

# 中華民國第 51 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

高職組 農業及生物科技科

### 最佳創意獎

091409

飼料加鹽對吳郭魚成長與型質之影響

學校名稱：國立鹿港高級中學

作者：  職三 蔣宛臻  職三 黃慧芬  職三 詹絜安	指導老師：  陳光烈
---	------------------

關鍵詞：吳郭魚、飼料、鹽

# 飼料加鹽對吳郭魚成長與型質之影響

## 摘要

添加 0%、1%、2%、4% 食鹽於飼料中，飼養 20 公克大小之吳郭魚，每水族箱放養 10 尾，每組三重複，飼養期間超過兩個月，發現總平均增重率 1% 組(0.93%)、2% 組(0.88%)、4% 組(0.83%) 均優於對照組 0%(0.39%)；型質指數表(肥滿度) 1% 組(3.59%)、2% 組(3.50%)、4% 組(3.42%) 亦遠大於 0% 對照組(2.64%) 故知添加食鹽於飼料，對吳郭魚之成長與肥滿度均有助益，由數據判斷添加 1% 已有明顯效果。

## 壹、研究動機

每次跟媽媽上市場買魚，發現海水魚的價錢總是比淡水魚來的高，相對的肉質也比較鮮美；高一「水產養殖學」的主要課程是淡水魚的養殖，其中吳郭魚占了很多的篇幅，有趣的是牠來自大海，卻普遍養殖在淡水之中，不過老師特別提到在大台南地區，鹹水養殖的再來種吳郭魚（莫三鼻克），價格相當好，另外外銷日本作為魚片的吳郭魚，也採用先以淡水養殖，於出貨的幾個星期前再移至海水池中蓄養的方式使肉質緊實、鮮美，而在高三「水族飼料營養」的課程中，我們除了各種營養需求、各種添加物的內容之外，老師特別讓我們利用小型飼料製造機器製造自己想要的飼料。

我們在想用海水養殖以利用滲透壓的改變去改變吳郭魚的肉質，那不如直接增加飼料中的鹽分，有同學笑我們會把魚鹹死，但是廣鹽性的魚在海水中自有自我調節的機制，牠們大量喝水，排出高鹽分的尿液，所以萬一太鹹牠們應該還不至於鹹死吧！所以我們與老師討論研究設計以下的實驗歷程。

## 貳、研究目的

我們希望經由這個研究歷程可以了解到：

- 一、飼料添加食鹽會不會影響吳郭魚的成長。
- 二、飼料添加食鹽會不會影響吳郭魚的形質（肥滿度）。
- 三、如果有影響，在不同的添加量之下有無差異。

## 參、研究材料、設備及器材

### 一、研究材料

1. 實驗用魚：吳郭魚-由學校養殖場取回，挑選體型一致、重量接近者 150 尾以上。實際需要量為  $10 \times 4 \times 3 = 120$  尾。
2. 飼料原料：市售吳郭魚浮性飼料、米糠、食鹽。

### 二、飼料製造設備及器材

1. 製料機器：粉碎機、製粒機（絞肉機改裝）、烘箱。
2. 製料器材：打蛋棒、烘乾鐵盤。

### 三、養殖設備及器材

1. 養殖設備：透明水族箱×12 個、上部過濾器×12 個、小型抽水馬達×12 個。

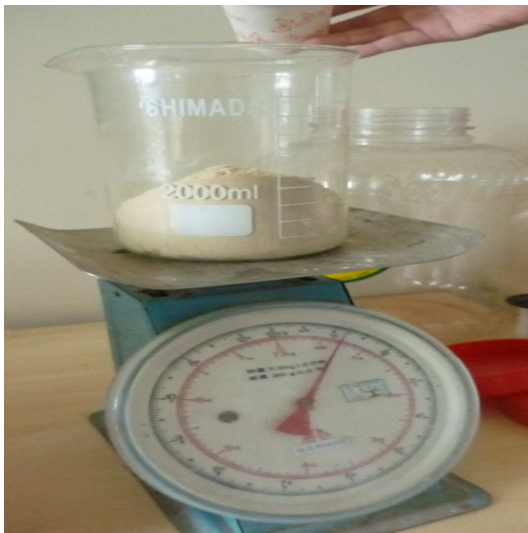
2. 其他器材：過濾棉、手操網、水管、虹吸管、水桶。

四、檢測設備及器材：電子秤、尺、溫度計、鹽度計、酸鹼測定計、微量電子秤。

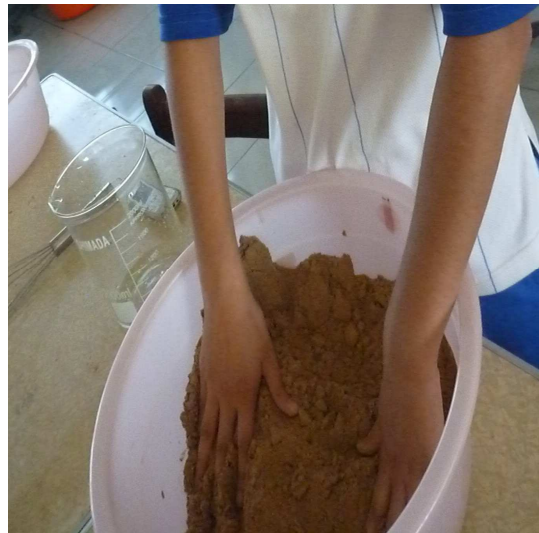
## 肆、研究過程與方法

### 一、試驗用料製作

1. 將飼料原料包括吳郭魚浮性飼料、米糠分別用粉碎機粉碎備用。
2. 依據下列方式配製 4 種基本料
  - (1) 對照組 0%：吳郭魚浮性飼料粉 800g + 米糠粉 200g(圖一)
  - (2) 實驗組 1%：吳郭魚浮性飼料粉 790g + 米糠粉 200g + 食鹽 10g
  - (3) 實驗組 2%：吳郭魚浮性飼料粉 780g + 米糠粉 200g + 食鹽 20g
  - (3) 實驗組 4%：吳郭魚浮性飼料粉 760g + 米糠粉 200g + 食鹽 40g
3. 上述基本料 + 水 400 cc 調勻後送入製粒機擠粒。(圖二、三)
4. 擠出飼料以鐵盤盛裝放入烘箱烘乾；烘乾後裝罐備用。(圖四、五)



(圖 1) 米糠 200 克



(圖 2) 將水、米糠及飼料調勻



(圖 3) 將飼料團放入製粒機



(圖 4) 將粒狀飼料烘乾



(圖 5) 製成之飼料裝罐

## 二、吳郭魚分組

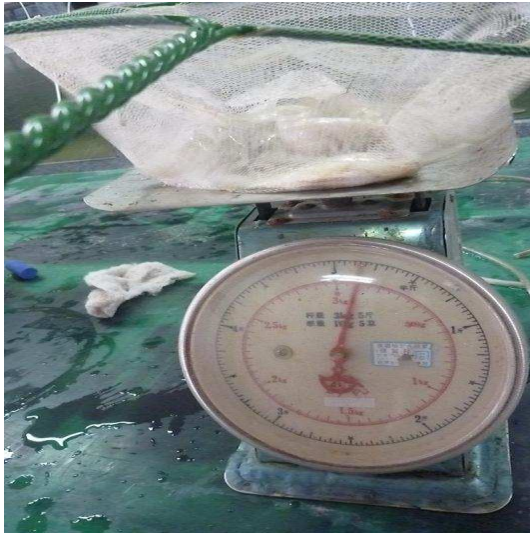
1. 魚體秤重:將撈回的魚置於磅秤上每缸取 10 條魚，將總重調成 200 克。(圖六、七、八)
2. 分別放入以裝置完整之水族箱，共 12 箱，其中每三箱餵食 0% (0-1、0-2、0-3)、1% (1-1、1-2、1-3)、2% (2-1、2-2、2-3)、4% (4-1、4-2、4-3) 之飼料。(三實驗組、三重覆)。(圖九)



(圖 6) 至養殖場箱網捕實驗用魚



(圖 7) 選取 10 條體型相當之魚



(圖 8) 一缸 200 克(10 尾)



(圖 9) 將秤好的魚放入水族箱

### 三、吳郭魚飼養實驗

1. 依據上述分組每天投餵兩次，分別於早上 10 點與下午 4 點投餵。(圖十)
2. 原依據'魚體總重的 4% 作為投餵飼料比例，但發現殘餌過多，改成每次投餵 7 克。(圖十一)



(圖 10) 測量固定克數給予投餵



(圖 11) 於固定時間投餵 7 克

四、水質檢測：每週測一次 pH 值及鹽度，防止水質有重大改變，必要時加水或部分換水。

五、測定：除開始時未測定體長、個別體重外，預定每個月測定一次，包括體長、體高、體重。(圖十三、十四)



(圖 13) 測量體高



(圖 14) 測量體長

六、計算：每次測定後計算：

1. 每箱整體增重率  $(\text{本次重量} - \text{上次重量}) \div \text{上次重量} \times 100\%$
2. 每箱平均增重率 (若無死亡將等於整體增重率)。
3. 每組 (三箱) 整體增重率及平均增重率。
4. 計算型質指數 (肥滿度) :  $\text{體重} \div \text{體長}$ 。
5. 用 EXCELL 圖形比較每組體長與體重間的關係、體長與肥滿度的關係。

七、意外：因為學校實驗室必須進行補強工程，造成實驗無法進行，只得在兩個多月後結束實驗。

## 伍、研究結果

依據兩次測定結果及計算過程，分別敘述於後

一、每組（三箱）整體增重率及平均增重率，如下表

表一、每組各箱之整體增重率及平均增重率

箱別	開始 2010/10/3			第一次間測 2010/11/6					第二次間測 2011/1/24					整體	
	總重	尾數	平均 重量	總重	尾數	平均 重量	總增 重率	平均 增重率	總重	尾數	平均 重量	總增 重率	平均 增重率	總增 重率	平均 增重率
0-1	200g	10	20g	227	10	22.7	0.13	0.13	259	10	25.9	0.14	0.14	0.29	0.29
0-2	200g	10	20g	304	10	30.4	0.52	0.52	40.9	2	20.5	-0.87	-0.33	-0.80	0.02
0-3	200g	10	20g	273	10	27.3	0.37	0.37	282	9	31.4	0.03	0.15	0.41	0.57
總和	600g	30	20g	804	30	26.8	0.34	0.34	582	21	27.7	-0.28	0.03	-0.03	0.39
1-1	200g	10	20g	340	10	34	0.70	0.70	338	9	37.6	-0.01	0.11	0.69	0.88
1-2	200g	10	20g	286	10	28.6	0.43	0.43	396	10	39.6	0.39	0.38	0.98	0.98
1-3	200g	10	20g	305	10	30.5	0.53	0.53	233	6	38.8	-0.24	0.27	0.16	0.94
總和	600g	30	20g	931	30	31	0.55	0.55	966	25	38.7	-0.01	0.25	0.61	0.93
2-1	200g	10	20g	282	10	28.2	0.41	0.41	383	10	38.3	0.36	0.36	0.92	0.92
2-2	200g	10	20g	256	10	25.6	0.28	0.28	384	10	38.4	0.50	0.56	0.92	0.92
2-3	200g	10	20g	289	10	28.9	0.44	0.44	361	10	36.1	0.25	0.25	0.81	0.81
總和	600g	30	20g	826	30	27.5	0.38	0.38	1129	30	37.6	0.37	0.37	0.88	0.88
4-1	200g	10	20g	259	10	25.9	0.29	0.29	381	10	38.1	0.47	0.47	0.90	0.90
4-2	200g	10	20g	257	10	25.7	0.29	0.29	284	9	31.6	0.11	0.23	0.42	0.58
4-3	200g	10	20g	305	10	30.5	0.52	0.52	395	10	39.5	0.30	0.30	0.97	0.97
總和	600g	30	20g	820	30	27.4	0.37	0.37	1060	29	36.6	0.29	0.34	0.77	0.83

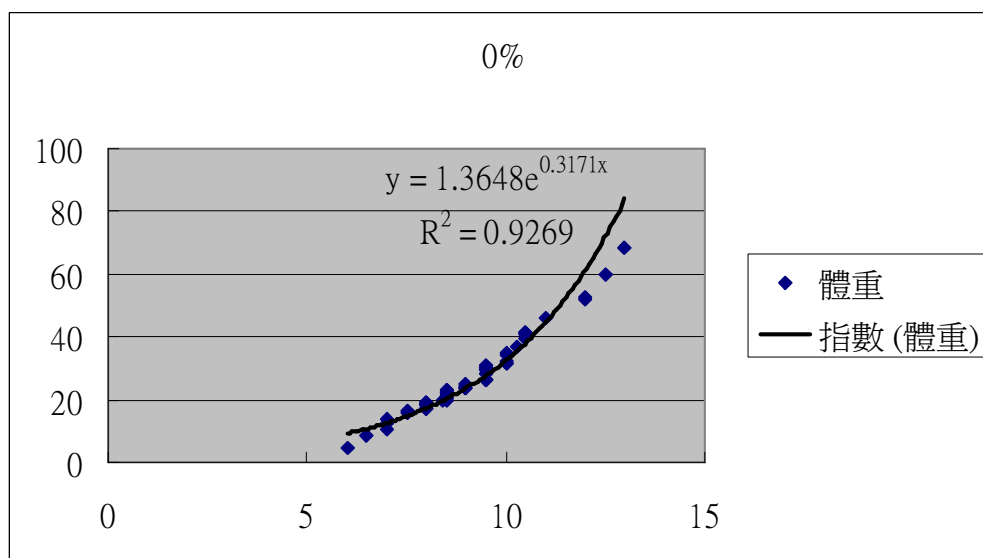
二、每組（三箱）之平均型質指數（肥滿度）比較，如下表

表二、每組各箱之型質指數

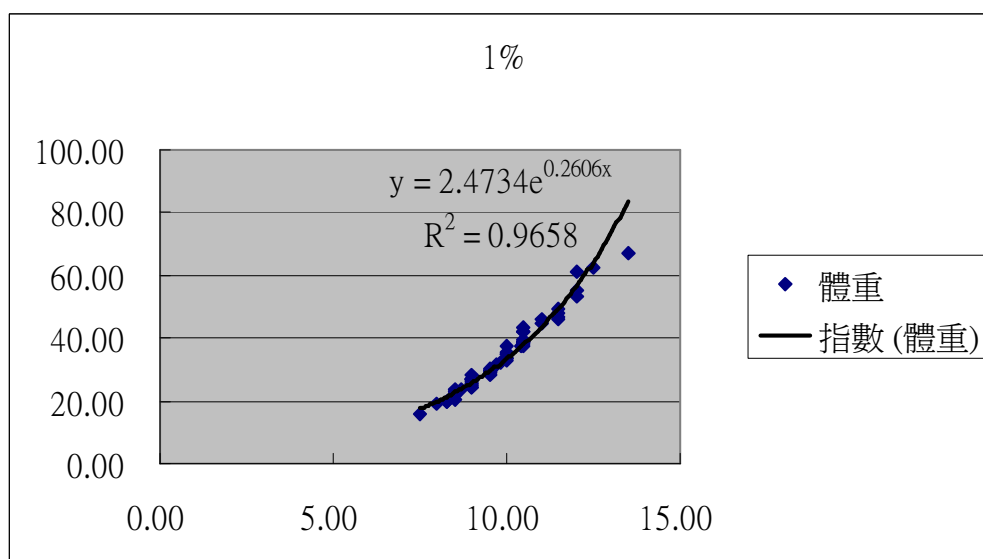
箱別	第一次測定	第二次測定
0-1)	2.61	2.67
0-2)	3.22	2.27
0-3)	3.04	2.99
平均	<b>2.96</b>	<b>2.64</b>
1-1)	3.46	3.57
1-2)	3.10	3.54
1-3)	3.26	3.66
平均	<b>3.27</b>	<b>3.59</b>
2-1)	3.11	3.60
2-2)	3.18	3.50
2-3)	3.17	3.41
平均	<b>3.15</b>	<b>3.50</b>
4-1)	3.21	3.63
4-2)	3.18	3.02
4-3)	3.19	3.60
平均	<b>3.20</b>	<b>3.42</b>



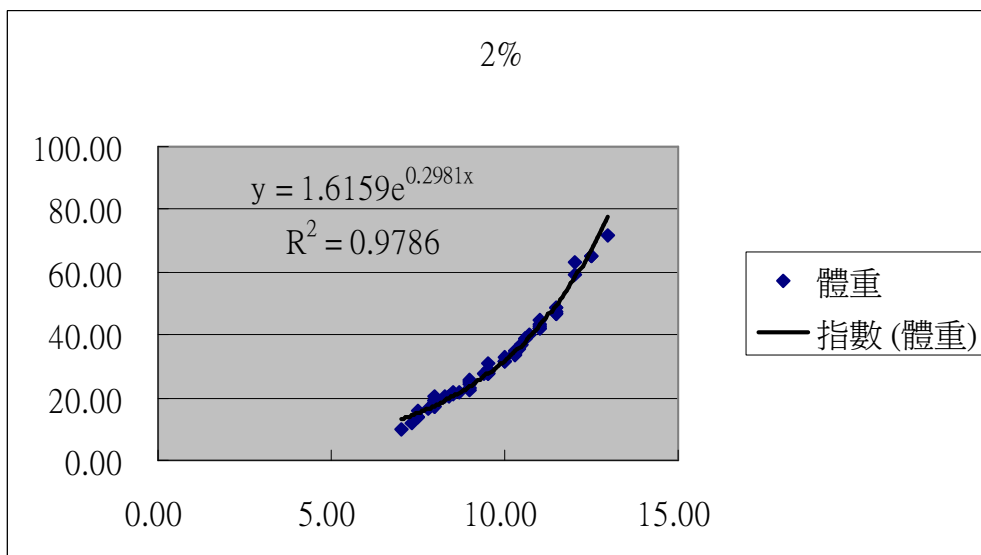
三、每組兩次測定體長與體重之間的關係以圖形表示



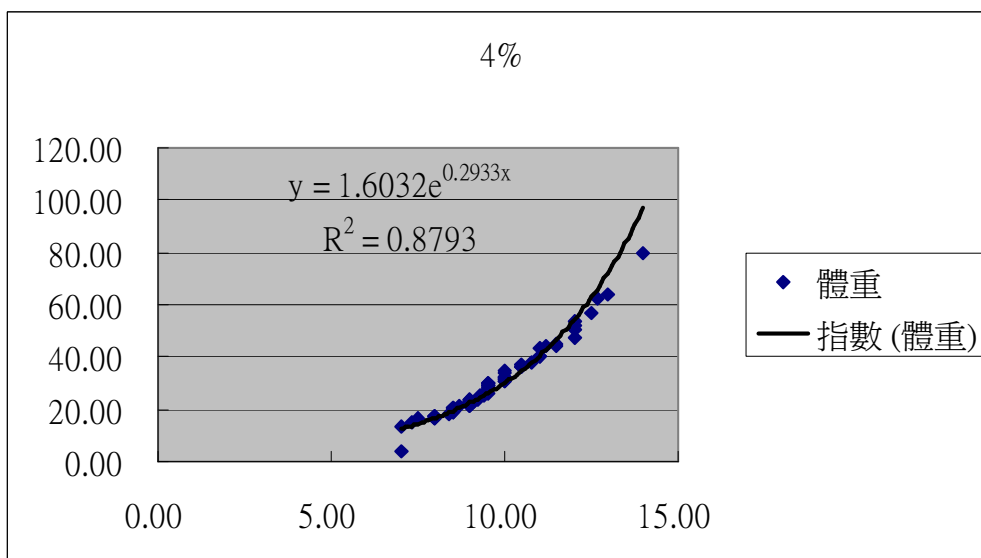
(圖 15) 0%體長與體重之關係圖



(圖 16) 1%體長與體重之關係圖

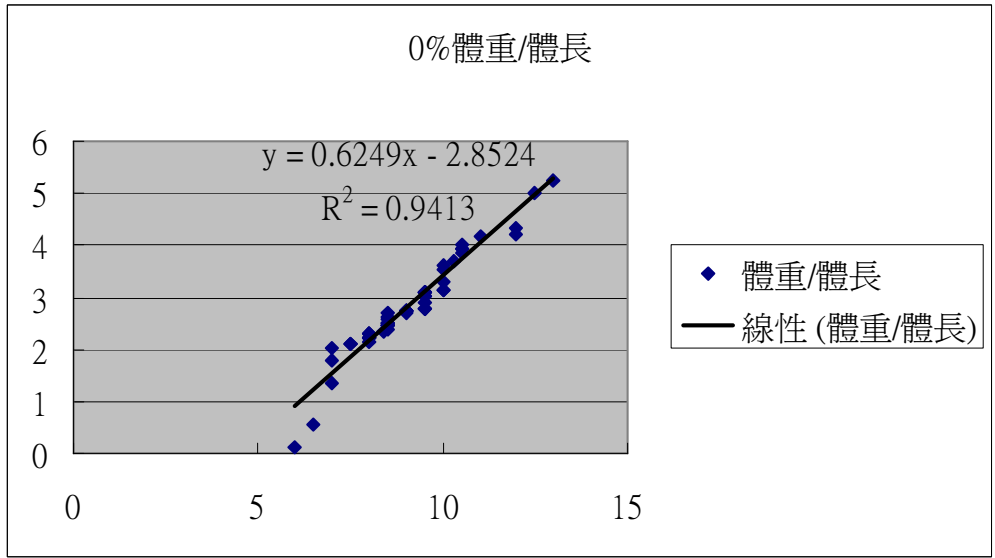


(圖 17) 2%體長與體重之關係圖

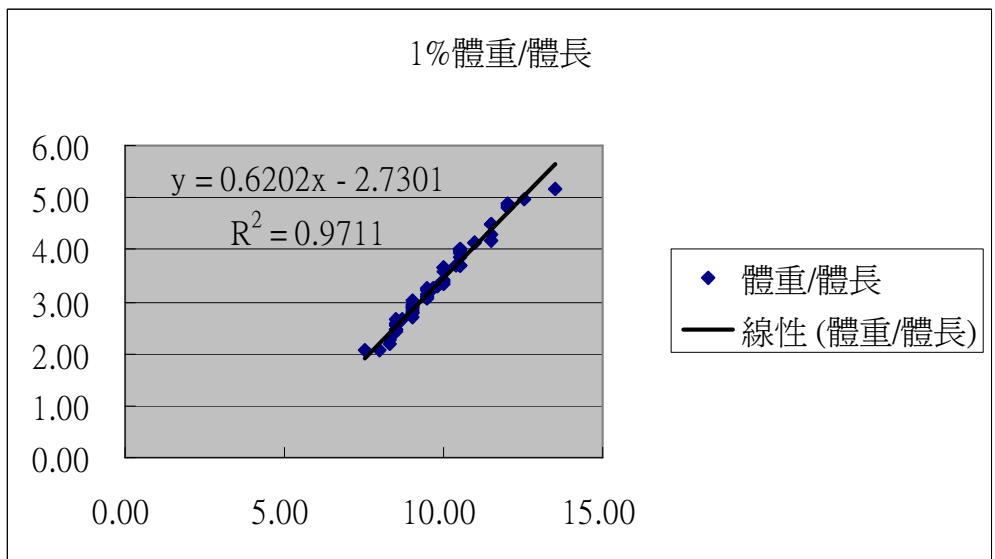


(圖 18) 4%體長與體重之關係圖

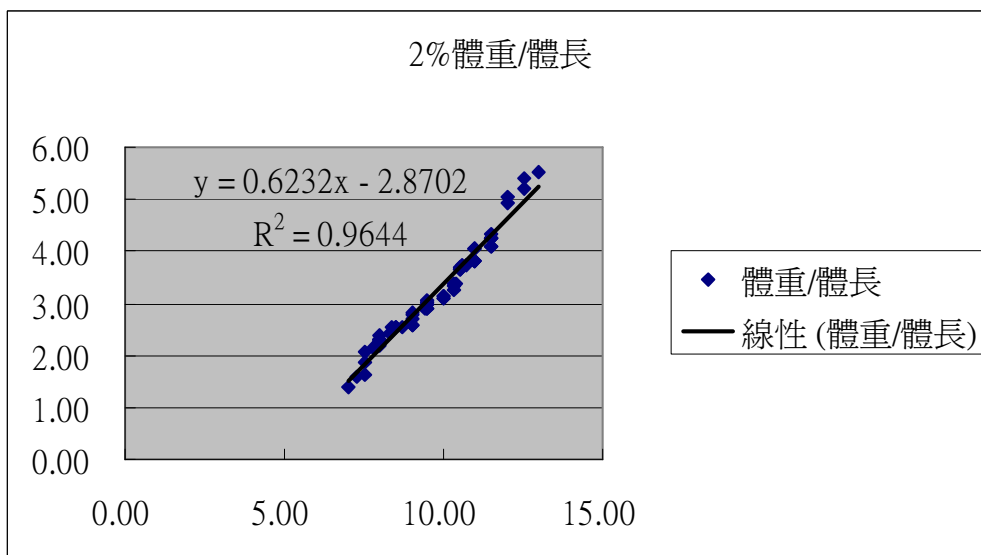
四、每組兩次測定體長與肥滿度之間的關係以圖形表示



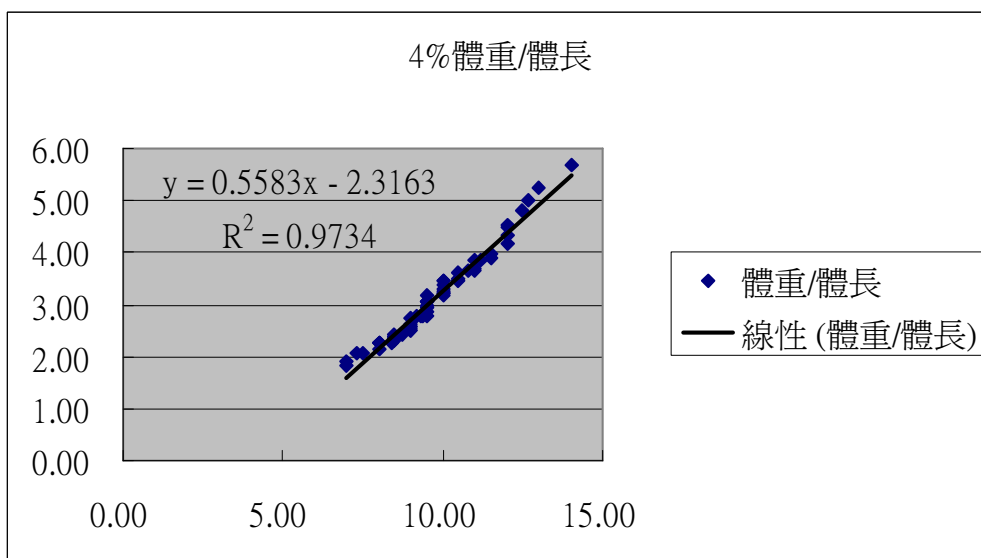
(圖 20) 0% 體長與肥滿度之關係圖



(圖 21) 1% 體長與肥滿度之關係圖



(圖 22) 2%體長與肥滿度之關係圖



(圖 23) 4%體長與肥滿度之關係圖

## 陸、討論

- 一、增重率之比較：無論是第一次測定或是第二次測定均能明顯看出：餵食 1%、2%、4% 飼料各箱或各組的平均增重率均高於對照組 (0%)。整體來說 1% 較優，2% 與 4% 幾乎沒有差異。
- 二、肥滿度的比較：無論是第一次測定或是第二次測定均能明顯看出：餵食 1%、2%、4% 飼料各箱或各組的平均增重率均高於對照組 (0%)，而且 1%、2%、4% 三組幾乎沒有明顯差異。
- 三、由體長與體重之間的關係圖、體長與肥滿度之間的關係圖均可以看出實驗組優於對照組。
- 四、本試驗初步結果顯示：飼料中添加食鹽不但沒有影響成長，而且在增重率及肥滿度方面均優於對照組，可見添加食鹽是有必要的。
- 五、食鹽之添加量無論 1%、2%、4% 均有效果，可能正如我們最初的想法：如果超過所需牠們自己有調節的機制。
- 六、既然添加 1%、2%、4% 均有效果，似乎添加 1% 即可。

## 柒、結論

- 一、添加食鹽在飼料中對吳郭魚之成長有明顯的幫助。
- 二、食鹽添加量無論是 1%、2%、4% 都有幫助，因此添加 1% 即可。

## 捌、參考資料及其他

### 【書中的一篇文章】

- [1] 呂學群()。水產概要，第三章第三節-吳郭魚之養殖(110~112 頁)。海事水產群科中心。
- [2] 林端陽()。水產生物概要，第八章-水產脊椎動物---脊索動物門(366~368 頁)。海事水產群科中心。
- [3] 莊健隆(民 81)。魚類營養及飼料學概要下冊，第五章第五節-穀物加工副產品與澱粉加工產品(60~65 頁)。第六章第十節-餌料配方之計算(124~133 頁)。第七章-水產飼料加工機械與基本作業流程(137~180 頁)。第八章第一節-水產動物飼養投餌法(187~188 頁)。第九張-水產飼料各論(209~221 頁)。華香園出版社印行。
- [4] 李龍雄(民 86 再版)。水產養殖學上冊。第二篇-池塘養殖。

## 【評語】 091409

1. 實驗內容及方法具創意。
2. 實驗成果若能更進一步分析則具有應用性。
3. 實驗結果分析之嚴謹度宜加強。