

淤泥湖寡齿新银鱼的生物学研究*

龚世园 张训蒲 (华中农业大学水产学院, 武汉 430070)
何胜秋 (湖北省科学技术委员会, 武汉 430071)

【摘要】 寡齿新银鱼的繁殖期为春夏季的3月初至5月末, 产卵盛期为3月下旬和4月下旬。性成熟年龄为1年, 属分批产卵类型。终生以浮游动物为食。生长1年平均全长为44.2mm, 平均体重为0.252g。产卵后不久便死亡, 寿命只有1年。

关键词 寡齿新银鱼 浮游动物 食性 繁殖期

Biology of *Neosalanx oligodontis* in Yuni lake of Hubei Province. Gong Shiyuan, Zhang Xunpu (Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070). -Chin. J. Appl. Ecol., 1995, 6(1): 71-75.

The study shows that the reproduction period of *Neosalanx oligodontis* is from early March to late May. Its spawning periods are the last ten days of March and April. The age of sexual maturity is one year, belonging to the multiple spawning type. The fish feeds zooplanktons during its whole life. After one year, its average total length is 44.2 mm, and average body weight is 0.252g. The parents die off soon after their last spawning, and their life period is only one year.

Key words *Neosalanx oligodontis*, Zooplankton, Feeding habit, Reproduction period.

1 引言

寡齿新银鱼(*Neosalanx oligodontis*)为陈宁生定种并描记其特征^[2], 张玉玲又作重新整理^[3]。有关寡齿新银鱼的生物学资料仅陈宁生和杨干荣^[5]涉及过, 迄今为止尚缺乏完整的报道。本文较全面地研究了寡齿新银鱼的繁殖、食性和生长等生物学特性, 旨在为淤泥湖和我国其它水域寡齿新银鱼的资源繁殖保护、资源增殖途径、人工放流和合理捕捞规格与时期提供可靠的科学依据。

2 材料与方法

1992年3月至1993年5月, 于淤泥湖按月用银鱼双船拖网和银鱼地曳网共采集寡齿新银鱼标本17864尾。所获标本用5-8%的福尔马林液浸泡, 并测定每尾标本的常规生物学。卵巢发育的分

期, 采用通用的分级标准。怀卵量以开始积累卵黄的第3时相卵母细胞进行计数。卵径用目测微尺测量, 卵细胞粘丝用电镜扫描。成熟系数用性腺重与鱼体重比值的百分数来表示。依照繁殖期间开始采得和最后采得的第V期卵巢雌体来确定产卵时期, 依照第V期卵巢雌体出现的最大百分比来确定产卵盛期。食性与生长依张觉民等的方法进行分析与计算^[4]。寿命以繁殖期间采集的新鲜亲本残体和繁殖后期只能采集到幼体而再也采集不到亲体为依据来判定。

3 研究结果

3.1 繁殖

3.1.1 雌雄鱼的外形区别及其副性征 寡齿新银鱼在幼体阶段, 外观上很难辨别出雌雄, 但在繁殖期间很容易区别: 雄鱼的臀鳍中部鳍条较长, 前后部鳍条逐渐缩短, 致

* 湖北省自然科学基金重点资助项目。
1994年1月17日收到, 4月18日改回。

使整个臀鳍形如扇状;雌鱼的臀鳍中部鳍条稍短于前部鳍条而略大于后部鳍条,致使整个臀鳍形如斜梯形。雄鱼臀鳍基部两侧各具一列臀鳞,雌鱼则无;雄鱼臀鳍基部具一前端大、后端小的三角形黑斑,雌鱼则无;雄鱼尾鳍下叶中部黑点的色素较深,上叶中部近边缘具一不清晰的微小黑点,雌鱼尾鳍下叶中部黑点的色素较浅,上叶中部近边缘微小黑点色素浅得几乎不可见。

3.1.2 繁殖季节 1992 年 3–6 月和 1993 年 2–6 月,对寡齿新银鱼繁殖期间连续采集的标本解剖分析表明,最早开始产卵的时期为 3 月初,因各年的天气气候、水温等生态条件稍有提前或推后。结束产卵的时期为 5 月末。因此,寡齿新银鱼的繁殖季节为春夏季的 3 月初至 5 月末,产卵盛期为 3 月下旬和 4 月下旬。

3.1.3 生殖群体组成 在寡齿新银鱼的繁殖期间,共采集标本 9 784 尾,其中雌鱼 9 345 尾,雌鱼 416 尾。实测结果表明,雌鱼平均全长为 44.6 mm,其中最大全长为 47.5 mm,最小全长为 42.5 mm;平均体重为 0.249 g,其中最大体重为 0.301 g,最小体重为 0.222 g。雄鱼平均全长为 43.4 mm,其中最大全长为 45.2 mm,最小全长为 41.5 mm;平均体重为 0.214 g,其中最大体重为 0.232 g,最小体重为 0.181 g。

3.1.4 性比 繁殖期间经 12 次采样调查,寡齿新银鱼在产卵盛期之前和之后,其雌雄比例为 26.1 : 1;产卵盛期为 2.2 : 1;整个繁殖季节为 22.5 : 1。

3.1.5 性腺周年变化 寡齿新银鱼性腺成对,位于消化道两侧。左侧卵巢位于鳔前端,右侧卵巢位于鳔后端。左侧精巢呈细长带状,右侧精巢位于鳔和消化道后部,皆很小。卵巢经切片后观察表明,6 月以前的幼鱼属第 期,6–10 月中旬发育到第 期;10 月下旬至翌年元月发育到第 期;2 月

初至 2 月下旬发育到第 期,2 月末 3 月初至 5 月下旬卵巢处于第 期,第 1 次产完卵后为第 – 期,再发育到第 期和第 期,第 2 次产卵后卵巢处于第 期,5 月末产卵结束。由此可见,寡齿新银鱼的性成熟年龄为 9 月龄,属分批产卵类型。整个繁殖期间至少产卵 2 次。

3.1.6 生殖力 经对 206 尾不同全长组和体重组的雌性寡齿新银鱼生殖力的统计结果表明,个体绝对怀卵量平均为 357 粒,其中最大绝对怀卵量为 464 粒,最小绝对怀卵量为 170 粒。个体相对怀卵量平均为 $1434 \text{粒} \cdot \text{g}^{-1}$,其中最大相对怀卵量为 $1542 \text{粒} \cdot \text{g}^{-1}$,最小相对怀卵量为 $767 \text{粒} \cdot \text{g}^{-1}$;或个体相对怀卵量平均为 $8 \text{粒} \cdot \text{mm}^{-1}$,其中最大相对怀卵量为 $10 \text{粒} \cdot \text{mm}^{-1}$,最小相对怀卵量为 $4 \text{粒} \cdot \text{mm}^{-1}$ 。

3.1.7 卵的特性 在繁殖期间,寡齿新银鱼第 4 时相卵母细胞直径为 0.35–0.50 mm,平均为 0.46 mm,第 5 时相卵母细胞直径为 0.45–0.58 mm,平均为 0.51 mm。寡齿新银鱼雌鱼产出的成熟卵多数呈淡青灰色,少数呈淡黄色。但经 5–8% 的福尔马林液浸泡后,则淡青灰色显出深黄色,淡黄色则显出深黄色。成熟卵呈圆球形或椭圆形,沉性且具有一定的粘度。用电镜观察寡齿新银鱼的第 4、5 时相的卵母细胞和受精卵后表明,卵细胞表面具由受精孔发出 12 根左右的粘丝,此粘丝在受精孔稍微弯曲,稍远处极少数粘丝具分枝,经侧部渐向与受精孔相对处呈强烈弯曲或互相缠绕(图版 : 1–4)。

3.1.8 产卵场与产卵生态条件 寡齿新银鱼在淤泥湖的产卵场均位于有进水汉口的近湖心处,共 5 处。据调查,5 处产卵场均具水面宽阔、浮游动物丰富、水质清新、溶氧量高和水深 2.5 m 左右等生态条件。寡齿新银鱼在产卵时对气候条件要求不甚严格,

繁殖期水温为 10. 8– 25 时均可产卵. 在繁殖期间, 产卵场均可连续采集到成熟的雌体, 但产卵高峰只出现在风雨后晴天的上午 10 时至下午 4 时.

3. 1. 9 胚胎发育 在产卵场采集的雌雄亲体就地在船上进行人工授精而后带回室内用脸盆和塑料桶、缸孵化, 观察其胚胎发育过程. 当水温为 12. 5– 18. 0 时约需 142h 孵出, 14. 5– 22. 5 时约需 108h 孵出,

表 1 不同长度的寡齿新银鱼食物出现频率

Table 1 Occurred frequency of organisms fed by *Neosalanx oligodontis* at different length

全 长 Total length (mm)	总频数 Total frequency	原生动物 Protozoa		轮 虫 Rotifera		枝角类 Cladocera		桡足类 Copepoda		桡足幼体 Copepodid	
		频数 Frequency	百分数 %	频 数 Frequency	百分数 %	频 数 Frequency	百分数 %	频 数 Frequency	百分数 %	频 数 Frequency	百分数 %
12mm 以下	376	37	9. 85	118	31. 38			56	14. 89	165	43. 88
13mm 以上	1 583	25	1. 58	61	3. 85	737	46. 56	723	45. 67	37	2. 34

表 2 不同月龄的寡齿新银鱼食物出现频率

Table 2 Occurred frequency of organisms fed by *Neosalanx oligodontis* at different monthly age

月 龄 Month age	总频数 Total frequency	原生动物 Protozoa		轮 虫 Rotifera		枝角类 Cladocera		桡足类 Copepoda		桡足幼体 Copepodid	
		频数 Frequency	百分数 %	频数 Frequency	百分数 %	频数 Frequency	百分数 %	频数 Frequency	百分数 %	频数 Frequency	百分数 %
1*	372	37	9. 95	118	31. 72			52	13. 98	165	44. 35
2	176	6	3. 40	19	10. 80	77	43. 75	52	29. 55	22	12. 50
3	191	4	2. 09	13	6. 81	104	54. 45	61	31. 94	9	4. 71
4	149					67	44. 96	78	52. 35	4	2. 69
5	137					56	40. 88	79	57. 66	2	1. 46
6	97			5	5. 15	49	50. 52	43	44. 33		
7	98			3	3. 06	44	44. 90	51	52. 04		
8	145					76	52. 41	69	47. 59		
9	119	2	1. 68	2	1. 68	54	43. 31	61	51. 26		
10	161	4	2. 48	6	3. 73	62	38. 51	89	55. 28		
11	132	3	2. 27	5	3. 79	57	43. 38	67	50. 76		
12	182	6	3. 29	8	4. 40	91	50. 00	77	42. 31		

* 以 5 月上旬为寡齿新银鱼的 1 月龄.

桡足类(表 1、2).

13mm 以上时, 摄食种类主要为枝角类和

值得指出的是, 寡齿新银鱼在整个繁殖期间甚至在产卵盛期均在摄食, 而且肠道充塞度较大, 从 3 月初至 5 月末采集雌雄鱼亲本的食性分析来看, 无论是第 1 次成熟产卵还是第 2 次成熟产卵摄食情况基本上是相同的. 作者在 1992– 1993 年的 3– 5 月份在淤泥湖拖网船上进行这种银鱼

22. 5– 24. 0 时约需 68h 孵出, 23. 5– 25. 0 时约需 61h 孵出.

3. 2 食性

按月随机共取 1 346 尾寡齿新银鱼标本作食性分析, 结果表明寡齿新银鱼终生均以浮游动物为食, 只是幼体和成体稍有一些差异. 幼体全长为 12mm 以下时, 摄食种类主要为原生动物、轮虫、桡足幼体及小型桡足类等浮游动物; 幼体和成体全长在

的人工授精时可以佐证上述结果. 将刚刚拖捕上船的寡齿新银鱼雄性的精巢挑出前, 往往需先把肠道分离开来, 分离时可见每尾鱼的肠道内都含有食物. 在挤压雌鱼的成熟卵于精液中进行人工授精时, 亦是每尾鱼的肠道内均含有食物. 将所获受精卵带回室内均孵出仔鱼苗.

3. 3 生长

2 878 尾寡齿新银鱼的标本用于生长

的计算, 其各月龄全长和体重的统计结果如表 3. 从表 3 可知, 寡齿新银鱼的全长生长以第 1 月龄为最快, 其次为第 2 月龄. 随

表 3 寡齿新银鱼的生长指标与肥满度

Table 3 Growth index and plumpness of *Neosalanx oligodontis*

月龄 Month age	全 长 Total length (mm)			体 重 Body weight (g)			肥满度 ²⁾ Plumpness
	均 值 Mean	增 长 Increment	生长指标 Growth index	均 值 Mean	增 长 Increment	月增重率 Increase rate of weight (%)	
1*	11.4	11.4		0.003	0.003		2.03×10^{-6}
			4.279			300.0	
2	16.6	5.2		0.012	0.009		2.62×10^{-6}
			3.822			75.0	
3	20.9	4.3		0.021	0.009		2.30×10^{-6}
			3.329			47.6	
4	24.4	3.5		0.031	0.010		2.13×10^{-6}
			3.259			45.2	
5	27.9	3.5		0.045	0.014		2.07×10^{-6}
			3.212			42.2	
6	31.4	3.5		0.064	0.019		2.07×10^{-6}
			3.181			37.5	
7	34.8	3.4		0.088	0.024		2.09×10^{-6}
			1.523			18.2	
8	36.3	2.5		0.104	0.016		2.17×10^{-6}
			2.340			18.3	
9	38.8	2.5		0.123	0.019		2.11×10^{-6}
			2.323			33.3	
10	41.2	2.4		0.164	0.041		2.35×10^{-6}
			2.277			37.8	
11	43.6	2.4		0.226	0.062		2.73×10^{-6}
			0.544			11.5	
12	44.2	0.6		0.252	0.026		2.92×10^{-6}

* 以 5 月上旬为 1 月龄.

1) 生长指标= $\frac{\lg L_n - \lg L_{n-1}}{0.4343} \times L_{n-1}$; 年增重率= $\frac{W_n - W_{n-1}}{W_{n-1}} \times 100$, 2) 肥满度= $\frac{W}{L^3} \times 100$.

大, 较 9- 11 月龄时反而为小, 说明寡齿新银鱼在 8 月龄即当年的 12 月份生长最慢. 体重生长的绝对增长量以 11 月龄为最大, 10 月龄次之, 其余月龄均较慢. 从月增重率来看, 8 月龄时最低, 较 9- 11 月龄时反而为小, 和全长生长一样, 这也表明寡齿新银鱼在 8 月龄即当年的 12 月份体重增长最慢. 丰满度 12 月龄最大, 11 月龄次之.

在寡齿新银鱼繁殖期间的连续采样中, 4 月中旬和 5 月中旬可采集到新鲜的亲本死亡残体, 说明其寿命为 1 年, 产卵后不久便死亡. 5 月下旬只能采集到零星的

着月龄的增加, 全长的月增长量总的趋势为逐步降低, 有些月龄呈现平衡状态. 然而, 从生长指标来看, 8 月龄时突然下降很

产卵亲本, 6 月上旬采集不到产卵亲本, 网内所获银鱼均为幼体, 从而进一步证明寡齿新银鱼的寿命只有 1 年.

4 讨 论

4.1 合理捕捞的时期

寡齿新银鱼的繁殖季节为 3 月初至 5 月末, 而且一年中只有这一繁殖群体. 若在繁殖后期捕捞, 则其幼体已达 15mm 左右, 势必和产后亲体一起被捕获, 这将严重损害其再生资源. 再者, 湖中的另一优势种类近太湖新银鱼 (*Neosalanx pseudotai-*

huensis) 此时的幼体更大一些, 约 30mm, 更易被起捕. 因此, 在繁殖后的 5 月末捕捞是不合理的. 据生长研究的结果, 寡齿新银鱼在翌年 2 月份全长和体重生长均已达到基本长足, 3 月份以后主要是性腺的重量增加. 由此可见, 每年的冬末春初是寡齿新银鱼合理捕捞的最佳时期.

4.2 禁渔区

在合理的捕捞时期内, 虽然不可能将寡齿新银鱼全部起水上市, 然而, 为了确保资源的永续利用, 还是应划定一定范围的禁渔区. 值得注意的是, 禁渔区应选择事先经调查为寡齿新银鱼的越冬场所或集结地点. 此外, 为了做到万无一失, 还应在合理的捕捞期内, 有意识地选留一部分亲体放流在禁渔区内.

4.3 人工放流受精卵或银鱼苗

为弥补寡齿新银鱼自然增殖的不足, 可在 3 月下旬和 4 月下旬这两个盛产期内进行人工授精和孵化, 以便向水体中放流

适量的受精卵或银鱼苗. 在放流受精卵时, 根据其卵细胞粘丝粘性较强的特点, 应尽可能选择有水草的区域或硬质地, 水深 1.5m 左右. 在放流银鱼苗时, 应尽可能选择浮游动物丰盛、水深在 1m 左右区域.

4.4 寡齿新银鱼的移殖

寡齿新银鱼虽然个体小, 但繁殖力强, 易形成可捕种群, 有很高的经济价值^[1]. 因此, 应在浮游动物丰盛、其它生态条件基本相同的水域进行移殖, 以便使这一银鱼资源发挥更大的经济效益. 移殖的方法为向水域流放受精卵和放流银鱼苗效果较好.

参考文献

- 1 王显明等. 1992. 出口银鱼的加工方法. 中国水产, (2): 36.
- 2 陈宁生. 1956. 太湖所产银鱼的初步研究. 水生生物集刊, 2: 324- 334.
- 3 张玉玲. 1987. 中国新银鱼属(*Neosalanx*) 的初步整理及其一新种. 动物学研究, 8(3): 277- 286.
- 4 张觉民等. 1991. 内陆水域渔业自然资源调查手册. 农业出版社, 北京, 285- 287.
- 5 杨干荣编. 1987. 湖北鱼类志. 湖北科学技术出版社, 武汉, 35- 36.