

紅色吳郭魚體色的遺傳

鹿港分所 蔡添財



紅色 × 黑色吳郭魚子代有 3 種不同顏色



褐色吳郭魚



純紅色吳郭魚



黑色吳郭魚(上)、尼羅吳郭魚(下)

一、前言

紅色吳郭魚自從1968年在台灣台南地區發現，經本分所多年的選種雜交，而得到今日生產全紅之品系。此魚推廣後由於其外表鮮美、腹膜銀白色、市場價格較高，已逐漸為台灣養殖漁民所接受。

由於原來的白變品種(albino)在生產雜交子代之後全部死亡，未能及時探討其體色之遺傳因子，而且爾後之研究以不斷的選種雜交，提昇其紅色子代比例及生長率為主。至目前紅色品系中至少含有 3 個品系的基因。此時欲探討其體色之外表型(phenotype)及基因型(genotype)等相關問題，就顯得複雜而困難。目前台灣紅色吳郭魚的體色遺傳只有黃等 (1988)

曾就紅色品系之間的交配，探討紅白間之基因型，認為是單基因共顯性遺傳，但就Scott et al.(1987); McAndrew et al.(1988); Tave et al.(1989) 等對相關的紅色吳郭魚之研究，顯然各不同研究品系之遺傳情形並不盡相同。因此本研究主要之目的在全面探討台灣養殖之各種不同色彩之吳郭魚進行有系統之交配，以瞭解各不同顏色之吳郭魚間基因遺傳的關係。

二、材料與方法

本試驗乃就本分所所保存之各品系魚種進行雜交，並記錄其子代呈色之情形及比例。再討論其基因型(genotype)與外表型(phenotype)之關係。

首先以：

紅色 × 紅色
紅色 × 褐色
紅色 × 黑色
褐色 × 褐色
褐色 × 黑色
黑色 × 黑色

等 6 組交配進行試驗，探討其是否單基因遺傳，試驗魚在 3.5m × 2.8m × 1.0m 之水泥池中交配，子魚經孵化、飼育 4 個月後，計算各種色彩之子魚數。紅色之認定包括白色具紅色帶狀分布及全身分布少數黑色或黑色素聚集於腹部、背鰭末緣等。褐色魚是全身黑色素密布，但透出紅色膚色；或紅色或橘色，但頭部及各鰭部為黑色；或全身黑色素大小斑點密布。黑色則是一般黑色，魚體呈銀灰色或偏藍綠色。白色則是全身白色，身體有些部份呈黃色；或鰭部、尾部呈黃色。

三、結果與討論

各組交配所得子代體色外表型比例及 χ^2 -test 如表 1 所示。由表 1 中可以看出，以紅色和一般黑色的基因作用 (gene action) 而言，

部份呈現了單基因遺傳，不完全顯性的基因表現。

但就試驗結果來看，只有紅色與一般黑色之間，雖然半數之觀測外表型與期望值不同，但符合此種假設的可能性較高。

其他 $R \times B$ ， $Br \times Br$ ， $Br \times B$ ，各組的子代表型，與假設的符合度均低。

在 $R \times R$ 的交配中，雖然親魚並未發現黑色素，但子魚均具有一定比例 (30~50%) 的體表具有黑色斑點。可能尚有其他控制黑色素表現的基因存在。

在 $Br \times Br$ 及 $R \times B$ 的交配中亦有很高比例的子魚中未出現一般黑色的子魚。由於一般黑色之各組交配均顯示為同質結合 (homozygous) 的性質， $R \times B$ 的子魚中，如果紅色親魚具有黑色斑點時，就會出現黑色子代，反之如果紅色親魚顏色較鮮豔，且無黑色素時則未出現黑色子魚。因此很可能在紅色之中尚有異質結合 (heterozygous) 存在，故在爾後選種時亦要慎選同質結合之親魚供試驗。進一步比較並探討更合適的解釋，以說明台灣養殖吳郭魚的基因表現。



紅色吳郭魚 (攝影/劉振鄉)

表1 台灣養殖吳郭魚紅色與黑色品系間 6 種交配之結果

R=紅色 ; Br=褐色 ; B=黑色

交配	子代比率	外表型比率		Chi square P	
		觀測值	期望值		
	R:Br:B	R:Br:B	R:Br:B		
R×R	212 : 0 : 0	1 : 0 : 0	1 : 0 : 0	0	1.00
	150 : 0 : 0	1 : 0 : 0	1 : 0 : 0	0	1.00
	182 : 0 : 0	1 : 0 : 0	1 : 0 : 0	0	1.00
	192 : 0 : 0	1 : 0 : 0	1 : 0 : 0	0	1.00
R×Br	88 : 68 : 0	1.2941 : 1 : 0	1 : 1 : 0	2.5600	> 0.10
	120 : 27 : 0	4.4400 : 1 : 0	1 : 1 : 0	58.8367	< 0.01**
	114 : 82 : 0	1.3902 : 1 : 0	1 : 1 : 0	5.2245	> 0.02*
	85 : 69 : 0	1.2319 : 1 : 0	1 : 1 : 0	1.660	> 0.10
R×B	125 : 110 : 92	1.2941 : 1 : 0	1 : 0 : 1		
	93 : 0 : 85	1.0941 : 0 : 1	1 : 0 : 1	0.3596	> 0.50
	92 : 95 : 0	1 : 1.0326 : 0			
	99 : 0 : 98	1.0102 : 0 : 1	1 : 0 : 1	0.0050	> 0.90
	93 : 57 : 29	3.2068 : 1.9655 : 1			
	91 : 0 : 97	1 : 0 : 1.0659	1 : 0 : 1	0.1915	> 0.50
	89 : 109 : 0	1 : 1.2247 : 0			
	40 : 0 : 104	1 : 0 : 2.6000	1 : 0 : 1	18.4444	< 0.01**
Br×Br	28 : 75 : 39	1 : 2.6786 : 1.3929	1 : 1 : 0	2.5600	> 0.10
	40 : 101 : 0	1 : 1.4853 : 0			
	68 : 135 : 0	1 : 1.9853 : 0			
	85 : 69 : 0	1 : 6.4118 : 4.1176	1 : 2 : 1	0.1614	> 0.50
Br×B	0 : 192 : 0	0 : 1 : 0			
	0 : 75 : 80	0 : 1 : 1.0667	1 : 2 : 1	0.1614	> 0.50
B×B	0 : 0 : 194	0 : 0 : 1	0 : 0 : 1	0	1.00
	0 : 0 : 288	0 : 0 : 1	0 : 0 : 1	0	1.00
	0 : 0 : 863	0 : 0 : 1	0 : 0 : 1	0	1.00
	0 : 0 : 790	0 : 0 : 1	0 : 0 : 1	0	1.00

* p<0.05 顯著

** p<0.01 非常顯著