

**國立嘉義大學生命科學院**  
**110 年度學生學術研究成果優良海報競賽獲獎名單**

| 食品科學系         |                          |         |    |
|---------------|--------------------------|---------|----|
| 學制別           | 姓名                       | 指導老師    | 名次 |
| 學士班           | 吳昀庭                      | 羅至佑     | 1  |
|               | 梁雅晴                      | 張文昌     | 2  |
|               | 李奕慧                      | 呂英震     | 3  |
| 碩士班           | 王子瑄                      | 張文昌     | 1  |
|               | 江浙展                      | 羅至佑     | 2  |
|               | 劉中翔                      | 張文昌     | 3  |
| 水生生物科學系       |                          |         |    |
| 學士班           | 邱淮祥                      | 李安進     | 1  |
|               | 林俐均                      | 李安進     | 2  |
|               | 謝睿宸                      | 李安進     | 3  |
| 碩士班           | 曾郁仁                      | 吳淑美     | 1  |
|               | 林芝佑                      | 黃承輝     | 2  |
|               | 楊建銘                      | 黃承輝、董哲煌 | 3  |
| 生物資源學系        |                          |         |    |
| 學士班           | 林翰昇                      | 方引平     | 1  |
|               | 陳心怡                      | 方引平、林政道 | 2  |
|               | 鄭子琪                      | 陳宣汶     | 3  |
| 碩士班           | 陳俊佑                      | 呂長澤     | 1  |
|               | 蘇昱                       | 林政道     | 2  |
|               | 林唐禕                      | 陳宣汶     | 3  |
| 生化科技學系        |                          |         |    |
| 學士班           | 劉禮玲                      | 林芸薇     | 1  |
|               | 簡晉誠                      | 林芸薇     | 2  |
|               | 黃奕翔                      | 林芸薇     | 3  |
| 碩士班           | 林鼎展                      | 陳瑞祥     | 1  |
|               | 于仁豪                      | 陳政男     | 2  |
|               | 黃千芬                      | 陳瑞祥     | 3  |
| 微生物免疫與生物藥學系   |                          |         |    |
| 學士班           | 吳宛庭                      | 謝佳雯     | 1  |
|               | 曾嚴慈                      | 翁炳孫     | 2  |
|               | 陳子瑞                      | 吳進益     | 3  |
| 碩士班           | 李嘉雯                      | 劉怡文     | 1  |
|               | 謝文媛                      | 翁博群     | 2  |
|               | 楊子瑩                      | 劉怡文     | 3  |
| 生命科學全英文碩士學位學程 |                          |         |    |
| 碩士班           | KHALID<br>AMJAD<br>(安賀立) | 賴弘智     | 1  |

# 水生生物科學系





# 愛上海洋的起點

海報作者：邱淮祥

實習成員：邱淮祥、陳廣明、黃鈺棋

實習地點：行政院農委會水產試驗所東部海洋生物研究中心

指導人員及導師：鄭明忠、李任棋、董家宏、范氏碧 老師



## ← 餵食工作

餵食工作毫無疑問地是每天都需要做的，一早報到結束後就是從冷凍庫拿出前一天餵剩下的食糧和冷凍南極蝦，其中食糧的部分是負責給所有室內養殖魚類吃的，而南極蝦的部分是給龍蝦與扇蝦一類的吃的。

在食糧製作的部分，會先加入由鱈魚製成的肉泥，加澱粉、益苳乳、維生素與健胃龍，慢慢地像揉麵團一樣，揉到適合的軟硬度及乾濕度後就可以開始餵食工作了。

早上9點的餵食工作，一開始會先用顆粒飼料先將室內較大型的魚餵飽(石斑魚、海水吳郭、野外採集到的鞋魚)，還有先用1號或0號粉料餵食一些幼魚或體型超小的魚，接下來就可以用揉好的食糧開始餵食了，主要餵食的區域是模廠內的玻璃系統缸、種魚區和在雀鯛繁殖場的藍吊、黃三角及粉藍倒吊。餵魚的工作就到這，接著是餵食龍蝦及扇蝦的部分，就將退冰好的南極蝦平均灑給龍蝦及扇蝦就好了，右剛好有鮮魚肉的話，我們會餵給一些體型較大的龍蝦。

每到禮拜四，是最喜歡的餵食日，因為禮拜四是要餵室外池的石斑魚和水族館的魚類，水族館的石斑超大的，跟起來很震撼，餵的束匹是鯉魚肉，水族館的部分則會加上一些顆粒飼料作為輔助。

下午4點的餵食工作，就是餵食室外池的魚，有藍嘴雀鯛大小體型、黃雀鯛、藍雀鯛、小丑魚幼魚成魚.....室外所有池子的魚，餵食的飼料大小主要是看魚體大小和嘴的大小，粉料的部分有分為0、1、2號，顆粒飼料的部分有分為1、2、3號，下午的餵食工作就結束了。



## 繁殖相關工作→

小丑魚繁殖工作，小丑魚繁殖工作主要是在種魚庫進行的，七月的時候是晚上8點，八月的時候為了配合太陽提早下山改到晚上7點，主要的工作就是看白板上的產卵紀錄大約是七天就會孵化出小魚苗，還有就是有沒有新產卵，這些都要記錄到白板上，若有孵出小魚，就要用風筒將小魚吸到果汁桶內，有時候小魚很多又很小，實在是非常的考驗眼力和技術，吸出的小魚接著就要到室外已經事先預作好的輪蟲與生物池，裡面有豐富的食物，過大概三個禮拜，就可以看到小魚明顯長大而且有了顏色了，這個時候真的是會非常的有成就感，覺得我們做的努力沒有白費，其中也了解到為什麼要在晚上進行收魚苗，原因是因為魚卵都要在晚上才會孵化，而且還需要很安靜不能有打擾的情況下兩個小時，所以有時候在第七天的時候，發現魚卵在快孵化但還未孵化時，與我們收魚苗的時間無法配合到，我們為了避免在半夜的時候魚卵孵化我們沒收到而損失這些魚苗，我們會用手電筒照光去干擾，大部分都可以延後一天再孵化。

雀鯛的繁殖工作，在一個禮拜內，我們會找兩天，通常是星期一和星期四去拉管，拉管就是把雀鯛產卵管從雀鯛池拉起來，查看產卵情形，若卵為白色的代表才剛產出，就將他丟回去池子裡繼續給母魚照顧，若卵為明顯看到黑色眼點狀的，則我們將產卵管拉起來並補新的管回去，而拉起的產卵管，我們會放在水桶裡，放入乾淨的海水，每個管有一個打氣，加入一點點的甲基藍可以避免卵發霉的機率，這一點是我們會將藍嘴雀鯛單獨分一類，藍雀和黃雀分一類，因為學長姐說，藍雀生長太快，又很強勢，如果養在一起的話藍雀和黃雀的孵化效率並不高，這些卵在當口晚上就會孵化了，我們就會將他們一樣到入餌料生物池中，繁殖相關的工作大概就是這些了。



## ↑ 環境清潔

環境清潔工作主要的就是平常掃地倒垃圾，在實習過程中有幾次的環境大整理令我印象深刻，其中一個是外池邊絲藻的清除，因為我們在撈絲藻時，撈上來的絲藻都是直接往岸上丟的，等到隔該再一並清除，這兩個月的期間，岸上的絲藻只有清過一次，用方鏟將岸上的泥巴絲藻雜草都全部清掉，真的是很重，還記得當天是下雨的，絲藻吸了水後變得更重，但經過了一個下午岸上變得超乾淨，不但蚊蟲變少，也沒有藻類腐爛的難聞氣味。還有一個環境整理工作是除草，因為水試所有很多訪客休息招待所，但基本上都是沒有人在使用和管理的，所以雜草雜樹都長得亂七八糟的，我們實習生是不用高割草機的，學長姐負責割草，我們負責拿著鐮刀，鋸子把一些樹枝和樹砍掉，這也是很特別的經驗，把一個被雜草淹沒的院子恢復本來的樣子，真的心情很好。

感謝水試所的學長學姊兩個月來的照顧，有得吃有得玩得我們實習生也都不會少，在這裡學到了不少的東西，因此對海洋生物、整個大海更加喜歡，在這裡所學的、所經歷過的，都很難忘，對於未來也更有目標了。最後也感謝學校有實習的課程能讓我們體驗到有別於在學校學習的事物，真的是非常值得。

感謝

嘉義大學水生生物科學系

水試所東部海洋生物研究中心

所有指導人員及老師 以及 一同實習的好夥伴



## ↑ 野外採集、鬼頭刀活體引進

在水試所實習的這段期間，能出去野外採集是最期待的事，終於可以出去外面的環境看看了，第一次出去野外採集是夜間採集，明忠學長帶我們去漁港石港內有什麼夜習性生物，那次我們採集到了環紋圓天竺鯛，也知道了這種魚是口孵的魚，而還有撈到燕魚，這隻燕魚是小隻的，與我們看到的成體很不一樣，最後一個撈到的是假絲羊蝦，這個平常在海淡水族館看到的蝦，這竟然能在東部的港邊看到。

還有兩次是下午的時候去湖階帶採集，一次主要採集的物種是箭筒藻，是要送去加本種原庫的，另一次採集是抓在湖池內的魚，主要都是蝦虎一類的，當然也有看到很特別的珊瑚七夕魚很美很漂亮。

再來是印象最深刻的一段，就是在下午的時候，緊急收到通知說有活體的鬼頭刀要引進，我們一直都知道水試所有做關於鬼頭刀的計畫，但一直到八月才有消息，第一次去漁港將活體鬼頭刀拉上卡車送回水試所只有一隻，但這是與鬼頭刀親密的接觸真的是一輩子都忘不了了。第二次引進鬼頭刀，是在實習的最後一個禮拜，一次就運了七隻回來，真的是令我們所有人都很興奮，也算是送給我們準備要離去的最好的禮物吧。



## ↑ 養殖池清理

室外池清理工作，就是要將水中的絲藻清除，或清出一池將來要做水養輪蟲當魚苗池的，還有需要點魚的時候也會順便清池以便便將魚集中，室外的池子青絲藻的話就是我們人直接下去撿，青蛙裝什麼的都不帶，絲藻很多很頑固，不過從水裡撿起一大坨的絲藻真的很癩癩阿，每次清池大概都是二、四個小時左右，就清絲藻而言，若不把水放掉單純下去把絲藻清上來，我覺得效果不是很好，感覺清了很久也清了很多，可是水裡面還有更多，之後大部分我們都是使用把水放掉的方式來清，其中一個原因是為了將室外池的魚做分類，清理室外池就一開始要先將人部分的絲藻先清除，才能進行排水，不然排水孔很快就會被堵住了，這部分過後，要撈魚，已經放低的池水合力用包抄的方式很快就能將所有的魚撈完，接下來就是清底部沉積物的過程，在池底的人用網子將底部髒污撈起岸上的然後拿幫忙倒掉，這樣的分工是最快的，我們也不用爬上爬下，節省時間和體力，清完過後就是放水啦，有些池子在壁上會有很多的鈣化物質，這就需要用刮刀一一刮除，在刮的過程中會有大量的粉塵，所以一定要戴口罩，清池這項工作，看似沒有很複雜，但要是台東的高溫讓人受不了，所以我們都很喜歡不放水的方式撈絲藻，大熱天的，能泡在冰涼的海水中撈絲藻，雖說工作辛苦，但真的是很舒服，室外池的清潔工作連續了好幾周，最高紀錄有8天都泡在海裡呢。

## ↓ 魚市場參觀

成功漁市場對於我們養殖組的來說，是一個與我們的工作沒有太大相關的地方，但是我真的很好奇魚貨擺在地上，有漁業的人來負責喊價工作是一個怎麼樣的場景，還有到底魚市會有什麼魚等等，所以我們就常常和漁業組的同學去魚市場，在這裡最常看到的魚就是工程、巴登、齒龍、黃鰓鰻、旗魚、鰻魚和日本頭鰻等等，這些魚在西部的魚市場都看不到，看漁業的人喊價也是第一次親眼看到，真的令人印象深刻。





# 室內精緻化海馬養殖

水生三甲 1073270 林俐均

指導教授:李安進

## 實習單位介紹:

本公司從事各國海馬繁殖及培育,顛覆一般人對養殖業的刻板印象,全場以室內控溫及科學化的管理從事繁殖產業。

本公司採室內養殖方式推動海馬之觀賞價值及中藥使用之藥用海馬,為全省最大之海馬繁殖養殖場,因採室內養殖所以也改善了傳統養殖的工作環境。

## 【經營理念】

成為全球專業之各類海馬繁殖養殖場,解決華人地區之中藥藥用海馬之短缺



## 物種介紹:



台灣棘海馬

- 分布
  - 印度 太平洋海域
  - 臺灣分布於南部等附近岩礁海域
- 特徵
  - 體格較粗壯
  - 全身有棘刺
  - 體節分明



澳洲庫達海馬

- 分布
  - 澳洲東部
- 特徵
  - 頭頂形狀較圓
  - 全身圓滑無棘刺
  - 口吻較短且微微上翹
  - 生長速度較快



巴西吻海馬

- 分布
  - 巴西
- 特徵
  - 頭頂形狀較圓
  - 全身圓滑無棘刺
  - 頂冠形狀似等腰三角形
  - 腹部有中央黑線



懷式海馬

- 分布
  - 澳洲及索羅門群島海域
- 特徵
  - 頂冠形狀似倒三角形
  - 成體棘刺不明顯
  - 眼睛比例大



高冠海馬

- 分布
  - 澳洲昆士蘭海域
- 特徵
  - 頂冠形狀似倒三角形
  - 全身布有明顯棘刺
  - 吻部有明顯的斑馬條紋



西澳海馬

- 分布
  - 澳洲西南部海域
- 特徵
  - 頂冠較高
  - 全身棘刺不明顯
  - 吻部有明顯的斑馬條紋
  - 身形較為修長

## 特殊經歷:



擠育兒袋內的氣泡

- 體外:
  - 以鑷子撐開育兒袋擠出氣泡
- 體內:
  - 用針頭將表皮戳破排出氣泡



抽腹水



早產

- 小海馬尚未發育成熟,雄海馬便將其擠出育兒袋



雙頭小海馬

- 天生畸形
- 無法自行游泳
- 藉由勾住其他同伴來移動、覓食



掉卵

- 雄海馬不接雌海馬的卵導致魚卵掉落
- 雄海馬接卵時發生失誤

## 心得:

本以為養殖科系未來的出路就是到魚塭去養魚養蝦,或是在生技公司中研究飼料和種苗培育,直到這次的實習我才發現:原來除了在魚塭養殖,還有「室內精緻化養殖」這個選項!

實習時學長姐們親切的教導,有不懂或犯錯的地方也都細心糾正指導,讓我們受益良多!而實習過程中不僅認識了不少海馬的種類,也見識到了許多平時不易看見的事物,包括海馬的卵、剛出生的小海馬、幫海馬抽腹水……等,甚至還看到了長兩顆頭的小海馬!除此之外當然也實際操作了許多過去不曾接觸過的事情,例如餵食海馬、幫海馬擠出育兒袋內的氣泡、測量海馬體長、包裝準備出貨的海馬……等。

這次的校外實習顛覆了我對原先對於水產養殖的印象,原來水產養殖能夠以如此高精緻化的方式來呈現,也不禁佩服德澧生技團隊在這方面的專業與技術,並且感謝學校願意開這門實習課程,讓我們更了解未來出路,也對自己的科系又有了更深的了解!

## 感謝:

國立嘉義大學農業推廣中心、德澧生技有限公司



# 蛤？蝦龍齣哇來

·指導人員：謝獻忠 先生  
·指導老師：李安進 教授  
·實習單位：蝦龍米生態養殖場  
·實習學生：謝睿宸、王鴻鈞



▲ 龍膽石斑

收、放蝦籠算是需要一點點技術的工作內容。相較於其他養殖戶把蝦籠綁在細竹竿上的傳統方法，老闆所使用的較為便利，只要在蝦籠的兩端綁上帶有浮標的磚頭，不但方便收籠，且可以使蝦籠容易沉底。剛學放蝦籠時，容易因為風而無法放置，了解怎麼操作竹筏後操作就容易許多；收蝦籠則是要動作快速，可以降低白蝦的死亡率，不過會造成「上半身被汗浸濕，下半身被蝦噴濕」的情況，因為動作要迅速，要趕快把蝦倒進籃子裡，所以會滿身大汗，下半身則是會因為蝦子掙扎，使得褲子被海水噴濕。

主要的養殖生物有文蛤、龍膽石斑、白蝦、變身苦、黃鰻，其養殖場的特點是使用生態養殖法，靠換水與益生菌來改善水質，增加魚蝦的抵抗力，完全沒有使用藥物。

最主要的工作：外出跟養殖戶收蝦，使其在蝦車裡待1-2小時，將腸泥排出，再進行分裝成盒，這樣消費者在吃的時候比較方便，不用再另外把腸泥挑掉。



▲ 收、放蝦籠



▲ 將飼料放在網子上再使其沉入水中



▲ 製蝦仁順便將腸泥排出

每天餵魚時，都要順便觀察池水顏色、飼料的攝食量、生物的行為，像是龍膽都會待在池邊等我們的餵食。只要飼料有剩下很多就代表水池環境不好，可能與藻類有關，有時也有水色從綠色變成紅色，就必須大量換水，雖然大量換水會增加風險，但是為了讓消費者安心，完全避免使用殺藻類的藥物。而文蛤池，還會每週撒石灰、益生菌，改善池底狀態、吸收過多的營養鹽，增加池內生物的抗病能力。只要維持好養殖池的生態系統、水質環境，使其有舒適的生活環境，養殖生物就不容易有疾病的情況。



▲ 除草機

宅配與冷凍包裝，也是到了這裡才學到的，包括真空機的使用、冷凍貨物的分類裝箱，冷凍庫的貨物分類以及冷凍庫的環境維護。這裡的宅配產品都是真空冷凍包裝，以維持最新鮮的狀態，只要有包裝受損就會重新真空，而且有時也要在冷凍庫內進行作業，也增加了對寒冷的耐受度。即使冷凍庫內也使用保鮮膜分裝，避免跳電、除霜期間造成貨品的品質下降。

除草與鋸樹：利用除草機除草也是在這裡才會體驗到的，因為沒有撒除草劑，所以大概一個月就要鋸草了，除草時要避免在大太陽下作業，都要在天剛亮時就開始，並且都要把全身衣物、圍裙繫緊，避免被小石頭、雜草刺到，而且只要開始除草，就會出現把所有地方的草都除乾淨的想法，而且結束時會很有成就感。鋸樹是因為有些會阻礙到貨車的視線，剛好有機會學習怎麼鋸樹比較安全且快速。



▲ 三去（去鱗去內臟去殼）



▼ 抓魚前的準備過程



突發事件：原本有工作正在進行時，若有合作的養殖戶在清池時有白蝦收穫時，就需要立即停下手邊的工作趕往目的地，避免那些蝦子腐敗。也有在清晨時水車突然跳電，造成水里的溶氧不夠，使得整池的虱目魚翻肚、浮頭，打斷了當天的所有工作，盡可能把還新鮮的魚大撈上岸，並且去鱗去內臟。這種可能造成養殖物種突然死亡的情況要靠智慧監測系統才能及時監測，避免類似情況又發生，而且晚上也不用戰戰兢兢，可以安心的休息。



▲ 真空冷凍產品避免與空氣接觸

心得：這兩個月的實習，讓我了解到現場的養殖情況，效率與細節處理都非常重要，連換水的幫浦都會影響養殖的好壞，而且在工作時絕不能忽視安全性，可能一個不小心就會造成意外，而且了解到養殖業就是個戰戰兢兢的行業，只要出狀況就必須馬上處理，一刻都不能怠慢。雖然實習期間只學習到一些皮毛，但是對於我來說是個滿好的經驗，可以藉由暑假學習到完全沒有接觸過的事物，不過也讓我對於現場養殖有所畏懼，因為需要的資源是不小的數目。自產自銷其實是一大難題，不只品質要顧好，客源開發也很重要，要讓人家了解自家的養殖環境，也要在農民廣場、花博常設攤位推廣自家產品，也要與客人建立良好互動，面對態度不好的客人也要有好的處理方式，才能使品牌站穩腳步，與客人的互動、處理危機能力也是這兩個月學習到的東西。



▲ 虱目魚泛池

謝詞：感謝謝獻忠先生提供場地實習，教導現場養殖的技術，還提供實習時的伙食以及住宿。



# Effect of maternal bisphenol A on the pharyngeal cartilage development of its offspring of zebrafish (*Danio rerio*)

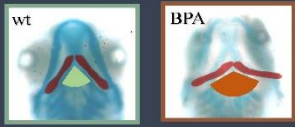


Yu-Jen Tseng, Su-Mei Wu

Department of Aquatic Biosciences, National Chiayi University, Chiayi 600, Taiwan, ROC

## Introduction

過去實驗室進行過內分泌干擾物相關之研究，其中把斑馬魚母魚暴露於BPA中，發現其F1子代其顛部軟骨有畸形趨勢，且隨暴露濃度上升跟著上升。故想藉本研究觀察其在母體與子代中生理與卵殼相關基因之影響



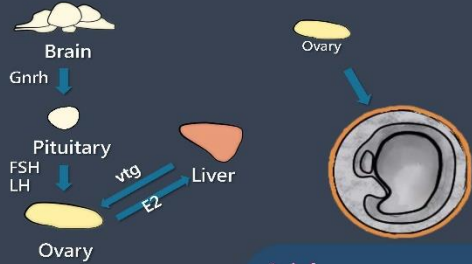
0  $\mu$ M 1.43  $\mu$ M 2.86  $\mu$ M

斑馬魚雌魚急性暴露BPA

**雌魚** 藉由直接暴露對體內雌激素(E2)相關之生理作用及相關基因的影響

**仔代** 藉由母方效應對仔代體內軟骨發育相關基因與運動行為的影響

## Materials and methods



**Ovary**  
E2 conc

**Liver**  
Gene expression  
*vtg1, esr1, esr2a, esr2b*

**1 dpf**  
Gene expression  
*Sox10, Sox9a, col2a1a*  
In situ  
*Sox10, Sox9a, col2a1a*  
*Foxd3, dlx2a, tfcp2l1*  
DNA methylation  
*Sox9a, col2a1a*

**14 dpf**  
Behavior  
Total distance  
Movement  
Maximum Velocity  
Mean Velocity

## Results

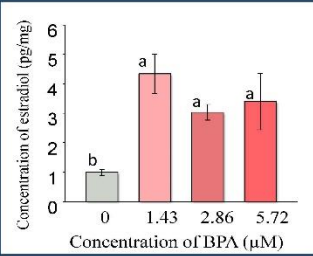


Fig. 1. 母魚直接暴露三種BPA濃度3天後其卵巢內的E2濃度。利用One-Way ANOVA 以Tukey分析檢定，不同英文字母表示有顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

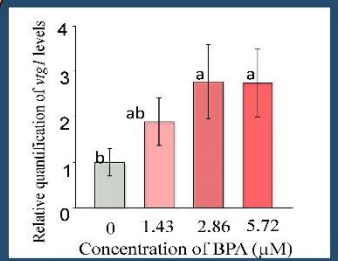


Fig. 2. 母魚直接暴露三種BPA濃度3天後其肝臟內的vtg基因相對表現量。利用One-Way ANOVA 以Tukey分析檢定，不同英文字母表示有顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

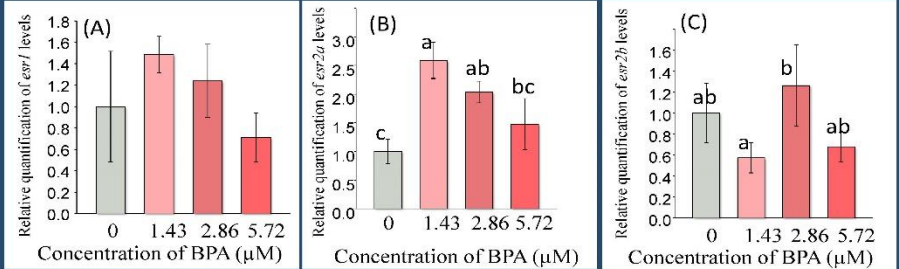


Fig. 3. 母魚直接暴露三種BPA濃度3天後其肝臟內的三種雌激素受體基因 (A): *esr1*, (B): *esr2a*, (C): *esr1/2b* 之基因相對表現量。利用One-Way ANOVA 以Tukey分析檢定，不同英文字母表示有顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

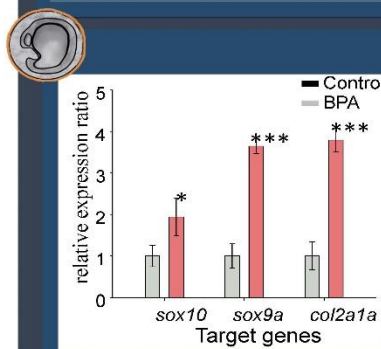


Fig. 4. 母魚暴露BPA之F1, 24 hpf的 *sox10, sox9a, col2a1a* 之基因相對表現量。\* 利用One-Way ANOVA 以Tukey分析檢定，不同英文字母表示有顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

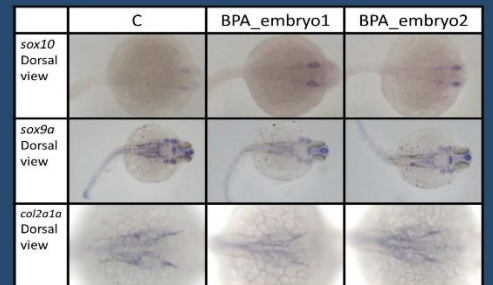


Fig. 5. 母魚暴露BPA之F1, 24 hpf的 *sox10, sox9a, col2a1a* 之原位雜交訊號。

| Genes               | Control | BPA  |
|---------------------|---------|------|
| <i>sox9a</i> (7)    | 0/7     | 0/7  |
| <i>col2a1a</i> (14) | 0/14    | 0/14 |

Fig. 6. 母魚暴露BPA之F1, 24 hpf的 *sox9a, col2a1a* 之DNA甲基化比例。基因後方括號內表示總基因片段之CpG位點數。

| Parameters              | Control      | BPA          |
|-------------------------|--------------|--------------|
| Distance moved (cm)     | 132.06±64.52 | 97.39±42.25* |
| Movement (s)            | 223.84±72.51 | 233.78±63.22 |
| Mean Velocity (cm/s)    | 0.39±0.18    | 0.3±0.11     |
| Maximum Velocity (cm/s) | 13.12±6.17   | 7.99±5.07    |

Fig. 7. 母魚暴露BPA之F1魚苗的運動能力試驗。利用t test 分析所得，\*數量表示顯著差異位點。

## Discussion

雌魚

- 卵巢內雌二醇(Estradiol, E2)濃度顯著上升
- 肝臟中卵黃前質 (vitellogenin, *vtg1*) mRNA相對表現率顯著上升
- 肝臟中雌激素受體2a (Estrogen receptors, *esr2a*) mRNA相對表現率在特定濃度下顯著上升

仔代

- *sox10, sox9a, col2a1a* 其 in situ 訊號受母方BPA暴露影響
- *sox10, sox9a, col2a1a* 其基因表現率均顯著上升
- *sox9a, col2a1a* 之DNA甲基化程度可能不受影響
- 14 dpf 運動能力試驗之單位時間內總移動距離較少，而其餘運動能力無顯著影響

## Acknowledgements

- 感謝嘉義大學吳淑美教授研究團隊
- 感謝科技部給予經費完成研究



# EFFECT OF DIETARY BUTYRATE SUPPLEMENTATION ON GROWTH OF SOFT-SHELLED TURTLE

Chih-Yu Lin\*, Chen-Huei Huang

Department of Aquatic Biosciences, National Chiayi University, Taiwan

## Introduction

Due to the high price of fish meal, plant protein sources are used to replace the fish protein. Soybean meal is widely used since its high protein content and relative complete amino acids. The studies of short-chain organic acids (C1-C7) which considered as 'generally regarded as safe' arises with supplementation in feed to alleviate the adverse effects of anti-nutrition factors (Ng and Koh, 2017). Soft-shelled turtle is one of the high-value products in Asia countries, but little investigation is available for the organic acids effect on this species. The purpose of the study is to evaluate the effect of dietary sodium butyrate supplementation in a high soybean meal diet on growth performance of soft-shelled turtle.



## Materials and Methods

**Table 1.** Basal experiment diet (g kg<sup>-1</sup>)

|                 | Butyrate (%) |     |     |     |     |
|-----------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
|                 | 0            | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| Fish meal       | 200          | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Soybean meal    | 500          | 500 | 500 | 500 | 500 |
| α-starch        | 150          | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Soybean oil     | 50           | 50  | 50  | 50  | 50  |
| Vitamin premix  | 20           | 20  | 20  | 20  | 20  |
| Mineral premix  | 50           | 50  | 50  | 50  | 50  |
| Sodium butyrate | 0            | 5   | 10  | 15  | 20  |
| Methionine      | 2            | 2   | 2   | 2   | 2   |
| α-cellulose     | 28           | 23  | 18  | 13  | 8   |

Species: *Pelodiscus sinensis*

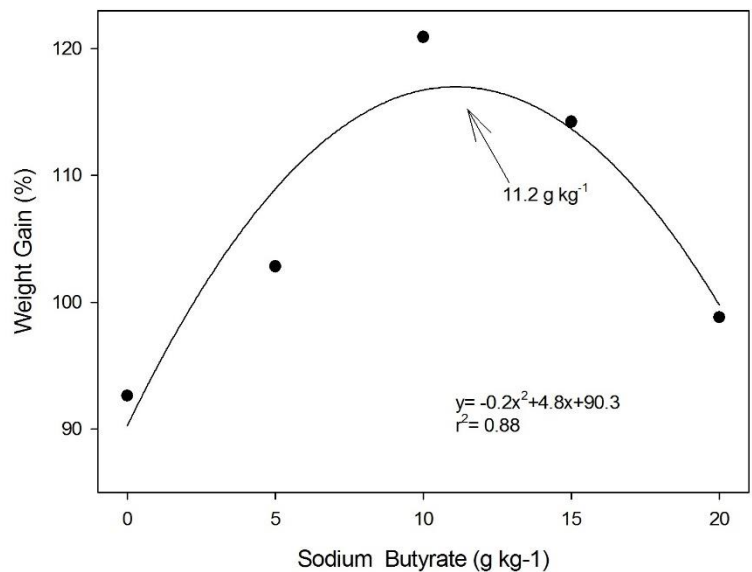
- Period: 8 weeks
- Initial weight: 3.15±0.35 g
- Sodium butyrate: 0, 5, 10, 15, 20 g kg<sup>-1</sup>
- Feeding allowance : apparent satiation
- Replicates: 20

## Results

**Table 2.** Feed intake, feed conversion ratio (FCR), protein efficiency ratio (PER) and survival of juvenile soft-shelled turtles (*Pelodiscus sinensis*) fed diets containing various levels of sodium butyrate for 8 weeks.

| Sodium Butyrate (%) | Feed Intake (g turtle <sup>-1</sup> ) | FCR(%)      | PER(%)      | Survival (%) |
|---------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| 0                   | 5.93 ± 0.18                           | 2.36 ± 0.22 | 2.13 ± 0.06 | 100          |
| 0.5                 | 6.25 ± 0.21                           | 2.15 ± 0.14 | 2.34 ± 0.08 | 100          |
| 1                   | 6.65 ± 0.18                           | 2.11 ± 0.3  | 2.51 ± 0.07 | 100          |
| 1.5                 | 6.56 ± 0.2                            | 1.93 ± 0.11 | 2.55 ± 0.08 | 100          |
| 2                   | 6.01 ± 0.19                           | 2.09 ± 0.12 | 2.29 ± 0.07 | 100          |

**Figure 1.** Effect of dietary sodium butyrate levels on weight gain of soft-shelled turtles, *Pelodiscus sinensis*.



## Conclusion

In conclusion, based on regression analysis, the optimal supplementation of dietary sodium butyrate in high content soybean meal diet is 11.2 g kg<sup>-1</sup>.

## Reference

Ng, W.-K., Koh, C.-B., 2017. The utilization and mode of action of organic acids in the feeds of cultured aquatic animals. *Reviews in Aquaculture* 9, 342-368.



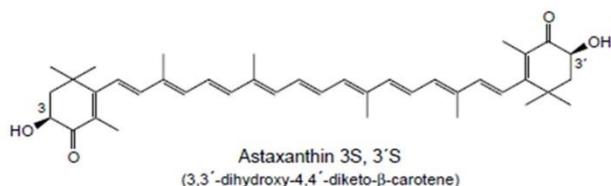


# 以蝦苗為飼料蝦紅素載具對巴西叻海馬 (*Hippocampus reidi*)體色影響之評估

楊建銘\*、黃承輝、董哲煌  
國立嘉義大學水生生物科學系

## 前言

一般來說，海馬的體色越鮮豔或越紅，本身的售價也越好，但海馬的體色並不是一成不變的，就算是相同的品種，在不同階段不同個體的體色表現也會有所不同。影響體色表現的因素有許多，主要是受到品種與品系、成長階段、營養狀態、水質參數、環境條件、生理狀態等因素影響。蝦紅素(Astaxanthin)在水產養殖上被當作增色劑使用，本實驗想以人工注射的方式，將含有蝦紅素的滋養液注入白蝦苗中，再投餵給巴西叻海馬(*Hippocampus reidi*)，觀察其對海馬體色是否有影響。



## 實驗條件

- 品種: 巴西叻海馬(*Hippocampus reidi*)
- 實驗總天數: 35天
- 水溫、鹽度: 24°C、30ppt
- 光週期: 16小時光照，8小時黑暗
- 滋養液蝦紅素濃度: 600mg/kg
- 投餵策略: 每餐餵食含滋養液蝦紅素白蝦苗一隻，再以一般白蝦苗投餵至飽食，每日兩餐
- 樣本大小: 每格一隻，6重複

## 色彩參數

本實驗採用國際照明委員會所制定的三維色彩空間 CIE 1976 L\*a\*b\*表色系統進行體色分析

- 明度(L\*): 明度L(lightness)數值越高代表越亮，且顏色越趨近於白色；越低則代表越暗，值域為0~100(黑到白)。
- 紅度(a\*): 數值越高代表越紅，越低代表越綠，值域為60~-60(紅到綠)。
- 黃度(b\*): 數值越高代表越黃，越低代表越藍，值域為60~-60(黃到藍)。
- 色相(H\*)顏色受光照後所反射的光波長，即色彩的表現，以360度角表示，0度與360度代表純紅色、90度代表純黃色、180度代表純綠色、270度分別代表純藍色，值域為0~360度。

計算公式:  $H^* = \arctan\left(\frac{b^*}{a^*}\right)$

- 彩度(C\*): 表示某特定顏色的飽和度，數值越大則顏色越鮮豔，飽和度越高，值域為0~60。

計算公式:  $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0.5}$

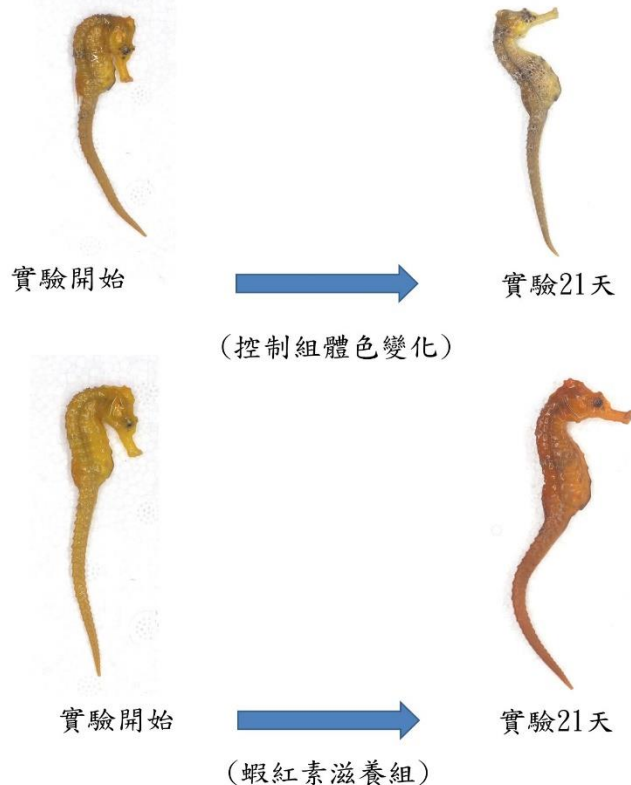
## 結果

不同蝦紅素濃度對巴西叻海馬體色參數的影響

The effect of various astaxanthin concentrations on the *Hippocampus reidi* body color parameter

| 參數項目 | Day                     |                         |                         | 組別     |
|------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------|
|      | 0                       | 21                      | 35                      |        |
| L*   | 60.91±8.06              | 67.41±12.41             | 64.86±7.11 <sup>b</sup> | 控制組    |
|      | 60.75±6.77              | 60.94±11.29             | 56.31±7.69 <sup>a</sup> | 蝦紅素滋養組 |
| a*   | 14.66±8.57              | 10.58±6.29 <sup>a</sup> | 11.25±6.55 <sup>a</sup> | 控制組    |
|      | 13.63±5.38              | 16.50±7.42 <sup>b</sup> | 17.60±6.04 <sup>b</sup> | 蝦紅素滋養組 |
| b*   | 33.55±8.66 <sup>a</sup> | 22.91±8.01              | 20.05±8.50              | 控制組    |
|      | 38.44±9.09 <sup>b</sup> | 25.75±9.38              | 19.54±8.11              | 蝦紅素滋養組 |
| C*   | 37.36±9.58              | 26.10±7.63              | 23.84±8.62              | 控制組    |
|      | 41.23±8.63              | 31.21±10.13             | 26.33±8.84              | 蝦紅素滋養組 |
| H*   | 1.16±0.19               | 1.12±0.27 <sup>b</sup>  | 1.05±0.27 <sup>b</sup>  | 控制組    |
|      | 1.21±0.15               | 0.99±0.21 <sup>a</sup>  | 0.83±0.20 <sup>a</sup>  | 蝦紅素滋養組 |

<sup>ab</sup> Within each column, means ±S.E. sharing same superscript are no significant difference (n=6, p<0.05).



## 結論

實驗進行至第21天就發現，攝食滋養液蝦紅素後能使巴西叻海馬體色顯著變紅，但對變黃沒有幫助。而市面上紅色的海馬售價通常比黃色海馬更高，故本實驗技術可以在海馬出售前21天對海馬進行變色以提高獲利。