

投稿類別：農業群

篇名：

環境賀爾蒙對孔雀魚苗性別轉變之影響

作者：

郭健有。國立蘇澳高級海事水產職業學校。養三仁
許碩予。國立蘇澳高級海事水產職業學校。養三仁
葉長哲。國立蘇澳高級海事水產職業學校。養三仁

指導老師：龔子棋老師

劉立寧老師

壹●前言

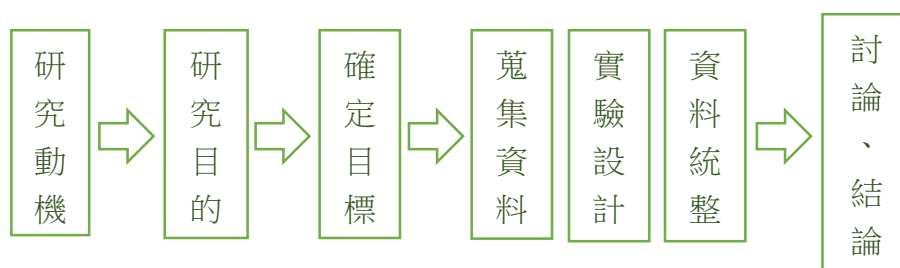
一、研究動機

在我們上養殖新知導讀時，老師提到孔雀魚的性別其實不只有從基因層面決定，另外如：pH 值、水溫等，也都會造成魚類性別不同，又因之前看過一篇關於環境荷爾蒙可以控制魚類性別的文章（註一），及根據衛生署研究顯示，下水道的藥物濃度偏高，抗生素濃度是歐美國家的百倍以上，這些廢水會排放到河川及海洋，不只造成雄魚雌性化，更對環境造成嚴重汙染（註二）；中國自來水亦傳出含避孕藥成分，台灣學者及官方則認為自來水沒問題，但民眾習慣把藥物丟水槽或馬桶，最終流入河川，環境荷爾蒙就汙染了河川。台大教授針對淡水河系汙染進行調查，發現環境荷爾蒙汙染嚴重，導致魚類雌雄比為 2.2:1，非正常的 1:1（註三）。因此，我們想要自己動手做一個有關荷爾蒙可能影響性別的實驗，來了解荷爾蒙與魚類性別轉變的關連，由於想到避孕藥有調控荷爾蒙的功能，所以想要用避孕藥來當實驗的藥品。

二、研究目的

- （一）環境荷爾蒙有哪些？對生物體的影響？
- （二）了解避孕藥成分？
- （三）使用避孕藥可能會對魚類造成哪些影響？


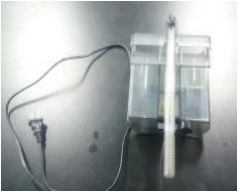











三、研究流程



貳●正文

一、器材與生物材料

(一) 器材

兩呎缸 x3 長 59 寬 30 高 37cm	一呎缸 x4 長 32 寬 18 高 23cm	鵝卵石 (直徑約 3~5cm)	過濾器 x3
			
幫浦 x4	打氣管 x6	空氣調節器 x6	打氣石 x6
			
避孕藥 x2 盒	藥杵(左)、研鉢 (右)	150ml 量筒 x1	50ml 燒杯 x1
			
蒸餾水瓶 x1	滴管 x2	濾紙 x1	廢液桶 x1
			
簡易 pH 筆 x1	pH 校正液 x1	量杯 x1	海水
			自壯圍海邊取得 之純海水

(二) 生物材料

孔雀魚苗、孔雀母魚、水蘊草、豐年蝦耐久卵

孔雀魚簡介：屬卵胎生鱗魚的一種，能夠直接產下已成形的下一代，而小魚一出生就有了攝食與躲避危險的本能。

學名：*Lebistes eticulatus*

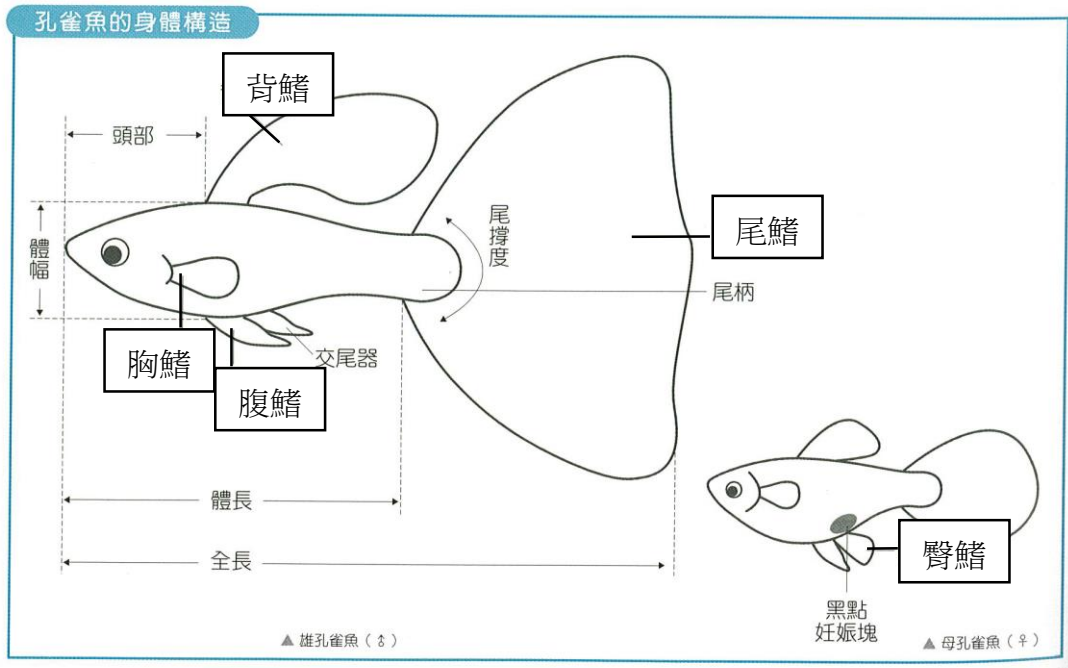
俗名：Guppy、孔雀魚、大肚臍仔（台）

原產地：南美洲北部

種類：淡水魚

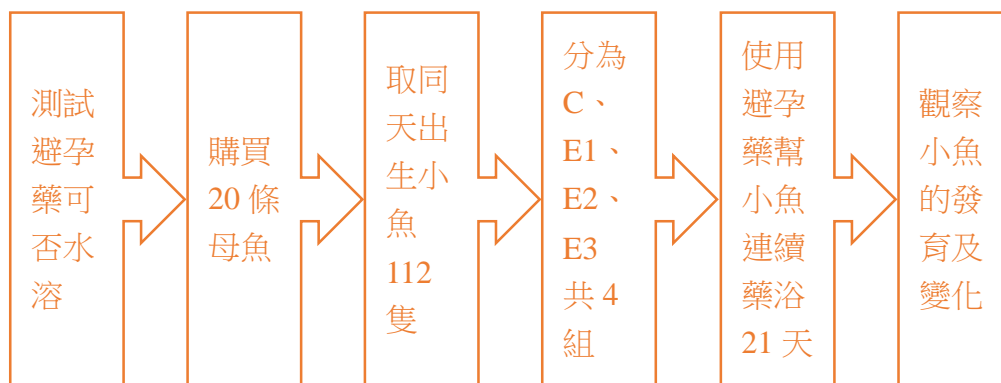
體長：♀3~5cm、♂2.5~4cm

適水溫：23~26°C



(圖一：孔雀魚的身體構造。註四、五)

二、研究過程與方法：




(圖二：研究流程圖)





(一) 前置實驗：測試避孕藥可否水溶，決定後續實驗方式

	
<p>這是市售的避孕藥，首先用藥杵將藥丸磨成粉狀，加蒸餾水使其溶解</p>	





(二) 養水、放入水蘊草

104.7.28	104.7.28
	
<p>先養水是最基本的，放水草是為了調節水的酸鹼度(pH)，每天檢測各缸水質，並記錄溫度及 pH 值</p>	




(三) 飼養懷孕的母魚

104.8.4	104.8.15
	
<p>將快生的母魚放至孵化盒內生產</p>	
	
<p>海水倒入量杯→加入豐年蝦卵→打氣→孵豐年蝦無節幼蟲→投餵孔雀母魚</p>	

(四) 將生出的魚苗平均分配

<p>104.8.18</p> 	<p>104.8.18</p> 
<p>將孵化後的小魚平分至四個組別之魚缸中</p>	
<p>104.8.19</p> 	<p>104.8.19</p> 
<p>將 150ml 的蒸餾水分次倒入藥粉內 以滴管各取 3ml 平均加入三個缸中</p>	

(五) 觀察小魚的變化

<p>104.8.18</p> 	<p>104.8.28</p> 
<p>使用避孕藥藥浴前的魚苗</p>	<p>避孕藥藥浴後 10 天魚苗尾巴開始變色</p>
<p>104.10.1</p> 	<p>104.10.25</p> 
<p>實驗第 44 天全部的孔雀魚苗都已變色</p>	<p>成熟孔雀魚， 從身形比例及顏色來看皆為雌性</p>

三、結果

(一) 測試藥物是否可水溶？

將避孕藥放入鉢中使用藥杵磨碎，再倒入少量的蒸餾水測試是否可以水溶
→證明可水溶，接著進行後續藥浴實驗。



(二) 實驗結果

表一：實驗結果

控制組(C)	實驗組(E1)	實驗組(E2)	實驗組(E3)
雄：13、雌：10	雌：13	雌：17	雌：16

實驗結果發現，沒有藥浴的控制組比較晚開始改變體色，且具有雄性魚 10 隻雌性魚 13 隻，比例為 1:1.3，接近自然環境；使用避孕藥藥浴組別成長均較快，但孔雀魚都是雌性，完全沒有雄性魚產生。

11/8 日孔雀魚實驗結果雌性與雄性照片

雌性孔雀魚	雄性孔雀魚
	
至 11/8 日止 雄性特徵：體型較小體色豔麗，臀鰭進化成棒管形交接器，作為輸精交尾之用 雌性特徵：體色並不鮮艷，腹部較大，尾部較圓	

參●結論與建議

一、環境賀爾蒙有哪些？可能造成的危害？

目前已知之環境荷爾蒙約有 70 種，其中 40 餘種為農藥（如：除草劑、殺蟲劑、殺菌劑等），尚包括有機氯化物（戴奧辛、PCB、DDT 等）、重金屬（鉛、汞、有機錫等）、清潔劑原料、塑膠原料等，另外清潔劑也屬於環境賀爾蒙。若日常家庭藥物也隨排水流出，則可能汙染土壤、底泥、河川湖泊環境，透過飲用水和食物攝入、空氣吸入、日用品接觸等管道進入生物體（註六、七），產生進一步的危害。

二、避孕藥的成分有哪些

本次使用避孕藥為愛斯麗安膜衣錠，成分為 **Cyproterone acetate 2mg** 及 **Ethinyl Estradiol 0.035mg**。表二為各種黃體素類似物質之特性，本次選用藥品裡含 **Cyproterone acetate** 這種黃體素類似物，所以我們推論，這是造成本實驗魚苗轉變為雌性的主因。

表二：各種黃體素類似物質之特性

	黃體素之 相對活性	雄性素活性	對抗雄性素 之活性
Progesterone	1	-	+/-
Medroxyproge sterone	4	+	-
★ Cyproterone acetate	4	-	+++
Norethisterone	4	+	-
Levonorgestrel	6	++	-
Desogestrel	8	+	-
Gestodene	9	+	-
Norgestimate	4	+	-
Drospirenone	4	-	+

根據醫藥雜誌陳述各種黃體素類似物質之特性，我們此次實驗中所使用的避孕藥是 **Cyproterone acetate** 成分較高。

三、對環境生態之影響

- (一) 魚類及鳥類之發育異常。
 - 如脊椎畸形、死亡率增高
- (二) 降低貝、魚、鳥類及哺乳動物生殖力。
 - 因雄性產生率較低，故整體生殖力降低
- (三) 降低魚類、鳥類及爬蟲類動物孵化率。
 - 如胚胎發育畸形而孵化率降低

四、藥品使用方式

分投餵、注射、浸泡等，而環境賀爾蒙來自許多的家庭廢水、工業廢水還有一些河川的汙染，故我們選擇使用藥浴（浸泡）的方式來進行。

五、結論

由結果得知，使用避孕藥藥浴的孔雀魚都呈雌性，因此我們認為環境賀爾蒙可以影響魚類性別，推測實驗中使用的避孕藥成分 **Cyproterone acetate** 是影響性別均轉變為雌性的主要因素，最後子代全為雌性，且成長較快，但藥浴會使孔雀魚產生畸型、壽命減短。未來若將雌性素改為雄性素進行實驗，魚苗將可能皆轉變為雄性，進而提升孔雀觀賞魚之商品價值，但若是環境中充斥著這些環境賀爾蒙，則生態會大亂，不光是可以賺錢這麼簡單的事了！我們應該好好的愛護這個地球，切勿短視近利，與大自然和平共處，才能永續發展下去。

肆●引註資料

註一：行政院農業委員會-水產試驗所-漁業問答

<http://www.tfrin.gov.tw/ct.asp?xItem=159279&ctNode=1225&mp=1>

註二：臺灣讀報教育指南-廢舊藥品亂丟棄 汙染環境

http://www.mdnkids.com.tw/nie/nie_indicate/Unit7/W-1010116-15/W-1010116-15.htm

註三：藥物污染嚴重 台灣河川慘遭「毒」害

<http://news.ltn.com.tw/news/life/paper/585100>

註四：林敏志（1985）。**熱帶魚飼育、繁殖**。王家出版社有限公司。

註五：盧福麟（2004）。**孔雀魚之美**。威智文化科技出版有限公司。

註六：行政院環境保護署-認識環境荷爾蒙的參考資料

<http://flora2.epa.gov.tw/ToxicWeb/comic/index1-3.html>

註七：台灣醫界（2004）。第 47 卷，第 7 期。

http://www.tma.tw/magazine/ShowRepID.asp?rep_id=1699