

屏東縣第 61 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學科(2)(環保與民生)

組 別：國小組

作品名稱：浪「蔓」氣息，「蚊」液復興。以「蔓」去「蟻」，
何去何「蟲」？

關鍵詞：小花蔓澤蘭、防蚊液、趨避螞蟻（最多三個）

編號：A7087

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號：自報名系統報名完取得作品編號後，先填寫回作品封面上，再存成 docx 及 pdf 檔後再上傳。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

屏東縣第 61 屆學校科學展覽會作品

浪「蔓」氣息，「蚊」液復興。

以「蔓」去「蟻」，何去何「蟲」？

摘要

本研究實驗之發想是基於保育生態、關心家園，以防治外來種植物、生質材料及永續利用等觀念，將小花蔓澤蘭和酒精製成防蚊驅蟲液，為將來的生物防治之路找尋另一個可能的出口。本研究主要分成兩個部分，第一部分為防蚊實驗，透過噴灑不同部位的小花蔓澤蘭製成的防蚊液，觀察其防蚊的效果；第二部分為趨蟻實驗，透過噴灑不同部位的小花蔓澤蘭製成的趨蟲液，觀察其對螞蟻的趨避效果。研究結果顯示，噴灑小花蔓澤蘭(莖)防蚊液後被蚊子叮咬的機率大幅降低；而小花蔓澤蘭(不分部位)對於抑制螞蟻活動均有立即性的成效，而在延宕趨避效果上，小花蔓澤蘭(莖)驅蟲液效果最佳。除外，研究亦發現，實驗結束後數日所有實驗區均未再觀察到任何螞蟻活動，可知小花蔓澤蘭驅蟲液有延長的延宕趨避效果。

壹、研究動機

外來種入侵植物小花蔓澤蘭於 1950 年代後期被東南亞各國引入應用於水土保持工作，然由於其旺盛的生命力，在亞洲各國開始如草原野火般恣肆蔓延，遭到小花蔓澤蘭覆蓋的植物均因為無法行光合作用而死亡，嚴重威脅到本土特有種植物的生存。俗稱綠癌的小花蔓澤蘭，是聯合國世界自然保育聯盟（IUCN）認證百大惡性入侵物種，更是恆春半島當地隨處可見的外來種植物，與銀合歡併稱雙癌。近年來由於墾丁國家公園管理處進行小花蔓澤蘭防治作業頗有成效，已經大幅降低小花蔓澤蘭的植被覆蓋率，更成為其他縣市效法的典範。只是小花蔓澤蘭縱使有原罪，不該在這片屬於它的土地上繁衍，但它真的沒有可以戴罪立功的可能性嗎？小花蔓澤蘭除了被連根拔起乾枯而亡之外，還有沒有其他雙贏的可能局面？

貳、研究目的

一、文獻探討

研究者	系所名稱	論文名稱	文獻摘要擷取
溫政維	美和科技大學生物科技系健康產業碩士班	小花蔓澤蘭萃取物的抗氧化與抗發炎之探討	該研究將小花蔓澤蘭的花、葉、莖分別萃取，測得總酚含量、總類黃酮含量、FRAP 還原力、還原力、螯合亞鐵離子能力、DPPH 自由基清除能力及總糖含量。研究結果發現，小花蔓澤蘭具有抗氧化的作用，效果為花>葉>莖。 另外研究亦發現，小花蔓澤蘭對細胞的毒殺作用，其花和葉均有效抑制發炎反應，尤其是花的效

			果更顯著。研究者以為，基於實驗結果，小花蔓澤蘭具有其開發價值。
胡政欣	國立中興大學森林學系碩士班	小花蔓澤蘭醋液及其分離部於小黑蚊忌諱性與抗菌性之應用	<p>該研究透過加熱調配不同濃度之小花蔓澤蘭醋液，觀察其抗菌性及對小黑蚊的忌諱性。</p> <p>研究成果顯示，不同濃度之小花蔓澤蘭醋液均能有效抑制苔蘚生長，阻絕小黑蚊幼蟲的食物來源；在小黑蚊忌諱方面實驗，未稀釋之小花蔓澤蘭醋液具有良好的驅蚊忌諱性，甚至優於一般市售防蚊液；另外，在抑菌活性方面，小花蔓澤蘭醋液具有良好的抗菌性，其中又以對金黃葡萄球菌之抑菌效果最佳。</p>
林庭瑋	國立中興大學森林學系碩士班	小花蔓澤蘭慢速熱解及其醋液應用於小黑蚊防治之初探	<p>該研究利用慢速熱解法分段收集小花蔓澤蘭粗醋液，並分析不同階段收集之醋液稀釋 5 倍後，對於防治小黑蚊的可行性。</p> <p>研究顯示，不同濃度(原液與 5 倍稀釋)之小花蔓澤蘭粗醋液均能有效抑制青苔生長，藉此阻絕小黑蚊繁殖；而田野試驗結果中顯示，連續 5 周噴灑 5 倍稀釋的小花蔓澤蘭粗醋液，能大幅降低小黑蚊密度，防治率和累進防治率更可高達 79.33% 及 90.61%。雖然停止噴灑之後小黑蚊數量有回升現象，但仍然低於完全無噴灑粗醋液的對照組。綜合以上結果可說明，小花蔓澤蘭具有其開發價值，可應用於防治小黑蚊。</p>

作者	機構名稱	資料類型	文章名稱	內容摘要
謝伯鴻	自然谷環境信託基地	札記	生態札記	<p>由於交通與科技的發展，人類的活動造成了物種的移動與擴散，而在數以百計的外來侵入種中，又以小花蔓澤蘭最具威脅。</p> <p>小花蔓澤蘭人稱綠癌，心形狀葉片看起來像是卡通中的狡猾狐狸，彷彿也暗示著其對環境的不友善存在。正值開花繁殖期的小花蔓澤蘭會散發淡淡清香，漫山遍野一片雪靄，不知情的人或許覺得美麗，但看在研究人員眼裡，他們則是冷血無情的植物殺手。任何植物只要被小花蔓澤蘭覆蓋，就會因為無法吸收養分或無法行光合作用而窒息死亡，無一倖免。</p> <p>被世界自然保育聯盟 IUCN 列入</p>

			<p>全球 100 種最具危害力之外來入侵物種的小花蔓澤蘭不僅繁殖方式多樣，繁殖速度更是驚人，短短十幾年蔓延全臺，嚴重危害本土原生種的棲息空間。為了斬草除根，政府將每年九月訂為小花蔓澤蘭清除月，各縣市為鼓勵民眾一同防制小花蔓澤蘭也祭出收購策略，1 公斤可賣 5 元。同時學術單位也積極投入相關研究，以小花蔓澤蘭開發生物科技產品(防蚊蟲醋液)，達到回收再利用的最大效益。</p>
<p>黃士元 葉素春 彭仁傑</p>	<p>特有生物研究保育中心</p>	<p>監測報告</p>	<p>小花蔓澤蘭之生態習性及蔓延監測</p> <p>作者針對外來侵入種小花蔓澤蘭做生態習性的分析報告，分為以下幾個部分。</p> <p>一、前言簡介：小花蔓澤蘭原產地為中南美洲，是一種匍匐攀爬植物，不僅對原生種植物產生危害，繁殖速度更是驚人，目前也經被世界各國列為重點防治外來種。</p> <p>二、生態習性：小花蔓澤蘭喜濕趨光不耐陰，土壤鬆濕、富有機質及陽光足之地方特別適合其迅速繁衍。根據<u>陳朝圳</u>和<u>郭耀倫</u>之研究資料顯示，林分鬱閉度及光量與小花蔓澤蘭生長有密切的關係。由於小花蔓澤蘭不耐陰，林分鬱閉度及光量過低都不利其生長；然林分鬱閉度和光量若非常充足（大於 80%）則幾乎沒有小花蔓澤蘭的蹤跡。故由此得知，小花蔓澤蘭需要適量的陽光助其生長，太多或太少光照都不利繁衍。</p> <p>三、生長特性及繁衍策略：小花蔓澤蘭生長及繁衍速度極其快速，具有超強無性繁殖（走莖、莖節不定根）及產生種子的有性繁殖能力，這也是難以徹底根除的原因。小花蔓澤蘭種子數量極為驚人，種子細小又輕盈，可輕易的藉由風力或動物傳播，具強勢的擴張潛力。</p>

				<p>四、分布及現況：小花蔓澤蘭已擴及至全臺灣各縣市，在臺灣各地區造成嚴重危害，所到之處植物無不因其而亡，侵入原生物種的棲息地，被稱為綠色福壽螺或綠癌。據統計，小花蔓澤蘭覆蓋面積多達五萬六千公頃，其中覆蓋率最高的縣市分別為嘉義縣、南投縣和臺東縣，屏東縣則位居第四(因墾管處近年來防制工作有成)。</p> <p>五、結語：小花蔓澤蘭生長力強、散播繁衍快速，成為極具侵凌性的入侵植物，並已造成社會及經濟層面之損失。植被的組成和結構改變，亦影響原生物種及生態系多樣性的穩定和維持。面臨此危機，我們應該抱持積極謹慎的態度去處理，才能把對生態的傷害降到最低。</p>
<p>盧崑宗 林庭瑋 胡政欣</p>	<p>1. 國立中興大學森林學系 2. 臺灣林業 (TAIWAN FORESTRY JOURNAL)</p>	<p>期刊</p>	<p>綠癌變黃金—小花蔓澤蘭醋液可以有效防治小黑蚊</p>	<p>小花蔓澤蘭為台灣目前最嚴重的外來入侵植物，具有良好的無性及有性繁殖能力。近年來為了防治小花蔓澤蘭，政府委託專家學者進行研究；另一方面林務局也進行收購計畫，減少小花蔓澤蘭覆蓋率。然小花蔓澤蘭和木、竹材都是生質物材料，可以透過熱解獲得醋液加以利用，開發其更多用途。</p> <p>小花蔓澤蘭醋液的製造是利用電熱式機械窯透過熱解收集冷凝後的醋液。根據該團隊之實驗研究發現，噴灑小花蔓澤蘭醋液原液的青苔(小黑蚊的食物來源) 24 小時後會產生枯黃之現象，48 小時會全部枯亡；以稀釋的醋液噴灑青苔亦會產生相同結果，只是時間會拉長。由此可見，小花蔓澤蘭醋液確實可以抑制青苔生長，阻斷小黑蚊的食物來源。</p> <p>而在驅蚊忌避實驗方面，第一次噴灑小花蔓澤蘭醋液後，小黑蚊數量從 21.3 隻降為 4.3 隻，不噴灑的對照組有 20.8 隻；第二次噴灑後數量降至 2.8</p>

隻，對照組則有 14.8 隻。雖然停止噴灑過後小黑蚊數量有回升，但是仍然大幅低於不噴灑醋液的對照組。該實驗團隊表示，小花蔓澤蘭醋液在驅蚊忌避的成效上，甚至勝於市售的叮嚀防蚊液 1.5 倍。由此可得知，小花蔓澤蘭可作為殺蟲或驅蟲劑之使用。

小花蔓澤蘭醋液若能進一步作為環境用藥，進入水循環系統，是否會影響生態運作？經實驗團隊試驗表示，不論添加多少濃度的醋液，水中的 PH 值及含氧量經 4 周後並無明顯變化，且大肚魚和黑殼蝦的存活率為 100%；而在植被與陸生生物的試驗中，小花蔓澤蘭醋液的噴灑雖然會造成植物的枯黃，但部會致死，被噴灑的植物還是能冒出新芽持續生長，土裡的蚯蚓也照樣活動，不受影響。由上述兩項試驗可以知道，小花蔓澤蘭醋液不管是陸生或水生生物，抑或是植被，均可被判定為低毒性 (>100mg/L)，幾乎沒有任何毒性。



學生分別研讀不同的文獻資料



研讀完後再與其他夥伴交換閱讀

二、 研究問題

由於恆春半島生態環境長年來飽受外來種威脅，墾管處於近年來防治有成，大幅降低小花蔓澤蘭的覆蓋率，只是在根除小花蔓澤蘭的同時不免思考：除了拔除焚化，還有沒有其他的可能作為呢？而根據上述文獻資料的相關閱讀，實驗結果均顯示小花蔓澤蘭在驅蟲防蚊上有其開發價值，並非一無是處。故此研究欲探討之問題有三：

- (一) 以小花蔓澤蘭和濃度 75%酒精浸泡製成的液體，是否具有防蚊之效果？
- (二) 以小花蔓澤蘭和濃度 75%酒精浸泡製成的液體，是否具有驅避螞蟻之功效？
- (三) 不同部位的小花蔓澤蘭（「花」、「葉」、「莖」）製成的防蚊驅蟲液效果是否有差異？

參、研究設備及器材

項目	名稱	圖示	功能及用途
1	75%酒精		浸泡氣乾的小花蔓澤蘭以製作防蚊驅蟲液。
2	寶特瓶		置放酒精及氣乾的小花蔓澤蘭以製作防蚊驅蟲液。
3	篩網		將完成浸泡之液體過濾小花蔓澤蘭的花葉莖。
4	漏斗		將過濾完無雜質的防蚊驅蟲液倒入噴灑瓶中。
5	量杯		盛裝過濾後的小花蔓澤蘭酒精浸泡液，已分裝入噴灑瓶。
6	噴灑瓶		噴灑防蚊驅蟲液於目標實驗區以觀察蚊蟲活動之情形。

肆、研究過程或方法

一、 研究架構

順序	研究一	研究二
		小花蔓澤蘭酒精浸泡液對於蚊蟲活動的忌避效果與比較
1	研究動機：參與戶外教學聆聽墾管處導覽解說了解外來入侵植物對於生態的威脅，為了防治恆春半島最具威脅的外來侵入植物小花蔓澤蘭，政府除了祭出收購的獎勵政策，也鼓勵學術單位與民間提供相關防治妙方，因此才產生將小花蔓澤蘭有效再利用的發想。	
2	文獻資料閱讀與探討	
3	設計實驗流程	
4	準備實驗器材與設備	
5	實驗研究前置作業－製作小花蔓澤蘭酒精浸泡液	
6	執行實驗研究一	執行實驗研究二
7	觀察實驗並做紀錄（拍照、填寫表格）	
8	整理並歸納實驗結果	
9	研究總結與討論	

二、 研究流程(依順序及步驟由上而下)

	研究一：小花蔓澤蘭酒精浸泡液對於蚊蟲活動的忌避效果與比較	研究二：小花蔓澤蘭酒精浸泡液對於螞蟻活動的忌避效果與比較
前置作業 1	將摘取的小花蔓澤蘭依照莖、花、葉分成三箱，置於室內三天等待其自然氣乾。 	
前置作業 2	將器乾的小花蔓澤蘭置入寶特瓶，倒入 75%酒精浸泡，分成莖、花、葉三組，	

每組再分成兩瓶。



將靜置一個月的小花蔓澤蘭浸泡液取出並用篩網過濾，先置於透明量杯中觀察其顏色及氣味，再分裝置入噴灑瓶中。

前置作業 3



前置作業 4

【選定實驗區域】

1. 室外：分校後山生態步道
2. 室內：教室周圍環境及教室內

【選定實驗區域】

1. 行政辦公室窗戶角落(花的浸泡液)
2. 廁所小便斗上的孔洞(葉的浸泡液)

		3. 某班級教室窗框間(莖的浸泡液)
實驗步驟 1	2/25 7:55 進入後山生態步道之前,分別請3位學生噴灑小花蔓澤蘭酒精浸泡液(花、葉、莖),其餘的隨行學生為對照組,完全不做任何防蚊措施。	2/24 8:00 觀察未噴灑前螞蟻活動的情形,再進行第一次的噴灑作業。(花、葉的浸泡液)
實驗步驟 2	2/25 8:00 出發前往後山生態步道,停留約1個小時,過程中不刻意大動作躲避蚊子停靠,確實觀察蚊子叮咬之情況。	2/24 11:00 觀察噴灑3小時後螞蟻活動之情形(花、葉的浸泡液)
實驗步驟 3	2/25 9:00 返回教室休息,實驗組和對照組分別記錄被蚊子叮咬的情形。	2/24 14:00 觀察噴灑6小時後螞蟻活動之情形(花、葉的浸泡液)
實驗步驟 4	2/25 15:55 進行室內實驗前,分別請3位學生噴灑小花蔓澤蘭酒精浸泡液(花、葉、莖),其餘的學生為對照組,完全不做任何防蚊措施。	2/24 17:00 ①觀察噴灑9小時後螞蟻活動之情形(花、葉的浸泡液) ②觀察未噴灑前螞蟻活動的情形,再進行第一次的噴灑作業。(莖的浸泡液)
實驗步驟 5	2/25 16:00 進行室內防蚊實驗,在上課期間不刻意躲避蚊子停靠,觀察蚊子叮咬情形,實驗過程約1小時。	2/25 8:00 ①觀察噴灑24小時後螞蟻活動之情形(花、葉的浸泡液) ②進行花與葉的浸泡液補噴作業 ③觀察噴灑15小時後螞蟻活動之情形(莖的浸泡液)
實驗步驟 6	2/25 17:00 實驗組和對照組分別記錄蚊子叮咬之情形。	2/25 12:00 觀察噴灑19小時後螞蟻活動之情形(莖的浸泡液)
實驗步驟 7	2/26 統整 2/25 上午和下午兩次防蚊實驗的結果,並做資料整理。	2/25 14:00 觀察補噴浸泡液6小時後螞蟻活動之情形(花、葉的浸泡液)
實驗步驟 8		2/25 17:00

		①觀察噴浸泡液 24 小時後螞蟻活動之情形(莖的浸泡液)
實驗步驟 9		②進行莖的浸泡液補噴作業
實驗步驟 10		2/26 8:00 觀察補噴作業後 24 小時螞蟻活動之情形(葉、花的浸泡液)
實驗步驟 11		2/26 13:00 觀察補噴後 20 小時螞蟻活動的情形(莖的浸泡液)
		2/26 17:00 觀察補噴後 24 小時螞蟻活動的情形(莖的浸泡液)

伍、研究結果

一、前導研究—小花蔓澤蘭酒精浸泡液的變化觀察

	110.01.22	110.01.29	110.02.05	110.02.19
莖的酒精浸泡液	顏色：透明偏黃	顏色：黃褐色	顏色：黃褐色偏綠	顏色：黃褐色偏綠
	氣味：酒精刺鼻味	氣味：酒精刺鼻味	氣味：有刺鼻味和些許草根味	氣味：有刺鼻味和淡草根味
花的酒精浸泡液	顏色：透明偏黃	顏色：黃褐色	顏色：黃褐色偏綠	顏色：黃褐色偏綠
	氣味：酒精刺鼻味	氣味：有刺鼻味和細微花香	氣味：有刺鼻味帶有輕微的花香	氣味：刺鼻味帶有輕微的花香
葉的酒精浸泡液	顏色：透明偏綠	顏色：鮮綠色	顏色：深綠色	顏色：墨綠色
	氣味：酒精刺鼻味(些許草葉味)	氣味：有刺鼻味和淡草葉味	氣味：刺鼻味帶有明顯的草葉味	氣味：刺鼻味帶有明顯的草葉味



觀察並記錄小花蔓澤蘭酒精浸泡液的顏色及氣味變化



比較不同組的小花蔓澤蘭酒精浸泡液顏色的差別

二、研究一【小花蔓澤蘭酒精浸泡液對於蚊蟲活動的忌避效果與比較】之實驗觀察與紀錄

	110.02.25 8:00~9:00 室外：後山生態步道	110.02.25 16:00~17:00 室內：教室及周圍環境
學生 A(噴灑莖的酒精浸泡液)	右手有被蚊子叮咬 1 包 左手 2 包、右小腿 1 包 	完全沒有被蚊子叮咬
學生 B(噴灑葉的酒精浸泡液)	右手有被蚊子叮咬 1 包 左小腿有 3 包	完全沒有被蚊子叮咬



完全沒有被蚊子叮咬

學生 C(噴灑花的酒精浸泡液)



完全沒有被蚊子叮咬

學生 D(未做任何防蚊措施)

完全沒有被蚊子叮咬

有觀察到蚊子在燈下飛來飛去
但最後沒有蚊子叮咬

三、研究二【小花蔓澤蘭酒精浸泡液對於螞蟻活動的忌避效果與比較】之實驗觀察與紀錄

小花蔓澤蘭酒精浸泡液(花)

<p>2021.02.24 8:00</p>	 <p>↑實驗區域在尚未噴灑酒精浸泡液之前，螞蟻活動旺盛，約 30~40 隻</p>  <p>↑噴灑酒精浸泡液後，螞蟻立刻停止活動，亦無附近的其他螞蟻靠近</p>	<p>首次 噴灑</p>
<p>2021.02.24 11:00</p>	 <p>↑噴灑酒精浸泡液 3 小時後，未有螞蟻活動之情形，部分螞蟻已經消失不見。(研判可能原因應該是死亡後掉落或是昏厥後甦醒逃離實驗區域)</p>	<p>噴灑後 3 小時</p>

<p>2021.02.24 14:00</p>	 <p>↑噴灑後 6 小時，已出現螞蟻活動的蹤跡，約有 30~40 隻螞蟻。</p>	<p>噴灑後 6 小時</p>
<p>2021.02.24 17:00</p>	<p>噴灑後 9 小時在實驗區觀察到約有 30~40 隻螞蟻活動。</p>	<p>噴灑後 9 小時</p>
<p>2021.02.25 8:00</p>	 <p>↑噴灑後 1 日，仍然可以觀察到螞蟻活動的情形，但活動力不如以往，較為緩慢。施行完補噴作業後，所有螞蟻停止動作，亦無其他螞蟻再接近實驗噴灑區。</p>	<p>1.噴灑 後 1 日 2.施行 補噴作 業</p>
<p>2021.02.25 14:00</p>	 <p>↑有觀察到少量幾隻螞蟻活動，約 2、3 隻。</p>	<p>補噴後 6 小時</p>

<p>2021.02.26 8:00</p>	 <p>↑觀察到約有 10~15 隻螞蟻現蹤，活動力不如以往旺盛，較為緩慢。</p>	<p>補噴後 1 日</p>
----------------------------	---	--------------------

<p>小花蔓澤蘭酒精浸泡液(葉)</p>		
<p>2021.02.24 8:00</p>	 <p>↑實驗區域在尚未噴灑小花蔓澤蘭酒精浸泡液(葉)之前，螞蟻的活動力十分旺盛，約有 30~40 隻，研判洞穴內應該有一個巢穴。</p>  <p>↑噴灑小花蔓澤蘭酒精浸泡液(葉)之後，螞蟻停止活動，洞穴中也不</p>	<p>首次 噴灑</p>

	再有螞蟻竄出。	
2021.02.24 11:00	 <p>↑未觀察到任何螞蟻出現的蹤跡</p>  <p>↑有部分螞蟻屍體掉落，其餘的螞蟻研判應該昏厥後甦醒自行逃離實驗區或是屍體已被同伴搬運走了</p>	噴灑後 3 小時
2021.02.24 14:00	 <p>↑只觀察到 1 隻螞蟻有活動情形</p>	噴灑後 6 小時
2021.02.24 17:00	<p>只觀察到 3~4 隻螞蟻有活動情形，且活動力並不旺盛。</p>	噴灑後 9 小時

<p>2021.02.25</p> <p>8:00</p>	 <p>↑約有 30~40 隻螞蟻有活動情形，恢復至昨日尚未噴灑前的樣態。施行補噴作業後，螞蟻停止活動，亦無其他巢穴裡的螞蟻竄出。</p>	<p>1. 噴灑 後 1 日</p> <p>2. 施行 補噴作 業</p>
<p>2021.02.25</p> <p>14:00</p>	 <p>↑只觀察到 1-2 隻螞蟻有活動情形，活動力亦不旺盛。</p>	<p>補噴後 6 小時</p>
<p>2021.02.26</p> <p>8:00</p>	 <p>↑實驗噴灑區只觀察到 3-5 隻螞蟻有活動情形，活動力也不旺盛(動作緩慢無法迅速逃離)。除此之外，研究者還觀察到，該巢穴的螞蟻似乎產生了巢穴轉移的現象，大量的螞蟻活動出現在以往不曾出現過螞蟻活動蹤跡的區域。</p>	<p>補噴後 1 日</p>



↑轉移區域 1：約有 10 隻螞蟻有活動情形，活動力旺盛。



↑轉移區域 2：約有 40~50 隻螞蟻有活動情形，活動力十分旺盛。

小花蔓澤蘭酒精浸泡液(莖)

2021.02.24

17:00



首次
噴灑

	<p>↑ 螞蟻活動力旺盛，約有 10-15 隻螞蟻有活動情形。噴灑小花蔓澤蘭酒精浸泡液(莖)之後，所有螞蟻停止活動，亦無他處的螞蟻在靠近實驗區域。</p>	
<p>2021.02.25 8:00</p>	 <p>↑ 只觀察到 2-3 隻螞蟻有活動情形</p>	<p>噴灑後 15 小時</p>
<p>2021.02.25 12:00</p>	 <p>↑ 只觀察到 1 隻螞蟻有活動情形，活動力不是很旺盛。</p>	<p>噴灑後 19 小時</p>
<p>2021.02.25 17:00</p>	 <p>↑ 約有 3-5 隻螞蟻有活動的情形，活動力普通。施行補噴作業後，螞蟻停止活動，亦無附近的其他螞蟻靠近實驗區域。</p>	<p>噴灑後 1 日</p>

<p>2021.02.26 13:00</p>	 <p>↑只觀察到 1 隻螞蟻有活動情形。</p>		<p>補噴後 20 小時</p>
<p>2021.02.26 17:00</p>	 <p>↑約觀察到 3-5 隻螞蟻有活動的情形，活動力普通，沒有很旺盛。</p>		<p>補噴後 1 日</p>

陸、討論

一、研究一【小花蔓澤蘭酒精浸泡液對於蚊蟲活動的忌避效果與比較】之實驗後討論省思

(一)實驗設計需要修正:蚊子叮咬的機率很多時候也因人而異,根據醫學研究與報導,肥胖的人、兒童、膚色較深或體溫較高的人容易被蚊子叮咬,即使做了適當的防護措施被叮咬還是在所難免。若要讓實驗更有信度,實驗組應為同一對象,連續三天分別噴灑不同的小花蔓澤蘭酒精浸泡液;對照組也是連續三天同一對象,完全不做任何防護措施。如此不同的實驗組比較實驗結果就不會因為各自體質相異的因素影響實驗結果了。

(二)未能徹底執行實驗:噴灑小花蔓澤蘭僅酒精浸泡液(葉、莖)的實驗組學生表示,在噴灑時沒有徹底的讓手腳的每一個面都沾染到小花蔓澤蘭的酒精浸泡液,而被

蚊子叮咬的部分，都幾乎剛好是沒噴到的那些部位。這個因素導致此研究結果降低可信度，影響了研究的相關推論。

(三)實驗對象背景描述不一致：防蚊實驗結束後，噴灑小花蔓澤蘭酒精浸泡液(莖、葉)的兩位實驗學生表示他們屬於常常被蚊子叮咬的體質，不管在學校、戶外，或是在家，都常常被蚊子叮咬；而噴灑小花蔓澤蘭酒精浸泡液(花)的學生表示他本來就不常被蚊子叮咬，也沒有多做任何防蚊措施，本身的體質就不容易吸引蚊子靠近。若能在實驗之前先請學生對於被蚊子叮咬做屬性描述，選擇3位同樣不容易被蚊子叮咬或同樣不容易被蚊子叮咬的學生做為實驗組，研究結果的可信度應該會大幅提升。

二、研究二【小花蔓澤蘭酒精浸泡液對於螞蟻活動的忌避效果與比較】之實驗後討論省思

(一)實驗時間點未能一致：由於螞蟻常出沒的室內區域難尋，在第三處還未尋獲之前先著手進行兩處的實驗，如此一舉導致後來第三處實驗區尋獲時，未能同步與其他兩處實驗區做比較，雖然歷時的長度相同，但缺乏一致性。

(二)第三區(莖)實驗設計不當：由於第三實驗區是較晚被尋獲的室內螞蟻出沒區，實驗執行的時間點不當，導致執行噴灑後未能觀察到3小時、6小時及9小時後的實驗結果(因為17:00執行實驗後便已放學，故未能觀察)。第三實驗區若較晚開始執行實驗，也理應如第一、二實驗區一樣，從早上8:00開始進行實驗，如此便能在放學之前觀察到3小時、6小時及9小時後的實驗結果，並做觀察紀錄。

(三)人為活動之影響：本研究不考慮戶外的螞蟻出沒區域是因為影響因素太多，且無法避免，例如：落山風、下雨及人為踩踏等因素。而選擇室內區域雖然減去了氣候因素的影響，但人為活動還是無法完全避免，例如：不小心掉落的食物碎屑、不慎滴落的飲料、糖分過高的尿液等，都可能影響實驗。由於培養實驗用的蟻窩過於繁瑣艱難，幾經討論與考量後還是選擇尋找室內的螞蟻出沒區域。

柒、結論

本研究基於在地生態環境所面臨之困境及研讀相關文獻資料，擬出三個研究問題，並針對研究問題設計實驗，執行研究、歸納並觀察結果，找出研究問題的相對解答。經過研究成

果資料彙整及研究小組討論過後，歸納以下幾點結論：

- 一、以小花蔓澤蘭和酒精製成的防蚊液在室內環境具有防蚊效果：屏除個人體質影響實驗的可能因素，學生不論是噴灑哪一種部位的小花蔓澤蘭防蚊液，均未有蚊子叮咬的紀錄。小組討論推斷，戶外自然環境開闊又通風良好，小花蔓澤蘭的氣味較易飄散，驅蚊效果不彰；室內環境為有限制的空間，通風較差，小花蔓澤蘭的氣味較易集中、不易飄散，防蚊效果較佳。
- 二、噴灑小花蔓澤蘭酒精浸泡液能有效抑制螞蟻活動：小花蔓澤蘭酒精浸泡液在趨避螞蟻活動的立即性及延宕性效果上都有不錯的功效。本研究發現，雖然拉長時程後因為氣味消散、酒精蒸發，螞蟻活動的數量會回升，但不如以往未實驗之前的活動情形。除此之外，研究小組亦發現，噴灑後數小時出現的螞蟻活動力並不旺盛，在人力干擾下無法迅速逃竄，由此可推論，以小花蔓澤蘭和酒精製成的趨蟻噴霧，不但能抑制螞蟻活動，還能降低螞蟻的活動力。

三、不同部位的小花蔓澤蘭浸製而成的防蚊驅蟲液效果具有差異性：

(一)防蚊效果的差異性：室內環境的實驗的結果是無論噴灑哪個部分製成的小花蔓澤蘭防蚊液都未被蚊子叮咬，未能觀察到差異性；室外自然環境的實驗結果(屏除個人體質的因素)顯示，噴灑小花蔓澤蘭防蚊液(莖)的實驗學生未被蚊子叮咬，而噴灑小花蔓澤蘭防蚊液(花、葉)的實驗學生均有被蚊子叮咬 2-3 包，由此結果可推論，已莖浸泡製成的防蚊液在趨避蚊子的功效上，比花和葉來得好。

(二)趨蟻效果的異同比較

1. 立即性趨避效果：無論是莖、花還是葉，都具有相當的趨避效果，能有效馬上抑制螞蟻活動。
2. 延宕性趨避效果：小花蔓澤蘭酒精浸泡液(花)在噴灑後 6 小時才觀察到大量螞蟻再次現蹤活動，執行補噴作業後 6 小時，只觀察到 2-3 隻，補噴後 1 日約有 10-15 隻螞蟻有活動情形；小花蔓澤蘭酒精浸泡液(葉)在噴灑後 6 小時只觀察到 1 隻螞蟻有活動情形，噴灑後 9 小時也只觀察到 3-4 隻，執行補噴作業後 6 小時有 2-3 隻螞蟻現蹤，補噴後 1 日有 3-5 隻螞蟻出現，且活動力不旺盛；小花蔓澤蘭酒精浸泡液(莖)在噴灑後 15 小時觀察到 2-3 隻螞蟻出現，

噴灑後 19 小時只觀察到 1 隻螞蟻，噴灑後 1 日約有 3-5 隻螞蟻出現活動情形，執行補噴作業後 20 小時只觀察到 1 隻螞蟻現蹤，補噴後 1 日有 3-5 隻螞蟻有活動情形。由上述的實驗結果發現，利用小花蔓澤蘭的莖所浸造出的酒精浸泡液在驅蟻的延宕性效果上較為顯著與有效，葉的浸泡液次之，花的浸泡液則最差。

3. 巢穴轉移現象：三個實驗區域只有噴灑小花蔓澤蘭葉的酒精浸泡液那區有發生螞蟻轉移障地之情形，其餘兩區均未觀察到此情況。研究小組經討論後研判，有可能三區都造成了螞蟻轉移巢穴之情形，只是或許其他兩區轉移的障地不是原巢穴的附近，未被研究小組尋獲。

(三) 延長的延宕抑制效果：停止實驗後數日，研究小組再次前往探查三個實驗區域，結果發現完全沒有任何的螞蟻出現。研究小組推論，由於實驗區域仍有大量小花蔓澤蘭氣味的殘留，而這樣的氣味或許在螞蟻眼中並不討喜，噴灑後會再回來可能是因為長期以來都已習慣在實驗區附近尋覓食物，但習慣可能會因為螞蟻群體尋獲另一個不用忍受小花蔓澤蘭氣味又可以找到食物的區域後而改變。

捌、參考資料及其他

作者	文獻名稱	資料類型	出處來源
郭耀綸、葉慶龍、劉彥彬	墾丁國家公園區內外來植物種類及其入侵性調查	調查報告書	國立屏東科技大學
盧崑宗、林庭瑋、胡政欣	綠癌變黃金—小花蔓澤蘭醋液可以有效防治小黑蚊	期刊	臺灣林業(TAIWAN FORESTRY JOURNAL)
黃士元、葉素春、彭仁傑	小花蔓澤蘭之生態習性及蔓延監測	監測報告	特有生物研究保育中心
謝伯鴻	生態札記	札記	自然谷環境信託基地
溫政維	小花蔓澤蘭萃取物的抗氧化與抗發炎之探討	碩士論文	美和科技大學生物科技系健康產業碩士班
胡政欣	小花蔓澤蘭醋液及其分離部於小黑蚊忌諱性與抗菌性之應用	碩士論文	國立中興大學森林學系碩士班
林庭瑋	小花蔓澤蘭慢速熱解及其醋液應用於小黑蚊防治之初探	碩士論文	國立中興大學森林學系碩士班
高鈺玫	愛吃肉容易被蚊子叮？蚊子最	新聞報章	網路新聞-早安健康

愛 8 種人，天然防蚊 7 招學起來

<https://www.edh.tw/article/19031>