

研究简报

大口鲶染色体组型和 DNA 含量的研究*

STUDIES ON KARYOTYPE AND CELLULAR DNA CONTENT OF *SILURUS MERIDIONALIS*

邹桂伟 潘光碧 梁拥军 胡德高

(中国水产科学研究院长江水产研究所, 荆州 434000)

Zou Guiwei Pan Guangbi Liang Yongjun Hu Degao

(Changjiang Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Jinzhou 434000)

关键词 大口鲶, 染色体组型, DNA 含量

KEY WORDS *Silurus meridionalis*, Karyotype, DNA content

大口鲶(*Silurus meridionalis*)原名南方大口鲶,是主要产于我国长江、珠江等流域的一种大型名贵经济鱼类。近年来国内市场对它的需求量日益增多,是一种有着广阔市场前景的名优新种。目前为止,有关大口鲶的生物学、养殖学、人工繁殖等方面已有大量报道^[3,7,8]。但对大口鲶染色体组型和 DNA 含量却鲜见报道,仅在1983年有过对大口鲶核型的报道^[6]。本文就产于长江中游的大口鲶染色体组型和 DNA 含量进行了分析研究,旨在为今后定向育种、良种选育和制定种质标准提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验鱼

本研究所用的大口鲶由长江水产研究所试验场提供,属长江品系,平均体重400-600克。用作染色体分析的鱼10尾(雌、雄鱼各5尾);用于DNA含量测定的鱼8尾,对照公鸡3只。

1.2 染色体标本制备、计数和形态分组

采用活体注射PHA和秋水仙素取肾细胞直接制作染色体标本,具体步骤参照余先觉等^[4]的方法进行,略有改进。统计100个中期分裂相,计算染色体众数。选择8个形态清晰,分散良好的中期分裂相,拍照放大进行核型分析,按照Levan等^[9]的标准进行染色体分类。

1.3 大口鲶二倍体细胞核DNA含量测定

1.3.1 样本制备和Feulgen染色 被测鱼从尾静脉抽血,直接涂在载玻片左端,右端涂以公鸡血作为对照标准,每尾鱼涂3片。血涂片干燥后,经90%乙醇处理10分钟,甲醇:冰乙酸(3:1)固定30分钟,保存于70%的乙醇中。按李渝成等^[1]介绍的方法进行Feulgen染色。

1.3.2 DNA含量测定 在奥地利产的UNIVAR扫描显微分光光度仪上进行测定(武汉大学分析中心提供测试)。每个载玻片上的鱼血和鸡血各测50个红细胞的Feulgen光密度值,经计算机处理给出数据,再进行简单计算获得鱼细胞核DNA的相对含量。根据文献^[5],鸡红细胞DNA含量按2.8pg/cell(或2c=2.8pg),

收稿日期:1996-04-08。

* 本研究为国家“九五”攻关项目(96-008-01-01-05)的部分研究内容。

换算出被测定鱼 DNA 含量的绝对值。

2 结果

2.1 染色体计数

以统计的 100 个中期分裂相来看,大口鲈二倍体细胞染色体数目是 $2n=58$ 的有 85 个,占总数的 85%; $2n<58$ 的细胞有 12 个,占总数的 12%; $2n>58$ 的细胞有 3 个,占总数的 3%。因此大口鲈二倍体细胞的染色体数目应是 $2n=58$ 。

2.2 染色体组型分析

大口鲈染色体组型见图 1。根据大口鲈染色体的测量参数绘制出大口鲈核型模式图(图 2)。根据图 1 和图 2,大口鲈的全部染色体按相对长度和着丝点、臂比指数可分为 A(m)、B(sm)、C(st)和 D(t)四组。

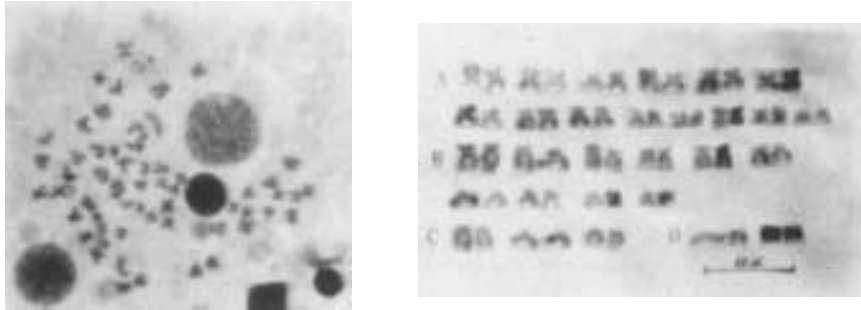


图 1 大口鲈细胞的中期分裂相(左)及核型(右)

Fig.1 Metaphase chromosomes(left) and karyotype(right) of *S. meridionalis*

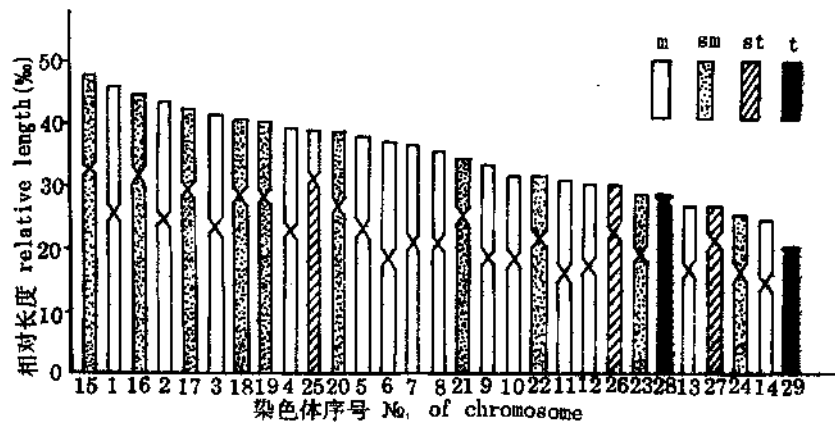


图 2 大口鲈的核型模式图

Fig.2 The idiogram of *S. meridionalis*

A(m)组:为中部着丝点染色体,有 14 对。 m_1 长度仅次于 sm 而位居第 2,从 m_1 到 m_{14} 染色体长度缓慢递减。 m_1 的长度约为 m_{14} 的 2 倍。 m_2 和 m_{10} 染色体的长臂上有时能见到次缢痕的存在。

B(sm)组:为亚中部着丝点染色体,有 10 对。 sm_1 是最大的染色体,且有随体出现,出现频率为 5%。 sm_{10} 的臂比为 1.77,易于同 A 组染色体混淆。

C(st)组:本组有3对亚端部染色体, st_1 和 st_2 有时能观察到次缢痕。

D(t)组:其2对端部染色体, t_1 染色体有明显的次缢痕, t_2 是长度最短的染色体。

由上得出大口鲇的核型公式应为 $2n = 58, 28m + 20sm + 6st + 4t$, 臂数(NF) = 106。在 m_3, m_4, sm_2 三对同源染色体之间, 长度稍有差异。所有细胞中均未发现与性别关联的异形染色体存在。

2.3 大口鲇二倍体细胞核 DNA 含量

通过对8尾大口鲇400个细胞的测定及计算机一波双区法处理, 得出大口鲇DNA含量, 见表1。由表1可知, 大口鲇二倍体细胞核DNA的相对含量变化范围为0.7013-0.8823, 绝对含量的变化范围是1.96-2.47pg。DNA绝对含量的平均值为 2.20 ± 0.16 pg。

表1 大口鲇细胞核DNA含量测定数据

Table 1 The cellular DNA contents of *S. meridionalis*

样本号 No.	被测定的细胞数 No. of cells surveyed	DNA 相对含量 Relative DNA contents	DNA 绝对含量(pg/细胞) Absolute DNA contents (pg/cell)
1	50	0.8126 ± 0.009	2.28 ± 0.15
2	50	0.7013 ± 0.007	1.96 ± 0.13
3	50	0.7825 ± 0.022	2.19 ± 0.15
4	50	0.8823 ± 0.007	2.47 ± 0.48
5	50	0.7654 ± 0.007	2.14 ± 0.15
6	50	0.8313 ± 0.007	2.33 ± 0.45
7	50	0.8025 ± 0.006	2.25 ± 0.19
8	50	0.7130 ± 0.01	2.00 ± 0.175
平均值 Average		0.7864 ± 0.06	2.20 ± 0.16

3 讨论

洪云汉等^[6]1983年首次报道的大口鲇核型公式为 $2n = 58, 20m + 20sm + 14st + 4t$, NF = 98。与本文结果既有相同之处, 又表现出组型划分上的差异。主要表现在m组和st组中染色体条数不尽相同, 造成这种差异的原因, 是由于鱼类染色体一般较小, 不同的作者对同一种鱼所做的标本质量不同以及测量上的误差等。即使是同一作者对同种鱼的核型分析先后也可能有所调整。因此常规核型分析中一定程度的差异(不一致处), 是很正常的, 很难作为共识标准。为此, 有必要进行银染核型、G带带型及其它染色体显带技术等方面的深入研究。郭国民等^[2]1986年对四种胡子鲇的核型进行了比较研究, 发现四种胡子鲇均存在与性别关联的异形染色体(♀, XX)和(♂, XY), 然而在本研究与洪云汉等的报道中, 没有发现大口鲇存在性染色体。是由于郭国民等所研究的四种胡子鲇均为热带鲇鱼, 与大口鲇在分类地位和亲缘关系上均存在很大差别所致。

以本研究测定的8尾鱼来看, DNA含量最高的是第4号大口鲇, 绝对含量为2.47pg, 这一方面可能是染色程度不同, 另一方面可能是测量上的误差引起的。周墩^[5]1991年研究发现鲇形目等系统地位较低的类群中, 二倍体类型DNA含量通常为1.8-2.8pg/Nucl。本文测得大口鲇DNA含量为2.2pg/Nucl, 支持了上一数据。但李渝成等^[1]测得鲇鱼的DNA含量为2.9pg/Nucl, 比大口鲇高出0.7pg/Nucl, 超出上述范围0.1pg/Nucl, 原因可能有两方面: 一方面是两者的研究对象不同, 他们测定的是鲇鱼而本文是大口鲇; 另一方面是对照的内标准细胞不同, 他们以人淋巴细胞作为内标而本文是以公鸡血红细胞作为内标。过去一般认为基因组大小(DNA)含量的变化与生物体内基因数目或生物体复杂程度有关, 也可能与两者都有关。就某种范畴来说这并不错, 然而就鱼类中的上述情况来看, 基因组大小(C值)和生物体或遗传上的复杂性二者间并无明显的和必然的正相关性。

罗相忠同志参加部份试验工作, 岑玉吉副研究员对本文提出宝贵意见, 在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 李渝成等,1983.十四种淡水鱼的 DNA 含量.遗传学报,10(5):384-389.
- [2] 邬国民等,1986.四种胡子鲶核型的比较研究.遗传学报.13(3):213-219.
- [3] 邹桂伟等,1994.大口鲶仔鱼摄食行为的初步观察.水利渔业,6:15-17.
- [4] 余先觉等,1989.中国淡水鱼类染色体,35-59.科学出版社(北京).
- [5] 周嫩,1991.青鱼和鳊鱼的核型及 DNA 含量分析.主要淡水养殖鱼类种质研究,13-144.中国科学技术出版社(北京).
- [6] 洪云汉等,1983.两种鲶鱼的染色体组型研究.武汉大学学报(自然科学版),2:106-108.
- [7] 施白南,1980.嘉陵江南方大口鲶的生物学研究.西南师范学院学报,(2):45-52.
- [8] 谢小军,1987.嘉陵江南方大口鲶的年龄和生长的研究.生态学报,7(4):359-363.
- [9] Levan A. K. et al., 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, 52(2):201-220.