

## 魚類品種改良試驗

余廷基 賴仲義

In order to increase production on culture of tilapia, a study of monosex culture compared with unmonosex culture was made. The obtained results are:

1. The result of male *Sarotherodon aurea* cross to female *S. nilotica* have produced 100% male offspring.
2. Spawning, hatching and breeding can be practiced by artificial method, and the commercial producing is feasible.
3. Monosex culture practiced in raising tilapia is valuable. It can prevent overpopulation, save food and increase production.

### 言 前

本省現有吳郭魚類，飼育五個月後便有產卵現象，不但影響母魚成長，且因魚苗大量繁殖，增加養殖密度，阻滯池魚成長，導致成魚體型小，價值低且浪費飼料，增加養殖成本，因此亟須研究單性養殖魚種，以提高單位面積生產量，進而降低養殖成本，提高經濟效益，嘉惠農漁民。

### 材料與方法

1. 將歐種亞種 (*Sarotheron aurea*) 與尼羅種 (*S. nilotica*) 吳郭魚種魚，放養於水泥池中，任其自行繁殖，俟魚苗長成至 3 公分時再行撈捕作養成試驗，至個體長至成熟體型時，即行清池，判別雌雄，求其雌雄比率。
2. 將歐利亞種 (*S. aurea*) 吳郭魚種魚放養於四坪水泥池，任其自行配對產卵，惟每星期實施採卵一次，再將受精卵放置於玻璃瓶內以水流沖擊，促其受精卵孵化，俟魚苗之臍囊收縮後，再行移放室外養殖池育成魚苗，以期改進舊式之自然繁殖方式。
3. 利用現有小型雜交種吳郭魚，依其生殖器官判別其雌雄，分別將單性 (雄) 吳郭魚 200 尾與雌雄各半之吳郭魚 200 尾分別放養於 200 坪水泥池，作養成試驗，藉以探討其經濟效益。

### 結 果

- ① 以雄性歐利亞 (*S. aurea*) 吳郭魚與雌性尼羅種 (*S. nilotica*) 吳郭魚雜交育成之子代，概為雄性，且成長亦較對照組為佳。以雄性尼羅種 (*S. nilotica*) 與雌性歐利亞種 (*S. aurea*) 吳郭魚雜交育成之子代其雌雄比率為 1:1，成長亦較差 (如表一)。
- ② 放養歐利亞種 (*S. aurea*) 吳郭魚雄性種魚 20 尾與雌性種魚 43 尾於水泥池中，任其自行配對產卵，於 43 天中 (5 月 15 日至 6 月 27 日止) 共計採卵 182,982 粒，以瓶式孵化器孵化率 80% 計算，約可生產魚苗 146,385 尾 (如附表二)。
- ③ 實施單性 (雄) 養殖結果如附表三、四。飼育單性者不但成長快速，且個體體型亦較大，生產量與市價均較雌雄混合組為佳。
- ④ 除執行試驗項目外尚繁殖什交種吳郭魚苗 3,468,700 尾及德國鯉魚苗 664,960 尾配供業者養殖，以期改良淘汰民間之原有劣種魚種與增加魚產。

表一 歐利亞種吳郭魚與尼羅種吳郭魚雜交育成比率表

項 目 種 類	放養尾數	平均體長 (公分)	平均體重 (公克)	放養密度 尾/m <sup>2</sup>	收穫尾數	收穫體型 公分 公克	生存率	肥滿度	雌性平均體型		雄性平均體型		備 註
									體長	體重	體長	體重	
尼羅種吳郭魚♀ × 歐利亞種吳郭魚♂	30	3.13	1.64	2.2	22	12.49   76	73.3	39.06♂	12.49   76.11	0	♂ 100	試驗組	
歐利亞種吳郭魚♀ × 尼羅種吳郭魚♂	30	3.26	1.82	2.2	24	11.64   56.29	80	35.75♀ 35.65♂	11.26   51.05	1:1.20	♂ 50 ♀ 50	對照組	

飼育日數：125日，肥滿度： $\frac{\text{體重}^3}{\text{體長}^3} \times 10^3$  性比： $\frac{\text{♂}}{\text{♀} + \text{♂}} \times 100\%$

表二 歐利亞種吳郭魚產卵調查表

項 目 日 期	A 1 號					A 2 號					說 明	
	放養 尾數	體 型	產卵 尾數	卵 粒	產卵%	放養 尾數	體 型	產卵 尾數	卵 粒	產卵%		
5/15	♂12 ♀17	25.9~482.7 26~497				♂ 8 ♀ 26	19~205 18.5~195					1.採卵數是取其平均值。 2.採卵粒時種魚因受驚易將含在口中之卵粒吐出或吞食，故所取之卵粒與實際稍有出入。 3.採卵時間為43天。 4.吳郭魚因卵之成熟度不一所以產卵期很難判定，如母魚無口解卵時約1至2星期就能排卵1次，倘若採卵期太長，則魚苗比率較高，但太短時，則母魚因未產卵而浪費人力，故採卵之最適時期為一星期。
5/22			11	12,600	64.7			5	2,300	19.2		
5/31			13	50,000	76.4			10	1,600	38.4		
6/16			6	12,500	35.2			12	12,576	46.1		
6/13			14	43,400	82.3			13	12,688	50		
6/20			2	2,126	11.7			6	4,344	23		
6/27			6	13,026	35.2			9	15,822	34.6		
合 計			52	133,652	305.5			55	49,330	211.3		
平 均 值			8.6	22,275	50.9			9.16	8,221.6	35.2		

表三 單性(雄)魚與雌雄混合魚飼育成果表

組別 項目	雌雄混合組	單(雄)性組	說明
放養體型	90公克/尾	95公克/尾	平均值  4月3日至6月30日 米糠  依成魚計算
放養重量	18公斤	19公斤	
放養尾數	200尾	200尾	
放養面積	200坪	200坪	
雌雄比率	100♂ : 100♀	200♂	
放養期間	88天	88天	
投餌量	100公斤	100公斤	
收成尾數	87♂ : 96♀	181♂	
收成重量	152公斤(成魚40公斤, 魚苗112公斤)	180公斤(成魚66公斤, 魚苗114公斤)	
增重	134公斤	161公斤	
收成體型	218.5g/尾	364.6g/尾	

表四 收支計算表

組別 項目 種類	雌雄混合組			單性組			說明
	數量	單價	金額	數量	單價	金額	
飼料	100	7	700	100	7	700	米糠：依市價計算。 依本分所出售價格列計。
魚苗	18	30	540	19	30	570	
累計支出數			1,240			1,270	
收成種魚	40	40	1,600	66	52	3,432	依市價估計(體型愈大, 市價愈高)。
收成魚苗	112	30	3,360	114	30	3,420	按本分所出售價格列計, 如非做為魚種而供作飼料 用則無價值。
累計收入數			4,960			6,852	
盈餘			3,720			5,582	附註：直接人工與間接生 產費用未列計。

## 討 論

1. 本項試驗所用之魚種係為純種之種魚，倘若種魚之純度有問題，那麼雜交育成之子代則無法概為雄性。依目前本省現有之吳郭魚類中，以色列種吳郭魚因引進期間尚短（民國63年6月間由廖分所長一久等三人自以色列引進），故其原種之型態特徵均保持原狀，品種之純度尚無置疑，惟尼羅種吳郭魚，係於民國五十五年由前任所長鄧火士先生自日本引進，至今已逾12年之久，且當時因與在來種吳郭魚（*S. mossambica*）雜交育成之子代稱為改良種吳郭魚（又名福壽魚），在當時來講，此種什交種吳郭魚，不論其成長，肥滿度，體色，肉質體型均較親代為佳，所以當時消費者均以此種雜交魚之間世而感到滿足，是而其原種之保留工作，則被業者所疏忽，然而社會之變遷日日再求進，人民之生活水準亦因社會之進步而提高市場需求之水準亦隨之而有所不同，往昔市場之需求只要有魚類供應就感滿足，但現在的市場，不但要有魚類供應且要體型大，活生生的鮮魚，況且雜交種吳郭魚飼育五個月後，就有產卵現象，不但影響母魚成長，甚而因魚苗大量繁殖而增加養殖密度，阻滯池魚成長，導致成魚體型小，價值低，浪費飼料，徒增養殖成本，為此，業者急需飼育單性（雄性）魚，依目前單性魚苗（雄性）之供應概為人工依其生殖器官之不同而判別，但此種方法難免有人為誤差，且供應量有限，無法滿足業者之需求，為此本分所始以雄性歐利亞種吳郭魚與雌性尼羅種吳郭魚雜交育成之子代，依其外觀與剖腹而取生殖器官二種重複方式判別，結果證實育成之子代概為雄性，突破單性養殖之瓶頸。目前本省現有之尼羅種吳郭魚因人為之疏忽而使現有品種與當時進口之原種稍有差異，故如須實施單性培養種苗，必須自國外重新進口尼羅種吳郭魚始能解決目前單性養殖所需之魚苗供應問題。
2. 利用水泥池放養歐利亞種吳郭魚種魚，俟其自行配對產卵，再以人工採卵、孵化、育苗，不但可在短期內生產大量魚苗，且可防止大型魚苗之殘食，依本項試驗所得種魚取卵時必先將池水排乾至露出種魚背鰭為止，而後以手抄網逐一捕獲，捕獲時不可操之過急，否則種魚極易因受驚而將含在口中之魚卵吐出，或是吞食，所以取卵時應慎重處理，取卵時以拇指與食指捏住口腔之兩頰，放入塑膠桶中魚口因二邊受壓，即張開嘴巴，把含在口中之魚卵逐一吐出，如此反覆二~三次，即可把含在口腔中之魚卵悉數吐淨。吳郭魚卵為沉性，洗卵時先用網篩將卵粒或什物分別篩出，剩下之懸垂什物，則以清水注入，俟魚卵沉澱，再行將水與什物傾出即可得到清淨之魚卵，然後放入孵化瓶內以水流沖擊，依其卵在瓶底能悉數滾動為準，吳郭魚卵如保持靜止狀態，依其缺氧狀態而不同，普通在四小時以後即開始壞死，為此水流之沖擊，不可中斷，孵化期中如有死卵，亦會隨水之滾動而逐漸上浮流出瓶外，倘若死卵有發生水黴菌之寄生，即以0.1ppm孔雀綠注入瓶內消毒，約1-2次即可抑制。孵化育成之稚苗（魚花）不會即刻隨水流流出瓶外，必須將孵化瓶以黑布包裹使瓶內呈黑暗，讓光線自瓶上射入，魚苗因趨光，則逐漸上浮至水面，如此將被水沖至流出口，流至蓄養槽蓄養槽面積不可太小，如果太小，則因魚苗過度密集，易發生氣泡病，所以蓄養槽應保水深在10~20cm左右面積最小亦應在一平方公尺。吳郭魚卵之成熟期不一，所以產卵期很難判定，如母魚無口孵卵時，約1至2星期就可排卵一次，倘若採卵期太長，則魚苗比率較高，但太短時則母魚因未排卵，極易浪費人力，所以最適採卵期為一星期，且雌性種魚放養密度每坪最少應在4尾以上，其雌雄比率以1:1.3~1.5左右為宜。人工採卵，雖費時費力，但可在短期內較小面積中生產大量魚苗，且以瓶式孵化器其孵化率可高達80%以上，並可全天候性生產更可免除大小殘食之現象。對實施種魚保留繁殖，抑是什交繁殖，為最理想之方法之一，目前正準備推擴中。
3. 吳郭魚養殖最感困擾之問題，便是無法控制單位面積之放養量，因吳郭魚養殖五個月後，其母魚體型雖已達出售體型，但價格不高，在養殖經營上，尚屬不利，然此時之母魚已屆成熟體型，在魚苗大量繁殖下，單位面積放養密度提高，大型魚因產卵繁殖而阻滯成長，小型魚則因飼料不足，活動空間狹小，而長不大，致使全池充滿着小型魚，不僅浪費飼料，且價值低（小型魚不受消費者歡迎

概多作為飼料) 為提高生產量及生產大型魚降低養殖成本起見, 本分所實施單性養殖, 結果證實飼育單性(雄)魚較雌雄混合者為佳。惟此次放養時因水門未堵死, 水溝裏之魚卵, 魚苗隨水溝水位之高漲, 而流入魚池內, 致使池內充滿着大量魚苗, 且投飼量亦較少, 及放養量太低屬於粗放式養殖, 導致成果欠佳。依其經濟效益來看, 飼育單性(雄)魚較雌雄混合組為佳, 增收 1,862元, 雖兩池均混有魚苗, 但單性池之魚苗因數量少故為大型魚苗, 而雌雄混合者, 因母體本身會生產, 再加上溝內流入者所以數量較多, 且均是小型魚苗, 倘若沒有魚苗混入, 再把單位面積放養密度提高至每坪放養 5~10尾, 與增加投餌將可在短期內達到消費者之要求 (2尾/kg或1尾/kg) 如此一來不但可節省撈捕成魚之勞力, 更可節省飼料增加生產, 此種單性養殖, 目前頗受一般業者之歡迎, 本分所正極力推廣中。

### 摘 要

1. 以雄性歐利亞種吳郭魚與雌性尼羅種吳郭魚雜交, 其子代全為雄性。
2. 吳郭魚可實施人工採卵、孵化、育苗等人工繁殖之步驟, 並可達企業管理之目標。
3. 吳郭魚實施單性養殖可控制放養量, 更可節省飼料與提高生產量。

### 參 考 文 獻

1. 郭河 (62.3) 改良種吳郭魚養殖, 水試所養殖淺說。
2. 余廷基 (65.4) 吳郭魚單性養殖, 水試所養殖淺說。