

# 屏東縣第 64 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(3) (含化學工程/環境科學)

**組 別：**國小組

**作品名稱：**天然驅除螞蟻功能性研究探討

**關 鍵 詞：**皺葉煙草\_\_\_\_\_、 螞蟻\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ (最多三個)

**編號：**A8020

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：由承辦學校統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

## 作品名稱

# 天然驅除螞蟻功能性研究探討

## 摘要

校園中，常見驅蚊植物在其生長期中會通過葉片、花、等組織或器官散發出一些氣味或特殊化學物質，對人體無害，但能驅趕靠近自己的昆蟲，所以人們用來達到驅蚊的目的。人們一些能達到驅蚊目的的植物統稱為驅蚊植物，皺葉煙草為其中之一。

菸草液殺蟲劑含有菸鹼，對蚜蟲、紅蜘蛛、螞蟻等有很強的觸殺作用，也具有熏蒸和胃毒作用。菸葉水殺蟲的方法有很多，用菸草絲泡水，用菸頭泡水等。

本研究比較清水及肥皂水、清潔劑、消毒水及皺葉菸草水等化學及天然殺蟲劑對螞蟻防治的效果，以探究皺葉煙草是否能有效取代化學農藥。

## 壹、研究動機

2017年1月14日在美國德州發生最嚴重的殺蟲劑死亡事件，原因是屋主想用殺蟲劑殺死老鼠，但味道太刺鼻，鄰居就用水噴灑清理，意外的是，水和殺蟲劑中的磷化鋁結合，產生劇毒磷化氫，導致四位孩童死亡與六位成人送醫急救。

全世界每年使用4百萬噸農業用殺蟲劑，導致平均每公頃地表殘留有0.27公斤的殺蟲劑。殺蟲劑污染河川，河川裡的無脊椎動物會死亡，包括昆蟲、甲殼類、蝸牛和蠕蟲等。其中殺蟲劑中的有機氯的穩定性高，施用後在短期間內不容易分解，易殘留毒素、污染環境，對人體有致癌的危險。故本研究皺葉菸草水對螞蟻防治的效果，探究皺葉煙草是否能有效取代化學農藥。

## 貳、研究目的

一、了解一般常見沙拉脫、肥皂水、消毒水的驅除螞蟻功用

殺蟲劑的分類殺蟲劑可分為天然殺蟲劑與化學殺蟲劑(曾奕綺、楊于萱、羅郁茹2014)，簡要說明如下：

(一)天然殺蟲劑：以皺葉菸草來說，成分中有一種毒性生物鹼，可以從中萃取出高含量的尼古丁具有殺蟲效果可製作成天然的殺蟲劑。

(二)化學殺蟲劑：化學殺蟲劑的成分中含有胺菊酯，胺菊酯是有毒的，具有毒殺和燻蒸作用。又

可區分為以下幾種：

### 1. 肥皂水殺蟲

利用肥皂中的脂肪酸兌水溶解後，就會變成天然的蠟塗層，噴洒到蟲子身上會在其表面形成一層膜，使其脫水窒息而死。這種方法可以用來對付多種軟殼類（蚜蟲、粉蚧、粉虱等）害蟲。

### 2. 洗潔精殺蟲劑

取 5-10ml 洗潔精，1000 毫升水，加清油一滴，噴在植物蟲體上，可放置蚜蟲、葉蟬、蚧殼蟲等。

### 3. 洗衣粉殺蟲劑

取 2g 洗衣服、500g 水配成水溶液，加清油一滴，對蟲體噴霧，可殺死蚜蟲、蚧殼蟲、紅蜘蛛等害蟲。塊根或者其他肉質根系花卉植物，可用洗衣服的 1000 倍稀釋液澆入根部防治。（原文網址：<https://kknews.cc/home/bk2nbvj.html>）

全世界每年使用 4 百萬噸農業用殺蟲劑，導致平均每公頃地表殘留有 0.27 公斤的殺蟲劑（鄒敏惠，2015）。殺蟲劑污染河川，河川裡的無脊椎動物會死亡，包括昆蟲、甲殼類、蝸牛和蠕蟲等。其中殺蟲劑中的有機氯的穩定性高，施用後在短期間內不容易分解。易殘留毒素、污染環境，而有機磷比有機氯較快排出體外，但毒性頗高會有致癌的危險。

## 二、了解皺葉菸草的驅除螞蟻功用

皺葉煙草（學名：*Nicotiana plumbaginifolia* Viv）（如下圖）花莖甚長，可達 30cm。這種小白花的葉互生，變化頗大，靠近下方的葉呈卵形或長卵形，也比較大，但莖上方的葉，則呈披針形，葉片也比較小。其實仔細看它的葉，會發現它的葉緣呈波浪狀起伏，且葉子皺皺的。其實從上述這些特徵，應該可以歸納它是新近歸化為台灣野生植物的「皺葉煙草」，它和花煙草同樣來自美洲，但卻能在台灣落地生根，甚至已馴化為台灣的野生植株，在台灣各地已經有不少地方都可發現它的蹤跡，蔓延的速度相當的快。



皺葉菸草為常見雜草，校園走道、操場皆可發現其蹤跡，皺葉菸草含獨特的生物鹼和尼古丁，可以對付蚜蟲、薊馬、果實蠅，刺激中樞神經，緊接著嚴重地抑制中樞神經，使昆蟲呼吸麻痺進而死亡（台灣農業讚，2013）。皺葉煙草從南美洲在台歸化。莖生葉互生，披針形至線狀披針形，較基生葉小，葉基包莖。花果期約在春到夏之間。兩性花，總狀花序，頂生。果實蒴果，長卵形，長約1公分，種子細小。在都市裡的巷道兩旁，陽光充足的海邊都能看到皺葉煙草的存在。和煙草一樣含有其獨特的生物鹼：尼古丁！可用於防治蟲害！浸泡越久，釋放出的尼古丁越多！

### 三、探討皺葉菸草是否能有效取代化學農藥

**菸草液殺蟲劑**含有菸鹼，對蚜蟲、紅蜘蛛、螞蟻等有很強的觸殺作用，也具有熏蒸和胃毒作用。直接將濾液噴於盆土及盆底周圍，可殺土壤中害蟲。菸葉水殺蟲的方法有很多，用菸草絲泡水，用菸頭泡水等。菸草含有菸鹼，對蚜蟲、紅蜘蛛、螞蟻等有很強的觸殺作用，也具有熏蒸和胃毒作用。

此外，也有研究利用辣椒、番茄葉、皺葉菸草製作辣椒水、番茄葉水、皺葉菸草水，製作天然殺蟲劑。及比較清水及辣椒水、番茄葉水、皺葉菸草水等天然殺蟲劑對螞蟻防治的效果(曾奕綺、楊于萱、羅郁茹 2014)。

### 參、研究設備及器材

一、本研究的實驗材料與器材有沙拉脫、肥皂、消毒水、皺葉菸草水、容器、噴水壺。

二、實驗設計是將殺蟲劑分為四組，即沙拉脫、肥皂水、消毒水與皺葉菸草水。

三、前三組為對照組，以對照跟皺葉菸草水對於螞蟻的影響程度。

四、螞蟻死亡的原因可能是噴灑多次，水量過大導致無法呼吸而死亡，所以要少量、緩慢噴灑。

#### 肆、研究過程或方法

一、操作方法是利用噴水壺噴灑，每一組間隔 1 分鐘按壓噴灑 1 次，並拍照區別噴灑前及噴灑後螞蟻數量的差異。

二、每一組都有三次機會噴灑螞蟻，以減低同一組不同時期螞蟻爬出拍照範圍的差異變化，四組共 12 次機會噴灑螞蟻，分別為：

1. 沙拉脫：沙拉脫前 1、沙拉脫後 1。沙拉脫前 2、沙拉脫後 2。沙拉脫前 3、沙拉脫後 3。
2. 肥皂水：肥皂水前 1、肥皂水後 1。肥皂水前 2、肥皂水後 2。肥皂水前 3、肥皂水後 3。
3. 消毒水：消毒水前 1、消毒水後 1。消毒水前 2、消毒水後 2。消毒水前 3、消毒水後 3。
4. 皺葉菸草水：皺葉菸草水前 1、皺葉菸草水後 1。皺葉菸草水前 2、葉菸草水後 2。  
皺葉菸草水前 3、皺皺葉菸草水後 3。

三、以上 12 組分別比較噴灑前後的差異，並解釋四種溶液對螞蟻產生的刺激變化。

#### 伍、研究結果

1. 沙拉脫：

|        |                                                                                     |        |                                                                                      |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 沙拉脫前 1 |  | 沙拉脫後 1 |  |
| 照片敘述   | 少數分散的螞蟻                                                                             | 照片敘述   | 螞蟻死掉的屍體                                                                              |
| 沙拉脫前 2 |  | 沙拉脫後 2 |  |
| 照片敘述   | 四處走動的螞蟻                                                                             | 照片敘述   | 螞蟻分散死掉的屍體                                                                            |

|        |                                                                                              |        |                                                                                               |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 沙拉脫前 3 |  沙拉脫(實驗前 3) | 沙拉脫後 3 |  沙拉脫(實驗後 3) |
| 照片敘述   | 成群聚集的螞蟻                                                                                      | 照片敘述   | 大部分螞蟻都死掉的屍體                                                                                   |

## 2. 肥皂水：

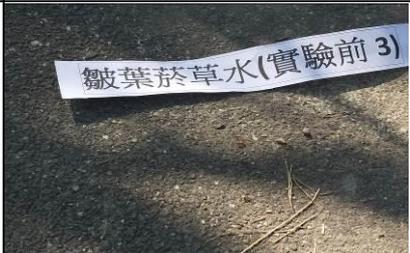
|        |                                                                                                |        |                                                                                                 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 肥皂水前 1 |  肥皂水(實驗前 1)   | 肥皂水後 1 |  肥皂水(實驗後 1)   |
| 照片敘述   | 散落的螞蟻                                                                                          | 照片敘述   | 螞蟻死掉的屍體                                                                                         |
| 肥皂水前 2 |  肥皂水(實驗前 2)  | 肥皂水後 2 |  肥皂水(實驗後 2)  |
| 照片敘述   | 大批螞蟻                                                                                           | 照片敘述   | 螞蟻都死掉的屍體                                                                                        |
| 肥皂水前 3 |  肥皂水(實驗前 3) | 肥皂水後 3 |  肥皂水(實驗後 3) |
| 照片敘述   | 散落的螞蟻                                                                                          | 照片敘述   | 螞蟻全死掉的屍體                                                                                        |

## 3. 消毒水：

|        |                                                                                                |        |                                                                                                 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 消毒水前 1 |  消毒水(實驗前 1) | 消毒水後 1 |  消毒水(實驗後 1) |
| 照片敘述   | 成群的螞蟻窩                                                                                         | 照片敘述   | 螞蟻、蟲子馬上死掉                                                                                       |
| 消毒水前 2 |  消毒水(實驗前 2) | 消毒水後 2 |  消毒水(實驗後 2) |

|        |                                                                                   |        |                                                                                    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 照片敘述   | 另外的螞蟻窩                                                                            | 照片敘述   | 螞蟻都死掉的屍體                                                                           |
| 消毒水前 3 |  | 消毒水後 3 |  |
| 照片敘述   | 更多的螞蟻                                                                             | 照片敘述   | 螞蟻馬上死掉的屍體                                                                          |

#### 4. 皺葉菸草水：

|          |                                                                                     |          |                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 皺葉菸草水前 1 |    | 皺葉菸草水後 1 |    |
| 照片敘述     | 螞蟻避開皺葉菸草水                                                                           | 照片敘述     | 有些螞蟻死掉                                                                               |
| 皺葉菸草水前 2 |  | 皺葉菸草水後 2 |  |
| 照片敘述     | 螞蟻爬來爬去                                                                              | 照片敘述     | 螞蟻死掉的屍體                                                                              |
| 皺葉菸草水前 3 |  | 皺葉菸草水後 3 |  |
| 照片敘述     | 另一堆螞蟻                                                                               | 照片敘述     | 有些螞蟻爬走                                                                               |

#### 陸、討論

一、在做這些實驗時安全第一，螞蟻窩的螞蟻會亂爬，應該要讓做實驗的學生戴手套及穿布鞋操作，雖然大部分螞蟻都死掉，但是附近還是有些螞蟻四處亂竄，很可能會咬到學生，最危險的是

放標題紙條的時候，最好拿竹筷子夾紙條，否則很容易被螞蟻咬到。

二、操作時要以少量的溶液倒下去，螞蟻死掉的原因也有可能是被水淹死，所以要仔細觀察螞蟻的死因，應該要加上一組清水操作對螞蟻的影響。

三、按照以上實驗結果推論如下：

1. 螞蟻致死率最強的應該是消毒水：消毒水一倒下去，在土壤裡面和外面的螞蟻馬上全部死亡，而且土壤裡面的昆蟲也爬出來然後死在外面，而且全部螞蟻和昆蟲都馬上死掉。
2. 肥皂水和沙拉脫是第二致死率的溶液，大約八成的螞蟻都掙扎而死，還是有些螞蟻掙扎爬出範圍之外，可能是肥皂水和沙拉脫讓螞蟻慢慢窒息而死的。
3. 皺葉菸草水溶液的致死率約五成：有五成的螞蟻死掉，也有五成的螞蟻慢慢爬出範圍之外，所以皺葉菸草水並不會讓螞蟻死亡。

四、放眼未來，更嚴謹精確的研究應該為：螞蟻生存與死亡數量應該更精準的數字量化，可是活生生的螞蟻在範圍內爬來爬去，是不是應該統一將十隻螞蟻裝在一個器皿內，在實驗前、後計算生存及死亡的數量，讓實驗結果能更為準確。

## 柒、結論

一、雖然螞蟻致死率最強的消毒水，但是消毒水一倒下去，在土壤裡面和外面所有的生物馬上死亡，所以對環境的危害最大，而且還可能殘存在土壤中，不知道還會危害土壤多久。

二、肥皂水和沙拉脫是第二致死率的溶液，大約八成的螞蟻都掙扎而死，但是化學成分製成的肥皂水和沙拉脫，都對生物環境會產生不良的影響，這就是我們要研究皺葉菸草水的原因。

三、皺葉菸草水溶液的致死率約五成，有些螞蟻是害怕皺葉菸草的氣味而逃走的，所以有驅蟲性，只是天然的除蟲劑效力沒有化學製品的有效。

四、進一步探討：皺葉菸草水溶液可以考慮當成室內的除蟲劑，噴灑於窗戶紗窗或門口，以驅趕蚊蟲進入室內，達成環保又驅蟲的效果，而且皺葉菸草於戶外四處可採集，是非常方便又零花費的免費除蟲聖品，值得室內居家及野外露營時參考使用，可以兼顧驅蟲又環保，值得於校園中推廣應用。

## 捌、參考資料及其他

台灣農業讚(2013)。自然農藥防治：皺葉煙草。2018年4月18日，

取自 <https://goo.gl/idNvDw>。

林立(2008)。菸草浸液防治棉蚜之應用。花蓮區農業專訊，(63)，9-10。

陳任芳(2012)。植物萃取液對作物病害防治之應用。花蓮區農業專訊，(69)，15-17。

雪花新聞(2018)，除四害公司告訴您：這樣使用殺蟲劑避免中毒。2018年3月29日，取自 <https://ppt.cc/fQbCHx>。

壹讀(2016)。種菜教授：20種自製純天然殺蟲劑：好用無公害，陽台養花種菜不求人。2018年4月18日，取自 <https://goo.gl/Gja9V9>

唯命弒蟲(2014)-天然殺蟲劑。曾奕綺、楊于萱、羅郁茹。國立苗栗高級農工職業學校。

鄒敏惠(2015)。殺蟲劑毒害河川科學家繪全球風險地圖，環境資訊中心。