

# 大口黑鲈鱼苗摄食天然饵料 和配合饲料的研究

杨和荃 楼允东 唐秀峰

(上海水产大学渔业学院, 200090)

徐 宇

(江苏省高邮市水产局, 225600)

**提 要** 本文报导了以浮游动物和浮游动物加配合饲料饲养大口黑鲈 *Micropterus salmoides* 鱼苗的研究结果。大口黑鲈鱼苗开口摄食轮虫类和无节幼体, 其后依次为枝角类和桡足幼体, 枝角类和桡足类成体, 对食物具有明显的阶段性和选择性。投喂浮游动物加配合饲料组的生长优于浮游动物组。体长和体重日平均增长分别为1.3mm、1.23mm 和24.69mg、20.35mg, t 检验差异显著。其成活率分别为64.4%和51.5%, 二者相差12.9%。可见浮游动物加配合饲料对促进大口黑鲈鱼苗生长和提高成活率都有明显效果。

**关键词** 大口黑鲈, 天然饵料, 配合饲料

鱼苗成活率和生长速度与许多因素有关, 其中水温和食物是极为重要的生态因子。从饵料方面看, 适时供给适当大小、足够数量和适口优质饵料至关重要。如果鱼苗得不到上述的饵料, 成活率就低, 个体大小也参差不齐, 甚至相差极为悬殊, 在有的种类中还会出现弱肉强食的同类残食现象。大口黑鲈 *Micropterus salmoides* 原产北美, 引入我国后, 在养殖过程中往往成活率低、个体大小不一。有关大口黑鲈的食性国内外都进行过研究, 学者们指出, 其鱼苗成活率不高的关键是天然饵料数量不足, 不适口所致[张韵桐等, 1992]; 食性变化快, 各期所要求的饵料种类不同[Wickstrom 和 Applegate, 1989]; 在一般饲养条件下很难满足其对食物的要求, 为此, 试採用微囊饲料作为开口饵料, 探讨添加人工配合饲料以解决食物不足的问题(余耿廷, 1991)。本试验针对大口黑鲈鱼苗在天然饵料不足时添加人工配合饲料, 借以了解这种饲养方法的效果。

## 1 材料与方 法

### 1.1 鱼 苗

试验用鱼苗取自江苏省高邮市特种水产养殖场, 刚出膜的同巢鱼苗。浮游动物采自该鱼池

1995-04-22收到。

(1) 余耿廷, 1991. 用微囊饲料作大口黑鲈开口饲料及人工驯养试验. 水产科技, (3): 25-26。

中自然生长的种类。由高邮颗粒饲料厂供给的配合饲料颗粒大小在150 $\mu$ m左右。

## 1.2 鱼苗饲养

将刚出膜的同巢鱼苗分别移至面积为3 $\times$ 22(m<sup>2</sup>)水深为0.5m的I号和II号土池内。每池放鱼苗2000尾。投饵时间I号池每日10:00投喂浮游动物;II号池每日10:00和17:00投喂配合饲料。共饲养20日。

## 1.3 样品采集和处理

每日投饵后,取池水1000ml,经固定、沉淀和浓缩后取0.1ml在显微镜下计数,统计样品中各类浮游动物所占百分比;另在投饵后一小时,随机捞取10尾鱼苗,固定后测定全长、体长和体重,并在显微镜下对胃内各类饵料生物进行计数,并计算百分率。以饵料选择指数公式  $L=r-P$  [Strauss, 1992]表示对饵料的选择性。上式中, $r$ =胃中内含物数量百分率(%); $P$ =水样中各种饵料动物所占百分率(%); $L$ =饵料选择指数(其变化范围从-100%至+100%)。

从饵料选择指数可判定鱼苗对饵料的选择情况,正值表示有选择性,负值表示无选择性。 $r \geq 50\%$ ,  $L \leq 0$ 表示有选择性。

每组随机取4尾鱼苗。4日龄以前的在显微镜下测定全长和体长,4日龄后则用直尺测量,5日龄开始测定全长、体长、体重及总重。求出体长-体重方程。

## 2 结果

### 2.1 鱼苗对天然饵料的摄食情况

#### 2.1.1 鱼苗开口摄食的时期和饵料种类

刚出膜鱼苗全长3.6mm左右,5日龄时全长5.4-6mm,尚具卵黄囊和油球的鱼苗就开始摄食,进行混合性营养。此时口径为430-535 $\mu$ m,胃内食物是轮虫类(主要是臂尾轮虫属 *Brachionus* 和晶囊轮虫属 *Asplanchna* 的种类)和无节幼体。

#### 2.1.2 鱼苗对饵料的选择

鱼苗随着日龄的增加,体长和消化道等都发生变化,以适应摄食和消化食物的需要。我们根据鱼苗的形态结构的变化,将其对食物的选择分为三个阶段,各阶段鱼苗饵料的选择指数见表1。

表1 大口黑鲈鱼苗饵料选择指数(L)

Tab. 1 Food selective level(L) of larva *Micropterus salmoides*

日龄	鱼苗全长 (mm)	池中饵料生物组成 (P%)					胃内饵料生物组成 (r%)					饵料选择指数(L)				
		轮虫类	无节幼体	桡足幼体	桡足类成体	枝角类	轮虫类	无节幼体	桡足幼体	桡足类成体	枝角类	轮虫类	无节幼体	桡足幼体	桡足类成体	枝角类
5-8	5.4-6.8	40.8	28.7	12.1	3.7	15.5	48.3	38.5	6.8	2.7	3.7	7.5	9.8	-2.8	-5.3	-1.0
9-18	8.1-20.0	66.2	26.0	1.4	0.23	10.2	0.7	11.7	21.5	10.7	64.1	-61.5	-14.3	53.9	20.1	0.47
19-25	21.3-30.0	11.7	37.7	0.1	12.5	38.0	0	0	0.6	18.2	81.2	-11.7	-37.7	43.2	0.5	5.7

第一阶段。全长5.4—6.8mm的鱼苗,卵黄囊逐渐消失,胃呈管状,幽门垂尚未出现,口径430—695 $\mu\text{m}$ 。此阶段鱼苗对轮虫类和无节幼体的饵料选择指数(L)为正值。表示5—8日龄鱼苗主要摄食轮虫类和无节幼体。对枝角类和桡足类的L值为负值,表明对其无选择性。

第二阶段。全长8.1—20.0mm的鱼苗,胃部膨大,鳍褶分化,鳞片尚未完善,口径达825—2100 $\mu\text{m}$ ,对枝角类和桡足类幼体的饵料选择指数为正值。但主要摄食枝角类,其数量在胃内含物中的百分比超过50%。枝角类主要是裸腹溞 *Moina* 和溞 *Daphnia*。

第三阶段。全长21.3—30.0mm的鱼苗,鳞片完善,口径达2500—3050 $\mu\text{m}$ 。此时期鱼苗对枝角类和桡足类成体的选择指数为正值,其中对枝角类的选择指数为最大。可见该阶段的鱼苗仍然以摄食枝角类为主,不过桡足类的数量也有所增加。而对轮虫类和无节幼体则无选择性。

## 2.2 鱼苗对配合饵料的摄食情况

通过对Ⅱ号池鱼苗消化道内含物的镜检发现,大口黑鲈鱼苗对配合饲料的摄食亦可分为三个阶段,其摄食量随日龄的推移而增加。

第一阶段。5—8龄,全长5.4—7.1mm,鱼苗开口摄食,此时消化道内的配合饲料占有一定的比例,但以轮虫类和无节幼体的数量最多。

第二阶段。9—18日龄,全长8.5—22.3mm。配合饲料所占比例迅速增加,并发现摇蚊幼虫,枝角类和桡足类所占比例不大。

第三阶段。19—25龄,全长23.5—34.0mm。配合饲料所占比例增幅较大,摇动幼虫的数量略有增加,枝角类和桡足类的比例更小。

## 2.3 鱼苗的生长与成活率

### 2.3.1 生长

在Ⅰ号和Ⅱ号池中各取鱼苗30尾,测量体长和称体重,经数据处理得出生长方程曲线。体长、体重生长方程的相关系数,Ⅰ号池  $R_1=0.9742$ ,Ⅱ号池  $R_2=0.9938$ ,相关性相当显著。

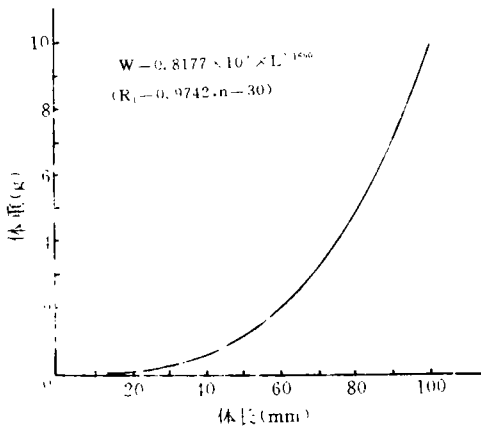


图1 Ⅰ号池鱼苗体长(L)与体重(W)生长曲线  
Fig.1 The growth curve of body length(L) and body weight (W) of the larva *M. salmoides* in pond I

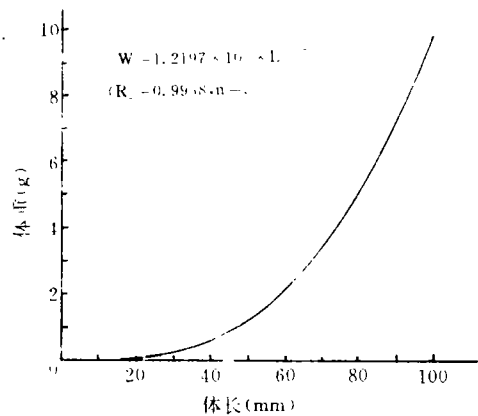


图2 Ⅱ号池鱼苗体长(L)与体重(W)生长曲线  
Fig.2 The growth curve of body length (L) and body weight (W) of the larva *M. salmoides* in pond II

两池鱼苗生长情况:

I号池 平均全长26.6mm, 体长方差  $S_1^2=0.044$ , 尾数  $n=20$ 。

II号池 平均全长29.6mm, 体长方差  $S_2^2=0.045$ , 尾数  $n=20$ 。

以上数据是最后一次实测40尾鱼苗所得出的结果,t检验,两池鱼苗生长的差异显著 [ $t=3.19 > t_{0.05}(2.101)$ ]。此结果表明添加配合饲料比单独投喂天然浮游动物饵料效果好,鱼苗生长快。因为天然饵料不易满足鱼苗摄食的需要。

### 2.3.2 成活率

饲养20天后干池,I号池获得鱼苗1029尾,其个体间差异大;II号池获得鱼苗1287尾,其个体间差异小。成活率分别为51.5%和64.4%。II号池比I号池高出12.9%。

## 3 讨论

(1)投喂浮游动物的大口黑鲈鱼苗经20天饲养,全长达30.0mm,平均日增长1.23mm,Wickstrom 和 Applegate[1989]报道的日增长为0.93mm,张韵桐等[1992]报道的日增长为1.18mm,本研究结果比他们分别增长0.3mm/d和0.05mm/d。其主要原因可能与饵料和放养密度有关。

(2)以 Strauss[1982]的饵料选择公式对大口黑鲈鱼苗食性进行分析表明;在鱼苗期间对天然饵料的摄食具有明显的阶段性选择,并且具有食性转换快的特点。这一结果与 Parmley 等[1986],Wickstrom 和 Applegate[1989]以及张韵桐等[1992]用此公式得出的结果及划分的三个阶段基本一致,即鱼苗开口摄食时对轮虫类和无节幼体的选择指数为正值,其后对枝角类和桡足幼体的选择指数为正值,第三阶段对枝角类和桡足类成体的选择指数为正值。

(3)从总体来看,大口黑鲈鱼苗期间主要摄食浮游动物,但也摄食底栖动物摇蚊幼虫(*Chironomidae*)。Parmley 等[1986]报道全长22.8mm的鱼苗对摇蚊幼虫的选择已占优势。本研究的II号池,鱼苗全长在15.0mm时对摇蚊幼虫的选择性也出现占优势的情况。

(4)本研究的I号池,鱼苗全长达25.0mm时仍未见对摇蚊幼虫有选择性。可见对摇蚊幼虫的选择性出现差异,与饵料的适口和丰歉有关。另一方面也说明在配合饲料和天然饵料同时存在的条件下,其更趋向于对天然饵料的选择,那怕是平时不摄食的种类也具有选择性。

(5)本研究的两种不同饲养方法的结果表明:添加配合饲料以弥补天然饵料的不足,对鱼苗有促进生长的作用。同时还表明摄食配合饲料是迫不得已,属迫食。这可从I号和II号池对摇蚊幼虫选择性的差异得到证实。

(6)就本研究的结果来看,在天然饵料不足的条件下投喂适口的配合饲料,可以代替部分天然饵料,以解决生产过程中饵料不足的困难。因为目前生产单位都以肥水来培育天然饵料,这就很可能不能及时为鱼苗提供适口而又充足的天然饵料。

(7)本研究初步证实配合饲料对大口黑鲈鱼苗有促进生长的作用。但是对投喂量、投喂方式以及配合饲料的成分等都有待进一步研究、探讨。另外,能否设想以配合饲料代替天然浮游动物饵料等也需进一步探索。

梁明森同志参加部分工作,特此致谢。

## 参 考 文 献

- [1] 张韵桐等,1992.大口黑鲈仔幼鱼的饵料选择和生长的研究.湛江水产学院学报,12(1):19-23.
- [2] Parmley, D. *et al.*, 1986. Food habits of small hatchery-reared Florida largemouth bass. *Prog. Fish Cult.*, 48:264-267.
- [3] Strauss, R. E. 1982. Influence of replicated subsamples and subsample heterogeneity on the linear index of food selection. *Tran. Am. Fish. Soc.*, 111:517-522.
- [4] Wickstrom, G. A. and R. L. Applegate, 1989. Growth and food selection of intensively cultured largemouth bass fry. *Prog. Fish Cult.*, 51:79-82.

## STUDIES ON THE FEEDING OF LARGE-MOUTH BLACK BASS, *MICROPTERUS SALMOIDES* LARVA ON NATURAL PREY AND FEED MIXTURE

Yang He-quan, Lou Yun-dong and Tang Xiu-feng

(Fisheries College, SFU, 200090)

Xu Yu

(Fisheries Bureau of Gaoyou County, Jiangsu Province, 225600)

**ABSTRACT** Two methods for rearing fingerling of large-mouth black bass, *Micropterus salmoides* with natural prey and supplementing natural prey with feed mixture were described in this paper. The larvae have significant selectivity to zooplankton in its different developmental stages. The fingerling with yolk and oil droplet preferred to feed on rotifera and nauplius as it was 5.4-6.8mm in length. It turned to feed on cladocera and copepodid as it grew to 8.1-20.0mm. And it began to feed on cladocera and copepoda as it was 21.3-30.3mm in length. In that period, the larvae also fed on feed mixture. The proportion of feed mixture in the digestive tract of the fish increased with the growth in body length. Daily increase in body length and body weight was 1.23mm and 20.35mg respectively after 20 days of rearing with natural prey while they were 1.43mm and 24.69mg respectively in the group fed with supplementing natural prey with feed mixture. As for growth performance, the latter is higher than the former. It showed that there is significant difference between these two rearing practices, by t-test ( $t=3.19 > t_{0.05}(2.101)$ ). The results implied that feed mixture can be supplementary with natural prey, and it will improve the survival of the fingerling and enhance the growth significantly.

**KEYWORDS** *Micropterus salmoides*, large-mouth black bass, natural prey, feed mixture