

黑龙江水系鱼类染色体组型研究

I. 鲟亚科 11 种鱼的染色体数和组型

王 雪

(黑龙江大学生物系, 哈尔滨)

沈俊宝

(中国水产科学院黑龙江水产研究所, 哈尔滨)

本文报告了黑龙江水系鲟亚科 8 属 11 种鱼的染色体组型, 认为鲟亚科鱼类的核型具有明显的属的特异性。其中条纹似白鲟、东北鲟、东北黑鳍鲟、兴凯颌须鲟、高体鲟、细体鲟和突吻鲟等 7 种鱼的核型为初次报道。

关键词: 黑龙江水系, 鲟亚科, 染色体组型

鲟亚科鱼为一群中、小型鱼类, 广泛分布于欧亚地区, 在我国主要分布于黑龙江以南, 南岭以北的江河平原区, 共有 79 种(亚种), 黑龙江水系共有 18 种(亚种), 其中 12 种为特有种类^[1,2]。

材料和方法

实验鱼分别取自宁安县镜泊湖, 黑龙江抚远江段, 嫩江江桥江段和黑龙江水产研究所松浦试验场。分析鱼的尾数、性别等见表 1。

染色体标本制作采用活体注射 PHA, 秋水仙素体内或体外处理, 空气干燥法制片(管瑞光等, 1982)和肠上皮制片(王岫彬等, 1984)两种方法。秋水仙素体外处理和染色体计数、核型分析参照洪云汉(1983, 1984)的方法和标准。

实验结果

11 种鱼的染色体数和核型分析结果见表 1。每种鱼随机观察 50 个以上分裂相, 在所观察的分裂相中众数 ($2n$) 比例均在 75% 以上。

从表 1 可见, 11 种鱼的染色体二倍数 ($2n$) 均为 50, 但核型有较大差异, 9 种鱼的核型分析结果如下。

条纹似白鲟 m 染色体 7 对, sm 染色体 8 对, st 染色体 10 对, 无 t 染色体, 臂数较低, $NF = 80$ 。 sm_1 和 st_1 染色体长臂上各见一次缢痕, m_1 染色体和 st_1 染色体明显最大, 在分裂相中可明显辨认出来(图版 I, 1)。

麦穗鱼 m 染色体 9 对, sm 染色体 11 对, st 染色体和 t 染色体 5 对, $NF = 90$ 。 st_1 染色体明显最大(图版略)。

鲟属两种鱼臂数相同, $NF = 90$ 。具有几乎完全一致的染色体形态、大小和分组, 只是东北鲟多出一对 t 染色体, 而东北黑鳍鲟无 t 染色体。并分别在 m_1 染色体上见有一次缢痕和 sm_3 染色体上见有一随体(图版 I, 2—3)。

Wang Xue et al.: The Study on the Karyotype of the Fishes in the Heilongjiang River System I. The Chromosome Numbers and Karyotypes of 11 Species of Gobioninae
本文于 1987 年 9 月 30 日收到。

表 1 11种鲈亚科鱼的实验数据和结果

种	采集地	方法	尾数和性别	2n	核型	NF
唇鲮 <i>Hemibarbus labeo</i>	抚远	肾细胞	5	50		
花鲮 <i>H. maculatus</i>	抚远	肾细胞	4	50		
条纹似白鲌 <i>Peralesucogobio strigatus</i>	抚远	肾细胞	1♀, 1♂	50	14m + 16sm + 20st	80
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	抚远	肾细胞	1♀, 1♂	50	18m + 22sm + 10st, t	90
东北鲌 <i>Sarcocheilichthys lacustris</i>	抚远	肾细胞	4♀, 4♂	50	18m + 22sm + 8st + 2t	90
东北黑鳍鲌 <i>S. nigripinnis czerskii</i>	抚远, 宁安	肾细胞	4♀, 4♂	50	18m + 22sm + 10st	96
兴凯颌须鲌 <i>Gnathopogon chankaensis</i>	抚远	肾细胞	2♀, 1♂	50	22m + 24sm + 4st	96
高体鲌 <i>Gobio soldatovi</i>	抚远	肾细胞	1♀, 1♂	50	18m + 26sm + 4st + 2t	94
细体鲌 <i>G. tenuicarpus</i>	抚远, 江桥松浦	肾细胞肠上皮	4♀, 4♂	50	18m + 26sm + 4st + 2t	94
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	抚远, 江桥	肾细胞肠上皮	5♀, 4♂	50	22m + 24sm + 4st	96
突吻鲌 <i>Rostrogobio amurensis</i>	宁安, 江桥	肾细胞肠上皮	5	50	18m + 24sm + 6st + 2t	92

兴凯颌须鲌和棒花鱼具有几乎完全一致的核型, 均是 11 对 m 染色体, 12 对 sm 染色体, 2 对 st 染色体, 臂数较高, NF = 96。差异只在 m₁ 染色体和 sm₁ 染色体的相对长度上, 兴凯颌须鲌 m₁ > sm₁, 棒花鱼 m₁ < sm₁ (图版 I, 4; 图版 II, 3)。

鲌属 2 种鱼的核型一致, 分别为 9 对 m 染色体, 13 对 sm 染色体, 2 对 st 染色体和 1 对 t 染色体, NF = 94。突吻鲌的核型与鲌属相似, m 和 t 染色体也分别为 9 对和 1 对, 但 sm 组为 12 对, st 组为 3 对, NF = 92。sm₁ 和 st₁ 染色体的相对长度, 突吻鲌为 sm₁ < st₁, 而鲌属

为 sm₁ > st₁, 其余各组染色体的大小、形态相似(图版 II, 1—2; 4)。

未发现与性别相关的异形染色体。

讨 论

麦穗鱼和棒花鱼的核型已有过报道(表 2), 我们的结果与李康等^[9]的结果基本相同。棒花鱼的两个不同结果表现在一对 m 染色体和一对 st 染色体的增减上, 这种差异可能是分析上的误差。而麦穗鱼的不同结果则存在着地理隔离造成分化的可能。

鲌属 2 种鱼与洪云汉等^[8]报道的同属 4 种

表 2 不同作者所报道的麦穗鱼和棒花鱼的核型结果

作 者	麦 穗 鱼	棒 花 鱼
Ojima 等, 1972	2n = 50, 14m + 36sm, st	
李树深等, 1983	2n = 50, 20m + 26sm + 4st	
李康等, 1984	2n = 50, 18m + 22sm + 10st	50 24m + 24sm + 2st
本文	2n = 50, 18m + 22sm + 10st, t	50 22m + 24sm + 4st

鱼的核型极为相似。从表 3 可见, 鲌属有两种类型的核型, 东北黑鳍鲌为黑鳍鲌的亚种, 两者核型组成一致, 无 t 染色体, 只是在 sm₃ 上前者有一随体, 后者有一次缢痕; 东北鲌与其他 3 种鲌具有一致的核型组成, 均有一对 t 染色体, 只是在随体, 次缢痕的有无或位置上有些变化。这种核型类型及随体, 次缢痕的差异反映了种间(亚种间)的差异和亲缘关系, 也为进一步研究其分类和核型演化提供了依据。

颌须鲌属种类较多, 分类上也有争议^[1]。此

属鱼国内外报道过核型的仅有 5 种^[5, 6, 13]。李康等^[9]曾报道了产于湖北的银色颌须鲌和西湖颌须鲌的核型, 前者为 22m + 26sm + 2st, 后者为 22m + 24sm + 4st; 前者有一对明显大的 sm 和一对明显大的 st 染色体, 而后者只有一对明显大的 m 染色体。本次研究的兴凯颌须鲌虽与银色颌须鲌同分布于黑龙江水系, 但核型却与地理隔离较远的西湖颌须鲌相同。李渝成等^[6]报道了产于四川的短须颌须鲌的核型, 从图版上看, 其染色体的大小、形态及分组均与兴

表3 鯨属6种鱼的核型、次缢痕、随体比较

种	核型	次缢痕	随体	作者
小鯨	18m + 22sm + 8st + 2t	1对		洪云汉等,1984
江西鯨	18m + 22sm + 8st + 2t	1对		洪云汉等,1984
华鯨	18m + 22sm + 8st + 2t	sm ₃ ,st ₁		洪云汉等,1984
东北鯨	18m + 22sm + 8st + 2t	m ₁	sm ₁	本文
黑鳍鯨	18m + 22sm + 10st	sm ₁		洪云汉等,1984
东北黑鳍鯨	18m + 22sm + 10st	m ₁	sm ₃	本文

凯颌须鲈和西湖颌须鲈完全相同。可见,除银色颌须鲈以外的此属3种鱼虽地理分布不同,核型却未见分化,因此,这3种鱼的核型可作为此属的代表,即 $22m+24sm+4st$, $NF=96$ 。而银色颌须鲈据其核型特征似可作另一属处理。

罗云林等^[1]记录了一种东北颌须鲈,但任慕莲(手稿)认为黑龙江水系不存在此鱼,只有一种条纹似白鲈,即前者为后者的异名。两种鱼的唯一区别是背鳍硬刺的有或无,而背鳍硬刺的确认又比较困难,因此,两种鱼便很难加以区别。本研究分析了条纹似白鲈的核型,结果为 $14m+16sm+20st$, $NF=80$,与颌须鲈属相差较大,可见,两个属的亲缘关系较远。因此,在分类上可将核型特征作为主要指标。

鲈属两种鱼的核型与 Raicu 等报道的分布于罗马尼亚的4个种中的3种相近,臂数均较高,并且此属鱼均具有一对t染色体^[12]。可见,具有一对t染色体和较高的臂数应是本属的特征。值得注意的是,鲈属的核型与蛇鲈属^[8]的核型很相似,只是蛇鲈属有3对st染色体而无t染色体,其余各组的形态,大小两个属均相近。这种差异同鲈属两种核型类型的差异相似。

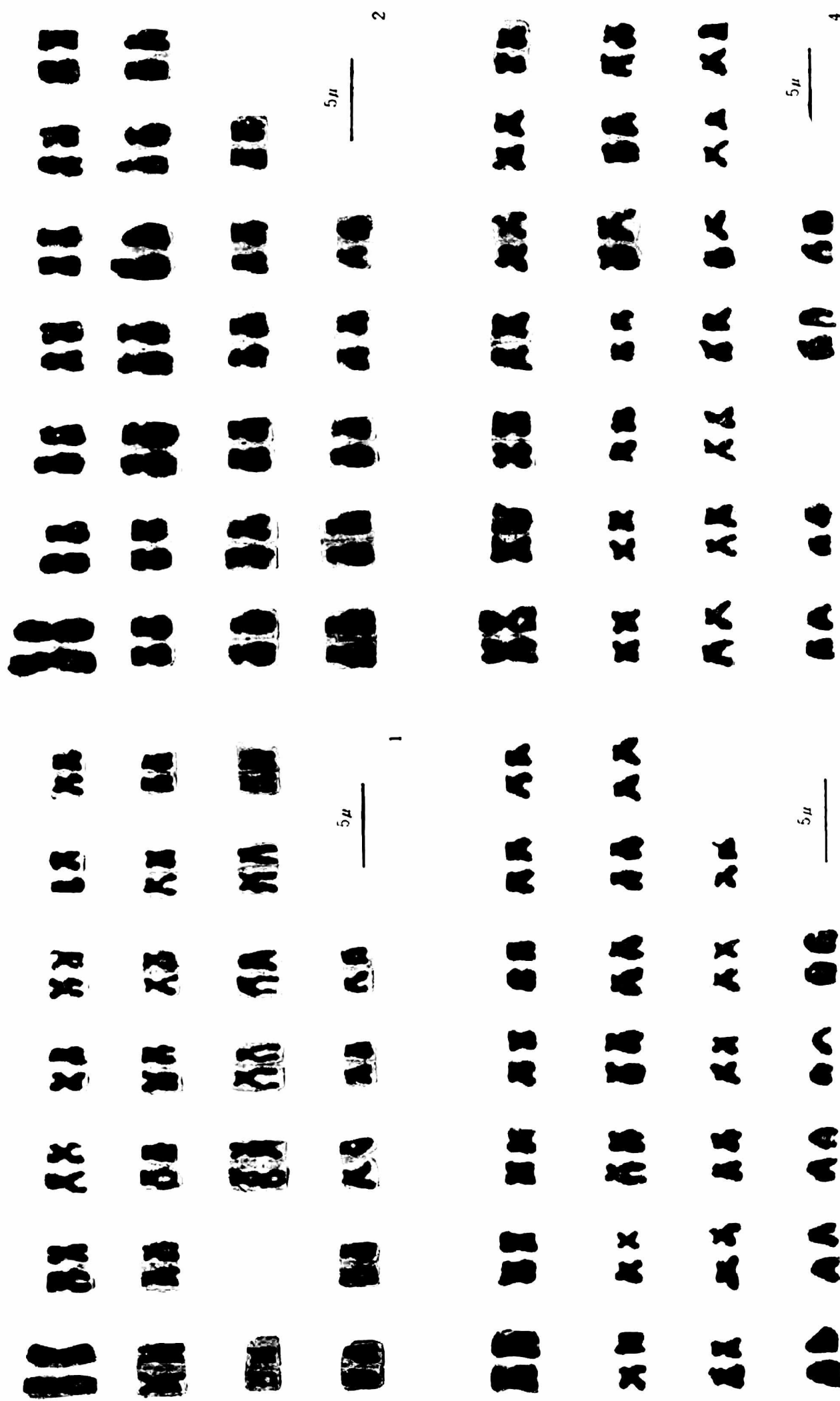
突吻鲈属在我国只有一种——黑龙江突吻鲈,其核型特征与鲈属相似,只是在m₁和st₁的相对长度上以及分组上有些差异。有人曾把突吻鲈属同棒花鱼属、胡鲈属合并于 *Microphysisogobio* 属^[1],本次研究结果表明,突吻鲈属与棒花鱼属、胡鲈属的核型均有较大差异(胡鲈属与棒花鱼属相似^[8]),因此,将突吻鲈单列为一属是有其核型上的证据的。

到目前为止,鲈亚科鱼类进行核型研究的种类达50种(亚种)之多^[5,6,8,10,13],其核型进化

的基本特征是:(1)此亚科鱼除极个别的种类外,均为 $2n=50$; (2)核型特征具有属的特性;(3)核型特征与形态分类学上的类型有较强的相关性;(4)核型演化的趋势为:染色体数目不变,m和sm染色体增多,st和t染色体减少,NF增高;(5)核型演化方式主要为易位、臂间倒位等染色体结构变化。本文结果进一步支持了上述看法。从以上的分析中还可以看出,属间的差异和亲缘关系在核型上也能明显反映出来,以形态解剖特征为主要依据的归属,在核型上有的只表现为一对染色体的差异——或者为分组上的差异,或者为相对大小的差异;而有的属间或属内的不同种,外形相似,核型却差异较大,这又为其分类提供了新的依据。

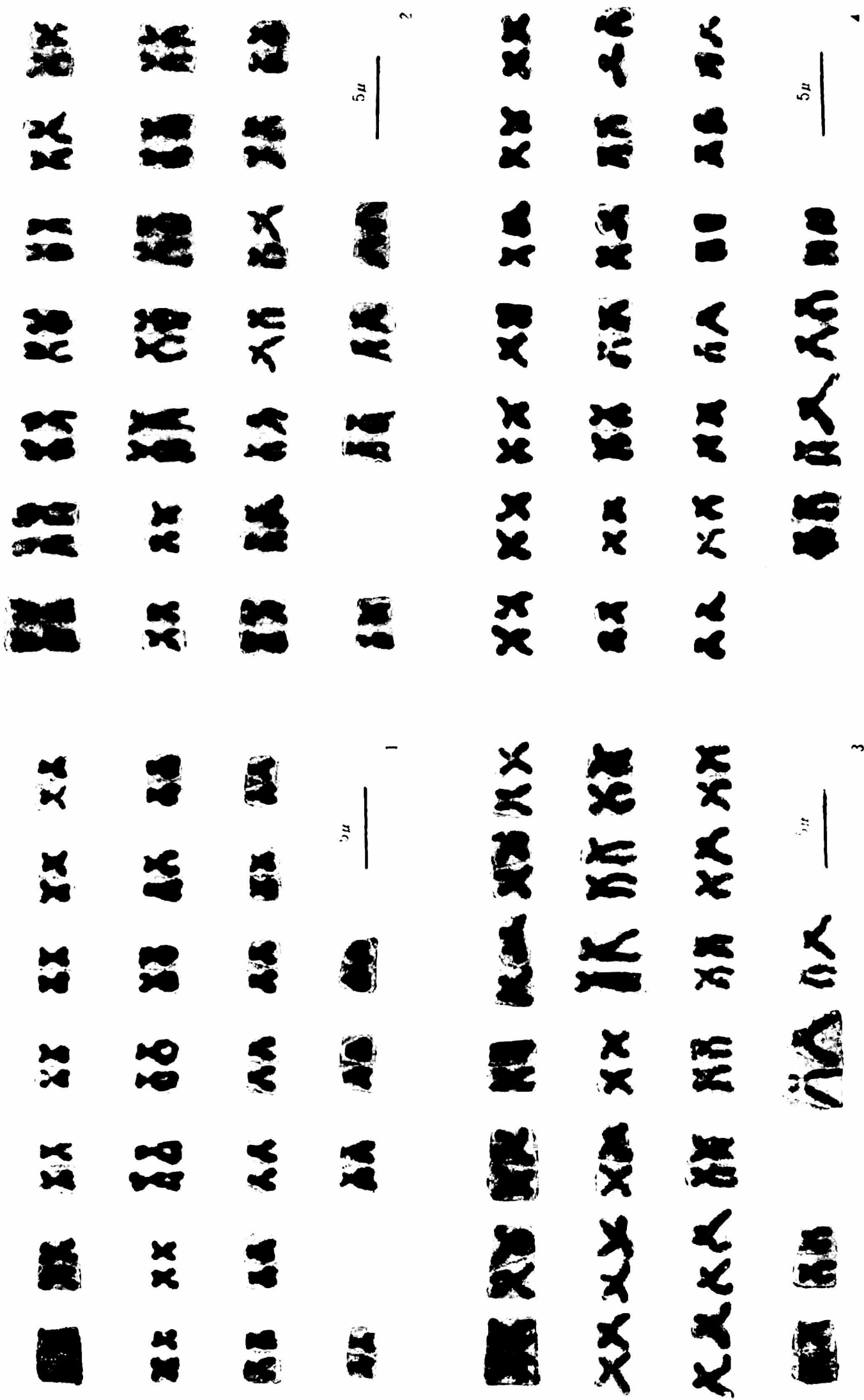
参 考 文 献

[1] 伍献文等: 1977. 中国鲤科鱼类志(下卷), 上海科学技术出版社, 第439—549页。
 [2] 任慕莲: 1981. 黑龙江鱼类, 黑龙江人民出版社, 第69—94页。
 [3] 王岫彬等: 1984. 哈尔滨师范大学学报(自然科学版), (2): 102—104。
 [4] 李树深等: 1983. 遗传, 5(4): 25。
 [5] 李康等: 1984. 武汉大学学报(自然科学版), (3): 113—122。
 [6] 李渝成等: 1986. 动物学研究, 7(2): 183—189。
 [7] 洪云汉等: 1983. 武汉大学学报(自然科学版), (2): 96—102。
 [8] 洪云汉等: 1984. 动物学报, 30(4): 343—351。
 [9] 咎瑞光等: 1982. 遗传学报, 9(1): 32—39。
 [10] Arai, R.: 1982. *Bull. Nain. Sci. Mus., Tokyo, Ser. A*, 8(3): 131—152。
 [11] Ojima, Y. et al: 1972. *Jap. J. Genet.*, 47(6): 445—446。
 [12] Ojima, Y. et al: 1976. *La Kromosomo*, II—1: 19—47。
 [13] Васильев, В. П.: 1980. *Вопр. Ихтио*, 20(3): 387—422。



1. 条纹似白鲟的染色体组型；2. 东北黑鳍鲟的染色体组型；3. 东北鲟的染色体组型；4. 兴凯颌须鲟的染色体组型。

1. 鲟亚科 11 种鱼的染色体数和组型



1. 高体鲟的染色体组型；2. 细体鲟的染色体组型；3. 棒花鱼的染色体组型；4. 突吻鲟的染色体组型。