

研究简报

二年养成食用青鱼的研究*

ON CULTURING BLACK CARP FROM FRY TO FOOD FISH WITHIN TWO YEARS

吴锦藻 陈育辉 唐建清

(江苏省淡水水产研究所,南京)

Wu Jinzao, Chen Yuhui and Tang Jianqing

(*Freshwater Fisheries Research Institute of Jiangsu Province, Nanjing*)

田农 钱祖武

(江苏省丹徒县林副业局)

Tian Nong and Qian Zuwu

(*Forestry and Sideline Bureau of Dantu County, Jiangsu Province*)

关键词 青鱼,缩短,养殖周期

KEYWORDS black carp, shortening, culturing cycle

青鱼是我国主要养殖鱼类,产量高、经济效益较好。但目前采用的养殖方式,由于放养密度过大,生态条件较差,抑制了青鱼的正常生长,致使饲养周期过长。一般从鱼苗养成食用鱼多数要四年,前三年是鱼种养殖阶段,第四年才是食用鱼养殖阶段。由于青鱼长期生活在密集的环境中,又经过多次起捕、放养等操作的折腾,易受伤、发病,所以总成活率较低,影响了青鱼养殖的发展。为了改变传统的青鱼养殖方式,我们自1983年开始,从简化养殖工艺、减少鱼种生产环节和改善生态条件着手,采取了适当稀养的方式,进行了二年养成食用青鱼的研究。即,第一年为鱼种养殖,将当年夏花直接养成300克左右的大规格鱼种,这在传统养殖中需要二年才能完成;第二年为食用鱼养殖,将大规格鱼种直接养成食用鱼。这就缩短(shortening)了养殖周期(culturing cycle)。由此,鱼种和食用鱼产量均达到了传统养殖二龄青鱼和食用成鱼的高产水平。现将结果报道如下。

材料和 方法

试验在本所二口试验池II-5和I-5中进行,池面积为7.3公顷和10.9公顷,分别为一龄鱼养殖池和食用鱼养殖池。采用混养方式。放养的时间、品种、密度等详情见表1。刚放养的青鱼开始用商品饵料喂养,当全长达到12厘米时投喂轧碎的螺蛳。在整个食用鱼饲养期间,除7-8月投放了2900公斤芜萍(*Wolffia arrhiza*)以外,全部投喂螺蛳。

试验期间每半月进行一次有机物耗氧量、铵氮、硝酸氮、亚硝酸氮、溶解性磷酸盐的测定。每星期进

* 本文承我所陈乃德研究员审阅,顾月兰同志协助水化学分析,在此一并致谢。

收稿年月:1989年8月;同年12月修改。

表1 二口试验池塘的放养情况

Table 1 The fish stockings in two experimental ponds

池塘号	面积(亩)	放养时间(年、月、日)	放养品种	放养规格(平均)(克)	放养密度(尾/亩)	实际放养量(尾)
II-5	7.3	1983.7.1	青鱼	0.27	111	815
II-5	7.3	1983.7.27~8.6	白鲫/鲢/鳙	1.3/9.7/10.7	19/41/7	144/300/50
I-5	10.9	1984.2.17~3.19	青鱼	268.1	29	317
I-5	10.9	同上	鲢/鳙/团头鲂	106.5/70.8/15	29/12/37	316/181/400
I-5	10.9	1984.6.6~6.9	鲢/鳙/团头鲂	0.4/0.9/0.4	42/26/42	459/283/459
I-5	10.9	同上	草鱼/鲤/鲫	1.3/3.9/1	49/21/28	535/230/306

行一次浮游植物的采样和分析。试验鱼在放养和收获时随机取样 30 尾，测定全长、体长和体重。其中一龄青鱼和养成的食用青鱼，在饲养结束时全部进行了测定。

结果与讨论

(一)青鱼的生长

在上述稀养的条件下，一龄青鱼可长到 270 克以上，达到传统养殖二龄青鱼的规格，每公顷净产 1962.0 公斤，也达到了传统养殖二龄青鱼的高产水平。第二年养成的青鱼可以达到 2 公斤左右的食用规格。每公顷总净产 9403.5 公斤，其中青鱼净产 3607.5 公斤，占总产 38.4%，其它草、鲤、鲫鱼和团头鲂的产量，占总产量的 63%。青鱼单产和池塘鱼总产均达到了目前成鱼养殖的高产水平。这表明二年养成食用青鱼是现实可行的。图 1 是一龄青鱼的体重增长频度分布，图 2 是食用青鱼的体重增长频度分布。从频度分布可知，一龄青鱼体重达到 250 克以上的占 69.7%，其中 300 克以上的占 20.3%，350 克以上的占 8%；食用青鱼达到 2 公斤以上的占 77.6%，其中 2.25 公斤以上的占 20.6%、2.5 公斤以上的占

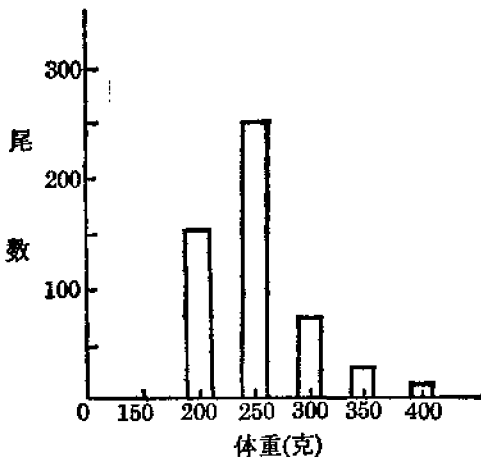


图1 一龄青鱼的体重增长频度分布

Fig. 1 Frequency distribution of body weight of black carp of 1 year

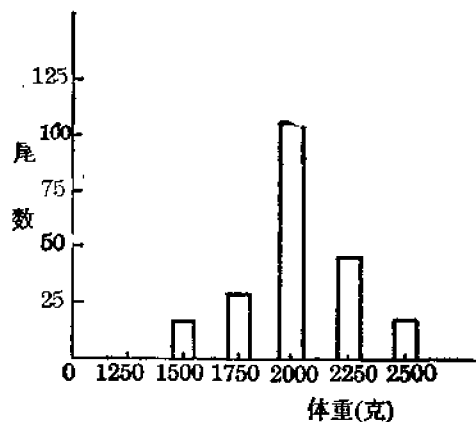


图2 食用青鱼的体重增长频度分布

Fig. 2 Frequency distribution of body weight of the adult

8.4%。

根据测定结果,试验青鱼的体长生长速度:一龄青鱼平均为 23.9 厘米,食用青鱼为 45.8 厘米。依此计算出了一龄青鱼和食用青鱼的生长比速、生长常数、生长指标。同时将它们与传统饲养方法和长江天然条件下青鱼的生长进行比较^[2](表2)

表2 青鱼在三种不同环境中的体长生长情况

Table 2 The growth of black carp in body length in three different environment

项 目	试验一龄鱼	试验食用鱼	传统一龄鱼	传统二龄鱼	长江一龄鱼	长江二龄鱼
体长(cm)	23.9	45.8	11.0	25.2	33.1	58.2
年增长(cm)	23.9	21.9	11.0	14.2	33.1	25.1
生长比速	0.650	0.842	0.829	0.598	0.564	0.290
生长常数	0.975	0.855	1.243	1.494	0.846	0.725
生长指标	15.535	15.664	53.677	15.070	18.668	16.878

自然,为了正确评价一种鱼类在不同水体或不同饲养条件下生长的情况,仅依据体长增长或体重增长还是不全面的。还应该将体长和体重增长结合起来,用年增积量来判断。从表3可以看出,长江自然条件下的青鱼生长最快,试验青鱼的生长比传统方式饲养的青鱼生长要快得多。一龄试验青鱼达到的年平均体长,用传统方式饲养要二年才能达到。青鱼在长江自然条件下的生长速度则表明,试验青鱼的生长速度仍有增加的潜力。

表3 三种环境中的青鱼年增积量

Table 3 The annual growth increments of black carp in three different environment

名称与年龄	试验一龄鱼	试验食用鱼	传统一龄鱼	传统二龄鱼	长江一龄鱼	长江二龄鱼
年增长(cm)	23.9	21.9	11.0	14.2	33.1	25.1
年增重(kg)	0.27	1.73	0.02	0.35	0.46	2.47
年增积量(kg)	6.453	97.887	0.249	4.970	15.226	61.997

鱼类生长期的长短和饵料的保证,是决定鱼类饲养生长速度的二个重要因素。如果试验青鱼能提早夏花的放养时间,那就有可能进一步加快一龄青鱼的生长,从而进一步提高食用鱼的规格。本试验青鱼夏花放养时间为7月1日,采用的是正常季节人工繁殖的鱼苗。如能采用目前行之有效的暖房早繁早育技术,则青鱼的繁殖时间可以提早到5月上中旬,那么夏花的出塘时间至少也可以提早到6月上中旬。此外,在饲养一龄试验青鱼时,开食螺蛳的时间为8月17日,这时青鱼全长已达到12厘米。实际上青鱼在7—8厘米时已能吃轧碎的螺蛳,如能将青鱼开食螺蛳的时间提早20—25天,这样就有可能将大部分的一龄青鱼提高到350克的规格,从而使第二年的青鱼规格多数提高到2.5公斤以上。

(二)试验青鱼体长与体重的关系

长江中青鱼体长和体重增长的关系,以及传统方式饲养的一龄青鱼的全长、体长和体重之间的关系,已有人作过论述^[9]。同种鱼类在不同的生长阶段和不同的生活环境中呈现出不同的生长特点。本试验测定的一龄青鱼体长为20.8—30.6厘米、体重为200—475克,食用青鱼的体长为43.0—49.9厘米、体重为1550—2600克。体重与体长的相关关系为:

$$W = 0.01039L^{3.6399}$$

据上述关系式,试验青鱼的体重与体长关系由图3表示。从上式指数值可以看出,试验青鱼属匀速生长,而且二个阶段的生长均正常^[1]。

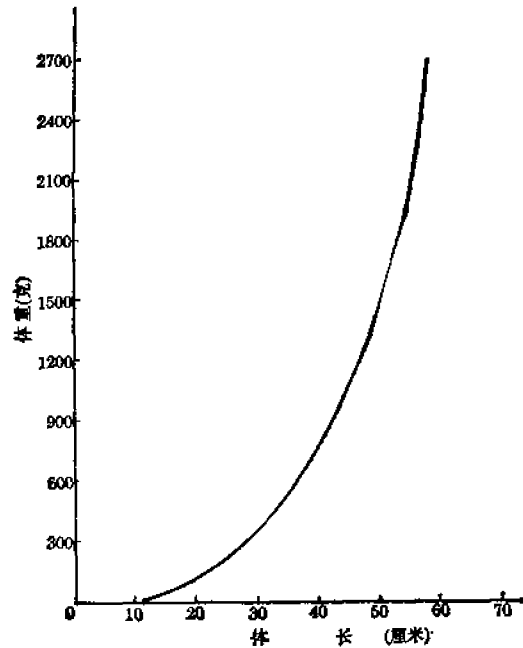


图3 青鱼体长和体重的关系

Fig. 3 Relationship between the body length and weight of black carp

传统养殖的平均体长为41.1厘米的青鱼,肥满度系数值为1.84,而平均体长为41厘米的试验青鱼,肥满度系数则为2.10。由此可知,试验青鱼生长属于偏优的。

(三)池塘中氮磷营养元素和有机物耗氧量

无锡市河埭口高产池塘的水化学研究表明,在6.67亩产鱼566.5—1131.5公斤的池塘中,三种无机氮总量的平均值1.38毫克/升,其中铵氮为0.84毫克/升,硝酸氮为0.34毫克/升,亚硝酸氮为0.20毫克/升^[6]。

本试验池塘,从表4中可以看出,三种无机氮含量都高于无锡河埭口高产鱼池,其中一龄青鱼池的硝酸氮含量高出4倍,食用青鱼池高出17倍。硝酸氮在氮总量中的比例,一龄青鱼池为71.9%,食用青鱼池为72.2%。此外,试验池磷的含量也较高,比一般鱼池高出1~3倍,其中一龄青鱼池磷含量又比食用青鱼池高出1倍多。三种无机氮总和同溶解磷酸盐磷的比值也较大,一龄青鱼池为14,食用青鱼池为93。试验池氮含量偏高可能是池塘淤泥过多,也可能是因为投喂了大量的富有动物性蛋白的螺蛳之缘

表4 试验池塘氮磷营养物质含量和有机物的耗氧量

Table 4 The trophic levels of nitrogen and phosphorus and oxygen consumptions of organism in the tested ponds

池号	铵氮 (mg/l)	亚硝酸氮 (mg/l)	硝酸氮 (mg/l)	磷酸盐 (mg/l)	有机物耗氧量 (mg/l)	三氮合计	N/P
II-5	$0.1 \frac{[10]}{0.66} 1.73$	$0.001 \frac{[11]}{0.04} 0.08$	$0.20 \frac{[11]}{1.79} 7.98$	$0.02 \frac{[11]}{0.40} 0.80$	$6.95 \frac{[9]}{13.71} 18.61$	2.49	14
I-5	$0.1 \frac{[11]}{0.66} 0.92$	$0.05 \frac{[11]}{0.22} 0.60$	$0.80 \frac{[11]}{6.01} 18.40$	$0.04 \frac{[11]}{0.17} 0.28$	$18.16 \frac{[9]}{27.47} 36.30$	6.89	93

注:表内的十个数值群中,横线的两端表示数据变动范围,横线之下为算术平均值,上方括号内的是数据个数。

故。

水中耗氧量间接地指示出水中有机物质的含量, 而有机物质含量是鱼池水质肥瘦的标志。普通鱼池适宜的耗氧量为 10—20 毫克/升, 一般高产鱼池的耗氧量为 30—40 毫克/升, 甚至可高达 45—55 毫克/升。表 4 展示了青鱼试验池的耗氧量, 一龄鱼池的耗氧量为普通鱼池的下限水平, 食用青鱼池接近高产鱼池的水平。

(四) 浮游植物量

一龄青鱼池 9 个水样的浮游植物量平均值为 29.92 ± 5.28 毫克/升, 出现的频度有 44.4% 水样的浮游植物量为 7—15 毫克/升, 55.6% 水样为 35—70 毫克/升。食用青鱼池 11 个水样的平均值为 47.22 ± 5.43 毫克/升, 出现的频度有 18% 水样的浮游植物量为 25 毫克/升, 82% 水样为 40—60 毫克/升 (详见表 5)。

何志辉等(1983)认为, 20 毫克/升以上的浮游植物量完全能满足鲢鳙的要求, 并确定高产肥水鱼池浮游植物量下限为 20 毫克/升^[4]。据此, 本试验的 I-5 池属肥水池, II-5 池基本上也属肥水池。

表 5 试验池塘中的浮游植物生物量(mg/l)

Table 5 The biomass of photoplankton of experimental ponds (mg/l)

池号	观测日期 (月/日)	样品数	总 量	裸藻门	隐藻门	绿藻门	硅藻门	甲藻门	蓝藻门
II-5	6.26—10.27	9	29.92 ± 5.28	5.58	15.59	6.44	1.15	0.88	0.22
I-5	5.29—10.27	11	47.22 ± 5.43	17.06	7.87	11.74	10.11	—	0.44

(五) 日摄食率

据群众经验, 在传统养殖方式中青鱼生长在适温范围内, 对螺蛳的日摄食率一般为 40%, 食欲很好时可达 60—70%。根据我们在 1985 年 8 月 26—27 日和 10 月 26—27 日对体重 33.2—144 克重的青鱼采用投喂螺蛳肉测定的结果: 8 月的日摄食率为 11.1%, 10 月为 6.1%。螺蛳的出肉率为 33%, 依此换算成青鱼的日摄食率, 前者为 40%, 后者为 18.3%, 同传统养殖经验较接近。后者的日摄食率偏低, 主要是因为该阶段水温渐低, 摄食明显减少的缘故。

(六) 本养殖方式生态与经济指标的评价

以往用以评价池塘养鱼方式的优劣的指标, 都以单位面积鱼产量的高低为依据的。事实上, 单一的产量指标不能全面反映出某养殖方式的合理性, 因为有些高产鱼池的产量是用经济上的高投入取得的。为此, 应该用统一的生态与经济指标才能较完整地反映出一种养鱼方式的合理结构、生产效率和总体功能。生态指标是以能量为统一折算单位, 把所有的投入和产出物质按标准能量折算成麦加焦耳。经济指标是以货币元为统一折算单位, 结算出单位面积池塘的投入产出比例, 同时还将它们综合为统一计量指标(焦耳·元), 作为养鱼方式的评价指标。

生态与经济评价指标的计算公式参见文献^[9]。根据上述, 得到了本试验池塘的投入产出情况以及生态与经济评价指标, 并同其他三地的池塘进行同类比较(表 6 和表 7)。

从表 6 可以看出, 虽然试验鱼池的每公亩成本比传统养殖方式略低, 但利润率却高得多。表 7 则表明, 试验鱼池的能量转换效率为 0.0934, 即每投入一百个能量单位可以转换成 9.34 个能量单位的鱼产品, 其转换效率虽低于传统养殖方式的南海水产研究所鱼池, 但远高于无锡河姆口的北长池, 大致上符合 Lindeman 关于自然界中各级营养水平约以十分之一比例的转换规律。食用青鱼池的商品率指标, 虽然略低于传统养殖方式的南海水产研究所和无锡北长池, 但高于郭河渔场试验池, 达到了 80% 左右。

表6 四地池塘投入产出比较

Table 6 Comparison between inputs and outputs of four different ponds

项 目 单 位	池塘面积 (are)	年 份	平均产量 (kg/are)	产出能量 (MJ/are)	其中商品能	投入能量 (MJ/ha)	成本利润率 (%)	备 注
郭河渔场试验塘	126.7	1983	153.750	483.300	323.460	8025.150	35.13	据[3]
南海水产研究所	28.1	1982	175.050	557.640	546.480	4526.520	19.73	"
无夕河埭北长池	16.7	1979	377.400	114.207	1031.280	25407.600	37.30	"
试验I-5号池	10.9	1984	106.425	313.770	272.625	2931.150	48.60	

表7 四地池塘生态与经济评价指标

Table 7 The ecological-economical assessing indices in four ponds of different places

项 目 单 位	净产量 (kg/are)	E ₁₁	E ₁₂	Y ₁₁	Y ₁₂	EY	备 注
郭河渔场试验塘	108.185	0.0602	0.6756	1.3513	0.3513	0.6096	据[3]
南海水产研究所	113.858	0.1232	0.9800	1.1973	0.1973	0.6245	"
无夕河埭口北长池	299.760	0.0450	0.8421	1.8730	0.3730	0.6583	"
试验I-5号池	94.035	0.0934	0.7626	1.4860	0.4860	0.7055	

本试验鱼池经济投入产出比例为1.4860,成本利润率为48.6%,略高于传统养殖方式,综合性生态与经济指标也高于传统养殖方式。

结 束 语

1. 本试验研究证实了青鱼可以从传统的四到五年饲养周期缩短到二年,同时鱼种和食用鱼的养殖产量均可达到目前池塘养鱼的高产水平。

2. 由于本养殖方式采用了合理稀养和投喂螺蛳的方法,鱼池的各种生态指标都比传统养殖方式优越。

3. 采用传统方式饲养青鱼,从夏花养到食用鱼规格,由于二龄鱼种阶段鱼病严重,死亡率高,所以总成活率一般只有20%左右。而采用本养殖方式,由于鱼池生态条件较好,所以总成活率较高,一般可达67%,比传统养殖方式提高3.4倍。

4. 由于本养殖方式的鱼种放养量大为减少,成本下降,所以鱼池的经济效益比一般传统的高产鱼池提高了50%左右。

总之,本试验的养殖方式值得提倡。

参 考 文 献

- [1] 华元渝、胡传林,1981. 鱼种重量与长度相关公式($W = bL^a$)的生物学意义及其运用. 鱼类学论文集,1:125—131. 科学出版社(京)。
- [2] 陈佩翼等,1965. 长江中青鱼生长的速度. 水生生物学集刊,5(2):270—280.
- [3] 陈一骏,1985. 池塘养殖最佳模式的评价指标初探. 淡水渔业,(5):32—35
- [4] 何志辉、李永函,1983. 无锡市河埭口高产鱼池水质的研究 II. 浮游生物. 水产学报,7(4):287—299.
- [5] 徐正奎等,1983. 一龄青鱼全长体长体重关系的探讨. 淡水渔业,(6):18—19.
- [6] 雷衍之等,1983. 无锡市河埭口高产鱼池水质的研究 I. 水化学和初级生产力. 水产学报,7(3):185—199.