

## 吳郭魚精液生物特性之探討

韋榮輝·楊國仟·丁雲源

### Studies on the Biological Characteristics of Tilapia Sperm.

Rong-Huei Wei, Guor-Chian Yang and Yun-Yuan Ding

Tilapia has become the most important fishes in Taiwan and the annual production of Tilapia reached 60,000 tons in 1983. Tilapias will be a major protein source in future world. The biological characteristics of Tilapia sperm were:

The condition of gonads was highly different even though the same age of Tilapia under same rearing environmental condition. The small quantity of Tilapia semen was being stripped, and color of semen of *Sarotherodon aureus* was pale yellow, whereas other species were white.

The body size of spermatozoa is  $2.2\mu - 2.4\mu$  and round in shape. The range of PH value of semen was 7.2 - 7.4. There were approximately  $1.024 \times 10^{10}$  sperms / c.c. for *S. niloticus*,  $4.160 \times 10^{10}$  sperms / c.c. for *S. aureus* and  $1.728 \times 10^{10}$  sperms / c.c. for *S. spp* (Red Tilapia).

The motility of sperm at the salinity of 3‰ and 5‰ is higher than that of other salinities. The motility of released sperm is successively in the order of *S. niloticus*, *S. spp*, *S. aureus* and *S. hornorum*.

### 前 言

吳郭魚目前不但為本省最主要淡水養殖魚類，年產量達六萬多公噸，也為世界性的養殖魚種，被譽為未來世界動物性蛋白質之主要來源<sup>(1)</sup>。目前世界各國均在致力於該魚種的養殖並研究解決該魚種在養殖上的諸多問題，由於吳郭魚在自然環境下雜交相當頻繁<sup>(2)</sup>，因而純種品系不易獲得，並由於早產及多產習性而導致密度過高，及將餌料能量消耗於生殖而影響到魚的成長，如任其自然繁殖則一年之後約有百分之七十的魚，重量未達上市體型，致使養殖利潤較低。為了補救此缺點，專家學者研究出許多控制吳郭魚生殖的方法<sup>(4)</sup>諸如混養掠食性魚類，以藥物或放射線處理仔魚產生不孕，箱網養殖及施行單性養殖等，其中目前最成功的方法為施行單性養殖而行單性養殖使用方法共有四種：1.人工選別雌雄。2.雜交育成單性子代。3.以荷爾蒙處理仔魚，誘導性轉。4.使用變性種魚以產生單性子代。在這四種方法中人工選別雌雄方法，因誤差大及受到人力限制已失去應用價值<sup>(3)</sup>，至於其餘三項則無論在本省或在外國，專家們均不斷的在研究。然而本省自引進各種吳郭魚以來，由於普遍缺乏保種育種觀念<sup>(5)</sup>，對純品系種魚之保存疏於注意，遂造成今日品系混亂以致難以

找到純品系種魚，一般均只注重增大成育體形及增強其耐寒力和如何抑制魚苗繁殖，但對於和雜交育成單性子代有重要連帶性之吳郭魚品系之繁殖潛力及生殖之生理生態的研究並不多，筆者有鑑於此，乃初步就吳郭魚精液之生物特性作基礎探討以了解環境因子對吳郭魚精液之影響，作為日後培養優良品種魚苗時之應用與參考資料。

## 材料與方法

### 一、試驗用魚

由本分所室外 2 m × 4 m × 0.8 m 之吳郭魚淡水種魚池中捕取尼羅吳郭魚 (*Sarotherodon niloticus*)，歐利亞吳郭魚 (*S. aureus*)，賀諾倫吳郭魚 (*S. hornorum*) 及紅色吳郭魚 (*S. spp*) 之雄性種魚，檢視其成熟情形並將以手輕壓雄性種魚腹部能擠取新鮮精液者，帶回實驗室分別測其體長體重並擠取新鮮精液，採精之前先使用清潔紗布，擦乾魚體及手上之水分，然後壓出其精液，置於小試管內，採精時避免水及便尿混入精液內，如此採得之精液以 Parafilm 封口後移入 5° C 冰箱內保存之。

### 二、精子之形態、大小

依照上述方法採得之精液，放在顯微鏡下觀察精子形態並用目鏡微量尺 (eyepiece micrometer) 量取精子大小並換算成實際大小。

### 三、精液 PH 值之測定

採得之精液以 PH 比色試紙 (Toyo test paper set) 測試之。

### 四、每 C. C. 精液中精子含量<sup>(7)</sup>

精液以血液稀釋管稀釋後，以血球計數盤 (Hemocytometer) 計數，然後換算得每 C. C. 原精液所含精子數，如此三次，求其平均值，即得知每 C. C. 精液所含精子數。

### 五、在各種不同鹽度中精子的活力

先準備精液及各種不同鹽度之水，以玻棒尖端沾取各種不同鹽度之水於玻片上，然後以細棒尖端沾取微量精液於各不同鹽度之水中，攪拌數下，隨即在顯微鏡下觀察精子活力。

### 六、精子活力

依照前述方法採得之精液，隨即放在顯微鏡下，(室溫 30° C ~ 32° C)，觀察精子活力，此時須同時計算時間，其時間之計算，係自 5% 鹽水與精液接觸，精虫開始活動時算起，至失去活動時為止。

### 七、在各種不同營養鹽中精子活力

先配製各種不同營養鹽添加物，20% glucose，10% glycerin 及 serum 與 5% salinity 於小試管中，再以針筒將採得之精液分裝於各小試管中後，以 Parafilm 封口然後存放於 5° C 可定溫調節的冰箱中，經二小時四十五分後再取出於顯微鏡下觀察精子活力。其中 serum 的製作乃是以針筒自吳郭魚臂鱗部抽取血液再以高速離心機以 3000 rpm，10 mins 離心後，以針筒取其上層澄清液，移置小試管備用。

## 結果與討論

一、供試種魚的檢視結果發現同年齡群吳郭魚，雖然飼育環境相同且體型相近，但其成熟度差異很大 (表 1)，推想可能因為吳郭魚乃一年內可成熟多次並於連續產卵數次後會有一段短時間休止期<sup>(2)</sup>，因而同年齡群吳郭魚成熟度不同。又以手輕壓能擠出精液之種魚 (表 2) 數量並不多且雖然可擠出精液，但精液量却很稀少，據劉<sup>(1)</sup> (1982)，彭<sup>(9)</sup> (1980) 指出吳郭魚自然排出之精液呈白色條狀，且不會馬上溶於水中，而本實驗以手壓擠雄魚腹部，僅擠出量很稀少的精液，不易

表1 雌雄尼羅吳郭魚成魚之生殖巢情形

Table 1 Condition of gonads of adult male / female *Sarotherodon niloticus*.

No.	S.L. ( cm )	T.L. ( g )	B.W. ( g )	Sex	G.W. ( g )	G.S.I.
1	15.1	19.0	117.5	♂	1.8108	1.54
2	15.5	18.4	97.5	♂	0.5799	0.59
3	15.3	19.1	115.0	♂	2.1139	1.84
4	15.3	19.1	119.0	♂	1.4991	1.26
5	17.3	21.8	85.0	♀	1.5162	1.78
6	14.8	17.5	152.5	♀	2.5726	1.69

表2 不同實驗種雌吳郭魚之情形

Table 2 Condition of various experimental species of male Tilapia.

No.	Species	S.L. ( cm )	T.L. ( cm )	B.W. ( g )
1	<i>Sarotherodon niloticus</i>	31.1	37.6	1144
2	<i>S. niloticus</i>	34.3	41.7	1269
3	<i>S. aureus</i>	25.2	29.9	637
4	<i>S. aureus</i>	26.1	33.2	639
5	<i>S. spp</i> ( Red Tilapia )	26.7	33.3	639
6	<i>S. spp</i> ( Red Tilapia )	25.6	32.2	619
7	<i>S. hornorum</i>	13.7	17.4	70
8	<i>S. hornorum</i>	12.6	16.4	50

擠出白色條狀精液。又本實驗發現歐利亞吳郭魚精液呈淡黃色，而與尼羅魚、紅吳郭魚、賀諾倫吳郭魚為白色精液不同。

吳郭魚精子在顯微鏡下觀察其形態，本體呈圓型，尾部則尚待更精密顯微鏡來檢視。其大小約為

2.4 ~ 2.2  $\mu$ 。

三吳郭魚新鮮精液經PH比色試紙，測得其PH值為7.2 ~ 7.4 略呈鹼性。據Ualenti (1975)<sup>12</sup>云吳郭魚在人工受精的過程中，精虫懸浮液 (suspension) PH值為7.6 ~ 7.8來發現有受精成功的例子，若將PH值調整為6.5則平均有80%的受精率，而本實驗所測新鮮精液P<sup>H</sup>值為7.2 ~ 7.4 略呈鹼性而不是高受精率之弱酸性。筆者推想據Shaw & Aronson云吳郭魚口腔內有一種特殊的咽腺 (pharyngeal gland) 可自動調吳郭魚口腔內P<sup>H</sup>值為弱酸性，所以雄性吳郭魚並不直接排精在卵上，而由母魚檢取含入口腔內，在口腔內受精，以達高的受精率。

四每C.C.精液所含精子數，因吳郭魚以手輕擠出的精液並非十分濃稠，故其數並不如烏魚多，依照前述方法計數結果分別得尼羅吳郭魚每C.C.精液所含精子數為  $1.024 \times 10^{10}$  而歐利亞吳郭魚為  $4.160 \times 10^{10}$ ，紅吳郭魚為  $1.728 \times 10^{10}$ 。

五各種不同鹽度對尼羅吳郭魚精子活力的影響列如圖1，我們發現低鹽份濃度3‰，5‰對精子影響較在淡水或較高鹽份濃度7‰以上有較佳的活力，又筆者曾將歐利亞吳郭魚受精卵置於15‰

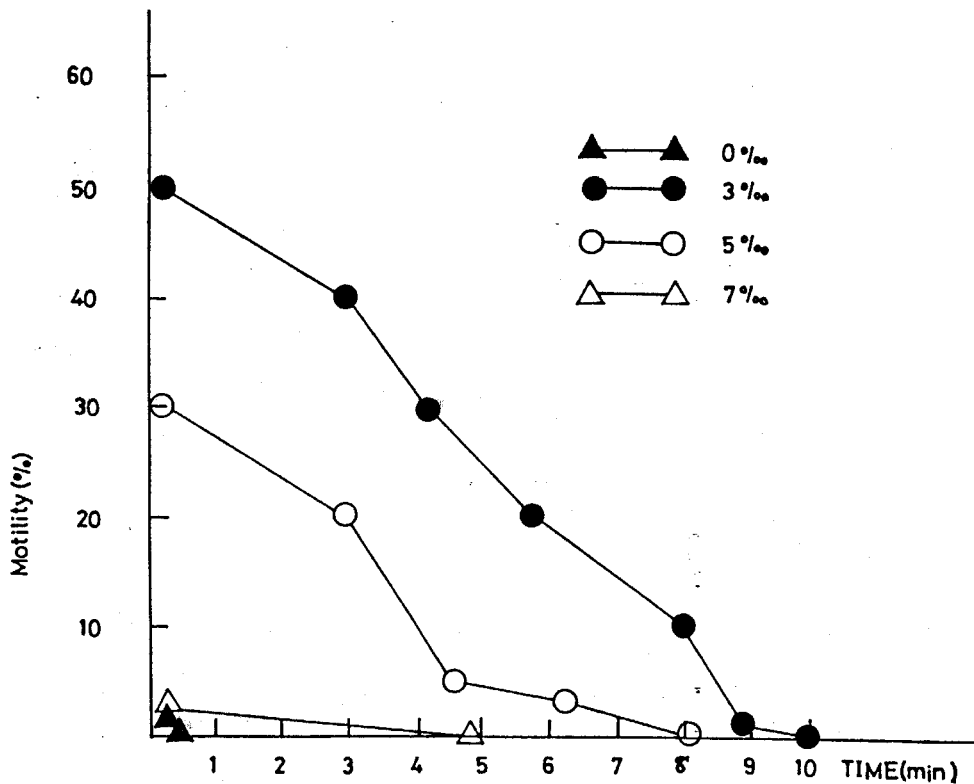


圖1 在鹽份濃度0‰、3‰、5‰、7‰時對尼羅吳郭魚精子活動 (在室溫下)之影響

Fig.1 Effect of 0‰、3‰、5‰、7‰ salinity on motility of *Sarotherodon niloticus* spermatozoa at room temperature.

鹽份濃度下孵化，可提高孵化率達95%，若置於淡水中孵化則並無如此高之孵化率。推想可能是吳郭魚的受精與孵化是在低鹽份濃度中進行。

六尼羅吳郭魚，歐利亞吳郭魚、紅吳郭魚及賀諾倫吳郭魚等的精子剛離親魚的活力如圖2所示，可

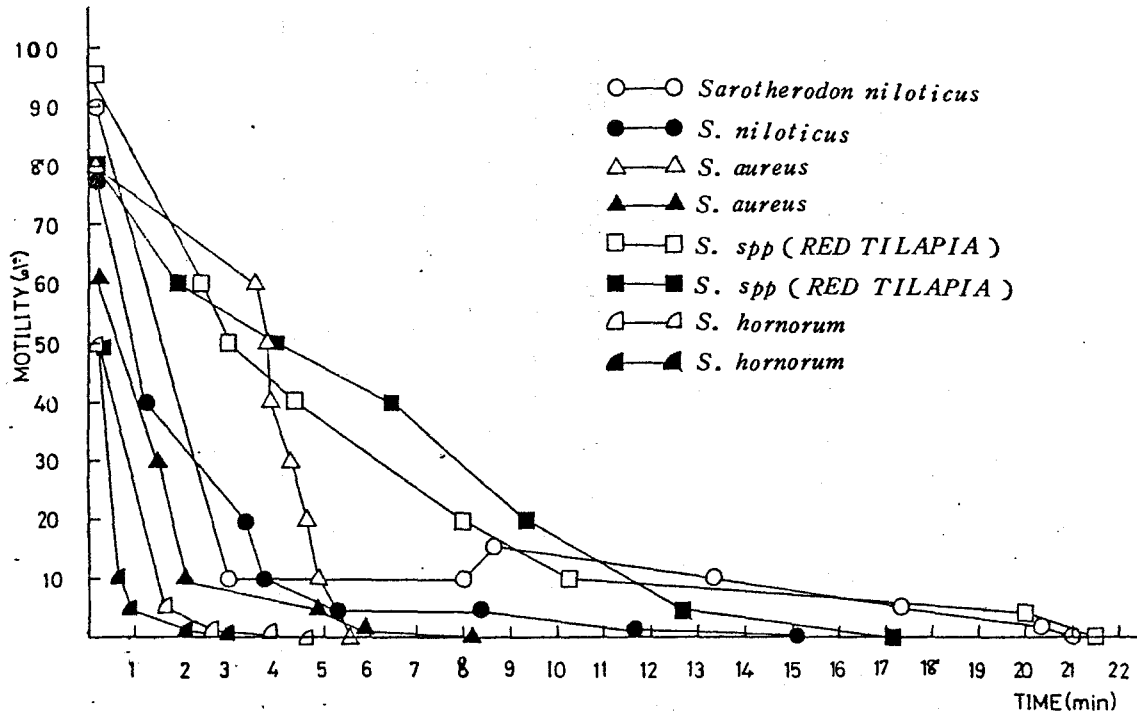


圖 2 離母體後純精液之活動情形

Fig. 2 Motility of pure semen after being stripped.

知尼羅魚與紅吳郭魚的精子遠較歐利亞、賀諾倫有較長時間的活力。又據 Valenti 觀察歐利亞吳郭魚精子在 PH 為 7.0、7.6 或 7.8 的水域中離親魚 5 分鐘後即停止活動。本試驗結果與之近乎符合。

七在各種不同營養鹽中精子的活力如表 3 所示，其中純精液及添加 5% 鹽份濃度者遠較添加 glucose, glycerin 及 serum 者其精子活力佳，此點似與趙等 (1973)<sup>(8)</sup> 作烏魚精液保存中指出添加營養鹽均遠不如不加任何添加物而單單保存純精液者較佳。

### 摘 要

吳郭魚是目前台灣最主要養殖魚類，年產達六萬多公噸，為世界未來的主要蛋白源，其精液生物特性如下：

一 同年齡群吳郭魚，雖然飼育環境相同且體型相近但成熟度差異很大，並以手擠之吳郭魚精液量稀少，又歐利亞吳郭魚精液呈淡黃色，而尼羅魚、紅吳郭魚及賀諾倫等白色。

二 吳郭魚精子本體為 2.2~2.4 μ 之圓型，精液之 PH 值為 7.2~7.4，尼羅魚每 C.C. 精液約含  $1.024 \times 10^{10}$ ，歐利亞約  $4.160 \times 10^{10}$ ，紅吳郭魚為  $1.728 \times 10^{10}$ 。

三 吳郭魚精子在低鹽份濃度 3% 及 5% 時較在淡水或高鹽份濃度 7% 以上有較佳活力。

四 離開種魚後精子之活力依序為尼羅魚 > 紅吳郭魚 > 歐利亞 > 賀諾倫。

### 謝 辭

本試驗承周賢鏘先生之指正、鄭素娥小姐、陳碧燕小姐在實驗期間之盡力幫助，及台南分所內諸同仁鼎力協助，謹此誌謝。

表 3 純精液在 各不同營養添加之活動情形

Table 3 Motility of pure semen in various nutrient added.

Species 種	Glucose 葡萄糖		Glycerin 甘油		Serum 血清		5% salinity 鹽份濃度 5% 海水		pure semen 純精液	
	Time 時間	Ratio 百分比	Time 時間	Ratio 百分比	Time 時間	Ratio 百分比	Time 時間	Ratio 百分比	Time 時間	Ratio 百分比
<i>Sarotherodon niloticus</i>	2hrs.	30%	2hrs.	80%	2hrs.	50%	2hrs.	100%	2hrs.	0%
	45mins.	10%	45mins.	30%	45mins.	30%	45mins.	50%	45mins.	10%
<i>S. aureus</i>	2hrs.	20%	2hrs.	0%	2hrs.	0%	2hrs.	50%	2hrs.	100%
	55mins.	10%	55mins.	10%	55mins.	10%	55mins.	30%	55mins.	50%
<i>S. spp ( Red Tilapia )</i>	2hrs.	5%	2hrs.	0%	2hrs.	0%	2hrs.	30%	2hrs.	2%
	45mins.	5%	45mins.	0%	45mins.	0%	45mins.	50%	45mins.	50%

### 參考文獻

1. 李健全 ( 1979 ) . 吳郭魚單性養殖之理論與實際。中國水產, 322, 11 — 13.
2. 余廷基、賴仲義 ( 1981 ) 吳郭魚魚苗增產技術改進試驗, 台灣省水產試驗所試驗報告, 33, 504 — 507.
3. 胡舜智 ( 1975 ) . 吳郭魚雜交及單性養殖。中國水產, 269.
4. 胡興華 ( 1976 ) . 控制吳郭魚過度繁殖的方法。漁牧科學, 4 ( 7 ) .
5. 侯英物 ( 1963 ) . 鱸精液低溫保存之初步試驗。中國水產, 131 ( 5 ) .
6. 郭河 ( 1973 ) . 改良種吳郭魚養殖, 台灣省水產試所養殖淺說, 47.
7. 陳昌平、王南琨、張治平 ( 1976 ) . 血液學診斷與實驗。
8. 黃淑煒、陳惠彬、李棟梁、廖一久 ( 1972 ) . 烏魚精液保存試驗初步報告。東港分所研究報告 A — 18 號。
9. 彭鏡洲 ( 1980 ) . 不同性比下雄性吳郭魚生殖力與水族箱中產卵行為之觀察, 台灣省水產試驗所試驗報告, 32, 498 — 502.
10. 劉繼源、邱偉勳、鄧建華 ( 1978 ) 甲基翠固酮和乙基翠固酮對 *Sarotherodon nilotica* ( Linneaus ) 的性比影響中國水產, 310, 15 — 21.
11. 劉富光 ( 1982 ) 吳郭魚生殖行為的觀察, 中國水產, 350, 21 — 23.
12. R. J. VALENTI ( 1975 ) . Induced Polyploidy in *Tilapia aurea* ( Steindachner ) by means of temperature shock treatment. *J. Fish Biol.*, 7, 519 — 528.