

2024 年【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：老葉 vs 幼葉，哪個固碳力更強？

一、摘要

本研究以光合作用產物的偵測，比較成熟葉片(老葉)和嫩葉(幼葉)光合作用的效率。首先測量葉子固碳作用產物葡萄糖和澱粉的產量，發現老葉有較高濃度的葡萄糖和大顆粒澱粉；再來藉由葉錠浮起偵測光反應的產物-氧，發現老葉浮起較快速，推測老葉產生了更多氧，藉此了解老葉的光反應效率；最後以指甲油印模法測量氣孔數，兩者氣孔數量接近但老葉有較大面積的氣孔，推測能更有效的讓二氧化碳進入進行碳反應，總結而言，老葉較幼葉有較好的固碳能力。

二、探究題目與動機

學校生物課實驗曾做過如何測量葉子是否有葡萄糖和澱粉，我們這組在查詢資料時發現資料上顯示老樹比年輕的樹更能儲存碳，與課本上陳述幼嫩組織代謝較旺盛的說法有差異，就想以較容易取得的葉子進行實驗，去偵測葉子的光合作用的產物。現在有許多議題在討論氣候變遷和暖化問題，人類過度排放二氧化碳，導致氣候極致化，許多地球生命因此銷聲匿跡，像是北極熊、無尾熊等等，因為溫度的上升，南北極的冰正在逐漸融化，導致海平面上升，逐漸的淹沒陸地，也迫害到人類的文明，所以我們打算研究到底是老葉子還是幼葉子的碳儲存能力較佳，也就是年老的組織還是年輕的組織碳儲存能力較佳，探討要種植更多新的小樹還是保留已存在的老樹，才能發揮最大的效益。

三、探究目的與假設

1. 藉由觀察葉片中光合作用產物(澱粉、葡萄糖、氣體)，測試老葉和幼葉哪一種葉子可以更有效地產生光合作用產物。
2. 了解老葉幼葉的氣孔數量，了解老葉和幼葉氣體轉換的效率哪一個較優。
3. 藉由觀察葉片中光合作用產物，測試不同品種葉子光合作用的成效。

四、探究方法與驗證步驟

(一)澱粉測定

準備老葉子和幼葉子

用酒精隔水加熱葉片，溶出葉綠素

把葉片放到在玻片上，滴上碘液，等待碘液變藍黑

用顯微鏡觀察固定倍率視野中的澱粉顆粒數量

(二)葉錠浮起

在葉子上打洞

在針筒裡加水

把圓形幼葉片放入針筒，把空氣擠掉

放到陽光下看葉子什麼時候浮起來

(三)-1 葡萄糖測定

量葉子長寬

加 2ml 的水磨出汁液

將老葉和幼葉磨出的汁液分別加入試管與本氏液混合

隔水加熱使本氏液測出葡萄糖

拍照紀錄 (葉子、花、本氏液變色反應)

(三)-2 葡萄糖測定

量葉子長寬

酒精隔水加熱，去除葉綠素

加 2ml 的水磨出汁液

將老葉和幼葉磨出的汁液分別加入試管與本氏液混合

隔水加熱

使本氏液測出葡萄糖

拍照紀錄 (葉子、花、本氏液變色反應)

(四)-1 氣孔印模

將指甲油塗在葉子的下表皮

放置 20-30 分鐘，等待指甲油凝固成一層模

把模撕下來，放置在載玻片上製作水埋標本

用顯微鏡觀察氣孔並拍照紀錄

數下表皮的氣孔數量

(四)-2 氣孔印模

將指甲油塗在葉子的下表皮

放置 20-30 分鐘，等待指甲油凝固成一層模

把模撕下來，放置在載玻片上製作水埋標本

用顯微鏡高倍率(100 以上)觀察氣孔並拍照紀錄

數下表皮的氣孔數

五、結論與生活應用

1. 葡萄糖實驗中檢測出老葉有較多碳反應的產物--葡萄糖，澱粉實驗中檢測出光合作用碳反應的終產物--澱粉，總之，在澱粉、葡萄糖實驗中，我們檢測出老葉子比幼葉子有更多的光合作用碳反應的產物，推測老葉較幼葉有較佳的固碳能力。
2. 在葉錠實驗中，由於老葉較幼葉浮起的時間較短，推測出老葉子比幼葉子能更有效率的產出光合作用之光反應的產物---氧氣。
3. 在氣孔實驗中，我們發現老葉的氣孔在一定視野下比幼葉少且體積較大，因此推測葉片細胞數固定，且老葉較大的氣孔能更有效率地進行氣體交換，行光合作用。
4. 經實驗證明，保存老樹的重要性跟種植新樹的重要性相對比，保存老樹甚至更重要，更能有效固碳。

參考資料

1. 姜唯、蔡麗伶(2014)。科學家推翻假設！樹木越老長越快固碳力更佳 <https://e-info.org.tw/node/96989>
2. 李孟儒 (2022) 。【綠樹專欄】原來樹之間也有減碳能力分班!<https://www.domiearth.com/post/tree-carbon-reduction-ranking>
3. 日 日 春
https://kmweb.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=plant_illustration&id=15
4. (2022) 【綠樹專欄】樹碳力是什麼？可以吃嗎？
<https://www.domiearth.com/post/carboon-tree>

5. 蔡智賢(2022)國立嘉義大學園藝學系植物生理學實驗

<http://web.ncyu.edu.tw/~jtsay/physiol/phyexp/expp06.htm>

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. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
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