

【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：生存逆境對莫氏樹蛙發育及代謝的影響

一、摘要：

本研究觀察研究莫氏樹蛙(*Rhacophorus moltrechti*)在逆境中(食物種類和份量及水質酸鹼值的改變)蝌蚪發育及代謝的影響。由實驗得知，在食物種類方面，相較於素食，雜食的蝌蚪發育較快，體型也較大。在食物份量方面，相較於吃較少的蝌蚪，吃較多的蝌蚪發育較快。在水質酸鹼度方面，相較於中性水質，蝌蚪在酸性及鹼性水質中，呼吸次數和活動力都較高。

二、探究題目與動機：

根據紀錄，自 1980 年起，全球已有 120 種以上的蛙類消失。在台灣原生種蛙類有 36 種，其中有 14 種是台灣特有種，而且莫氏樹蛙為其中之一。(註一)

近年來，蛙類的棲地受到人為因素而嚴重汙染或消失，造成生存空間縮小，競爭激烈，也影響到台灣特有種—莫氏樹蛙。觀察發現，池塘裡有很多落葉和小魚屍體，有莫氏樹蛙的蝌蚪出現，並且以此為食；而附近井內的蝌蚪多以落葉為主食。兩者相較之下，池塘內以肉類為食且食物量充足的的蝌蚪身形都較大；井內食物量不足且以素食為主的蝌蚪身形都偏小。因此我們決定以食物種類、食物份量和水質酸鹼性作為變因，分析對於莫氏樹蛙蝌蚪發育及代謝的影響。

本實驗的目的想探究莫氏樹蛙在生存逆境下發育及代謝的情況，了解牠們在野外面臨的生存壓力，提供保護及復育的相關資料，為台灣原生物種盡一份心力。

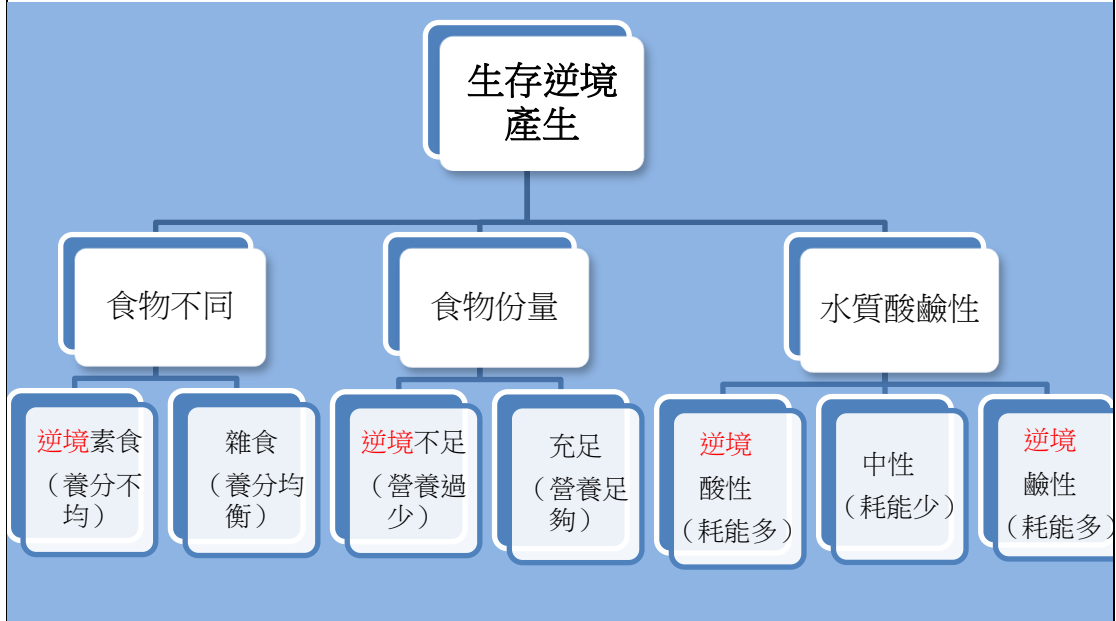
三、探究目的與假設：

- (一) 探討不同食物種類對蝌蚪發育的影響
- (二) 探討不同食物份量對蝌蚪發育的影響
- (三) 比較水質之酸鹼性對蝌蚪呼吸次數的影響

(四) 比較水質之酸鹼性對蝌蚪活動力的影響

四、探究方法與驗證步驟：

實驗架構圖



實驗一、食物種類改變

目的：觀察蝌蚪是否會因食物不同而產生發育上的差異

實驗器材：飼養箱*2、曝氣水、濾網、魚飼料、葉菜類

方法：將兩個飼養箱分別放入 18 隻蝌蚪，每天分別以 8 顆魚飼料及菜葉餵食，觀察 4 個月

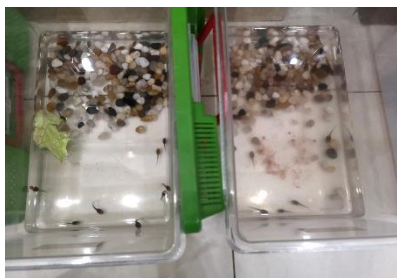


圖 1-1 (a) 蔬菜組與飼料組



(b) 進食菜葉



(c) 進食飼料

實驗結果：在食物種類方面，相較於素食，雜食的蝌蚪發育較快，體型也較



圖 1-2 (a)菜葉組依然為小蝌蚪

(b)飼料組已長出後腳

● 表 1-1 蝌蚪在孵化後一個月大時的體長

組別	平均體長
菜葉組	2.9 公分
飼料組	1.7 公分

● 表 1-2 蝌蚪變態為成蛙日數

組別	平均日數
菜葉組	147 天
飼料組	52 天

實驗二、食物份量改變

目的：觀察蝌蚪是否會因食物分量不足而產生發育上的差異

實驗器材：飼養箱*2、曝氣水、濾網、魚飼料

方法：將飼養箱各放入 18 隻蝌蚪，每天以 8 顆魚飼料或菜葉餵食，觀察 4 個月

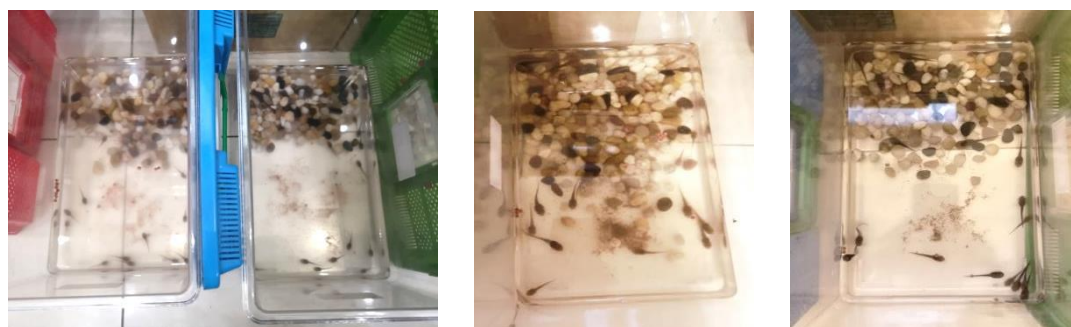


圖 2-1 (a)飼料多與飼料少

(b)水質較混濁

(c)較無糞便及食物殘留

實驗結果：在食物份量方面，相較於吃較少的蝌蚪，吃較多的蝌蚪體長較長，變態日數較長。



圖 2-2 (a)吃較多者已長出前後腳，尚無法離水

(b)吃較少者，已可離水

● 表 2-1 蝌蚪在孵化後一個月大時的體長

組別	平均體長
吃較多組	3.4 公分
吃較少組	2.3 公分

● 表 2-1 蝌蚪變態為成蛙日數

組別	日數
吃較多組	64 天
吃較少組	49 天

實驗三之一、酸鹼性對蝌蚪呼吸次數影響

目的：觀察蝌蚪是否會因水質酸鹼性不同，而浮上水面呼吸的次數也不同

實驗器材：蒸餾水、PH=5 之緩衝溶液、PH=7 之緩衝溶液、透明容器、計時器

方法：將三種溶液中分別放入 6 隻蝌蚪，計時 5 分鐘讓其熟悉新的水質，接著開始計時 15 分鐘，並計算在不同水質中的蝌蚪浮上水面呼吸次數，並計算平均



圖 3-1 三組實驗皆使用此裝置，計算浮上水面呼吸的次數，每組各有 6 隻蝌蚪

● 表 3-1 於不同水質酸鹼值中蝌蚪呼吸次數

組別	平均 15 分鐘內呼吸次數
酸性	17.1 次/分鐘
中性	1.4 次/分鐘
鹼性	20.3 次/分鐘

實驗結果：呼吸次數多寡比較—鹼性>酸性>>中性

實驗三之二、酸鹼性對蝌蚪活動力的影響

目的：觀察蝌蚪是否會因水質酸鹼性不同，而造成活動力高低不同

實驗器材：蒸餾水、PH=5 之緩衝溶液、PH=7 之緩衝溶液、透明容器、十字分隔線、計時工具

方法：將蒸餾水、PH=5 之緩衝溶液、PH=7 之緩衝溶液中分別放入 6 隻蝌蚪，計時 5 分鐘讓其熟悉新的水質，接著開始計時 15 分鐘，並計算在不同水質中的蝌蚪經過十字線的次數，並計算平均

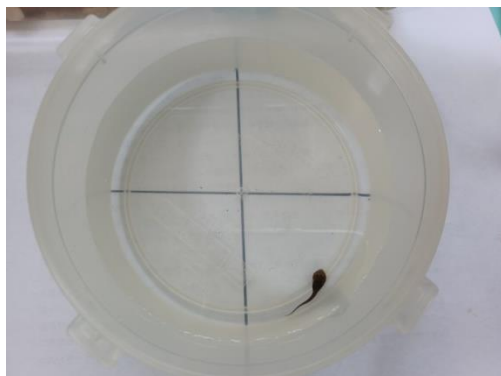


圖 3-2 三組實驗皆使用此裝置，計算經過十字黑線的次數，每組各有 6 隻蝌蚪

● 表 3-2 於不同水質中蝌蚪活動力大小

組別	平均 15 分鐘內經過十字線的次數
----	-------------------

酸性	23.9 次/分鐘
中性	4.7 次/分鐘
鹼性	28.1 次/分鐘

實驗結果：活動力高低比較—鹼性>酸性>>中性

五、結論與生活運用：

結論：蝌蚪發育快慢會因食物種類影響，雜食會發育較快。食物份量會影響發育快慢，吃較少的發育較快。以上兩實驗可證實在生存逆境中，部分蝌蚪或是營養獲取尚且充足的蝌蚪，可提高自己發育的速度，藉此增加生存機會。在酸鹼性實驗中，蝌蚪仍然偏好中性水質，而酸性相對於鹼性，亦有較偏好酸性的現象。

參考資料

- 幼蛙的飼養 檢索日期：2021/2/25
http://n.froghome.info/html/n07_05.htm
- 清大蛙房落成 保育台灣原生蛙 檢索日期：2021/4/8
<https://e-info.org.tw/node/226037>
- 酸性對陽明山拉都希氏赤蛙蝌蚪的影響 檢索日期：2021/3/21
<https://npgis.cpami.gov.tw/public/data/pdf/%E9%85%B8%E6%80%A7%E5%B0%8D%E9%99%BD%E6%98%8E%E5%B1%B1%E6%8B%89%E9%83%BD%E5%B8%8C%E6%B0%8F%E8%B5%A4%E8%9B%99%E8%9D%8C%E8%9A%AA%E7%9A%84%E5%BD%B1%E9%9F%BF.pdf>