

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：人「錠」勝天—葉錠實驗與光合作用測定

一、摘要

光合作用，是植物重要產生能量的方式，幾乎在所有的植物中都會出現，不論是單子葉植物、雙子葉植物、及裸子植物都會進行光合作用，來維持生長所需的能量。本研究選定了單子葉及雙子葉植物來進行我們光合作用效率的測定。實驗結果發現，單子葉植物和雙子葉植物的光合作用效率，以葉錠浮起一半的時間來看，兩者相近；但若是以全部葉錠浮起的時間來看，雙子葉植物的光合作用效率更佳。

二、探究題目與動機

台灣的地理位置處於亞熱帶氣候，高溫又多雨，且地形變化豐富，溪流交錯，還受到季風氣候影響，使台灣的植物種類十分地豐富。而這之中的很多植物，都會行光合作用。七年級上生物課時，老師就告訴我們：「很多植物都會進行光合作用，將二氧化碳和水轉換成葡萄糖，來取得能量。」那時候，老師剛好也有講到單子葉植物與雙子葉植物的差別，使當時的我們萌生的一個疑問：「到底是單子葉植物還是雙子葉植物光合作用效率比較高呢？」對此我們就開始上網找資料、設計實驗。偶然間發現了一個十分簡單的光合作用速率測定方法：「浮葉法」(陳等人，2020)。這種方法不需要很多材料，只需要一個針筒、一杯碳酸氫納水溶液以及一份待測的植物，就可以完成。

三、探究目的與假設

在此研究中，我們主要研究的主題是

1:單子葉植物和雙子葉植物在光合作用上的不同

雙子葉及單子葉在葉片上的差異並不大，因此，我們認為實驗結果差異不大。

四、探究方法與驗證步驟

我們選定了桂花(*Osmanthus fragrans*)和單子葉禾本科植物，這兩種植物來進行本次的實驗，選定的原因是在學校有生長，且在生活中很常見。我們先使用打孔器在葉片上打出一種葉片各 6 片的葉錠，再將葉錠放到針筒，用針筒抽氣，抽到葉錠能夠沉到水底；原理是加壓的時候，空氣被擠壓，水進入到葉錠中，葉肉海綿組織內的空隙會充滿水，葉錠內的空氣離開葉錠後，密度變大，就會沉到水底。而在行光合作用時，光合作用會產生氧氣，氧氣在水中的溶解度較低，故會在葉肉細胞的間隙中形成氣泡，密度變小，葉錠就會浮起來。我們將抽好氣的葉錠泡入水溶液中，再觀察葉片浮起的狀況。本實驗使用的溶液為 0.5g 的 NaHCO_3 ，配上 49.5g 的水，濃度約為 1% 的碳酸氫鈉水溶液，其中碳元素約有 0.00609 mole。為加快實驗的進程，我們使用了 24000lux 的手電筒照射葉片，來提供光合作用所需的光(陳等人 2020)。

植物比較圖

受試植物	木樨科植物(桂花)	禾本科植物
單子葉/雙子葉	雙子葉	單子葉
生長週期	多年生	一年生
草本/木本	木本	草本
葉型	橢圓形葉	線型葉
葉脈	羽狀側脈	平行脈
葉質	平滑	粗糙

圖一 受試木樨科植物(桂花)和受試禾本科植物差異比較圖

來源: 農業知識入口網



圖二 受試禾本科植物



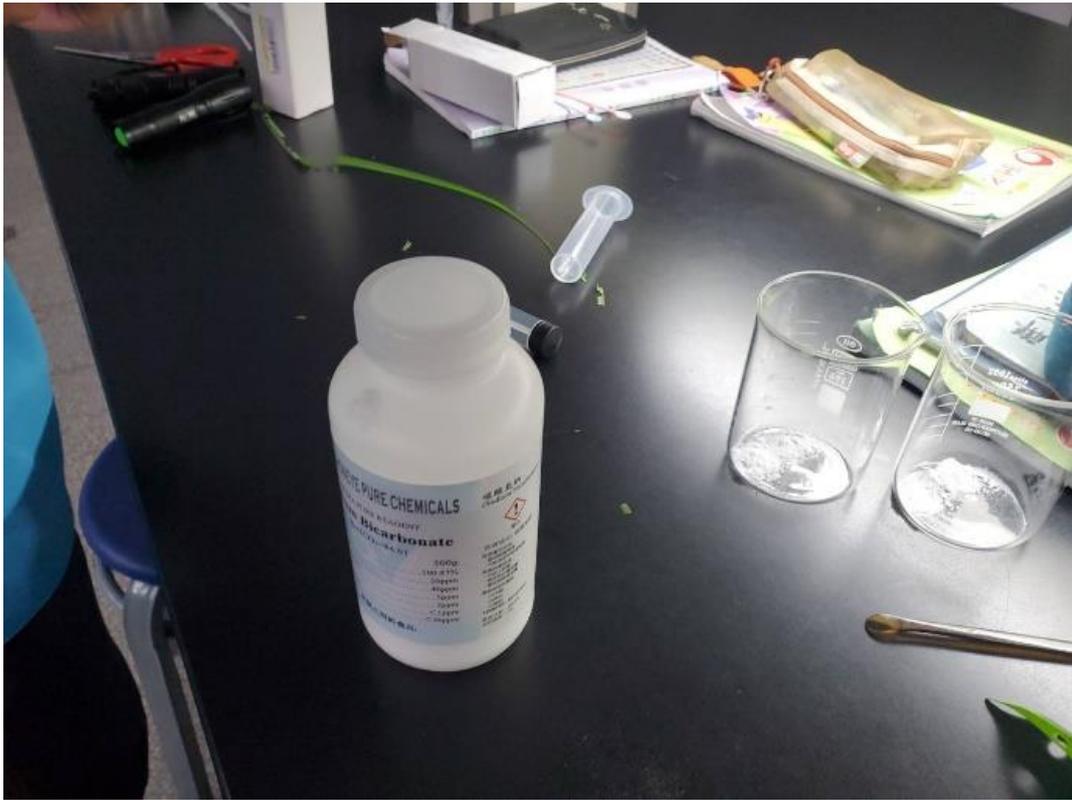
圖三 受試木樨科植物(桂花)



圖四 受試禾本科植物圖三



圖五 受試木樨科植物(桂花)



圖六 實驗用碳酸氫鈉

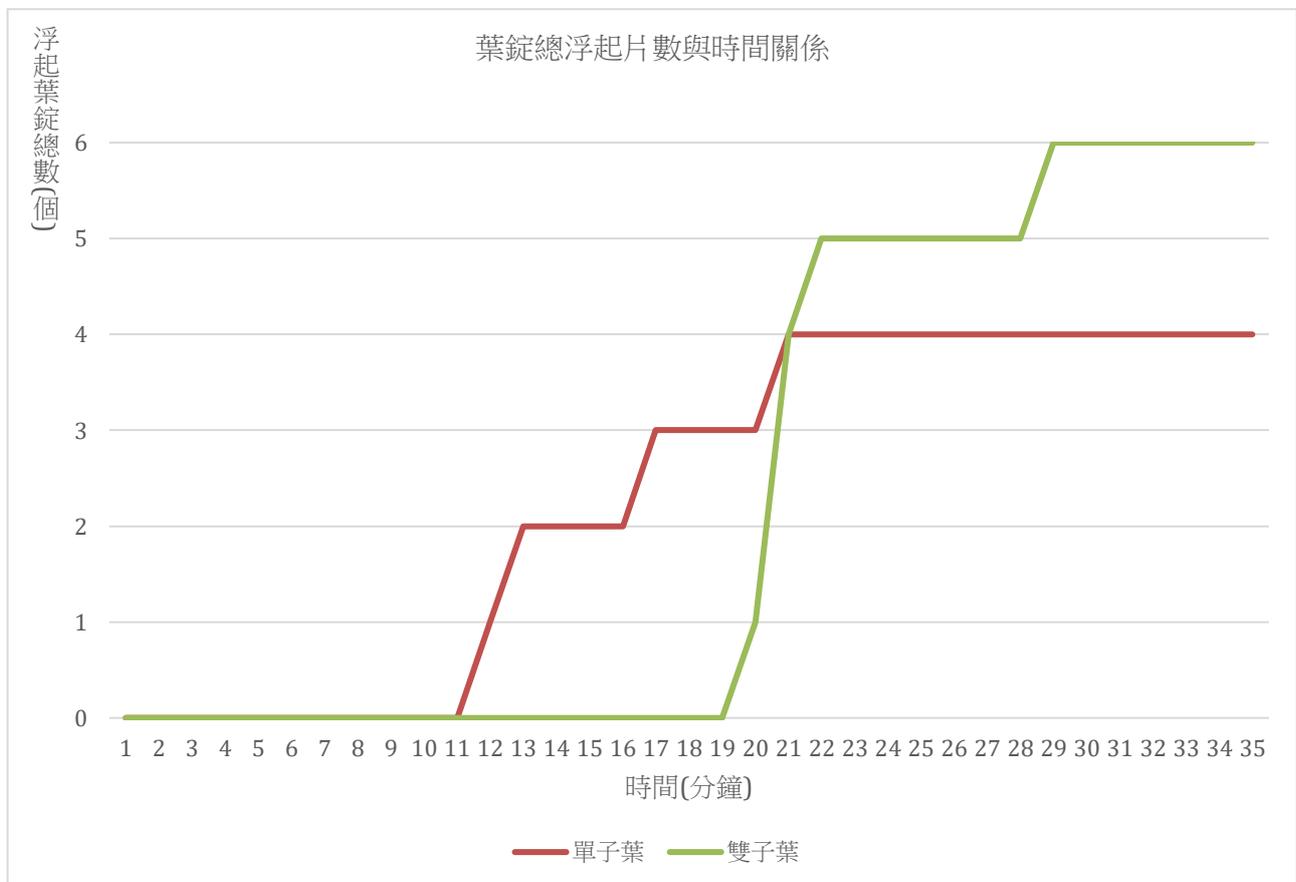


圖七 將葉錠抽氣



圖八 照光後葉錠因葉肉細胞間產生氣體而浮起

五、結論與生活應用



圖九 木樨科植物與禾本科植物葉錠浮起數量與時間關係

從實驗結果分析圖中，我們可以看到禾本科單子葉植物，在第 11 分鐘時率先浮起了 2

片葉子，雙子葉植物的桂花則是在第 19 分鐘時才浮起一片葉子，但隨後葉子浮起的速度愈來愈快，到了 29 分鐘浮了 6 片後便不再浮起。根據實驗結果推測，是因為我們選定的單子葉植物較薄，且葉脈分布均勻，才使葉錠較快浮起；相反，我們選定的雙子葉植物較厚且較重，但葉肉分布較稀疏(根據抽氣次數發現)，才使葉錠較慢浮起。如果以浮起一半葉錠的時間來看，兩者的光合作用效率，應差不多；但若是以全部葉錠皆浮起的時間來看，雙子葉植物的光合作用效率較佳。

參考資料

如何分辨單子葉、雙子葉植物及種子. (2010, August 10). 農業知識入口網.

<https://kmweb.moa.gov.tw/subject/subject.php?id=26309&print=Y>

陳采淳, 陳宣儒, 歐蕎銘, & 黃品哲. (2020). 「浮」「啟」蝴蝶蘭 - 探究光合作用速率與氣孔的關係. <https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/60/pdf/NPHSF2020-080304.pdf?194>