

银鱼

移植与捕捞技术



YINYU YIZHI YU BULAO JISHU

金盾出版社

银鱼移植与捕捞技术

王玉芬 盖玉欣 编著

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书由中国水产科学研究院淡水渔业研究中心王玉芬副研究员等编著。作者从事我国银鱼移植增殖研究10余年,以丰富的实践经验和先进的科研成果介绍了我国银鱼渔业的现状和前景。着重对大银鱼和太湖新银鱼的繁殖、生长规律、食性、分布、种群特点、捕捞时期、渔具渔法、资源管理及加工等做了较详细介绍,同时阐述了银鱼的移植驯化技术和大银鱼池塘驯养技术。适合渔业工作者、湖(库)渔业开发技术人员和水产院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

银鱼移植与捕捞技术/王玉芬,盖玉欣编著. —北京:金盾出版社,1995.12

ISBN 7-5082-0125-6

I. 银… II. ①王… ②盖… III. ①银鱼科-咸淡水养殖②银鱼科-捕捞作业-技术 IV. S965.224

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:8214039 8218137

传真:8214032 电挂:0234

封面印刷:北京1202工厂

正文印刷:总参通信部印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:2 彩图:2幅 字数:43千字

1995年12月第1版 1995年12月第1次印刷

印数:1—11000册 定价:2.50元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

作者通信处:江苏省无锡市宝界桥

中国水产科学研究院淡水渔业研究中心 邮编:214081

目 录

一、概述	(1)
二、银鱼的分类及其形态特征	(2)
(一)银鱼的分类	(2)
(二)银鱼科的特征	(4)
(三)大银鱼和太湖新银鱼的特征	(4)
三、银鱼生物学和生态学特征	(5)
(一)银鱼的繁殖	(5)
(二)银鱼的生长规律	(9)
(三)银鱼的食性	(17)
(四)银鱼的分布	(18)
(五)银鱼种群及其特点	(20)
四、银鱼渔业	(21)
(一)银鱼捕捞时期	(22)
(二)渔具渔法	(24)
(三)银鱼资源管理	(32)
(四)银鱼加工	(36)
五、银鱼的移植增殖	(38)
(一)我国银鱼移植驯化的历史与现状	(38)
(二)鱼类移植驯化的有关术语	(40)
(三)移驯对象和移入水体	(41)
(四)移驯生物学技术	(46)
(五)大银鱼池塘驯养	(50)
六、银鱼营养成分	(56)

一、概 述

随着市场经济的纵深发展,我国人民物质生活水平不断提高,国内外市场对名特优水产品的需求量日益增长,因此,大力发展名特优水产品增养殖,已成为我国水产业发展的必然趋势。银鱼是栖居于大中水面畅水区的野生小型经济鱼类,以肉嫩味美、营养价值高而著称,是我国名特优水产品之一,多年来一直享誉国内外市场。我国内陆水域面积广大,其中湖泊、水库等大中型水体面积约 1.4 亿亩,且大多水质优良,饵料资源十分丰富。但我国银鱼渔业大部分仍处于低产低效益状态,水体生产力没有得到充分发挥,渔业增产增效潜力很大。利用其优越水质条件和天然饵料资源的优势,增殖银鱼资源,发展银鱼渔业,已越来越受到水产界的重视。

多年的实践证明,银鱼移植驯化是一项投入少、见效快、效益高、方便易行的资源增殖技术。经一次性移植投入,收到渔业效果后,只要有计划地合理利用资源,不需每年鱼种、饵料、设施等的投入,就可持续受益。银鱼产品因味鲜、营养价值高,多年来深受国内外广大消费者的欢迎。国际市场由原来的日本、香港等地区逐步扩大至亚洲其他各地以及欧洲、美洲和澳大利亚;国内,银鱼不仅是各大宾馆宴席上不可缺少的名菜,更已作为高营养、低脂肪的佳肴被摆上了普通百姓节假日的餐桌,市场在迅速扩大。目前,产品供不应求,价格逐年提高。

实践和试验证明,银鱼具有较强的适应环境能力,我国广大内陆水域从南到北,由平原到山区、高原,凡适宜的水体,银

鱼都可生长、繁衍并形成种群生产力,因此,银鱼移植增殖在我国有广阔的前景。充分利用内陆水域的优越条件,有组织、有计划、有指导地合理推广移植增殖银鱼,经几年不懈努力,不仅会扩大银鱼的分布区,增加银鱼产品产量,大大提高内陆水域生产能力,还能使其渔业进一步向“高产、优质、高效”方向发展,跨上一个新的台阶,必然会对湖(库)区群众的脱贫致富和城乡人民的菜篮子工程起到积极作用。正如受益后的渔民所说:“引进一条鱼,救活一潭水,致富一方百姓。”

笔者 10 余年来对太湖银鱼的生物学、生态学、种群数量变动及其资源增殖保护技术等进行了调查研究,并对其移植驯化技术和理论进行了试验和探讨。现将我们取得的结果、技术和经验,结合有关资料加以介绍,希望能对我国银鱼资源的增殖和银鱼渔业的发展起到促进作用。

二、银鱼的分类及其形态特征

(一)银鱼的分类

银鱼属硬骨鱼纲鲑形目胡瓜鱼亚目银鱼科。本科共有 2 个亚科(新银鱼亚科和银鱼亚科)8 属 20 种。据调查,我国有 6 属 15 种,即大银鱼、太湖新银鱼、短吻新银鱼、寡齿新银鱼、陈氏新银鱼、安氏新银鱼、乔氏新银鱼、银色新银鱼、近太湖新银鱼,以及其他属小齿日本银鱼、前颌间银鱼、短吻间银鱼、白肌银鱼、有明银鱼、居氏银鱼,其中新银鱼属鱼种较多,共 8 种,详见表 1。目前畅销于国内外市场的主要是太湖新银鱼、大银鱼和寡齿新银鱼 3 种。

表 1 新银鱼属种的检索表

-
- 1(10)尾鳍中部具有 2 个黑点
 2(3)腹鳍长等于头长,背鳍具有黑色素(广东珠江,韩江沿海,天津沿海及朝鲜)-----
 -----银色新银鱼 *N. argentia* (Lin)
 3(2)腹鳍长明显短于头长,背鳍无黑色素
 4(5)背鳍 16-18;椎骨 62-64;体侧具有较多黑色素点,卵具有致密卵膜丝-----
 -----安氏新银鱼 *N. anderssoni* (Rendahl)
 5(4)背鳍 11-14;椎骨 48-59;体侧无黑色素点;卵膜丝稀疏可数
 6(9)雄鱼胸鳍第 1,2 鳍条末端不延长;脂鳍基大于游离部分长;椎骨 48-53;卵膜丝 11-14 根
 7(8)繁殖群体体长 53-61 毫米;尾鳍上、下叶黑色;卵膜丝微弯-----
 -----乔氏新银鱼 *N. jordani* Wakiya et Takahasi
 8(7)繁殖群体体长 33-49 毫米;尾鳍上、下叶无色;卵膜丝强烈弯曲-----
 -----寡齿新银鱼 *N. oligodontis* Chen
 9(6)雄鱼胸鳍第 1,2 鳍条末端延长;脂鳍基小于游离部分长;椎骨 57-59;卵膜丝 23-30 根-----
 -----陈氏新银鱼 *N. tangkahkeii* (Wu)
 10(1)尾鳍中部无二黑点
 11(12)腹鳍具黑色素,长度等于头长,尾鳍无色(中国广西沿海,越南北部沿海)-----
 -----短吻新银鱼 *N. brevirostris* (Pellegrin)
 12(11)腹鳍无黑色素,长度明显短于头长;尾鳍上、下叶黑色
 13(14)鳃盖骨后缘光滑;鳃膜条窄,基部间距大于最宽鳃膜条;卵膜丝呈不等长辐射状短线-----
 -----太湖新银鱼 *N. taihuensis* Chen
 14(13)鳃盖骨后缘缺刻明显;鳃膜条宽,基部间距小于最宽鳃膜条;卵膜丝分枝状-----
 -----近太湖新银鱼 *N. pseudotaihuensis*
-

注:该表是检索、鉴定新银鱼属中鱼种的,是鱼类分类常规的检索方法。使用方法为:按 1 的要求观察银鱼,若与 1 要求特征吻合,可依序查到 2,3直到落实某鱼种为止;若银鱼特征与 1 要求特征不吻合,要依据 1 后面()中的提示进行查索,一直落实到鱼种为止。

例:按 1 要求观察银鱼,若尾鳍中部不具 2 黑点,则索查 10,按 10 要求特征继续索查 11,若与 11 特征吻合,就是短吻新银鱼;若不吻合,继续索查 14,与 14 吻合则是近太湖新银鱼。

(二) 银鱼科的特征

银鱼科鱼类,体小、细长,身体前部呈圆筒状,全身无鳞或具排列稀疏的薄鳞,有脂鳍,尾鳍呈叉状,具颌齿或舌齿,活体除眼球黑色、身体具有少数黑色小斑点外,通体透明;栖息于淡水、半咸水或海水中,有洄游、陆封两种类型。

(三) 大银鱼和太湖新银鱼的特征

1. **大银鱼** *Protosalanx hualocranins* (Abbott) 大银鱼属新银鱼亚科大银鱼属,本属仅此一种。大银鱼头部扁平,呈三角形,吻端尖细,下颌比上颌长,上颌骨有一列细齿,舌面及下颌骨各有两列细齿。脂鳍位于臀鳍终点的上方;臀鳍位于背鳍末端的下方,鳍条 29~32 根;背鳍条 15~17 根;胸鳍条 23~26 根。活的大银鱼通体透明,身体腹部两侧各有一行黑色小斑点;死后身体变白。鳔长形,只有一室,有鳔管与食道相通。成体雌雄有明显的区别,雄鱼体长为体高的 5.8~6.8 倍,为头长的 4.1~4.6 倍,尾柄长为尾柄高的 2.1~2.4 倍;雌鱼体长为体高的 6.1~6.8 倍,为头长的 3.8~4.2 倍,尾柄长为尾柄高的 1.9~2.2 倍。雄鱼有副性征,胸鳍前部鳍条较长,并向后延伸,呈尖角状;臀鳍较大,且前部鳍条较粗,后部略呈波状,繁殖期臀鳍基部上方,每侧各有臀鳞 20~29 枚;心脏区呈红色。雌鱼无上述性状。太湖产大银鱼最大个体全长可达 20 厘米左右,见图 1。

2. **太湖新银鱼** *Neosalanx taihuensis* Chen 太湖新银鱼属于新银鱼亚科新银鱼属。身体细长,腹鳍以前呈圆筒形,以后呈侧扁。头部扁平,吻部较短钝,且上颌较下颌短,上下颌骨各有一列细齿,舌面无齿。背鳍条 12~14 根,臀鳍条 20~24

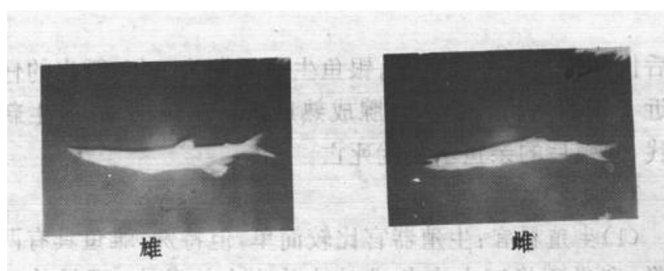


图 1 大银鱼外形

根,胸鳍条 25~26 根,腹鳍条 7 根。活体通体透明,死后变白色。腹部两侧各有一行黑色小斑点,腹鳍无黑色素,尾鳍上下叶黑色。脂鳍较小,与臀鳍基后部相对,脂鳍基长大于游离部分。成体的臀鳍,雌雄鱼有明显的区别,雄性较大,呈扇形,前部鳍条较粗,繁殖期有臀鳞 14~22 枚;雌性较小呈长形。太湖产太湖新银鱼最大个体全长 8 厘米左右,具有单室鳔,并有鳔管通于食道,鳔管相对较长,为鳔长的 0.72 倍,见图 2。



图 2 太湖新银鱼外形

三、银鱼生物学和生态学特征

(一)银鱼的繁殖

繁殖是鱼类生命过程的一个重要环节,通过繁殖能够繁

衍后代并扩大其种群数量。银鱼生命周期为1年,孵出的仔鱼经近1年的生长、发育,性腺成熟后进行生殖活动,产生新的后代,繁殖后的亲鱼不久就死亡。

1. 大银鱼

(1)生殖器官:生殖器官比较简单,但特殊。雌鱼具有两个卵巢,卵巢不像四大家鱼成对地并列在体腔内,而是前后排列,左卵巢位于消化管的左前侧,右卵巢位于消化管的右后侧,两卵巢之间有鳔相隔。成熟的卵粒由卵巢排入体腔,然后由生殖孔产出。雄鱼只有一个很小的精巢,位于消化管后部的右侧。

(2)生殖群体:个体差异较大,雌鱼全长9~27厘米,体重3.5~40克;雄鱼全长9~21厘米,体重4~38克。

(3)性腺发育:性腺发育速度随所栖息的环境不同而有差异。太湖产大银鱼性腺发育至10月份仍处于Ⅰ期,11月份为Ⅱ~Ⅲ期,12月份发育至Ⅳ期。12月中旬有少数个体开始产卵。成熟的卵粒呈圆形,卵径为0.9~1.07毫米,外有卵膜丝包绕。

(4)繁殖期:繁殖期为12月中旬至翌年3月中旬,水温为1~10℃,繁殖盛期是1月上中旬,水温为2~7℃。

(5)生殖能力:大银鱼生殖能力较强,绝对怀卵量最少3190粒,最多43580粒;相对怀卵量最少524粒/克体重,最多1540粒/克体重。

(6)受精与孵化:繁殖期间亲鱼性比变化较大,前期雌雄比为1:2~4,盛期雌雄比约为1:1,后期雌雄比为2~3:1。

大银鱼属于分批产卵类型,在同一批渔获物中可有发育不同期的个体。同一个体的卵巢中有处于不同时相的卵细胞。

受精后,受精孔一极的卵膜丝仍连在卵膜上,对极的卵膜丝脱离卵膜而呈游离状态。受精卵为沉性,整个胚胎发育过程均在水底完成。

太湖地区自然条件下的孵化期为 30 天左右,孵化的最适水温为 7~10℃。在该水温条件下,不仅孵化率相对较高,孵化期适中,而且孵出的仔鱼健壮、正常。刚孵出的仔鱼体长 4~6 毫米。据人工授精材料观察,其胚胎发育过程如表 2。

表 2 大银鱼胚胎发育过程

水温(℃)	历 时	发 育 期
5.1		受精
4.4	10 时 54 分	吸水膨胀,胚盘隆起
4.5	16 时 11 分	第一次分裂,2 细胞期
4.8	16 时 35 分	第二次分裂,4 细胞期
4.9	18 时 13 分	第三次分裂,8 细胞期
4.5	53 时 24 分	高囊胚
5.9	75 时 47 分	低囊胚
5.8	84 时 02 分	原肠早期
8.7	122 时 07 分	原肠晚期
9.1	146 时 11 分	胚体形成
9.0	164 时 24 分	视泡出现期
8.9	353 时 17 分	胚体抽动,心跳开始
8.2	626 时 13 分	胚体剧烈抽动,头尾脱离卵黄囊,心跳 63 次/分
8.1	636 时 27 分	仔鱼破膜孵出

大银鱼胚胎发育中的适盐能力较强。在盐度为 0.5‰~12‰的水中,胚胎发育速度、最终孵化率及仔鱼成活状况,都与在淡水中基本一致。

2. 太湖新银鱼 由于繁殖季节不同,太湖新银鱼通常分为春宗和秋宗两个生态群。生殖器官与大银鱼大同小异,雌鱼左卵巢位于消化管的前左侧,右卵巢位于消化管的右后侧;雄

鱼精巢位于消化管的右后侧。生殖群体个体全长为 53~100 毫米,体重为 0.5~5 克,雌雄差别不大。由于环境因素的影响,不同种群或同一种群的不同世代,或同一世代的春、秋宗不同生态群的个体大小常有较明显的差异。成熟卵呈圆形,卵径 0.43~0.73 毫米。绝对怀卵量 500~2570 粒,一般为 1500~2000 粒,与体长成正比。相对怀卵量为 1476~1673 粒/克体重(四大家鱼仅 100~200 粒/克体重)。产卵多在水体沿岸 1~2 米深的湖(库)湾和水库上游浅水区进行,为分批产卵类型。受精卵为沉性。自然条件下,孵化期随水温的不断提高而缩短,在水温 10~23.5℃ 的情况下,孵化期为 3~8 天。初孵仔鱼体长 2.5~3.5 毫米。

太湖的春宗群繁殖期从 3 月上旬至 5 月中旬,繁殖盛期为 4 月上中旬,个别亲体也有提早和延后的现象,此时水温为 6~25℃,盛产期水温为 11.8~15.4℃。其胚胎发育见表 3。秋宗群繁殖期从 9 月中下旬至 11 月上旬,少数亲鱼有提早和延迟现象,此时水温 12~26.4℃。集中产卵的盛期不甚明显,一般是 10 月上中旬,水温 20.2~18℃。

表 3 太湖新银鱼胚胎发育过程

水温(℃)	历 时	发 育 期
21		受精
21	0 时 15 分	胚盘形成
19.2	1 时 10 分	第一次分裂,2 细胞期
19.2	1 时 55 分	第二次分裂,4 细胞期
19.2	2 时 20 分	第三次分裂,8 细胞期
19.5	2 时 44 分	第四次分裂,16 细胞期
19.5	3 时 16 分	第五次分裂,32 细胞期
19.7	3 时 40 分	第六次分裂,64 细胞期,为单层小细胞,覆盖于卵表面的 1/6~1/5
20.0	4 时 12 分	小细胞桑椹期

续表 3

水温(℃)	历 时	发 育 期
20.1	5 时 11 分	囊胚期
18.8	24 时 51 分	原肠期
19.2	26 时 40 分	神经胚
20.1	30 时 46 分	视泡出现,肌节 4 对
20.1	36 时 51 分	嗅囊出现,肌节 18 对
20.2	39 时 36 分	肌节 22 对,胚体下包 6/7
19.5	45 时 56 分	心脏原基形成,肌节 28 对,克氏囊出现
18.0	52 时 11 分	胚体首尾相接,胚体开始抽动
19.1	60 时 21 分	头部脱离卵黄囊,心跳 27 次/分
18.5	72 时 44 分	脑明显,胚体抽动,心跳 65 次/分
17.8	92 时 36 分	心跳 88 次/分,胚体绕卵黄囊 1~1.5 周
19.0	105 时 36 分	心跳 121 次/分,尾部先孵出,接着整体孵出

(二)银鱼的生长规律

所谓生长是指体长和体重的增加。鱼类生长和其他任何生物一样,取决于其种本身所固有的特性,在漫长的进化过程中,每个种都形成了各自的生长特点,并代代遗传下来。外界生活条件是无法在一朝一夕加以改变的,但在其遗传生长特性范围内,生长的好坏取决于栖息水域的生态因素。影响鱼类生长的生态因素很多,其中最主要的是饵料、水温和水体溶氧等。生长涉及到增殖对象的选择、水体中种群数量的调整以及确定合理的捕捞规格等重要问题,所以在渔业经营管理中受到特别重视。

银鱼象其他鱼类一样,其生长受种本身属性的制约和生态环境的影响而表现出千差万别,各具特点,但其生长类型和生长规律,则是基本一致的,属均匀生长类型。幼鱼阶段生长

极为迅速,尤其是前4个月龄,各项生长指标参数均较高,先是体长迅速增长,体长增长变缓后,体重快速增长,直到拐点月龄(即银鱼由迅速生长到缓慢生长的月龄交界点)以后,体长、体重增长速度都趋缓慢,此时性腺开始快速发育。

因银鱼寿命只有1年,所以其生长用月龄进行研究、分析。月龄是这样确定的,以盛产期的仔鱼为代表,其孵出之日为0月龄,1个月为1月龄,2个月为2月龄,依次类推。

以太湖产大银鱼和太湖新银鱼的生长为例,介绍如下:

1. 大银鱼 各月龄的体长和体重及其增长情况见表4。

表4 大银鱼各月龄体长与体重及其增长量与增长率

日期 (月·日)	月龄	体长 范围 (毫米)	平均 体长 (毫米)	平均 体重 (克)	体长 增长量 (毫米)	体长 增长率 (%)	体重 增长量 (克)	体重 增长率 (%)
4·10	1	16~27	21	0.04				
5·10	2	25~51	48	0.34	27	125.80	0.30	833.00
6·10	3	63~105	72	1.19	25	51.93	0.85	254.00
7·10	4	75~116	92	2.35	20	27.05	1.16	97.39
8·10	5	87~137	110	4.15	18	19.19	1.80	76.80
9·10	6	96~154	125	5.57	15	13.80	1.42	34.10
10·10	7	103~183	138	7.56	13	10.51	1.99	35.79
11·10	8	109~197	149	8.94	11	7.75	1.38	18.22

由表4可见,大银鱼的体重增长率,1月龄时为最高,随着月龄的增加,逐渐降低。体长增长量也是1月龄最高,随着月龄的增加,逐渐降低。体重1月龄时增长量很低,随着月龄的增加,而逐渐增加,7月龄后又明显下降。

图3是大银鱼体长与体重关系的点图。由图3可见,体长与体重呈幂函数关系。

关系式为: $W = aL^b$

式中: W 为体重; L 为体长; 经计算 $a = 3.981 \times 10^{-6}$; $b = 2.9359$ (接近 3)。故是均匀生长类型。

应用 Von Bertalanffy 生长方程。计算后并做曲线图 4, 图 5。其方程为:

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

$$W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^3$$

式中: L_{∞} 为体长极限值; W_{∞} 为体重极限值; K 为 Brod 生长系数, 是决定体长增长量的减少率的常数,

K 值越大, 生长量的减少越慢, 从某一固定点开始的生长率越大; t 和 t_0 表示月龄, L_t 表示 t 月龄时的体长, W_t 表示 t 月龄时的体重。

由图 4 可见, 体重生长曲线为一不对称拉长 S 型, 拐点月龄为 7.8 月龄, 此时的体重为 8.81 克, 此后大银鱼体重生长开始趋慢。

由图 5 可见, 体长生长曲线则不

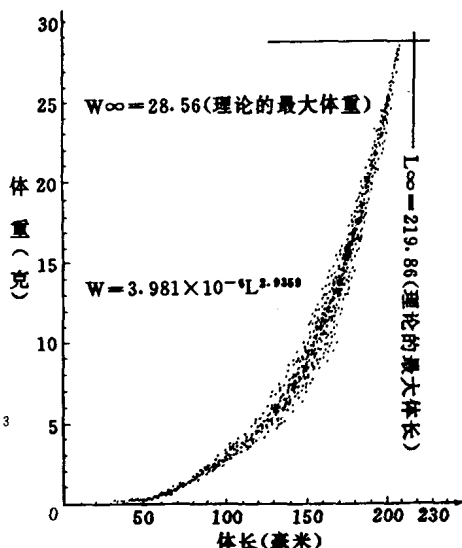


图 3 大银鱼体长与体重的关系

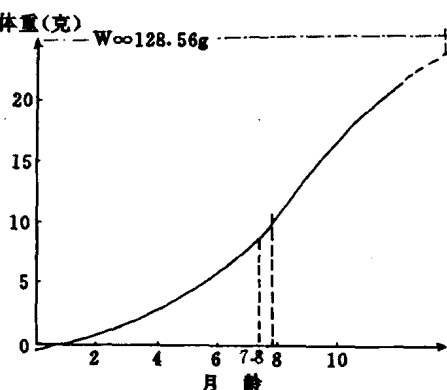


图 4 大银鱼体重生长曲线

具拐点,起始曲线迅速上升,随着月龄的增加,曲线的上升逐渐变慢,趋向渐近值(L_{∞}),表明大银鱼体长生长在仔幼鱼阶段极为迅速,随着月龄的增加逐渐变慢的过程。

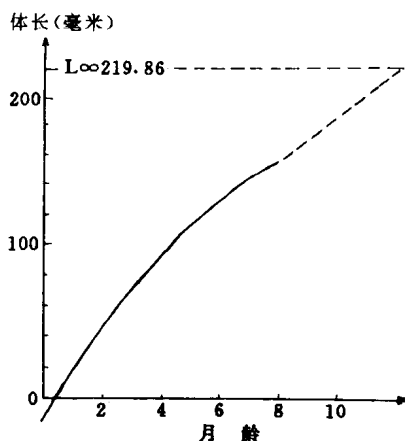


图5 大银鱼体长生长曲线

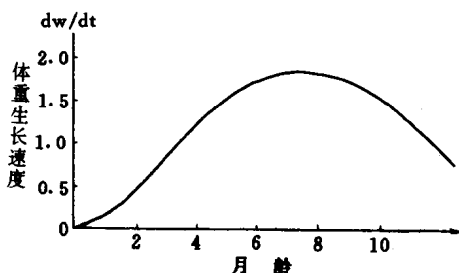


图6 大银鱼体重生长速度曲线

用生长速度和生长加速度的变化,可进一步说明大银鱼的生长特点。由 Von Bertalanffy 生长方程一次求导,即得生长速度方程,进行计算并做曲线图 6,图 7。将生长速度方程再行求导,即得生长加速度方程,进行计算并做曲线图 8,图 9。

由图 6,图 8 可见,在 2.2~7.8 月龄时,体重生长速度曲线上升,而体重生长加速度曲线下降,但加速度为正值,说明在 2.2~7.8 月龄间体重生长速度为递增阶段,递增的速度(即

加速度)逐渐下降;7.8 月龄后,体重生长速度曲线和加速度曲线均趋下降,且加速度为负值,说明 7.8 月龄后,体重生长速度为递减阶段,在负值区随月龄增加,曲线有回升的趋势,

可认为长到极限时，自然加速度为零。由图7，图9可见，体长生长速度随月龄的增加而下降，而体长生长加速度始终为负值，并随着月龄的增加而增加，表明体长

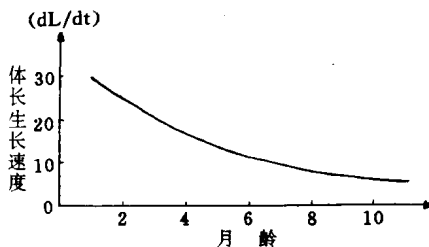


图7 大银鱼体长生长速度曲线

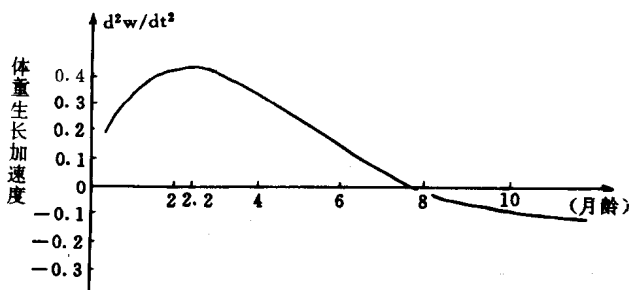


图8 大银鱼体重生长加速度曲线

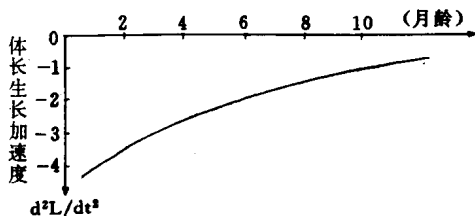


图9 大银鱼体长生长加速度曲线

生长加速度始终处于递减阶段，递减的速度（即加速度）逐渐趋快，亦即体长生长速度随着月龄的增加而渐趋缓慢。

2. 太湖新银鱼 太湖新银鱼的春群银鱼和秋群银鱼的体长、体重及相应的月龄见表5，表6。