

研究简报

三倍体鲶鱼的核型研究

THE KARYOTYPE STUDY ON TRIPLOID CATFISH (*SILURUS ASOTUS*)

尹洪滨¹ 孙中武² 潘伟志¹

(黑龙江水产研究所, 哈尔滨 150070)¹

(东北林业大学, 哈尔滨 150040)²

Yin Hongbin¹, Sun Zhongwu² and Pan Weizhi¹

(Heilongjiang Fisheries Research Institute, Harbin 150070)¹

(Northeast Forestry University, Harbin 150040)²

关键词 鲶鱼, 三倍体, 核型

KEYWORDS Catfish, Triploid, Karyotype

鲶鱼(*Silurus asotus*)属鲶形目、鲶科、鲶属,我国只有一个种,广泛分布于我国的河流、湖泊和水库,肉食性,肉质细嫩,有很高的营养价值和经济价值。

根据前人所做的工作,鲶鱼的染色体为 $2n = 58$ 。近十几年来,各国都在研究鱼类的多倍体,目的是提高鱼类的生长速度[中国科学院水生生物研究所二室多倍体小组,1979;张四明,1990],其次是产生不育的三倍体,以控制其过度繁殖[Thorgaard,1983]。如日本的虹鳟三倍体在性成熟时不出现婚姻色,始终保持其鲜艳的体色,从而提高了商品价值;美国培育三倍体草鱼,一方面用来控制水草,另一方面控制草鱼过度繁殖。另一些科学家试图通过这一研究以培育更能满足人类需求的新的养殖品种。我们于1994年成功地用静水压法诱导出一批生长快的三倍体鲶鱼,并对它进行了一系列研究。本文仅报道其核型分析结果。

1 材料与方 法

1.1 材 料

鲶鱼亲鱼取自黑龙江省肇东市东发乡机械化渔场,3龄,体重500~1000g。人工催产获得的受精卵一部分自繁,一部分用静水压处理,诱导三倍体。鱼苗孵出后分别放入两个网箱中培育至夏花,然后移养自本所两个300m²的鱼池,养至10月份出池取样。

1.2 方 法

取静水压生产的三倍体鲶鱼11尾,体重150~200g,体长23.8~30.2cm,对照组二倍体鲶鱼8尾,体重100~150g,体长19.0~24.0cm。在室内控温[水温(20±2)℃]充气水族箱中饲养一周,每尾注射10~15μg/g体

收稿日期:1995-07-24。

重 PHA(上海医学化验所出品),24 小时后注射秋水仙素 $1\mu\text{g}/\text{g}$ 体重,2-4 小时后杀鱼取前肾,空气干燥法制备中期分裂相玻片标本。Gimsa 染色,每组显微镜计数 100 个以上清晰、分散良好的中期分裂相的染色体数。取 10 个以上最佳中期照相像,放大、剪贴、配组,按 Levan 等的标准测量,计算和编制核型图。

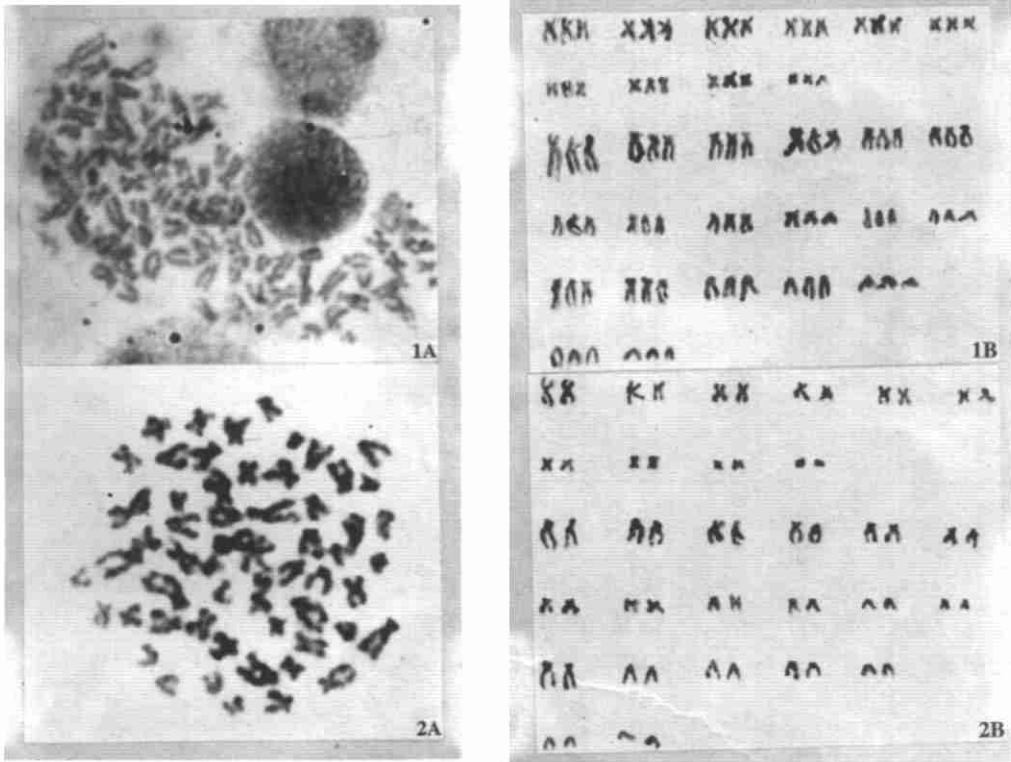
2 结果

三倍体鲢鱼和对照组二倍体鲢鱼的染色体数及核型见表 1,2,3 和图版 1,2。三倍体鲢鱼的染色体数在 77~87 之间,其中 $3n = 87$ 的占 76.67%,对照组二倍体鲢鱼染色体数在 54~58 之间,其中 $2n = 58$ 的占 89.62%。

表 1 三倍体和二倍体鲢鱼的染色体数

Table 1 Chromosome numbers of triploid and diploid of *Silurus asotus*

三	染色体数	77	79	81	83	84	85	86	87	总数
倍	细胞数	2	3	3	7	4	5	4	92	120
体	%	1.67	2.50	2.50	5.83	3.33	4.17	3.33	76.67	100
二	染色体数	54	55	56	57	58				总数
倍	细胞数	2	2	4	3	95				106
体	%	1.89	1.89	3.77	2.83	89.62				100



图版 Plate

1A. 三倍体鲢鱼细胞中期分裂相; 1B. 三倍体鲢鱼的核型; 2A. 二倍体鲢鱼细胞中期分裂相; 2B. 二倍体鲢鱼核型。

表2 三倍体鲢鱼核型指数

Table 2 Indices of karyotype of triploid *Silurus asotus*

编号	短臂(μm)	长臂(μm)	绝对长度(μm)	相对长度(%)	臂比	着丝点指数	类型
1	0.77±0.10	1.15±0.26	1.92±0.35	4.58±0.44	1.48±0.17	40.50±2.93	m ₁
2	0.76±0.13	0.97±0.18	1.75±0.34	4.16±0.43	1.29±0.06	43.41±1.52	m ₂
3	0.69±0.05	0.96±0.20	1.64±0.26	3.92±0.26	1.35±0.20	42.72±3.62	m ₃
4	0.72±0.13	0.86±0.13	1.58±0.26	3.76±0.19	1.19±0.07	45.71±1.42	m ₄
5	0.58±0.05	0.85±0.14	1.43±0.19	3.42±0.18	1.45±0.14	40.97±2.44	m ₅
6	0.61±0.11	0.75±0.09	1.35±0.20	3.23±0.22	1.25±0.11	44.58±2.10	m ₆
7	0.60±0.11	0.72±0.09	1.32±0.20	3.14±0.16	1.19±0.08	45.52±2.06	m ₇
8	0.60±0.11	0.66±0.09	1.26±0.20	2.99±0.15	1.17±0.09	47.25±1.27	m ₈
9	0.54±0.11	0.64±0.08	1.19±0.18	2.82±0.09	1.21±0.12	45.45±2.42	m ₉
10	0.47±0.11	0.61±0.09	1.08±0.19	2.58±0.33	1.32±0.16	43.39±2.90	m ₁₀
11	0.69±0.14	1.73±0.38	2.42±0.52	5.73±0.56	2.50±0.07	28.57±0.59	sm ₁
12	0.58±0.08	1.45±0.30	2.03±0.38	4.81±0.32	2.50±0.18	28.67±0.00	sm ₂
13	0.58±0.11	1.23±0.26	1.80±0.36	4.27±0.25	2.13±0.23	32.04±2.36	sm ₃
14	0.51±0.09	1.10±0.22	1.60±0.31	3.80±0.24	2.15±0.15	31.81±1.53	sm ₄
15	0.48±0.09	1.01±0.20	1.49±0.29	3.51±0.18	2.13±0.03	32.29±0.56	sm ₅
16	0.47±0.06	0.94±0.19	1.41±0.25	3.34±0.17	1.99±0.22	33.67±2.34	sm ₆
17	0.45±0.11	0.93±0.19	1.38±0.28	3.25±0.24	2.10±0.30	32.58±3.11	sm ₇
18	0.44±0.07	0.90±0.20	1.35±0.27	3.18±0.23	2.02±0.13	33.16±1.46	sm ₈
19	0.40±0.06	0.89±0.19	1.29±0.23	3.06±0.25	2.21±0.36	31.58±3.22	sm ₉
20	0.40±0.08	0.75±0.15	1.15±0.23	2.72±0.15	1.86±0.07	35.06±0.87	sm ₁₀
21	0.38±0.10	0.71±0.14	1.09±0.24	2.57±0.21	1.93±0.16	34.25±1.85	sm ₁₁
22	0.34±0.04	0.65±0.13	0.99±0.17	2.35±0.14	1.93±0.21	34.27±2.31	sm ₁₂
23	0.44±0.09	1.51±0.26	1.95±0.35	4.62±0.21	3.45±0.26	22.57±1.28	st ₁
24	0.38±0.10	1.25±0.25	1.63±0.00	3.84±0.26	3.41±0.29	22.78±1.49	st ₂
25	0.38±0.06	1.24±0.22	1.61±0.28	3.83±0.23	3.30±0.17	23.31±0.90	st ₃
26	0.30±0.07	1.11±0.24	1.42±0.31	3.37±0.31	3.53±0.18	23.47±1.54	st ₄
27	0.29±0.04	0.93±0.13	1.21±0.17	2.91±0.22	3.23±0.14	23.70±0.75	st ₅
28			1.22±0.24	2.97±0.32	∞		t ₁
29			0.79±0.19	1.89±0.31	∞		t ₂

三倍体鲢鱼的核型有10套中部着丝点染色体(m),12套亚中部着丝点染色体(Sm),5套亚端部着丝点染色体(st)和2套端部着丝点染色体(t)。臂数(NF)为153。对照组二倍体鲢鱼有10对中部着丝点染色体(m),12对亚中部着丝点染色体(Sm),5对亚端部着丝点染色体(st)和2对端部着丝点染色体(t)。臂数(NF)为102。

表 3 二倍体鲢鱼核型指数

Table 3 Indices of karyotype of diploid *Silurus asotus*

编号	短臂(μm)	长臂(μm)	绝对长度(μm)	相对长度(%)	臂 比	着丝点指数	类 型
1	0.67±0.12	0.75±0.13	1.42±0.25	4.89±0.55	1.11±0.07	47.42±1.58	m ₁
2	0.55±0.07	0.69±0.09	1.25±0.16	4.30±0.18	1.26±0.09	44.39±1.72	m ₂
3	0.48±0.05	0.64±0.05	1.09±0.10	3.77±0.11	1.26±0.05	44.32±1.09	m ₃
4	0.48±0.04	0.54±0.06	1.02±0.10	3.55±0.17	1.13±0.06	46.98±1.25	m ₄
5	0.41±0.04	0.53±0.04	0.94±0.08	3.25±0.18	1.30±0.04	43.52±0.79	m ₅
6	0.38±0.02	0.50±0.06	0.88±0.08	3.04±0.14	1.32±0.09	43.28±1.69	m ₆
7	0.35±0.03	0.49±0.03	0.84±0.04	2.90±0.18	1.43±0.17	41.40±2.74	m ₇
8	0.36±0.04	0.47±0.04	0.83±0.04	2.87±0.19	1.32±0.22	43.60±3.84	m ₈
9	0.33±0.04	0.44±0.02	0.77±0.04	2.68±0.22	1.35±0.21	42.89±3.74	m ₉
10	0.31±0.02	0.38±0.03	0.69±0.06	2.46±0.38	1.17±0.07	46.10±1.49	m ₁₀
11	0.47±0.08	1.04±0.27	1.51±0.35	5.04±0.84	2.23±0.25	31.18±2.48	sm ₁
12	0.38±0.02	0.95±0.10	1.33±0.12	4.63±0.40	2.52±0.17	28.49±1.39	sm ₂
13	0.40±0.05	0.84±0.11	1.24±0.15	4.26±0.16	2.11±0.20	32.28±2.10	sm ₃
14	0.40±0.06	0.81±0.09	1.20±0.15	4.13±0.15	2.06±0.22	32.85±2.30	sm ₄
15	0.36±0.02	0.76±0.07	1.12±0.09	3.90±0.21	2.12±0.15	32.15±1.55	sm ₅
16	0.36±0.03	0.74±0.04	1.10±0.06	3.81±0.25	2.08±0.16	32.61±1.69	sm ₆
17	0.33±0.03	0.70±0.05	1.03±0.07	3.57±0.20	2.11±0.19	32.34±1.96	sm ₇
18	0.31±0.04	0.62±0.05	0.93±0.07	3.22±0.13	2.26±0.43	33.61±3.39	sm ₈
19	0.28±0.05	0.58±0.09	0.85±0.14	2.94±0.29	2.10±0.11	32.48±1.14	sm ₉
20	0.28±0.06	0.53±0.09	0.80±0.14	2.77±0.30	1.94±0.14	34.13±1.65	sm ₁₀
21	0.24±0.04	0.50±0.04	0.74±0.07	2.50±0.16	2.07±0.30	37.79±3.00	sm ₁₁
22	0.24±0.03	0.48±0.11	0.72±0.13	2.49±0.26	2.00±0.33	33.67±3.31	sm ₁₂
23	0.29±0.07	1.05±0.12	1.34±0.19	4.60±0.18	3.77±0.53	21.23±2.26	st ₁
24	0.26±0.04	0.90±0.15	1.16±0.18	4.02±0.48	3.42±0.23	22.67±1.16	st ₂
25	0.25±0.05	0.80±0.12	1.05±0.17	3.63±0.35	3.23±0.12	23.67±0.70	st ₃
26	0.23±0.05	0.74±0.14	0.96±0.18	3.29±0.30	3.28±0.10	23.37±0.58	st ₄
27	0.16±0.01	0.60±0.09	0.76±0.10	2.61±0.17	3.81±0.58	21.12±2.49	st ₅
28			0.87±0.22	3.00±0.64	∞		t ₁
29			0.68±0.13	2.33±0.32	∞		t ₂

3 讨论

洪云汉等[1983]报道了鲢鱼染色体数均为 $2n=58$ 。本研究的结果鲢鱼二倍体也为 $2n=58$ ，与上述研究结果相一致，但在统计分析细胞分裂相时发现，占被测细胞总数 89.62% 的众数为 58，是在统计细胞分裂相染色体数 54~58 的最高数，这与三倍体染色体数在细胞中的分布一样，这种情况在其他鱼类中是少见的。

鲢鱼二倍体的核型主要为中部(m)和亚中部着丝点染色体(sm)。邬国民等[1986]在报道胡子鲢的核型时指出，这种鱼的核型表现出数量较多的中部着丝点染色体，认为是由二条端部着丝点染色体的着丝粒融合成一条较大的中部着丝点染色体的罗伯逊易位所致，是物种进化的标志。鲢鱼是否也表现这种现象，尚待研究。在本研究的二倍体鲢鱼核型中，未发现如洪云汉等[1983]报道的 st_1 染色体为细胞中最大染色体，也未发现在 m_1 染色体的短臂上有随体。

表 1 所示用静水压处理法诱导的三倍体鲢鱼染色体数在 77~87 之间，众数为 87 的细胞占被测细胞总数的 76.67%，因此确定三倍体鲢鱼染色体数为 $3n=87$ ，也发现所统计的染色体数都少于众数。按染色体加倍

理论,上述三倍体鲢鱼有一套染色体组应来自第二极体,所以染色体数应是 $3n = 58 + 29 = 87$ 。由表 2 和图 1 可见,三倍体鲢鱼与二倍体鲢鱼核型基本一致,只是每组染色体增加一套染色体组,即 10 套(每套 3 条染色体)中部着丝点染色体(m),12 套亚中部着丝点染色体(sm),5 套亚端部着丝点染色体(st)和 2 套端部着丝点染色体(t),臂数(NF)为 153。

本文承沈俊宝研究员指导,特致谢意。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院水生生物研究所二室多倍体小组,1979。草鱼、团草人工诱导多倍体的研究,遗传学报,6(1):77。
- [2] 洪云汉等,1983。两种鲢鱼的染色体组型研究。武汉大学学报(自然科学版),(3):106~108。
- [3] 张四明,1990。鱼类染色体组工程及其应用。动物学杂志,25(1):41~46。
- [4] 邬国民等,1986。四种胡子鲢核型的比较研究。遗传学报,13(3):213~220。
- [5] Lou, Y. D. and C. E. Purdom, 1984. Diploid gynogenesis induced by hydrostatic pressure in rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish Biol.*, 24(6):665~670.
- [6] Thorgaard, G. H.,1983. Chromosome set manipulation and sex control in fish. In Hoar, W. S. *et al.* (ed.), *Fish Physiology*, Vol. 9B, pp. 405~434, Academic press, New York, NY.