

2023年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱：立「螞」退散——探討網路上驅蟻策略的真實性

一、摘要

探討何種食物最適合當作螞蟻誘餌、用以分析網路上的驅蟻策略是否屬實。採用甜蜜巨山蟻，運用固定時間內食物減少的重量測定偏好的食物；實驗顯示減少最多的物質即為最容易吸引螞蟻的食物為小魚乾。使用網路提供的驅蟻物質自製活動場，紀錄固定距離內螞蟻抵達食物所需時間；耗時越長，越有效驅蟻，得出醋、精油、石膏粉具驅蟻效果，而石膏粉需塗抹在垂直介面才有效。咖啡渣、肥皂水則無法防止螞蟻入侵。

二、探究題目與動機

想必大家都有食物被螞蟻毀掉的經驗。我們在多次滅蟻無效後決定親自實驗，常見食物中，何者最容易滋生螞蟻、最適合作為螞蟻餌劑？網路上流傳的滅蟻策略，哪些屬實？對此我們設計兩組實驗，使用甜蜜巨山蟻並自製活動場進行驗證。

三、探究目的與假設

【實驗一】將甜食放在桌上，不久會吸引大批螞蟻。由此推論含糖量、熱量高的水果最能吸引螞蟻。而堅果、蔬菜的糖分較難直接攝取，假設此類食物較難吸引螞蟻。

【實驗二】網路上流傳的驅蟻策略中挑選五種進行實驗。由網路資訊得知螞蟻的嗅覺最為靈敏，所以假設具強烈或特殊氣味的物質最有效趨蟻。

	實驗一	實驗二
目的	討論螞蟻最喜愛的食物種類，推論最適合作為螞蟻餌劑的成分	討論可以有效驅蟻的物質，驗證網路上的驅蟻策略是否屬實
假設	六大類營養素中，喜歡程度： 水果>五穀根莖類>>蛋豆魚類>乳製品>蔬菜>堅果	趨蟻效果： 精油>醋>咖啡渣>肥皂水>石膏粉

四、探究方法與驗證步驟

一、探究方法

【實驗一】

1. 各取1g待測食物，置入飼養螞蟻的人工巢中(含10隻螞蟻)
2. 計時1小時，測量最終食物減少的g數

=>時間內減少最多重量者，最容易孳生螞蟻，推論最適合作餌劑吸引螞蟻

【實驗二】

1. 自製數個活動場，置入上個實驗得出的最佳餌劑，將待測物質塗抹在餌劑周圍，模擬實際覓食情形
2. 計時5分鐘，紀錄螞蟻能否越過障礙抵達餌劑端，若可以：紀錄抵達所需時間，若不行，5分鐘後換下一組待測物

=>耗時愈長，趨蟻效果愈佳，又以5分鐘內無法抵達(視為可完全阻擋)為最佳。反之愈差

二、餌劑配置

【實驗一】

(一)選用甜蜜巨山蟻，考量牠飽食後腹部膨脹明顯易觀察。常見食物挑選麵包、魚乾、菠菜、柳丁、起司、杏仁。

(二)原先使用食物塊，但取食結果不理想，上網搜尋後得知巨山蟻屬偏好液狀食物。改為將1g食材磨成粉後浸泡水中，取上層澄清液體1g置入專用食盆中(以下簡稱營養液)



菠菜



魚乾



麵包



起司



柳丁汁



杏仁



甜蜜巨山蟻x10



石膏巢



空食盆

三、覓食時長測定

(一) 將含營養液的食盆置入含10隻螞蟻的石膏巢，計時1小時後秤重

(二) 1小時後測量發現，每組數據與原先比照幾乎無變化。調手機錄影發現螞蟻皆在食盆外側徘徊，影片在56分鐘時10隻螞蟻才有1-2隻螞蟻爬上食盆 =>推測時間不夠讓螞蟻探索

(三) 實測5隻螞蟻爬上食盆的時長為3小時。考量時間較久水分蒸發影響精準度，所以另外調配一批營養液，測量重量差以判定取食量

四、覓食時長分析

從圖(一)得知，營養液重量差為 魚乾>柳丁汁>麵包>杏仁，菠菜汁與起司沒有變化。得出固定時間內，魚乾液減少最多、螞蟻最喜歡吃魚乾液，因此最適合做為餌劑成分。



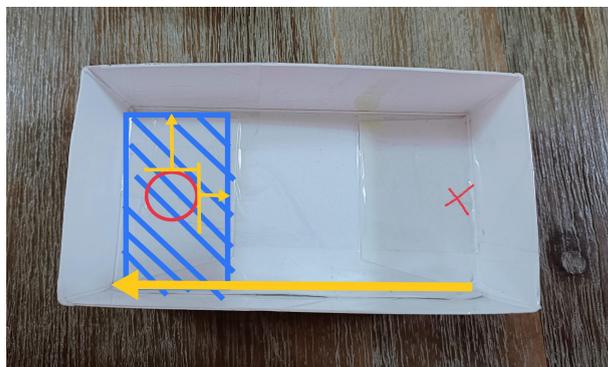
圖(一)

五、驅蟻實驗設置

【實驗二】

(一) 底部貼膠帶(防水)紙盒，將含魚乾液的食物置於盒子左測，四周鋪上待測障礙物

p.s 食盆與四周盒壁距離1.7公分、障礙物塗抹寬度5公分，見圖(二)



X: 螞蟻起點

←: 12.5 cm

→: 1.7 cm

↑: 2.5 cm

紅色區域: 食盆放置區

藍色區域: 障礙物

圖(二)

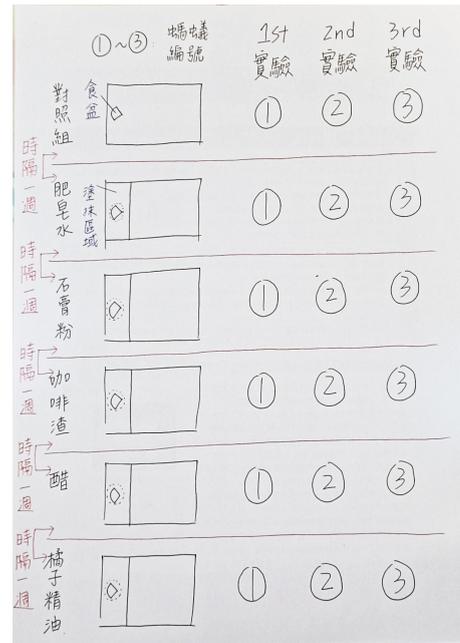
(二) 5種待測物質分別塗抹在5個相同的盒子，一組取一隻螞蟻放在盒子最右緣(共用5隻)，計時5分鐘，記錄螞蟻到達食盆所需時間，

p.s 5分鐘以上尚未到達者，視為可完全阻擋螞蟻，見圖(三)

(三) 實測發現，若不斷使用同隻螞蟻，覓食意願降低: 推測螞蟻已經吃飽，所以將實驗裝置改為每組使用不同隻螞蟻(1隻)，重複三次，一週實驗一種障礙物。見圖(四)流程圖



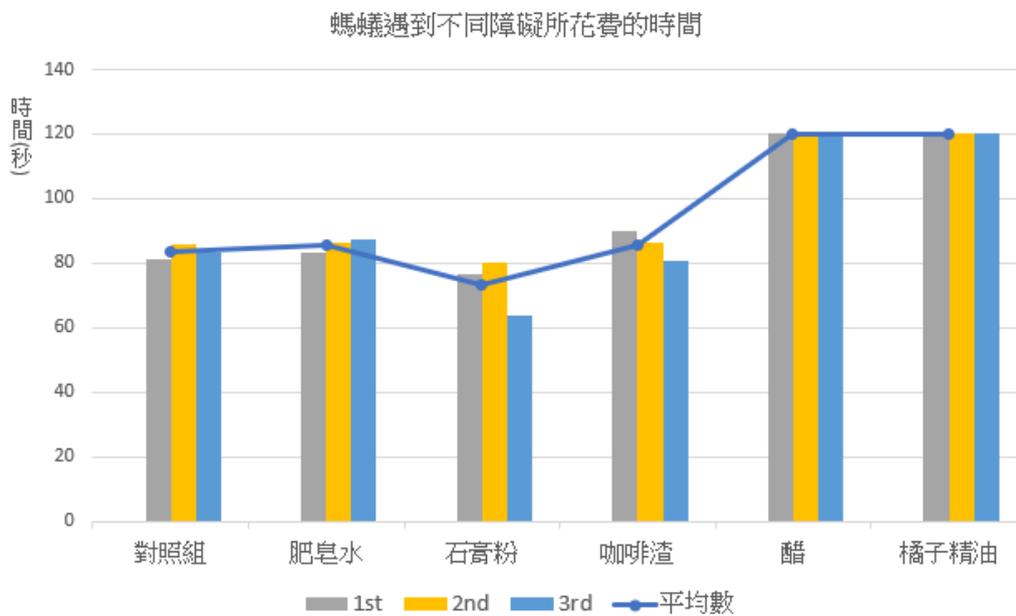
圖(三)



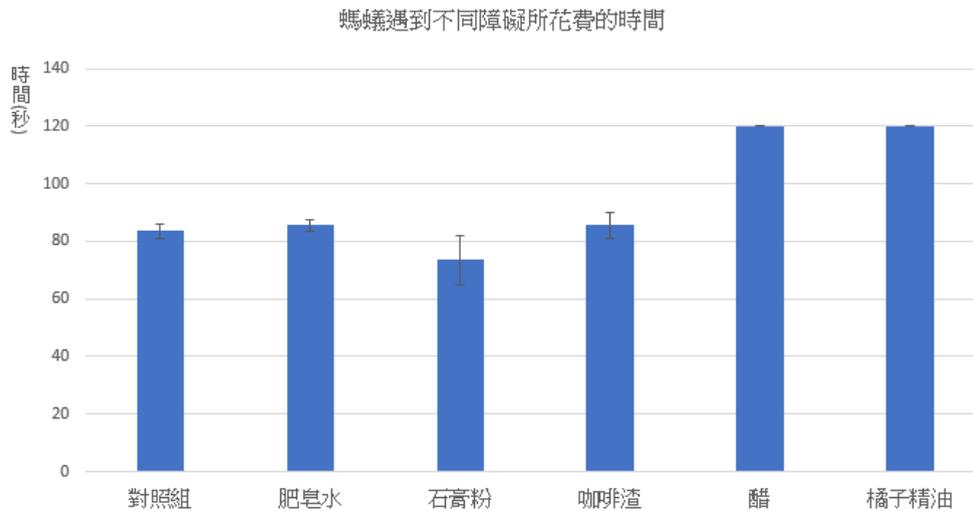
圖(四)

六、驅蟻效果數據分析

從圖(五)得知，取不同隻螞蟻(一次1隻)進行三次實驗，得出耗時長~短:醋=橘子精油>肥皂水>咖啡渣>對照組>石膏粉。根據實驗步驟的假設，耗時長短與驅蟻效果成正相關；前四組時長皆大於對照組，但只有前兩組可完全阻擋螞蟻，後兩組最終還是孳生螞蟻。而從圖(六)發現，石膏粉效能比對照組還差、標準差特別大，但是網路上說石膏粉的驅蟻效果是有效的，因此我們決定針對石膏粉繼續研究。



圖(五)



圖(六)

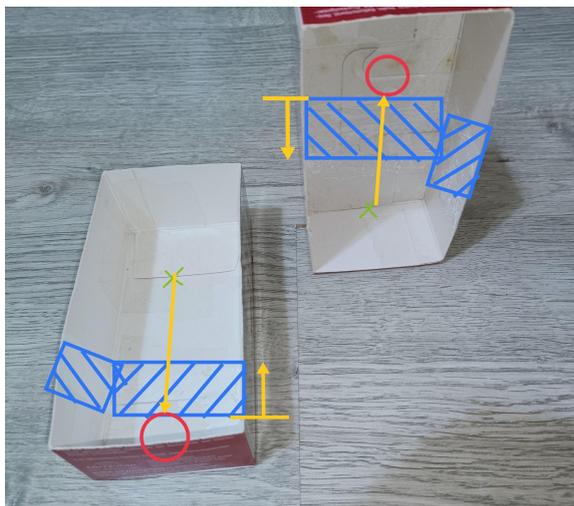
從錄影影片中觀察到，石膏粉對螞蟻幾乎無阻擋效果，行走時有打滑現象，推測石膏粉會附著在螞蟻腳底造成誤差，應是標準差大的主因；反而螞蟻無法爬上有石膏粉的垂直盒壁。因此假設：石膏粉對垂直方向的阻擋效果比水平方向佳

七、垂直&水平阻擋實驗

【實驗三】

(一) 設置垂直、水平兩組盒子，行走距離取6.5公分，放入有魚乾液的食盆 見圖(七)

(二) 放入一隻螞蟻，計時並記錄到達食盆所需時間



藍色區域：石膏粉

紅色區域：食盆放置區

X：螞蟻起點

長箭頭：行走距離，皆取7.0cm

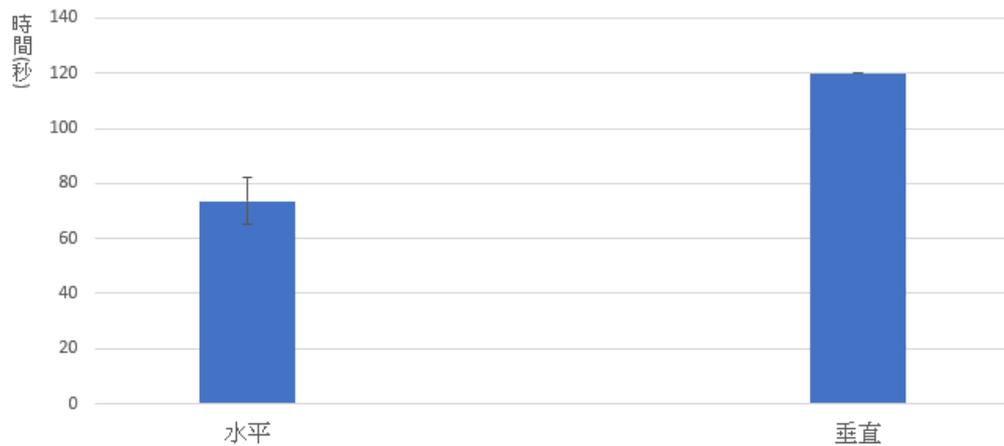
短箭頭：石膏粉寬，皆取6.5cm

圖(七)

八、阻擋結果分析

從圖(八)可見，水平阻擋與【實驗二】數據相當，垂直阻擋所耗時間卻超過5分鐘，視作完全阻擋。導出：⇒與假設相符

石膏粉的阻擋時間



圖(八)

五、結論與生活應用

【結論】

(一) 待測食物中，最能吸引螞蟻的為魚乾液，所以最適合做為螞蟻餌劑

的成分=>與原先假設相違背

(二) 有效驅蟻的物質效果為 橘子精油=醋=石膏粉>肥皂水>咖啡渣，而石膏粉需塗抹在垂直表面才能具有和橘子精油跟醋一樣能完全阻隔的效果。前三組具驅蟻效用，後兩組雖能拉長覓食時間，卻無法避免螞蟻入侵。

=>與原先假設部分相符

【生活應用】

本實驗證實，生活中的食物小魚乾較容易吸引螞蟻，蔬菜與乳製品則較不用擔心螞蟻問題；在食物周圍塗抹醋、精油都能有效防止螞蟻入侵，石膏粉則是塗抹在垂直壁面(如碗壁外圍)可有效防止螞蟻攀爬，其餘像肥皂水、咖啡渣雖能干擾螞蟻，卻無法避免食物被螞蟻入侵。也證明網路上驅蟻策略部分屬實。

參考資料

(1) 眾蟻尋路千百度(54屆中小學科學展覽會)：

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/54/pdf/040701.pdf>

(2) 林宗岐 長腳捷山蟻的覓食行為研究與防治 (台灣博碩士論文加值系統) Foraging behavior research and prevention of the yellow crazy ant *Anoplolepis gracilipes* (Hymenoptera : Formicidae)<https://ndltd.ncl.edu.tw/cgi-bin/gs32/gswweb.cgi/login?o=dnclcdr&s=id=%22107NCUE5112003%22.&searchmode=basic>