

不同年龄不同世代 建鲤子代生长的比较研究^{*}

Roger W. Doyle

(Dalhousie 大学, Halifax, 加拿大)

张建森 孙小异 王建新 施永红 龚永生 朱 健

(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 无锡 214081)

提 要 试验鱼分别为1、3、5龄, 是三个不同的世代, 1龄鱼是本试验中最新的世代, 5龄鱼为最老的世代, 试验结果是1龄建鲤雄鱼繁殖的子代较5龄雄鱼繁殖的子代生长快, 3龄的较5龄生长快, 表明选育有进展, 生长速度一代比一代快。

关键词 建鲤, 子代, 生长比较

建鲤 (*Cyprinus carpio* var. *Jian*) 是中国第一个经杂交并结合生物技术人工选育而成的鲤鱼品种, 深受中国广大淡水养殖者的欢迎, 其家系选育、系间杂交和雌核发育相结合的综合育种技术已引起国际遗传学同行的广泛关注。近年来我们对建鲤的遗传学和行为学等做了一些研究, 同时加强了对建鲤的遗传管理和保护, 强化了每一代的选育。为了检验上述措施的效果、选育有无进展、各世代之间的生长和竞争, 特进行了本次试验。

材料与方法

本试验在淡水渔业研究中心试验鱼场进行。1992年4月20日, 我们对不同年龄的建鲤注射LRH-A和HCG混合激素进行催产, 到达效应时间后即进行人工受精。方法如下。

(一) 试验鱼

试验用的建鲤雌鱼是用最佳繁育年龄的3龄鱼, 目的是为了雌鱼在遗传和质量上的差异。雄鱼分别用1龄、3龄和5龄鱼, 为三个不同的世代。1龄鱼是本试验中最新的世代, 5龄鱼为最老的世代。

将3龄建鲤雌鱼挤出的卵分成三份, 分别用1龄、3龄和5龄的建鲤雄鱼精液进行受精; 将5龄建鲤雌鱼挤出的卵子与5龄的建鲤雄鱼精液进行受精。这样我们就得到了3×1 (建鲤3龄♀×1龄♂)、3×3 (建鲤3龄♀×3龄♂)、3×5 (建鲤3龄♀×5龄♂) 和

收稿日期: 1994-04-27。

* 本研究是IDRC资助项目《水产养殖遗传学研究》的研究报告之一。

5×5 (建鲤 5 龄♀×5 龄♂) 四种不同年龄不同世代的建鲤受精卵, 受精方法如图 1。把这四种受精卵粘附在鱼巢上, 分别放入四个相同池塘中进行孵化, 将孵出的鱼苗培育成夏花鱼种。

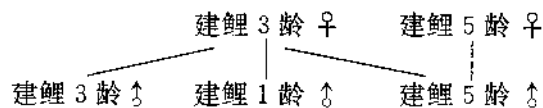


图 1 试验鱼受精示意图

Fig 1 Mating groups of different Jian carp

年龄的确定根据谱系档案、鳞片检测, 并用 PIT 标记法。

(二) 试验鱼的放养

为了比较不同年龄不同世代建鲤的子代的生长和竞争, 又能得到较多的重复, 我们设计按 1:1、1:10、10:1、1:0、0:1 五种不同的比例进行混养试验。1992 年 6 月 27 日, 我们将四种不同的建鲤夏花鱼种按上述比例放入 6 个相同的池塘中进行试验。每个池塘面积为 333 平方米, 放养量为 880 尾。具体放鱼情况见表 1。

表 1 池塘放鱼情况

Table 1 Stocking of different Jian carp fingerlings in ponds.

池号 No.	501	502	503	508	509	510
种类 Type	3×1	3×5	3×3 5×5	3×1 3×5	3×1 3×5	3×1 3×5
数量 Quantity	880	880	440 440	800 80	80 800	440 440
比例 Ratio	1:0	0:1	1:1	10:1	1:10	1:1

在混养试验中, 为了区分不同的建鲤鱼种, 我们采用了剪鳍的方法, 即将建鲤 3×1、3×3 的鱼种剪去左腹鳍; 将建鲤 3×5、5×5 的鱼种剪去右腹鳍。

放养之前, 先测量鱼种的体长和体重, 同池放养鱼规格相似。以后同时间测量三次。每次测量都采用随机取样方法, 每个样本取 30 尾以上。测得的数据输入计算机进行处理。用 T 检验的方法进行差异显著性检验。

结果与分析

本试验于 1992 年 11 月 14 日结束, 共饲养 140 天, 每次测量的日期、平均体重见表 2。试验最终结果分析如下。

(一) 同池比较分析

在 508 号池中, 建鲤 3×1 与 3×5 之间的放养比例为 10:1, 3×1 建鲤的体重 $W=59.097$ 克, 体长 $SL=12.581$ 厘米, 3×5 建鲤的体重 $W=52.362$ 克, 体长 $SL=12.060$

厘米,即建鲤 3×1 比 3×5 生长快。两者差异十分显著 ($P=0.006$)。

在 509 号池中,建鲤 3×1 与 3×5 之间的放养比例为 1:10,3×1 建鲤的体重 $W=48.815$ 克,体长 $SL=11.722$ 厘米,3×5 建鲤的体重 $W=41.777$ 克,体长 $SL=11.036$ 厘米,即建鲤 3×1 比 3×5 生长快,两者差异十分显著 ($P=0.000$)。

在 510 号池中,建鲤 3×1 与 3×5 之间的放养比例为 1:1,3×1 建鲤的体重 $W=114.494$ 克,体长 $SL=15.811$ 厘米,3×5 建鲤的体重 $W=107.143$ 克,体长 $SL=15.071$ 厘米,即建鲤 3×1 比 3×5 生长快。两者差异不显著 ($P=0.139$)。

在 503 号池中,建鲤 3×3 与 5×5 之间的放养比例为 1:1,3×3 建鲤的体重 $W=62.242$ 克,体长 $SL=12.700$ 厘米,5×5 建鲤的体重 $W=59.435$ 克,体长 $SL=12.416$ 厘米,即建鲤 3×3 比 5×5 生长快。两者差异不显著 ($P=0.283$)。

表 2 试验鱼测量结果

Table 2 The result of test of different Jian carp.

单位: 克
Unit: g

池号 No.	种类 Type	体重 Weight	测 量 日 期			
			6 月 27 日	8 月 31 日	9 月 25 日	11 月 14 日
501	3×1	$\bar{X} \pm SD$	0.589 ± 0.129	40.403 ± 7.314	49.277 ± 7.502	64.895 ± 12.395
502	3×5	$\bar{X} \pm SD$	0.536 ± 0.139	36.350 ± 4.302	48.657 ± 6.746	60.645 ± 11.688
503	3×3	$\bar{X} \pm SD$	4.005 ± 0.515	32.765 ± 5.354	41.548 ± 5.827	62.424 ± 12.067
	5×5	$\bar{X} \pm SD$	3.924 ± 0.617	30.492 ± 5.360	39.839 ± 8.100	59.435 ± 9.970
508	3×1	$\bar{X} \pm SD$	3.146 ± 0.693	33.137 ± 7.004	42.797 ± 8.894	59.097 ± 10.655
	3×5	$\bar{X} \pm SD$	3.288 ± 0.508	29.473 ± 5.651	39.574 ± 6.298	52.362 ± 9.370
509	3×1	$\bar{X} \pm SD$	5.057 ± 0.735	27.377 ± 3.722	32.963 ± 5.022	48.815 ± 8.858
	3×5	$\bar{X} \pm SD$	4.945 ± 0.465	26.010 ± 4.268	30.009 ± 5.202	41.777 ± 6.071
510	3×1	$\bar{X} \pm SD$	2.846 ± 0.698	32.765 ± 5.354	77.487 ± 12.113	114.494 ± 22.018
	3×5	$\bar{X} \pm SD$	2.921 ± 0.524	30.429 ± 5.360	79.381 ± 10.628	107.143 ± 18.910

从以上结果可看出,无论是在哪个池中,建鲤 3×1 都比 3×5 生长快,比例为 10:1 和 1:10 时两者差异显著,比例为 1:1 时两者差异不显著。建鲤 3×3 也比 5×5 生长快,但两者差异不显著。

此外,不同池对比的 501 和 502 号池,也是建鲤 3×1 比 3×5 生长快。

(二) 同比率比较分析

我们设各种鱼所占比率为 R , $R=1$ 为 1:10 中的 1; $R=2$ 为 1:1 中的 1; $R=3$ 为 10:1 中的 10; $R=4$ 为单养。如果它们之间的相互抑制显著,那么应该是 $R=1$ 时,生长最慢; $R=4$ 时,生长最快。而我们得到的最后结果是 $R=2$ 时生长最快,体重 $W=110.819$ 克,体长 $SL=15.441$ 厘米;其次是 $R=4$,体重 $W=62.715$ 克,体长 $SL=12.242$ 厘米;再次是 $R=1$,体重 $W=50.610$ 克,体长 $SL=11.893$ 厘米; $R=2$,体重 $W=49.583$ 克,体长 $SL=11.732$ 厘米,两者差异不显著。因此,总的来看它们之间的竞争抑制影响不显著。

我们又进行了两种建鲤在同一比率下的比较,结果如下。

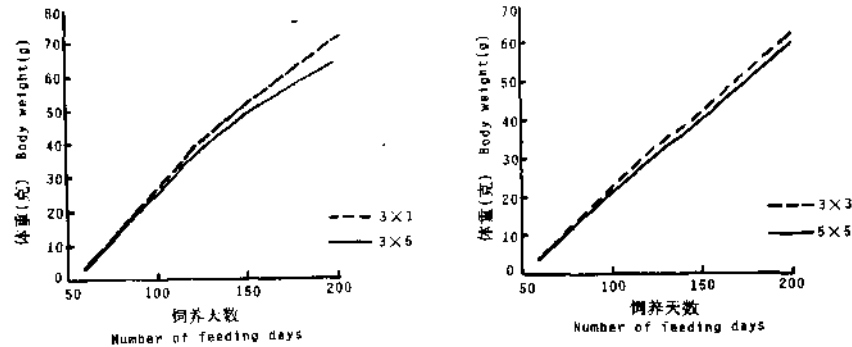


图 2 不同年龄不同世代建鲤子代的生长比较

Fig. 2 Growth Comparison of Offsprings from Different Ages and Generations of Jian Carp

(1) $R=1$ 时, 3×1 建鲤 体重 $W=48.815$ 克, 体长 $SL=11.722$ 厘米, 3×5 建鲤的体重 $W=52.362$ 克, 体长 $SL=12.060$ 厘米, 即建鲤 3×5 比 3×1 生长快。两者差异不显著 ($P=0.080$)。

(2) $R=2$ 时, 3×1 建鲤 体重 $W=114.494$ 克, 体长 $SL=15.811$ 厘米, 3×5 建鲤的体重 $W=52.362$ 克, 体长 $SL=15.071$ 厘米, 即建鲤 3×1 比 3×5 生长快。两者差异不显著 ($P=0.139$)。

(3) $R=3$ 时, 3×1 建鲤 体重 $W=59.097$ 克, 体长 $SL=12.581$ 厘米, 3×5 建鲤的体重 $W=41.777$ 克, 体长 $SL=11.036$ 厘米, 即建鲤 3×1 比 3×5 生长快。两者差异十分显著 ($P=0.000$)。

(4) $R=4$ 时, 3×1 建鲤 体重 $W=64.895$ 克, 体长 $SL=12.539$ 厘米, 3×5 建鲤的体重 $W=60.645$ 克, 体长 $SL=11.960$ 厘米, 即建鲤 3×1 比 3×5 生长快。两者差异不显著 ($P=0.124$)。

从以上的结果可以看出, $R=1$ 时, 3×5 比 3×1 生长快, 两者差异不显著。由于它们群体较小, 受随机因素影响较大, 不能认为 3×5 比 3×1 生长快, 当 $R=2$ 和 $R=4$ 时, 3×1 比 3×5 生长快, 但两者差异不显著。只有 $R=3$ 时, 3×1 比 3×5 生长快, 两者差异十分显著。它们群体较大, 受随机因素影响较小, 因此我们可以确认 3×1 的生长速度比 3×5 快, 竞争能力也比 3×5 强。

通过计算它们每次测量的平均数得到的生长曲线 (图 2), 可以更直观发现 3×1 比 3×5 生长快, 3×3 比 5×5 生长快。这就说明建鲤后面几代的生长速度比前面几代的生长速度快, 也就是建鲤通过几年的选育管理, 其生长速度一代比一代快。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院数学研究所统计组, 1979. 常用数理统计方法, 23—24. 科学出版社。
- [2] 张建森等, 1989. 建鲤选育的新工艺新技术. 淡水渔业研究文集, 23—24. 科学出版社。
- [3] Beren W. 'Robinson and Roger W. Doyle, 1990. Phenotypic Correlations Among Behavior and Growth Variables in Tilapia; Implications for Domestication Selection. *Aquaculture*, 85 (1990), 177—186.
- [4] Sun Xiaoyi *et al.*, 1992. A Study on The Genetic Performance of A New Variety—Jian Carp (*Cyprinus carpio* var. *jian*). Third Asian Fisheries Forum, 182.

- (5) Zhang Jiansen *et. al.*, 1992. New Techniques and Technology of Selective Breeding of Jian Carp (*Cyprinus carpio* var. *jian*). Third Asian Fisheries Forum, 180.

GROWTH COMPARISON OF OFFSPRINGS FROM DIFFERENT AGES AND GENERATIONS OF JIAN CARP (*CYPRINUS CARPIO* VAR. *JIAN*)

Roger W. Doyle

(Dalhousie University, Halifax, Canada)

Zhang Jiansen Sun Xiaoyi Wang Jianxin Shi Yonghong Gong Yongsheng Zhu Jian

(Freshwater Fishery Research Center Chinese Academy of Fishery sciences, Wuxi 214081)

ABSTRACT Jian Carp (*Cyprinus carpio* var. *Jian*) is the first artificial cultivated common carp variety in China. It is very well received by the farmers. This experiments compares the effect of the select breeding and genetic conservation, and the growth—competition of different generations.

In this experiment, 3—year—old female Jian carp (commonly regarded as the best age of reproduction) were used to mate with the male Jian carp of 1, 3 and 5 years respectively (in three different generations). Another mating Group was between the 5—year—old female and 5—year—old male. Altogether 4 kinds of Jian carps offsprings were obtained. In the comparative study, the two groups of offsprings obtained in above artificial breeding, were polycultured at the differint ratio of 1 : 1, 1 : 10, 10 : 1, 1 : 0, 0 : 1.

It was found that the offspring from 1—year—old male grew faster than the offspring from 5—year—old and the offspring from 3—year—old grew faster than the offspring from 5—year—old. It was showed the select breeding was effective.

KEYWORDS Jian carp, Offsprings, Growth comparison