

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告格式

題目名稱：「植物會發電？：探討植物光和作用發電之環境影響」

一、摘要

本研究利用數種植物（紅豆、綠豆、花豆及浮萍）與非植物的蕈類(香菇)為觀察目標，藉由改變其生長之環境，並使用三用電表來測量與探究植物在於不同的環境下，透過改變土質、光照、酸鹼度、濕度等，來探究植物是否會因為環境而改變產生之發電量。透過實驗我們發現，植物與環境都會對於發電量並造成明顯的影響。

二、探究題目與動機

由最近學校所教授的課程中，我們了解到“永續發展”對於未來的重要性，對此聯合國也提出了 16 項永續發展目標“SDGs”，我們在第 7 項（可負擔的潔淨能源）、第 13 項（氣候行動）及第 15 項目標中（保育陸域生態）擬定了我們這次的研究目標，希望能夠透過此而讓未來永續能源的發展更進一步。

三、探究目的與假設

氣候變遷，這個議題已然成為現代人們面臨的最嚴重的問題之一，我們想要替環境的未來盡一份心力，所以我們使用搜索引擎，查詢除了火力發電、核能發電等常見發電方式之外更為環保的發電方式，我們查到例如地熱能發電、沼氣發電等，都是不錯的選擇，另外我們還有尋到關於植物發電的相關資料。植物透過行光合作用產生葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)，植物根部將其中百分之 70 的葡萄糖分解到土壤中，根部周圍的微生物再分解這些葡萄糖，分解過程中產生電子，我們決定使用三用電表來捕捉這些在植物根部附近的電子，並把測得的數據紀錄下來，希望未來能在環保發電的議題上盡一份心力。

四、探究方法與驗證步驟

實驗一至實驗五：

(一) 把每種種子泡水約 1 天

(二) 分批種植每種植物以每種植物每兩盒分為一組，每種植物 3 組，共計 15 小組，再取每種植物其中一組分別改變操縱變因 (植物種類、光照、土壤酸鹼、土壤濕度)

(三) 最後以三用電表分別測量各組的實驗數據及結果

一、植物種類的不同是否會影響光合作用的發電量

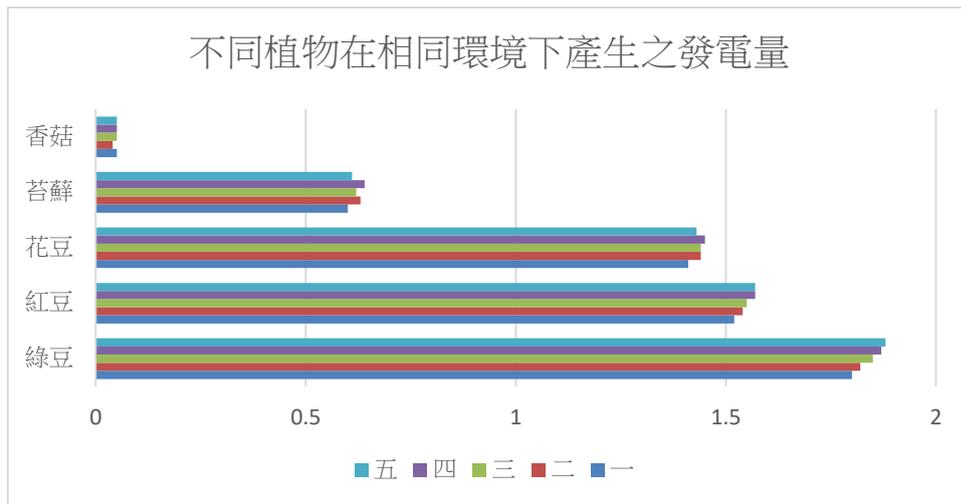
(一) 研究假設：植物種類的不同將影響植物的發電量

控制變因：種植環境相同 (土質、光照、濕度)

操作變因：植物種類的不同

應變變因：根據結果我們發現植物的不同確實會影響發電量，如下圖所示

植物/天	一	二	三	四	五
綠豆	1.8	1.82	1.85	1.87	1.88
紅豆	1.52	1.54	1.55	1.57	1.57
花豆	1.41	1.44	1.44	1.45	1.43
苔蘚	0.6	0.63	0.62	0.64	0.61
香菇	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05



實驗(一):不同植物在相同環境下產生之發電量 表格及群組橫條圖

二、生長環境的影響是否會改變植物的發電量

控制變因：植物種類(統一使用發電量最高的綠豆)

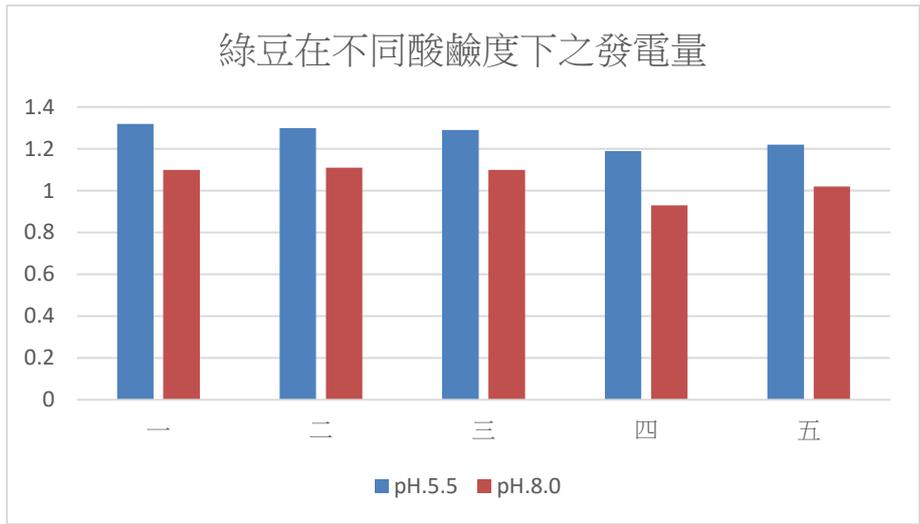
操縱變因:土壤酸鹼度、光照程度、濕度(分為三個小組個別進行實驗)

應變變因：

(1) 根據實驗結果，我們發現環境的不同確實會影響植物的發電量(如附圖所示)

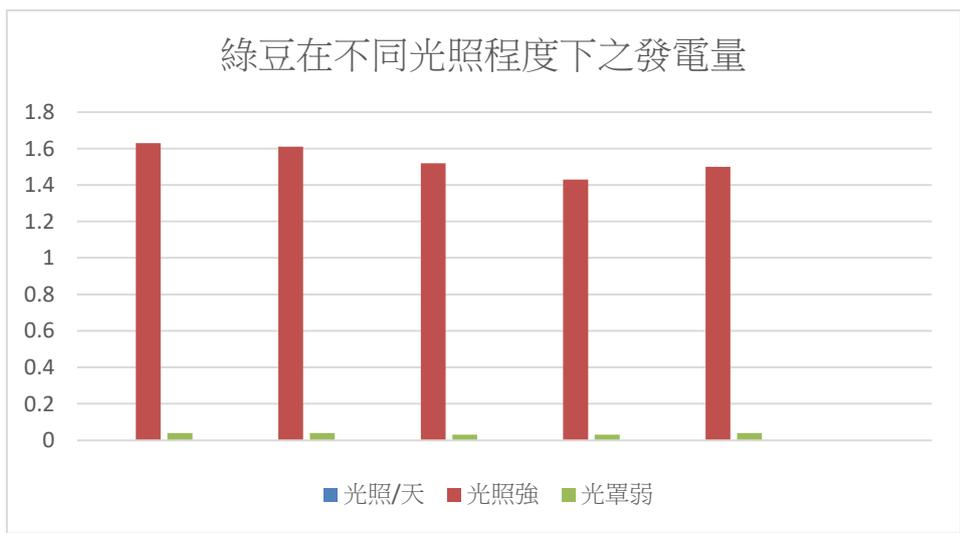
(2) 經過上述實驗我們推論，所實驗之操縱變因影響效果可排列為 光照強度 > 土壤濕度 > 土壤酸鹼值

酸鹼度/天	一	二	三	四	五
pH.5.5	1.32	1.3	1.29	1.19	1.22
pH.8.0	1.1	1.11	1.1	0.93	1.02



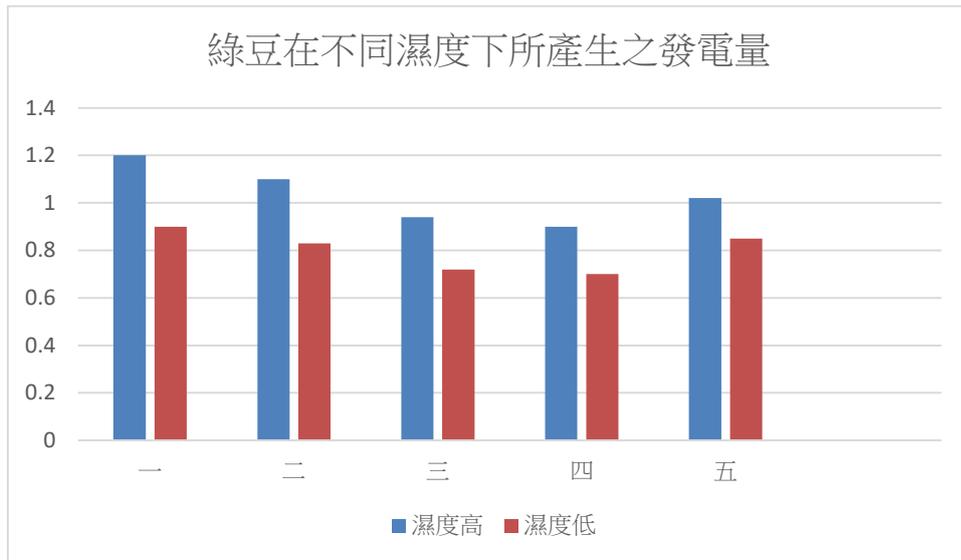
實驗(二):綠豆在不同酸鹼度下之發電量 表格及長條圖

光照/天	一	二	三	四	五
光照強	1.63	1.61	1.52	1.43	1.5
光罩弱	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04



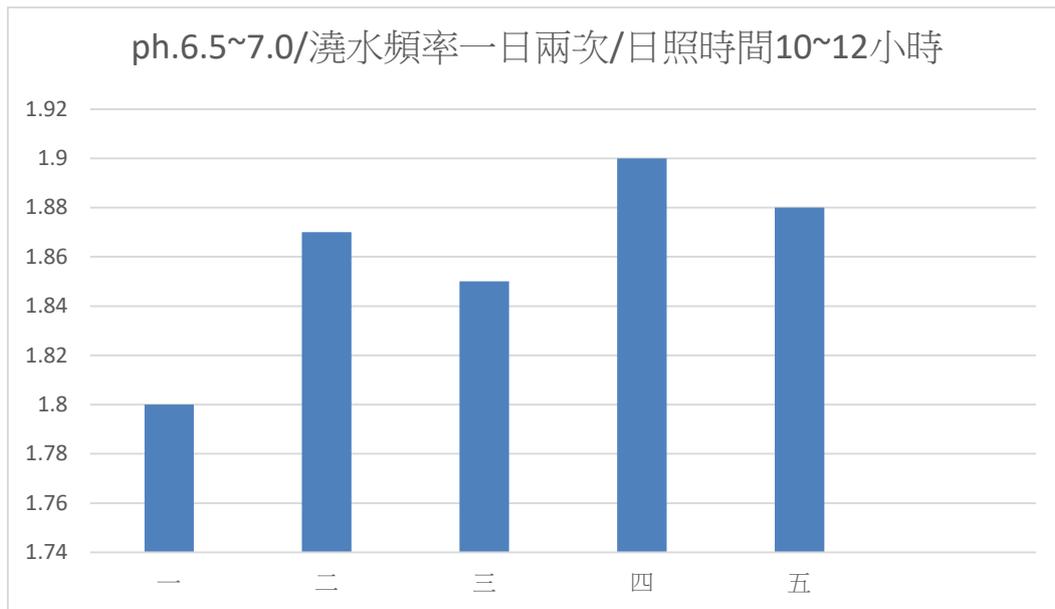
實驗(三):綠豆在不同光罩程度下之發電量 表格及長條圖

濕度/天	一	二	三	四	五
濕度高	1.2	1.1	0.94	0.9	1.02
濕度低	0.9	0.83	0.72	0.7	0.85



實驗(四):綠豆在不同濕度下所產生之發電量 表格及長條圖

最佳生長環境/天	一	二	三	四	五
ph.6.5~7.0,澆水頻率一日兩次,日照時間 10~12 小時	1.8	1.87	1.85	1.9	1.88



實驗(五):

綠豆在最佳生長情況下之發電量(ph.6.5~7.0/澆水頻率一日兩次/日照時間 10~12 小時) 表格及長條圖

五、結論與生活應用

透過實驗我們發現依發電量多寡可排列為：綠豆 > 紅豆 = 花豆 > 苔蘚 > 香菇

我們發現豆類之間的光合作用發電量差異較小，但發電量較多，因此在進行光和作用發電時可以盡量選用生長速度快的植物，並使用可行光合作用的生物，蕈類則完全無法依靠光合作用發電。且經過實驗後，我們發現不論土壤為偏酸性或偏鹼性，兩種實驗所做出的結果相去不遠，反而是原本的中性土質所做出來的發電量為最佳，因而我們推論出將土壤之酸鹼度維持在中性(ph. 6.5~7.5)為植物發電的土壤酸鹼度最佳範圍。

由上述實驗我們認為植物發電可能為未來的一項研究目標之一，雖然目前我們的實驗僅可以小規模實行，但我們相信這個研究目標在將候一定能以成果更加豐碩的形式，使這項理念受於更多的大眾，望我們能替這顆地球盡一份心力，使地球變得更好。

參考資料

參考文獻：

1.評估植物微生物燃料電池利用不同電路組合之適用性 (來源金俊華 臺灣大學環境工程學研究所學位論文 2020, 1-78, 2020) <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail?DocID=U0001-2708202021091500>

2.二氧化碳與低碳經濟發展 (來源任奮蘭, 週天澤 化學教育 31 (6), 8-8, 71, 2010)

3.模仿植物光合作用的新型光電池 (來源張小民 生物學教學 18 (6), 45, 1993)

<https://swxjx.ecnu.edu.cn/CN/abstract/abstract11412.shtml>