

【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

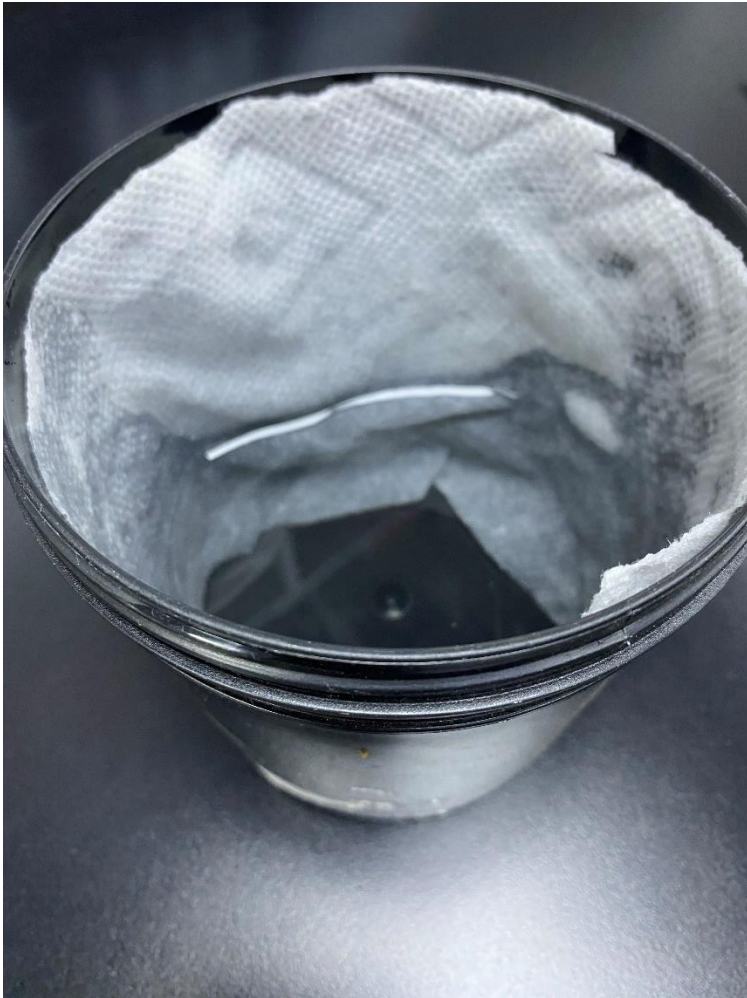
國中組 成果報告表單

題目名稱：銅離子，你剛攻擊子子的村莊？
一、摘要：
蚊子是一種在台灣非常常見的昆蟲，牠們會在水域中產卵並孵化成孑孓，再成為蚊子。因為雌性蚊子成蟲以人血為食，牠們經常造成民眾的困擾。我們假設硬幣會影響孑孓生長或造成孑孓死亡，結果顯示所有硬幣加入水中都會造成孑孓死亡，並且一元硬幣的效果是最好的。
二、探究題目與動機
我們發現在充滿硬幣的許願池或水池都沒有任何的孑孓，於是我們認為有可能是因為硬幣造成孑孓的死亡。在詢問老師後，硬幣中的金屬可能影響了孑孓生存，而且可能是孑孓的尾鰓受到了影響，因為孑孓的尾鰓負責排泄體內的代謝廢物、金屬離子和水的平衡。
三、探究目的與假設
探究目的: 這個實驗的目的是找出哪種硬幣最能夠預防蚊子孑孓在水中的滋長，並且在得出結論後能讓民眾也在自家可能有孑孓的容器中也投入硬幣以預防蚊子。
假設: 我們假設 50 元硬幣和 1 元硬幣對於防止孑孓的長將是最有用的，因為一元和五十元的銅含量最高，為 92%。因此，從一元和五十元的硬幣中釋放出來的銅離子也是最高的，而孑孓尾鰓就會更容易受到攻擊並過勞而死亡。第二有效的我們認為是十元和五元的硬幣，它們的銅含量為 75%，因為它們的銅含量比較低可能影響比較小。而水是對照組，孑孓應該會順利存活。所以我們預期硬幣致死的能力是五十元與一元最好，而十元和五元次之。
四、探究方法與驗證步驟
實驗材料: 孑孓 80 隻、蒸餾水 1 公升、透明碗 5 個、新台幣一元 20 枚、新台幣十元 12 枚、新台幣五十元 10 枚、湯匙 1 支、滴管 1 個、塑料透明板 3 個、廚房餐巾紙 2 張、蚊蟲產卵誘集器 2 個、剪刀 1 把。

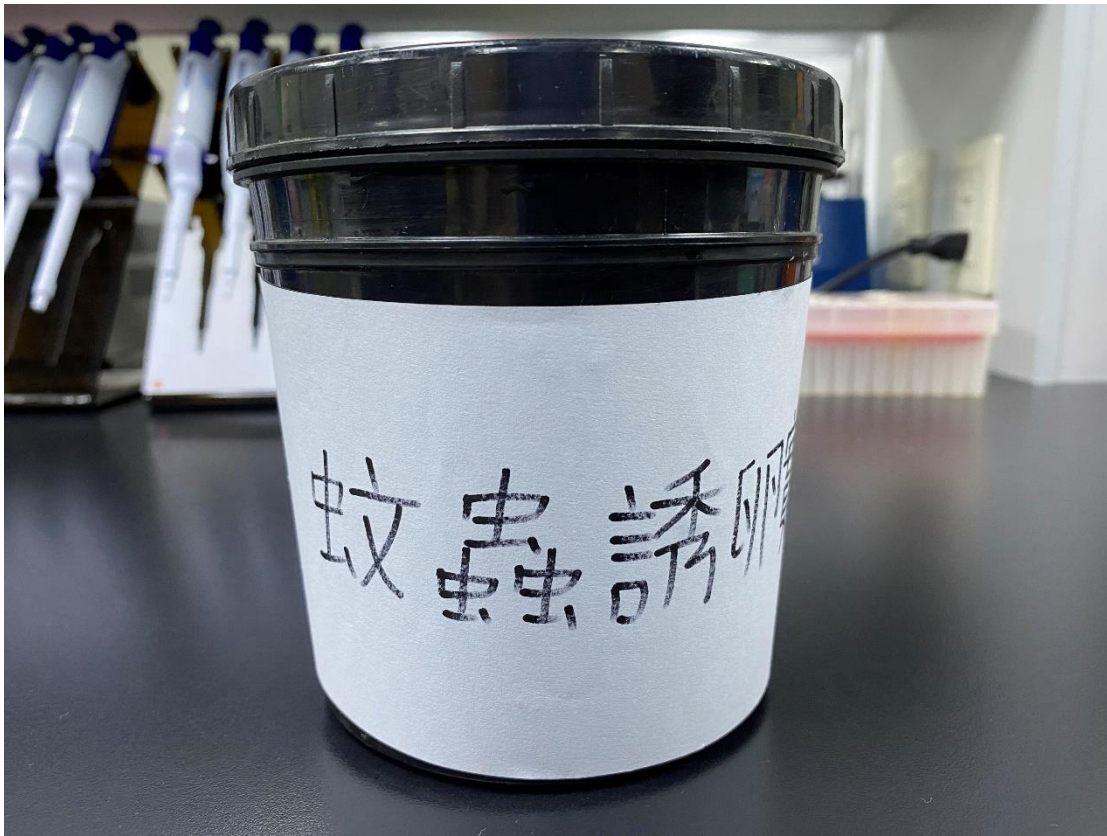
實驗步驟:

孑孓採集

打開誘集器後將廚房紙巾放入並貼平內側，接著將多餘的部分剪掉後加水至一半。接著將蚊蟲產卵
誘集器放到適合的位子並且在一星期後取回。(圖一、二)



圖一、誘集器內部



圖二、誘集器外觀

硬幣殺蟲測試

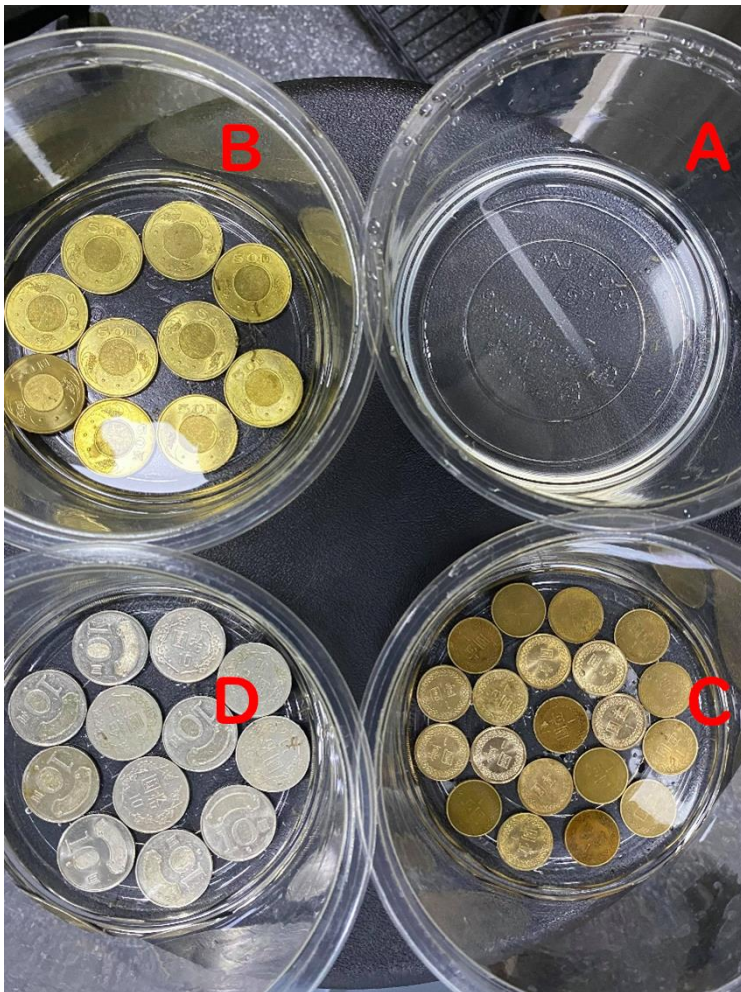
由於硬幣的金屬都不盡相同，所以我也考慮了水和硬幣表面積的比例，使三種硬幣的表面積和水的體積成 1 比 5 的比值，並根據下方的表格添加應對的硬幣數量跟水量（表一），完成後用滴管將 20 隻孑孓放到四個碗裡。接著將塑料透明板蓋上並每天觀察孑孓數量和孑孓是否順利化蛹及羽化成為成蟲。（圖三）

表一、本實驗使用的硬幣數量與水量的關係。

硬幣種類	硬幣數量	水量(毫升)	硬幣表面積跟水量的比
水	0	100	N/A

1 元	20	100	1:5
10 元	12	101	1:5
50 元	10	105	1:5

註：因為 10 元與 5 元的金屬比例完全相同，所以我們只實驗 10 元



圖三、硬幣殺蟲測試 (A)水為對照組，(B)五十元硬幣，(C)一元硬幣，(D)十元硬幣

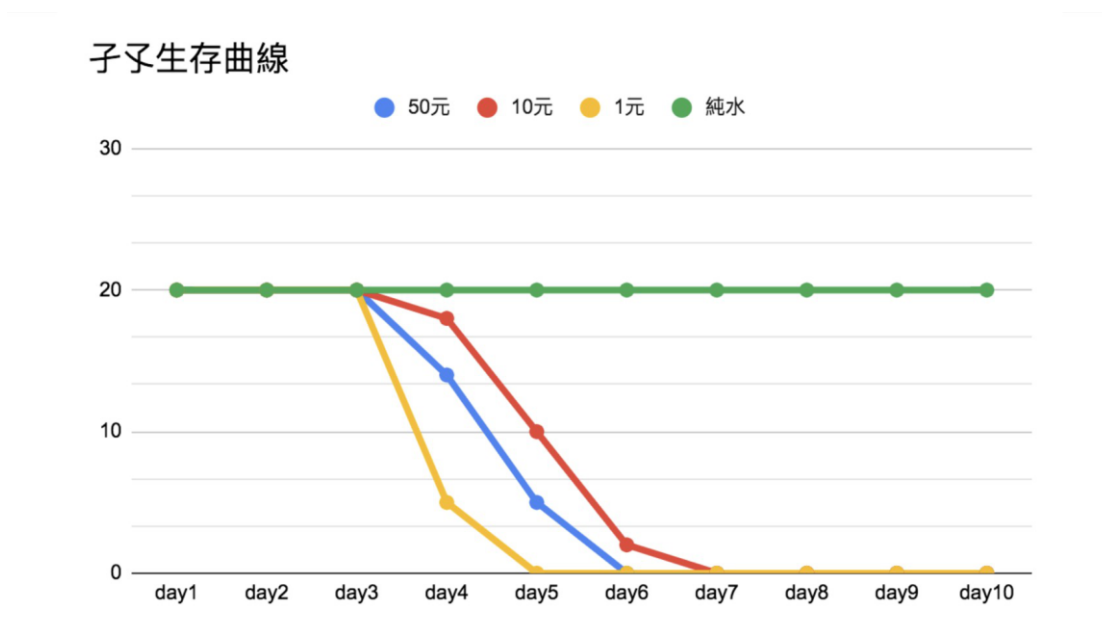
五、結果討論與生活應用

結果：

在我們觀察中，所有的硬幣都使子子死亡，而且所有的子子都無法化蛹，其中一元硬幣的子子死亡速度最快，在第五天時已全數死亡，五十元硬幣為第二，在第六天時全數死亡，十元硬幣為第三，在第七天時全數死亡，沒有放硬幣的對照組，則有 95% (19/20 隻) 羽化成為成蟲。

討論：

實驗結束後，結果跟我們所假設的有些微的不同。我們原本認為五十元跟一元硬幣的結果會相近，因為它們的銅含量是一樣的，可是實驗結果顯示一元硬幣的效果比五十元好。五十元跟一元硬幣不同的地方只有鎳和鋁兩種金屬含量。(50元硬幣含銅 92%、鋁 6%、鎳 2%)(1元硬幣含銅 92%、鋁 2%、鎳 6%) 因為表面積經過計算兩者是一樣的，所以我們認為鋁和鎳的成分比例也影響了孑孓。不只是溶出的銅離子，鋁和鎳的離子也可能會影響孑孓生長，也因此我們透過生長曲線的結果認為鎳離子也可能會影響孑孓的生長(圖四)。



圖四、孑孓生存曲線

生活應用：

為了防止蚊子生長，我們可以在自家或附近的盛水容器，例如花盆，水池，或水槽中放入數枚一元硬幣以殺死水源中的孑孓，以免牠們成長為成蟲。

參考文獻與資料

1. "Copper Ion." Copper Ion - an Overview | ScienceDirect Topics, www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/copper-ion.
2. Liu L;Qian X;Chao M;Zhao Y;Huang J;Wang T;Sun F;Ling E;Song H; "Aluminum Toxicity Related to SOD and Expression of Presenilin and CREB in Bombyx Mori." Archives of Insect Biochemistry and Physiology, U.S. National Library of Medicine, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29978503/.
3. "Mosquito Larvae and Copper Experiment." Infectious Diseases, vectorborneinfectiousdisease.weebly.com/mosquito-larvae-and-copper-experiment.html.
4. "Water Treatment Solutions." Lenntech Water Treatment & Purification, www.lenntech.com/processes/disinfection/chemical/disinfectants-copper-silver-ionization.htm.
5. Y. J. Chen, Y. M. Wen, et al. "Nickel Accumulation and Its Effects on the Survival Rate of Spodoptera Litura Fabricius under Continuous Nickel Stress." Science Bulletin, Science in China Press, 1 Jan. 1970, link.springer.com/article/10.1007/s11434-007-0293-y.