

南方大口鲇幼鱼发育的初步研究*

谢小军

(西南师范大学生物系, 重庆)

提 要

南方大口鲇的人工孵化鱼苗在11日龄时卵黄消失,转入营外生性营养的仔鱼阶段;23—26日龄仔鱼的主要外部器官分化完毕,转入稚鱼阶段;40—43日龄稚鱼除存在第二下颌须外,其余外形特征与成鱼相似,稚鱼阶段结束。

5月上旬在嘉陵江中捕获到的当年幼鱼已发育到稚鱼阶段结束时期的水平;6—7月的当年幼鱼,当体长为151—177毫米时,第二下颌须消失。

当年幼鱼体重和体长的关系为:

$$W = e^{-10.87062L^{2.74257}} \quad (N = 77, r = 0.9952)$$

根据尾形、体色和须的数量的差异,可以区别南方大口鲇和鲇的当年幼鱼。

关键词 南方大口鲇, 幼鱼的发育, 幼鱼的形态发生

南方大口鲇 (*Silurus soldatovi meridionalis* Chen) 曾长期被认为是鲇 (*Silurus asotus* L.) 的大个体,它们分布重叠,形态相似,生态习性相近,两者的幼鱼尤难区分。刘成汉(1965)根据成鱼的形态和生态特征将它们加以区别^[1], 陈湘彝将前者定名为东北大口鲇 (*Silurus soldatovi soldatovi* Nikolsky et Soin) 的一个新亚种^[2]。施白南(1982)曾简略记述了南方大口鲇的生物学特性^[3], 作者(1987)曾对其年龄和生长问题进行了初步的探讨^[5]。有关南方大口鲇幼鱼发育的资料目前尚未见报道。只见 Крыжановский С. Г. 等(1951)对采获于黑龙江的其指名亚种的稚鱼所作的简略记述,并与同时采到的鲇的幼鱼进行了比较^[10]。为了弥补南方大口鲇早期发育资料的缺乏,为开展进一步的生物学研究和人工养殖实验打下基础,作者(1986)观察并报道了南方大口鲇的胚胎发育过程^[4];本文是继此之后,对其幼鱼发育过程的观察资料的整理和报道。

材 料 和 方 法

1983年4月,由嘉陵江丫头碛(北碚附近)产卵场捕获亲鱼进行人工繁殖得到鱼苗(在水温16.5—18.5℃的条件下,卵受精后53小时25分孵化出鱼苗^[4])。

鱼苗阶段和仔鱼阶段饲养于室内水族箱中,每天换水(曝气自来水)1次,同时清除脏

* 本文承蒙施白南教授的精心指导,何学福副教授曾给予热情的帮助,孙儒泳教授对文稿提出了宝贵意见,何兴柱同志为图复墨,特致以衷心感谢。

1986年10月10日收到。

物并投喂饵料;稚鱼阶段饲养于本系实验鱼场鱼种池,每周清池换水 1 次,每天投饵 1 次。鱼苗阶段投喂熟鸡蛋黄,仔鱼阶段以后的饵料为水丝蚓 (*Limnodrilus*)。

每次观测的抽样个体数为 10 尾。鱼体用 10% 的酒精麻醉后,在解剖镜下观察,用目测微尺进行长度测量;以抽样中半数以上个体达到某一发育水平时为该时期的记录时间。

体长值取自下颌端(上位口)至尾鳍基部,体高值取过臀鳍起点高(以避免饱食程度的差异对测量的影响)。

1984 年 5 月至 11 月,由嘉陵江北碚江段采获到当年幼鱼 77 尾进行了观察和测量;为了区别比较,于 1988 年 6 月 9 日至 18 日在嘉陵江磁器口采获到鲇的当年幼鱼 8 尾进行了观测。

阶段划分参照 Lagler (1959) 提出的标准以及潘炯华等有关胡子鲇 (1982) 和鲢鲇 (1983) 的工作^[6,7,9]。各阶段的名称依次记为: 鱼苗 (Fry)、仔鱼 (Fingerling)、稚鱼 (Juvenile) 和当年幼鱼 (young-of-the-year), 各阶段统称为幼鱼 (larva)。在阶段以下,为了描述方便,依据发育特征再划分若干时期。

观 察 结 果

1. 鱼苗阶段 (水温 12—19℃)

(1) 初孵鱼苗 初孵鱼苗体节为 44—46(15—16 + 29—30) 对, 身躯侧遍透明。卵黄囊呈圆球形, 已分化出肠道和肛门原基。眼无色素, 口未形成, 具耳囊, 头前部两侧宽大的片状突起为上颌须原基, 位于其后的片状突起为鳃盖原基, 鳃弓原基位于耳囊的下方。心跳每分钟约 120 次。

鱼苗密集于水底, 各个体头尾取向一致地排列, 尾部快速摆动, 使水由鱼群的头部分向尾部方向流动。

(2) 色素出现期 孵化后 12 小时, 体节 47(16 + 31) 对。眼球背面和体背前部出现色素, 头部色素相对较多。鳃盖下方出现突起, 为第一对下颌须原基。鳃弓后方出现小叶状的胸鳍原基, 伏于卵黄囊的背方; 近尾椎末端的奇鳍褶上有细胞密集, 为尾鳍条原基。卵黄囊后端稍小, 似鸡蛋形; 位其前端的居维尔氏管出现红色。

(3) 鳃血液循环期(图 1: A) 孵化后 24 小时, 体节 49(16 + 33) 对。5 条平行的鳃弓清晰可辨, 前 3 对鳃弓内的血管中可见血液流动; 鳃盖扩大, 已掩蔽第一鳃弓下半部。第一下颌须后方出现突起, 为第二下颌须原基。下颌出现, 前端视为 V 形; 口陷明显。卵黄囊呈椭圆形, 其背面可见中肠, 后肠背方可见排泄管原基。眼色素增多加深, 肉眼可见鱼眼变黑; 体表色素增多。

仔鱼出现光反应: 在强光刺激下, 全身活动加剧, 能依靠身体的扭摆逃离强光区。

(4) 下颌活动期(图 1: B) 孵化后 42—48 小时, 体节 59(17 + 42) 对。下颌开始活动, 但上下颌不能完全闭合。头顶部色素密集呈网状。鳃弓后缘有齿状突起, 为鳃丝原基; 鳃盖已掩鳃弓大部分, 只余最后一弓后半部外露。卵黄囊背方的卵黄被吸收而出现一小的空间。鼻囊呈圆形; 耳囊前后端向上方突起, 半规管发生。

(5) 胃分化期(图 1: C) 孵化后 3—6 天, 体节 66(17 + 49) 对, 已达成体体节

数。卵黄囊上部约 $1/4$ 的卵黄被吸收而出现空间,可见其间的中肠膨大为雏形的胃。鳃盖掩蔽整个鳃弓,并盖住卵黄囊的前端。

鱼苗的上下颌进行有节奏的开合运动(每分钟约 100 次),使水流通过口流经鳃进行呼吸。鱼苗在水底聚群定向运动的现象已不明显,受到惊扰能躲避,能做短时斜上升运动,但不能停留于水层中。

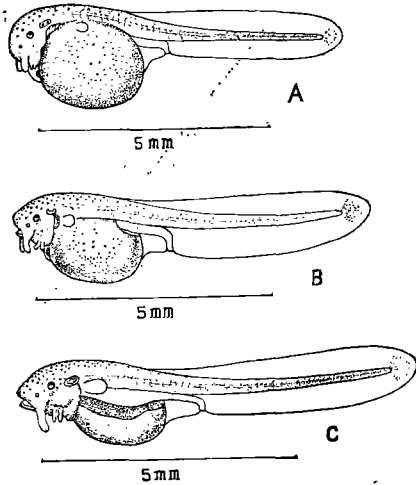


图 1

- A 1 日龄的鱼苗 1 day-old fry
B 2 日龄的鱼苗 2 days-old fry
C 4 日龄的鱼苗 4 days-old fry

残存少量卵黄。背部奇鳍褶近前端处出现凹陷,分化出背鳍原基。头部已成全身最宽处,其顶部的色素密集成呈六角形的大黑斑,斑的边缘是发白的侧线沟;体侧肌加厚,轴上肌与轴下肌分化明显,两者间的侧线沟清晰可辨。鼻孔拉长,中段较狭,近于哑铃形。

鱼苗进食投放的熟鸡蛋黄,使胃肠道呈鲜黄色,并有排遗现象,整个消化道贯通。鱼苗兼营内生性和外生性两种营养方式。

(6) 肝突期 (图 2: A) 孵化后 7—8

天,扁圆形的肝突出于卵黄囊的前下部,淡粉红色;卵黄囊上部约 $3/5$ 的卵黄被吸收;胃明显膨大,肠出现弯曲,胃肠壁都出现褶皱;消化道内出现浅黄色液状物;胃不断蠕动。各须呈短棒状,鼻孔呈椭圆形。

(7) 颌齿形成期 孵化后第 9 天,下颌

与上颌等长,有的个体的已超过上颌长;颌齿形成。胸鳍分化出较厚的柄部和较宽大的鳍膜部,柄部的表面出现黑色素。上颌须和第 1 下颌须的前缘有刺状突起。胃占据卵黄囊的大部分空间;肝位于胃前,有扩大;卵黄已消失 $1/2$ 以上。

(8) 消化道贯通期 (图 2: B) 孵化后

第 10 天,消化道占据整个腹腔,在腹腔底部只

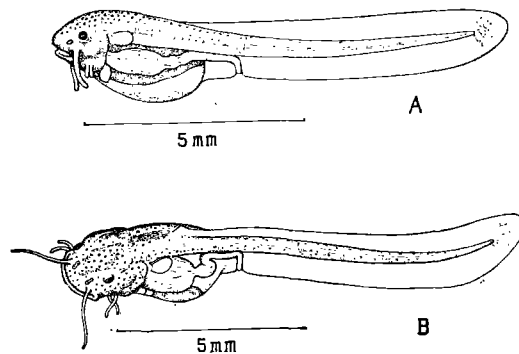


图 2

- A 7 日龄的鱼苗 7 days-old fry B 10 日龄的鱼苗 10 days-old fry

2. 仔鱼阶段 (水温 14—21℃)

孵化后 11 天, 大多数个体的卵黄完全消失, 已能独立觅食, 进行完全的外生性营养。

(1) **奇鳍分化期** 孵化后 11—12 天, 脊索末端上翘, 背部奇鳍褶近尾端处出现下凹, 分化出尾鳍; 肛后奇鳍褶分化为上下两部分, 上部加厚成为躯体的一部分, 下部成为臀鳍原基。上颌须长于下颌须; 各须表面都出现刺疣状突起, 前缘明显多于后缘。

仔鱼喜食投放的水丝蚓。进食后腹部显著膨大, 喜伸直身体静卧, 常在水底角缝处密集, 以至个体间相互重叠, 堆积为几层。

(2) **鳔充气期** 孵化后 13 天, 鳔充气, 白色发亮, 呈球形, 位于鳃盖后方, 紧靠食道的背部。每 1 鼻孔的中段靠拢, 形成以沟相连的前后两个圆孔, 前孔的边缘有垂立的皮肤褶。

仔鱼能自由游动于水层之中, 但静止不动时会缓慢下沉。

(3) **腹鳍出现期**(图 3: A) 孵化后 15 天, 在腹部的后下部, 靠近奇鳍褶处出现片状突起, 为腹鳍原基; 腹方奇鳍褶近尾端处出现凹陷, 尾鳍初具雏形, 呈斜切状, 胸鳍和尾鳍的鳍条形成, 有色素沿鳍条两侧排列, 使鳍条明显可辨。

(4) **背鳍分离期** 孵化后 20—21 天, 背部奇鳍褶前段减低, 与背鳍分离, 背鳍出现 3 根鳍条; 腹鳍扩大并分化出鳍条。上颌须基部变光滑并出现色素。

仔鱼白天进食后喜静卧; 夜间则活跃于整个水层, 给予灯光后立即下沉到水底活动。

(5) **鳍条分化期**(图 3: B) 孵化后 23—26 天, 各鳍条皆可见: 胸鳍分化出鳍棘, 棘后缘出现不规则的小齿, 鳍式为 I, 10; 背鳍分化出不分枝鳍条(较粗大), 鳍式 I, 4—5; 腹鳍条 5 根; 尾鳍条 17 根; 臀鳍前段的鳍条较明显而后段的不易分辨。上颌须较长, 两对下颌须较短而彼此长度大致相等。

仔鱼的主要外部器官基本分化完毕。

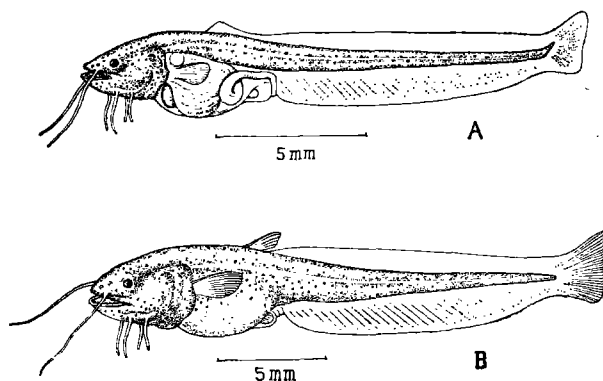


图 3

A 15 日龄的仔鱼 15 days-old fingerling

B 25 日龄的仔鱼 25 days-old fingerling

3. 稚鱼阶段 (水温 20—26℃)

孵化后 28—31 天, 稚鱼背部奇鳍褶明显变矮, 肛后长的比例加大。稚鱼饥饿时有互

相残食的行为。作者曾从 1 尾长 36 毫米的个体胃中,取出长 24 毫米的个体 1 尾。

孵化后 34—37 天,稚鱼的尾鳍中部内凹,分成上下两叶,上叶较下叶长而窄,接近成鱼尾型;背鳍至尾鳍间背部的前 1/2 段的奇鳍褶已消失,其余部分也只剩下一窄条;肛前奇鳍褶已全部消失。

孵化后 40—43 天,稚鱼背部的奇鳍褶全部消失;各鳍的鳍条骨化,在镜下可见分枝鳍条分节的节间。

稚鱼除存在第二对下颌须外,其余外形特征与成鱼相似(图 4: A、B)

人工养殖的幼鱼的全长、肛前长与肛后长的比例及水温的变化见表 1。

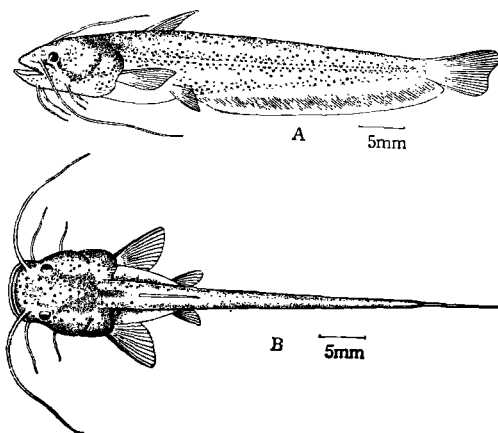


图 4

A 43 日龄的稚鱼(侧面观) 43 days-old juvenile (lateral view)

B 43 日龄的稚鱼(背面观) 43 days-old juvenile (dorsal view)

4. 当年幼鱼(1984 年 5 月至 11 月,嘉陵江,北碚)

最初采集到幼鱼标本的时间是 5 月 4 日,此时幼鱼约有 20% 的个体背部奇鳍褶已完全消失,其余个体也只剩下极少痕迹,发育水平接近于稚鱼阶段结束的时期。5 月 25 日获得的标本全部不存在奇鳍褶。

5 月份的所有标本都存在第二下颌须。6 月份所获得的标本中,部分个体的第二下颌须消失。7 月份采集的 9 尾标本中,只有 1 尾的第二下颌须仅留很少痕迹,其余的皆已消失。7 月份以后所得的标本完全没有第二下颌须。再比较 6、7 月份所得标本的体长与第二下颌须去留的相关状况,发现第二下颌须完全消失的个体中,体长最小者为 151 (全长 170) 毫米,而存留有痕迹的最大个体的体长为 177 (全长 198) 毫米。因此可以认为:在每年的 6—7 月,当幼鱼体长达 151—177 毫米时,第二下颌须消失。

当年幼鱼的主要可量性状见表 2。

当年幼鱼的体重与体长的关系为:

$$W = e^{-10.87062} L^{2.74257} \quad (N = 77, r = 0.9952)$$

作者(1987)曾计算南方大口鲶 1 龄以上鱼的体重与体长的关系为^[1]:

$$W = e^{-12.35649} L^{3.18359} \quad (N = 186, r = 0.9957)$$

表 1 南方大口鲶幼鱼的生长
Tab. 1 The growth of the larva of *Silurus soldatovi meridionalis*
(April 13 to May 26, 1983)

阶 段 Period	距出膜时间(天) Time after hatching (day)	水 温 (°C) Temperature	全 长 (毫米) Total length (mm)			肛 前 长 Length before anus 肛 后 长 Length behind anus
			变 幅 Range	平 均 Mean	标准差 S. D.	
鱼 苗 阶 段 Fry period	0	18	5.00—7.05	6.146	0.744	1.143
	1	19	6.78—7.68	7.237	0.337	0.928
	2	12.5	6.95—8.05	7.490	0.374	0.800
	4	12	7.29—8.78	7.829	0.461	0.881
	7	16	9.50—11.0	10.22	0.634	0.703
	9	17	10.5—12.5	11.60	0.707	0.643
	10	17	11.3—12.8	12.19	0.586	0.641
仔 鱼 阶 段 Fingerling period	11	18.5	12.5—15.3	14.01	0.867	0.664
	12	20	13.2—16.2	14.90	1.066	0.636
	13	17	14.2—16.5	15.04	0.695	0.617
	14	16	14.5—17.4	15.82	0.889	0.623
	15	19	15.6—18.1	16.82	0.961	0.633
	16	16.5	16.5—18.5	17.66	0.665	0.629
	17	14	15.0—21.0	18.44	1.813	0.626
	18	15	17.7—21.0	18.87	1.160	0.611
	19	15	18.0—21.5	19.10	1.126	0.627
	20	16	18.3—22.0	19.98	1.224	0.624
	21	16.5	18.0—23.4	21.20	1.726	0.636
	22	17	20.3—23.7	21.59	1.865	0.633
	23	19.5	19.3—24.3	22.60	1.617	0.653
	24	20	20.3—25.2	22.97	1.455	0.608
	25	21	20.7—26.8	24.09	2.170	0.604
	26	19.5	20.5—29.5	25.82	2.856	0.628
稚 鱼 阶 段 Juvenile period	28	22.5	22.5—30.2	27.04	2.513	0.591
	29	23.5	24.2—31.5	29.17	2.348	0.544
	30	26	24.0—34.0	30.00	4.050	0.590
	31	26	28.0—37.0	31.70	3.199	0.509
	34	20	29.0—38.5	34.75	2.617	0.568
	37	25	31.0—43.0	36.60	3.373	0.551
	43	23.5	39.1—64.0	53.64	6.581	0.553

注：每次测量标本数，除初孵仔鱼为 5 尾外，其余的为 10 尾
Notes: Each sampling is 10 fishes except that the sampling in newly-hatched fry is 5

对这两个方程的回归系数 b 进行显著性检验的结果是：Se = 0.03507, t = 12.577, P < 0.001, 差异极为显著。由此可以知道，当年幼鱼的体型与其后生长阶段的大鱼有较大的差异。

表2 南方大口鲇野生当年幼鱼的可量性状

Tab. 2 The measurable characters of the young-of-the-year of *S. soldatovi* m. collected from field
(May to November, 1984, the Jialing River)

采集时间 Collecting time	月 Month	5	5	6	6	7	8	9	11
	日 Day	4	25	10	16	20—31	8—21	6—22	9
标本数 Number of specimens		10	10	10	10	9	12	14	2
体长(厘米) Body length (cm)	最大值 Max.	6.70	11.40	17.2	19.2	27.3	29.3	32.4	29.5
	最小值 Min.	4.25	7.67	11.3	12.7	15.1	22.7	17.7	27.0
	平均值 Mean	5.87	9.81	14.29	15.62	22.11	25.68	25.07	28.25
	标准差 S. D.	0.7750	1.55	1.822	2.329	4.088	2.263	4.657	/
体重(克) Weight (g)	最大值 Max.	3.9	14.8	46.1	63.8	193.5	205.0	309.2	210.5
	最小值 Min.	1.3	4.5	12.9	18.3	28.0	90.5	41.9	150.5
	平均值 Mean	2.76	9.36	28.36	41.79	106.2	143.3	144.6	180.3
	标准差 S. D.	0.836	4.141	11.91	16.01	57.62	37.73	88.18	/
占体长的百分比(%) in % Body length	头 长 Head length	24.12	24.05	23.87	23.08	23.05	23.04	22.85	22.87
	尾 长 Tail length	12.92	12.72	11.08	12.10	11.83	11.65	12.36	11.72
	肛后体长 Length behind anus	55.12	58.47	56.27	54.81	56.12	57.36	57.46	56.60
	体 高 Body height	16.36	17.36	17.28	17.52	16.95	16.30	16.85	16.47
	背 鳍 高 Dorsal fin height	12.83	12.54	11.26	10.92	10.89	9.98	10.34	9.95
	眼 间 距 Interorbital space	12.99	13.73	13.37	13.22	12.92	12.76	12.85	12.20
	上 颌 须 Upper-jaw-barbel	40.70	42.11	43.27	42.14	37.31	35.83	39.36	39.40
	第一下颌须 First Lower-jaw-barbel	15.89	13.88	13.03	12.86	10.42	8.47	10.21	9.64
	第二下颌须 Second lower-jaw-barbel	13.02	6.61	3.66	2.45	0.064	0	0	0

当年幼鱼的体重与体长的相关曲线见图 5。

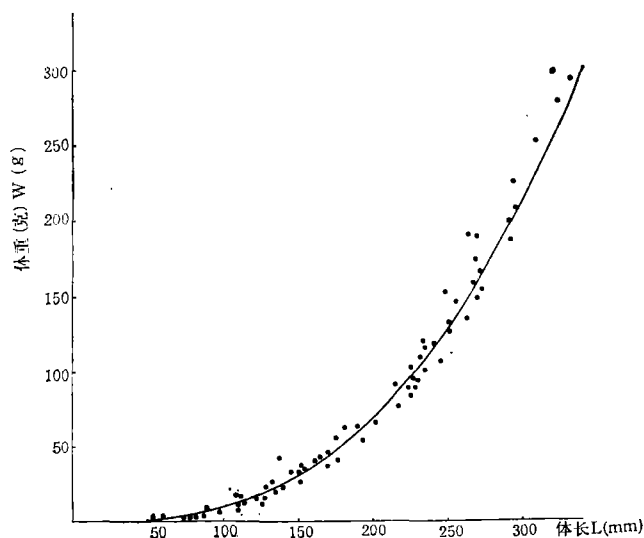


图5 南方大口鲇当年幼鱼的体重与体长的相关曲线
Fig. 5 The relative curve of body length and weight in the young-of-the-year of *S. soldatovi* m.

5. 南方大口鲇和鲇的幼鱼的区别

南方大口鲇与鲇都广泛分布于长江流域。由于近年来的研究成果^[1,2], 已能较明确地鉴别二者的成鱼, 但区别幼鱼仍较困难。对于鲇的幼鱼发育的研究, 仅见生长于黑龙江流域和日本等地的鲇的零星资料^[8,10], 而有关长江流域的该方面资料尚未见有正式报道。

作者于 1988 年 6 月 9 日至 18 日在嘉陵江磁器口采获到鲇的当年幼鱼 8 尾 (体长 79—111 毫米, 体重 4.83—11.06 克), 测量并统计了其可量性状, 并与 1984 年 6 月份的 20 尾标本的相应数据进行比较 (表 3)。对两者各对应性状的差异进行 t 检验的结果表明: 除头长与第一下颌须两对性状外, 其余的差别都显著或极显著。但是, 比较各对性状的变异幅度, 发现除体高外, 其余各对性状的变幅重叠。因此, 要以它们作为鉴别特征仍有一定困难。观察比较两种幼鱼的外形, 发现有 3 个特征可以作为鉴别的依据 (图 6)。

(1) 尾形 南方大口鲇的幼鱼到孵化后 34—37 天 (全长 29—43 毫米) 时, 其尾鳍的上叶就明显长于下叶 (此性状一直保持, 被作为与鲇的成鱼相区别的特征之一); 而鲇的尾鳍上、下叶等长^[2]。作者曾观察到的嘉陵江中鲇的各发育时期的幼鱼的尾鳍形态都与其成鱼相似, 上下叶是对称的。

(2) 体色 南方大口鲇和鲇的幼鱼的体侧和体背部都呈黑灰色, 前者有时略泛黄, 后者有时带深墨绿色。两者较显著的区别是: 鲇的背部和体侧部具色彩深浅交错的、不规则的云状斑; 而南方大口鲇的色彩较均匀, 未发现任何个体的背部具有斑纹, 少数个体的体侧部具不明显的云斑, 但深色斑块相对较小, 而且深浅色斑的反差不显著。此外, 两种幼鱼的腹面都呈白色, 但南方大口鲇的头部腹面散布有黑色的斑点, 而鲇却无此特征。

(3) 须的数量 南方大口鲇和鲇在幼鱼发育的早期都具 3 对须, 而成鱼的须都是 2 对, 但各自的第二下颌须是在不同的发育时期消失的。松原喜代松等 (1965) 提到鲇的

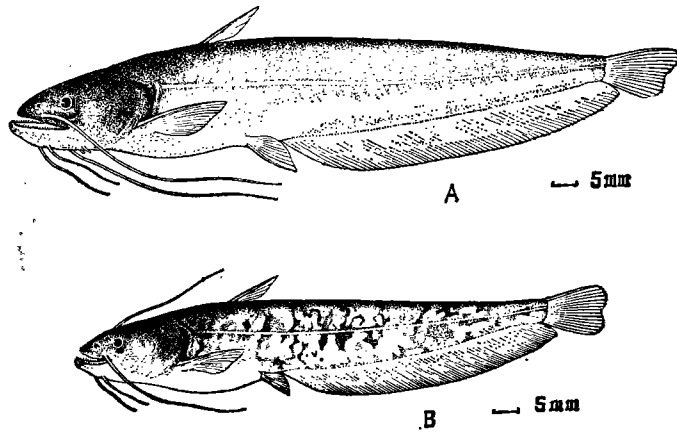


图 6 南方大口鲶与鲇的当年幼鱼的比较
Fig. 6 The young-of-the-year of *S. soldatovi m.* in comparison with that of *S. asotus*
(June 9 to 18, 1988, Jialing River)
A 南方大口鲶 *S. soldatovi m.* (Body length: 125mm, Weight: 19.13g)
B 鲇 *S. asotus* (Body length: 99mm, Weight: 9.14g)

表 3 南方大口鲶与鲇的当年幼鱼的可量性状的比较
Tab. 3 Comparison in the measurable characters of the young-of-the-year
between *S. soldatovi m.* and *S. asotus*

项 目 (占体长的百分比) Term (in % B. L.)	<i>S. soldatovi m.</i> (N = 20)			<i>S. asotus</i> (N = 8)			$\bar{d}_{(x_1-x_2)}$	$S_{(x_1-x_2)}$	t
	Min.-Max.	\bar{X}_1	S. D.	Min.-Max.	\bar{X}_2	S. D.			
头长 (1)	20.25—25.66	23.48	1.2353	22.87—25.09	23.91	0.7190	-0.43	0.4685	0.9178
尾长 (2)	9.63—13.08	11.59	0.8677	12.37—14.48	13.47	0.7390	-1.88	0.3493	5.3822**
肛后体长 (3)	50.00—58.85	55.54	2.0172	57.86—59.92	58.78	0.6114	-3.24	0.7335	4.4172**
体高 (4)	16.15—18.80	17.40	0.7574	12.94—15.59	14.42	1.0826	2.98	0.3586	8.3101**
背鳍高 (5)	8.33—12.60	11.09	0.9626	10.73—14.00	12.13	1.1114	-1.04	0.4204	2.4738*
眼间距 (6)	11.46—14.38	13.30	0.7637	10.53—12.85	11.92	0.7174	1.38	0.3144	4.3893**
上颌须 (7)	36.98—48.82	42.71	2.5915	30.59—40.08	36.24	3.9981	6.47	1.2696	5.0961**
第一下颌须 (8)	10.00—15.04	12.95	1.3594	11.46—14.37	12.58	0.9458	0.37	0.5277	0.7012
第二下颌须 (9)	0—7.69	3.05	2.8046						

(1) Head length (2) Tail length (3) Length after anus (4) Body height (5) Dorsal fin height
(6) Interorbital space (7) Upper-jaw-barbel (8) First lower-jaw-barbel (9) Second lower-jaw-barbe

第二下颌须在体长 60—70 毫米时消失^[8]。Крыжановский С. Г. 等(1951)观察到黑龙江流域的鲇在体长75毫米时,第二下颌须只余很少痕迹;体长 100 毫米的个体,该须全部消失^[10]。作者所测量的 8 尾标本(最小者体长为 79 毫米)全部不存在第二下颌须。而南方大口鲇的第二下颌须消失时,体长最小者也达 151 毫米。因此可以认为:体长为 100—150 毫米的幼鱼,如存在第二下颌须,是南方大口鲇,否则是鲇。

参 考 文 献

- [1] 刘成汉, 1965. 鲇鱼种的新资料。四川大学学报, (1): 99—144。
- [2] 陈湘彝, 1977. 我国鲇科鱼类总述。水生生物学集刊, 6(2): 197—218。
- [3] 施白南, 1980. 嘉陵江南方大口鲇的生物学研究。西南师范学院学报, (2): 45—52。
- [4] 谢小军, 1986. 南方大口鲇的胚胎发育。西南师范大学学报, (3): 72—78。
- [5] 谢小军, 1987. 嘉陵江南方大口鲇的年龄和生长的初步研究。生态学报, 7(4): 359—367。
- [6] 潘炯华、郑文彪, 1982. 胡子鲇的胚胎和幼鱼发育的研究。水生生物学集刊, 7(4): 437—444。
- [7] 潘炯华、郑文彪, 1983. 苏氏圆腹鲢的胚胎和幼鱼发育的研究。鱼类学论文集, (第三辑): 1—12。
- [8] 松原喜代松、落合明, 1965. 鱼类学(下), 552—554. 恒星社厚生阁版。
- [9] Lagler, K. F., 1959. Freshwater Fishery Biology. W. M. C. Brown Company, Second Edition, pp 93—119. Dubuque, Iowa.
- [10] Крыжановский С. Г., Смирнов А. Н. и Соин С. Г., 1951. Материалы по развитию рыб р. Амура. Тр. Амурск. ихт эксп 1945—1949 гг., т. 2: 183—185.

ON THE DEVELOPMENT OF LARVA OF *SILURUS SOLDATOVII MERIDIONALIS* CHEN

Xie Xiaojun

(Department of Biology, Southwest Teachers' University, Chongqing)

Abstract

Morphogenesis of the larvae obtained by artificial propagation and those collected from the Jialing River is described in this paper.

By 11 days after hatching, the yolk of larval fish is absorbed fairly well and the larvae begin to ingest food from the environment. By 23—26 days after hatching, the juvenile stage begins as all main external structures of the fish are differentiated. By 40—43 days after hatching, the juveniles have all external features resembling the adult fish except the existence of the second lower-jaw-barbels, showing the end of the juvenile stage.

From May to November, 1984, the young-of-the-year were collected from the Jialing River and their measurable characters are summarized. Fishes collected in May are well-developed juveniles; in June and July, their second lower-jaw-barbels disappear when body length attains 151—177 mm. The relationship between body length and weight of young-of-the-year can be expressed as:

$$W = e^{-10.87062L} L^{2.74257} \quad (N = 77, r = 0.9952)$$

By caudal shape, body color and number of barbels, the young-of-the year of *S. soldatovi meridionalis* can be distinguished from *S. asotus*.

Key words *Silurus soldatovi meridionalis*, development of fish larva, morphogenesis of fish larva