

试验简报

一种降低放养量提高产量的 池塘养鱼方式*

A POND FISHCULTURE MODEL FOR LOWER STOCKING AND HIGHER YIELD

谭玉钧 王道尊

朱锦根 肖舜鹿

(上海水产大学)

(上海市养殖总场淀山湖联营场)

Tan Yujun and Wang Daozun

Zhu Jinggen and Xiao Shunlu

(Shanghai Fisheries University) (Dianshanhu lake Joint Management Fish Farm)

提要 经二年试养结果表明,用 1 龄草鱼(规格为 175 克/尾左右)和团头鲂鱼种(规格为 33 克/尾左右)为混养的主体鱼,总放养密度控制在 150—230 克/米²;实行轮捕轮放,保持合理的载鱼量;根据鱼类的营养需要,采用配合颗粒饲料同青饲料相结合,调节好营养平衡;合理施放磷肥、生石灰以调节水质,可以获得低放养量、高产量(1240—1540 克/米²)、高效益(1985 年的净收益为 2.644 元/米²,即每亩 1775.8 元)和缩短养殖周期一年的效果。

近几年池塘养鱼生产形势发展很快,池塘养鱼总产量和单位面积产量每年都有大幅度的增长。但是发展很不平衡,珠江三角洲和太湖地区单位面积产量高达 0.75 公斤/米² (1000 市斤/亩)左右,高产鱼池可达 1.5 公斤/米² (2000 市斤/亩)以上,而全国不少地区塘鱼产量仅 0.05—0.08 公斤/米² (30—50 市斤/亩)。1984 年全国池塘养鱼平均单位面积产量为 0.12 公斤/米²。为了改革传统养鱼方法,提高单位面积产量从 1983 年起,我们承担了上海市科委下达的“池塘养鱼高产与综合养鱼技术的研究”项目,采用多种养殖方式,探讨增产途径,终于找到了一条利用 1 龄大规格鱼种,低放养(重)量,低成本,高产量,高效益的综合技术。

试验在上海市淀山湖联营养殖场进行,该场共有池塘 28.8 公顷(432 亩);水源来自淀山湖,水质良好,湖中水草丰盛。

在试验池中采用综合强化措施,保持池塘良性生态平衡,保持合理载鱼量;定量供应颗粒饲料,保证青饲料满足需要。定期按常规水质分析法测定水化因子;镜检浮游生物优势种;用 200 毫升的广口瓶定点采集水样,经福尔马林固定,沉淀,过滤,烘干并用茂福炉焚烧后再测定有机物量,并记好养鱼日志,试验结果在全场推广。

成果和分析

1983 年,基本上按照池塘养鱼的传统放养方法,分别以草鱼为主,青鱼为主,团头鲂为主,鲢鳙鱼为

* 参加试验工作的还有上海水产大学龚希章同志和上海市水产养殖总场的朱庭佑同志。

主的放养方式,摸索新开鱼池的性能。在7口试验池(共34263米²)中,获单位水面净产为0.99—1.32公斤/米²,平均1.09公斤/米²(728.2公斤/亩),比全场其他鱼塘的平均产量高89.2%。每米²净收益为0.54元,比全场其他鱼塘的平均收益数高11.6%,取得良好的社会效益和经济效益。

1984年进一步进行了改进养殖方式和缩短养殖周期的试验。主要采取了缩小放养鱼种的规格,减少鱼种放养量和加强饲养管理等措施,来降低生产成本,提高经济效益。利用9口试验池共45329米²进行多种放养方式的对比试验。其结果:(1)以青鱼为主体鱼组,青鱼放养规格为570克/尾,鲢、鳙放养规格225克/尾,放养量为0.35公斤/米²(230.5公斤/亩),结果净产为1.01公斤/米²(675公斤/亩),净增肉倍数为2.93;(2)以大规模草鱼(450克/尾),团头鲂(45克/尾)为主体鱼的方式放养,放养量为0.26公斤/米²(173公斤/亩),结果净产量为1.09公斤/米²(724公斤/亩),净增肉倍数为4.19;(3)以中规格草鱼(250克/尾)、团头鲂(50克/尾)为主体鱼的放养方式,放养量为0.21公斤/米²(140.6公斤/亩),结果净产量为1.11公斤/米²(739公斤/亩),净增肉倍数5.25;(4)以1龄草鱼、团头鲂为主体鱼的养殖方式,试验结果如表1。

表1 以1龄草鱼和团头鲂为主的养殖试验的放养量和收获量(1984)

种类	放 养 量			成活率 (%)	收 获 量			净增重 (倍)
	规格 (克/尾)	放养数 (尾/米 ²)	放养量 (克/米 ²)		规格 (克/尾)	毛产量 (克/米 ²)	净产量 (克/米 ²)	
草 鱼	140	0.28	39.75	64.5	1325	240.02	200.27	6.19
	23	0.42	9.80	56.8	475	112.51	104.71	
团 头 鲂	36	0.71	25.70	90.7	325	217.67	192.02	7.49
鲫 鱼	12.5	1.50	18.75	95.6	175	225.47	206.72	11.02
鲢 鱼	175	0.08	14.40	89.5	780	388.98	345.03	9.18
	75	0.48	29.55			58.51	58.51	
	夏花	0.45	53.1	250	58.51	58.51		
鳙 鱼	150	0.13	19.05	95.0	800	100.51	81.46	4.75
	夏花	0.08	44.4	250	8.85	8.85		
鳊 鱼	5	0.30	1.50			36.00	34.50	23
杂 鱼						4.95	4.95	
台 计		4.48	158.00			1393.47	1237.02	7.83

注:试验池二号(5-1和5-2号),面积共为7466米²(11.2亩),池深2.5米。收获中优质鱼占59.7%,精饵料系数为1.55,平均净收入为人民币1.18元/米²。

从上述试验结果发现,其中第4种放养方式,即用1龄草鱼和团头鲂为主的放养方式,各种指标均优于传统的放养方式,因此1985年按排3口鱼池(共29.7亩),重复试验进行验证,其结果详见表2、表3。

从表1,2,3的试验结果,可以看到放养鱼种的规格、数量、投饵量和投饵方式、养殖技术和池塘管理等技术措施对产量的影响:

1. 放养鱼种规格对产量的影响

试验结果表明,在良好的生态环境和充足饵料条件下,能充分利用和发挥养殖鱼类的生长性能,将草鱼的养殖周期3年或4年缩短到2年,团头鲂的养殖周期由3年缩短到2年,并且降低鱼种放养量,节约成本,而且不影响单位面积产量和产品规格,即由175克1龄大规模草鱼经过一年的饲养可长到

表 2 以草鱼、团头鲂为主的放养和收获(1985)

种 类	放 养			成活率 (%)	收 获			净增重 (倍)
	规 格 (克/尾)	放养数 (尾/米 ²)	放养量 (克/米 ²)		规 格 (克/尾)	毛产量 (克/米 ²)	净产量 (克/米 ²)	
青 鱼	400	0.02	5.85	89.0	2250	28.95	23.11	3.95
草 鱼	175	0.26	45.45	89.4	1600	353.57	308.12	8.08
	25	0.09	2.25	72.0	650	40.95	38.71	
	夏花	0.45		55.0	175	38.55	38.55	
团 头 鲂	32	0.90	28.80	90.0	275	222.76	198.96	6.73
鲫 鱼	12	1.46	16.80	89.0	220	286.67	269.72	18.63
	夏花	0.75		57.0	100	43.20	43.21	
鲢 鱼	130	0.77	99.90	87.0	} 700	636.49	519.14	4.82
	65	0.26	17.55					
	夏花	0.30		63.0	250	47.85	47.85	
鳊 鱼	70	0.12	8.70	79.3	725	69.60	60.90	7.0
合 计		5.38	225.30			1768.59	543.29	6.85

注：试验池二口(1—1和1—2号)，总面积为13532米²(20.3亩)；池水深2.5米；收获中优质鱼占57.4%。

表 3 以 1 龄小规格团头鲂、草鱼为主放养方式的放养量和收获量(1985)

种 类	放 养			成活率 (%)	收 获			净增重 (倍)
	规 格 (克/尾)	放养数 (尾/米 ²)	放养量 (克/米 ²)		规 格 (克/尾)	毛产量 (尾/米 ²)	净产量 (克/米 ²)	
草 鱼	33—35	0.45	15.00	51.9	1500	171.31	156.81	17.47
	夏花	0.45			300	105.76	105.76	
团 头 鲂	30	2.29	68.55	87.2	225	448.53	379.98	5.54
鲫 鱼	8	1.61	12.75	82.6	185	246.92	234.17	21.38
	夏花	0.75		51.6	10	38.40	38.40	
鲢 鱼	160	0.43	68.85	90.3	820	540.64	453.03	5.78
	62	0.30	18.75					
	夏花	0.45		49.0	240	52.95	52.95	
鳊 鱼	80	0.17	13.35	89.0	840	124.51	111.16	8.33
台 计		6.90	197.25			1729.02	1531.76	7.77

注：试验鱼池(2—1号)面积6266.04米²(9.4亩)，水深2.5米；收获中优质鱼占总产量58.5%。

1500克左右，净增肉倍数为8，产量约占总产量的25%；团头鲂经过一年的饲养可长到300克左右，净增肉倍数6.7，约占产量13%。鲢、鳊鱼到7月下旬有的可达600~700克。以放养1龄草鱼(33~35克)、团头鲂(33克)为主的放养方式，团头鲂经过一年饲养可长到225克，产量约占总产量的25%；33—35克的1龄草鱼经过一年的饲养可达1500克左右，净增肉倍数达17.47，产量约占总产量的17.1%，并获得净产105.3克/米²(1021公斤/亩)。而传统放养方式，草鱼种的放养规格约为500克，出塘时规格为1500克左右，净增肉倍数为2；团头鲂鱼种为50克左右，出塘时规格250克左右，净增肉倍数约4，显而易见，前者的方式优于后者，尤其是放养33—35克的1龄草鱼种，经过精心饲养，商品规格仍可达1500

克左右,草鱼亩净产达 174.7 公斤,这说明草鱼增长潜力很大。

2. 鱼种放养量对产量的影响

根据试验结果,我们认为采用草鱼、团头鲂为主的放养方式,草鱼种 175 克左右,团头鲂鱼种 33 克左右,鲢鱼种 125 克左右,鱼种放养量控制在 $0.15\sim 0.23$ 公斤/米²(100~150 公斤/亩)左右可以达到池塘高产的目的。1985 年,三口试验池平均亩产超过一吨鱼,带动全场 367.5 亩鱼池,使它们的平均放养量 225 克/米²(149.8 公斤/亩),达到平均单位面积净产 1102.16 克/米²(734.7 公斤/亩),比 1984 年增产 20.22%。

3. 轮捕轮放和保持合理的载鱼量

放养鱼种的规格小,放养量低,使池内鱼类占有较大活动空间。经过精心饲养,鱼类生长迅速。一般到 7 月中旬鲢、鳙鱼可长到 600 克以上,达到上市规格,可第一次起捕上市,保证淡水鱼市场的淡季供应,同时套养草鱼、鳙鱼和鲫鱼夏花。至 8 月中旬第二次起捕,主要将剩留的鲢鳙鱼、2000 克左右的草鱼和 250 克以上的团头鲂捕出上市。九月底十月初第三次起捕,将剩留的鲢、鳙鱼、1750 克以上的草鱼、250 克以上的团头鲂和达到 200 克以上的鲫鱼捕出上市。经过三次起捕,鲢鱼的上市量大约已占其总产量的 50—80%,鳙鱼则已全部上市,草鱼约占其总产量的 20—30%,团头鲂约占 50%,鲫鱼约占其 7—10% 采用轮捕轮放的方法,使鱼类在养殖过程中始终保持较合适的密度,使池塘载鱼量保持在适当水平。我们认为在良性生态条件下,夏秋季节,每米²水体容纳 0.75—0.9 公斤,即每亩 500~600 公斤的鱼是合适的载鱼量。通过捕大留小,及时补放夏花,平衡池塘载鱼量促进套养鱼种迅速生长,缩短养鱼周期,使当年套养的鲢、鳙、草鱼鱼种到年底达到放养规格,鱼种约占总产量的 10% 左右,可解决翌年大规格鱼种需要量的 80%,为次年的生产创造了条件。

4. 投饵技术对产量的影响

饲料利用率的高低和经济效果,在很大程度上取决于投饵技术。投饵技术包括下述内容:要根据鱼类的营养需要配制和生产颗粒饲料;根据养殖鱼类的大小、水温的高低确定投饵的时间、次数和数量。我们这几年用配合颗粒饲料养鱼的经验是:(1)应尽可能根据鱼类营养需求制定配方。要完全做到按养殖鱼的需要配制“全价”饵料是困难的。我们所用的配合颗粒饲料,主要考虑满足鱼类的蛋白质需求量,使草鱼和团头鲂的配合饲料的粗蛋白质含量为 28.7%,其配方为:豆饼 30%,菜饼 35%,鱼粉 2%,麸皮 15%,混合粉 14%、无机盐混合剂 2%,食盐 2%。并投喂一定数量的青饲料,来满足鱼类对营养的需要;(2)以计划鱼产量乘饲料系数(1.8)确定全年饲料,另外在生产过程中再加喂一定的天然饲料(水草等)。再按季节(主要根据水温)和鱼的生长情况,具体分配投喂量;(3)每日实行多次投喂。3—4 月份每天 2 次;5—6 月份每天 3 次;7—9 月份每天 4 次;10 月份每天 3 次。精心管理,提高饲料的利用率。我们试验中配合颗粒饲料的饵料系数为 1.65—1.8。此外每生产 1 公斤草鱼和团头鲂尚需 9.15—15 公斤的青饲料。

5. 池塘管理对产量的影响

摄食鱼为主时要求池塘水质“肥、活、爽”。水中溶氧主要来源于浮游植物的光合作用。因此,池塘中有适量的浮游生物对摄食鱼是有利的,但水质过肥会增加水体的耗氧,对养鱼不利。为克服这个矛盾,池塘中必须放养鲢、鳙鱼,这是保持池塘良性生态平衡之有效措施,也是增加经济效益的有效措施。因此,利用配合颗粒饲料养鱼的主要目的是养好“摄食鱼”,同时养好“滤食鱼”。水质管理的重点是调节水体中的溶氧、pH 值,磷酸盐含量和有机物量(主要是浮游生物量,其次是悬游有机质)。由理化因子测定的结果可知,试验池和对照池中溶氧状况良好,其它各项因子变动范围无显著差异,硝酸盐含量也较丰富。但淀山湖水的磷酸盐含量较低,约 0.0026mg/L 左右。在鱼类生长旺季的夏秋季节,无论是试

验池或是对照池的磷酸盐的含量变动很大,水中缺磷是限制池塘生产力提高的一个重要因素。因此,从6月份开始,向池塘中施放磷肥(主要是过磷酸钙),每月一次或二次,每次用8公斤/亩左右,施放磷肥后,浮游生物量也随着增加,据测定无锡渔区精养鱼池水中的磷酸盐含量为0.003—0.01mg/L。试验池中虽然通过施放磷肥,使磷酸盐含量保持在0.005—0.015mg/L,但我们认为仍然偏低。另外,6月—9月高温季节,由于投饲量大,生物排泄量多,池水pH值往往偏低,我们每月向池塘中施放生石灰1—2次,每次每亩40—50公斤,使pH值调节到8左右。我们还测定了池水中的有机物含量(包括浮游生物和悬浮有机物质)。根据1984、1985年观测情况:5—6月水温在25°C以上,池水的有机物含量一般在50mg/L以下,7月初至8月施放磷肥后有机物含量在50mg/L以上,有时高达98.5mg/L。我们把有机物含量50—80mg/L左右定为肥水。镜检浮游生物的组成,主要种类为轮虫(臂尾轮虫、裂虫轮虫),原生动物(砂壳虫、铃壳虫)、浮游植物(管根藻、双星藻、眼虫藻、衣藻,膝口藻、隐藻和裸甲藻),这样的水质对鲢鳙鱼的生长非常有利。

6. 经济效益

上述各种不同的放养方式的经济核算如表5。三年来通过科研促进生产使该渔场的鱼产量逐年上升。1985年的池塘养鱼总产量为274.4吨,比1984年增长16.84%,比1983年增长21.85%,比1982年增长90.35%。1985年平均的净收益为1.19元/米²(即793.15元/亩,比1984年增长86.39%,比1983年增长147.7%,比1982年增长335.04%)。1985年采用1龄大规格、低放养量的3口鱼池19798米²(29.7亩)的成本低、效益高,其净收益为2.47元/米²,比全场的平均净收益高1倍以上。由于生产的发展,渔民生活水平得到很大改善,1985年该场按劳动力平均的收入为3073.44元,比1984年增长106.84%,比1983年增长147%,比1982年增长265.8%,取得良好的经济效益和社会效益。

表4 各种放养方式试验的成本与经济效益*

年份	放养方式	总成本(元)	其中鱼种成本(元)	总收益(元)	净收益(元)
1984	以大规格草鱼(450克/尾)、团头鲂(45克/尾)为主放养。放养量269.53克/米 ² ,净产量1086.1克/米 ² 。	1.926	0.627	2.818	0.892
1984	以中规格草鱼(250克/尾)、团头鲂(50克/尾)为主放养,放养量210.92克/米 ² ,净产量1153.62克/米 ² 。	1.868	0.600	2.560	0.694
1984	以1龄大规格鱼种为主放养,放养量见表1。	1.575	0.389	2.757	1.182
1985	以放养大规格青鱼鱼种(570克/尾)为主,放养量345.79克/米 ² ,净产量1012.6克/米 ² 。	3.606	1.244	4.794	1.188
1985	以1龄大规格草鱼为主的放养方式放养量见表2。	2.962	0.742	5.626	2.664
1985	以1龄小规格草鱼和团头鲂为主的放养方式,放养量见表3。	3.042	0.708	5.342	2.300

* 表中成本和经济效益都是每平方米水面的平均值的当年实际支出和收入数。未按价格指数加以折算。