

# 【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：果蠅也要保養！—探討保健食品對果蠅的影響**

### 一、摘要：

為了要探討保健食品對人們是否有益，所以我們決定利用果蠅作為實驗樣品，因為果蠅的基因構造與人類十分相似，許多遺傳學史上的研究都以果蠅為開端(例如：摩根證明孟德爾學說等)，而且果蠅染色體僅有四條且易觀察，於是我們查找許多相關資料，包括培養基調配、生命週期、適應的環境等，我們選擇抓野生果蠅進行自交，培養第一子代進行餵養實驗，接著對果蠅的第二子代進行數據收集，並研究其中的影響，為了知道有無加保健食品的差別，我們訂定了五種比例混合保健食品與培養基(無亞培安素、1:4、2:3、3:2、4:1，前者比例為亞培安素，後者比例為培養基)，使用市面上很常被當成癌友保健食品的亞培安素當操縱變因，餵養果蠅第一子代後，讓他們自交繁衍後代，觀察果蠅第二子代幼蟲身長及成蟲身長與翅長，推論亞培安素哪些成份有益於果蠅生長，期望未來可進一步研究餵養後的果蠅細胞成長情況，應用於生物醫學或癌症治療上。

### 二、探究題目與動機

人類的生活中常常有許多的保健食品圍繞著我們，但這些保健食品真的對我們有用嗎？我們在癌症醫療科學報導中，發現許多癌症病患在治療的過程中，會因為食欲不佳而導致營養不良等問題，所以許多患者會選擇吃營養補充品，來補足身體所喪失的養分。因為果蠅生長週期短且取得方便，有足夠的數據進行觀察和紀錄，讓我們有大量的數據樣本可以分析，所以我們想透過保健食品對果蠅的餵食，進行外觀的觀察，從實驗結果想初步了解該保健食品的影響。

### 三、探究目的與假設

#### 壹、研究假設：

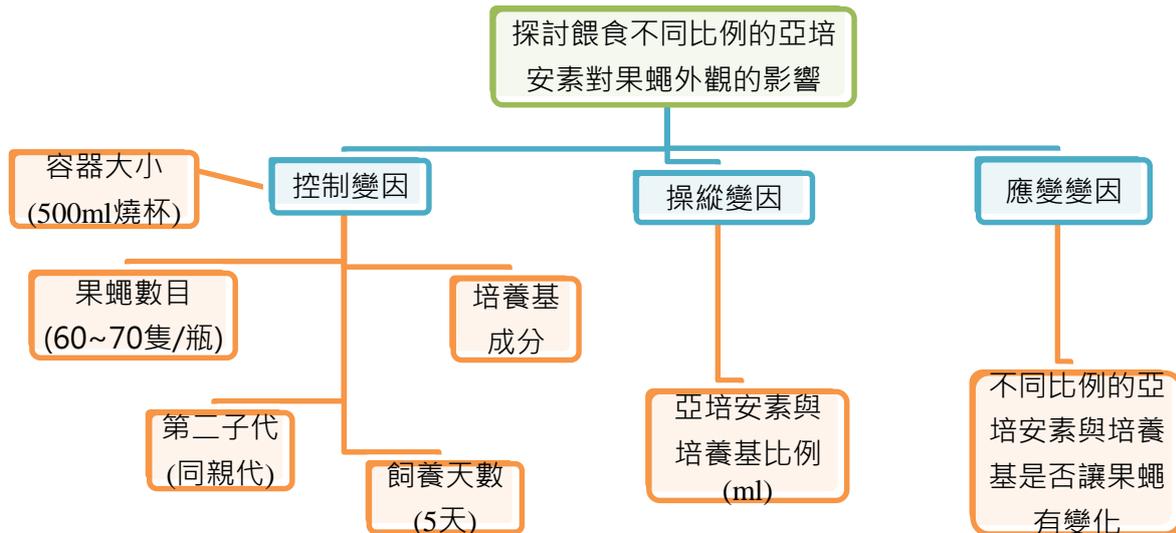
對果蠅進行餵養保健食品(亞培安素)，會使果蠅體型產生變化。

#### 貳、研究目的：

- 1.探討餵養不同比例的亞培安素對果蠅下一代體型是否產生影響
- 2.探討餵養亞培安素是否會改變成蟲翅膀長度的影響
- 3.探討餵養不同比例的亞培安素對果蠅下一代幼蟲體型是否產生影響

### 四、探究方法與驗證步驟

## 壹、實驗架構圖



圖(一)

## 壹、 實驗器材

1. 500ml 燒杯\*10 (飼養用)
2. 1000ml 燒杯\*1 (調配培養基)
3. 玻棒 (調配培養基)
4. 滴管
5. 磅秤(比例秤重)
6. 保鮮膜(密封乙醚)
7. 廚房紙巾(封住果蠅)
8. 橡皮筋(封住果蠅)
9. 解剖顯微鏡(觀察果蠅大小，測量數據)
10. 鑷子(夾取果蠅)
11. 培養皿
12. 載玻片(放置顯微鏡下)
13. 乙醚適量(約 10 cc)
14. Motic Images Plus 3.0 (測量、觀察)

### 參、實驗步驟

1. 將燕麥 30g、糖 5g、蒸餾水 15ml、醋 15ml、酵母粉 5g，依序加入 500ml 燒杯中，攪拌後冷藏。
2. 將比例為 1 的亞培安素加入比例為 4 培養基裡。(無亞培安素、1:4、2:3、3:2、4:1，前者為亞培安素，後者為培養基)
3. 放入果蠅約 60~70 隻，用廚房紙巾蓋住。
4. 5 天後，用乙醚迷暈果蠅，使用解剖顯微鏡連接電腦測量，在每個燒杯中各取 20 隻，觀察果蠅成體及幼蟲的變化，並觀察記錄數據。
5. 依照 1~4，重複做不同比例的亞培安素與培養基各兩瓶。

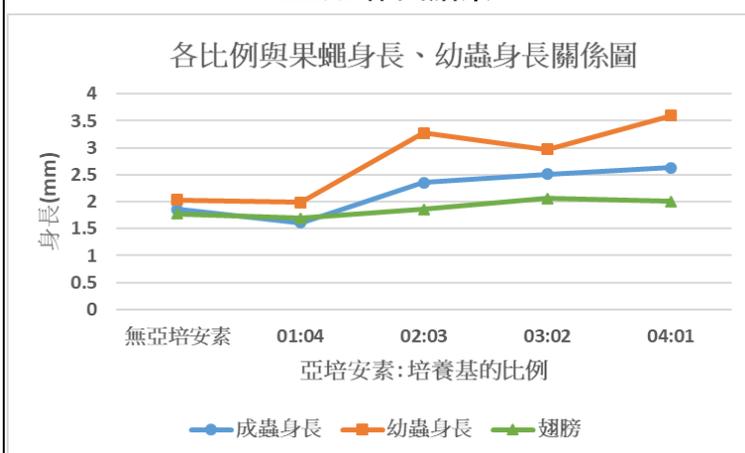
\* 加入醋是為了防止發霉

\* 各個比例的亞培安素做兩瓶，是為了讓數據更加準確且大量

### 肆、實驗結果

\*每杯取 20 筆資料後算出平均(取小數點後四位四捨五入)並作圖(圖二)

#### Excel 作圖結果



圖(二)

#### 各杯果蠅成長變化表

	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
無亞培安素	蛆	蛆	蛹	蛹	成蟲
1:4	蛆	蛆	蛹	蛹	成蟲
2:3	蛆	蛹	蛹	成蟲	觀察完畢
3:2	蛆	蛹	蛹	成蟲	觀察完畢
4:1	蛆	蛹	蛹	成蟲	觀察完畢

圖(三)

\*各比例兩杯成長變化類似，所以以其中一杯紀錄



無亞培安素培養杯(圖四)



4:1 培養杯(圖五)

## 伍、結果分析

一開始使用肉眼觀察，發現亞培安素比例較多的培養杯中，果蠅成蟲與幼蟲的體型較大、數量也較多(圖四和圖五比較)，放置於載玻片上於顯微鏡下觀察測量後(使用 Motic Images Plus 3.0 軟體)，從數據結果作圖(圖二)，得出營養基底為(亞培安素：培養基)為 4:1 的果蠅體型，比其他比例的培養杯的果蠅還大(如圖二)，因此我們初步推定亞培安素內的某些成分，對果蠅的營養補充有密不可分的關係。

\*無亞培安素與 1:4 於進行採集數據時，並未有成蟲果蠅的樣本(圖三)，表示牠們生長較緩慢，因此更驗證我們以上論點。

## 陸、論證

從本實驗結果，我們推測造成果蠅生長速度差異的原因，可能如下：

### 一、以成分來說

**1.水解玉米澱粉：**可改善營養配比，提高營養比價，易消化吸收。

- 增強營養吸收速度，使果蠅比原體型大。
- 因為易消化易吸收的特性，或許針對腸道不好的人幫助很大。

**2.濃縮牛奶蛋白：**預防肌肉組織萎縮，作為氮到達胃部的載體，提供幫助人體免疫功能以及肌肉增長的生物活性肽。

- 蛋白質為翅膀主要成分，對果蠅來說有益於翅膀生長。
- 為人體的重要熱量來源之一，可增加免疫功能及當作肌肉組織成分。

**3.蔗糖：**分解成果糖和葡萄糖，為良好醣類攝取來源。

**4.果寡糖：**根據日本的實驗結果，果寡糖能夠增加好菌繁殖的速度，並減少大腸桿菌、產氣莢膜梭菌等壞菌的數量，因此果寡糖可以調整腸內環境。提升礦物質的溶解度，進而增加鈣 (Ca)、

鎂 ( Mg ) 的吸收率。

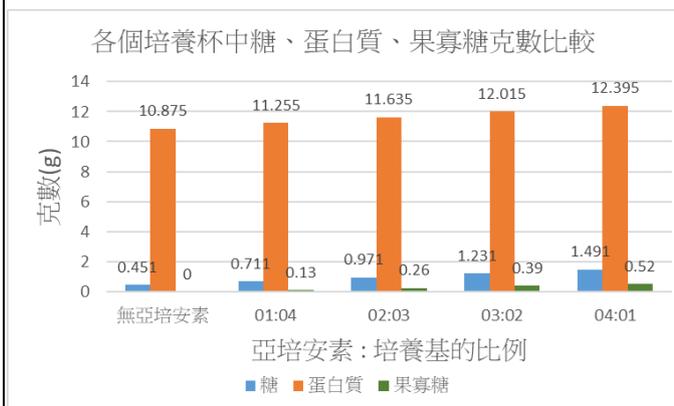
**5.大豆分離蛋白:**它的好處是沒有膽固醇，僅有少量的飽和脂肪，同時也是一種高品質的蛋白質。是支持免疫系統和能量生產所必需的。可以改善全方位的健康，提升最重要的能量。

## 二、以比例來說

以上述成分種類得知，對果蠅生長有功效的是醣類和蛋白質，所以我們以醣類和蛋白質的比例進行比較。

1. 從培養基以及亞培安素中的醣、蛋白質、果寡糖的克數加總並作圖(圖六)得知，4:1 培養杯比其他比例的培養杯，含較多的醣、蛋白質、果寡糖，所以更進一步推論了果蠅生長速度的快慢，與食用的食物有關，導致 4:1 的果蠅外觀與其他比例的外觀，有一些差異。

### 各個培養杯中糖、蛋白質、果寡糖克數比較



圖(六)

(圖六由培養杯裡的醣類、蛋白質、果寡糖克數加總而來)

## 五、結論與生活應用

### 結論:

含有醣類與蛋白質成分的保健食品對於補充營養相當的有幫助。

### 生活應用：

由於果蠅的基因結構與人類相似，美國癌症研究協會發現，可將癌症基因植入果蠅體內，進行實驗觀察其癌症症狀，並利用果蠅調配每個人專屬的治療模組，及如何從中找尋病源，而用在治療癌症病人身上，希望藉由我們的實驗，可以知道保健食品哪些成份有益，未來可進一步研發出可以對癌症病人更有效的體力補充來源，甚至延伸到細胞分裂的研究發展，探討何種成分能夠抑制果蠅癌細胞分裂，也可以進一步研究癌症病患身體中的癌細胞變化，期待未來能從飲食研究，改善癌症治療。

### 參考資料

果蠅與人類基因構 <https://reurl.cc/xgAx34>

果蠅與癌症醫療 <https://geneonline.news/drosophilamelanogaster/>

水解玉米澱粉資料 <https://www.3rxing.org/question/883e940098142213136.html>

濃縮牛奶蛋白 <https://kknews.cc/zh-tw/food/na45gag.html>

蔗糖 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%94%97%E7%B3%96>

果寡糖 <https://purestyle-note.com/furakutoorigotou-kouka/>

大豆分離蛋白 <https://www.myprotein.tw/blog/supplements/soy-protein-benefits/>