

# 【2021 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：蜘蛛結網

### 一、摘要：

本實驗探討蜘蛛在不同氣味環境下之結網情況，結果發現環境氣味對蜘蛛結網範圍、絲線數量、與結網位置等皆沒有明顯影響。

### 二、探究題目與動機

蜘蛛在人類的的生活是十分常見的動物,它們有分成遊獵性和結網性蜘蛛 2 種, 遊獵性蜘蛛, 是不結網的, 他們咬住目標並放毒性, 來抓捕獵物。而結網性蜘蛛, 他們會結網, 網上部分的絲具有黏性, 可將蚊子、蒼蠅等小型獵物黏住。而我房間裡的垃圾桶附近常有果蠅在飛, 在眼前飛來飛去的果蠅總會使我心煩意亂的, 寫功課都不能專心, 困擾了我好久, 因此想利用結網性蜘蛛將果蠅捉住, 但我家附近找不到蜘蛛, 所以想利用某些方法來吸引蜘蛛過來。但另一位同學會因為牠們的外觀而感到害怕, 蜘蛛所結的網還會讓屋子看起來凌亂不堪, 而想把他們驅趕走。我們一個想吸引蜘蛛, 一個想驅趕蜘蛛, 而為了找出吸引和驅趕蜘蛛的方法, 所以我們開始著手製作這次實驗。在找資料的過程中, 我們找到一篇關於色光對蜘蛛結網的影響的報告(2), 因此我們想嘗試利用不同氣味來影響蜘蛛結網的情形。

### 三、探究目的與假設

- (一)、探討蜘蛛在不同氣味環境下之結網情況
- (二)、探討蜘蛛在不同氣味環境下選擇的結網位置

### 四、探究方法與驗證步驟

#### 一、實驗器材及設備

##### 實驗設備及器材

黑紙	美工刀	黏貼用具	筆	尺
壺腹蜘蛛	薄荷精油	芬多精精油	檸檬精油	薰衣草精油
化妝棉	保鮮膜	中空板		

#### 二、實驗動物

##### (一)、實驗動物簡介

壺腹蜘蛛(學名 *Crossopriza lyoni*)體長約為 5~6 毫米, 淺褐色的頭、胸部為圓形, 腹部則是為橢圓形, 且上、下具有凸出(圖一), 具有不規則的黑線和黑褐色的正中線。



圖一 壺腹蜘蛛  
腹部的上、下方具有凸出

##### (二)、飼養方法

使用放養法, 將捕獲的蜘蛛放置在實驗室, 等要進行實驗時, 再抓取。

### 三、研究方法

#### (一)、探討蜘蛛在不同氣味環境下之結網情況

為了探討蜘蛛喜歡在什麼形狀的空間內結網，我們先用中空板製作成正方形盒子，並留一面開口，用來觀察，然後在內部黏上黑紙，以便觀察蜘蛛網，把蜘蛛放入後，用保鮮膜將開口封住，接著在保鮮膜上打小洞，好讓空氣流通。三天後就觀察蜘蛛結網情況，並依據蜘蛛結網的形狀和多寡，來判斷蜘蛛喜歡在哪種氣味中結網。

### 四、實驗結果

#### 1. 環境氣味對蜘蛛結網的影響



將實驗箱分成 9 個空間，編號 1~9 號，如下圖一，並把氣源源放在 1 號位置

1 氣味源	2	3
4	5	6
7	8	9

圖一 實驗箱之空間分布圖

#### 2. 蜘蛛在不同氣味環境中的結網情況之紀錄與初步分析，如下表一

表一 蜘蛛在不同氣味環境中的結網情況之紀錄與初步分析

	無氣味	薄荷	芬多精	檸檬	薰衣草
第一次	 網分布所有區域，但結構鬆散	 網主要分布在 1、4 區，結網範圍小	 結網位置主要分布在 1、6、9 區	 網主要分布在 4、5、6 區，密集	 網分布所有區
第二次	 結網集中在 1、2 區，密集	 網分布 1、2、4、5 區，網較無氣味密集，範圍靠近氣味源	 網分布 7 區和 9 區，中間有少部分的絲連接，網密集，範圍小，位置離氣味源遠	 網分布 1 區和 3、6、9 區，分成 2 區塊，密集度與無氣味差不多	 網分布所有區域，但結構鬆散

第三次	 網分布所有區域，但單一區域的蜘蛛絲條數只有個位數	 蜘蛛在開始實驗後出現行走障礙，故不列入觀察紀錄	 網集中在 3 區，絲數量約 10，數量不多，但密集	 網分布在 2、3、6、9 區，為 1 個區塊，但蜘蛛絲條數只有個位數，主要集中在氣味源另一側	 網分布所有區域，密集
第四次	 網分布在全部區域，密集	 網分布 4、5、7、8、9 區，每區蜘蛛絲條是只有個位數	 網分布 1、2、4、5、7 區，蜘蛛絲數量不多，鬆散	 網分布 1、2、3、5、6 區，蜘蛛絲數量不多	 網分布在 4、7 區，網不多
第五次	 網分布 3 區，不多但鬆散	 分布於 1、7 區，不多且不密集	 分布於 1、2、3、4 區，網多，且集中在 1 區，密集	 網分布於 5 區以外的全部區域，網密集但不集中	 網分布於 2、3、6 區，網不多且鬆散
第六次	 網集中分布於 1、2、3、4 區，網密集	 網分布於 3、6、9 較多，有往橫跨 4、5、6 區	 蛛網在 6、9 區與 7 區分布較多且密集	 網分布在所有區域，2、4 稍多，密集	 蜘蛛結網差異過大，故不列入觀查

### 3. 蜘蛛結網密度的整理

結果如下表二

密度=蛛絲數/所占區域數

平均:4

表二 蜘蛛結網密度的整理

次數\分類	無氣味	薄荷	芬多精	檸檬	薰衣草
第 1 次	密度:2 鬆散	密度:6 密集	密度:3 鬆散	密度:過大 密集	密度:6 密集
第 2 次	密度:5 密集	密度: 過大 密集	密度:7 密集	密度:5 密集	密度:2 鬆散
第 3 次	密度:鬆散 3	蜘蛛出現異常，故不列入觀察紀錄	密度:6 密集	密度:3 鬆散	密度:過大 密集

第 4 次	密度:過多 密集	密度:2 鬆散	密度:3 鬆散	密度:5 密集	密度:4 密集
第 5 次	密度:3 鬆散	密度:2 鬆散	密度:12 密集	密度:過大 密集	密度:2 鬆散
第 6 次	密度:過多 密集	密集:鬆散 密度:3	密度:7 密集	密度:6 密集	蜘蛛出現異常，故不列入觀察紀錄
總結	密度:密集 3 鬆散 3	密度:密集 2 鬆散 3	密度:密集 4 鬆散 2	密度:密集 5 鬆散 1	密度:密集 2 鬆散 3

#### 4. 蜘蛛對氣味趨性的整理

結果如下表三

趨性:蜘蛛對氣味源頭之趨性，或背離之指數。指數越高代表趨性越明顯，反之為背離。

1 區+5，2、4 區+4，3、5、7 區+3，6、8 區+2，9 區+1。

指數計算方式:蜘蛛結網之區域的分數總和 / 蜘蛛結網之區域量

趨近:>3，無差=3，背離<3

表三 蜘蛛對氣味趨性的整理

次數\分類	無氣味	薄荷	芬多精	檸檬	薰衣草
第 1 次	分布:全部 趨性:3 無差	分布:1、4 區 趨性:5	分布:1、6、9 區 趨性:3 無差	分布:4、5、6 區 趨性:3 無差	分布:全部 趨性:3 無差
第 2 次	分布:1、2 區 趨性:5	分布:1、2、4、 5 區 趨性:4	分布:7、9 區 趨性:2 背離	分布:1、3、6、9 區 趨性:3 無差	分布:全部 趨性:3 無差
第 3 次	分布:全部 趨性:3 無差	蜘蛛出現異常，故不列入觀察紀錄	分布:3 區 趨性:3 無差	分布:2、3、6、9 區 趨性:3	分布:全部 趨性:3 無差
第 4 次	分布:全部 趨性:3 無差	分布:4、5、7、 8、9 區 趨性:3 無差	分布:1、2、4、 5、7 區 趨性:4	分布:1、2、3、5、 6 區 趨性:3 無差	分布:4、7 區 趨性:4
第 5 次	分布:3 區 趨性:3 無差	分布:1、7 區 趨性:4	分布:1、2、3、 4 區 趨性:4	分布:外圈區域 趨性:3 無差	分布:2、3、6 區 趨性:3 無差
第 6 次	分布:1、2、3、4 區 趨性:4	分布:3、4、5、 6、9 區 趨性:3 無差	分布:6、7、9 區 趨性:2 背離	分布:全部 趨性:3 無差	蜘蛛出現異常，故不列入觀察紀錄

總結	分布:1、2、3、4 區 平均趨性:4	分布:4、5、7、 9區 平均趨性:3	分布:4、7、9區 平均趨性:3	分布:1、5、6、9 區 平均趨性:3	分布:全部 平均趨性:3
----	---------------------------	---------------------------	---------------------	---------------------------	-----------------

### 蜘蛛結網範圍的整理

結果如下表四

分布範圍是蛛絲所佔的區域數，>5 為範圍寬，<5 為範圍窄

表四 蜘蛛在不同氣味環境中的結網範圍

次數\分類	無氣味	薄荷	芬多精	檸檬	薰衣草
第 1 次	分布範圍:9 範圍廣	分布範圍:2 範圍窄	分布範圍:3 範圍窄	分布範圍:3 範圍窄	分布範圍:9 範圍廣
第 2 次	分布範圍:3 範圍窄	分布範圍:4 範圍窄	分布範圍:2 範圍窄	分布範圍:4 範圍窄	分布範圍:9 範圍廣
第 3 次	分布範圍:5 範圍廣	蜘蛛出現異常，故不列入觀察紀錄	分布廣度:1 範圍窄	分布廣度:4 範圍窄	分布範圍:9 範圍廣
第 4 次	分布範圍:9 範圍廣	分布範圍:5 範圍廣	分布範圍:5 範圍廣	分布範圍:5 範圍廣	分布範圍:2 範圍窄
第 5 次	分布範圍:1 範圍窄	分布範圍:2 範圍窄	分布廣度:4 範圍窄	分布範圍:8 範圍廣	分布範圍:3 範圍窄
第 6 次	分布範圍:4 範圍窄	分布範圍:5 範圍廣	分布範圍:3 範圍窄	分布範圍:9 範圍廣	蜘蛛出現異常，故不列入觀察紀錄
總結	平均範圍:5 廣:3 窄:3	平均範圍:4 廣:2 窄:3	平均範圍:3 廣:1 窄:5	平均範圍:6 廣:3 窄:3	平均範圍:6 廣:3 窄:2

### 五、結論與生活應用

蜘蛛選擇的結網位置和結網的數量可能會因為環境不同而有所改變，當蜘蛛在有薰衣草氣味的環境中，會使蜘蛛大範圍的結網，增加網的範圍，來增加捕到蟲的機率。而芬多精並無明顯趨向和背離，結網範圍也不大，推測是因為芬多精是大部分植物所會散發的氣味，類似於原本生活環境，所以不會有捕不到昆蟲的問題，而不會趕著結網，所以 3 天時間，所結的網也不會太多。

#### 1. 各種氣味對於結網情況的差異

無氣味:網普遍分布廣，蛛絲數量少

薄荷:結網靠近氣味源，蛛絲數量較無氣味多

芬多精:網的蛛絲數量不多，無明顯趨向或背離

檸檬:結網無明顯規律

薰衣草:網普遍分布廣，蛛絲數量普遍較無氣味多

## 2.各種氣味對於結網情況的分析

結網距氣味源距離：最近：薄荷，最遠：芬多精、檸檬

蛛絲數量(由多到少)：薰衣草 > 檸檬 > 薄荷 > 芬多精 > 無氣味

結網範圍(由大到小)：薰衣草 > 無氣味 > 檸檬 > 薄荷 > 芬多精

蛛絲密集程度(由密集到不密集)：檸檬>芬多精> 薰衣草>無氣味>薄荷

無氣味環境中的蜘蛛結網情況，也會有出現明顯的差異，因此推定，蜘蛛結網之情況，主要的差異原因應該是氣味，或許是蜘蛛體型與其他因素所導致

## 參考資料

- 1.壺腹蜘蛛的生態與結網環境的探討- 臺灣網路科教館
2. 光線對人面蜘蛛結網之影響- 臺灣網路科教館
- 3.壺腹蛛@ 詩心媽咪-植物圖鑑:: 隨意窩 Xuite 日誌
- 4.壺腹蛛- 教育百科