

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：「香得抑蟑」- 綠色害蟲防治

一、摘要：

家裡有許多害蟲，尤其是蟑螂。市面上推出了許多蟑螂藥，可以快速消滅蟑螂，卻含有對人體有害的化學藥品，更可能造成蟑螂抗藥性提高以及對環境的破壞。我們期望以 Green Pest Control 的方式，利用方便又有效的材料找出居家遠離蟑螂的方法，從落實 SDGs 中確保環境品質及永續管理環境的精神來解決這個問題，以達成「SDGs 永續發展目標」。

因此，我們蒐集文獻找出具有濃烈香氣能驅趕蟑螂的植物和蔬果，並縮小範圍選取生活中容易取得的材料 12 種，然後萃取其香氣，接著設計實驗的蟑螂觀察箱，用實驗求證是否許多香氣濃烈的香草及蔬果真能驅蟑？最後實驗統計哪種香草及蔬果的驅蟑效果最佳。

實驗結果並非香氣濃烈的植物和蔬果都能有良好驅蟑效果，香蜂草甚至對蟑螂有 75% 的吸引率。此外，檸檬皮、九層塔對蟑螂的驅避率 98.33% 為最高。

二、探究題目與動機

人們家中有許多害蟲，其中最令人困擾的想必就是來無影去無蹤的蟑螂。牠們會躲在各種讓你意想不到的角落，讓人們防不勝防。近年來，市面上推出了許多蟑螂藥，可以快速消滅蟑螂，然而許多市面上的蟑螂藥，含有對人體有害的化學藥品(如硼酸、陶斯松.....)。除了造成身體的危害，更可能造成蟑螂抗藥性提高以及環境的破壞。近年來，聯合國宣「SDGs 永續發展目標」，我們發現可以從 SDGs 中確保環境品質及永續管理環境的精神來解決這個問題。因此，我們想以 Green Pest Control 的方式，找出居家遠離蟑螂的方法。

在經過探討參考文獻之後，發現很多文獻指出香氣強烈的植物和蔬果最能驅趕蟑螂，於是我們想設計實驗來驗證真偽？如果屬實，那麼哪些香氣獨特的植物和蔬果的驅蟑效果最好呢？我們想要藉此機會找出方便又經濟有效且符合 SDGs 的蟑螂防治方法。

三、探究目的與假設

(一)探究目的

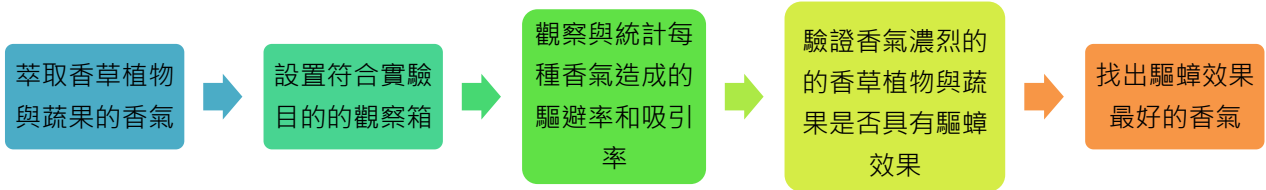
我們想要探究網路文獻上提到具有強烈香氣的植物和蔬果是否真的能驅趕蟑螂，如果真是如此，那麼哪種植物或蔬果的香氣獨特香氣趨蟑效果是最好的。為了符合 SDGs 中確保環境品質及永續管理環境的精神，我們選取日常生活中方便容易取得的香草植物與蔬果作為驅趕蟑螂的香氣的來源。

(二)假設

- 1、首先假設網路文獻上提到並且於日常生活中方便容易取得的香草植物與蔬果(橘子、檸檬、洋蔥、蒜頭、九層塔、迷迭香、小茴香、薄荷...)具有驅趕蟑螂的效果，並設置對照組。
- 2、假設這些香草植物與蔬果的香氣驅趕蟑螂效果不同，那麼蟑螂越不喜歡的香氣則蟑螂靠近的數量越少。藉由重複實驗統計各種材料的香氣造成的驅避率、吸引率，並加以比較。

四、探究方法與驗證步驟

(一)探究方法



(二)實驗器材與場地

1、實驗材料

- 香草植物與蔬果：橘子皮、檸檬皮、九層塔、洋蔥、蒜頭、小茴香、左手香、迷迭香、薄荷、薰衣草、香蜂草、百里香等新鮮材料，共 12 種。
- 實驗蟑螂：美洲蟑螂(*Periplaneta americana*)

2、實驗器具

- 萃取香氣的器材：70%酒精、果汁機、有蓋瓶子、精密電子秤、水果刀、剪刀。
- 觀察器材：觀察箱、濾紙、紙筒、固定環、棉花、石灰粉、噴霧瓶。

3、實驗場地

因為實驗對象為蟑螂，一般的實驗室無法操作這樣的實驗，因此我們借用了某國立大學的害蟲實驗室，感謝教授的大力指導與協助。

(三)萃取香草植物與蔬果的香氣

每樣材料秤重 30g→加入 200ml 的 70%酒精→把植物和酒精以果汁機攪打→倒入瓶子中(瓶蓋鎖緊)→放置一週→過濾萃取液→完成。



圖一：攪打橘子皮與酒精

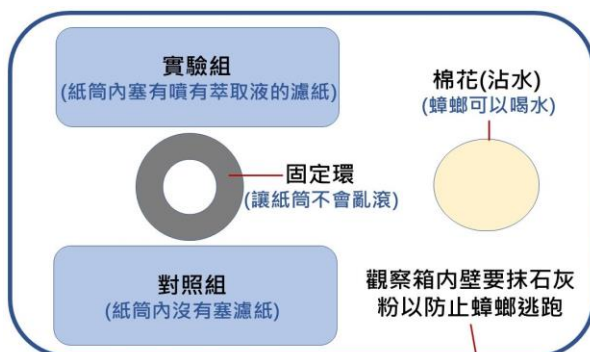


圖二：萃取液(未過濾)



圖三：過濾後的萃取液

(四)實驗設計



圖四：觀察箱裝置設計圖



圖五：觀察箱裝置實際圖

(五)實驗步驟

- 1、將萃取液裝進噴瓶，每張濾紙四個角落各噴一下，使萃取液均勻分佈濾紙上。
- 2、濾紙乾了之後，捲成一捲放入實驗組的紙筒，將紙筒放入觀察箱，並置入沒有放濾紙的紙筒作為對照組(觀察箱裝置如圖四)。
- 3、用 CO₂ 將蟑螂迷暈，每個觀察箱放入 20 隻蟑螂，因為有 12 種香草植物與蔬果，所以有 12 個觀察箱。
- 4、放置 24 小時後觀察每個觀察箱中的實驗組與對照組紙筒內的蟑螂各有多少數量。
- 5、觀察記錄後將紙筒、濾紙、棉花丟掉，固定環清水沖乾淨保留。
- 6、每次觀察記錄後，觀察箱中如有蟑螂死掉，要將 20 隻蟑螂全部銷毀以避免汙染，若沒有蟑螂死掉則可倒回蟑螂養殖箱中。
- 7、步驟 1 到步驟 6 的實驗在每種香氣觀察箱需重複 3 次，並加以觀察記錄。

(六)結果與分析

1、實驗結果

表一：實驗結果

觀察箱香氣	投入蟑螂數	實驗組 蟑螂數目 (有噴萃取液)	對照組 蟑螂數目 (沒有噴萃取液)	死亡蟑螂數目	在紙筒外的 蟑螂數目
九層塔	20	0	20	0	0
	20	1	19	0	1
	20	0	20	0	0
橘子皮	20	0	18	0	2
	20	0	19	0	1
	20	1	19	0	0
檸檬皮	20	0	19	0	1
	20	0	20	0	0
	20	0	20	0	0
洋蔥	20	11	9	0	0
	20	12	7	0	1
	20	9	10	0	1
左手香	20	0	19	0	1
	20	0	19	0	1
	20	1	18	0	1
迷迭香	20	0	19	1	0
	20	0	19	1	0
	20	0	18	2	0

(續表)

(續表)

小茴香	20	1	18	0	1
	20	2	18	0	0
	20	0	20	0	0
薄荷	20	7	9	3	1
	20	5	11	2	2
	20	6	13	0	1
薰衣草	20	11	9	0	0
	20	8	12	0	0
	20	10	10	0	0
香蜂草	20	15	5	0	0
	20	16	4	0	0
	20	14	5	0	1
百里香	20	8	11	1	0
	20	10	9	1	0
	20	10	10	0	0
蒜頭	20	2	17	0	1
	20	1	19	0	0
	20	1	18	0	1

2、計算驅避率、吸引率、反應率

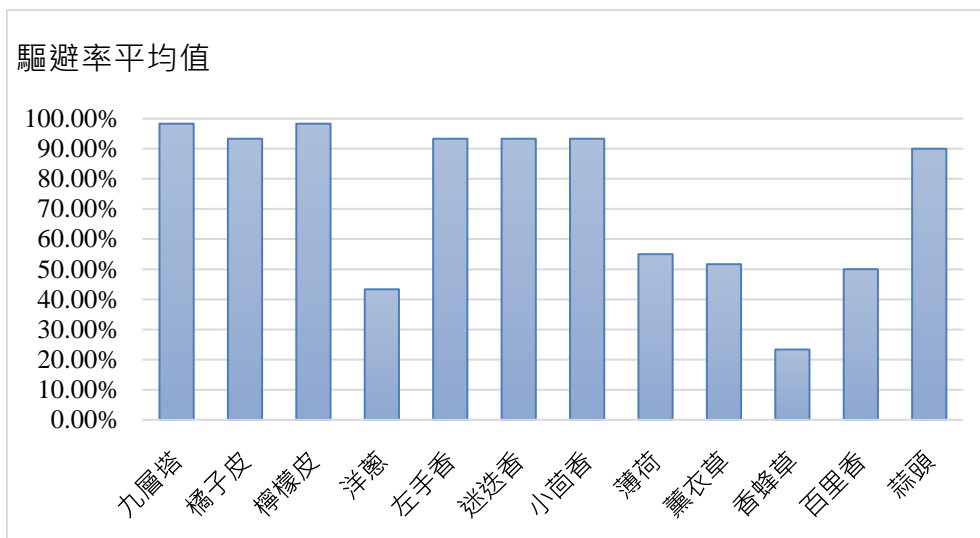
$$\text{驅避率} = \frac{\text{對照組的蟑螂數}}{\text{測試的總蟑螂數}} \times 100\%$$

$$\text{反應率} = \frac{\text{實驗組的蟑螂數} + \text{對照組的蟑螂數}}{\text{測試的總蟑螂數}} \times 100\%$$

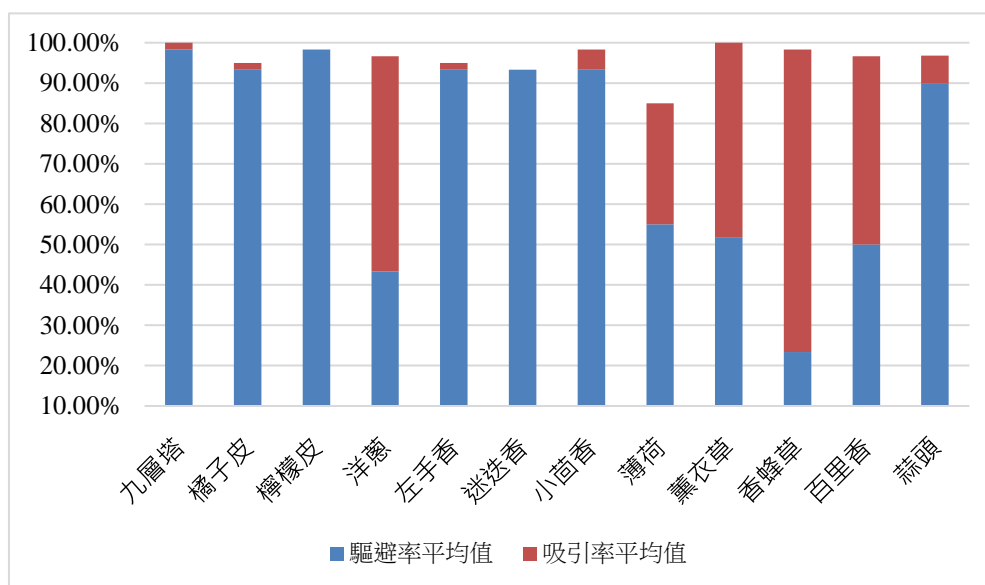
$$\text{吸引率} = \frac{\text{實驗組的蟑螂數}}{\text{測試的總蟑螂數}} \times 100\%$$

表二：吸引率平均值、驅避率平均值、反應率平均值

觀察箱香氣	吸引率平均值 (3次實驗)	驅避率平均值 (3次實驗)	反應率平均值 (3次實驗)
九層塔	1.67%	98.33%	100.00%
橘子皮	1.67%	93.33%	95.00%
檸檬皮	0.00%	98.33%	98.33%
洋蔥	53.33%	43.33%	96.67%
左手香	1.67%	93.33%	95.00%
迷迭香	0.00%	93.33%	93.33%
小茴香	5.00%	93.33%	98.33%
薄荷	30.00%	55.00%	85.00%
薰衣草	48.33%	51.67%	100.00%
香蜂草	75.00%	23.33%	98.33%
百里香	46.67%	50.00%	96.67%
蒜頭	6.67%	90.00%	96.67%



圖六：各種香草和蔬果香氣對蟑螂的驅避率平均值



圖七：各種香草和蔬果香氣對蟑螂的驅避率平均值、吸引率平均值和反應率平均值關係

3、實驗結果分析

- 檸檬皮、九層塔對蟑螂的驅避率 98.33% 為最高，香蜂草的驅避率 23.33% 為最低。
- 香蜂草對蟑螂的吸引率 75.00% 最高，檸檬皮的吸引率 0.00% 最低；橘子皮、九層塔、左手香的吸引率 1.67% 為次低。
- 橘子皮、檸檬皮、九層塔、蒜頭、小茴香、左手香、迷迭香對蟑螂的驅避率皆大於 90%。
- 香蜂草、洋蔥、薰衣草、百里香對蟑螂的吸引率皆大於 40%。
- 除了薄荷之外，蟑螂對另外 11 種的香草或蔬果香氣反應率都大於 90%。

五、結論與生活應用

(一) 結論

- 並非具有強烈的香氣的香草或蔬果即具有驅趕蟑螂的效果，有些不但無法驅趕蟑螂，甚

至能吸引蟑螂，如香蜂草。

- 2、檸檬皮和九層塔的驅蟑效果最好；橘子皮、檸檬皮、九層塔、蒜頭、小茴香、左手香、迷迭香的效果也不錯。
- 3、經過實驗驗證後，薄荷和薰衣草的驅蟑螂效果並不如許多文獻上記載的那般有效。
- 4、未來研究建議：實驗結束後，我們查詢了這些驅趕蟑螂效果佳的香草或蔬果香氣具有的成份，發現了這些香草或蔬果有些成份是相同的，如檸檬烯、月桂烯、橙皮苷、蒎烯類、樟腦、檜烯等。但是驅趕蟑螂效果不佳的薄荷卻也含有檸檬烯、蒎烯類，還有效果也不佳的薰衣草也含有樟腦，因此推論植物所釋放的氣味是多種物質組成的複雜混合物，蟑螂所受到氣味的影響是多種揮發物的協同影響，無法由僅由植物的成份就放諸四海推論哪種香草和蔬果具有良好驅蟑效果，建議可以用更多植物來實驗和加入生化方面的研究。

(二) 生活應用

- 1、本實驗結果可以應用於生活上製作天然、有效的驅蟑劑，這些材料是便宜且容易取得而且環保又友善環境，還具有天然的香氣。
- 2、本實驗結果可提供研究害蟲防治的學術界及產業界作為研究參考，用以研發生產出更多綠色害蟲防治的方法與產品，並符合「SDGs 永續發展目標」的精神。

參考資料

- 一、What Is Green Pest Control?。2020 年 11 月 25 日。
取自 <https://dcspestcontrol.com/2020/11/what-is-green-pest-control/>
- 二、What is the Difference Between Traditional and Green Pest Control?。2019 年 4 月 25 日。
取自 <https://www.callnorthwest.com/2019/04/what-is-the-difference-between-traditional-and-green-pest-control/>
- 三、蟑螂原來有討厭的味道？薄荷、檸檬草...日本家事專家靠這 9 種氣味，讓家中 6 年看不見蟑螂。2020 年 9 月 18 日。
取自 <https://health.udn.com/health/story/6633/4869754>
- 四、張振、遲德富、宇佳、李曉燦、趙曉傑(2010)。青楊脊虎天牛對 13 種植物揮發物的電生理及行為反應，**林業科學**，**46**(10)，69-75。
- 五、蟑螂最愛躲這...必學 4 大滅蟑術，家裡再也沒蟑螂！。2019 年 06 月 13 日。
取自 <https://today.line.me/tw/v2/article/KGJy8o>
- 六、這 12 種植物都有非常棒的驅蟲效果，那家裡養了哪一種呢？。2018 年 7 月 10 日。
取自 <https://kknews.cc/home/m6eg866.html>