

75-79

S 9/15.224
Q 959.483道观河水库大银鱼移植生物学
效应——I. 生长邬红娟¹ 徐木生² 周振红³

(1: 水利部, 中国科学院水库渔业研究所, 武汉 430079; 2: 武汉市水利局, 武汉 430015

3: 水利部水库管理司, 水产管理处)

提 要 本文根据大银鱼在道观河水库移植后的生长资料, 计算出其生长指标, 相对生长率和平均丰满度, 对大银鱼在道观河水库的生长规律进行了分析, 得出其体长体重关系为 $W = 1.2120 \times 10^{-6} L^{2.1829}$ 和 Von Bertalanffy 生长方程的各项参数值: $L_{\infty} = 193.03\text{mm}$, $W_{\infty} = 22.72\text{g}$, $K = 0.3328$, 由此得出大银鱼在该地区水域能移植驯化的科学依据, 并据此为道观河水库大银鱼的最佳捕捞时间提出了初步的意见。

关键词 大银鱼 移植 生长 道观河水库
分类号 Q959.4

生物学

大银鱼 *Protosalanx hyalocranius* 属鲢形目, 银鱼科, 分布于我国东海、黄海、渤海沿海及长江、淮河中下游河道及湖泊等水域。由于其生长快, 生命周期短, 适应性强, 经济价值高, 近年来随着我国水库渔业的快速发展, 已被作为优化水库鱼类种群结构, 提高水库经济效益的首选移植对象, 尤其是在内蒙古、山东、天津和河南等北方水库移植成功, 并取得了显著的生物学和经济效益。

由于大银鱼冬季繁殖, 因而有人^[1]认为大银鱼更适于在北方低温的条件下生长, 为此作者分别从河南陆浑水库和山东三里庄水库引进大银鱼受精卵, 探讨大银鱼在武汉地区水域移植生长的可能性。

道观河水库位于武汉市东部, 大别山南麓, 总库容 $1.09 \times 10^8 \text{m}^3$, 承雨面积 108.84km^2 , 最大水深 28m , 平均水深 18.5m , 养殖面积 400hm^2 。通过对移植后大银鱼的生长进行跟踪调查和研究, 了解道观河水库大银鱼的生长情况以及不同生长阶段的生长特点。

此外, 由于大银鱼生命周期短, 种群易受外界环境影响, 条件适宜时可形成爆发性产量, 不宜时, 则种群数量锐减, 因此进行大银鱼生长规律的研究对大银鱼生产有直接指导意义, 是大银鱼生产的重要基础资料之一。

1 材料与方方法

研究材料是 1995 年 1 月 14 日从河南陆浑水库引进的大银鱼受精卵 (1994 年 12 月 28 日人工授精, 2 月 17 日孵化出苗) 以及 1996 年 1 月 5 日从山东三里庄水库引进的受精卵 (1995 年 12 月 26 日人工授精, 2 月 15 日孵化出苗)。

收稿日期: 1997-02-17; 收到修改稿日期: 1997-06-27. 邬红娟, 女, 1960 年生, 副研究员

每月定期在库区采用光诱和刺网或拖网采集大银鱼生长标本,并用8%—10%福尔马林溶液固定,测定其体重、体长和全长,统计各月的体长组成、生长组成($K_v = \frac{\lg L_2 - \lg L_1}{L_1}$)、相对生长率($C = \frac{L_2 - L_1}{L}$)以及平均丰满度($\frac{100W}{L^3}$),计算大银鱼体长体重关系并根据 VonBertalanffy 生长方程计算 L_∞ 、 K 和 t_0 等生长参数值,最后与其它水库的大银鱼生长情况进行比较,说明道观河水库大银鱼的移植生物学效应。

2 结果与分析

2.1 体长生长

从1995年4月至1996年1月共收集和测定336尾大银鱼生长标本(表1),其中最大个体190mm,大银鱼的体长生长在其不同生长阶段是不同的,体长生长最快时为5—6月(即3—4月龄),平均月增长达27.6mm,其它月份一般增长10—20mm,平均生长指标在其整个生命周期中有3个峰值:第一个峰值发生6—7月,其平均生长指标为24.6—22.1mm;第二个峰值发生10月,其平均生长指标为22.8mm;第三个峰值发生在12月,其平均生长指标为20.9—11.8mm,大银鱼生长前期(7月前)相对生长率显著高于后期(7月份),另外,还发现1月份雄性个体的生长指标和相对生长率出现负值,其原因可能是较大个体的雄性大银鱼先行排精后死亡所致,因为在跟踪测试中,发现较多体质瘦弱的产后雌鱼,而很少见到雄鱼。

表1 道观河水库大银鱼体长生长情况

Tab. 1 *Protosalanx hyalocranius* growth in body length in Daoguanhe Reservoir

测定日期 (月、日)	测定尾数	体长(mm)			生长指标	相对生长率
		范围	均数±标准差	标准误		
4月17日	30	19—34	26.5±0.9			
5月17日	24	38—74	44.6±4.0	3.555	8.6	1.1290
6月17日	21	69—92	72.2±8.0	1.725	24.6	1.9305
7月15日	19	90—108	98.0±6.5	1.545	22.1	0.3573
8月16日	31	95—121	111.4±5.5	1.336	12.6	0.1367
9月23日	40	114—138	122.8±6.6	1.287	10.8	0.1025
10月19日	39	139—161	142.4±5.6	1.591	22.8	0.2036
11月21日	27♂	125—178	148.9±17.0	5.950	1.1	0.0076
	12♀	155—160	157.5±3.2	2.361	9.4	0.0656
12月20日	33♂	145—186	164.3±12.4	3.307	20.9	0.1593
	18♀	155—190	169.8±13.9	4.582	11.8	0.0781
1月18日	14♂	143—174	161.5±9.1	2.515	-9.0	-0.0182
	28♀	161—184	180.5±4.2	1.020	9.9	0.0606

2.2 群体长度组成

大银鱼在4—10月各月生长期间群体的长度差异较大,至11月开始其群体优势长度组大体趋于稳定,4月份的群体长度全部在35mm以下;5月的群体在35—74mm长度组,其优势

群体组为 35—64mm(91%);6 月的群体在 65—96mm 长度组,其群体长度分布均匀;7 月的群体在 85—104mm 长度组,其优势群体长度组为 85—94mm(70%);8 月的群体在 95—114mm,其优势群体长度组为 105—114mm(70%);9 月的群体在 105—124mm,其优势群体长度组为 115—124mm(60%);10 月的群体在 125—164 长度组,其优势群体长度组为 145—154mm(64%);11 月以后群体长度逐渐趋于稳定,主要在 145—174mm 长度组范围内。

2.3 体重生长与丰满度

大银鱼的体重生长与体长生长同步测定(表 2),由此可见,大银鱼的体重生长有三个显著增重期,第一次是 6—7 月,平均月增重 1.81g;第二次是 9—10 月,平均月增重 4.20g;第三次是 11—12 月,此间正值性腺发育阶段,尤以雌性个体增重更快,雌雄个体平均 1 月增重分别为 9.8g 和 6.67g,1 月份因繁殖消耗体能,体重显著下降。

根据大银鱼丰满度分析,仔幼鱼阶段(4—5 月,即 2—3 月龄)丰满度较低,为 0.16,5 月份后丰满度逐渐增加,直至 12 月达到最大丰满度,雌雄个体分别为 0.36 和 0.34,1 月份又下降到 0.29 和 0.27。

表 2 道观河水库大银鱼体长生长情况
Tab. 2 *Protosalanx hyalocranius* growth in body length in Daoguanhe Reservoir

测定日期 (月,日)	测定尾数	体 重 (g)			月增重	平均丰满度
		范围	均数±标准差	标准误		
4 月 17 日	30	0.01—0.05	0.03±0.11	0.1350		0.16
5 月 17 日	24	0.36—1.16	0.98±0.32	0.1778	0.10	0.25
6 月 17 日	21	0.78—1.25	0.98±0.23	0.3302	0.55	0.26
7 月 15 日	19	1.60—3.90	2.77±1.12	0.2643	1.81	0.30
8 月 16 日	31	3.50—4.70	4.20±0.35	0.0843	1.23	0.30
9 月 23 日	40	4.30—5.60	4.96±0.35	0.0676	0.76	0.27
10 月 19 日	39	8.20—13.80	9.16±1.56	0.4499	4.20	0.32
11 月 21 日	27♂	3.90—8.90	8.31±5.10	1.7850	-0.85	0.29
	12♀	7.50—9.30	8.40±1.22	0.5205	-0.76	0.29
12 月 20 日	33♂	9.80—21.00	14.98±3.49	0.4851	6.67	0.34
	18♀	7.80—29.00	17.58±6.24	2.0347	9.18	0.36
1 月 18 日	14♂	8.00—15.00	11.45±2.03	0.5620	-3.53	0.27
	28♀	8.12—25.00	17.2±7.01	2.8200	-0.38	0.29

2.4 体长与体重的关系

根据大银鱼体长和体重资料得出其体长(L ,mm)和体重(W ,g)之间存在如下关系: $W = 1.2120 \times 10^{-6} L^{3.1820}$ 。

2.5 生长方程和生长曲线

根据表 1、表 2 中各月龄平均体长和体重实测值,应用 Von Bertalanffy 生长方程:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \quad W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

式中, L_t 为 t 月龄时体长(mm), W_t 为 t 月龄时的体重(g), L_{∞} 为渐近体长(mm), W_{∞} 为渐近体

重(g), t 为月龄, t_0 为体长和体重为 0 时的理论年龄, K 为生长曲线的平均曲率。

由此得出道观河水库大银鱼各项生长参数值: $L_{\infty} = 193.03$, $W_{\infty} = 22.70g$, $K = 0.3050$, $t_0 = 0.3328$ 。

3 讨论

3.1 生长特点

通过对道观河水库大银鱼移植后的生长分析,可以将大银鱼的生长分为四个阶段:第一阶段(3—5月)为仔幼鱼期(即1—3月龄),此阶段大银鱼的营养从卵黄耗尽到摄食浮游动物,其丰满度较低,生长较慢,但由于其个体小,相对生长率较高。第二阶段(6—10月)为快速生长期(即4—8月龄),上阶段大银鱼的营养已转变为以小鱼虾为主的肉食性,但在8—9月出现一个生长指标和丰满度的波谷(表1),这可能与武汉地区夏季气温较高,影响银鱼的生长或采样样本的局限性有关。第三阶段(10—12月)为性腺发育期(即8—10月龄),大银鱼体长生长不显著,但体重生长很快,其平均丰满度达到最大值,尤以雌体更为显著,表明此阶段的营养主要用于性腺发育和脂肪积累。第四阶段(次年1月)为衰老死亡期(即10—12月龄),

这阶段大银鱼因已排精产卵,体重显著下降,此外,在研究中还发现此时雄性个体的平均生长指标和相对生长率出现负值,这可能与大个体的雄性个体先行排精死亡有关,同时也表明大银鱼繁殖后,雄性个体可能比雌性个体先期死亡,因为在后期的渔获物中,仅见有产完卵的雌体和少量的雄体,这与产卵前的雄体多于雌体相反。

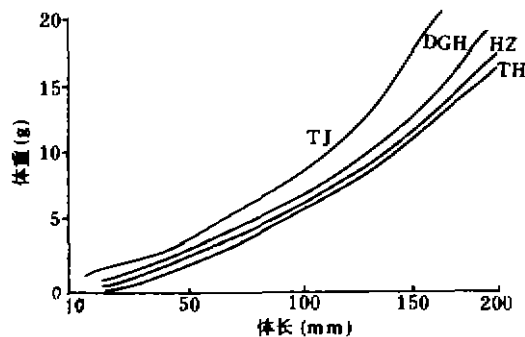


图 1 大银鱼体长体重关系

Fig. 1 The relationship of length and weight of *Protosalanx hyalocranius*

3.2 与其它水库大银鱼生长比较

3.2.1 体长体重关系 道观河水库(图中简写 DGH)大银鱼体长体重关系曲线(图 1)基本上与北京海子水库(HZ)^[2]重合,与

太湖(TH)^[3,4]接近,均表现在 100mm 以后(8 月龄)大银鱼体重生长加速,而在前期主要是体长生长,另外,道观河水库、海子水库与太湖大银鱼体重加速生长均比天津水库(TJ)^[5]时间要滞后。

3.2.2 生长参数和生长曲线 道观河水库大银鱼体长呈明显的对数曲线,在 6 月龄前,体长生长显著,7 月龄后,体长生长缓慢,而太湖大银鱼的体长则比较匀速,近似于线性关系(图 2)。

体重生长曲线在道观河水库和太湖均有一个生长拐点,道观河水库大银鱼体重生长拐点在 6 月龄,但太湖大银鱼体重生长拐点不明显。

3.3 捕捞时间的确定

道观河水库大银鱼在 7—8 月龄,也就是 9—10 月份,鱼体已完成其快速生长阶段,根据道观河水库大银鱼生长方程 $L_t = 193.03[1 - e^{-0.3050 \times (t - 0.3328)}]$ 计算,此时大银鱼体长约为 138mm,选择这一阶段作为捕捞时间,并留出一定数量的群体作为自然繁殖群体,以保证大银鱼的稳产

高产。

致谢 参加工作的还有武汉市水利局张林林,湖北省新州县道观河水库的石秋林,吴建平和王喜波等,特此致谢。

参 考 文 献

- 1 全国大中型水域水产养殖顾问组银鱼移植专题调查组. 我国大中型水域银鱼引种移植的现状与今后发展意见. 水利渔业, 1995(3): 3-5
- 2 朱成德. 太湖大银鱼生长与食性的初步研究. 水产学报, 1985. 9(3): 275-287
- 3 王玉芬, 蒋全文. 大湖大银鱼生长特性研究. 湖泊科学, 1992. 4(1): 56-62
- 4 沈其璋等. 大银鱼向北京海子水库移植的研究报告. 水利渔业, 1995, (1): 27-28
- 5 王玉佩等. 天津大银鱼资源保护及增殖技术. 水利渔业. 1992. (6): 25-28

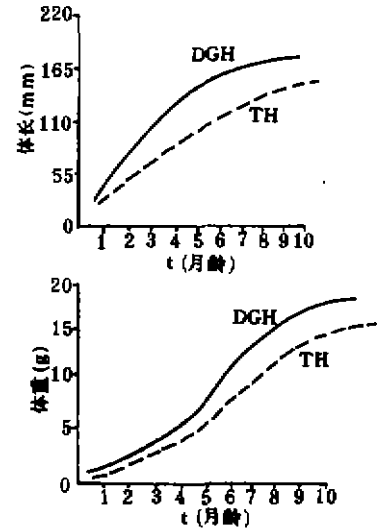


图 2 大银鱼生长曲线

Fig. 2 The growth curve of *Protosalanx hyalocranius* in Daoguanhe Reservoir

The Biological Effect of Transplanting *Protosalanx hyalocranius* in Daoguanhe Reservoir (I): Growth

Wu Hongjuan¹ Xu Mushen² Zhou Zhenhong³

(1: Institute of Reservoir Fisheries, Ministry of Water Resources & CAS, Wuhan 430079;

2: Wuhan Water Conservancy Bureau, Wuhan 430015; 3: Department of Aquaculture, Ministry of Water Resources)

Abstract

Based on the growth information for *Protosalanx hyalocranius* transplanting in Daoguanhe Reservoir, Hubei Province, the growth index, the growth rate and the other indexes were calculated. The regression relationship of the body length and the body weight were gained: $W = 1.2120 \times 10^{-6} L^{3.1820}$ and Von Bertalaffy growth equation: $L_t = 193.03 [1 - e^{-0.3050(t-0.3325)}]$, $W_t = 22.72 [1 - e^{-0.3050(t-0.3325)}]^3$. This paper stated in detail the growth character of *Protosalanx hyalocranius* transplanted in Daoguanhe Reservoir, divided the growth into four stages and compared it with those in other reservoirs.

It was concluded that *Protosalanx hyalocranius* had both biological effect and production benefit as well in the waters of Hubei Province.

Key Words *Protosalanx hyalocranius*, transplantation, growth, Daoguanhe Reservoir