

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：「氣孔」都開好了

一、摘要：

一上自然課觀察植物細胞時，老師教我們撕除葉下表皮，可觀察植物的表皮細胞與保衛細胞，我們隨機摘取校園植物的的葉子，發現並不如課本中的容易撕除葉下表皮。於是我們想要調查學校中的校園植物，找出何種葉片比較適合做為觀察葉下表皮的實驗材料。另外驗證水分進出保衛細胞會導致氣孔的開閉。於是本研究的實驗目的為：(1)調查適合觀察葉下表皮的校園植物種類；(2)比較氣孔在不同濃度水溶液開閉的情況。實驗中發現:(1)日日春與石蓮的葉下表皮很容易撕除。日日春的保衛細胞較小，但氣孔分布密度較高；石蓮的保衛細胞較大但氣孔分布密度較低。(2)利用日日春下表皮組織浸泡在清水中一段時間後(約 10 分鐘)，氣孔會打開。在重量百分濃度較高的食鹽水中(4.0%、3.0%)氣孔會關閉。實驗中我們不但找到了適合做葉下表皮觀察的實驗材料，也驗證了水份進出會影響氣孔的開閉。

二、探究題目與動機

自然課時老師要我們觀察植物的葉下表皮，陸生植物葉下表皮組織能同時觀察到表皮細胞與保衛細胞，因為陸生植物的氣孔大多位於葉下表皮。課本的實驗是利用鴨趾草當範例，學校沒有鴨趾草，老師準備了紫背萬年青(這也不是校園裡的植物)，而且在顯微鏡下觀察，紫背萬年青的下表皮細胞因含有花青素，並不如課本所說表皮細胞是透明無色的，容易造成混淆。雖然老師說每一種植物都有葉下表皮組織，可是同學隨便摘取校園植物來觀察，發現大多數的植物葉片無法輕易的撕下葉下表皮，促使我們想要調查學校的校園植物，找出適合觀察葉下表皮的校園植物。

三、探究目的與假設

根據上述的研究動機，我們希望可以找出適合觀察葉下表皮的校園植物種類，並探討影響氣孔開閉適合的溶液濃度。

(一) 研究目的

1. 調查適合觀察葉下表皮的校園植物種類
2. 比較氣孔在不同重量百分濃度食鹽水溶液開閉的情況

(二) 研究假設

1. 每一種校園植物的葉片都適合做為觀察葉下表皮組織的材料
2. 葉下表皮組織浸泡在不同重量百分濃度的食鹽水中，濃度越低氣孔打開的程度越大

四、探究方法與驗證步驟

(一) 調查適合觀察葉下表皮的校園植物種類

1. 摘取校園植物葉片

2. 撕取葉下表皮，判斷葉下表皮取得的難易度
3. 製成水埋玻片，使用複式顯微鏡觀察氣孔的大小與分布情況











(二) 比較氣孔在不同重量百分濃度食鹽水溶液開閉的情況

1. 經由實驗一找出容易取得葉下表皮的植物種類，利用複式顯微鏡觀察選擇適合觀察的種類
2. 配置不同濃度的食鹽水溶液(4.0%、3.0%、2.0%、1.0%、0.5%)
3. 將不同濃度的食鹽水溶液滴在載波片上，放上葉下表皮，蓋上蓋玻片，靜置約 10 分鐘，再使用複式顯微鏡觀察與紀錄氣孔開閉的情況，計算視野下方氣孔打開的比例。







五、結論與生活應用

(一) 調查適合觀察葉下表皮的校園植物種類




表一、不同校園植物下表皮撕除效果比較表

植物名稱/學名	下表皮撕除效果	植物名稱/學名	下表皮撕除效果
風鈴木 <i>Tabebuia rosea</i> 	差	竹柏 <i>Nageia nagi</i> 	差
金露花 <i>Duranta repens</i> 	差	酢醬草 <i>Oxalis debilis</i> 	差
馬拉巴栗 <i>Pachira aquatica</i> 	中	變葉木 <i>Codiaeum variegatum</i> 	中
大葉桃花心木 <i>Swietenia macrophylla</i> 	中	桂花 <i>Osmanthus fragrans</i> 	差
印度橡膠 <i>Ficus elastica</i> 	中	百香果 <i>Passiflora edulis</i> 	差

植物名稱/學名	下表皮撕除效果	植物名稱/學名	下表皮撕除效果
黛粉葉 <i>Dieffenbachia seguine</i> 	中	鵝掌藤 <i>Schefflera arboricola</i> 	差
含笑花 <i>Magnolia figo</i> 	差	麒麟花 <i>Euphorbia milii</i> 	中
扶桑 <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> 	差	桑樹 <i>Morus alba</i> 	中
檸檬桉 <i>Corymbia citriodora</i> 	差	紫花翠蘆莉 <i>Ruellia angustifolia</i> 	差
日日春 <i>Catharanthus roseus</i> 	優	玉蘭花 <i>Magnolia denudata</i> 	差
杜鵑 <i>Rhododendron indicum</i> 	差	車前草 <i>Plantago asiatica</i> 	中
月橘 <i>Murraya paniculata</i> 	中	石蓮 <i>Echeveria peacockii</i> 	優

植物名稱/學名	下表皮撕除效果	植物名稱/學名	下表皮撕除效果
黃金葛 <i>Epipremnum aureum</i> 	中	樟樹 <i>Cinnamomum camphora</i> 	差
正榕 <i>Ficus malacocarpa</i> 	差	福木 <i>Garcinia subelliptica</i> 	差
大花咸豐草 <i>Bidens alba</i> 	中	山櫻花 <i>Prunus campanulata</i> 	差

表二、撕除效果範例比較表

撕除效果	差	中	優
範例			

表三、葉下表皮撕除效果統計表

葉下表皮 撕除效果	植物種類
差	風鈴木、金露花、鵝掌藤、紫花翠蘆莉、玉蘭花、正榕、樟樹、福木、山櫻花
中	馬拉巴栗、大葉桃花心木、印度橡膠、麒麟花、桑樹、車前草、黃金葛、大花咸豐草
優	石蓮、日日春

表四、石蓮與日日春葉下表皮顯微照片(600X)比較表




植物名稱/學名	石蓮/ <i>Echeveria peacockii</i>	長春花/ <i>Catharanthus roseus</i>
複式顯微鏡 觀察照片		
保衛細胞分布特色	細胞大密度小	細胞小密度大

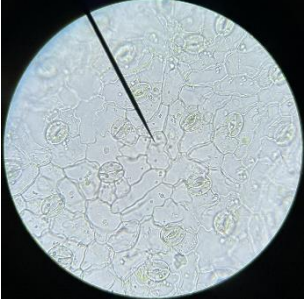


結論與應用：

1. 本研究在校園中摘取了 30 種植物的葉子，發現並不是所有植物的葉下表皮都很容易撕下來，不符合實驗假設。在研究中我們發現**石蓮與日日春**的葉下表很容易撕下，是觀察葉下表皮的優良實驗材料。
2. 本研究認為若要單獨觀察保衛細胞，則**石蓮的保衛細胞較大**，較容易觀察。但若要觀察氣孔分布的數量，則以**日日春有較多氣孔數量分布**。可依照需求選擇適當的植物種類。

(二) 比較氣孔在不同重量百分濃度食鹽水溶液開閉的情況

表五、氣孔在不同重量百分濃度食鹽水溶液開閉情況與比例表

食鹽水濃度 (%)	0	0.5	1.0
氣孔開閉情況			
氣孔打開比例(%)	100.0	90.0	40.0

食鹽水濃度 (%)	2.0	3.0	4.0
氣孔開閉情況			
氣孔打開比例(%)	10.0	8.3	0

結論與應用：

1. 本研究發現食鹽水濃度 0~4.0%時濃度越高，氣孔打開比例越低，符合研究假設。
2. 自然課實驗時撕除下表皮後立刻觀察，其實都只看到關閉的氣孔，可放置約 10 分鐘後，再觀察即可看到氣孔打開的樣子，供日後老師上實驗課時參考。

參考資料

- 一、Cindy's Bioworld。2022 年 1 月 29 日。取自：
<https://s0124006.weebly.com/20445349073204832990.html>
- 二、維基百科(學名查詢)
- 三、國中自然科學(一上)。康軒文教事業。