

# 紅色吳郭魚育種改良研究

## 紅色吳郭魚之什交育種及成長比較

郭 河·蔡添財

### Study on the Genetic Improvement of Red Tilapia, Crossbreeding of Red Tilapia and its Growth

Ho Kuo and Tian-Tsair Tsay

The imitated brown color female tilapia, selected from (*Red* ♀ × *S. hornorum* ♂) sex-reversed stocking group, were crossed with brown color male from [(*S. aurea* ♀ × *white* ♂) Br ♀ × *S. hornorum* ♂] and pure line red male to try to produce super male for producing all-male progeny. The other interspecific crosses were also carried out to compare the ratios of red offspring. From this experiment, we found that the predicted male ratios did not appear in imitated female cross combinations. The progeny of pure line red or white tilapia were all red and red-white and grew faster. The growth rate of every cross combination was also discussed.

## 前 言

紅色吳郭魚經筆者等多年來有計畫的選種交配，不但體色、成長等均得到很大的改良，並且前兩叁年所得之紅色黑腹子魚所得子代已能全部生產紅色子代（郭、蔡 1988、1987、1986），今年更進一步的生產出全紅或白品系，腹部黑色亦已消除，且成長率亦甚良好。本試驗將繼續探討優良的紅色品系及褐色品系之穩定性並繼續探討經由賀爾蒙處理變性雌魚與正常雄魚交配生產超雄性魚之生殖能力及生產全雄子魚之可能性，並與純種之間進行成長之比較供爾後養殖育種之參考。

## 材料與方法

本試驗所使用之紅色吳郭魚、尼羅魚、歐利亞及賀諾奴等均係多年選拔育種交配保存者。變性雌魚則係前幾年經荷爾蒙處理後保存者，外觀上更容易判別。試驗期間先在  $3.5 \text{ m} \times 2.8 \text{ m} \times 1.0 \text{ m}$  之水泥池中交配，再取相等數量之仔魚飼育於  $3.5 \text{ m} \times 2.8 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}$  之水泥池中進行養成比較。養成期間以流水式養殖，另加一打氣頭打氣以提高溶氧量，補充地下水之不足。每日投給等量之餌料，投餌量以攝食量最低之一組能攝食完畢為準，並適時調整投餌量。本年度連同尼羅魚、歐利亞、賀諾奴等共分12組進行比較試驗：

1. (紅色雌×賀諾奴雄) 褐色變性雌×〔(歐利亞雌×白色雄) 褐色雌×賀諾奴雄〕褐色雄  
(R♀×H♂) sex reversed Br♀×〔(A♀×W♂) Br♀×H♂〕Br♂
2. 白色雌×白色雄(純品系)  
W♀×W♂(pure line)
3. 紅色雌×紅色雄(純品系)  
R♀×R♂(pure line)
4. (紅色雌×賀諾奴雄) 褐色變性雌×紅色雄  
(R♀×H♂) sex reversed Br♀×R♂
5. 尼羅魚雌×尼羅魚雄  
N♀×N♂
6. (賀諾奴雌×白色雄) 褐色雌×紅色雄  
(H♀×W♂) Br♀×R♂
7. 白色雌×白色雄(純品系)  
W♀×W♂(pure line)
8. (紅色雌×尼羅魚雄) 紅色雌×(紅色雌×賀諾奴雄) 黑色雄  
(R♀×N♂) R♀×(R♀×H♂) B1♂
9. 紅色雌×紅色雄(純品系)  
R♀×R♂(pure line)
10. 紅色雌×紅色雄  
R♀×R♂
11. 歐利亞雌×歐利亞雄  
A♀×A♂
12. 賀諾奴雌×賀諾奴雄  
H♀×H♂

其中第2及第7二組為純白色品系，第3及第9二組為純紅色品系任各組之來源並不相同，第10組則為一般紅色吳郭魚，第1及第4兩組子代中應有超雄子魚存在。成長率、餌料較換率、每日攝餌率等測定均與前報同(郭、蔡1988)。

## 結果與討論

一、什交育種：

(一)全紅子魚之交配：

利用前幾年選拔全紅子魚之紅色黑腹種，繼續選拔交配使紅色品系更趨穩定，並探討黑色與褐色間，褐色與純系紅色間之交配其子代呈色情況，結果亦如表1所示。

1. 白色雌×白色雄，此種交配共分兩組即第2組及第7組。第2組所得子代全部是紅白色少數子魚為黑腹，雄性比例佔62.43%。第7組全部是白色或紅白色子魚，雄性比例偏低的40.23%。如照片2及7。
2. 紅色雌×紅色雄，此種交配亦有兩組，第3組及第9組，第3組選自以往之紅色黑腹種，子魚全部為紅白色，大部份已沒有黑腹之情形。雄性比例為65.12%。第9組選自其他品系，子代亦全部紅白色，雄性比例亦偏低僅41.28%。如照片3及9。
3. 紅色雌×紅色雄，此組交配為一般紅色種，所得子代有紅白色及黑色兩種，紅白色佔80.81%。雄性比例為66.63%。如照片10。

表1 各組交配子代之顏色及雌性比率  
Table 1 Rate of color and male of crossing progeny

Species	rate of male (%)	color	rate of color (%)	rate of male with different color (%)
1. (R♀ x H♂) sex-reversed Br♀ x [(A♀ x W♂) Br♀ x H♂] Br♂	58.45	Red Black Brown	19.72 27.46 52.82	58.67 70.37 51.28
2. W♀ x W♂	62.43	white red	100	62.43
3. R♀ x R♂ (Black abdomen)	65.12	red white	100	65.12
4. [(R♀ x H♂) sex-reversed Br♀] x R♂	61.06	white red Brown	72.60 27.40	45.45 60.93
5. N♀ x N♂	52.24	Black	100	52.24
6. (H♀ x W♂) Br♀ x R♂	61.54	Red white Brown	41.03 15.39 43.59	62.50 58.33 61.77
7. W♀ x W♂	40.23	Red white	100	40.23
8. (R♀ x N♂) R♀ x (R♀ x H♂) B♂	48.32	Red Black	52.25 47.75	41.94 55.29
9. R♀ x R♂	41.28	Red white	100	41.28
10. R♀ x R♂	66.63	Red+white Black	80.81 19.19	62.50 63.16
11. A♀ x A♂	41.36	Black	100	41.36
12. H♀ x H♂	45.18	Black	100	45.18

A : aurea

H : hornorum

R : Red tilapia

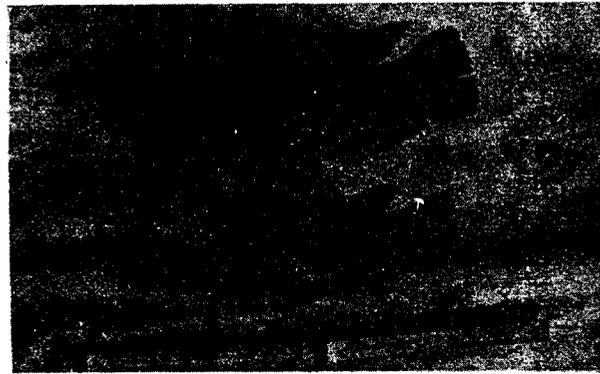
B: Brown color tilapia

N : nilotica

W : white color tilapia



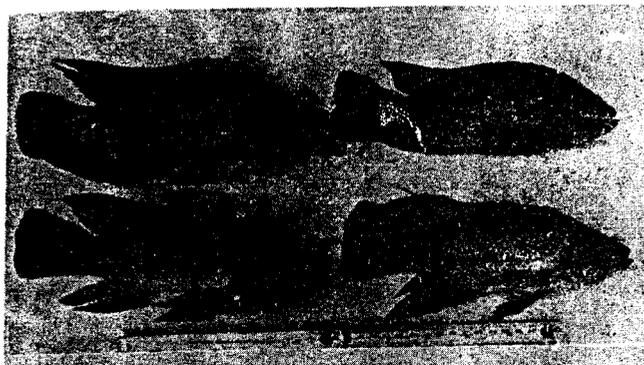
照片1 (紅色雌×賀諾奴雄)褐色變性雌×〔(歐  
利亞雌×白色雄)褐色雌×賀諾奴雄〕褐色雄  
Plate 1 (R♀×H♂) sex reversed Br ♀×〔(A♀  
×W♂) Br♀×H♂〕Br♂



照片2 白色雌×白色雄(純品系)  
plate 2 W♀×W♂(pure line)

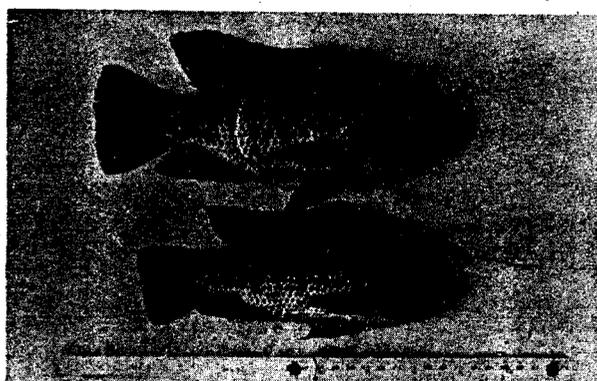


照片3 紅色雌×紅色雄(純品系)  
Plate 3 R♀×R♂(pure line)



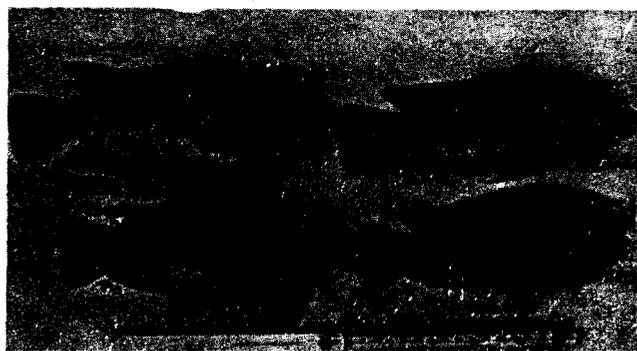
照片4 (紅色雌×賀諾奴雄) 褐色變性雌×純系紅色雄

plate 4 (R♀×H♂) sex reversed Br♀×pure line R♂



照片5 尼羅魚雌×尼羅魚雄(黑色)

plate 5 N♀×N♂(black)



照片6 (賀諾奴雌×白色雄) 褐色雌×純系紅色雄

plate 6 (R♀×W♂) Br♀×pure line R♂



照片7 白色雌×白色雄(紅白色)  
plate 7 W♀×W♂(White-Red)



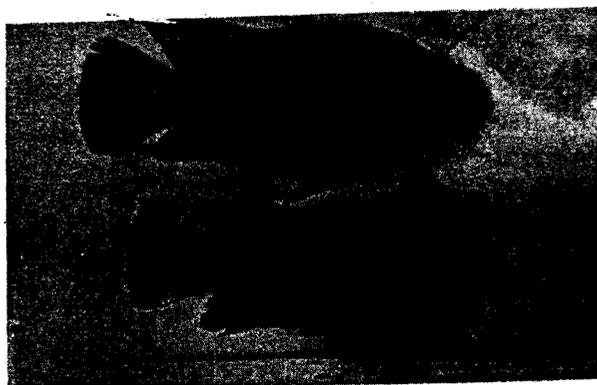
照片8 (紅色雌×尼羅魚雄)紅色雌×(紅色雌×賀  
諾奴雄)黑色雄  
plate 8 (R♀×N♂)R♀×(R♀×H♂)B1♂



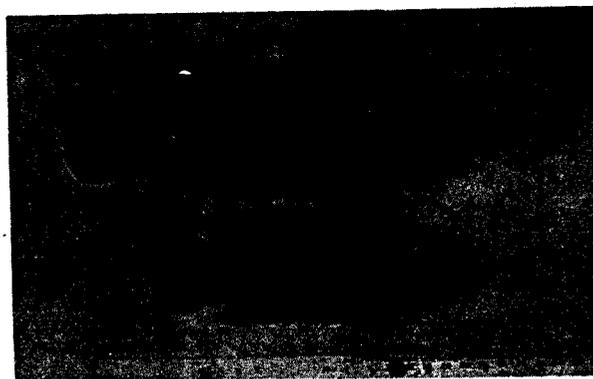
照片9 紅色雌×紅色雄(純系)  
plate 9 R♀×R♂(pure line)



照片10 紅色雌×紅色雄  
plate 10 R♀×R♂



照片11 歐利亞雌×歐利亞雄(黑色)  
plate 11 A♀×A♂(Black)



照片12 賀諾奴雌×賀諾奴雄(黑色)  
plate 12 H♀×H♂(Black)

4. (紅色雌×賀諾奴雄)褐色變性雌×〔(歐利亞雌×白色雄)褐色雌×賀諾奴雄〕褐色雄，所得子代有紅色、褐色及黑色三種，紅色佔19.72%，褐色佔52.82%，黑色佔27.46%。雄性比例為58.45%。如照片1。
5. (紅色雌×賀諾奴雄)褐色變性雌×純系紅色雄，所得子代有紅白色及褐色兩種，紅白色佔72.60%，褐色佔27.40%，雄性佔61.06%。如照片4。
6. (紅色雌×賀諾奴雄)褐色雌×純系紅色雌，所得子代有白色、紅色及褐色三種，紅色佔41.03%，白色佔15.39%，褐色佔43.59%。雄性佔61.54%。如照片6。
7. (紅色雌×尼羅魚雄)紅色雌×(紅色雌×賀諾奴雄)黑色雄，所得子代有紅色及黑色兩種，紅色佔52.25%，黑色佔47.75%，雄性比例48.32%。如照片8。

#### (二)超雄性魚之生產交配：

利用前幾年變性之雌魚與正常雄性魚交配以探討生產超雄性魚，即可用來與正常雌魚交配生產全雄仔魚。本年度共進行兩組。

1. (紅色雌×賀諾奴雄)褐色變性雌×〔(歐利亞雌×白色雄)褐色雌×賀諾奴雄〕褐色雄，所得子代雄性平均佔58.45%。紅色子魚雄性58.67%，褐色子魚雄性51.28%，黑色子魚雄性比例較高為70.37%。
2. (紅色雌×賀諾奴雄)褐色變性雌×純系紅色雄，所得子代雄性平均61.06%。紅白色子魚雄性佔45.45%，褐色子魚雄性佔60.93%。

由上之結果在生產全紅子代方面，本年度又較以往邁進了一步，以往腹部黑色已大部份消除。品種已獲得更進一步的改良。無論純系白色種或純系紅色種其子代均100%全紅白色或紅色。另外第四組及第6組由褐色雌魚與純系紅色魚之間的交配均無一般黑色出現，但第4組褐色佔27.40%，而第6組褐色則佔43.59%。可以看出不同品系間的交配子代呈色之情形亦不相同。此種結果與以往結果相同(郭、蔡1988、1987)。另第1組褐色與褐色之交配，亦出現黑色子代且佔27.46%，較去年之18.44%為高，且紅色亦為黑腹。第8組一般紅色與黑色品系間之交配出現47.75%之一般黑色子魚，亦可以顯示純系紅色品系為一分離之品種。

一般紅色之子代亦有黑色子魚出現，唯紅色子魚佔80.81%，比例很高。

在生產超雄性之交配中第1組及第4組理論已均應有75%之雄性，但第1組僅有58.45%，顯然偏低，第4組為61.06%雄性，與去年61.01%之雄性比例相同，何以未能達到理論值有待繼續之探討。(郭、蔡1988)。

#### 二、養成：

養成之結果如表2至表5所示。

第一階段(76年8月10日~11月10日)，此為幼魚期，活存率除第1組及第4組分別為78.05%及77.18%外其餘各組均在92%以上。成長率長率較各期為高，其中以第一組最高 $2.1981\% \text{ day}^{-1}$ ，其次是第6組 $2.1142\% \text{ day}^{-1}$ ，再次是第3組純系紅色魚 $2.0977\% \text{ day}^{-1}$ 。以第11組歐利亞種最低為 $1.7063\% \text{ day}^{-1}$ ，其次是第4組 $1.7776\% \text{ day}^{-1}$ ，再次是第2組 $1.8181\% \text{ day}^{-1}$ 。每日增重量以第1組 $0.8429 \text{ g day}^{-1}$ 最高，其次是第6組 $0.7910 \text{ g day}^{-1}$ ，再次是第2組 $0.7825 \text{ g day}^{-1}$ 。而以第11組歐利亞種最低為 $0.4282 \text{ g day}^{-1}$ ，其次是第12組賀諾奴種 $0.4353 \text{ g day}^{-1}$ ；再次是第7組 $0.5023 \text{ g day}^{-1}$ 。平均每日投餌率以第2組最低為3.7215%，其次是第10組4.0263%，再次是第1組4.0722%。而以第12組賀諾奴種最高為6.4183%，次為第11組歐利亞種6.3702%，再次為第7組5.8254%。餌料係料以第1組2.4447最低，次為第2組2.5032，再次是第6組2.6053。而以第11組最高4.4702，其次是第12組為4.3088，再次是第7組3.8105。

第二階段(76年11月11日至77年3月15日)，此為低水溫期，各組活存率除第1組88.75%外

表 2 紅色吳郭魚什交種之成長比較 ( 1987 年 8 月 10 日 - 11 月 10 日 )

Table 2 Growth data of red tilapia hybrids (11 Aug. to 10 Nov. 1987)

Species	Total body wt(g) Stocking	Total body wt(g) Harvest	Mean body wt(g) Stocking	Mean body wt(g) Harvest	SG (%/day)	AG (g/day)	MF (%)	F	S (%)
1. (R♀ x H♂) sex-reversed Br♀ x [(A♀ x W♂) Br♀ x H♂] Br♂	2426	14300	11.83	89.38	2.1981	0.8429	4.0722	2.4447	78.05
2. W♀ x W♂	3295	16300	16.64	88.63	1.8181	0.7825	3.7215	2.5032	93.94
3. R♀ x R♂ (black abdomen)	2250	15100	11.66	80.32	2.0977	0.7463	4.2927	2.6453	97.41
4. [(R♀ x H♂) sex-reversed Br♀] x R♂	2670	14100	12.84	65.89	1.7776	0.5766	4.5279	3.0911	100
5. N♀ x N♂	2410	15300	12.05	76.12	2.0035	0.6964	4.2548	2.6934	100
6. (H♀ x W♂) Br♀ x R♂	2500	13500	12.14	84.91	2.1142	0.7910	4.2468	2.6053	77.18
7. W♀ x W♂	1950	10800	9.75	55.96	1.8993	0.5023	5.8245	3.8105	96.50
8. (R♀ x N♂) R♀ x (R♀ x H♂) Br♂	2175	12500	10.61	66.14	1.9891	0.6036	4.9748	3.1629	92.20
9. R♀ x R♂	2670	14200	13.35	79.33	1.9371	0.7172	4.2828	2.7673	89.50
10. R♀ x R♂	2595	15100	12.30	73.30	1.9402	0.6630	4.0263	2.7205	97.63
11. A♀ x A♂	2070	9600	10.35	49.74	1.7063	0.4282	6.3702	4.4702	96.50
12. H♀ x H♂	1840	9900	9.20	49.25	1.8236	0.4353	6.4183	4.3088	100

A : aurea  
 B : Brown color tilapia  
 H : hornorum  
 N : nilotica  
 R : Red tilapia  
 W : White color tilapia  
 SG : specific growth rate  
 AG : Average growth rate of individual  
 MF : Mean daily rate of feeding  
 F : conversion factor  
 S : survival

表3 紅色吳郭魚什交種之成長比較 ( 1987年11月11日 - 1988年3月15日 )  
 Table 3 Growth data of red tilapia hybrids ( 11 Nov. 1987 to 15 March 1988 )

Species	Total body wt(g) Stocking Harvest	Mean body wt(g) Stocking Harvest	SG (%/day)	AG (g/day)	MF (%)	F	S (%)		
1. (R♀ x H♂) sex-reversed Br♀ x [(A♀ x W♂) Br♀ x H♂] Br♂	14300	20600	89.38	145.07	0.3844	0.4420	1.9930	5.2859	88.75
2. W♀ x W♂	16300	26600	88.63	146.96	0.4013	0.4629	1.6321	4.1528	97.31
3. R♀ x R♂ (black abdomen)	15100	26100	80.32	151.74	0.5049	0.5668	1.6891	3.4576	91.49
4. [(R♀ x H♂) sex-reversed Br♀] x R♂	14100	22700	65.89	109.14	0.4005	0.3433	1.9105	4.8708	97.20
5. N♀ x N♂	15300	28600	76.12	145.18	0.5124	0.5481	1.6021	3.2344	98.01
6. (H♀ x W♂) Br♀ x R♂	13500	22000	84.91	141.03	0.4027	0.4454	1.9827	5.0289	98.11
7. W♀ x W♂	10800	20500	55.96	121.30	0.6140	0.5186	2.1991	3.7585	87.57
8. (R♀ x N♂) R♀ x (R♀ x H♂) B♂	12500	19000	66.14	106.74	0.3799	0.3222	2.2241	5.9664	94.18
9. R♀ x R♂	14200	24500	79.33	119.19	0.3231	0.3164	2.0251	6.3542	96.09
10. R♀ x R♂	15100	25000	73.30	126.26	0.4316	0.4203	1.7503	4.1550	96.12
11. A♀ x A♂	9600	17200	49.74	90.05	0.4711	0.3199	2.6288	5.7433	98.96
12. H♀ x H♂	9900	14900	49.25	75.64	0.3405	0.2094	2.8389	8.4641	98.01

A : aurea  
 B : Brown color tilapia  
 H : hornorum  
 N : nilotica  
 R : Red tilapia  
 W : White color tilapia  
 SG : specific growth rate  
 AG : Average growth rate of individual  
 MF : Mean daily rate of feeding  
 F : conversion factor  
 S : survival

表 4 紅色吳郭魚什交種之成長比較 ( 1988 年 3 月 15 日 - 7 月 14 日 )  
 Table 4. Growth data of red tilapia hybrids ( 15 March to 14 July 1988 )

Species	Total body wt(g)		Mean body wt(g) Stocking	Harvest	SG (%/day)	AG (g/day)	MF (%)	F	S (%)
	Stocking	Harvest							
1. (R♀ x H♂) sex-reversed Br ♀ x [(A♀ x W♂) Br ♀ x H♂] Br ♂	20600	15000	145.07	319.15	0.6463	1.4269	2.0762	3.3774	33.10
2. W♀ x W♂	26600	33000	146.96	246.27	0.4232	0.8140	1.6030	3.8718	74.03
3. R♀ x R♂ (black abdomen)	26100	36700	151.74	227.95	0.3336	0.6247	1.5704	4.7727	93.60
4. [(R♀ x H♂) sex-reversed Br ♀] x R♂	22700	30200	109.14	189.94	0.4542	0.6623	1.8090	4.0845	76.44
5. N♀ x N♂	28600	36900	145.18	215.79	0.3249	0.5788	1.4947	4.6612	86.80
6. (H♀ x W♂) Br ♀ x R♂	22000	34100	141.03	224.34	0.3805	0.6829	1.7644	4.7203	97.44
7. W♀ x W♂	20500	31000	121.30	202.61	0.4205	0.6665	1.9037	4.6261	90.53
8. (R♀ x N♂) R♀ x (R♀ x H♂) B♂	19000	29000	106.74	170.59	0.3843	0.5234	2.0574	5.4510	95.51
9. R♀ x R♂	24500	30000	119.19	175.44	0.3169	0.4611	1.9648	6.2777	99.42
10. R♀ x R♂	25000	34700	126.26	184.57	0.3112	0.4780	1.6549	5.3813	94.95
11. A♀ x A♂	17200	19800	90.05	132.89	0.3190	0.3511	2.6195	8.3155	78.01
12. H♀ x H♂	14900	2000	75.64	115.18	0.3447	0.3241	2.7239	8.0189	100

A : aurea  
 B : Brown color tilapia  
 H : hornorum  
 N : nilotica  
 R : Red tilapia  
 W : White color tilapia  
 SG : specific growth rate  
 AG : Average growth rate of individual  
 MF : Mean daily rate of feeding  
 F : conversion factor  
 S : survival

表 5 紅色吳郭魚什交種之成長比較 ( 1987 年 8 月 10 日 - 1988 年 7 月 14 日 )  
 Table 5 Growth data of red tilapia hybrids ( 10 Aug. 1987 to 14 July 1988 ).

Species	Total body wt(g) Stocking	Total body wt(g) Harvest	Mean body wt(g) Stocking	Mean body wt(g) Harvest	SG (%/day)	AG (g/day)	MF (%)	F	S (%)
1. (R♀ x H♂) sex-reversed Br♀ x [(A♀ x W♂) Br♀ x H♂] Br♂	2426	15000	11.83	319.15	0.9691	0.9039	1.8987	3.4763	22.93
2. W♀ x W♂	3295	33000	16.64	246.27	0.7925	0.6754	1.8817	3.6625	67.68
3. R♀ x R♂ (black abdomen)	2250	36700	11.66	227.95	0.8744	0.6361	1.9364	3.6468	83.42
4. [(R♀ x H♂) sex-reversed Br♀] x R♂	2670	30200	12.84	189.94	0.7924	0.5209	2.2070	4.2960	76.44
5. N♀ x N♂	2410	36900	12.05	215.79	0.8486	0.5992	1.9431	3.6940	85.50
6. (H♀ x W♂) Br♀ x R♂	2500	34100	12.14	224.34	0.8578	0.6241	1.9401	3.6755	73.79
7. W♀ x W♂	1950	31000	9.75	202.61	0.8924	0.5672	2.0960	3.9235	84.50
8. (R♀ x N♂) R♀ x (R♀ x H♂) B1♂	2175	29000	10.61	170.59	0.8169	0.4705	2.4172	4.6542	82.93
9. R♀ x R♂	2670	30000	13.35	175.44	0.7576	0.4767	2.3450	4.6432	85.50
10. R♀ x R♂	2595	34700	12.30	184.57	0.7966	0.5067	2.0910	4.0622	89.09
11. A♀ x A♂	2070	19800	10.35	132.89	0.7507	0.3604	3.2855	6.5289	74.50
12. H♀ x H♂	1840	22000	9.20	115.18	0.7433	0.3117	3.3773	6.7382	95.50

A : aurea  
 B : Brown color tilapia  
 H : hornorum  
 N : nilotica  
 R : Red tilapia  
 W : White color tilapia  
 SC : specific growth rate  
 AG : Average growth rate of individual  
 MF : Mean daily rate of feeding  
 F : conversion factor  
 S : survival

，其餘各組均在91%以上。此期之成長率以第7組  $0.6140\% \text{ day}^{-1}$  最高，次為第5組  $0.5124\% \text{ day}^{-1}$ ，再次是第3組為  $0.5049\% \text{ day}^{-1}$ 。而以第9組最低  $0.3231\% \text{ day}^{-1}$ ，次為第12組  $0.3405\% \text{ day}^{-1}$ ，再次是第8組  $0.3799\% \text{ day}^{-1}$ 。平均每日增重量以第3組最高為  $0.5668 \text{ g day}^{-1}$ ，次為第5組  $0.5481 \text{ g day}^{-1}$ ，再次是第7組為  $0.5186 \text{ g day}^{-1}$ 。而以第12組  $0.2094 \text{ g day}^{-1}$  最低，次為第9組  $0.3164 \text{ g day}^{-1}$ ，再次是第8組  $0.3222 \text{ g day}^{-1}$ 。平均每日投餌率以第5組最低為  $1.6021\%$ ，次為第2組  $1.6321\%$ ，再次是第3組  $1.6891\%$ 。而以第12組最高  $2.8389\%$ ，其次是第11組  $2.6288\%$ ，再次是第8組  $2.2241\%$ 。餌料係數則以第5組最低  $3.2344$ ，其次是第3組  $3.4576$ ，再次是第7組  $3.7585$ 。而以第12組最高  $8.4641$ ，其次是第9組  $6.3542$ ，再次是第8組  $5.9664$ 。

第三階段（1988年3月15日至7月14日），此期水溫轉暖，此期活存率第1組偏低是因3月份測定後死亡76尾所致，第2及第4組亦分別於測定後死亡23及20尾。其餘除第11組偏低外其他各組都在86%以上。此期之成長率以第1組最高為  $0.6463\% \text{ day}^{-1}$ ，其次是第4組為  $0.4542\% \text{ day}^{-1}$ ，再次是第2組  $0.4232\% \text{ day}^{-1}$ 。而以第10組  $0.3112\% \text{ day}^{-1}$  最低，其次是第9組為  $0.3169\% \text{ day}^{-1}$ ，再次是第11組為  $0.3190\% \text{ day}^{-1}$ 。平均每日增重量以第1組  $1.4269 \text{ g day}^{-1}$  最高，次為第2組  $0.8140 \text{ g day}^{-1}$ ，再次是第6組為  $0.6829 \text{ g day}^{-1}$ 。而以第12組最低  $0.3241 \text{ g day}^{-1}$ ，其次為第11組為  $0.3511 \text{ g day}^{-1}$ ，再次是第9組為  $0.4611 \text{ g day}^{-1}$ 。平均每日投餌率以第5組最低為  $1.4947\%$ ，其次是第3組為  $1.5704\%$ ，再次是為第2組  $1.6030\%$ 。而以第12組最高  $2.7239\%$ ，其次為第11組  $2.6195\%$ ，再次是第1組  $2.0762\%$ 。餌料係數以第1組最低為  $3.3774$ ，其次是第2組  $3.8718$ ，再次是第4組  $4.0845$ 。而以第11組最高為  $8.3155$ ，其次是第12組  $8.0189$ ，再次是第9組  $6.2777$ 。就全期而言（1987年8月10日至1988年7月14日），活存率第1組、第2組及第4組偏低是因測定時處理不當所引起，另外第6組及第11組則偏低。其餘各組均在82%以上。其成長率以第1組最高  $0.9691\% \text{ day}^{-1}$ ，其次是第7組為  $0.8924\% \text{ day}^{-1}$ ，再次是第3組  $0.8744\% \text{ day}^{-1}$ 。而以第12組最低為  $0.7433\% \text{ day}^{-1}$ ，其次是第11組為  $0.7507\% \text{ day}^{-1}$ ，再次是第9組為  $0.7576\% \text{ day}^{-1}$ 。平均每日增重量以第1組最高為  $0.9039 \text{ g day}^{-1}$ ，其次是第2組為  $0.6754 \text{ g day}^{-1}$ ，再次是第3組  $0.6361 \text{ g day}^{-1}$ 。而以第12組最低  $0.3117 \text{ g day}^{-1}$ ，其次是第11組為  $0.3604 \text{ g day}^{-1}$ ，再次是第8組  $0.4705 \text{ g day}^{-1}$ 。平均每日投餌率以第2組最低為  $1.8817\%$ ，其次是第1組為  $1.8987\%$ ，再次是第3組為  $1.9364\%$ 。而以第12組最高為  $3.3773\%$ ，其次是第11組為  $3.2855\%$ ，再次是第8組為  $2.4172\%$ 。餌料係數以第1組最低  $3.4763$ ，其次是第3組為  $3.6468$ ，再次是第2組為  $3.6625$ 。而以第12組最高為  $6.7382$ ，其次是第11組為  $6.5289$ ，再次是第8組為  $4.6542$ 。

就成長而言，第1組除在低水溫期稍低外其他各期均為各組之冠，雖然後期與密度較低有關，但以其雄性  $58.45\%$  而成長率如此之高亦不失為一優良交配。第3組純紅品系由小至大成長率均甚優良，此與以往之紅色黑腹之成長情形相同（郭、蔡 1988、1987）。但同為純系紅色種之第9組則成長率、餌料係數等均甚差，可能由於此品係是從族群中選取全身紅色但體型成長均較不良之故。第2組及第7組純系白色種在初期幼魚時成長不佳，但在後期及全期其成長均甚良好，此與以往之結果相同（郭、蔡 1986、1987）。一般紅色種其成長不甚理想與歐利亞及賀諾奴種相近亦與往年結果相似。第8組之交配成長率不佳。第4組與第1組不同，僅在末期成長良好。尼羅魚則成長亦佳，與以往相同。歐利亞、賀諾奴及一般紅色之成長不良則可能係長期選拔交配減少突變所致（藤野 1979）。

## 摘 要

由（紅色雌×賀諾奴雄）變性褐色雌分別與〔（歐利亞雌×白色雄）褐色雌×賀諾奴雄〕褐色雌及純系紅色雄交配以探討生產超雄魚之可行性，並進行（賀諾奴雌×白色雄）褐色雌×純紅色雄及（紅色雌×尼羅魚雄）紅色雌×（紅色雌×賀諾奴雄）黑色雄之交配，比較子代之呈色情形，同時與尼羅魚

- 、歐利亞、賀諾奴及純系紅色、純系白色進行成長比較結果如下：
- 一變性魚與正常雄魚交配其雄性比例分別為 58.45 % 及 61.06 %。
  - 二純系紅色與各組交配其子代均未出現一般黑色，而一般紅色魚之子代尚有黑色子魚出現。
  - 三純系紅色及白色魚所生產子代為全紅白或白色，且成長均甚良好。
  - 四變性魚與褐色及純系紅色交配所得子代成長良好。

## 謝 辭

本試驗承農委會漁業處處長柏偉、李健全博士及省水產試驗所廖所長一久之關懷與鼓勵深表謝意。本分所同仁，吳旻益、許炳輝、周柏勳、曾分林等協助測定及飼育由衷感激。周麗珍、卓翠屏兩位小姐協助製作表格亦表謝忱。

## 參考文獻

1. 郭河、蔡添財 (1984)。紅色吳郭魚育種改良研究—紅色吳郭魚什交種性狀變異之探討。台灣省水產試驗所試驗報告, 36, 55 - 67.
2. 郭河、蔡添財 (1985)。紅色吳郭魚育種改良研究—紅色吳郭魚什交種性狀變異之探討。台灣省水產試驗所試驗報告, 36, 199 - 2180.
3. 郭河、蔡添財 (1986)。紅色吳郭魚育種改良研究—紅色吳郭魚什交種性狀變異之探討。台灣省水產試驗所試驗報告, 40, 143 - 1720.
4. 郭河、蔡添財 (1987)。紅色吳郭魚育種改良研究—紅色吳郭魚什交種性狀變異之探討。台灣省水產試驗所試驗報告, 42, 259 - 272.
5. Moller, R.H. (1974). Transferrins polymorphism in Atlantic salmon (*Salmo salar*). *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 27, 1617 - 1625.
6. Payne, R.H. (1974). Transferrins variation in North American population of the Atlantic Salmon. *Salmo salar*. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 31, 1037 - 1041.
7. William K. Hershberger (1970). Some physiochemical properties of transferrins in Brook Trout. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 1, 207 - 218.