

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：施肥，機油，傻傻分不清楚！探討不同濃度的汙染物對植物生長的影響。

一、摘要

本實驗將探討汙染物對植物空心菜的影響，其中對汙染物顏色的挑選選為黑灰色系，其中包含了廢機油、墨水和灰燼水，其實驗將探討不同濃度的廢機油 and 不同種類的汙染物對植物空心菜的生長影響，並進一步探討環保和保護環境的重要性。汙染物會造成植物空心菜的生長問題，但會因為濃度或著不同的汙染物不同而有所變化，利用回收再利用的桶子種植空心菜，放置在相同位置，並拍照記錄生長情況。以廢機油種植的空心菜在第一個禮拜時就開始枯萎，墨汁和灰燼水則變化不大，其中以灰燼水中的空心菜生長較墨汁好。

二、探究題目與動機

某日行走於田野間，發現許多稻田的水上都浮著一層「彩色的水」，經過觀察發現，那層異物是別人排放的廢機油！近年來常常發現會有人為了省錢而使用不正當的方式處理廢機油又或者其他的汙染物，像是未經過過濾排放到河流、田野間，和標準未通過就將其排放至不合法的區域，導致許多的自然環境飽受汙染物的破壞，甚至是汙染棲息地，影響植物生長和動物居住的空間。據統計，台灣全年工業所產出的廢機油量為78,396公秉，這些機油只需要4公升沒有依照規定進行適當的處理，即可照成400萬公升的淡水無法正常使用，這將會造成環境上的重大負擔。因此我們決定去探討廢機油和其他汙染物對植物生長的影響，並了解是何種成分造成植物無法生長，探討兩者之間的關係。

三、探究目的與假設

由隨手可得的空心菜，作為這次實驗的主角，因為空心菜是在水中生長，能模擬水田的情況，加上很好種植，因此選擇空心菜。

(一)探討不同濃度的廢機油對空心菜生長的影響

(二)探討同濃度的不同汙染物對空心菜生長的影響



所需的器材如下：罐子、廢機油、量筒、墨汁、灰燼、
空心菜、尺

圖一為空心菜↑

四、探究方法與驗證步驟

實驗一：探討不同濃度的廢機油對空心菜生長的影響

(一)實驗目的與流程

我們種植4桶空心菜，給予的水量皆為一公升，每株空心菜的長度分別約為24、25、23、26公分，葉片數量控制在5片。接著我們分別將機油與水進行調配，調配出濃度10%、50%、90%的機油，都各100毫升(如圖二所示)



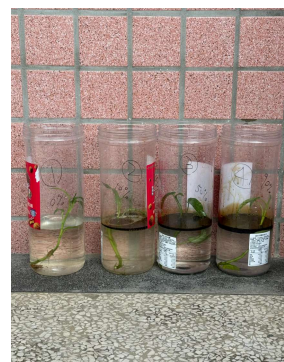
圖(二)1-1 10%



圖(二)1-2 50%



圖(二)1-3 90%



圖(三)

並加進其中的3桶，剩下的一桶為對照組，不添加任何汙染物，四桶添加狀況如圖三所示。

將其放置一段時間，並記錄空心菜生長的狀況，發現了其中的變化。

以下是3/13~3/25的紀錄，日期分別為3/13、3/19、3/24、3/25(如圖(四)所示)



圖(四)3/13



圖(四)3/19



圖(四)3/24

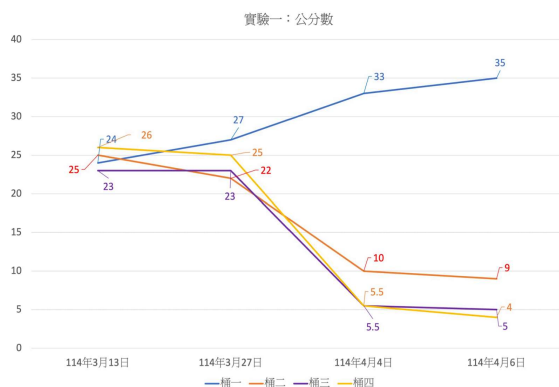


圖(四)3/25

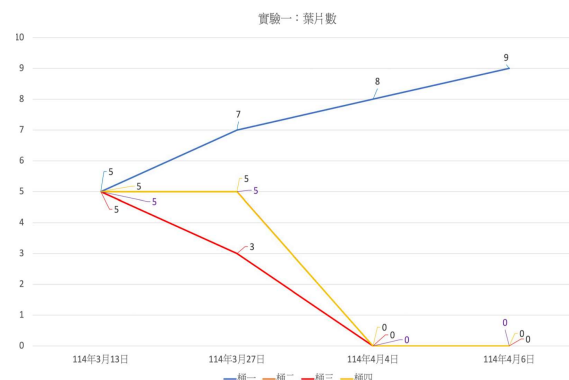
(二)實驗結果

共經過23天，有加機油的空心菜因為機油汙染而長度縮短(萎縮)，成長情況如圖(五)：

濃度10%的空心菜從25公分縮短至10公分，共縮短15公分。濃度50%的空心菜從23公分縮短至5.5公分，共縮短17.5公分。濃度90%的空心菜從26公分縮短至5.5公分，共縮短20.5公分。



圖(五)



圖(六)

(實驗一:桶一為純水對照組，桶二為10%機油，桶三為50%機油，桶四為90%機油)

在多次測量中，由於空心菜遭受機油的破壞，葉片數變化為圖六。最終葉片數如下:

0%對照組：9片

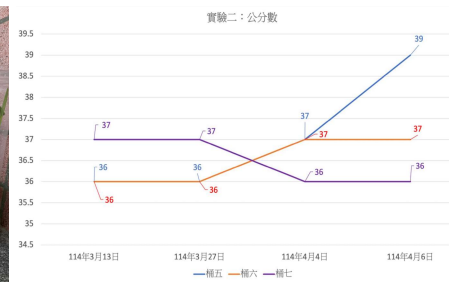
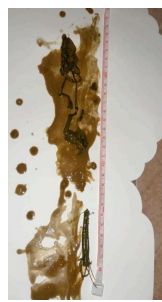
50%實驗組：0片 (皆為斷掉或凋落)

10%實驗組：0片 (皆為斷掉或凋落)

90%實驗組：0片 (皆為斷掉或凋落)

除了對照組，剩餘空心菜發展情形相似。先是葉片末端黑死、腐敗，接下來葉片凋落，空心菜的莖也會在這時開始變得脆弱，在最後一次測量時，只是輕輕的觸碰就能使空心菜分解，如圖

(七)。



圖(七)1-1

圖(七)1-2

圖(七)1-3

圖(八)

圖(九)

(實驗二:桶五為純水對照組，桶六為50%灰燼水實驗組，桶七為50%墨汁實驗組)

(三)實驗結論

這說明機油對植物的破壞性和汙染性很強，在實驗一中只要有加機油，幾天後就能讓植物站不直，再過一段時間後則使其死亡。若其他植物也遭受機油汙染物的迫害，恐怕會跟空心菜有相同的下場。經過一系列調查後，我們發現機油屬於非揮發性的油類，含有鎳、鉛、鋅、鉻等重金屬，推測是因為以上重金屬而導致空心菜枯萎。而其中以鉛帶來的影響最大，鉛會導致生長遲緩，葉片出現黃化的現象，嚴重時根部生長會受到阻礙，影響植物的光合作用、呼吸作用及作物。

實驗二：探討同濃度的不同汙染物對空心菜生長的影響

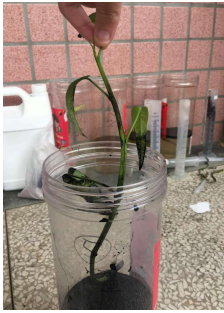
(一)實驗目的與流程

如同實驗一，我們改種3桶空心菜，給予的水量同樣皆為一公升，每株空心菜的長度分別約為36、36、37公分，葉片數量控制在5片，如圖(八)。接著我們分別將墨汁(書法用)、灰燼(香灰)進行相同濃度的調配，濃度設為50%，也就是水50ml，汙染物50ml，進行此實驗。

(二)實驗結果

共經過11天，墨汁與灰燼水內的空心菜外觀並沒有明顯變化，但長度還是有些許變化，如圖(九)

圖(十)為途中紀錄的空心菜狀況(3/27)



圖(十)1-1



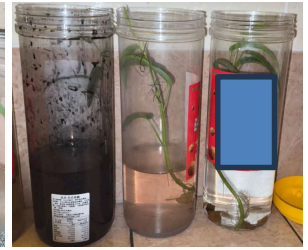
圖(十)1-2



圖(十)1-3



圖(十一)1-1



圖(十一)1-2

圖(十一)分別為3/27和4/4日的對比結果

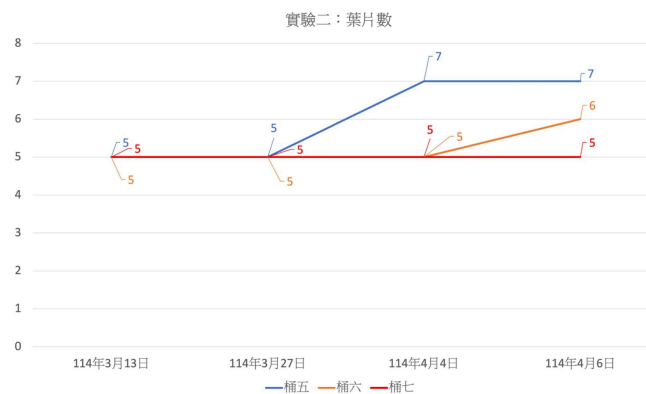
由上圖可得知，墨汁和灰燼水皆會影響空心菜生長，只不過效果沒有很明顯。

最終葉片數如下：

0%對照組：7片

50%灰燼水實驗組：6片 (包含一片枯葉，剩下皆凋落)

50%墨汁實驗組：5片 (剩下皆凋落)，如圖(十二)。



圖(十二)

(三)實驗結論

最終生長情況為水比灰燼水好，灰燼水比墨汁好。經過一系列調查後，我們發現墨汁中的成分包含煤煙、松烟和明胶，根據資料顯示，煤煙會影響葉片行光合作用，導致植株生長不佳，進而影響果實、植株的生長發育，其餘成分對植物沒有造成太多的影響。但總體來說，灰燼和墨汁影響植物較少，植物還能繼續成長，尤其是灰燼，灰燼裡某些成分帶有營養物，有時反而幫助植物生長，但是植物生長還是會較純水的慢。

五、結論與生活應用

這些污染物都會導致植物的生長受到影響，可能會讓生長變得緩慢甚至是死亡，所以要正確處理這些污染物，不要亂排放，才能維持良好的環境。

關於機油對空心菜影響的相關推測：

- 1.阻礙光合作用：機油漂浮在水面上，形成油膜，阻擋陽光進入水中，減少水生植物進行光合作用所需的光照，從而抑制其生長。
- 2.多環芳香烴的影響：具有致癌性、突變性，會在生態系統中累積，對植物的生長產生毒害作用。
- 3.重金屬的影響：鉛：即使在低濃度下，鉛也會影響植物的光合作用、發芽率、營養吸收等。銅：高濃度的銅會抑制植物的生長。
- 4.氯化石蠟的影響：作為持久性有機污染物，會干擾植物的內分泌系統，影響其正常生長。

關於灰燼水對空心菜影響的相關推測：

- 1.成分中的化學物質：香灰可能含有香精、添加劑或其他化學物質，這些成分在水中可能溶解並對植物造成毒害。
- 2.抑制光合作用：香灰中的某些物質（如燃燒後的碳黑）可能會使水變混濁，阻礙水中光線的穿透，從而抑制水生植物的光合作用。

關於墨汁對空心菜影響的相關推測：

- 1.書法墨汁中的炭黑或其他顏料可能對植物產生影響。炭黑如果溶解在水中，可能會使水變濁，從而阻礙光線的穿透，減少植物進行光合作用的機會。
- 2.墨汁中的化學穩定劑和其他溶劑可能會對植物的根部造成毒害。

參考資料

https://invexoil.com/environmental-impact-of-lubricants/?utm_source=chatgpt.com 機油汙染
<https://www.peopo.org/news/594581> 香灰