

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 普高組 技高組 成果報告格式

題目名稱：「讓建築會呼吸！」——探討台灣常見植物對綠建築降溫的成效

一、摘要

隨著全球暖化加劇，台灣夏季電力需求不斷上升，導致環境與能源問題日益嚴重，而綠建築的出現成為了永續發展的重要解方。此研究欲探討常見植物於建築空間中的降溫效益，透過實驗比較不同植物、種類在降溫效果上的差異，模擬其在綠建築中的應用。此研究可為建築設計、都市綠化與節能策略上作參考，協助提升環境舒適度並達成永續發展。

二、探究題目與動機

隨著全球暖化加劇，夏季極端高溫頻繁發生，台灣夏季用電需求屢創新高，冷氣使用量飆升，台灣夏季用電需求屢創新高，進一步加重電力負擔，若能有效利用綠植降溫技術，不僅可以減少能源消耗、減輕電網壓力，亦能降低碳排放，促進環境永續發展。

近年來，「綠建築」因其在建築物的能源使用上實現更高效率，降低建築的能源需求，進而減少能源支出，且其節能、資源利用、減少廢棄物、優化室內環境品質、降低對環境的衝擊、提高水質和空氣質量.....等特色，成為發展永續建築的趨勢，新竹縣竹北市的綠建築案例——「若山」，以自然融入設計理念，運用綠植覆蓋技術，成功降低建築溫度並減少能源消耗，成為永續建築設計的典範，展現出綠建築在台灣發展的潛力。

然而，不同種類的植物降溫效果可能有所差異，如何選擇適合台灣氣候的植栽，進一步提升綠建築的降溫效果，仍值得探討。

本研究將透過實驗測試不同植物對空間溫度的影響，以模擬綠建築環境。我們將比較多種植物在相同條件下的降溫效果，分析其蒸散作用與遮蔽能力。此研究可為未來綠建築植物選擇提供依據，進一步優化城市綠化策略，以減少能源消耗，提升環境永續發展。

三、探究目的與假設

本研究旨在探討不同植物的降溫效果，分析其對綠建築環境溫度的影響，以提供未來綠建築植物選擇的參考。透過比較不同植物的降溫效果與遮蔽能力，評估其在木材建築中的應用，以期減少能源消耗，提升環境永續發展。

假設一：葉片面積大和茂密的植物，在具備良好蒸散作用的情況下，能提供較佳的遮蔽效果，能減少陽光直射，進而降低溫度。

假設二：不同種類的植物(攀藤類、草本、喬木、多肉...等)可能影響降溫效果。

假設三：耐旱性較強的植物降溫效果較差，因其蒸散作用較弱，無法有效帶走環境熱量。

四、探究方法與驗證步驟

一、 探究方法:

1. 文獻回顧法
2. 實驗法

二、 種植植物能降溫的原理:

1. 植物的蒸散作用：植物透過葉片中的小孔把小份蒸發出去，蒸發過程中吸取了周圍的熱量。
2. 太陽傘效應：植物的葉片覆蓋範圍愈大，就可以蒸發愈多的水分，而且葉片可以抵擋太陽直接射到天台的表面，能有效地降低室內溫度。

三、 實驗不同類型植物的降溫效果:

1. 使用器具: 深色雙層木頭櫃子、垃圾袋、紅外線溫度計、六盆不同種類植物

2. 實驗植物: 萬壽菊、馬拉巴栗(發財樹)、吊蘭、絨蘭、黃金葛、羅漢松

3. 實驗進行:

- 步驟一: 將垃圾袋封住木頭櫃子，使櫃子內部為密閉空間，溫度上升加快。
- 步驟二: 將深色木頭櫃子放置在太陽下，使溫度升高。
- 步驟三: 測量木頭櫃子在太陽下曝曬十五分鐘後的溫度，作為原始溫度，並分別測量櫃子頂端、櫃子上層、櫃子下層之溫度。
- 步驟四: 取一盆(一種)植物放於櫃子頂端，植物發揮太陽傘效應，使櫃子降溫。
- 步驟五: 靜至十分鐘後，分別測量櫃子頂端、上層、下層的溫度，查看其降溫效果。
- 步驟六: 完成一組實驗後，再拿取其他植物反覆步驟三到五進行實驗測試。



四、 實驗結果數據(過十分鐘後與原始溫度之差距):

1. 第一次實驗:

天氣: 風大、陽光忽大忽小

時間:下午三點到四點

植物 位置	萬壽菊	馬拉巴栗 (發財樹)	吊蘭	絨蘭	黃金葛	羅漢松
頂端	-5.4°C	-0.9°C	-0.3°C	-1.4°C	+1.2°C	+1.9°C
上層	-2.1°C	+1.0°C	-1.0°C	-1.0°C	+1.4°C	+1.5°C
下層	-4.6°C	+1.0°C	-1.1°C	-0.9°C	+1.4°C	+1.8°C

2. 第二次實驗:

天氣: 微風、陽光強烈

時間:下午四點到五點

植物 位置	萬壽菊	馬拉巴栗 (發財樹)	吊蘭	絨蘭	黃金葛	羅漢松
頂端	-1.6°C	-1.0°C	-0.1°C	-1.2°C	-0.6°C	+4.5°C
上層	-0.5°C	-0.3°C	-1.8°C	+0.5°C	-0.8°C	+3.2°C
下層	-0.4°C	-0.2°C	-1.9°C	+1.7°C	-0.4°C	+3.9°C

五、 實驗結果分析:

1. 萬壽菊: 有明顯的降溫能力, 可能與蒸散力強或遮蔽性有關
2. 馬拉巴栗(發財樹): 數值變化明顯, 可能是實驗條件不同的影響較大, 例如光照角度或葉片調節溫度的能力
3. 吊蘭: 呈現穩定的降溫能力, 特別是靠近地面的下層部分, 可能是枝葉密集提供良好的遮蔽效果
4. 絨蘭: 第一次實驗有成功降溫, 但第二次轉升溫, 可能和光照角度或葉片散熱慢導致熱積聚效應
5. 黃金葛: 結果差異大, 降溫作用不穩定, 可能是曝曬陽光過久, 降溫速度不及吸熱速度
6. 羅漢松: 兩次實驗結果均升溫, 推測不適合做為降溫植物, 可能是葉片較窄硬

六、 實驗小結:

1. 降溫效果佳: 萬壽菊、吊蘭
2. 降溫穩定但效果不強: 馬拉巴栗(發財樹)
3. 數值反覆不穩定: 毯蘭、黃金葛
4. 較不適合降溫使用: 羅漢松
5. 午後時間越晚，陽光照射強度減弱，植物表面溫度變化趨緩。
6. 陽光強度越穩定且強烈，植物的吸熱與溫度變化越顯著。
7. 風大時可能加速散熱，使植物降溫效果明顯。

七、 假設驗證分析:

1. 假設一 → 支持

- 萬壽菊：葉片茂密、廣大 → 顯著降溫
- 黃金葛：地被植物、葉面積大，但升溫或降溫效果小（甚至微升溫）→ 效果不明顯
- 馬拉巴栗：葉片大但疏散，在某些情況下出現升溫 → 非預期現象
- 羅漢松：葉片茂密但不大，卻升溫明顯

2. 假設二 → 支持

- 攀藤類: 黃金葛: 葉片面積雖大、分布廣，蒸散能力不強 → 降溫效果不顯著。
- 草本植物: 萬壽菊: 葉片密集、蒸散力強 → 降溫表現最佳
- 喬木類: 馬拉巴栗、羅漢松: 葉片稀疏或蒸散弱 → 表現差異大
- 吊蘭：接近多肉植物特性，儲水能力強 → 降溫有限。

3. 假設三 → 支持

- 羅漢松（耐旱常綠植物）：兩次實驗中皆顯著升溫 → 強烈支持假設。
- 吊蘭：亦具一定耐旱性，降溫表現較差（溫度變化幾乎持平或微降）→ 再次印證耐旱植物蒸散能力較弱。

五、結論與生活應用

台灣屬於副熱帶氣候，全年溫暖且濕度高，特別是夏季氣溫常飆升，導致冷氣使用頻繁，使電力需求大增。因此，推動綠建築能有效降低能源消耗，減輕電網負擔，同時減少碳排放，對環境永續發展具有重要意義。

台灣因地處副熱帶氣候，擁有豐富的植物種類，適合且能妥善運用於綠建築的降溫設計。透過選擇適合的植物，例如降溫效果、遮蔽能力較佳的品種，可進一步提升建築的降溫效果。

此外，木材作為建材具透氣與調節濕度的特性，搭配綠植設計，可打造更舒適的居住環境。本研究的成果可應用於未來都市建設，提供綠建築植物選擇的參考依據，進一步優化城市綠化策略，使台灣建築更具節能與環保效益。

參考資料

[https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/P20170301001-201506-201703010023-](https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/P20170301001-201506-201703010023-201703010023-15-41)

[201703010023-15-41](https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/P20170301001-201506-201703010023-201703010023-15-41) 章錦瑜、魏晉興(2015)。薄層綠化採用多肉植物之降溫研究與其低維護特性初探。造園景觀學報。20(4)，15-41。

https://www.eduhk.hk/apfslt/v5_issue3/pspc1/p5d.htm 小學科學專題研習。綠化天臺降溫環保計畫。

<https://www.nation.com.pk/13-Dec-2022/g-7-establishes-climate-club-to-tackle-global-warming>

Korea Bizwire in Break in Hustles & Bustles ; 翻譯：吳名翊(2023)。遮陽傘為炎熱的首爾地區提供緩解。

[https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-](https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/g32/gswweb.cgi/login?o=dnclcdr&s=id=%22098NTU05379008%22.&searchmode=basic)

[bin/g32/gswweb.cgi/login?o=dnclcdr&s=id=%22098NTU05379008%22.&searchmode=basic](https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/g32/gswweb.cgi/login?o=dnclcdr&s=id=%22098NTU05379008%22.&searchmode=basic) 林寶秀(2010)。植栽綠地降溫效果之研究。學術論文。台灣碩博士論文。

<https://vocus.cc/article/64377a48fd8978000115cf23> YAHG LIN (2023)。綠建築是什麼？好處、指標、2023 趨勢介紹，建設更健康可持續的環境。YAHG LIN 的沙龍。