

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中（職）組成果報告表單

題目名稱：就是藥突破蟲圍

一、摘要：

本研究主要在比較辣椒水和不同濃度的五味子、蛇床子兩種中藥溶液的抗蟲效果。選用生長期較短且較好種的小白菜作為實驗植物，並把18株小白菜分成無噴灑、噴灑辣椒水、噴灑20%五味子、噴灑10%五味子、噴灑5%五味子、噴灑20%蛇床子、噴灑10%蛇床子和噴灑5%蛇床子，共8組來進行實驗。

二、探究題目與動機

自家種植的蔬菜雖然健康又好吃，但是沒使用農藥的壞處就是菜葉上會有大大小小的蟲子咬痕，雖然不影響食用，不過多少會影響食慾和葉子的美觀程度。因此我們希望能夠在不汙染環境、不破壞生態、讓人可以吃得安心的條件下幫蔬菜抗蟲，最後經過討論我們決定以中藥作為這次抗蟲的主角，找出能夠抗蟲的藥材，並和行之有年的辣椒水來做比較。

三、探究目的與假設

經過我們查找相關資料後發現使用辣椒水抗蟲必須要以一天兩次的高噴灑頻率才能夠達到較佳的抗蟲效果，因此在我們這次的專題研究中希望能找出一種能以較低頻率噴灑，但同時也能擁有與辣椒水相同抗蟲效果的配方。

四、探究方法與驗證步驟

一、研究設備及材料

- 設備

(一)種作物的器材 ex：鏟子、澆水器、手套

(二)紀錄的器材 ex：手機、紙筆、尺

(三)果汁機

- 材料

(一)小白菜

(二)五味子、蛇床子

(三)辣椒(朝天椒)

- 使用軟體

(一)BioLeaf

二、研究過程

(一)分別配置辣椒水、不同種類以及不同濃度的中藥水

1.配置20%辣椒水:

40克的朝天椒加360克的水，放進果汁機裡打成液狀。

2.配置20%的五味子和蛇床子溶液:

120克的藥材加480克的水，以中小火煮6分鐘後靜置冷卻1小時，再將藥材渣瀝除只留下液體。

3.配置10%的五味子和蛇床子溶液:

取定量的20%溶液加入和20%溶液等重的水。

4.配置5%的五味子和蛇床子溶液:

取定量的20%溶液加入20%溶液3倍重的水。

(二)種植小白菜

1.整田(拔雜草、翻土)

2.播種

(1)洞與洞之間大約間隔15公分

(2)每個洞放入一小撮種子

(3)種子上只覆蓋約0.5公分的土，以利發芽

3.間拔

待本葉長至3片，只留下最強壯的一株，將其餘幼苗拔除，避免發生爭奪養分之情形。

(三)定期觀察和澆水

- 每天澆水2次
- 噴中藥、辣椒水一個禮拜1次，同時拍照記錄

(四)紀錄結果、進行分析

- 小白菜的高度
- 葉片的啃咬程度

流程圖



三、研究方法

(一)比較不同種溶液之功效

- 實驗組

- 1.控制變因:溶液濃度、溫度、種植植物、種植環境、植物株數.....
- 2.操縱變因:溶液種類(五味子、蛇床子、辣椒水)
- 3.應變變因:植物被吃的多寡(程度)

- 對照組

與實驗組之控制變因完全相同，但不噴灑任何除了水之外的溶液。

(二)比較同種溶液不同濃度之功效

- 實驗組

- 1.控制變因:溶液種類、溫度、種植植物、種植環境、植物株數.....
- 2.操縱變因:溶液濃度(5%、10%、20%)
- 3.應變變因:植物被吃的多寡(程度)

- 對照組

與實驗組之控制變因完全相同，但不噴灑任何除了水之外的溶液。

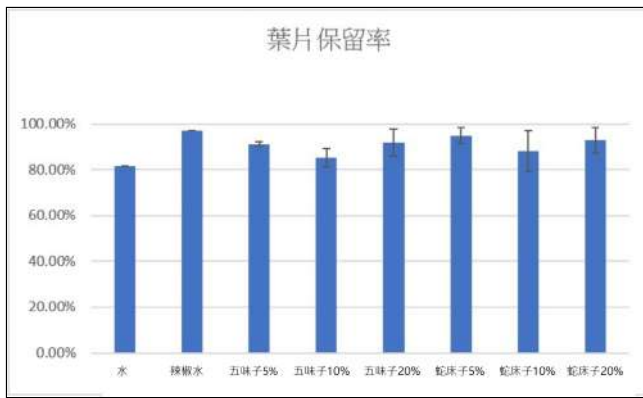
五、結果

一、實驗數據的處理

實驗後我們將小白菜的葉子摘下並利用BioLeaf這個軟體一一計算各個葉片的受損率，最終得出每株小白菜的葉片平均受損率，再透過(公式一)的換算，製作出葉片保留率的長條圖(圖一)

(公式一): 保留率 = 100% - 葉片受損率

(圖一) 葉片保留率長條圖



從這張圖呈現的數據中我們可以看出抗蟲效果的好壞依序為**辣椒水 > 蛇床子 ≥ 五味子**，並且能夠從不同濃度的五味子及不同濃度的蛇床子(5%、10%、20%)的比較中發現，**中藥湯的濃度對於抗蟲效果並無顯著的影響，也並非濃度越高抗蟲效果就越好**

二、實驗結果

(一) 抗蟲效果的好壞依序為**辣椒水 > 蛇床子 ≥ 五味子**

(二) 中藥湯的**濃度對於抗蟲效果並無顯著的影響**

六、討論

一、濃度的定義

由於較常見的濃度重量百分濃度的定義為 $wt\% = \frac{\text{溶質質量}}{\text{溶液質量}} \times 100\%$ ，但在我們的實驗中所使用的溶質都是蛇床子、五味子、辣椒這類難溶於水的材料，因此導致我們無法得知最終與水混和的藥材質量是多少，也無法得知溶液的總質量；最終我們在討論後決定以加入的**材料質量 ÷ 材料與加入的水總質量 × 100%**來呈現實驗中不同組別的濃度。

二、中藥溶液的配製

最初我們是計畫將中藥材磨成粉末後直接融於水中調配成溶液，但在我們實際操作後發現中藥材無法溶於水中，只會沉澱於底部，導致各組的濃度差異沒有辦法如我們預期的大，以至於不同濃度的藥材無法在實驗中展現出區別；因此我們討論後決定以**燉煮**的方法將已秤量好的中藥材及水一起放入鍋中燉煮，製成中藥湯。

三、不同季節對中藥抗蟲能力的影響

我們也嘗試在不同的季節中進行這個實驗，實驗後有一點重要發現；我們發現**春天種植的小白菜相較於秋天種植的，在啃食率的方面有顯著的增加**，我們推測可能是因為**春天是大多數昆蟲的活動時節**，因此昆蟲的數量增加，才使得小白菜整體的啃食率都增加。

四、導致實驗結果與預期不同的可能因素

這次實驗結果，水、辣椒水、五味子和蛇床子之間的葉片保留率差異並不明顯，我們推測原因可能為**噴灑溶液的頻率太低**了，以至於昆蟲在沒有溶液殘留時，進行無差別啃食；另外一個可能原因為**地理位置的不同**，因為無噴灑溶液的植物種植在前排、噴灑溶液的則種在後排，因此不排除原本後排有較多昆蟲的可能性。還有一項結果與預期不相符，我們預想濃度愈高的溶液會有更佳的抗蟲效果，然而實驗結果顯示並無差別，由此可知，中藥溶液的抗蟲效果有最佳濃度，且最佳濃度 $\leq 5\%$ ，由於本次實驗均達最佳濃度，因此並沒有隨濃度增加而抗蟲能力增加的情形。

七、結論與生活應用

雖然使用中藥噴灑植物的效果不如預期，沒有比使用辣椒水的效果好，但是比起自然生長的小白菜，確實有成功降低被昆蟲啃食的程度，提高葉片保留率。依照實驗結果來看，會發現抗蟲程度：辣椒水 > 蛇床子 \geq 五味子，而濃度對於抗蟲效果的影響並不大，因此若要使用中藥噴灑植物，以**低濃度的中藥水**，就可以達到抗蟲的效果，不必花費高價的金額。

參考資料

一、詹詠竣、林冠廷、陳渙杰。2016。抗蟲「椒」戰守則。

<https://www.shs.edu.tw/works/essay/2016/03/2016031818452757.pdf>

二、農業知識入口網。2020/12/7。取自

https://kmweb.coa.gov.tw/knowledge_view.php?id=4795

三、農業兒童網。2020/12/6。取自

https://kids.coa.gov.tw/view.php?func=kids_learning&category=A02&id=123&print=1