

# 斑点胡子鲶和胡子鲶染色体组型的研究

罗俊烈 王正询 林兆平\*

(广州师范学院生物系)

斑点胡子鲶 (*Clarias macrocephalus*) 又称大头胡子鲶, 是近年来从泰国引进的淡水养殖鱼类, 它与生长在我国的胡子鲶 (*Clarias fuscus*) 形态和习性相近, 在分类学上同属鲤形目、胡子鲶科、胡子鲶属。

斑点胡子鲶具有生长较快、体型较大、产量较高的优点, 但也有肉味稍逊、耐寒力偏弱、养殖不易的缺点; 而胡子鲶的优点是肉质细嫩、味美、抗寒力较强、养殖容易, 其缺点是生长较慢、个体较小、产量较低等 (对斑点胡子鲶而言)。因而, 能否将这两种鱼进行有性杂交, 培育出一种具有双亲优良性状的鱼类新品种, 这是育种工作者的共同愿望。对于这两种鱼的染色体组型的研究, 国内外尚未见报道。为此, 我们曾于 1983 年 2 月至 1984 年 5 月对这两种鱼的染色体组型进行了研究, 为其杂交育种提供了理论根据。

## 材 料 和 方 法

斑点胡子鲶由珠江水产研究所提供, 共做 10 尾 (5♀、5♂), 胡子鲶购自广州市集贸市场, 共做 9 尾 (4♀、5♂), 均为性成熟个体。实验方法根据林义浩 (1982) 提出的 PHA 体内注射

法, 稍加修改。在取材前 3.5—4.5 小时腹腔注射 PHA 溶液 (广州市医药工业研究所出品), 剂量为 5—10 微克/克 (鱼体重), 经 2.5—3 小时后, 再腹腔注射秋水仙素溶液, 剂量为 2—3 微克/5 克 (鱼体重)。肾脏取出后, 按一般常用的空气干燥法制作染色体玻片标本。

片子制成后, 进行镜检, 每种鱼观察 300 个肾细胞的中期分裂相, 寻找其众数, 确定其 2 倍体数目。然后选出染色体分散良好, 形态清晰的斑点胡子鲶的中期分裂相 10 个 (5♀、5♂), 胡子鲶的分裂相 12 个 (5♀、7♂), 分别进行显微照像、放大、剪贴配对、测量, 按利凡 (Levan) 等 (1964) 提出的染色体命名及分类法对染色体进行分类: 臂比 1.0—1.7 为中部着丝点染色体 (m), 1.7—3.0 为近中部着丝点染色体 (sm), 3.0—7.0 为近端部着丝点染色体 (st), 7.0—∞ 为端着丝点染色体 (t)。用统计学方法计算其染色体的相对长度和臂比等。每种鱼从中选取有代表性的雌、雄个体中期分裂相各一个, 制成染色体组型图。

\* 参加本项工作的, 尚有郭倩文、曾小兰、杨俊慧、蒋伟香等同志。

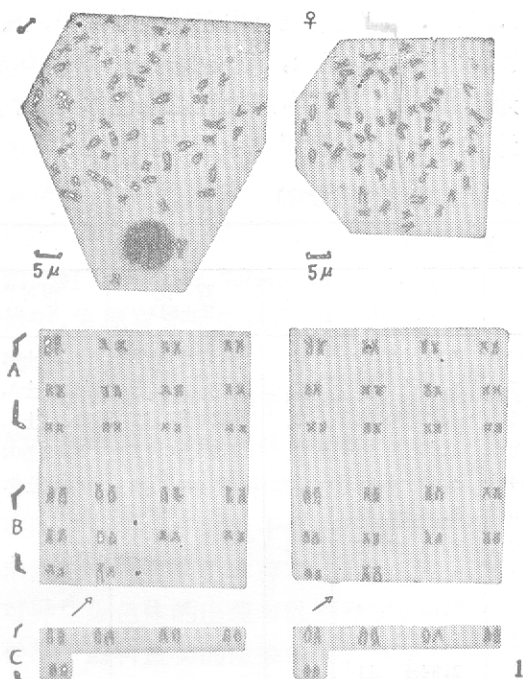


图1 斑点胡子鲇的染色体组型  
(箭头指的是性染色体)

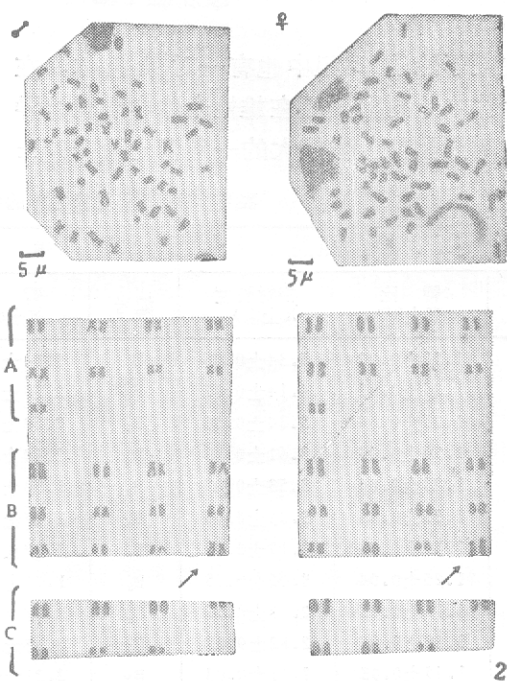


图2 胡子鲇的染色体组型  
(箭头指的是性染色体)

## 结 果

观察并记录了斑点胡子鲇和胡子鲇各 300

表1 斑点胡子鲇和胡子鲇的肾细胞染色体数目

种 名	观察结果	
	染色体数目	百分数(%)
斑点胡子鲇	>54	3.25
	=54	73.24
	<54	23.51
胡子鲇	>56	2.0
	=56	61.33
	<56	36.69

表2 斑点胡子鲇和胡子鲇的体细胞染色体比较

染色体分组	着丝点位置	斑点胡子鲇		胡子鲇	
		♀	♂	♀	♂
A	m	12对	12对	9对	9对 + A <sub>c</sub>
B	Sm	9对 + B <sub>x</sub> B <sub>x</sub>	9对 + B <sub>x</sub> B <sub>c</sub>	11对 + B <sub>x</sub> B <sub>x</sub>	11对 + B <sub>x</sub>
C	St 或 t	5对	5对	7对	7对

个肾细胞的中期分裂相,其染色体数目见表1。

由表1可见,斑点胡子鲇的染色体众数是  $2n=54$ ,胡子鲇染色体众数是  $2n=56$ 。这两种鱼的染色体组型,均可分为三组,如表2、表3、表4及图1、图2。它们的染色体总臂数(NF)都是98。

以上资料表明,在这两种鱼的雄性个体中,都发现有一对异型染色体。斑点胡子鲇的B组有一对染色体,在雌性个体中为同型,而在雄性个体中表现为异型,这对异型染色体较大的一条臂比为  $2.18 \pm 0.10$ ,属近中部着丝点染色体,其相对长度为  $5.52 \pm 0.12$ ,这条染色体在雌性细胞中能配对,我们暂用 B<sub>x</sub> 表示,较小的一条染色体臂比为  $2.21 \pm 0.12$ ,也属近中部着丝

点染色体,其相对长度为  $2.84 \pm 0.11$ , 暂用  $B_Y$  表示。

在胡子鲶的 B 组中也有一对染色体, 在雌性个体中为同型, 而在雄性个体中表现为异型, 这对异型染色体较大的一条臂比为  $2.07 \pm$

$0.14$ , 属近中部着丝点染色体, 相对长度为  $5.17 \pm 0.10$ , 这条染色体在雌性个体中能配对, 我们暂用  $B_X$  表示, 而较小的一条染色体臂比为  $1.46 \pm 0.23$ , 属中部着丝点染色体, 相对长度为  $3.46 \pm 0.07$ , 暂用  $A_Y$  表示。

表 3 斑点胡子鲶染色体的相对长度及臂比 (长臂/短臂)

A 组			B 组			C 组		
编号	臂比 $\bar{X} \pm SD$	相对长度 $\bar{X} \pm SD$	编号	臂比 $\bar{X} \pm SD$	相对长度 $\bar{X} \pm SD$	编号	臂比 $\bar{X} \pm SD$	相对长度 $\bar{X} \pm SD$
A <sub>1</sub>	1.10±0.02	5.34±0.06	B <sub>1</sub>	2.84±0.07	4.88±0.09	C <sub>1</sub>	4.19±0.29	4.56±0.08
A <sub>2</sub>	1.36±0.03	4.14±0.07	B <sub>2</sub>	2.15±0.07	4.67±0.04	C <sub>2</sub>	∞	4.25±0.08
A <sub>3</sub>	1.25±0.04	3.84±0.07	B <sub>3</sub>	2.50±0.11	4.29±0.08	C <sub>3</sub>	4.70±0.22	3.85±0.07
A <sub>4</sub>	1.50±0.03	3.61±0.03	B <sub>4</sub>	2.40±0.10	4.05±0.11	C <sub>4</sub>	3.73±0.12	3.52±0.04
A <sub>5</sub>	1.23±0.04	3.53±0.05	B <sub>5</sub>	1.90±0.04	3.59±0.09	C <sub>5</sub>	∞	3.32±0.05
A <sub>6</sub>	1.25±0.03	3.38±0.03	B <sub>6</sub>	2.27±0.10	3.38±0.04			
A <sub>7</sub>	1.45±0.03	3.19±0.05	B <sub>7</sub>	2.09±0.12	3.18±0.03			
A <sub>8</sub>	1.25±0.04	3.05±0.05	B <sub>8</sub>	1.71±0.04	3.02±0.04			
A <sub>9</sub>	1.16±0.02	2.90±0.02	B <sub>9</sub>	2.07±0.06	2.83±0.04			
A <sub>10</sub>	1.20±0.03	2.82±0.02	B <sub>X</sub>	2.18±0.10	5.52±0.12			
A <sub>11</sub>	1.45±0.03	2.81±0.03	B <sub>Y</sub>	2.21±0.12	2.84±0.11			
A <sub>12</sub>	1.16±0.02	2.56±0.02						

表 4 胡子鲶染色体的相对长度及臂比 (长臂/短臂)

A 组			B 组			C 组		
编号	臂比 $\bar{X} \pm SD$	相对长度 $\bar{X} \pm SD$	编号	臂比 $\bar{X} \pm SD$	相对长度 $\bar{X} \pm SD$	编号	臂比 $\bar{X} \pm SD$	相对长度 $\bar{X} \pm SD$
A <sub>1</sub>	1.18±0.06	4.26±0.06	B <sub>1</sub>	2.31±0.06	4.74±0.11	C <sub>1</sub>	3.98±0.12	4.38±0.19
A <sub>2</sub>	1.35±0.11	3.90±0.19	B <sub>2</sub>	2.46±0.17	4.40±0.21	C <sub>2</sub>	3.56±0.22	4.17±0.04
A <sub>3</sub>	1.06±0.03	3.88±0.13	B <sub>3</sub>	2.47±0.06	4.16±0.13	C <sub>3</sub>	∞	3.92±0.11
A <sub>4</sub>	1.15±0.04	3.63±0.14	B <sub>4</sub>	1.98±0.06	3.91±0.20	C <sub>4</sub>	∞	3.50±0.14
A <sub>5</sub>	1.30±0.08	3.56±0.14	B <sub>5</sub>	2.34±0.22	3.78±0.17	C <sub>5</sub>	3.17±0.22	3.43±0.13
A <sub>6</sub>	1.50±0.10	3.31±0.11	B <sub>6</sub>	1.77±0.03	3.55±0.13	C <sub>6</sub>	∞	3.02±0.13
A <sub>7</sub>	1.17±0.10	3.13±0.11	B <sub>7</sub>	2.43±0.16	3.42±0.11	C <sub>7</sub>	3.68±0.23	2.24±0.12
A <sub>8</sub>	1.26±0.09	2.89±0.07	B <sub>8</sub>	2.08±0.16	3.11±0.07			
A <sub>9</sub>	1.28±0.13	2.70±0.12	B <sub>9</sub>	1.97±0.06	3.01±0.09			
			B <sub>10</sub>	1.94±0.06	2.87±0.02			
			B <sub>11</sub>	2.16±0.06	2.44±0.20			
A <sub>Y</sub>	1.46±0.23	3.46±0.07	B <sub>X</sub>	2.07±0.14	5.17±0.10			

## 讨 论

关于鱼类有否性染色体, 目前是个争论问题, 一般认为在脊椎动物中, 鱼类是最低级的类型, 因而鱼类不像哺乳类那样, 大多数是不具有性染色体的, 只有少数种类出现异型的性染色体, 计有 XY 型, XO 型, WZ 型(李树深 1981)。

迄今为止, 在鱼类染色体组型研究的报道中, 大多数是没有发现性染色体的存在, 但替瑞光等(1979)曾在鲤、鲫鱼的胚胎细胞中, 发现 B 组有一对形态明显异型的染色体, 并暂称它为“推测是性染色体的染色体”, 并以未分化性腺的胚胎细胞来推测有“XY”异型染色体存在。王春元等(1980)对已能区分雌雄性别的成熟鱼的

研究中,异型染色体没有得到证实。这与吴政安等(1980)在成年鲫鱼和金鱼的研究中,雌雄个体之间并未发现与性别决定有关的异型染色体存在的结果是一致的。赵守诚(1982)在对鲮鱼染色体组型的分析中,亦发现雄性有一对异型染色体,因而推测可能是性染色体。在国外,唐纳哈(Donahue)等(1974)曾在虹科虹属的大西洋虹(*Dasyatis Sabina* (Lesueur))的雄性个体中,发现有异型染色体,他们认为这可能有性染色体的存在。

我们在进行斑点胡子鲶和胡子鲶染色体组型的研究中,亦发现这两种鱼的雄性个体细胞的分裂相中,都有一对形态明显异型的染色体,而在所研究的全部雌性个体细胞的分裂相中,都未发现异型染色体存在,因此,我们认为这一对异型染色体的出现与性别有关,可能是这两种胡子鲶科鱼类的性染色体,可见它们的性别决定机制都属于XY型。但应当指出,只靠组型分析是不够的,尚待进一步作带型和其他方法分析。

按大野(1974)的意见,鱼类祖先的染色体组型,可能是48个端部着丝点染色体,然后由它通过着丝点融合、易位、倒位、多倍体化以及异染色质的增减而演化为各种鱼类的染色体组型。因此,从这两种鱼的染色体组型来分析,斑点胡子鲶的中部和近中部着丝点染色体与胡子鲶的这种类型的染色体相比多了1对,但端部和近端部着丝点染色体却比胡子鲶的同一类型的染色体少了2对,这就是说,斑点胡子鲶的 $2n=54$ ,而胡子鲶的 $2n=56$ ,两者的染色体数目只相差1对。我们推测,相差的这一对染色体,可能是由于其祖先的C组染色体中,有2对端部着丝点染色体发生了罗伯逊易位(Robertsonian translocation);即通过着丝点的融合而形成

斑点胡子鲶的这一对中部着丝点染色体,从而使 $2n=56$ 的胡子鲶演化为 $2n=54$ 的斑点胡子鲶的染色体组型,因而成为两个独立的种。

根据上述观点,在一个特定的分类阶元内,具有较多端部着丝点染色体的类群应是比较原始的,随着端部着丝点染色体的减少,应出现更多的中部或近中部着丝点染色体,从而成为比较进化的类型。因此,胡子鲶的这种类型的染色体,与斑点胡子鲶相比,应是较原始的种类。

由上看来,这两种同属的异域分布的胡子鲶科鱼类,不仅形态和习性相近,而且染色体组型也相近,它们的染色体总臂数也是相同的,这说明它们之间的同源性。因此,若将斑点胡子鲶和胡子鲶进行有性杂交,很可能获得杂种,但其2倍体染色体数应是 $2n=55$ ,所以可以预测,如果杂交成功,其杂交后代也是高度不育的。

## 参 考 文 献

- 王春元等 1982 金鱼染色体组型的研究 I 鲫鱼和红龙睛金鱼染色体组型的比较。遗传学报 9(3): 238—242。  
刘凌云 1980 草鱼染色体组型的研究。动物学报 26(2): 126—131。  
吴政安等 1980 鱼类细胞遗传学的研究 II 鱼类淋巴细胞的培养及其染色体组型分析。遗传学报 7(4): 370—375。  
李树森等 1983 八种淡水真骨鱼类的核型研究。遗传 5(4): 25—28。  
林义浩 1982 快速获得大量鱼类肾细胞中期分裂相的PHA体内注射法。水产学报 6(3): 201—208。  
管瑞光等 1979 草鱼、团头鲂染色体组型的分析比较。遗传学报 6(2): 205—210。  
—— 1980 鲤鲫鲢鳙染色体组型的分析比较。遗传学报 7(1): 72—77。  
凌均秀 1982 八种鱼的染色体组型的研究。武汉大学学报(自然科学版) 2(2): 109—112。  
赵守诚 1982 鲮鱼染色体组型分析。淡水渔业(4): 24—26。  
Donahue. W. H.: 1974 A Karyotypic study of three Species of Rajiformes (chondrichthyes, Pisces). Can. J. Genet. Cytol. 16: 203—211。