

# 專題研究題目 超集約式循環水養殖研究

專題學生：謝名彥、范姜駿平、劉凱軒、廖以瑄、黃郁旻、陳和全



## 摘要

本專題旨在以超集約循環水養殖方式節省水資源，同時不使用任何添加藥劑使魚隻健康成長，並馴養筍殼魚吃飼料，降低筍殼魚吃活餌的成本，最後試驗符合此技術的養殖參數設定。

利用砂濾塔過濾水中懸浮固體，池中放入綁著繩狀濾材之矩形鐵架，繩狀濾材上附著微藻類有助於分解水中硝酸鹽類，此外設置三支水質監測儀，分別監測溫度、pH值、溶氧，監測數據透過物聯網的方式連接至電腦螢幕，可隨時觀看水質狀況，飼養期間定期監測數據並統計，以試驗飼養最佳參數。

研究結果顯示，在5噸循環水養殖約300隻筍殼魚，設定砂濾塔濾程固定12小時逆洗5分鐘、正洗2分鐘，水溫控制在25-27°C，每日傍晚5點時餵料300g，約2次/月供給活餌-朱文錦，約30g仔魚飼養7個月時間，成長率可達4.5倍，且「零用藥」情況下，魚隻健康成長，此為符合超級約循環水養殖系統最佳的參數設定。

## 一、前言

在台灣因土地珍貴，近年來水產養殖逐漸轉為集約式養殖，而在養殖過程中飼料費及電費為水產養殖最主要的成本支出，約佔總成本75%，除了將水資源循環利用，同時還要節省電能消耗，是目前集約養殖所需要克服的問題。

本專題試驗最符合此系統之參數設定，分別進行下列項目。

- (一)溫度、pH、溶氧對筍殼魚攝食之分析
- (二)水中硝酸鹽、亞硝酸鹽的變化對筍殼魚的成長影響
- (三)最節省能源的參數設定，魚隻的成長率

## 二、文獻回顧

### (一)澳洲筍殼魚基本資料

1. 中文學名：斑駁尖塘鱧、雲斑尖塘鱧(俗名：筍殼魚)
2. 英文學名：Oxyeleotris marmoratus
3. 科別：鱸形目 塘鱧科 尖塘鱧屬
4. 來源：泰國、馬來西亞、菲律賓、印尼等東南亞地區
5. 體長及體重：成魚可達50公分，約1公斤重。

### (二)生存環境

1. 棲息環境：河口、溝渠、溪流、地塘、水庫等下層水域。
2. 習性：為肉食性及夜行性魚類，喜歡棲息底部及隱蔽物中。
3. 適溫：最適合溫度為25-30°C，9°C以下容易死亡。
4. pH值：6.8~8.6。



圖一、澳洲筍殼魚魚體側面圖

## 三、研究方法

### (一)監測項目

1. 水中溫度、pH、溶氧，每日監測。
2. 水中硝酸鹽、亞硝酸鹽，每周記錄一次數據。
3. 筍殼魚體長及體重，每月測定一次。

### (二)研究設備

1. 砂濾塔及繩狀濾材
2. 自動水質監測儀器及遠端監測系統
3. 溫度、pH、DO、ORP攜帶式監測儀
4. 水中硝酸鹽、亞硝酸鹽測定比色試紙
5. 溫度調節設備，鈦管加熱棒、風扇、自動噴霧器
6. 矩形塑膠管框架
7. 浮板遮蔽物
8. 電子秤及防水捲尺



圖二、可攜式ORP測定儀



圖四、定點餵飼料



圖六、每月測量魚重及體長(12/8)



圖三、硝酸鹽及亞硝酸鹽檢測試紙



圖五、夜間攝食情形

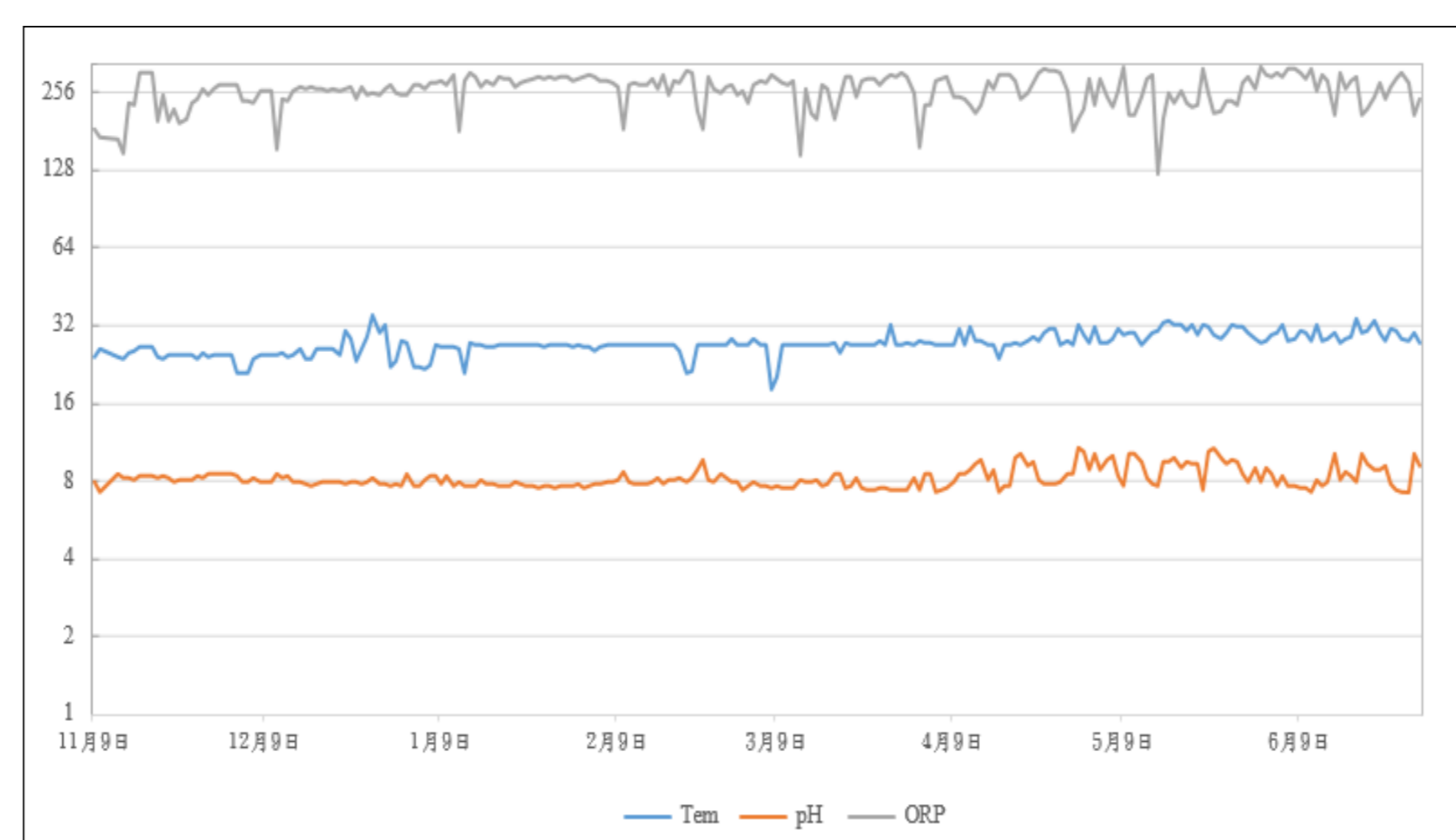


圖七、每月測量魚重及體長(6/12)

## 四、結果與討論

### (一)每日監測數據

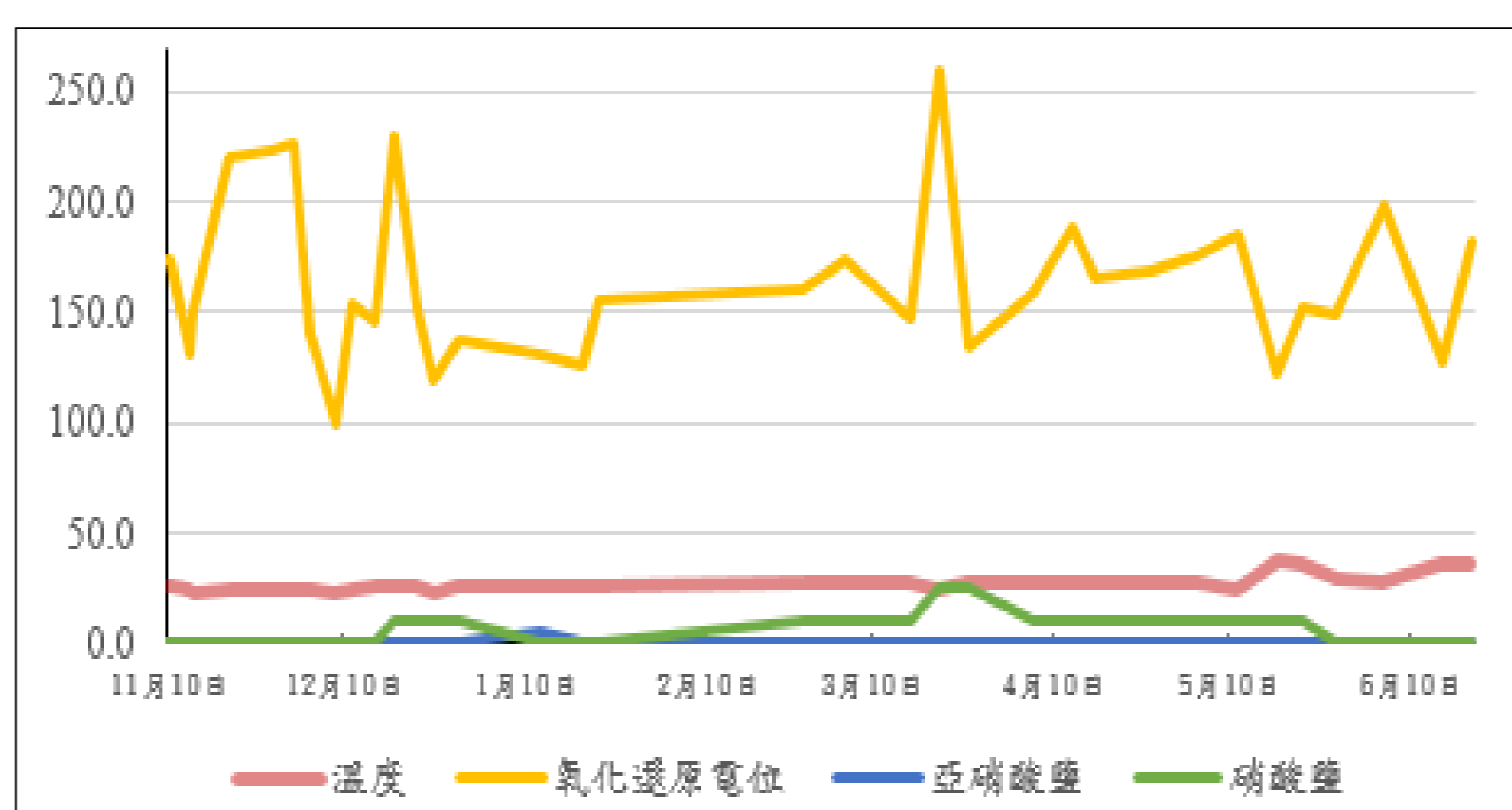
1. 筍殼魚生長適溫為25-30°C，冬季水中溫度低於20°C時輔以鈦管加熱棒維持水溫於26°C。
2. 夏季時因日照強烈且水溫升高，池中微藻大量增生，此時溶於水中的二氧化碳會因光合作用而大量被消耗，造成池水pH值上升。
3. 氧化還原電位維持在+200 mv時，表示水中微生物正有效的分解有機物。



圖八、每日水質監測數據折線圖

### (二)每周監測數據

1. 水中硝酸鹽、亞硝酸鹽因測值過低，故無法對此項目作結果與討論。



圖九、每周水質監測數據折線圖

### (三)每月測量成長數據

由表1 說明，經由7個月飼養成長率可達4.5倍。

表1、每月測量成長數據

日期	平均長度 (cm)	平均重量 (g)	相較首次成長率(%)	
			長度(cm)	重量(g)
106.11.09	12.50	29.53	-	-
106.12.08	12.80	33.00	102	112
107.01.08	14.46	51.58	116	175
107.03.05	17.43	74.43	139	252
107.04.17	18.90	92.80	151	314
107.05.15	20.43	120.85	163	409
107.06.12	20.96	131.42	168	445

### (四)飼料轉換率(Feed Conversion Rate, FCR)

亦稱飼料換肉率，其計算公式為總飼料量/總增重。其數值通常大於1，數值越小越好。

總飼料量 = 35.37kg

總增重 = 魚隻數量300\*平均重量131.42g =39.426kg

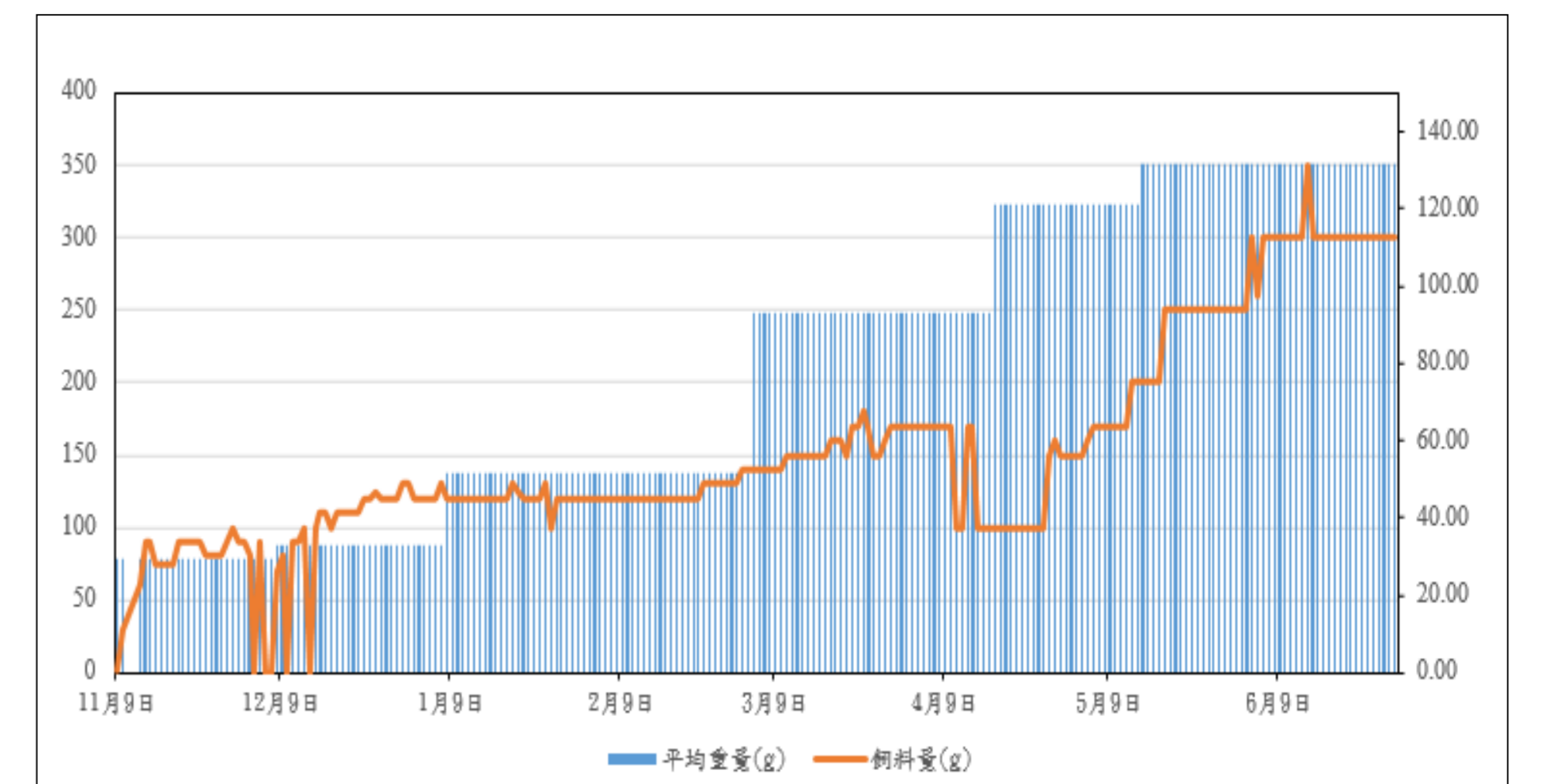
$$FCR = 35.37\text{kg} / 39.426\text{kg} = 0.897$$

### (五)飼料效率(Feed Efficiency, FE)

其計算公式為：總增重/總飼料量，其數值通常小於1，數值越大越好。

$$FE = 39.426\text{kg} / 35.37\text{kg} = 1.115$$

表2、每月測量平均重量與飼料量關係圖



## 五、結論與建議

本次專題試驗出以下最節省能源消耗之養殖模式。

體積	5立方米
魚隻	300條
砂濾塔設定	12小時/逆洗5分鐘/正洗2分鐘
水溫	26°C
飼料量	每單位每天約體重0.8%
投餌時間	每日清晨或傍晚時刻(定點定時)

並綜合實驗結果給予以下幾點建議

- (一)投餌原則：定時、定點、定量、定質。並定期觀察攝食情形予以調整養殖參數。
- (二)因筍殼魚為夜行性魚類，應給予適當遮蔽物供其棲息，魚隻較不易經常受驚嚇而影響生長。
- (三)注意體型較瘦弱魚隻，建議隔離養殖避免遭大魚攻擊。
- (四)一個月可給予兩次活餌，增加成長速率。
- (五)密切注意水質狀況，當水面浮現油脂、過多氣泡、水有魚腥臭味時，檢查是否有魚隻死亡，當亞硝酸鹽數值超過0.5時，容易造成魚隻死亡。



圖十、初期馴養時，因飼料量不足導致大魚攻擊小魚而受傷