

# 网箱培育鲢鳙鱼种搭配比例试验\*

胡保同\*\*

(国家水产总局长江水产研究所)

钱万美

奚绍初

(湖北省黄冈地区白莲河库管理处) (湖北省黄冈地区水产研究所)

1977年我们试验网箱培育鲢鳙大鱼种表明, 鳙占进箱鱼种的65%, 比鲢还提前8天长到4寸规格, 且肥满度、成活率较高。(《淡水渔业》1978(1), 4—7页) 1978年继续鲢鳙鱼种搭配比例试验, 试找出白莲河水库利用天然浮游生物在网箱中培育鲢鳙大鱼种适宜的搭配比例; 探讨浮游生物种群、数量与鲢鳙食性的关系; 从成长度、肥满系数、成活率以及出箱鱼种规格的频数分配等参数衡量鲢鳙配比的适宜程度。

## 一、材料和方法

网箱网衣用 $3 \times 1$ 聚乙烯网线编结, 网眼1cm, 设计体积 $12\text{m}^3(3 \times 2 \times 2\text{m})$ , 有效水体

$8.99\text{m}^3$ 。为长方形六面体浮动式网箱。

试验箱14只。进箱夏花由鱼池培养。1978年6月28日按不同鲢鳙配比同天进箱, 鲢比例为16.4—100%、鳙20—100%; 鲢平均全长 $4.97\text{cm}(0.98\text{g})$ 、鳙 $4.96\text{cm}(1.00\text{g})$ ; 鲢20323尾、鳙24161尾, 合计44484尾。完全依靠天然浮游生物为饵料。

试验期间每日测定网箱区水温、透明度, 按月测定浮游生物。根据不同鲢鳙搭配比例, 其中7只试验箱每隔10天测量一次鱼的成长度,

---

\* 本稿承倪达书教授审阅, 提供宝贵意见; 刘乐和、王增跃、鲁忠宪、汪伯清等同志参加部分工作, 一并致谢。

\*\* 本人已调至“中国无锡亚太地区综合养鱼研究和培训中心”。

每只网箱随机抽取鲢鳙各 20 尾, 测量全长、体长、体高、体重。进出箱时各统计 100 尾。另 7 只箱鱼种只作进出箱测量。

## 二、水体环境及试验结果

试验期间网箱水温 25—34℃, 透明度 30—67cm。浮游植物月平均(舜时)数 3919100 个/升, 其中鲢鳙易消化种群平均占 39.3%, 浮游动物(原生动物、轮虫、枝角类、桡足类、无节幼体)月平均数 2996 个/升。

鱼种在网箱里培养 54—57 天, 接连于 8 月 21、23、24 日三天出箱。出箱时鲢个体全长 14.36—17.08cm、鳙 14.11—17.46cm; 鲢 16596 尾、鳙 23004 尾, 合计 39600 尾; 鲢总重量 740.80 kg(公斤)、鳙 949.48 kg, 合计 1690.28kg; 平均 314.8 尾/m<sup>3</sup>、13.43 kg/m<sup>3</sup>; 净增重 1574.88 kg, 平均 12.51 kg/m<sup>3</sup>。总成活率 89.02%。

### (一) 成活率

除鳙占 50% 的 77 号箱, 鳙成活率 86%, 各种搭配比例的鳙成活率为 94.42—96.97%, 鳙占 20%、30.3% 及 53.26% 以上各箱其成活率均在 96% 以上。12 只箱鳙的合计成活率为 95.21%。鲢成活率低的是鳙占 45.39% 的 76 号箱, 为 66.67%, 最高为鳙占 62.9% 的 79 号箱, 达 99.75%。鲢成活率变动幅度较大, 合计成活率 81.66%。

除 79 号箱鲢成活率比鳙高 3.68%、77 号箱(鳙占 50%)鲢鳙成活率均为 86%, 其余各种搭配比例箱鳙成活率均高于鲢, 且成活率较鲢稳定。各试验箱总成活率受鲢成活率波动所影响。76 号箱鲢成活率较低, 其总成活率为 79.37%; 79 号箱鲢成活率较高, 其总成活率达到 97.43%。

### (二) 成长度

从鲢鳙鱼种成长度的测定可以看出, 随着鳙搭配比例的上升, 鳙的全长、体长、体高、体重的长势呈现相应下降趋势。73 号箱鳙占 20%, 上述的 4 个数值依次为 16cm、12.8 cm、4.13cm、50.5g; 75 号箱鳙占 40%, 几个数值依次为 15.95

cm、12.67 cm、4.03 cm、48.4 g; 79 号箱鳙占 62.7%, 几个数值又有下降, 依次为 14.63 cm、11.7cm、3.76cm、36.78 g, 73 号箱因鳙占比例最低, 故几个值最高。

鳙净增率大体也呈这种趋势(表 1)。随鳙的搭配比例上升, 鳙个体净增重下降, 群体净产量上升。鳙所占百分比与其个体净增重之间呈负相关关系 ( $r_{xy} = -0.1657$ ), 而与群体净产量之间呈正相关关系 ( $r_{xy} = 0.202$ )。

表 1 出箱鱼种全长、肥满系数和净增率

箱号	品种	全长(cm)	肥满系数	净增率*
73	鲢	14.41±1.842	2.285±1.511	57.49
	鳙	16.00±1.623	2.325±1.521	85.72
74	鲢	17.08±2.009	2.105±1.464	76.24
	鳙	17.46±1.546	2.130±1.459	103.18
75	鲢	15.29±2.510	2.161±1.470	66.18
	鳙	15.95±1.309	2.321±1.523	78.41
76	鲢	16.15±2.402	2.053±1.433	55.98
	鳙	15.03±1.938	2.356±1.535	65.67
77	鲢	15.06±1.861	2.185±1.476	64.20
	鳙	15.04±1.169	2.258±1.503	63.70
78	鲢	15.32±2.710	2.222±1.491	67.66
	鳙	14.51±2.519	2.248±1.500	59.75
79	鲢	14.36±2.280	2.140±1.463	67.43
	鳙	14.63±2.920	2.161±1.470	65.65
80	鲢	16.21±2.738	2.193±1.481	65.25
	鳙	15.22±1.666	2.410±1.552	72.28
81	鲢	14.84±2.035	2.193±1.481	58.40
	鳙	14.11±1.796	2.497±1.580	60.57
82	鲢	15.79±2.066	2.379±1.541	69.10
	鳙	15.33±1.762	2.135±1.461	71.97
83	鳙	14.86±1.635	2.283±1.511	65.93
84	鳙	14.79±2.279	2.292±1.513	67.20
85	鲢	15.58±2.570	1.935±1.391	65.37
86	鲢	14.80±2.139	2.174±1.471	53.42

\*  $APR = \frac{P}{W} \times \frac{1}{d} \times 100$ 。APR=净增率。P=净产量(kg/f m<sup>3</sup>)。W=进箱鱼种生物量(kg/m<sup>3</sup>)。d=饲养天数。

各试验箱鲢鳙成活率的不同,对上述关系彼此间也产生影响。79和80号箱,鳙的搭配比例一样,但全长等4个数值80号箱比79号箱依次高0.59 cm、0.44 cm、0.08 cm和7.17g,这是由于80号箱鲢成活率只有70.33%,鲢的总数下降,与79号相比在网箱里给鳙留有较大“空间”。正因为鲢鳙之间成活率的相互影响致使鳙配比与其个体、群体之间呈弱的相关关系。

### (三) 肥满系数

各网箱培育出鲢鳙鱼种肥满系数列于上表。鳙个体肥满系数最低值1.253,最高值4.590,各种搭配比例的平均值范围2.130(鳙占30.3%)—2.497(鳙占83.36%);鲢最低值1.127,最高值3.805,各箱均值范围1.935(全鲢)—2.379(鳙占83.62%)。显然,鳙肥满度大于鲢。85、86号箱(全鲢)鲢肥满度数值最低,分别为 $1.935 \pm 1.391$ 和 $2.147 \pm 1.474$ 。

鳙占62.9%的79号箱,鲢鳙肥满度数值最

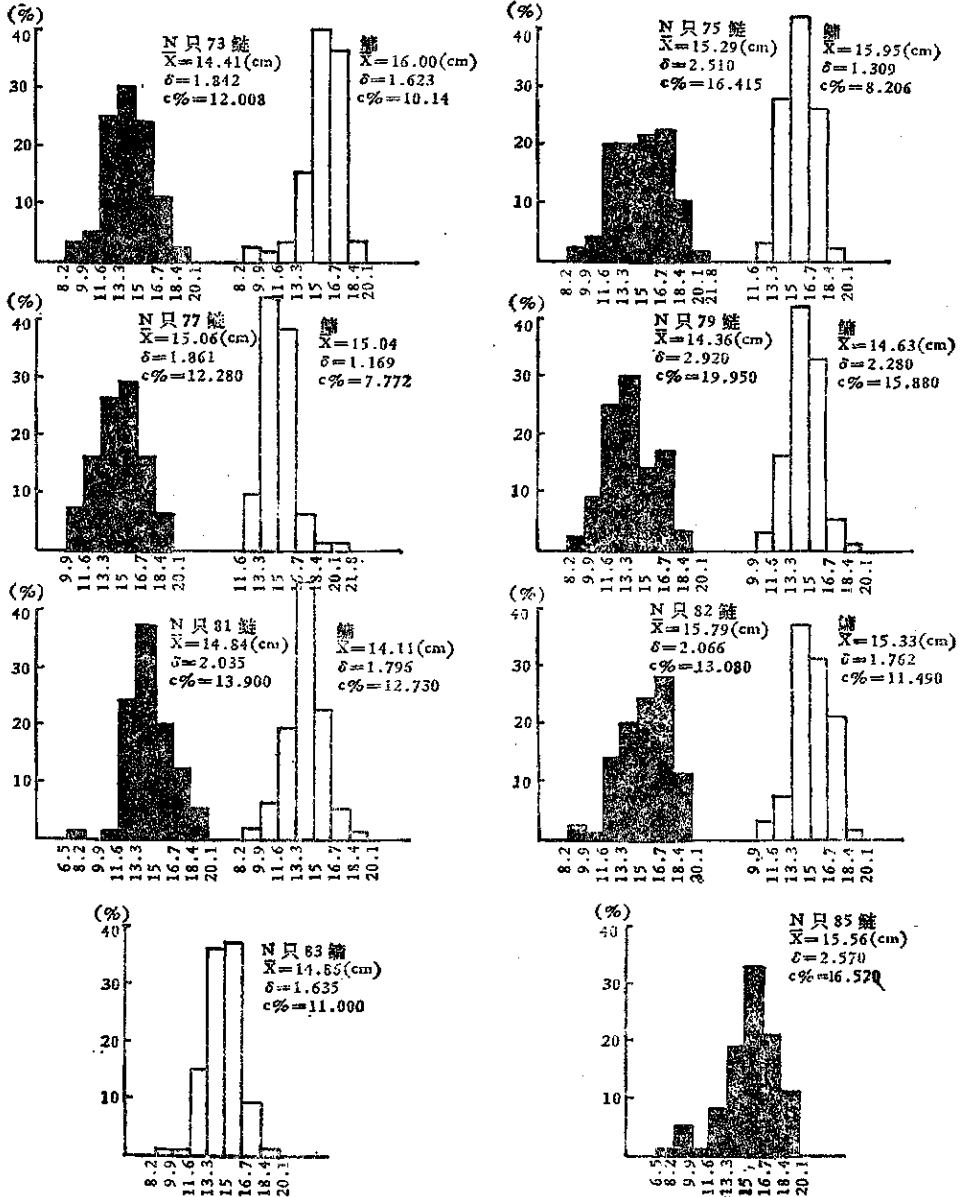


图1 不同鲢鳙配比箱出箱鱼种全长频数分布直方图

高, 鲢为  $2.140 \pm 1.463$ , 鳙  $2.162 \pm 1.470$ 。

#### (四) 全长频数分配

从出箱鲢鳙鱼种全长频数分配直方图看, 基本都属中间大、两头小。鲢鳙各种搭配比例箱, 即使全鳙 83、全鲢 85 号箱, 也近常态曲线分配。各配比箱中鳙的标准差 ( $\delta$ )、变异系数 ( $c\%$ ) 均小于本箱鲢的数值 (图 1), 鳙出箱规格较鲢更整齐。

77 号箱鳙占 50%, 鲢鳙全长 ( $\bar{X}$ ) 只相差 0.02cm。鳙配比小于 50%, 鳙个体大于鲢个体; 鳙配比大于 50%, 鳙个体小于鲢个体。76 号箱鳙占 45.36%, 鲢全长大于鳙 1.13cm, 虽然入箱时鳙配比小于鲢, 由于鲢成活率较低, 只有 66.67%, 出箱时鳙的密度还大于鲢 22.64 尾/ $m^3$ ; 79 号箱鳙占 62.9%, 但出箱时比鲢长 0.27 cm, 是由于鲢的成活率较高, 达 99.75%, 出箱时鲢的密度实际大于鳙的密度, 所以影响鲢的生长速度。

### 三、讨 论

由于搭配比例的不同, 反映出各个网箱中鲢鳙成长度、成活率、净增率、肥满度以及出箱鱼种规格频数分配的差异。随着鳙搭配比例的增加, 鳙密度上升, 大体可以看出鳙个体成长度相应减慢、净增率下降、肥满度减小、群体重量增大; 而随着鳙搭配比例的增加, 鲢的密度相应下降, 成长度等几个指标数值呈现与鳙相反的趋势。

各种搭配比例箱, 成活率、肥满度、出箱鱼种规格整齐度, 鳙均优于鲢。14 只试验箱综合看, 鳙进箱总尾数比鲢多 19%, 出箱时多 39%, 产量高 28%。

从网箱区浮游生物数量看, 浮游动物月平均数量只有浮游植物的 0.08%, 为什么网箱中更适宜于鳙的生长? 这需从生态灶 (niche) 和鲢鳙鳃耙 (gill-raker) 的构造来分析。网箱深度只 2 米, 浮游动植物及鲢鳙在网箱中不会出现明显分层现象, 在错综杂处, 鲢鳙均无选择食

料的能力 (倪达书等, 《动物学报》1954 年 6 卷 1 期 59—71 页)。鳙鳃耙间隙较大, 滤水量比鲢为大, 也比鲢畅通, 相同时间内获得食料的机会可能比鲢的多, 也容易滤获个体较大的枝角类、桡足类。所以网箱中鳙的食料条件优于鲢, 纯养鳙的 83、84 号箱仍然获得满意结果。鲢鳃耙比鳙致密, 滤取食料的个体比鳙小。而鳙所获取的是不能通过其鳃耙间隙的较大个体。肠道内容物的观察也证实了这一点。鲢肠道中没有发现枝角类、桡足类等较大个体的浮游动物, 只偶尔见到轮虫残体, 充实其肠道的是多种浮游植物。鳙肠道中没有发现小球藻 (*Chorella*) 等微型藻类, 充实肠道的主要是鱼腥藻 (*Anabaena* spp.)、微囊藻 (*Microcystis* spp.) 等较大群体以及浮游动物残体碎片。鱼腥藻、微囊藻鲢鳙均可消化。从生物量及其消化程度观察, 鱼腥藻对促进白莲河水库网箱培育鲢鳙大鱼种可能起到相当作用。从食性分析观察, 鲢鳙肠道末端仍发现微囊藻完整藻体, 显然没有鱼腥藻消化得好。鱼腥藻和微囊藻作为鲢鳙食料的消化率值得深入研究。

鲢鳙生活在同一生态灶, 摄食浮游生物的主要区别在于鳙有利于摄食浮游动物, 小于鳃耙间隙的浮游植物不易滤取; 鲢鳃耙致密, 较有利于滤取各种浮游植物, 具有游泳能力的浮游动物则不易摄取。于是形成了鲢鳙食性上的区别。这也是网箱中鳙较鲢产量高的食料基础。

网箱中鲢鳙鱼种配比关系, 主要应根据水体环境中浮游动物以及个体较大的浮游植物的种类和数量而定。1977、1978 年蓝藻均约占浮游植物总数的 70%, 优势种群又都是能为鲢鳙共同摄取鱼腥藻和微囊藻。这也是白莲河水库网箱养鲢鳙鱼种的共同食料基础。所以纯鲢 (no、85、86)、纯鳙 (no、83、84) 的 4 只网箱同样都能获得比较理想的养殖效果。但浮游动植物种群组成和鲢鳙鱼种精确的搭配比例关系尚需深入研究。