

【2021全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

題目名稱：多「綠」還是多「慮」？—探討防曬乳對水中植物的影響

一、摘要

本研究欲探討防曬乳對水生植物有什麼影響，因此我們設計此實驗，在兩盆水中加入物理防曬乳 (A、A')，兩盆加入化學防曬乳 (B、B')，兩盆沒有加防曬乳 (C、C') 作為對照組，加入等量的水蘊草，將A、B、C做日照處理，A'、B'、C' 做燈照處理，每三天測量一次pH值及溶氧量，每一週用顯微鏡觀察水蘊草葉片裡的葉綠體分佈情形，維持三周，實驗結束後，我們發現加入防曬乳的水蘊草的葉綠體分佈較密集，顏色較綠，比沒有加來得好。

二、探究題目與動機

近年來，常在網路上看到有關防曬乳對水中生物的危害，有許多人認為物理性防曬乳對水中生物沒有危害，這是真的嗎？化學性防曬乳又會對水中生物造成多大的影響？因此我們設計了這項實驗。

三、探究目的與假設

欲透過水質檢驗儀來探討加入物理防曬乳或化學防曬乳後，水中的pH值以及溶氧量會如何變化，以及水蘊草是否會受影響。

I.以未加防曬乳作為對照組，比較物理防曬、化學防曬對水蘊草生長情形的影響

假設：於對照組中的水蘊草生長情形、葉綠體含量會優於實驗組(加入物理或化學性防曬)的水蘊草

II.以未加防曬乳作為對照組，比較物理防曬、化學防曬對水質的影響

假設：加入防曬乳的實驗組中，人工合成物質應會造成水質的含氧量、pH值有明顯變化

四、探究方法與驗證步驟

實驗架構圖：



實驗步驟：

1. 取6個透明水盆，各裝入2公升水、17克水蘊草，並測量水質的初始pH值及溶氧量。
2. 其中兩盆加入0.33-0.35克物理防曬(標籤A與A')、兩盆放入0.33-0.35克化學防曬(標籤B與B')、剩下兩盆不加防曬乳作為對照組(標籤C與C')，測量各組水質情形。
3. 從各盆中取一片水蘊草葉片，以顯微鏡觀察細胞中葉綠體的密度與分布情形。
4. 取三盆 (A、B、C) 作日光處理，另外三盆(A'、B'、C')做燈光處理

5.每周一、三、五測量水質情形；每周三以顯微鏡觀察葉綠體密度與分布情形。

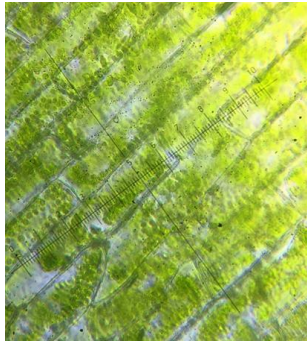
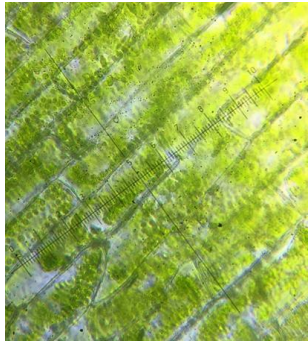
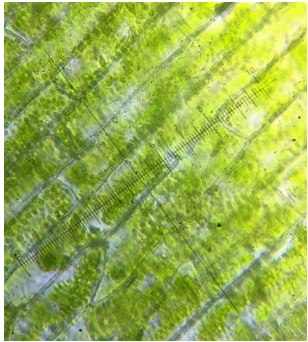
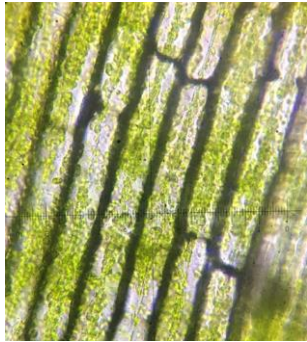

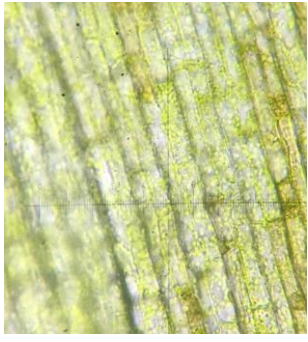
實驗觀察：

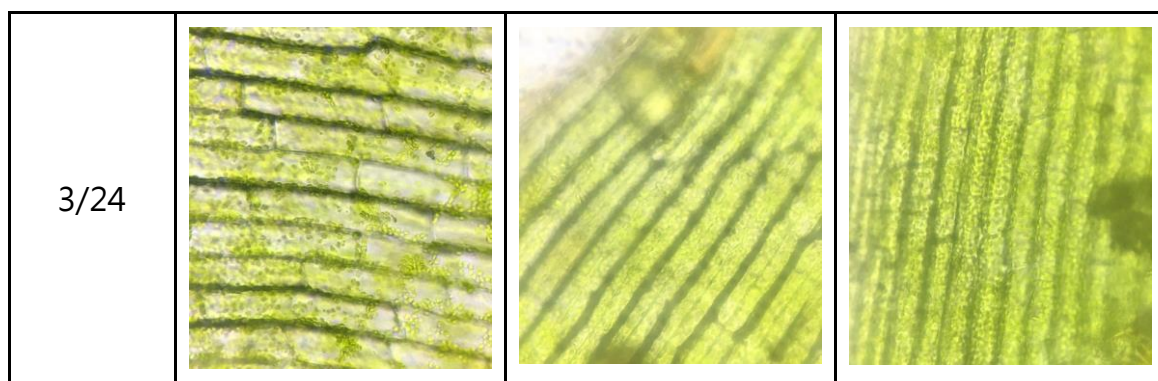
實驗分為日照處理與燈光處理，因為一開始覺得日照組受到天氣影響，較不穩定，因此加入燈照處理。實驗設置後，發現物理防曬乳一開始在水中，呈現顆粒狀，無法完全溶解；化學防曬乳則大部分融入水中，有些沉澱在水底下，無完全溶解。

實驗結果與討論：

I.以未加防曬乳作為對照組，比較物理防曬、化學防曬對水蘊草生長情形的影響：

1. 日照處理下，3/9的都一樣，3/17的組別A和組別B中的葉綠體呈現綠色，對照組C呈現黃色，分佈較稀疏，3/24的葉綠體分佈都差不多。(表格一)
2. 燈照處理下，3/9的葉綠體都一樣，3/17的對照組C'的葉綠體分佈比組別A'、B'來的稀疏，3/24的對照組C'葉綠體分佈稀疏，呈現黃色，A'、B'中的葉綠體密集。(表格二)

日照處理	物理防曬A	化學防曬B	對照組C
3/9			
3/17			



表格一：日照處理下，A、B、C三組葉綠體分布情形

燈照處理	物理防曬A'	化學防曬B'	對照組C'
3/9			
3/17			
3/24			

表格二：燈照處理下，A'、B'、C'三組葉綠體分布情形

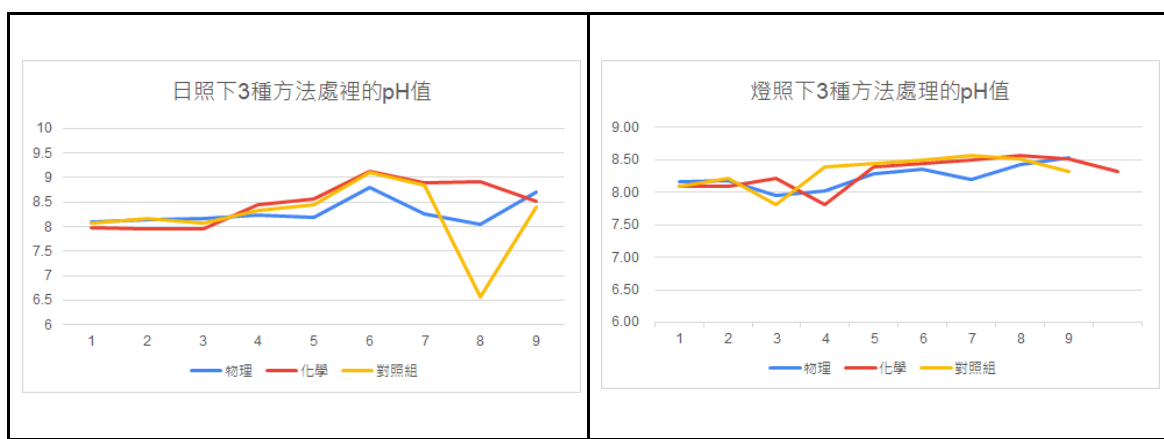
II.以未加防曬乳作為對照組，比較物理防曬、化學防曬對水質的影響：

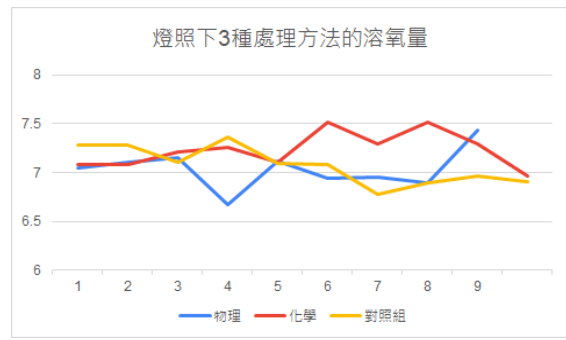
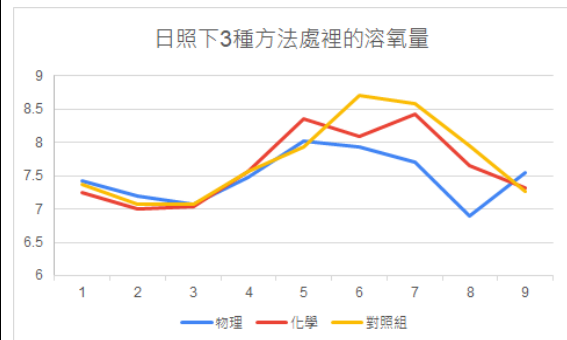
日照下：

1. 物理防曬處理：pH值稍微上升和下降，變化不大，pH值平均8.29；溶氧量3/22明顯將至平均下其他變動不大，DO平均7.48。
2. 化學防曬處理：pH值3/05-3/17上升，3/19到3/24緩慢下降。pH值平均8.48；溶氧量3/8開始下降，3/12-3/19緩慢上升之後下降些許，DO平均7.64。
3. 對照組：pH值變動3/17明顯偏高，3/22降低最多，pH值平均8.23；溶氧量3/05-3/10稍微下降，3/12-3-19持續上升，3/22-3/24稍微下降，DO平均7.73。

燈照下：

1. 物理防曬處理：pH值3/10稍微下降，變動不大，pH值平均8.24；溶氧量3/12的DO將至最低6.67，其它變動不大，DO平均7.04。
2. 化學防曬處理：pH值3/10稍微下降，3/12-3/22稍微上升但3/24開始下降。pH值平均8.32；溶氧量變化不大，偶爾變動些許，DO平均7.25。
3. 對照組：pH值變動不大,偶爾上升下降，pH值平均8.27；溶氧量3/05-3/15持平，3/17的DO將至最低6.78，3/19-3/24稍微上升。





五、結論與生活應用

I. 以未加防曬乳作為對照組，比較物理防曬、化學防曬對水蘊草生長情形的影響

從實驗結果可得知，加入化學、物理防曬的水蘊草葉綠體分佈狀況較為密集，顏色較對照組來的綠，由此推測生長情形較佳，本來認為加入防曬乳會使水蘊草呈現枯黃，結果卻完全相反。海水浴場的水草不知道是不是也是這樣的結果，希望以後可以設計實驗並探討於防曬乳的環境，植物生長反而較好的原因。

II. 以未加防曬乳作為對照組，比較物理防曬、化學防曬對水質的影響

經實驗後可得知日照下和燈照下pH值和溶氧量變化不大，除了後面的數據有較大的極值，有能是因為實驗誤差造成，未來可再做更細部與長時間的水質檢測。

參考資料

1. <https://pansci.asia/archives/105395>
2. 高中生物(全) 南一版