

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生活與應用科學科

第三名

080826

驅蟑達人「皂」得住 ～ 天然環保驅蟑皂

學校名稱： 臺北縣永和市秀朗國民小學

作者： 小五 田乃嘉 小五 張志宏 小五 蔡承軒	指導老師： 朱中梧 吳錦勳
-----------------------------------	---------------------

關鍵詞：美洲蟑螂、趨避性、植物

驅蟑達人「皂」得住 天然環保驅蟑皂

壹、摘要

一般人都認為蟑螂就是「髒」螂，但是，果真如此嗎？國立台灣師範大學林金盾教授就在國家地理頻道受訪時表示：蟑螂其實是很愛乾淨的昆蟲。另根據文獻資料顯示，蟑螂的外型經過了三億多年的洗禮，仍然維持牠原有的形態，沒有太大的改變，在殘酷的弱肉強食、水火肆虐的環境下，牠們仍能躲過一次又一次的浩劫，未被淘汰，實非僥倖，可見其生命力之強，適應力之好。但因蟑螂實在是非常不受人類的歡迎，既然無法完全滅絕牠，我們是否可以試著改變想法，找出可以讓蟑螂能自然離開人類住家環境的方法？因此，我們決定研究蟑螂的味覺趨避性，探討蟑螂厭惡的味道，藉以將惱人的蟑螂驅走。根據我們最後的研究結果發現：天然老薑、樟樹及胡椒粉都有很好的驅蟑效果，且為了延長植物渣液的使用期效，我們繼續研發成自製的天然薑皂、樟樹皂及胡椒粉皂，經再次的實驗證明，驅蟑的成效依然很好。這幾種天然環保驅蟑皂不但材料便宜、取得容易、環保、安全、經濟有效，最主要的是製作簡易，連我們小學生都可以自製，實在非常值得推廣應用。

貳、研究動機

我們曾經在電視新聞上看到一則報導：在公廁裡掛的樟腦丸，如果遇到溫暖的尿液，將促使樟腦丸發出某種化合物，可能造成對人類生殖能力的影響；加上食品廠、藥廠、穀倉等一些特定場所，也不適合噴灑殺蟲劑等，那麼究竟我們要如何安全地將生命力強盛且不受人喜愛之蟑螂驅離我們的生活環境呢？剛好自然課本（康軒版五上）的第二個單元「植物世界面面觀」中提到有關植物根、莖、葉的功能，加上我們在網路上看到九層塔可以驅除蟑螂的訊息，因此經過我們小組的討論：我們想要發展一種利用天然植物當作材料，製作簡易、經濟、方便又安全環保的天然驅蟑物品，在防治居家害蟲上提供一些我們的貢獻。

參、研究目的

- 一、探討網路上九層塔驅蟑的消息是否正確？
- 二、探討廚房中常用具刺激味的作料，是否能有驅走美洲蟑螂的功效？
- 三、探討廚房中常用具特殊味的乾粉類作料，對美洲蟑螂的趨避性影響如何？
- 四、探討校園內常見天然植物，是否也可以達到驅走美洲蟑螂的功效？
- 五、選擇有良好驅蟑效果的天然植物，進一步製作天然環保、經濟、安全的植物驅蟑皂。
- 六、探討自製的天然環保植物驅蟑皂是否仍有驅走美洲蟑螂的功效？

肆、實驗器材設備

自製實驗箱二個、自製隔板四片、鑷夾三支、美洲蟑螂雄、雌成蟲各 10 隻、飼養箱二個、水果刀、果菜機、研鉢二個、計時器二個、裝飼料小盒六個、裝水小盒六個、狗飼料一小罐、吹風機、九層塔、辣椒、老薑、胡椒粉、五香粉、樟樹、透明皂基、電磁爐、鍋子、鍋鏟、鐵刷、小型彈簧秤、電子秤、剪刀。

伍、研究過程及方法

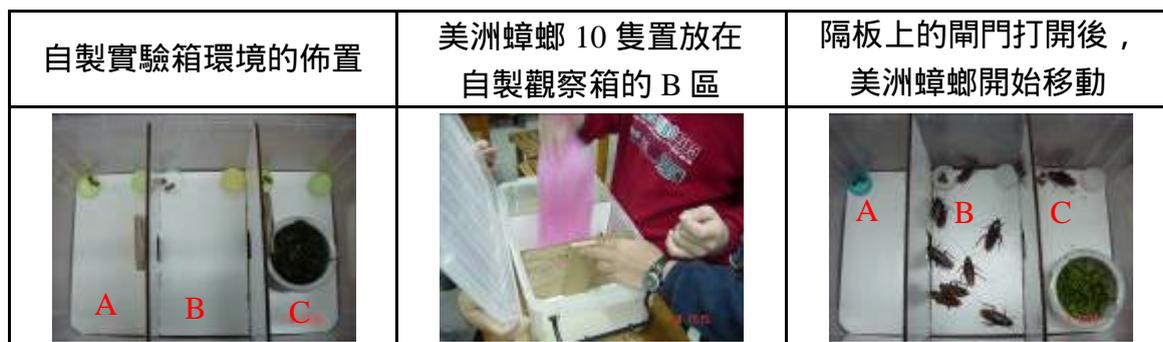
問題一：九層塔真能驅走美洲蟑螂嗎？

(一) 實驗構想：我們曾在網路上看到九層塔可以驅走蟑螂的訊息，感到很好奇，因此我們想要設計實驗，看看九層塔是否真能驅走雌、雄美洲蟑螂成蟲？在實驗環境的布置上，我們費了一番心思與功夫，經過了三代的改良，終於找出了最好的實驗方法。

自製的第一代實驗箱 環境佈置	自製的第二代實驗箱 環境佈置	自製的第三代實驗箱 環境佈置
		
在還沒有固定蟑螂來源之前，我們自己設計的捕蟑屋	在還沒有固定蟑螂來源之前，我們自己設計的捕蟑屋	在還沒有固定蟑螂來源之前，我們自己設計的捕蟑屋
		

(二) 實驗方法：

1. 實驗前先將美洲蟑螂放入冰箱冷藏庫麻醉十五分鐘（林教授指導）。
2. 將自製隔板嵌入自製的觀察箱底座。
3. 將九層塔切成細狀並用果菜機打成渣狀。
4. 將九層塔渣液置入研鉢內，並放在自製觀察箱的 C 區，三區內分別放置二個小碟，碟內各置入 10cc 的水及三顆狗飼料。
5. 先將隔板上的小門封住。
6. 將美洲蟑螂取出並挑選雄、雌蟑螂各十隻分別置放在自製的二個觀察箱的 B 區。
7. 一切就緒後，將隔板上的小門打開、上面加蓋，並開始計時。
8. 定時觀察美洲蟑螂的動向，待美洲蟑螂清醒後，分別在三、六、九、十二分鐘、三小時、一天、二天、三天後，統計美洲蟑螂進入 A 區（避開、遠離刺激物）、B 區（停留在原地不動）、C 區（趨向刺激物）的數量，並記錄之。
9. 經過三天的觀察記錄後，將實驗箱、隔板等實驗器材用鐵刷清洗乾淨，再用濃度 75% 的酒精擦拭、浸泡實驗箱、隔板，並且用吹風機烘乾後再曬乾，以備下一實驗之使用。



(三) 實驗結果：

表 1 美洲蟑螂在佈置九層塔的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	5	雄	8	雄	7	雄	6	雄	10	雄	6	雄	4	雄	1
	雌	2	雌	2	雌	3	雌	5	雌	1	雌	1	雌	1	雌	1
B 區	雄	2	雄	1	雄	2	雄	2	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	7	雌	5	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	3	雄	1	雄	1	雄	2	雄	0	雄	4	雄	6	雄	9
	雌	1	雌	3	雌	6	雌	5	雌	9	雌	9	雌	9	雌	9

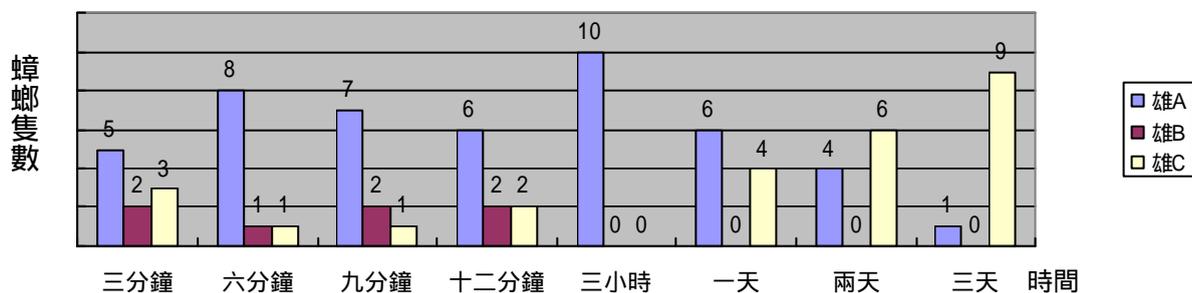


圖 1-1 雄性美洲蟑螂在佈置九層塔的環境下之趨避實驗觀察統計圖

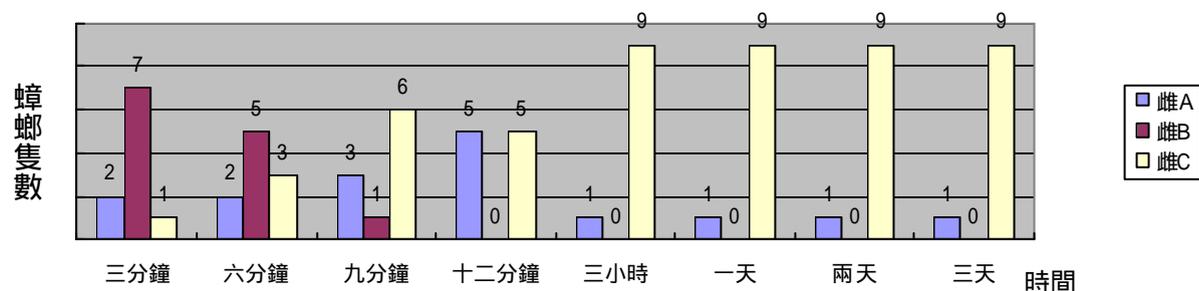


圖 1-2 雌性美洲蟑螂在佈置九層塔的環境下之趨避實驗觀察統計圖

三分鐘時，雄性美洲蟑螂 在九層塔實驗中的趨避情形	一天後，雌性美洲蟑螂 在九層塔實驗中的趨避情形	三天後，雄性美洲蟑螂 在九層塔實驗中的趨避情形
		

(四) 實驗結果分析討論：

1. 在前三小時內，九層塔對於驅走雄性美洲蟑螂有些效果，但後來效果減弱無法持續，幾乎都跑到 C 區了。
2. 對於雌性美洲蟑螂，九層塔則幾乎一開始效果就不理想。
3. 三天後，不論是雄性還是雌性的美洲蟑螂，都不會像網路上消息所說的一樣，會去避開九層塔；不但不懼怕，甚至還靠近裝有九層塔研鉢的 C 區。可見九層塔對於驅除雌、雄性美洲蟑螂的效果，都不如預期中理想。

問題二：驅菜蟲有效的辣椒，對美洲蟑螂是否有效呢？

(一) 實驗構想：做完九層塔的實驗後，因效果不佳，所以我們進一步想了解廚房還有什麼物品也可能有驅走蟑螂的效果，恰巧在網路上我們看到了香港有一小學以辣椒實驗，成功的驅走了菜蟲，於是我們也想選擇刺激味重的辣椒來試試看，看看辣椒是否也能成功驅趕走美洲蟑螂。

(二) 實驗方法：

1. 環境布置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以辣椒取代九層塔來進行實驗。

(三) 實驗結果：

表 2 美洲蟑螂在佈置辣椒的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	2	雄	1	雄	1	雄	2	雄	9	雄	10	雄	10	雄	10
	雌	4	雌	4	雌	4	雌	3	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
B 區	雄	8	雄	9	雄	9	雄	8	雄	1	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	3	雌	2	雌	2	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	3	雌	4	雌	4	雌	6	雌	10	雌	10	雌	10	雌	10

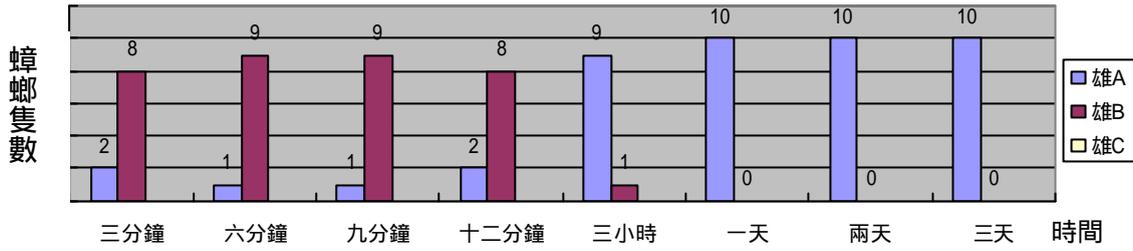


圖 2-1 雄性美洲蟑螂在佈置辣椒的環境下之趨避實驗觀察統計圖

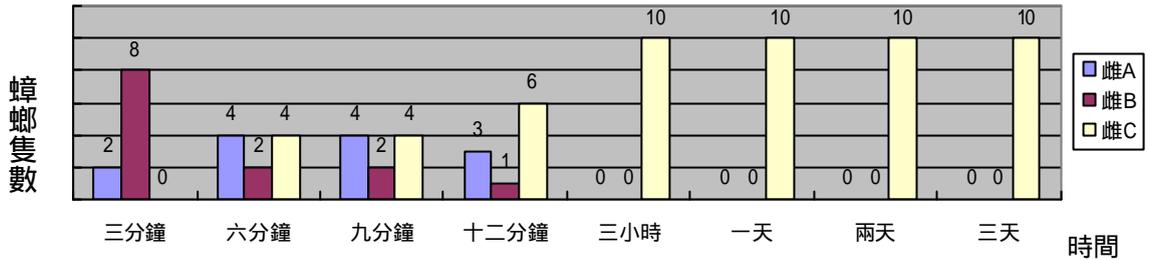


圖 2-2 雌性美洲蟑螂在佈置辣椒的環境下之趨避實驗觀察統計圖

清洗自製實驗箱	自製辣椒渣液	一天後，雌美洲蟑螂在辣椒實驗中的趨避情形	三天後，雄美洲蟑螂在辣椒實驗中的趨避情形

(四) 實驗結果分析討論：

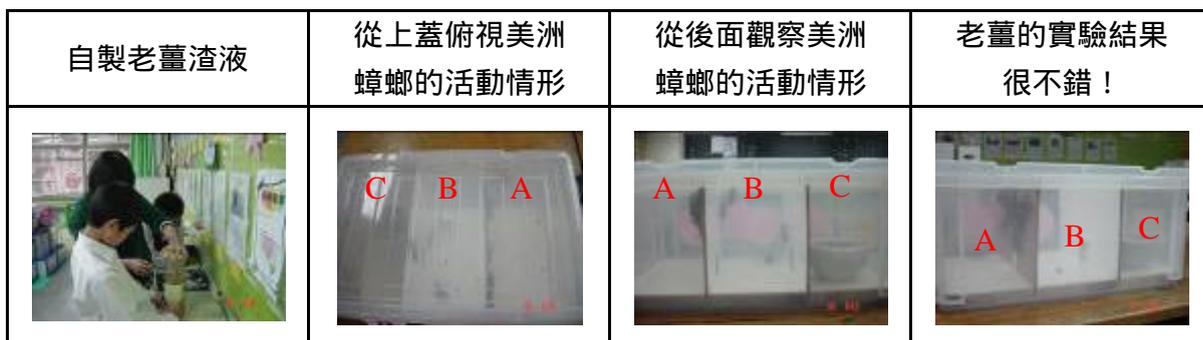
1. 從實驗結果發現，辣椒對雄性美洲蟑螂的驅除效果很好，但是對於雌性美洲蟑螂就幾乎沒有任何的效果。雄性美洲蟑螂一開始都還在 B 區間，過了約三小時後，便漸漸的都跑到 A 區間了；而雌性美洲蟑螂一開始大約平均分散在各區，大約十二分鐘後，逐漸轉移到 C 區間，三小時後，則全部跑到 C 區間了。
2. 對於雌雄美洲蟑螂不同的結果反應，我們特別去訪問師大的蟑螂達人林金盾教授，教授認為此結果可能與美洲蟑螂的性費洛蒙味道有關，因而造成雌雄美洲蟑螂不同的反應現象，此種實驗結果是有可能發生的。

問題三：老薑的渣液真的能使美洲蟑螂遠離嗎？

(一) 實驗構想：因為辣椒對於雄性美洲蟑螂的驅趕效果不錯，但對於雌性美洲蟑螂的驅趕效果不好，因此我們想試試其他味道也是很濃很噲的廚房作料，看看是否可以找到使美洲蟑螂遠離的食材，剛好我們在市師環教季刊的文獻上看到「薑」製成的精油，對於美洲蟑螂具忌避的性能，因此我們想試試看以天然的老薑是否也具同等的效果，於是我們設計了老薑的實驗。

(二) 實驗方法：

1. 環境布置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以老薑取代辣椒來進行實驗。



(三) 實驗結果：

表 3 美洲蟑螂在佈置老薑的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	4	雄	7	雄	4	雄	6	雄	10	雄	10	雄	10	雄	10
	雌	5	雌	7	雌	6	雌	5	雌	10	雌	10	雌	10	雌	10
B 區	雄	4	雄	3	雄	3	雄	4	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	4	雌	2	雌	4	雌	2	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	2	雄	0	雄	3	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	1	雌	1	雌	0	雌	3	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0

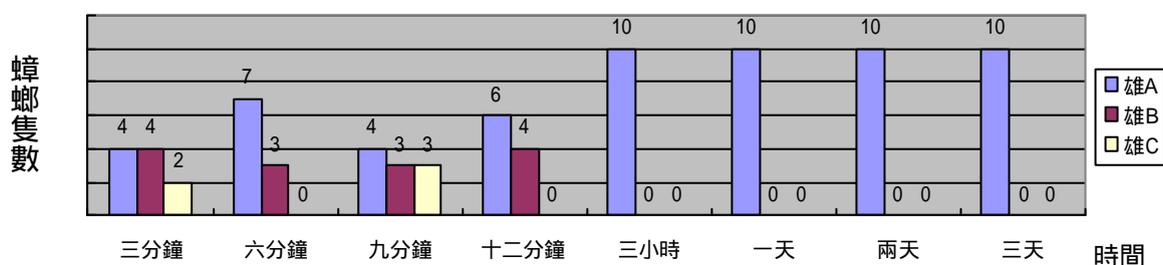


圖 3-1 雄性美洲蟑螂在佈置老薑的環境下之趨避實驗觀察統計圖

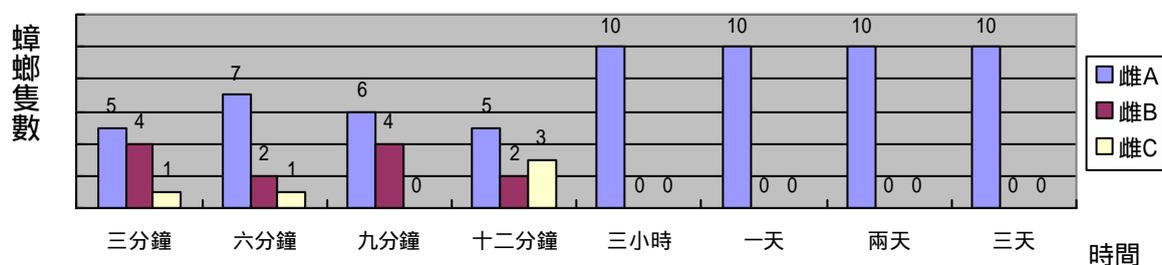


圖 3-2 雌性美洲蟑螂在佈置老薑的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 從實驗結果我們發現：不論是雄、雌性的美洲蟑螂都會停留在 A 區，遠離老薑的刺激物，而且一開始就都集中在 A 區及 B 區，呈現很不錯的效果。
2. 三小時後，雄、雌性的美洲蟑螂全部集中在 A 區，且持續了三天的時間，顯現天然老薑可以完全驅走美洲蟑螂，而且效果很穩定。

問題四：乾燥類的胡椒粉，對於美洲蟑螂的驅趕性如何呢？

(一) 實驗構想：天然老薑的效果不錯，真是讓我們士氣提振不少，但我們發現放置三天後的天然老薑渣液因濕潤而有些發霉的現象，因此我們想試試一些乾燥不會腐爛發霉且同樣有刺激味的廚房用品，於是我們想到了胡椒粉。

(二) 實驗方法：

1. 環境布置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以胡椒粉取代老薑來進行實驗。

準備胡椒粉 75g	準備開始進行胡椒粉的實驗	準備將閘門打開，開始進行觀察	雌性的美洲蟑螂陸續往 A 區移動
			

(三) 實驗結果：

表 4 美洲蟑螂在佈置胡椒粉的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	2	雄	2	雄	3	雄	5	雄	7	雄	6	雄	6	雄	7
	雌	3	雌	4	雌	5	雌	4	雌	9	雌	10	雌	10	雌	10
B 區	雄	1	雄	1	雄	0	雄	1	雄	0	雄	0	雄	1	雄	0
	雌	1	雌	0	雌	0	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	7	雄	7	雄	7	雄	4	雄	3	雄	4	雄	3	雄	3
	雌	6	雌	6	雌	5	雌	5	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0

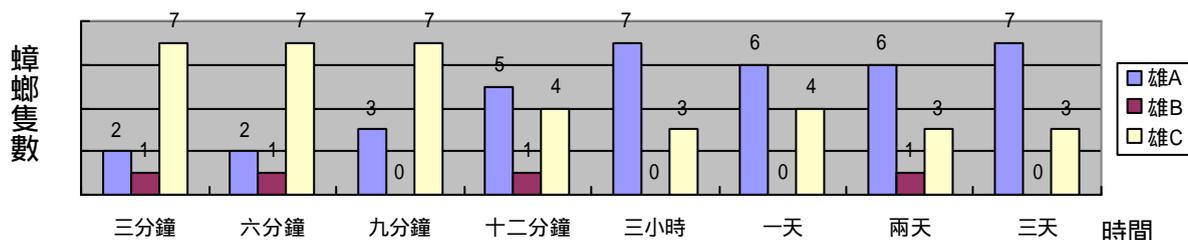


圖 4-1 雄美洲蟑螂在佈置胡椒粉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

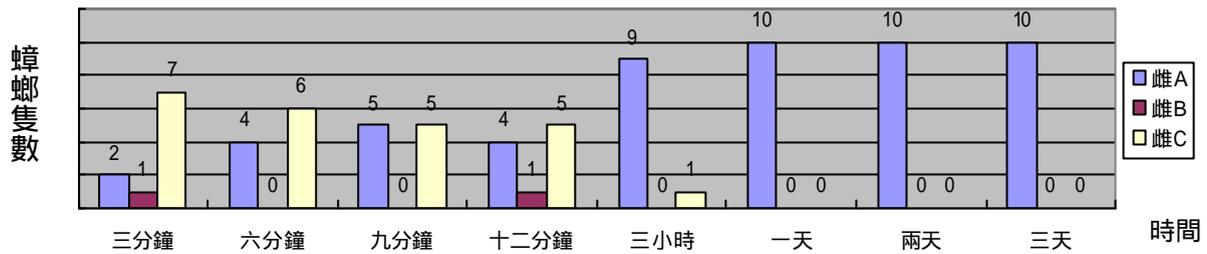


圖 4-2 雌美洲蟑螂在佈置胡椒粉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

- 對於胡椒粉此刺激物，無論雄性或雌性的美洲蟑螂都會去避開，雌性的美洲蟑螂效果很不錯，而雄性的美洲蟑螂效果則還算好。
- 胡椒粉的實驗有一較特別的現象是，一開始美洲蟑螂都會在 C 區有胡椒粉的區域，可能是因為剛到陌生環境的關係，還不穩定，在三小時後，美洲蟑螂都漸漸的移動到沒有放置胡椒粉的 A 區。

問題五：五香粉是否能讓美洲蟑螂遠離呢？

(一) 實驗構想：因為胡椒粉的效果尚佳，且乾燥不腐敗，值得考慮，因此我們還想再繼續找一些乾燥不會腐爛的廚房乾燥作料，於是想到了五香粉。

(二) 實驗方法：

- 環境布置與實驗一方式相同。
- 刺激物以五香粉取代胡椒粉來進行實驗。

準備將閘門打開，開始進行觀察	三分鐘時，雌美洲蟑螂的分佈情形	不到一小時，雌美洲蟑螂幾乎都移往C區	雄性的美洲蟑螂，開始較集中在 C 區
			

(三) 實驗結果：

表 5 美洲蟑螂在佈置五香粉的環境下之趨避實驗觀察紀錄：

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	0	雄	2	雄	2	雄	1	雄	2	雄	5	雄	5	雄	5
	雌	0	雌	1	雌	2	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
B 區	雄	1	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	1
	雌	3	雌	1	雌	1	雌	0	雌	0	雌	2	雌	0	雌	0
C 區	雄	9	雄	8	雄	8	雄	9	雄	8	雄	5	雄	5	雄	4
	雌	7	雌	8	雌	7	雌	10	雌	10	雌	8	雌	10	雌	10

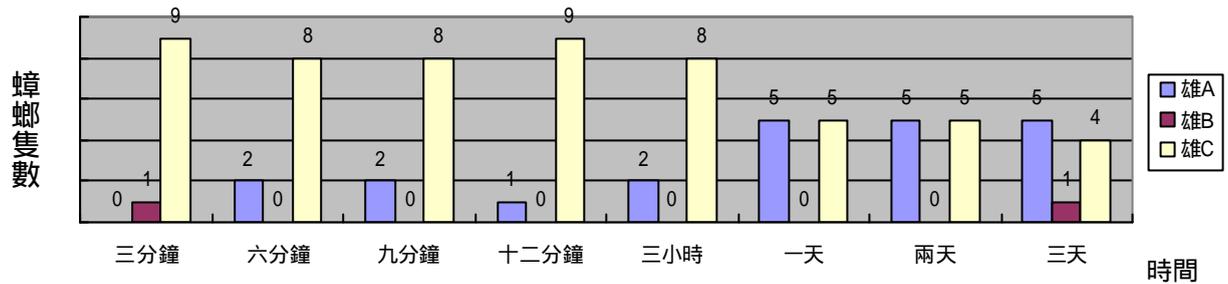


圖 5-1 雄性美洲蟑螂在佈置五香粉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

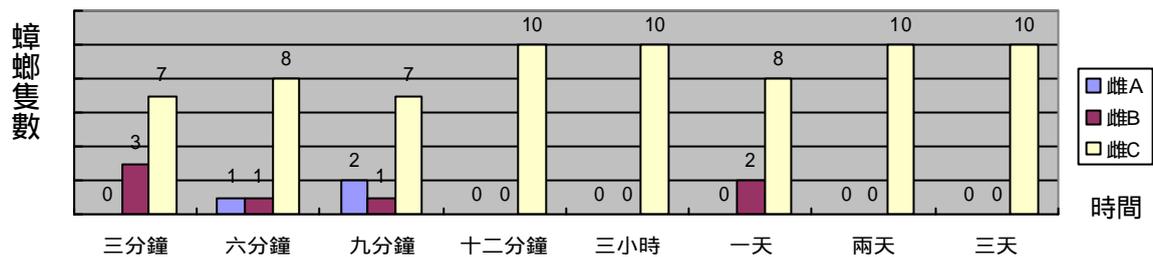


圖 5-2 雌性美洲蟑螂在佈置五香粉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 美洲蟑螂對於五香粉的驅避性實驗中，幾乎所有的雌性美洲蟑螂一直都在有五香粉研鉢的 C 區。
2. 雄性美洲蟑螂對於五香粉的驅避性實驗中，剛開始亦大部分集中在 C 區，但在一天後，則幾乎持續維持 A、C 區各一半的情形，因 C 區亦有一半的蟑螂，且雄性美洲蟑螂大部分的時間都在 C 區，因此我們認為五香粉對於美洲蟑螂的驅趕效用應該算不強。

問題六：刺鼻味的雞屎藤是否能驅走美洲蟑螂？

(一) 實驗構想：在自然課介紹植物單元時，提到植物對人及環境應該是安全的，因此我們想到是否可就地取材，選取校園內的天然植物製成驅蟑劑？因此我們去請教學校植物專長教師，為我們推薦校園內多且較具刺激味的代表性植物，因此我們又開始了一連串校園植物的實驗，首先是雞屎藤。

(二) 實驗方法：

1. 環境布置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以校園植物雞屎藤取代五香粉來進行實驗。

拜訪蟑螂達人 師大林金盾教授	校園植物 —雞屎藤	三小時後，雌美洲 蟑螂全部移往 C 區	雄性的美洲蟑螂，三 天後都集中在 A 區
			

(三) 實驗結果：

表 6 美洲蟑螂在佈置雞屎藤的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	2	雄	3	雄	4	雄	6	雄	7	雄	8	雄	8	雄	10
	雌	4	雌	4	雌	3	雌	2	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
B 區	雄	2	雄	1	雄	1	雄	1	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	3	雌	2	雌	0	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	6	雄	6	雄	5	雄	3	雄	3	雄	2	雄	2	雄	0
	雌	3	雌	4	雌	7	雌	7	雌	10	雌	10	雌	10	雌	10

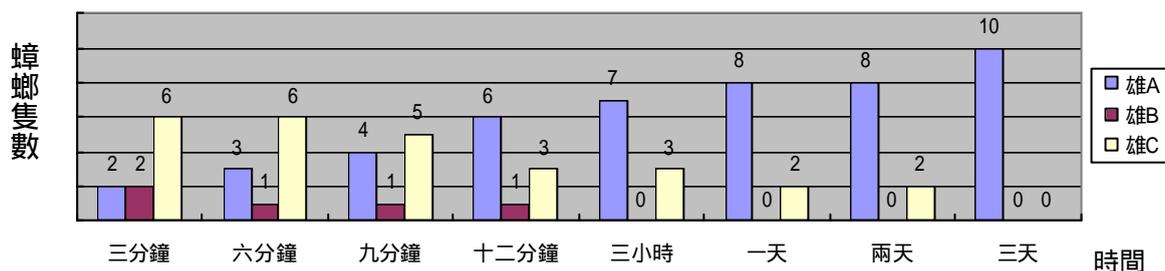


圖 6-1 雄性美洲蟑螂在佈置雞屎藤的環境下之趨避實驗觀察統計圖

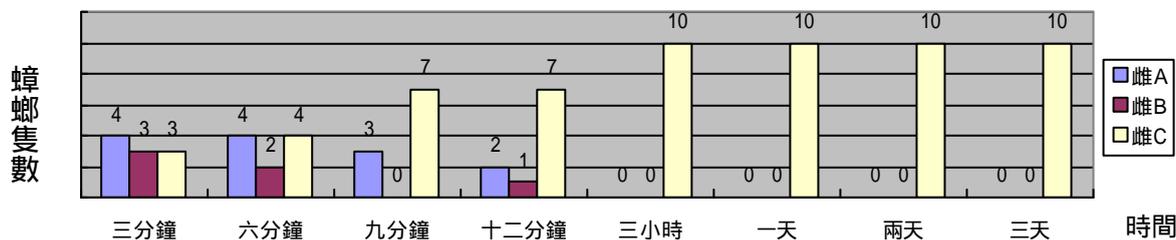


圖 6-2 雌性美洲蟑螂在佈置雞屎藤的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 根據實驗結果，從美洲蟑螂停滯的區域我們可以發現，雄性的美洲蟑螂不喜歡雞屎藤的味道；而雌性美洲蟑螂則不會討厭雞屎藤的氣味。
2. 雞屎藤的實驗結果與辣椒很接近，此結果應該亦是與美洲蟑螂的性費落蒙味道有關，而造成雌雄美洲蟑螂不同的結果反應。

問題七：芸香科的柚子葉對美洲蟑螂的驅趕性如何？

(一) 實驗構想：根據文獻資料紀錄，部分芸香科的植物也有驅蟲的功效。於是，我們便採收了校園內的柚子葉來進行實驗，探討美洲蟑螂對於柚子葉的驅避性。

(二) 實驗方法：

1. 環境布置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以校園植物芸香科的柚子葉取代雞屎藤來進行實驗。

校園芸香科植物 —柚子葉	一天後，雄美洲蟑螂 在 A、C 區均有分佈	六分鐘後，雌美洲 蟑螂幾乎全部在C區	三天後，雄美洲蟑螂也 是多集中在 C 區
			

(三) 實驗結果：

表 7 美洲蟑螂在佈置柚子葉的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	2	雄	4	雄	3	雄	1	雄	2	雄	3	雄	0	雄	1
	雌	4	雌	1	雌	0	雌	0	雌	1	雌	0	雌	1	雌	0
B 區	雄	5	雄	4	雄	2	雄	2	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	3	雄	2	雄	5	雄	7	雄	8	雄	7	雄	10	雄	9
	雌	5	雌	9	雌	10	雌	10	雌	9	雌	10	雌	9	雌	10

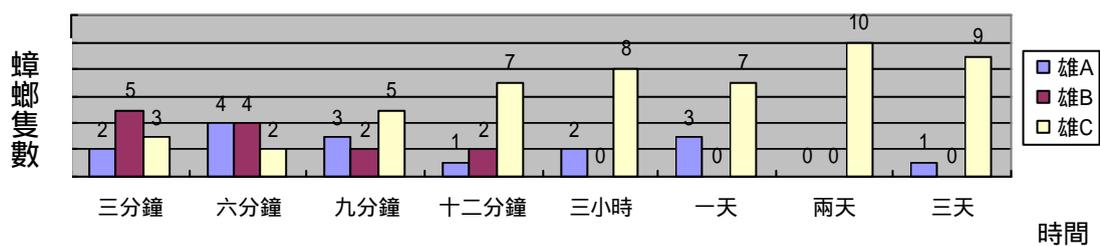


圖 7-1 雄性美洲蟑螂在佈置柚子葉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

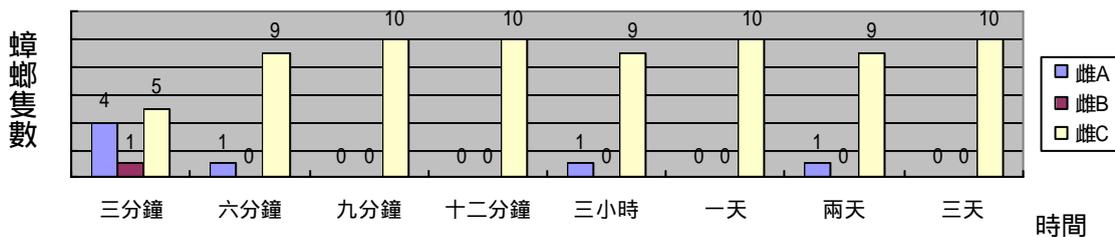


圖 7-2 雌性美洲蟑螂在佈置柚子葉的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

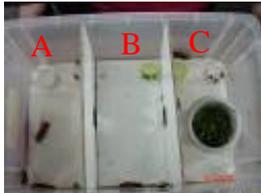
1. 根據實驗結果發現，雄性和雌性的美洲蟑螂都不排斥柚子葉的氣味，幾乎全數聚集在有柚子葉的 C 區。
2. 與其他植物不同的是，美洲蟑螂在柚子葉的實驗過程中仍常會移動，剛開始比較不固定停留在同一個區間。

問題八：利用土肉桂渣液來測試美洲蟑螂是否遠離它？

(一) 實驗構想：由於柚子葉的效果不佳，於是我們想再找別的校園植物，而根據文獻資料所述，「肉桂」可以有效驅蟑，但因校園內只有土肉桂，因此我們就以土肉桂試試看。

(二) 實驗方法：

1. 環境布置與實驗一方式相同。
2. 刺激物以校園植物土肉桂取代芸香科的柚子葉來進行實驗。

校園植物 —土肉桂	十二分鐘時，雄美洲 蟑螂的分佈情形	三小時後，雄美洲 蟑螂的分佈情形	土肉桂對雌美洲蟑螂 效果不理想
			

(三) 實驗結果：

表 8 美洲蟑螂在佈置土肉桂的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	2	雄	1	雄	2	雄	3	雄	3	雄	4	雄	0	雄	0
	雌	0	雌	0	雌	2	雌	3	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
B 區	雄	2	雄	2	雄	1	雄	2	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	0	雌	0	雌	1	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	6	雄	7	雄	7	雄	5	雄	7	雄	6	雄	10	雄	10
	雌	10	雌	10	雌	7	雌	6	雌	10	雌	10	雌	10	雌	10

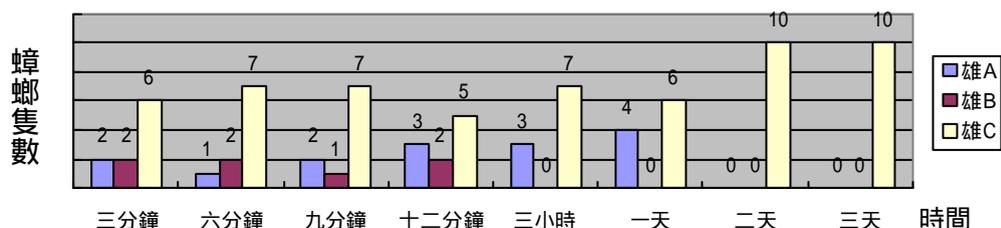


圖 8-1 雄美洲蟑螂在佈置土肉桂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

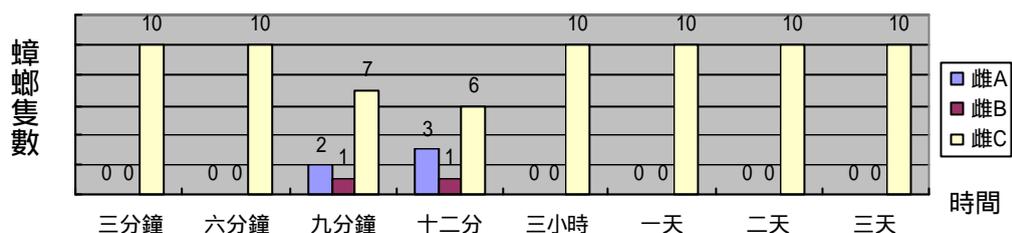


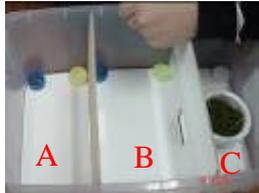
圖 8-2 雌美洲蟑螂在佈置土肉桂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 根據我們對土肉桂的實驗結果發現，雌性美洲蟑螂在不到三小時的時間，就一直持續停留在 C 區，甚至趴在裝有土肉桂的研鉢上，可見雌性美洲蟑螂並不怕土肉桂的氣味。
2. 雄性美洲蟑螂對於土肉桂似有一段適應環境的時間，到第一天都仍是分佈在 A、C 二區，但仍以 C 區居多，直到二天後，才全部停留在 C 區，也不怕土肉桂的氣味。
3. 土肉桂的實驗結果並不理想，與文獻上資料所說蟑螂會討厭肉桂的結果不合，但老師說肉桂與土肉桂是二種不盡然相同品種的植物，其內含成分自然有異，因此有可能會有不同的結果。

問題九：天然樟樹渣液是否也能有效驅走美洲蟑螂？

- (一) 實驗構想：由於市面上宣稱樟腦油有驅走蟲子的效果，加上最近新聞曾報導廁所裡常掛的樟腦丸經過小便升溫後會產生毒素的疑慮，因此我們想知道天然樟樹渣液是否也能有效驅走美洲蟑螂？且校園內也有多株樟樹，於是我們決定試試樟樹的效果。
- (二) 實驗方法：
 1. 環境布置與實驗一方式相同。
 2. 刺激物以校園植物樟樹取代校園植物土肉桂來進行實驗。

校園植物 —樟樹	樟樹實驗前的 自製實驗箱佈置	樟樹對雌美洲蟑螂 驅趕效果不錯	樟樹對雄美洲蟑螂 驅趕效果也很理想
			

(三) 實驗結果：

表 9 美洲蟑螂在佈置樟樹的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	10	雄	10	雄	10	雄	10	雄	10	雄	10	雄	10	雄	10
	雌	5	雌	7	雌	8	雌	7	雌	10	雌	10	雌	10	雌	10
B 區	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	2	雌	0	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	3	雌	3	雌	1	雌	3	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0

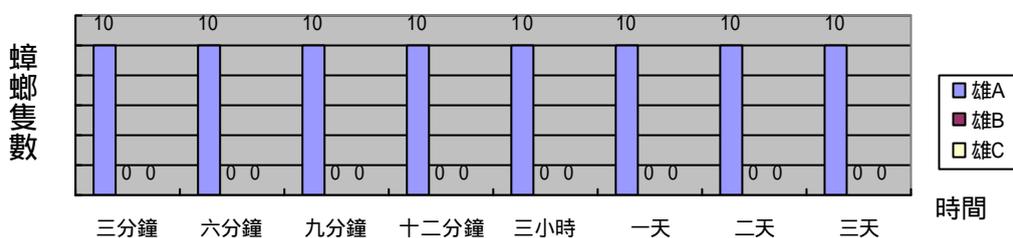


圖 9-1 雄美洲蟑螂在佈置樟樹的環境下之趨避實驗觀察統計圖

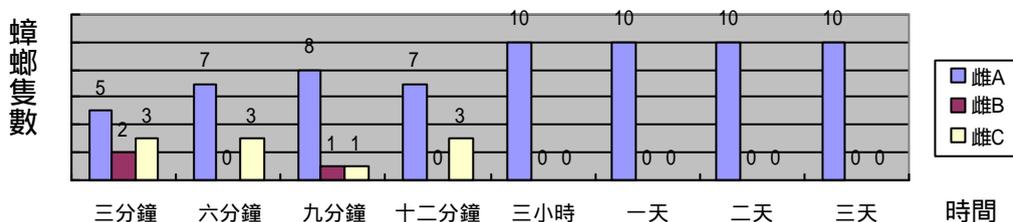


圖 9-2 雌美洲蟑螂在佈置樟樹的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 根據我們對樟樹渣液實驗的結果發現，雄性美洲蟑螂一開始就全部停留在 A 區，幾乎沒有再移動到另二區，顯見樟樹渣液對雄性美洲蟑螂驅趕效果相當理想。
2. 雌性美洲蟑螂雖沒有像雄性美洲蟑螂一樣，一開始就全部停留在 A 區，但在約三十分鐘適應環境後，也全部遠離有樟樹渣液的 C 區，而停留在 A 區。
3. 根據我們的實驗結果，我們認為天然樟樹渣液有很理想的驅蟑效果。

問題十：製作天然樟樹皂，重新測試美洲蟑螂是否仍然會遠離它？

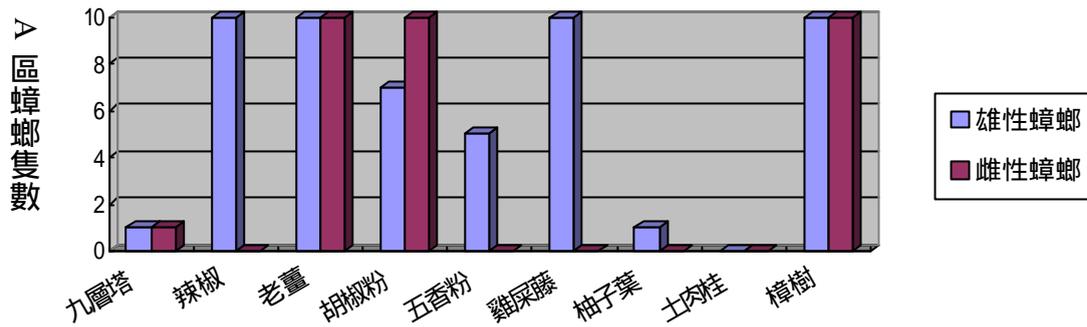


圖 10-1 各種刺激物進行三天實驗後的驅蟑效果比較統計圖 (A 區, 遠離刺激物)

(一) 實驗構想：實驗完九種不同驅蟑刺激物後，從圖 10-1 的統計圖中我們可以發現樟樹及老薑的驅蟑效果最佳，無論是雄、雌性美洲蟑螂都很有效；辣椒、雞屎藤則是對雄性美洲蟑螂有效，雌性無效；胡椒粉對雌性美洲蟑螂有效，雄性還算好；經請教師大林金盾教授後，我們得知雌性美洲蟑螂一生中只要受精一次，即可一輩子有效產卵，因此驅蟑首需考慮驅雌性美洲蟑螂才能達到其功效。因此我們決定以天然老薑、樟樹及胡椒粉，作為製作驅蟑物品的主要參考物，另因我們發現樟樹及老薑渣液放三天後都會發生發霉腐敗的現象，因此我們必須思考出如何能讓天然樟樹葉及老薑渣液能延長保存期限的方法，期間我們考慮過製成植物精油，但精油製作不易，不是一般人都有製作的器材，且根據文獻記載，純精油與植物重量的製作比例是 1：4000，這太不符合經濟效益了；其次我們還考慮過製成植物蠟燭，但又考慮到空污及安全性而作罷；最後我們想到一種既環保又經濟、安全、且保存期限長、容易製作的方法—製作成天然植物皂。

(二) 實驗方法：

1. 稱出淨重 40g 的樟樹葉與 75g 的透明皂基。
2. 將樟樹葉用果菜機攪碎成渣液狀；透明皂基切小塊。
3. 將小塊透明皂基放入不鏽鋼鍋內小火加熱(約 25 秒)，溶化後加入樟樹渣液，攪拌融合(約 15 秒)後倒入模型器具(研鉢)，天然樟樹皂製作即告完成。
4. 將樟樹模型鉢靜置二至三天，待其自然乾燥，乾燥後即可切小塊使用(可保存六個月)。
5. 重新進行實驗觀察，環境布置與實驗一方式相同。
6. 刺激物以天然樟樹皂取代樟樹來進行實驗。

透明皂基切小塊	將小塊皂基在電磁爐上加熱	樟樹渣液與皂基融合	樟樹皂對雌雄美洲蟑螂，驅趕效果都很理想
			

(三) 實驗結果：

表 10 美洲蟑螂在佈置樟樹皂的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	8	雄	8	雄	9	雄	9	雄	10	雄	9	雄	10	雄	10
	雌	5	雌	7	雌	7	雌	8	雌	10	雌	10	雌	10	雌	10
B 區	雄	2	雄	1	雄	1	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0	雄	0
	雌	5	雌	3	雌	3	雌	2	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	0	雄	1	雄	0	雄	1	雄	0	雄	1	雄	0	雄	0
	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0

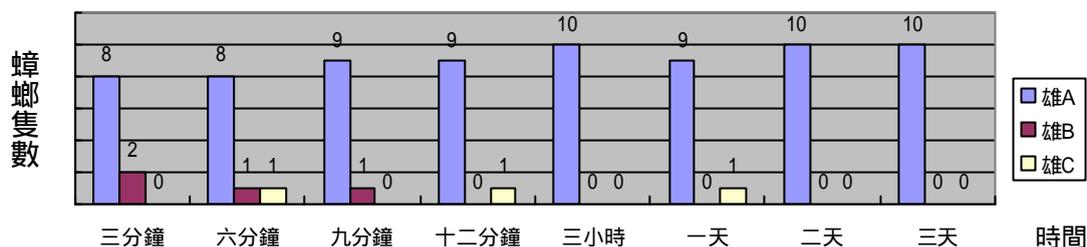


圖 10-2 雄美洲蟑螂在佈置樟樹皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

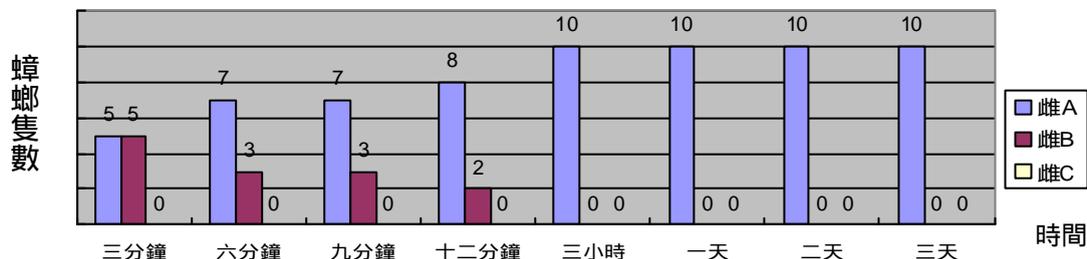


圖 10-3 雌美洲蟑螂在佈置樟樹皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 根據我們進一步實驗的結果發現，天然樟樹皂對驅趕雄、雌性美洲蟑螂效果仍然很好。
2. 自製的天然樟樹皂的味道保持得很好，也不會腐敗發霉，而且可以保存六個月，安全有效。

問題十一、製成天然老薑皂後，驅趕美洲蟑螂的效果是否仍好？

(一) 實驗構想：天然樟樹皂的實驗成功，真是讓我們雀躍不已，滿懷信心接著要製作天然老薑皂，進行下一步實驗。

(二) 實驗方法：

1. 天然老薑皂的製作方法與天然樟樹皂相同，但薑和透明皂基比例不同，因薑的水分較多較重，因此老薑用 75g，透明皂基也用 75g。

- 重新進行實驗觀察，環境布置與實驗一方式相同。
- 刺激物以天然老薑皂取代老薑來進行實驗。



(三) 實驗結果：

表 11 美洲蟑螂在佈置老薑皂的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	5	6	6	6	5	7	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	6	6	6	6	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
B 區	1	1	0	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 區	4	3	4	3	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

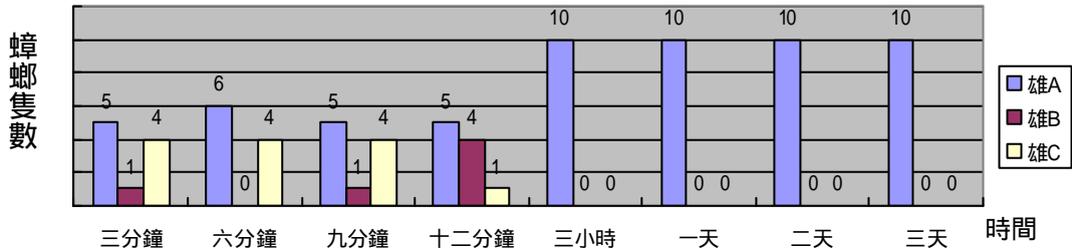


圖 11-1 雄美洲蟑螂在佈置老薑皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

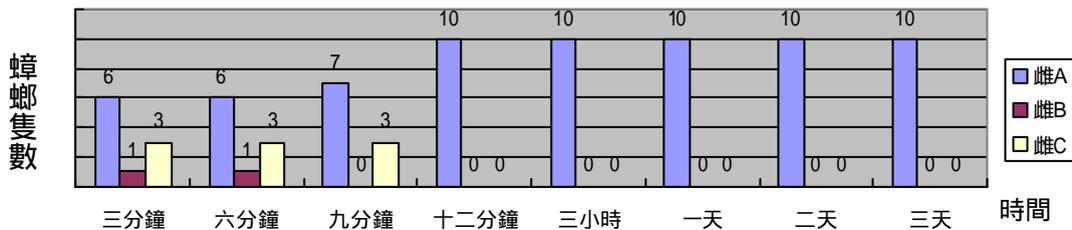


圖 11-2 雌美洲蟑螂在佈置老薑皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 根據天然老薑皂的實驗結果發現，雄、雌美洲蟑螂在剛開始前十五分鐘都還有點驚慌，會四處移動，但穩定後會漸漸的避開有老薑皂的 C 區，而群集在 A 區，雌雄的結果都一樣，顯見天然老薑皂驅蟑效果仍好。
2. 天然老薑皂的味道不會變淡，也不會發霉腐敗，且根據我們所蒐集的文獻資料上說，此種天然植物皂可保存六個月，此保存期限比一般殺蟑藥有效期限更長，經濟效益也高，又安全環保，因此我們認為老薑皂亦是一種很理想的天然環保驅蟑皂。

問題十二：製作胡椒粉皂，測試美洲蟑螂是否也會遠離它？

(一) 實驗構想：從胡椒粉的實驗結果，我們發現胡椒粉驅蟑效果也不錯，因此也製作了胡椒粉皂來進行實驗。

(二) 實驗方法：

1. 胡椒粉皂的製作方法與天然樟樹皂相同，但胡椒粉和透明皂基比例不同，因胡椒粉乾燥，因此胡椒粉用 50g，透明皂基用 100g。
2. 重新進行實驗觀察，環境布置與實驗一方式相同。
3. 刺激物以胡椒粉皂取代胡椒粉來進行實驗。

胡椒粉稱重	胡椒粉皂成型	胡椒粉皂對雌美洲蟑螂，驅趕效果一樣很好	胡椒粉皂對雄美洲蟑螂，驅趕效果減弱
			

(三) 實驗結果：

表 12 美洲蟑螂在佈置胡椒皂的環境下之趨避實驗觀察紀錄

時間 區域	三分		六分		九分		十二分		三小時		一天		二天		三天	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
A 區	雄	9	雄	8	雄	4	雄	8	雄	6	雄	1	雄	1	雄	2
	雌	5	雌	5	雌	6	雌	6	雌	10	雌	10	雌	10	雌	10
B 區	雄	0	雄	2	雄	3	雄	1	雄	0	雄	8	雄	8	雄	0
	雌	2	雌	4	雌	3	雌	3	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0
C 區	雄	1	雄	0	雄	3	雄	1	雄	4	雄	1	雄	1	雄	8
	雌	3	雌	1	雌	1	雌	1	雌	0	雌	0	雌	0	雌	0

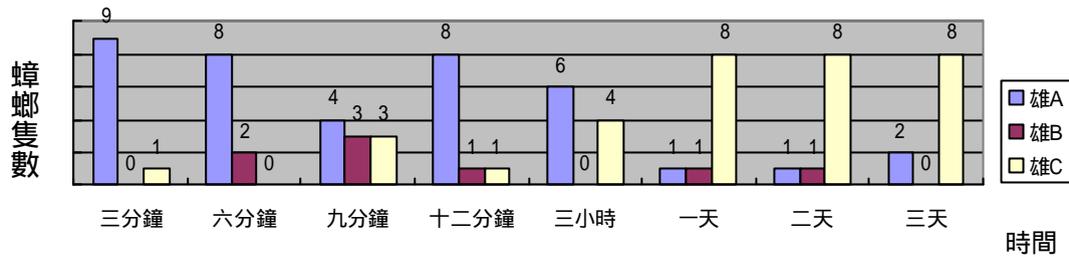


圖 12-1 雄美洲蟑螂在佈置胡椒肥皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

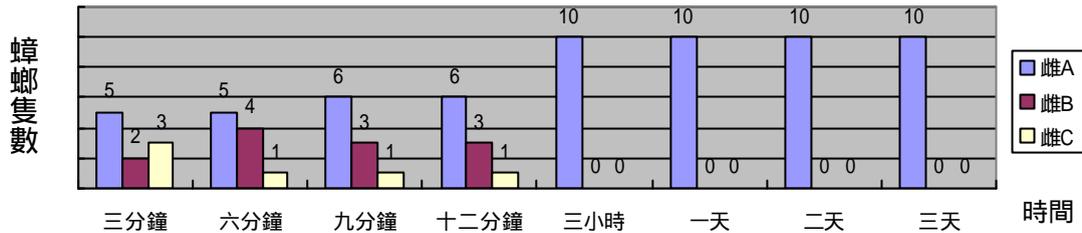


圖 12-2 雌美洲蟑螂在佈置胡椒肥皂的環境下之趨避實驗觀察統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 根據我們的實驗結果發現，美洲蟑螂在胡椒肥皂的實驗中，有不斷移動區域的現象發生。在蟑螂適應環境後，雌的蟑螂會全數漸漸往 A 區移動；但雄性美洲蟑螂很奇怪，一直變動位置，直到最後反而漸漸停在 C 區。
2. 胡椒肥皂味道不會變淡，也不會發霉腐敗，雖然胡椒肥皂對雌性美洲蟑螂效果很好，但對雄性美洲蟑螂驅趕效果不佳，因此不特別建議使用，但可以考慮使用。

陸、研究結論與建議

- 一、此次獨立研究我們將實驗用的驅蟑物分成四大類，分別為廚房辛香料類、乾燥粉類、校園內植物類及天然環保驅蟑皂類等，依序進行實驗比較。
- 二、根據我們的實驗結果發現，廚房辛香料以老薑最有效，從實驗中我們發現，不論是雄、雌性的美洲蟑螂都會遠離老薑，而且一開始就有很好的效果，並能持續到三天後實驗結束。
- 三、在廚房辛香料類中，辣椒僅對雄性美洲蟑螂有效，而對雌性美洲蟑螂則無效，此結果很特殊，因此我們特別請教師大蟑螂達人林金盾教授，他表示有可能因雌雄美洲蟑螂體質不同，受本身性費洛蒙影響，而產生這樣的結果。
- 四、至於網路上所說九層塔具驅蟑效果，根據我們所做的實驗發現，九層塔對雌、雄性美洲蟑螂的驅趕均無效，因此網路消息是不可盡信的。
- 五、乾燥粉類中的胡椒粉效果還算不錯，無論雄性或雌性的美洲蟑螂都會去避開；與老薑最大的不同是，一開始美洲蟑螂都會在有胡椒粉的 C 區間，後來才會漸漸的移動到 A 區間。五香粉則是對雄、雌性美洲蟑螂的驅趕都無效。
- 六、在校園植物方面，因為我們想從天然植物去取材，因此我們請教了學校植物專長老師，推薦我們四種味道較特殊的植物來進行實驗。而根據我們的實驗結果發現，校園內植

物以樟樹效果最好；土肉桂及柚子葉則對雄、雌性美洲蟑螂的驅趕都無效；雞屎藤對雄性美洲蟑螂有效，但對雌性美洲蟑螂無效。

七、對於同一種刺激物，雄、雌美洲蟑螂的實驗結果未必相同，為此我們特別去拜訪請教師大林金盾教授，教授以為雄、雌美洲蟑螂的習性會受到性費洛蒙的影響而不盡相同，因此，這樣的結果是有可能的，亦是接受的。另經過教授的說明，我們也瞭解雌性美洲蟑螂一生中只要交配一次，即可終生產卵。因此，對於最後我們想要自製天然植物驅蟑皂的主要材料，應考量的是對雌性美洲蟑螂驅趕有效這才是最重要的，因此最後我們選擇了老薑、胡椒粉及樟樹來製作天然環保驅蟑皂。

表 13 各種天然環保驅蟑皂的驅蟑效果比較表

驅蟑皂類別	樟樹皂	老薑皂	胡椒粉皂
雄性美洲蟑螂	很有效	很有效	無效
雌性美洲蟑螂	很有效	很有效	有效
是否建議使用	非常建議使用	非常建議使用	僅建議考慮使用

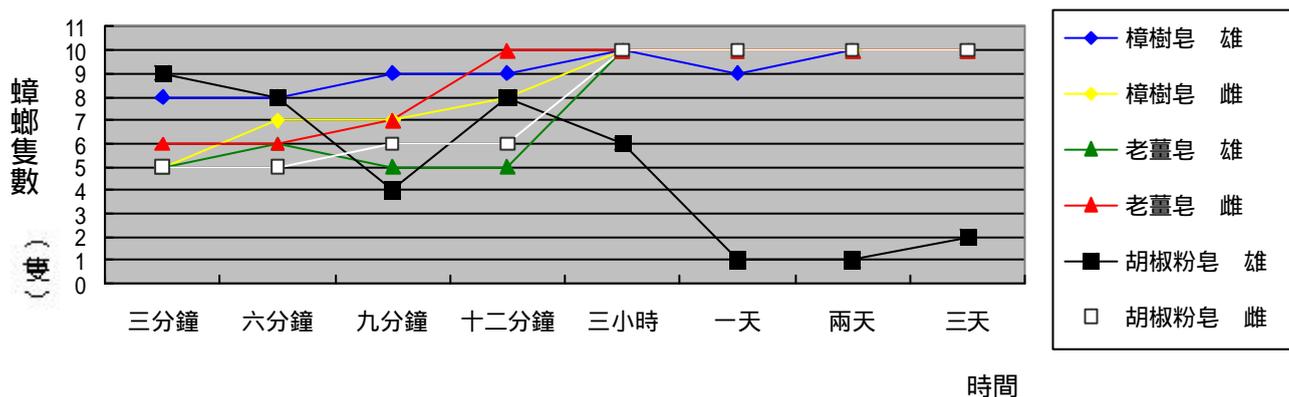


圖 13 各種天然環保驅蟑皂的驅蟑效果比較 (A 區，遠離刺激物)

八、根據我們的進一步實驗結果發現，天然樟樹皂及天然老薑皂效果最好，且樟樹皂及老薑皂的透明皂基 75g 只需 15 元，樟樹葉免費，而老薑 75g 大約只要 1.5 元，電費不到 1 元，一分鐘就可以製作成型，連我們小學生都很會製作。成型後等待自然乾燥期約二天，各可以切成約 20 顆蟑螂藥的大小，有效期限是六個月，不會發霉不會腐敗，使用期限結束還可用濾網包好放在廚房流理台清洗濾水口，真是經濟、取得容易、天然環保、安全、製作簡易、有效期限長，非常值得推廣；而市售除蟑藥，8 顆就約需 135 元，有效拆封時間三個月，使用前後還得擔心安全性及環保的問題。因此，相較之下，天然樟樹皂及老薑皂實是一非常值得推薦之天然環保驅蟑皂。

我們自製的天然環保驅蟑皂與市售蟑 X 呷、殺蟲劑的比較

比較種類	使用期限	經濟效益	安全性	環保效益
自製天然環保驅蟑皂	六個月	只需要老薑或是樟樹葉子,透明皂基少許;老薑皂平均每顆約 0.9 元;樟樹皂平均每顆約 0.8 元	沒有兒童誤食或是人體傷害等嚴重問題	使用過後,可用濾網包好放在廚房流理台清洗濾水口
蟑 X 呷	三個月	平均每顆約 17 元	有兒童誤食的安全顧慮	含有硼砂,會汙染水質
殺蟲劑	二到三年	每瓶 65~125 元不等	長期處於有殺蟲劑的環境,將會導致內分泌失調 不孕等生理問題。	破壞環境,恐會造成生態的問題

柒、參考資料

【書籍】

- 李? 漢, 劉啟文主編 (民 86)。常見中草藥—薑科。臺北市: 好兄弟出版社。
- 薛聰賢 (民 89)。台灣蔬果實用百科¹—辣椒。臺北縣: 台灣普綠出版社。
- 薛聰賢 (民 89)。台灣蔬果實用百科³—柚子。臺北縣: 台灣普綠出版社。
- 張蕙芬 (民 91)。台灣老樹地圖—樟樹。臺北市: 大樹文化。
- 布倫尼斯 (民 88)。生活香草完全指南—羅勒 (又稱九層塔)。臺北市: 貓頭鷹出版社。
- 呂福原、歐辰雄、呂金誠 (民 86)。台灣樹木解說 (一)—樟樹。臺北市: 行政院農業委員會。
- 呂福原、歐辰雄、呂金誠 (民 86)。台灣樹木解說 (一)—土肉桂。臺北市: 行政院農業委員會。
- 賴麗娟 (民 91)。台灣野果觀賞情報—樟樹。臺中市: 晨星出版社。
- 林文智 (民 93)。台灣的野花 (二)—菲律賓胡椒。臺北市: 渡假出版社。

【期刊文章】

- 林金盾 (1995)。蟑螂的空間偏好。中等教育, 46 (5), 37-41。
- 林金盾 (民 90)。蟑螂求偶行為與性費洛蒙的實驗和觀察方法。科學教育月刊, 245, 22-30。

【網路資源】

唐山園藝 取自：<http://www.tsherb.com.tw/>

牠不髒，牠是我兄弟！(上) - 林金盾

取自：<http://www.youthwant.com.tw/column/index.php?d=0601171>

牠不髒，牠是我兄弟！(下) - 林金盾

取自：<http://www.youthwant.com.tw/column/index.php?d=0601231>

蟑螂 取自：<http://www.nchu.edu.tw/~aesc/22-2.htm>

五香粉 取自：<http://www.sujay.com.tw/living/kitchen/a07.htm>

防蚊樹 取自：http://www.tsherb.com.tw/indexDataDetail.php?herb_id=15

胡椒 取自 <http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1405102916507>

透明皂基 取自 <http://www.fhl.net/main/soap/soap3.html>

【報紙】

張幼芳（民 94 年 12 月 2 日）。真台灣紀錄片 為小強雪冤。聯合報，C8 版。

許麗珍（民 95 年 2 月 6 日）。辣椒加酒 打敗菜蟲。聯合報，C1 版。

評語

080826 驅蟑達人「皂」得住~天然環保驅蟑皂

本作品探討蟑螂厭惡的味道，藉以將蟑螂驅走，實驗發現天然老薑、樟樹及胡椒粉都有很好的驅蟑效果，小朋友更研製出天然薑皂、樟樹皂及胡椒粉皂，可以延長植物渣液之使用期效，製作成本也相當便宜，為生活與應用科學科之優秀作品。