

【2021 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：植物-綠化

一、摘要

本研究主旨是分析 3 種植物行光合作用的速度和吸附的粉塵量。3 種植物皆是常見的植物牆植物，分別為麒麟花、常春藤、彩葉草。本實驗使用葉錠浮沉實驗及吸塵量實驗，實驗結果顯示葉片綠色面積比例較多的植物，行光合作用的效率較佳。推測植物的吸塵量與其葉脈有較大關聯。

二、探究題目與動機

日常生活中，周遭就有許多不同的植物。經過詢問後，發現植物可利用光合作用吸收多種室內空氣汙染物，減少多種揮發性有機物，讓室內空氣更乾淨。我想知道不同顏色的葉片光合作用的效果如何？而吸附粉塵的關鍵是葉片表面積還是其他原因。所以選擇不同顏色葉片的麒麟花、常春藤、彩葉草當作實驗對象。

三、探究目的與假設

1.比較不同顏色的葉片行光合作用的效率

假設：綠色植物光合作用的效果最好

2.比較晴天、雨天時不同植物的吸塵量

假設：葉片表面有較多皺褶的植物吸塵效果最好

四、探究方法與驗證步驟

(一)實驗器材

(1)葉錠浮沉實驗：滴管 1 支、量筒 1 個、燒杯 2 個、玻棒 1 支、針筒 1 管、打洞器 1 個、電子秤 1 個、碳酸氫鈉 5g、水(510ml 以上)、洗碗精 1 滴、研究植物(麒麟花、常春藤、彩葉草)

(2)吸塵量實驗：塑膠盆 1 盆、篩子 1 個、沙(土)、尺 1 支、鏟子 1 支、剪刀 1 支、水、抹布 1 條、電子秤 1 個、除塵紙 1 張、手電筒(手機 app)、照度計(手機 app)、研究植物(麒麟花、常春藤、彩葉草)

(二)實驗步驟

實驗一、葉錠浮沉實驗：

1.在燒杯中加入 5g 碳酸氫鈉、500ml 水和 1 滴洗碗精，攪拌至均勻後分成五杯

2.用打洞機在葉片上打出 10 個葉錠(10 個葉錠不在同一葉片上)，放入針筒中，吸入 10ml 水抵住針頭反覆抽拉

4.直到葉錠全部沉在底部，把處理過的葉錠放入裝有 100ml 的碳酸氫鈉水溶液的燒杯中

5.用手電筒(手機功能)持續照光，讓植物進行光合作用，產生足夠的氧氣使之浮起

6.紀錄葉片從照光後，浮起至水面的時間，若時間超過 25 分鐘，將不列入結果(極端質用紅色標記)。

在做完第一次實驗和第二次實驗後，發現實驗結果相差太大，所以將實驗步驟稍微修改，增加更多控制便因，讓實驗數據能更穩定：

1.不在主葉脈上打洞，希望葉錠的重量、體積能平均

- 2.每次針筒都抽 30 下以上
- 3.放進燒杯時用玻棒移動葉錠，讓葉錠分部均勻、不重疊，避免影響照光的面積
- 4.將葉錠放入碳酸氫鈉水溶液後靜置一段時間，讓葉錠吸滿水溶液，更方便實驗

實驗二、吸塵量實驗 (晴天)：

- 1.用照度計測量除塵紙的透光度
- 2.把葉片剪成 1.5×1.5 的小正方形，用沾濕的抹布擦乾淨其表面並待乾
- 3.用篩子把沙土粉塵篩細，倒入塑膠盆裡
- 4.把正方形葉片放到粉塵上，並全部覆蓋
- 5.等待 3-5 秒後，用攝子將葉片垂直夾起
- 6.用除塵紙擦拭葉片表面，讓粉塵轉移到除塵紙上，再次用照度計測量透光度
- 7.比較步驟 6 和步驟 1 的透光度，得知吸附的粉塵

實驗三、吸塵量實驗實驗步驟 (雨天)：

- 1.用照度計測量除塵紙的透光度
- 2.把葉片剪成 1.5×1.5 的小正方形，用沾濕的抹布擦乾淨其表面
- 3.用篩子把沙土粉塵篩細，倒入塑膠盆裡
- 4.在正方形葉片上噴水後，放到粉塵上並全部覆蓋
- 5.等待 3-5 秒後，用攝子將葉片垂直夾起
- 6.用除塵紙擦拭葉片表面，讓粉塵轉移到除塵紙上，再次用照度計測量透光度
- 7.比較步驟 6 和步驟 1 的透光度，得知吸附的粉塵

5、結論與生活應用

(一)討論

- 1.葉錠浮沉實驗會加洗碗精是為了讓葉錠剛放下去時不會浮在水面上，其成分不影響實驗結果
- 2.實驗中，每片葉錠的條件一致，但在現實中這種情況不太可能，所以研究結果和現實情況可能有些微差距
- 3.吸塵量實驗夾起葉片時需垂直夾起，原因是讓真正吸附住的粉塵繼續留著，停在上面的粉塵則會落下來

(二)實驗結果

實驗一、葉錠浮沉實驗結果

麒麟花葉片浮起至水面的時間

	第 1 片	第 2 片	第 3 片	第 4 片	第 5 片	第 6 片	第 7 片	第 8 片	第 9 片	第 10 片
第 1 次實驗	6'11	6'31	7'06	7'34	8'20	8'26	8'54	9'25	14'18	16'54
第 2 次實驗	12'43	13'55	15'09	17'10	23'53	x	x	x	x	x
第 3 次實驗	6'36	7'02	7'33	8'10	10'11	10'30	12'29	19'28	22'32	x
第 4 次實驗	4'10	4'54	5'10	5'57	6'48	7'21	13'30	16'24	x	x
第 5 次實驗	4'34	4'36	4'57	5'14	5'21	5'46	6'27	8'09	8'42	9'12

常春藤葉片浮起至水面的時間

	第 1 片	第 2 片	第 3 片	第 4 片	第 5 片	第 6 片	第 7 片	第 8 片	第 9 片	第 10 片
第 1 次實驗	10'53	14'55	15'04	18'34	20'48	20'51	21'56	x	x	x
第 2 次實驗	4'18	4'37	4'50	5'44	6'18	6'31	6'35	7'11	8'35	9'31
第 3 次實驗	5'04	8'14	9'02	11'57	12'53	15'07	17'53	18'30	19'54	21'16
第 4 次實驗	4'42	4'51	5'06	5'41	5'51	6'09	6'18	7'26	8'12	x
第 5 次實驗	7'06	8'32	9'52	12'22	14'09	16'04	18'27	x	x	x

彩葉草葉片浮起至水面的時間

	第 1 片	第 2 片	第 3 片	第 4 片	第 5 片	第 6 片	第 7 片	第 8 片	第 9 片	第 10 片
第 1 次實驗	13'44	16'32	22'03	x	x	x	x	x	x	x
第 2 次實驗	12'57	18'42	21'10	23'24	x	x	x	x	x	x
第 3 次實驗	0'20	15'11	15'13	17'21	17'34	17'35	x	x	x	x
第 4 次實驗	6'45	7'22	7'37	7'52	9'07	11'11	x	x	x	x
第 5 次實驗	7'04	7'20	8'32	9'24	9'29	9'56	10'27	18'26	x	x

實驗二、吸塵量實驗實驗結果 (晴天)

麒麟花葉片

	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗	第四次實驗	第五次實驗
除塵紙實驗前透光度	1364	1151	1275	1405	1310
除塵紙實驗後透光度	1234	1045	1102	1267	1207

常春藤葉片

	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗	第四次實驗	第五次實驗
除塵紙實驗前透光度	1411	1211	1317	1140	1246
除塵紙實驗後透光度	1164	992	1164	892	1034

彩葉草葉片

	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗	第四次實驗	第五次實驗
除塵紙實驗前透光度	1305	1399	1458	1293	1281
除塵紙實驗後透光度	1234	1228	1117	1058	1199

實驗三、吸塵量實驗實驗結果 (兩天)

麒麟花葉片

	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗	第四次實驗	第五次實驗
除塵紙實驗前透光度	1328	1243	1328	1438	1127
除塵紙實驗後透光度	1243	1128	1138	1287	1004

常春藤葉片

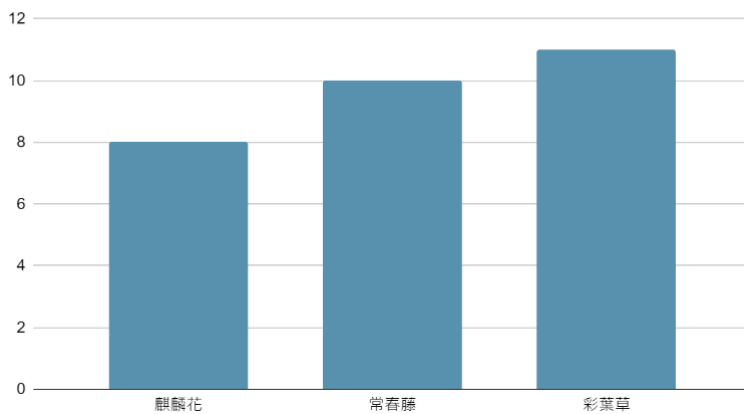
	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗	第四次實驗	第五次實驗
除塵紙實驗前透光度	1222	1137	1339	1204	1319
除塵紙實驗後透光度	1093	843	1148	928	1118

彩葉草葉片

	第一次實驗	第二次實驗	第三次實驗	第四次實驗	第五次實驗
除塵紙實驗前透光度	1227	1382	1267	1485	1371
除塵紙實驗後透光度	1107	1143	1023	1289	1263

(三)結論

光合作用效率



圖(一)葉錠浮沉實驗結果

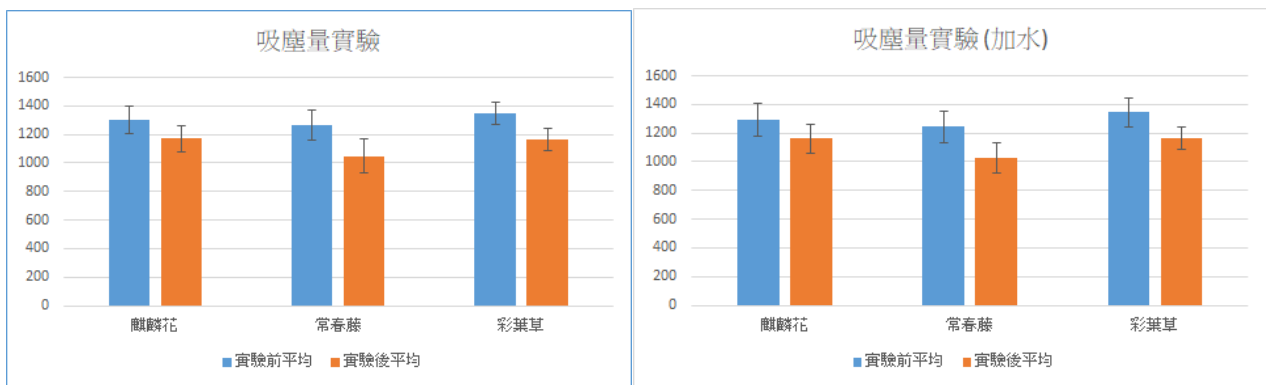
麒麟花 (綠葉) 行光合作用的平均時間：約 8'04

常春藤 (綠葉、有白塊) 行光合作用的平均時間：約 10'23

彩葉草 (紫葉) 行光合作用的平均時間：約 11'48

正常狀態下，葉片綠色面積比例較多的植物，行光合作用的效率較佳。

符合假設。



圖(二)、(三)吸塵量實驗

不論是晴天還是雨天，吸塵量結果皆是常春藤 > 彩葉草 > 麒麟花

常春藤表面平滑，不符合假設。

有了實驗結果之後，我以肉眼觀察，發現常春藤的葉脈在葉片上分布最廣、也能明顯摸到凸出。麒麟花除了主葉脈外，旁邊無法觀察到其他葉脈。

推測植物的吸塵量與其葉脈有較大關聯。葉脈運輸的水分影響氣孔開合，而改變卡入氣孔的粉塵。

(四)生活應用

種植居家植物時，可以選擇綠色、葉片面積大的植物，對淨化室內空氣有最佳的效果。

參考資料

- 1.許名璋、陳恩祈(2019年10月)。一葉錠終生。國立中山大學附屬國光高級中學。
- 2.黃心芃(2013年3月)。現代空中花園—植生牆。立台中高級工業職業學校。
- 3.林思媛(2012)。植物牆之景觀偏好評估〔未出版之博士論文〕東海大學景觀學系。
- 4.阿簡的生物筆記(2011)。用浮沉葉錠測量光合作用和呼吸作用。
- 5.何敏暄、呂笛璇、陳芃瑄(2017)「塵室」獵人-植物滯塵量的研究。新北市立鷺江國學。