

新竹市第四十三屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生物

組 別：國小乙組

作品名稱：異香撲鼻來-揭開香澤蘭的秘密

關鍵詞：香澤蘭

編 號：114PB-B007



目錄

摘要.....	2
壹、前言.....	2
一、研究動機.....	2
二、資料收集與文獻探索	2
三、研究目的.....	3
貳、研究設備及器材.....	3
一、研究設備:.....	3
二、研究材料:.....	4
參、研究過程或方法.....	4
肆、研究結果.....	5
一、探究香澤蘭的特性	5
二、探討香澤蘭的利用價值	21
伍、討論.....	27
陸、結論.....	28
柒、參考文獻資料.....	29

摘要

本研究主要利用踏查竹 38 鄉道，觀察香澤蘭的生長環境與它的屬性特徵，並看到它提供豐富的生物多樣性環境。我們也探究香澤蘭的利用價值：莖、葉、花的染色、花苞成為酸鹼指示劑、葉蒸餾萃取液驅蟲效果和將曬乾碎莖製成碳化花盆。

經過這次的探究，我們了解開花量大、果實具冠毛與根多橫長成為它快速與大量繁殖利器。在利用價值的探討上，莖染色的顏色最亮，而花苞顏色較不明顯；香澤蘭花能夠成為酸鹼指示劑；葉蒸餾萃取液對防止紋白蝶與小菜蛾產卵有作用；最後我們也成功將曬乾的碎莖碳化製成花盆。

壹、前言

一、研究動機

五年級上學期我們從「自然與生活科技」課程第二單元「千變萬化的植物」中，認識了不同環境的植物、它們存活的本事與如何繁衍。自然老師也分享一種目前對台灣自然環境造成很大影響的綠癌植物--小花蔓澤蘭，除了透過種子繁殖，莖的每個節可長出新芽，節與節之間也能長出不定根。

有次到爸爸朋友新買的峨眉鄉農地參觀時，發現附近除了有小花蔓澤蘭生長之外，還有一種葉子型態跟小花蔓澤蘭很像，但它的生長型態有些是直立，有些卻是彎曲，撕開葉子後還聞到一種特別的氣味。因為好奇所以剪了莖葉帶回學校請教老師，老師說這是跟小花蔓澤蘭一樣對台灣原生自然環境帶來破壞的「香澤蘭」。

基於好奇，我們決定進一步來了解它的特性、生長環境，以及為什麼會對自然環境帶來破壞。

二、資料收集與文獻探索

(一) 了解香澤蘭的屬性

我們上網查找香澤蘭屬性，整理相關資料如下表：

開花期散發濃郁香氣，故有香澤蘭之稱。

分類	菊科 (Asteraceae) \ 香澤蘭屬	
別名	飛機草、民國草、暹羅草	
原產地	南美牙買加、中國雲南、兩廣、海南島及東南亞之寮國和泰國。	
引進原因	台灣約於 1980 年代自東南亞引進，原作為藥用植物。	
生長環境與氣溫	分布於中、南部平地至中海拔山區，生長在路旁、荒地、林緣及山路邊坡。喜好陽光，生長最佳溫度 25-32℃。	
生長習性	多年生粗壯草本或灌木，會形成濃密的灌叢。	
形態特徵	根	根粗壯，橫走。
	莖	1. 莖直立，長，偶具攀緣性。莖上有細條紋和灰白色細毛。 2. 分枝粗壯，常十字對生，與主莖成直角。 3. 接近基部的老莖或年長枝為褐色木質，頂端和幼枝則為綠色肉質。 4. 高度一般約 1.5 至 3 公尺，若能攀附其他植物，可達 7 至 8 公尺。
	葉	1. 葉序對生，偶互生或輪生。葉形呈卵形、三角形或卵狀三角形。 2. 葉長約 3 至 10 公分，寬約 1.5 至 6 公分；葉的兩面披著長柔毛及紅棕色

		腺點。
	花	1. 花期 11~4 月。 2. 兩性花，頭狀花序。總花苞於莖頂或枝端排成繖形狀或複繖形狀花序，直徑可達 3 至 6 公分；花序梗粗壯，密被稠密的短柔毛。 2. 總苞圓柱形，長約 1 公分，寬約 0.4 至 0.5 公分；總苞片 3 至 4 層。 3. 頭狀花序，約含 20 至 30 朵小花，全為管狀花，花冠白色或粉紅色，長約 0.5 公分。
	果實/ 種子	1. 瘦果，黑褐色，長約 0.4 至 0.5 公分，具有白色冠毛。 2. 種子以飛散傳播。 3. 果實成熟期為 12~5 月
益處		藥用植物，全草具有散瘀、消腫、止血、解毒、殺蟲驅蟲、消積等功效，也可預防鉤端螺旋體病。
危害		根部會分泌一種拮抗物質，抑制其他植物生長，排他性強且繁殖迅速。1 平方公尺可產出 10 多萬顆種子，植株最高可達 8 公尺。1980 年代起在潮濕的熱帶和亞熱帶地區嚴重危害生態，破壞生物多樣性，被國際生態界評列為世界級惡性雜草。

資料來源 [2,3,4]

(二) 研究文獻回顧

查找關於香澤蘭的相關研究中，有探討影響香澤蘭發芽的碩士論文[6]；有比較小花蔓澤蘭在全株精油提煉、抗氧化比較、染色、造紙以及提煉精油對小黑蚊(台灣蚊蠅)的趨避效果比較[7]；也有針對校園外來入侵種植物的在葉子染色，莖纖維防水、隔熱與耐重，葉萃取液的防蚊效能比較[8]。

三、研究目的

雖然已有不少香澤蘭的介紹與研究，我們依舊對這強勢外來入侵種充滿興趣，且根據生物多樣性網絡紀載，峨嵋地區並沒有香澤蘭分布登錄[1]。我們透過 google map 查找發現香澤蘭的地點，就在竹 38 鄉道旁的山坡，因此本研究以香澤蘭為實驗對象，並希望透過實地踏查與觀察來研究香澤蘭的生長特性及對生態的影響，最後探究它還能為我們的生活帶來什麼利用價值。因此，我們將研究目的定為：

- (一)、了解香澤蘭的生長特性-以竹 38 鄉道繁殖區為探究地點。
- (二)、研究香澤蘭的利用價值。

貳、研究設備及器材

一、研究設備:

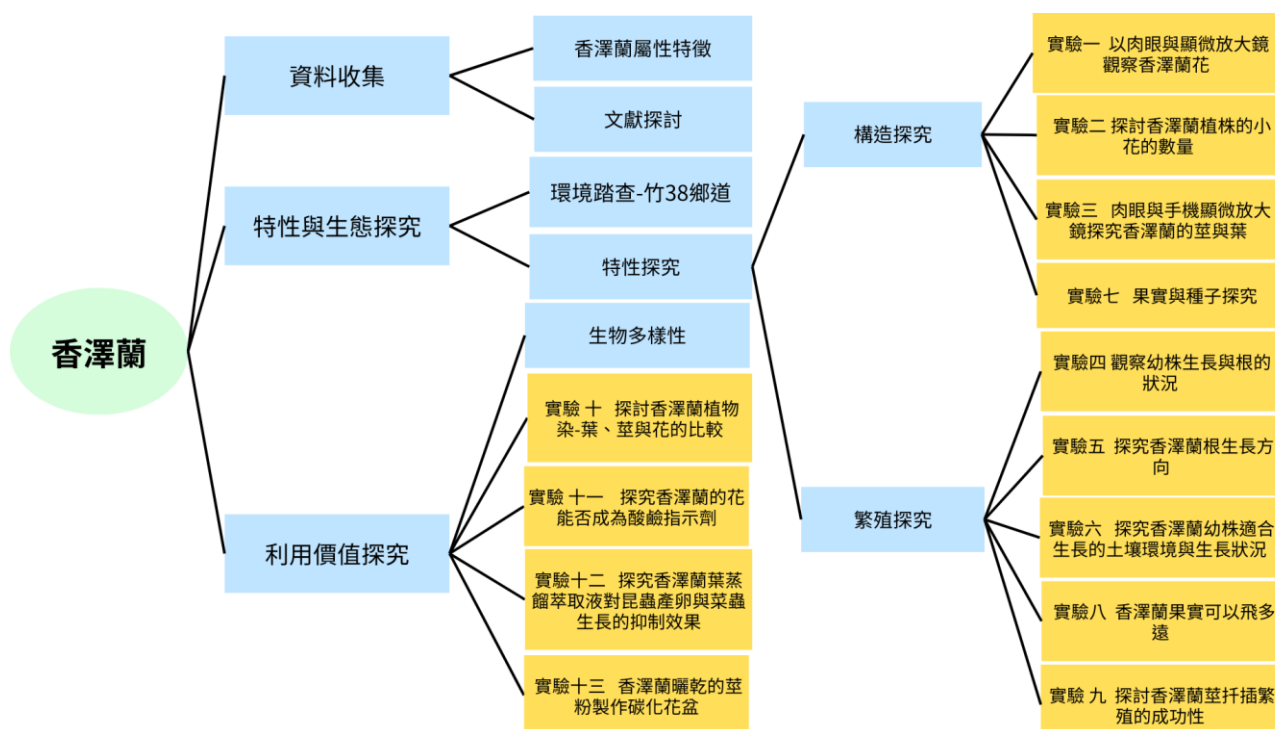
手機(拍照與衛星定位)、平板(拍照)、捲尺、直尺、剪刀、美工刀、盆栽、土壤、電子秤、手機顯微放大鏡(60X, 150X)、不銹鋼鍋、卡式爐、試管、培養皿、攪拌棒、蒸餾機、土壤酸鹼測試器、電風扇、種菜盆、風力測量器、食物調理機(打碎莖使用)、瓦斯罐、電瓦斯噴火槍、木槌、寶特瓶(2L)、一次性紙杯(500ml)、鑷子、塑膠盆、鏟子、霧噴瓶。

			
手機顯微放大鏡	土壤酸鹼測試機	風力測量器	木槌
			
蒸餾機	電瓦斯噴火槍、瓦斯罐	紙杯、寶特瓶	

二、研究材料:

香澤蘭、醋、小蘇打粉、檸檬酸粉、糖、食鹽、酒精、澄清石灰水、石灰粉、青江菜、小白菜、高麗菜苗、培養土、純白棉布、糯米粉、黑糖。

參、研究過程或方法



肆、研究結果

一、探究香澤蘭的特性

(一)、實地踏查

從 Google Map 上面查找第一次發現香澤蘭的山坡地，它以前的地名叫「微風峨嵋」。透過 Google Map 保留的圖片了解在 2017 年時，這裡是人為整理過的漂亮山坡地，而現在則因為沒有維護，山坡地長滿香澤蘭。



圖 1 微風峨嵋(2017 年，來源 google map)



圖 2 微風峨嵋 2024 年 12 月

我們回到山坡地上方公路-竹 38 鄉道，在路旁(座標:24.7056649,121.0116205)，也發現一大片的香澤蘭。因此，我們由鄉道起點開始踏查，將發現香澤蘭的位置記錄整理，歸納地點如下: (踏查時間 11/23, 12/15, 12/21, 1/24, 2/24, 3/12，照片為 11/23，12/15 拍攝)。

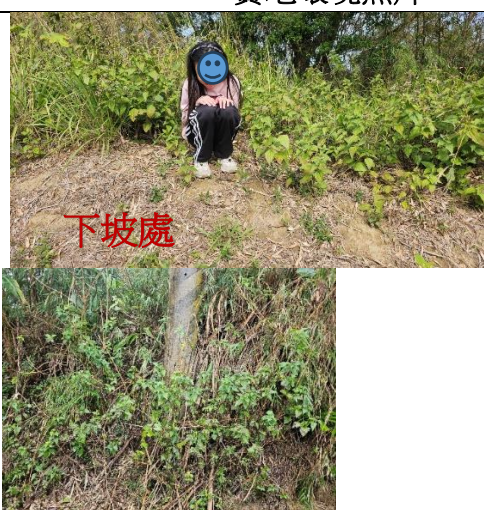
1. 地點 1: GPS 位置 24.701944, 121.008778~24.703470,121.010199

環境觀察描述	實地環境照片
路的左邊: (1)生長在私人土地的圍欄內，坡度很斜，香澤蘭像爬藤類植物下垂生長，旁邊也有其他葛類，跟香澤蘭交錯生長。 (2)往前 50 公尺後，山坡上的香澤蘭彎曲生長，因為向陽，坡度斜，土壤比較乾，香澤蘭葉子也比較小。 (3)坡下水溝旁的香澤蘭直立生長，旁邊亦長大花咸豐草。	
路的右邊: (1)生長在整排錫蘭欖樹下的，數量不多，零星生長。 (2)往前約 100 公尺後沒有大樹遮擋，一叢一叢直立生長。 (3)植株多在 60 公分以下。	

2. 地點 2:GPS 位置 24.7056649,121.0116205-24.704550,121.012041-24.704811,121.012629(微風峨嵋 整塊山坡地)

環境觀察描述	實地環境照片
<p>(1) 整個大的山坡地，有一條小路將它分成兩邊，面對小路的左邊已經重新開墾，地主們開始種植自己規劃的植物。路的右邊，整片山坡大多生長香澤蘭、禾本科植物(如:芒草)、構樹、相思樹和大花咸豐草。</p> <p>(2)在坡度較陡處，通常叢生的香澤蘭會下垂生長，且坡度下少有其他植物；在比較平坦的地方，則跟著陽光直立生長。</p> <p>(3) 光照充足的地方，我們還找到高230公分直立生長的香澤蘭。</p>	

3. 地點 3 :GPS 位置 24.708155,121.014726-24.708234,121.015074

環境觀察描述	實地環境照片
<p>路的左邊:</p> <p>(1)一叢，約有 30~40 棵左右，直立生長，高度多小於 60 公分。左邊是禾本科植物。</p> <p>(2) 坡下沒有其他植物，零星長出香澤蘭幼株。</p> <p>路的右邊:</p> <p>(1)兩叢，約有 30 棵左右，因依坡度生長，有些直立有些攀附，旁邊伴隨月桃與禾本科植物。</p>	

4.地點 4:GPS 位置 24.709773,121.034794-24.709434,121.037397

環境觀察描述	實地環境照片
<p>路左邊:</p> <p>(1)山坡上坡度較陡時，香澤蘭會彎曲或下垂生長，坡度比較和緩的地方香澤蘭就直立生長。有一部分向陽區，可能太陽直曬的時間比較長，泥土又乾又硬，香澤蘭呈現枯萎的狀態。</p> <p>路右邊:</p>	

(1) 因為地比較平坦，香澤蘭大多直立生長，高度多為80公分以下。如果旁邊有可依靠的植物，香澤蘭會攀附它，彎曲生長。



5. 踏查討論：

(1) 我們將踏查找到香澤蘭的位置標示在下方地圖中



























圖 3 竹 38 鄉道 香澤蘭踏查分布地圖(地圖來源 google map)

- (2) 前幾次的踏查時間剛好在香澤蘭開花時刻，粉紫色的花苞與綻放的紫色的雌蕊，加上翠綠色的葉子，非常顯目又帶夢有幻感，幫助我們更容易找到它們。
- (3) 竹 38 鄉道，在香澤蘭大量聚集的地方，地形多為北高南低。太陽東昇西落，日照時間長，且為較少遮蔽物的地區，我們推測這是香澤蘭大量繁殖的主要原因。
- (4) 香澤蘭的莖可以是直立也可以是蜿蜒，依據生長地形而決定。如果生長在趨於平緩的地面，莖趨向直立生長。當生長在陡坡上或是旁邊伴隨可以依靠的植物(如竹子)或是鐵絲網(私人土地的圍牆)，它的莖就會彎曲或下垂生長。
- (5) 從文獻上得知，香澤蘭會分泌特殊物質，抑制其它植物生長，有排他性。我們幾次觀察，在竹 38 鄉道的環境，密集群生的區塊內部，較少有其他的植物，往外漸有其它共生植物，如:禾本科、竹子、大花咸豐草等。我們也發現，為了獲取陽光，它的第一個莖上節可以距離地面很遠，並長得比旁邊植物高大或是彎曲生長。
- (6) 1/24 各地點成熟的香澤蘭幾乎都開完花，花苞開始變乾。我們觀察香澤蘭在開花後期葉子開始變醜或枯爛，莖也慢慢變成咖啡色。2/13 果實群開始成熟。
- (7) 2/24 各地點結果的香澤蘭掉葉狀況非常嚴重，莖也變得乾枯，容易脆裂。
- (8) 3/12 發現許多翠綠的新植株，有些是新幼苗，有些是從別株香澤蘭的地下根所長出。結果的香澤蘭植株，有些莖因為太乾枯而直接脆裂掉下來，有些則從枝條接近主莖的地方開始冒出小芽，長出小葉來。

(二).探究香澤蘭的構造

1. 觀察香澤蘭的構造

根 / 莖				
	年輕植株的根	年長根(約 6 公分寬)	根生長方式(直)	根生長的方式(橫)
				
	草本莖/木質化莖	多年莖寬可達 2cm	莖生長方式-直立	莖生長方式-彎曲
葉				
	葉	葉-花序下部	葉面	葉背
				
	葉序-葉(枝條)對生	從節長出對新枝	開完花的葉子	蟲癭的葉子
花 / 花苞 / 果實				
	開花結果過程 1	開花結果過程 2	開花結果過程 3	開花結果過程 4
				
	開花結果過程 5	開花結果過程 6	開花結果過程 7	開花結果過程 8

觀察結果:

(1)根:

香澤蘭根為軸根。根據我們踏查過程挖掘香澤蘭植株的經驗，近距離幾株從同一根長出的機率很高。

(2) 莖:

莖的表面有絨毛，大部分幼株或根上長出的枝節(莖)，剛生長時都是綠色草本結構，但在成長後，莖底端會先木質化，開花時期會漸漸轉成咖啡色的木質莖。

2025/1/1 在微風峨嵋某地主擁有的山坡地，量測到莖長為 205 公分的香澤蘭。地主告知在 2024 年 8 月初才請人將整個山坡地除草整平，短短 5 個月，莖的生長速度飛快。土壤裡的根沒有挖除時，在溫暖潮濕的氣候下，香澤蘭的成長速度難以想像。



圖 4 踏查地點 2 的其中一段山坡地



圖 5 於山坡上量香澤蘭莖長

(2)葉:

成熟葉子最大的長約 9.5~10 公分(不含葉柄)，寬 6.5 公分，葉面、葉背皆有絨毛。一般的葉形狀像風箏，葉緣為圓鈍的鋸齒狀。但花序下部的葉子比較小，且葉緣平滑。葉有三條主脈，葉面的顏色比葉背深。開花後期，葉子會慢慢枯萎，掉落，直到果實開始成熟後，又會慢慢長出嫩葉。

葉序幾乎為對生，特別的是從節的兩邊也能長出對生的葉子或是不只一對的枝條(先長出對葉，再長枝條)。

(3) 花:

總花苞比一元硬幣還小，含苞未開時，只看得到旁邊的綠色苞片與中間白色未成熟的花瓣。漸漸花瓣呈白粉紅狀，雌蕊接續從花苞中伸展出來。開花後期，雌蕊先枯萎掉落，而後花苞逐漸乾枯。

(4)果實:

一段時間後，花瓣掉落，花萼(冠毛狀)呈現黃褐色，原花苞成為果實群。果實成熟時，苞片掉落，果實排列球型放射狀，冠毛朝外顏漸白，很像小型蒲公英。

2.觀察香澤蘭的花以及生長形式

實驗一 以肉眼與顯微放大鏡觀察香澤蘭花

實驗時間:2024/11/23-2025/1/3

實驗材料設備:開花的香澤蘭植株、花苞、單朵花、手機顯微放大鏡(60X，150X)

實驗環境:踏查地點 2、學校自然教室






實驗步驟:


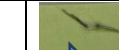

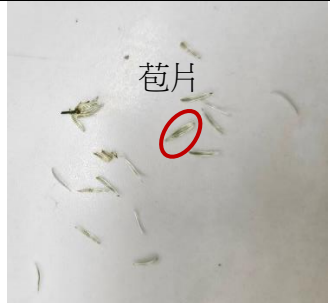
(1) 肉眼觀察香澤蘭的花在植株上分布的方式。



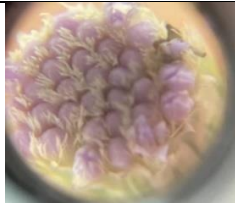

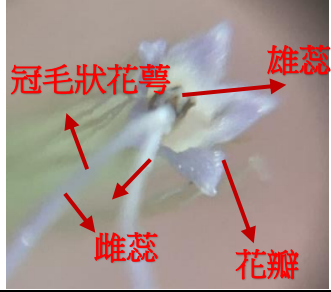
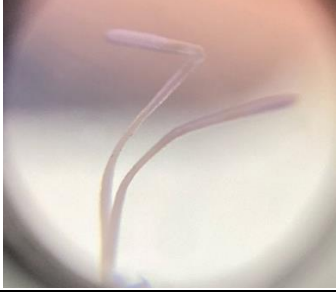

(2) 拆解香澤蘭總花苞成小花、苞片。





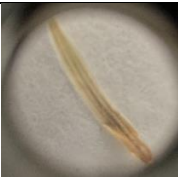

(3) 以相機、顯微放大鏡記錄香澤蘭的總花苞、單朵花和苞片的外觀與生長樣態。

實驗結果:

		
	 繖形花序狀	 複繖形花序
A.花在植株的分布方式		B.總花苞在莖頂或枝端的花序

 <p>單個總花苞 雌蕊 苞片</p>	  <p>苞片</p>	 <p>苞片</p>
C.總花苞頭狀花序	香澤蘭小花(34 朵)	苞片

			
E.手機顯微鏡觀察	未開花的總花苞	即將開花的總花苞	已開花的總花苞
			
單一朵花	突出花瓣的雌蕊柱頭	單朵小花構造	

					
0.1-0.2	長 0.2-0.3	0.3~0.4	0.4~0.5	0.6~0.7	細 寬
苞片(水分乾掉後的顏色偏黃), 以上長度單位為公分					

結果討論:

- (1) 只要從莖的節長出枝條，在枝條頂端都有可能長出花苞。總花苞在莖頂或枝端排的花序成繖形花序狀或複繖形花序。
- (2) 每一個總花苞(上圖 B)，由大小不同的苞片，包束著約 20 朵以上的小花。未開花時，苞片翠綠，花瓣呈現白色。從放大觀察中，可以看到，香澤蘭是兩性花，花瓣呈粉紫色，4-5 瓣，雌蕊紫色，花柱很長，有兩枚雌花器。雄蕊有 5 枚，包圍雌蕊花柱，花冠下有冠毛狀的花萼。
- (3) 總苞片有 3 至 4 層，每片都具有三條像葉脈一樣深綠色的紋路。外層苞片呈卵形，長約 0.15 公分，苞片表面有短柔毛，頂端像雞蛋頂，圓鈍，往內轉為漸長的苞片，有長橢圓形約 0.5~0.6 公分，與細長型約 0.7 公分左右。

實驗二 探討香澤蘭植株的小花的數量

根據實驗一，我們了解花的生長方式。因花朵小又為兩性花，雄蕊與雌蕊的距離非常近，授粉機率也就非常高。一株香澤蘭除了莖頂長出花之外，只要莖的節長有枝條，就可能長出花苞。因此，一株香澤蘭可以開多少朵小花，也代表它可能會產出多少香澤蘭的種子。

實驗時間:2025/1/4-1/7

實驗材料:已開花香澤蘭 4 株，莖長度在 100 公分內。

實驗環境:踏查地點 2、學校自然教室

實驗步驟

- (1)將香澤蘭 按照莖頂與分支進行編號，數算每一支或莖頂的總花苞數量。隨機抽取每一分支或莖頂的一個總苞，計算該總苞裡小花的數量。最後將觀察記錄下來。
- (2) 保守假設授粉比例為 80%，一朵小花含有一顆種子。統計 4 株開花中的香澤蘭開出小花的數量。



實驗結果:

植株編號	1		2		3		4	
長度(cm)	98		80		64		86	
分支(含頂支)	8		4		8		9	
數量	總苞	小花	總苞	小花	總苞	小花	總苞	小花
頂	44	23	26	24	38	35	54	23
側 1	7	19	15	26	7	30	9	24
側 2	4	24	14	25	無	無	9	28
側 3	10	23	35	25	9	29	16	28
側 4	5	21	28	32	12	31	33	23
側 5	5	23			26	29	32	37
側 6	10	21			22	29	19	28
側 7	11	19			27	29	24	37

側 8					27	28	23	28
側 9							24	28
每株的小花平均	-	21.6	-	26.4	-	30	-	28.4
每株總苞數	96	-	118	-	168	-	243	-
預估該株種子數 (80%授粉機率)	<u>1659</u>		<u>2492</u>		<u>4032</u>		<u>6211</u>	
平均種子數(約)	<u>3599</u>							

結果討論:

- (1) 莖頂的總花苞數通長最多，最多的總苞數高達 54 個。
- (2) 每個總花苞裡的香澤蘭小花數量不同。最少有 19 朵最多達 37 朵。
- (3) 從資料分析，如果每朵香澤蘭小花形成一顆果實，果實內含一個種子，以文獻香澤蘭發芽率為 20%~46%[13]，估算我們採摘到最少小花的那一株，莖長在 100 公分以下的香澤蘭至少可以產生 332(1659×0.2)到 763(1659×0.46)顆可能發芽的種子。

3.觀察香澤蘭莖與葉

實驗三 肉眼與手機顯微放大鏡探究香澤蘭的莖與葉

實驗時間:2024/12/25-2025/3/13

實驗材料:香澤蘭莖與葉

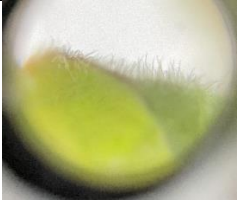




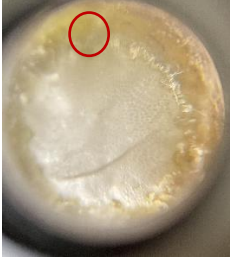
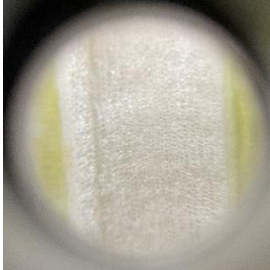
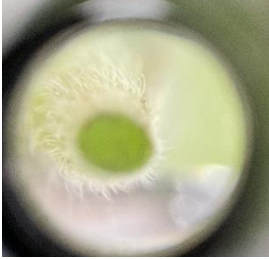
實驗環境:踏查地點 2 與 4、學校自然教室

實驗步驟

- (1) 以視覺、嗅覺與觸覺觀察香澤蘭的葉子與莖。
- (2) 以相機、手機顯微放大鏡(60x, 150x)記錄香澤蘭葉子與莖的微觀構造。

實驗結果:

葉與莖的觀察			
			
葉:莖或枝條的節 長出-菱形葉	頂葉全緣，葉形 狹長三角形	頂葉下的第一 對，葉形三角	頂葉下的第一對-卵 形葉
			
趨向木質化莖的 表面有花紋	草本莖成綠色， 絨毛清楚	莖縱切(白色的髓)	拆解莖表皮、皮層 韌皮與木質部及髓
			
嫩葉葉面	嫩葉葉背	成熟的葉葉面	成熟的葉葉面背

			
嫩葉面上的絨毛	成熟葉面上的絨毛	嫩葉葉面放大-白色腺點	成熟葉葉面放大-紅色腺點
			
嫩莖表皮的絨毛	莖橫切-隱約可見一圈圈維管束	髓的構造有很多微小氣孔	靠近莖頂的莖橫切

結果討論:

(1) 葉:

- 用手觸摸葉子邊緣比較薄，往內逐漸變厚；撕開葉子可聞到特殊香氣；新生葉子的絨毛較清楚，肉眼可見。
- 葉緣左右兩邊不一定對稱，具有大而不規則的圓鋸齒。莖或枝的頂葉剛成形時，葉緣與接近葉尖的部分呈暗紅色，葉形為狹長的三角形，雙葉看起來很像鳥類的嘴喙。待葉子長完整後則呈卵形或頂點夾角較大的三角形，甚至趨向風箏形狀的菱形。
- 放大觀察葉子，嫩葉的絨毛比成熟葉長，且嫩葉上的腺點呈現白色，而成熟葉的腺點呈現紅棕色。(香澤蘭腺點產生氣味)

(2) 莖:

- 不論草本或木質化莖都有花紋，嫩莖表皮上絨毛分布較密集且長。
- 拆解莖時，我們觀察莖的特殊味道來自表皮與皮層。莖裡的白色的髓反而有青草的味道。髓放大觀察可發現充滿微小氣孔，壓起來很有彈性，很像海綿，有一點濕潤，具儲存水分的功能。越靠近莖或枝頂，則髓越少。
- 放大觀察莖的橫切面，可看出表皮、皮層與一圈一圈的維管束。

實驗四 觀察幼株生長與根的狀況

實驗時間 2/10~2/11，

實驗材料:香澤蘭幼株、捲尺、鏟子、相機。

實驗環境:踏查的點二的山坡下、學校自然教室

實驗步驟:

- 找到踏查地點 2 的山坡下，任意選擇 3 株香澤蘭幼株。
- 以鏟子將香澤蘭幼株挖起。
- 進行記錄與量測。

實驗結果:



	1 號	2 號	3 號
根長(cm)	10.5	6.5	8.0
莖長(cm)	20.5	21.5	20.3
莖寬(cm)	0.3	0.3	0.3
莖生長方式	直立	彎曲	彎曲

結果討論:

- (1) 幼株葉對生，莖上節長出的小葉形狀像風箏，長 5.0 公分，寬 2 公分，莖頂嫩芽還沒長出，嫩芽下的一對小葉形狀像眼睛，長 2.0 公分，寬 1.0 公分。
- (2) 距離坡上的香澤蘭群非常近，土質相對鬆軟，推測應該是坡上的香澤蘭群的種子發芽。因為文獻提到 5 年內種子都可能發芽，而上方的種子大部分還未成熟，因此我們無法確定是不是剛成熟的的種子發芽長成的。
- (3). 根有一株直向生長，兩株橫向生長，雖然我們挖掘許多香澤蘭地上莖，都是同一條主根長出，為從幼株確定根橫向生長趨勢，討論決定再多挖掘幼株確認。

實驗五 探究香澤蘭根生長方向

實驗時間 2/10~2/11

實驗材料: 香澤蘭幼株、捲尺、鏟子、相機。

實驗環境: 踏查地點 2 的山坡下、學校自然教室

實驗步驟:

- (1) 找到踏查地點 2 的山坡下，任意選擇 6 株香澤蘭幼株。
- (2) 以鏟子將香澤蘭幼株挖起。
- (3) 進行根長的方向的觀測記錄與比較。

實驗結果:





結果討論:

6 株香澤蘭幼株已有 4 株根橫著長的趨勢，可確認香澤蘭的根多為橫著長。而橫向根上不同段再長出數支莖，也可為它佔領繁殖地加分。

實驗六 探究香澤蘭幼株適合生長的土壤環境與生長狀況

實驗說明:

在踏查地點 1 與 2 香澤蘭大量繁殖的地方，我們測量 10 個不同地點的土壤酸鹼度，平均酸鹼度為 6.306。我們好奇香澤蘭可以承受的土壤酸鹼值為何，因此進行實驗確認。



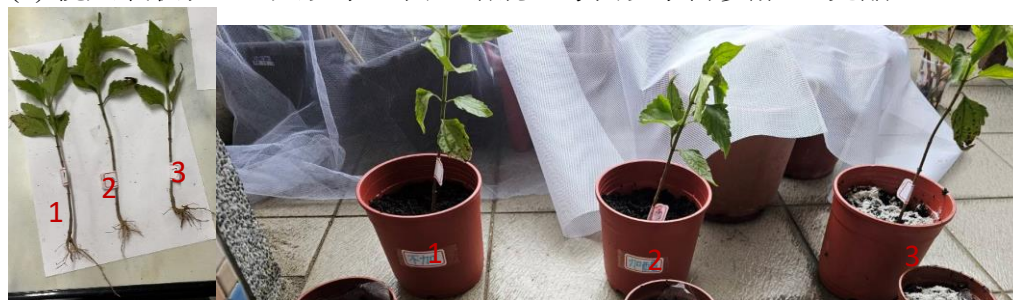
實驗時間 2/11~3/17

實驗材料:香澤蘭幼株 3 株(同實驗五)、花盆(直徑 11.5 公分)、土壤酸鹼測量儀、醋、石灰粉。

實驗環境:學校自然教室陽台

實驗步驟:

- (1) 以市面買的培養土(標示酸鹼值為 5.5~6.5)為基礎，分成三盆，並將它們編號。
- (2) 編號 1 只加水，編號 2 加入 40 克醋與水，編號 3 加入 10 克石灰粉，充分攪拌再加水。確保土壤裡的水不因過多而漏出來。
- (3) 土壤放置一天後，將實驗五的三株香澤蘭幼株按照之前編號，對應種植在三盆花盆裡。
- (4) 編號 1 盆不動作，編號 2 盆裡倒入 20 克醋，編號 3 盆土壤灑上 10 克石灰粉。
- (5) 測量三盆隨機 3 個點得出土平均酸鹼值。
- (6) 以肉眼或相機觀察記錄三株生長狀況。
- (7) 視天氣狀況 2-3 天澆水一次，編號 2 每次澆水再多加 10 克醋。




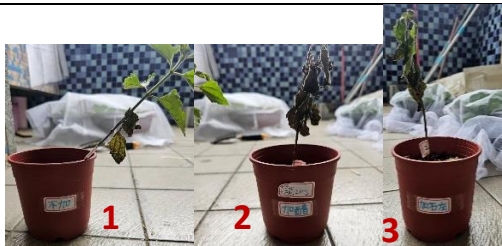

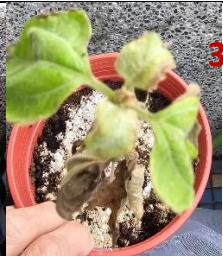




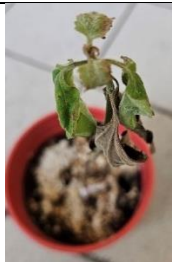


編號	1	2	3
土上莖長(公分)	20.3	20.3	19.2
土壤特性	一般培養土	加入醋	加入石灰粉
平均土壤酸鹼值	6.52	4.86	8.02

實驗結果:

日期	編號 1	編號 2	編號 3
2/12	種植	種植	種植

2/13	無異狀	葉子下垂	無異狀
2/15	無異狀	葉子明顯枯萎	葉子微微下垂
2/17	葉子微微下垂，莖下部葉子下垂。	莖葉枯萎	莖頂葉子下垂，莖下部葉子枯萎。
2/22	土上第一對葉子枯萎，但其他葉子正常開展。	整株全枯萎-停止記錄	土壤上兩對葉子枯萎，其餘雖綠但葉子都下垂。
3/3	頂葉長大，土上莖長為 21.5 公分。		頂葉維持原大小，芽未冒出。
3/10	土上莖長 23.4 公分，靠近莖底部的兩個節都長新芽。新頂葉順利長出，長 2.1 公分，寬 1.1 公分。		未記錄
3/17	土上莖長 25.5，原頂葉長 7.5 公分，寬 3.5 公分，上面又長出新的頂葉。靠近莖底部的蛋形小葉長 1.7 公分，寬 1.1 公分。		只剩一對頂葉與頂葉下的對葉，葉緣皆已枯萎，莖並未完全枯萎。

			
2/13		2/15	
			
2/17		2/22	
 		 	
3/3		3/10	
 			
3/17		3/17	

結果討論:

- (1) 從實驗結果可以知道香澤蘭幼株較適合在中性偏弱酸的土壤生長，在過酸的土(PH 值低於 5)生長，香澤蘭幼株較快死亡，在偏弱鹼性(PH 值高於 8)的土生長，幼株較慢死亡。
- (2) 3/3 到 3/17 雖有幾天寒流來襲(溫度在 12 度左右)，也有兩天大雷雨天氣，但其他天平均溫度都提高，日照時間變長。10 天的時間，編號 1 幼株莖增長 4 公分，也讓我們看到香澤蘭的強勁生命力。

3. 探究香澤蘭的果實、種子與繁殖

實驗七 果實與種子探究

實驗時間:2024/2/26-2025/3/18

實驗材料:果實群、剪刀，鑷子、美工刀、手機顯微放大鏡

實驗環境:踏查地點 2、學校自然教室

實驗步驟

- (1) 以相機、顯微放大鏡記錄香澤蘭果實的微觀構造。
- (2) 以美工刀切裂果實觀察與記錄。

實驗結果:

			
果實群分布方式 類似蒲公英	果實底端連結花 梗頂端，依球狀 方式分散	果實炸開的冠毛	果實約 0.4-0.5 公分 長
			
果實黑褐色，側 面有兩條花紋。	橫切後裡面是空 心	冠毛很像細細的 繩子	香澤蘭種子(?)

結果討論:

- (1) 果實是黑褐色，長約 0.4 至 0.5 公分，含冠毛約 0.8 至 0.9 公分。果實側面有兩條白線花紋，冠毛蓬鬆，黃棕色。用手分離冠毛與果實，成熟果實(冠毛展開)比未熟果實(冠毛閉合)，較難拔除。
- (2) 我們用美工刀解剖果實，掉出小於 0.1 公分的紅褐色小顆粒，用顯微放大鏡觀察，形狀很像是種子。

實驗八 香澤蘭果實可以飛多遠

實驗說明:

文獻上記錄，香澤蘭果實主要是飛散傳播。我們在踏查地點 2 的空地，順著風向用力吹一口氣後(風力約 1.1 m/s)，果實就飛落在 1.89 m 的地方。我們很好奇種子可以順著風飛多遠，因為上網找不到峨眉鄉的平均風力，因此我們以同樣新竹地區的新竹市平均風力為測試基準來進行實驗。新竹市平均風力為 2.7m/s，月平均風力最大 3.6m/s。



實驗時間:2/26

、實驗步驟

- (1) 打開風扇，以風力測量儀測量，確認距離風扇 75 公分處風力平均 2.7m/s，距離風扇 47 公分處平均風力 3.6 m/s。
- (2) 教室地板與兩旁桌子鋪上紗網，為要讓風吹時果實落下，冠毛可以停留在固定位置。
- (3) 開啟風扇穩定吹 1 分鐘。
- (4) 連同花梗夾取一段香澤蘭的果實群，以課本擋風放並在起始點位置準備。
- (5) 移開課本後，風扇吹果實群 1 分鐘，之後關掉風扇。
- (6) 以捲尺測量記錄果實被風吹離而飛落的距離。
- (7) 以吸塵器將地板、紗網上的種子吸乾淨。

			
測量達到符合風力的距離	地板蓋上紗網	擺放起始位置，準備吹風	測量記錄果實位置

實驗結果: (距離以公分表示)

電風扇風速平均 (2.7 m/s) 距離風扇口中心 75 公分

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
距離	103	98	70	102	97	107	89	47.5	50	59.5
數量	1	5	1	1	1	1	1	1	2	1
編號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
距離	62	70	106	107.5	125.5	144	132	126.5	128	157
數量	1	1	2	1	1	1	2	1	1	5
編號	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
距離	226.5	228.5	242	244.5	265.5	260	256	259	281.5	319
數量	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
編號	31	32	33	34	35	36	37			
距離	369	149	153.5	145	158	161.5	167.5			
數量	1	1	1	1	1	2	1			

平均風速(3.6 m/s) 距離風扇口中心 47 公分

編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
距離	47	73.5	91.5	69	119.5	72	126.5	147.5	149.5	152
數量	1	1	1	1	1	2	1	9	1	1
編號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
距離	155	170.5	198.5	189	199	213.5	245	257	367	379
數量	1	1	1	2	2	6	2	5	2	3
編號	21	22								
距離	226.5	216								
數量	27	4								

結果討論:

- (1) 平均風力 2.7 m/s 連續吹 1 分鐘，總共吹落 50 個果實，最遠可以到 369 公分。
- (2) 平均風力 3.6 m/s 連續吹 1 分鐘，總共吹落 75 個果實，最遠可以到 379 公分。
- (3) 風起風落，當果實隨風飛翔，在落地前又來一陣風，它將可能順著風飛到比 379 公分更遠的地方。每年大批果實順風而下，慢慢擴增領地，我們終於可以想像踏查地點 2 能夠在 7 年的時間從漂亮的草皮變成長滿香澤蘭的山坡地。

實驗九 探討香澤蘭莖扦插繁殖的成功性

實驗說明: 植物也有透過葉、莖或根來繁殖，此處我們選擇較有可能成功的莖繁殖來實驗。







實驗時間: 1/24-3/21

實驗材料

- (1) 香澤蘭莖去葉，莖寬 0.2cm、0.3cm、0.4cm、0.5 cm、0.6 cm 各 4 支。
- (2) 水杯、花盆、土壤。

實驗步驟:







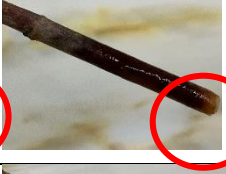
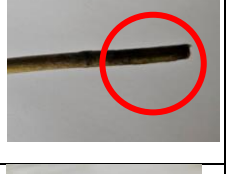










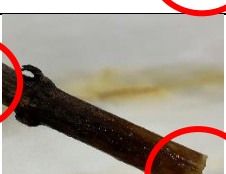

- (1) 將不同莖寬的香澤蘭莖按照留下來的節數:0、1、2 和 3 進行裁剪。有節的莖第一個節留下 3 公分，最後一個節往上也留下 3 公分，無節的莖長統一為下 6 公分。
- (2) 將全部莖泡在裝水的塑膠杯中，放置於校園太陽照射得到的地方。
- (3) 3/5 天氣回暖，將莖移植於土壤種植。
- (4) 肉眼與相機記錄觀察結果。

					
莖寬 0.2cm	莖寬 0.3cm	莖寬 0.4cm	直徑 0.5cm	直徑 0.6cm	每一段皆是綠或綠偏咖啡色
每一類莖的寬從左到右，莖上的節數量依序為:0,1,2,3					






說明: 我們以『莖寬-幾個節的莖-第幾個節』來記錄生長狀態。例如 0.2-1-1 代表莖寬 0.2cm，具有一個節的莖，它的第一個節。

實驗結果:

(1) 2/21:終於看到 0.2-1-1 與 0.4-1-1 冒出一點點嫩芽。其餘實驗的莖，泡水的地方，纖維散開，尚不能確定是否有長根。

直徑	0 個節	1 個節	2 個節	3 個節
0.2 公分				
0.3 公分				
0.4 公分				
0.5 公分				
0.6 公分				

(2) 2/27 除了 0.2-1-1 和 0.4-1-1 之外，0.4-2-1，0.4-2-2，0.4-3-3 也冒出小葉或小葉芽。

				
0.2-1-1: 綠點	0.4-1-1: 0.3cm	0.4-2-1: 0.1cm	0.4-2-2: 0.3cm	0.4-3-3: 綠點

(3) 3/5 移植土壤種植前，觀察有生出小葉芽跡象的 0.4-3-3，長葉失敗，節的地方呈現咖啡色。莖寬 0.6 與 0.5 公分的實驗莖除了沒有節呈現綠色之外，其他都已乾硬，呈淡咖啡色。莖寬 0.4 公分的實驗莖，都還呈現綠色；莖寬 0.3 公分的實驗莖只剩下保留 3 個節與 0 個節呈綠色；莖寬 0.2 公分的只剩下 0 個節與 1 個節的莖呈綠色。

(4) 3/21 記錄: 0.2-1-1 小綠芽突出 0.1 公分；0.4-1-1 葉長 0.5 公分；0.4-2-1 葉長 0.2 公分；0.4-2-2 葉長 0.7 公分。其餘莖扦插皆沒有長葉。

實驗討論:

- (1) 香澤蘭也能夠用莖扦插無性繁殖，但不一定都能成功。
- (2) 莖寬 0.4 公分長葉的成功率較大，代表扦插香澤蘭不一定越粗的莖成功率越高。
- (3) 留一個節的莖扦插成功的機率比較高。
- (4) 因北部一二月天氣寒冷(新竹市 1 月平均 15.7 度 C，2 月平均溫度 15.8 度 C)，低溫

影響莖扦插長根長葉的狀態，天氣較溫暖時應該會更快。

註:此實驗本來在 12/16 進行，但因假日大風吹倒導致實驗的莖都乾掉而重新進行。

二、探討香澤蘭的利用價值

(一) 探討生物多樣性(11/23-3/12)

			
蜜蜂(不知名)	毛毛蟲(不知名)	食蚜蠅(不知名)	蝴蝶(不知名)
			
螞蟻(不知名)	蟲瘿(不知名)	蟲瘿(不知名)	蚜蟲
			
蝗蟲(不知名)	黃長腳蜂	六條瓢蟲	野狗

1. 香澤蘭花期，我們常看到蜜蜂與蝴蝶與食芽蠅採食花蜜，也觀察到在香澤蘭與大花咸豐草混生區域，蜜蜂較偏愛到大花咸豐草的花採蜜，而蝴蝶則大多先選擇香澤蘭。
2. 在太陽無法完全曬到的地方，香澤蘭的葉子較常有蟲瘿。
3. 蚜蟲與螞蟻也是香澤蘭的常客，當蚜蟲出沒，就有捕食蚜蟲六條瓢蟲。
4. 叢生的香澤蘭也提供昆蟲棲息與築巢，蝗蟲在枝間跳躍，而黃長腳蜂則在枝葉間來回的飛，找尋食物。



5. 我們也在香澤蘭生長區看到野狗，聽農地主人說附近有野兔與山羌出沒。當我們進入叢生的香澤蘭群，衣服頭髮都沾上它們的果實。我們由此推論，在果實傳播期，這些小動物也是很好的媒介。

(二) 香澤蘭對生活的實用價值

我們覺得，每種生物都有生存的權利，香澤蘭不應該只能被視破壞環境與生物多樣性的外來入侵種植物，因此嘗試從花、葉、莖探討是否還有其他生活中可以利用的價值。

實驗十 探討香澤蘭植物染-葉、莖與花的比較

實驗時間:(葉與花 2024/12/16-12/18，莖:1/14-1/15)

實驗環境:學校自然教室




實驗材料:香澤蘭葉、莖、花、正方形純白棉布(15cm)。

實驗步驟:

- (1) 將葉剪碎、莖剪成約 1~2 公分的小段、花苞分別放入 600、600 與 300 毫升的煮沸的水中，小火熬煮 10 分鐘後關火。
- (2) 用粗棉布過濾葉莖花苞渣後，放入事先洗去布漿的白棉布。
- (3) 棉布浸泡一天之後沖洗乾淨，並晾乾。

			
葉子:118 克	莖 600 克	花苞-75 克	過濾
			
浸泡棉布	拆開棉布	沖洗	晾乾

實驗結果

		
葉-偏土黃色	莖-偏亮黃色	花-淡淡的紅

結果討論:

- (1) 花苞單次染出來的效果只有淡淡紅色，並不明顯，建議多染幾次。
- (2) 葉與莖染出來的顏色都偏黃，葉的顏色較偏土黃色，而莖的顏色較亮。從肉眼來看，莖葉染出來的效果較好，且莖染出來的顏色較亮。

實驗十一 探究香澤蘭的花能否成為酸鹼指示劑

實驗說明:

在進行花染色的同時，我們觀察香澤蘭花雌蕊、花瓣皆偏粉紫色，因含花青素的葉或花大多為紫、紅或藍色，藉此順便探究香澤蘭的花苞是否可以成為酸鹼劑。

實驗時間:2024/12/17




實驗材料:

香澤蘭花苞、鍋子、卡式爐、培養皿、試管、食鹽水、糖水、酒精、檸檬酸水、醋、小蘇打水、澄清石灰水、肥皂水。

實驗步驟:

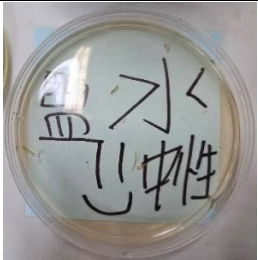
- (1) 將實驗十的花苞水分別滴入裝有酸性水溶液(檸檬酸水、汽水、醋)、鹼性水溶液(小

- 蘇打水、肥皂水)和中性水溶液(食鹽水)的培養皿中，觀察水溶液的變色狀況。
- (2) 將裝水溶液的容器改成試管，取消酸性汽水實驗，並新增中性的糖水、酒精與鹼性澄清石灰水。重複步驟(1)，最後觀察結果。


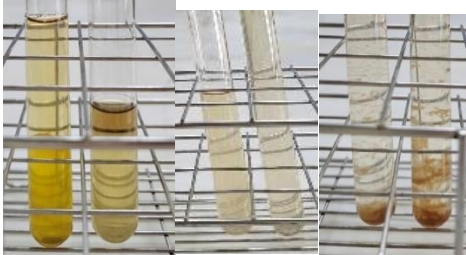
		
花苞	以培養皿裝水溶液	以試管裝水溶液

實驗結果:

(1) 培養皿

香澤蘭花苞水			
	偏粉紅色	偏粉紅色	偏粉紅色
			
咖啡中帶紅色	咖啡紅	偏黃色	偏黃色

(2) 試管

	
從左而右-澄清石灰水、小蘇打水、肥皂水、食鹽水、糖水、酒精、白醋、檸檬酸水、香澤蘭花苞水	放置一小時後，從左到右為澄清石灰水、小蘇打水、食鹽水、酒精、白醋、檸檬酸水、

實驗討論

- (1) 香澤蘭花苞水可以當作酸鹼指示劑，遇到酸性水溶液會變偏粉紅色，鹼性水溶液會偏黃綠色。
- (2) 我們將試管靜置一小時後，發現酸鹼溶液都產生沉澱(酸性溶液有粉紅色沉澱，而鹼性溶液有黃色或咖啡色沉澱)，更容易分辨水溶液的酸鹼。

實驗十二 探究香澤蘭葉蒸餾萃取液對昆蟲產卵與菜蟲生長的抑制效果

實驗說明:

香澤蘭有殺蟲驅蟲功能[3]，剛好學校菜園種植高麗菜，我們想藉此探究香澤蘭是否有驅離欲產卵的紋白蝶或小菜蛾和抑制這些菜蟲卵孵化、生長的功能。

實驗時間:2025/2/5 ~3/13

實驗材料: 香澤蘭葉子、蒸餾機、霧噴瓶、菜盆、紗網、盆子

實驗對象: 青江菜、小白菜、高麗菜苗

實驗步驟:

- (1) 將香澤蘭葉子和水以重量 1:1 的方式蒸餾出有濃濃味道的萃取液。
- (2) 將大小差不多的青江菜(2/6~3/3)、小白菜(2/17~3/10)、高麗菜苗(2/24~3/13)於不同時間，各分三盆，分別為:a.不噴香澤蘭蒸餾液、b.三天噴一次蒸餾液以及 c.每天噴一次蒸餾液。
- (3) 將三菜盆放於學校長滿許多大花咸豐草的空地上。
- (4) 噴液時間:上午(早修時間或 10:10 的下課時間)，噴灑方式:每片葉子的葉面、葉背都噴。
- (5) 每天觀察紋白蝶或小菜蛾產卵狀況與其他昆蟲棲息狀況。
- (6) 5 天後，菜盆移回教室陽台並用紗網蓋住，繼續按照噴液實驗方式。
- (7) 挖起植株，檢查裡面菜蟲數量。



蒸餾葉萃取流程






	擺放地點	不噴	每天噴一次	三天噴一次
青江菜				
小白菜				
高麗菜苗				

噴灑香澤蘭葉子蒸餾萃取液	以紗網蓋住實驗植株	記錄蔬菜最終蟲啃狀態	數蟲

實驗結果:

(1)實驗中的觀察

- a. 為了不干擾紋白蝶與小菜蛾產卵，除了噴灑時間外，大多在遠方觀看。噴灑前常見潛葉蠅、黃條葉蚤以及蚜蟲停留在植株上面。

				
潛葉蠅產卵化蛹	黃條葉蚤啃食葉	小菜蛾與紋白蝶卵	蚜蟲	菜蟲(紋白蝶與小菜蛾幼蟲)

- b. 噴在葉上的黃條葉蚤會跳離，停留在盆栽旁，等待噴液乾掉後，又會跳回來啃食葉子。
- c. 統計青江菜上的潛葉蠅蛹數，不噴、每天噴、三天噴一次數量分別為 49、44、66 個。

(2)數點菜蟲(紋白蝶與小菜蛾幼蟲)數量。

	不噴	每天噴	三天噴	抓蟲前最後觀察比較
青江菜	41	34	38	1.三天噴一次植株長得最好。 2.蚜蟲數量非常多，大多躲於嫩芽葉柄下。 3.數蟲時已有小菜蛾結蛹。
小白菜	65	41	51	黃條葉蚤啃食最嚴重。三天噴一次長得較好。
高麗菜苗	97	60	73	三天噴一次植株長得最好。
青江菜				
小白菜				
高麗菜苗				

實驗討論:

- (1) 香澤蘭葉蒸餾液可以驅除黃條葉蚤，但當液體蒸發之後，牠們又會回來，效果無法持久。
- (2) 香澤蘭葉蒸餾液對潛葉蠅無作用。
- (3) 每天噴香澤蘭葉蒸餾液的植株，菜蟲最少，但而三天噴一次的植株長得較好。
- (4) 香澤蘭葉蒸餾液對紋白蝶與小菜蛾產卵有作用，但是並沒有非常顯著的驅離作用。

可能與液體停留在蔬菜的時間長短有關，室外風大很快揮發，效果就減弱。另外，過多噴液可能會造成植株長得較差。

- (5) 小菜蛾卵期 3~4 天，蚊白蝶卵期 5-7 天。因青江菜實驗時，正值寒流，而高麗菜苗實驗時，天氣較為暖和。從孵化的幼蟲來看，天氣回暖是蟲長大的關鍵，我們噴液看不出有抑制菜蟲長大的跡象。

註：為讓菜蟲同樣有生存權利，我們數完數量後，將蟲全部送於學校小朋友認養。

實驗十三 香澤蘭曬乾的莖粉製作碳化花盆

實驗說明：





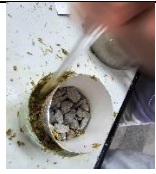




參考探討糯米橋的成分研究的比例[14]與碳化小花蔓澤蘭花盆給的靈感，我們嘗試以曬乾的香澤蘭莖替代黏土，製作碳化的香澤蘭花盆。

實驗時間：2025/1/16 ~3/21

實驗材料：曬乾的香澤蘭莖 175 克、剪刀、木槌、抹布、食物調理機、黑糖、糯米粉、石灰粉、水、瓦斯罐、瓦斯噴火槍、寶特瓶、紙杯、不鏽鋼鍋。

實驗步驟：

- (1) 用剪刀、木槌與食物調理機將香澤蘭莖切碎搗碎成粉與碎枝。
- (2) 各材料重量比例為-- 糯米粉:黑糖:石灰粉:莖粉碎枝(取代黏土):水 =3:5:12:80:45。
- (3) 先將糯米粉(增加黏性)、黑糖(增加黏性)、石灰粉與水攪拌均勻後，再混入莖粉，手套塑膠袋，進行揉搓混和成莖泥。
- (3) 將寶特瓶剪開保留下半部，再將混合泥鋪於底部，後放入紙杯(內裝小碎石固定)至於中間，最後將混合泥以攪拌棒與湯匙壓緊填滿空隙。
- (4) 室內晾乾一天後去除紙杯，第二天後去除外面寶特瓶。
- (5) 脫模的花盆晾到全乾(約 3 天)，再放到不鏽鋼鍋內，以瓦斯噴火槍碳化。

				
莖打碎	製作花盆材料		混合材料	用手捏揉
				
壓入材料	成品完成	脫模後晾乾	碳化	完整花盆

結果討論：

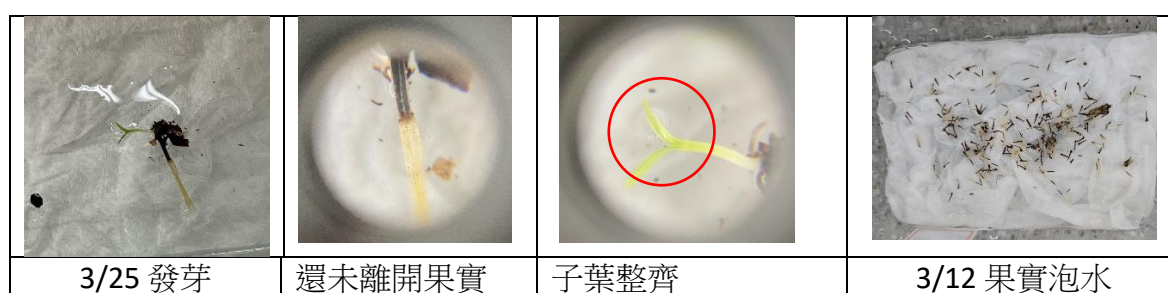
- (1) 香澤蘭曬乾的莖，剪碎壓碎成粉後，與糯米粉、黑糖、石灰粉及水混和後，確實可以製成花盆容器。
- (2) 雖然按照參考的比例混入材料，但底部與側邊口，於拆模時還是有部分掉落。如果有更多實驗時間與香澤蘭材料，應繼續嘗試調整比例以讓花盆更堅固。

伍、討論

一、香澤蘭的種子的發芽率討論

我們曾在 2/12 種植 5 顆香澤蘭果實，3/7 又種植 20 顆果實，可惜都沒有發芽。直至 3/25 上午，在第二批種植的花盆中，觀察到一株剛發芽的植株。植株非常小，透過手機顯微鏡，明顯的看出從黑色瘦果長出。

根據文獻[12]，香澤蘭最佳發芽溫度為 20-24 °C，今年的 3 月，溫度雖有回暖，但也有好幾天氣溫低於 15 °C，香澤蘭種子(果實內)不容易發芽。雖此次探究結束，實驗沒有成功，來不及在報告上記錄發芽後的過程，但學習無止盡，除了繼續觀察這新發芽的植株，我們也增加將種子泡水方式繼續進行，希望後續完整觀察過程。



二、如何提升葉蒸餾萃取液的驅蟲功效

在完成驅蟲實驗後，偶然從網路查找資料中找到一篇紀載：『飛機草的提取物對**菜青蟲**、**小菜蛾幼蟲**等多種害蟲有強烈的驅避作用。據報導，飛機草的提取物對小菜蛾、荔枝蒂蛀蟲、稻褐蟲、瓜蚜、**菜粉蝶**、**黃曲條跳甲**(黃條葉蚤)、**豇豆莢螟**、**美洲斑潛蠅**、香蕉交脈蚜、節瓜薊馬等 10 種昆蟲都有驅避活性，對**小菜蛾**、荔枝蒂蛀蟲、稻褐蟲、瓜蚜有較好的驅避活性，驅避率在 80.00% 以上。[10]』

回顧實驗結果: (1) 黃條葉蚤確實會因噴灑而跳離，但等液蒸發後又會跳回來。(2) 潛葉蠅依舊產卵化蛹於蔬菜上。(3) 每次噴灑香澤蘭葉蒸餾萃取液在蔬菜植株葉子上時，菜蟲並沒有明顯的避開。(4) 每天噴灑的植株不見得長得比三天噴灑一次的好。

由上結果推測(1)過多噴灑香澤蘭的蒸餾萃取液可能會影響植株成長。(2)蒸餾方式及新竹強風下蒸餾液快速蒸發，影響驅蟲效果。我們認為之後可以嘗試:

- (一) 調整香澤蘭莖、葉與水的比例，讓味道更濃。
- (二) 探討如何讓蒸餾液體停留在菜葉上的時間增長，以達到趕走黃條葉蚤與減少紋白蝶或小菜蛾產卵的機會。

三、香澤蘭的莖的還能有什麼利用

香澤蘭的莖與葉一樣有股特殊香味，但曬乾後的莖，反而有股淡淡青草香。將小部分壓碎莖放在學校置物櫃裡面，可以讓置物櫃保持淡淡的清香。我們嘗試將它請學校同學聞並表達是否喜歡(喜歡/可以接受/不喜歡)及味道像什麼。總共訪談 78 位同學，其中有 50 位同學表示喜歡或可接受，有 40 位認為味道是青草味。

我們認為，從這曬乾香澤蘭莖中，提取香味製成香精，也可能是它的利用方式之一。

四、香澤蘭的生存權

北部因為氣溫較低，香澤蘭繁殖速度不像中南部快速，我們也在踏查地點看見香澤蘭與其他植物共存的平和景象。每種生物都有它生存的權利，如果能夠在開花完，果實成熟之前，將香澤蘭進行修砍，應能夠保留它的帶來的生物多樣性與減緩它的大量生長。

陸、結論

一、透過這次探究，歸納香澤蘭大量繁殖的原因為：

(一) 開花量大

花期中，一株香澤蘭除了莖頂之外，每個枝條的頂都可能長出 4~54 個花苞，而每一個花苞含有 19~37 朵小花。莖長度在 100 公分以下的香澤蘭至少可以產生 332 到 763 顆可能發芽的種子。

(二) 果實具冠毛

因著冠毛，能夠透過風將種子傳播到較遠處繁殖。我們模擬使用新竹市平均最強風力 3.6 m/s，測得種子可飛至近 4 公尺的距離。

(三) 香澤蘭根多橫長

橫長的根，先在地底佔據領地，再從根的上方長出另一段莖，成為土上的新香澤蘭植株。如果沒有連同的底下的根全部拔起，則根的某段會再長出新的植株來。

二、在開發香澤蘭的利用價值上，我們看到它帶來豐富的生物多樣性：

(一) 開花時節吸引蜜蜂、蝴蝶與食芽蠅覓食。

(二) 葉子提供昆蟲寄居形成蟲癭。

(三) 芽蟲寄居，生物鏈形成(瓢蟲食芽蟲)。

(四) 提供生物棲息。

三、我們也從香澤蘭對生活的利用價值去進行探討：

(一) 莖、葉、花的染色

莖的顏色最亮，而花苞顏色較不明顯。

(二) 花成為酸鹼指示劑

香澤蘭花能夠成為酸鹼指示劑。

(三) 葉蒸餾萃取液驅除昆蟲產卵或抑制菜蟲生長

葉蒸餾萃取液對防止紋白蝶與小菜蛾產卵有作用，但因蒸餾萃取液容易蒸發影響功能，需要再進行改良探究。

(四) 曬乾碎莖製成碳化花盆

我們成功實驗製成曬乾碎莖碳化花盆，但需要在成分比例上再作改善，以讓花盆更堅固。

一個完整的植物探究需要進行四季的生長變化記錄與觀測，對起步較慢的我們，只觀察到秋冬與春初，沒有機會觀察種子發芽與繁殖，覺得很遺憾。雖然此次探究結束，但為了完整觀察過程，我們將持續進行。

未來如還有機會，我們想在香澤蘭利用價值上繼續探討，以讓人們聽聞香澤蘭不再是只有危害生態，破壞生物多樣性，被國際生態界評列為世界級惡性雜草的印象。

柒、參考文獻資料

1. <https://www.tbn.org.tw/taxa/2cff98fa-7df2-48df-a441-f9cdd1ce4552?ft=taxonbioidplus%3A1509288%2Bdatatype%3Ao&view=adminarea#metrix-switcher> 台灣生物多樣性網絡-香澤蘭
2. <http://kplant.biodiv.tw/香澤蘭/香澤蘭.htm>
3. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/飛機草> 維基百科-飛機草
4. https://kmweb.moa.gov.tw/theme_data.php?theme=plant_illustration&id=325 香澤蘭 - 農業知識入口網
5. <https://gisdbiodiv.tw/tw/details.php?id=47> 台灣入侵種資料庫-香澤蘭
6. <https://ndltd.ncl.edu.tw/handle/07362300640834641976> 香澤蘭種子發芽生理生態之研究
7. <https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/54/pdf/091404.pdf> 「綠癌」生「綠金」－生態危害植物再利用研究
8. <https://science.hc.edu.tw/fileUpload/winningEntries/112%e5%b9%b4%e5%ba%a6%e5%9c%8b%e5%b0%8f%e7%b5%84%e7%94%9f%e7%89%a9%e7%ac%ac%e4%b8%89%e5%90%8d0525-10190532.pdf> 天生我材必有用-常見校園陸生外來入侵種植物的功能探討
9. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/繖形花序> 繖形花序
10. <http://cht.a-hospital.com/w/飞机草> A+醫學百科>>藥品百科>>中藥百科>> 飛機草 | 中藥圖典
11. https://hccg.culture.tw/home/zh-tw/HCLR_gio/167108 新竹日誌(風力)
12. https://www.picturethisai.com/zh-tw/question/Chromolaena_odorata-temperature0.html 香澤蘭的最佳溫度是多少？
13. <https://www.acri.gov.tw/Uploads/Item/9233ed42-bbff-4273-9e3f-bf0ded46e0a5.pdf> 三種新興菊科雜草發芽特性及其防治
14. <https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/54/pdf/091202.pdf> 小米立大功－糯米橋秘辛之探究