實驗環境

記錄種下小麥草的時間，等待其發芽後長5公分便開始用透光的保鮮膜與不透光的鋁箔紙包裹小麥草的莖頂，並記錄時間

定期測量記錄每一株小麥草的長度與彎曲角度，持續幾天

歸納整理所有數據，探討其是否符合假說

五、結論與生活應用

結論：透過保鮮膜與鋁箔紙的包裹做為操縱變因的改變方式，以保鮮膜包裹代表透光，鋁箔紙包裹代表不透光。實驗結果歸納發現，不透光組雖然較透光組的向光性不明顯(以角度作為評比)，但在包裹鋁箔紙後小麥草的生長情況仍然呈現微弱的向光性。

生活應用：從我們的實驗中能得知不透光材質會影響向光性，但仍會表現些微的向光性，只是不如原本沒包或包透光材質的程度。而日常生活中有些植物會須防蟲害或寒害而被迫套上較不透光的材質，導致向光性的減弱而使光合作用效率降低，這時我們可以提煉出植物生長激素並將其植入所需更高濃度生長激素的植物中，協助它發揮原有的向光性提高光合作用效率。

參考資料

高中生物翰林版選修第二冊第六章實驗 6-1