

2024 年【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：「塑」不出的苦
一、摘要
利用在土壤添加塑膠微粒來探討塑膠微粒對植物生長的影響。經過幾個禮拜的觀察，不同濃度對植物確實有影響，濃度越大，植物越無法生長，甚至還會縮小，濃度大的盆栽，植物大多萎縮，跟健康的植物有明顯的差別，不同植物被塑膠微粒影響的程度也不同。
二、探究題目與動機
因緣巧合下，組員們找到了一本關於海洋汙染和一本關於植物種子的傳播方式的書籍，我們藉此發想，書中提及海洋汙染中佔據最多比例的是塑膠還有重金屬，經過抉擇後我們決定要用塑膠來當作汙染源，因為塑膠與我們的日常生活關係密切，且近年來塑膠製品與日俱增，塑膠也因它便宜的價格，常遭人隨手丟棄，成為各處常見的汙染物，不僅汙染陸地，也會隨著河水流入大海中，甚至隨著洋流漂到其他海域，塑膠還有難以分解的特性，日積月累後所堆積出的塑膠滿山遍野，於是我們發起了這個實驗，想透過實驗來了解塑膠到底有多「毒」？
三、探究目的與假設
探究目的： (一) 塑膠粉對於植物發芽率的影響 (二) 土壤中塑膠粉濃度是否對不同植物有相同的影響 (三) 土壤中塑膠粉濃度是否會影響植物生長
四、探究方法與驗證步驟
一、第一部分：塑膠粉對於植物發芽率的影響 (一) 分別取兩個培養皿，各加入 20 毫升的水，分別放入 10 顆空心菜種子和 10 顆菠菜種子如圖(一)，放置一個禮拜後觀察發芽狀態。 (二) 分別取兩個培養皿，各加入毫升的水和 5 克的塑膠粉，分別放入 10 顆空心菜種子和 10 顆菠菜種子如圖(二)，放置一個禮拜後觀察發芽狀態。
 
圖(一) 圖(二)
二、第二部分：土壤中塑膠粉濃度是否會影響植物外觀

(一) 前期測試：

將空心菜、菠菜，放在培養皿裡發芽，並且調製塑膠水，卻發現塑膠無法溶於水中，我們也嘗試過用酒精燈加熱，但仍無成效，最終決定以相同濃度(200:2)的塑膠水，直接放入自製的實驗裝置中，如圖(三)，共 12 組，每種植物分別以 3 組清水 3 組塑膠粉+水種植，結果隔週觀察發現全部植物皆死亡，可能原因為植物的根無法有效進行呼吸，繼而無法正常生長。



圖(三)

(二) 作法改變：

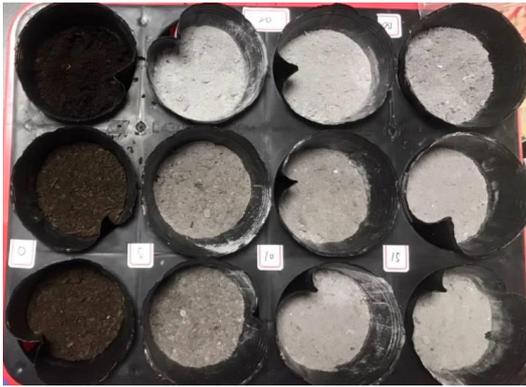
我們決定改用土壤混合塑膠粉，解決了塑膠粉無法溶於水的問題。首先以 200 克的土，與不同克數的塑膠粉混和，模擬出被塑膠汙染後植物的生存環境，總共使用了四種濃度當做實驗組，分別為 5 克、10 克、15 克和 20 克，還有一組完全沒有添加塑膠粉的土壤，作為本次實驗的對照組，我們種植了萵苣和小白菜當作本次實驗的對象，共計 10 盆，如圖(四)，經過一個禮拜後再計算莖和葉子長度的改變，並每個禮拜記錄它們的生長變化。



圖(四)

三、第三部分：土壤中塑膠粉濃度是否會影響植物生長

(一) 以貓草當實驗對象，以 200 克的土分別與 5 克、10 克、15 克與 20 克的塑膠粉混和，每種類各三盆，加上不加塑膠粉的土壤，共計 15 盆。



(二) 將已種植於植物培養箱一周的貓草轉植入盆栽中，並覆蓋上 200 克的土壤，接著將貓草的葉修剪，每株約留 3 公分，完成後再澆入 100 毫升的水，每隔 2 天記錄植物長度，並澆入 50 毫升的水如圖(五)、圖(六)。



圖(五)

圖(六)

五、結論與生活應用

一、根據一個禮拜的種植，被塑膠污染的水所種植的種子，發芽率明顯比純水的低，證明塑膠就算不被水溶解，但仍然會對植物造成傷害，提高植物的死亡率。

	空心菜種子		菠菜種子	
	清水	清水+塑膠粉	清水	清水+塑膠粉
發芽數	9顆	7顆	8顆	4顆
發芽率	90%	70%	80%	40%

表(一)

二、經過幾個禮拜的觀察，不同濃度對植物確實有影響，濃度越大，植物越無法生長，甚至還會萎縮，濃度大的盆栽，植物大多生長緩慢，跟健康的植物有明顯的差別，塑膠粉對於兩種職務都有明顯的影響，但對萵苣的影響較小白菜大，證明相同的污染環境對不同植物會有不同的影響。

	第一次	第二次	第三次
0g	8.5公分	8.5公分	8.7公分
5g	8公分	8.2公分	7公分
10g	7公分	7.6公分	6.5公分
15g	5公分	6.5公分	6公分
20g	4.5公分	6公分	4.5公分

	第一次	第二次	第三次
0g	8公分	8.5公分	9.5公分
5g	7公分	8.2公分	9公分
10g	7公分	8公分	8公分
15g	6公分	7.5公分	7公分
20g	6公分	7公分	6公分

表(二) 小白菜生長狀況

表(三) 萵苣生長情況

三、有被塑膠粉污染的植物生長緩慢，甚至萎縮枯死，不只生長長度有所差別，從外觀上也可明顯的感受到差異，澆水時也發現土壤吸水能力不同，有塑膠的吸水能力較弱，證明塑膠粉污染的不只影響植物，也會影響到土壤的健康。

	葉子長度		
0公克	4公分	4.8公分	5.1公分
5公克	3.3公分	3.3公分	3.5公分
10公克	3.1公分	3.2公分	3.2公分
15公克	3.1公分	2.9公分	2.9公分
20公克	3公分	2.9公分	2.8公分

表(四) 貓草生長狀況

四、上述三個實驗可得知，塑膠會對於植物成長的所有階段都會造成影響，直接或間接地造成植物死亡，由二與三也可得知，塑膠對於植物與土壤都有明顯的影響，且不同的植物影響的程度也都不相同。現今塑膠製因方便，所以越來越多，導致難以分解的塑膠在經歷風吹日曬後殘留於土壤中，影響土壤與植物的健康，間接影響到人類，若再不改善現況的話，導致動植物迅速減少，甚至面臨滅絕的危機時，就已無法挽回，所以從現在開始，減少塑膠用量，讓動物與植物可以擁有乾淨、美好的環境。

參考資料

綠潮世代-前進!永續能源島

<https://www.ntsec.gov.tw/article/detail.aspx?a=460>

「黑潮二十、島航計畫」臺灣沿海塑膠微粒調查成果展

<https://www.nmmst.gov.tw/chhtml/newsdetail/221/4157/0>

淨零綠生活體驗基地

<https://www.nmmst.gov.tw/chhtml/newsdetail/556/7819>