

选育中的高寒鲤

刘明华 沈俊宝 张铁齐

(中国水产科学研究院黑龙江水产研究所, 哈尔滨 150070)

提 要 从1979年至1988年, 为培育适合于北方地区养殖的鲤鱼新品种, 我所选用遗传差异大的黑龙江野鲤和荷包红鲤进行了正反杂交(单交)。结果两个亲本具有很强的配合力, 正反交 F_1 都有明显的生长优势, 优势率在15—30%; 反交组 F_1 的抗寒、抗病力很强, 并完成了单组的选型。由于原种荷包红鲤在黑龙江不能过冬, 越冬成活率为零, 为保证新品种的培育, 根据杂交分离的遗传学原理, 从上述组合 F_2 中筛选出一个越冬成活率已达70%以上、基因型与原种相似的抗寒品系。1985年至1988年, 又用上述单交 F_1 与散鳞镜鲤进行正反三杂交, 通过池塘生长对照, 抗寒力试验, 结果正反三杂交 F_1 的生长相似, 比单交 F_1 更具生长优势, 优势率在30~50%之间, 成活率、抗寒、抗病力都提高5%以上。并已进行了推广应用。

关键词 鲤鱼, 抗寒性, 抗病力, 新品种

黑龙江省饲养的鲤鱼主要来源于黑龙江等水系, 它们的抗寒力极强, 但生长慢, 生产力低, 影响池塘单产的提高。为培育适合于北方寒冷地区池塘养殖的鲤鱼品种, 我所从1979年开始进行了黑龙江野鲤和荷包红鲤的正反杂交, 通过选型、抗寒力和池塘生长对照等测定, 育成I系然后与黑龙江野鲤回交, 再系统选育到 F_6 , 从中筛选出一个遗传性状稳定和抗寒、高产, 适于高寒地区养殖的鲤鱼新品种。这项研究已列入国家“八五”科技重点攻关项目, 本文是这项研究中从单交到三杂交的初步选育结果。

鲤鱼杂交已有近五十年的历史, 并卓有成效。四十年代, 苏联的 Кирпичников 等以黑龙江野鲤为母本, 欧洲镜鲤为父本杂交, 再与黑龙江野鲤回交, 经七代选育育成了一个推动全苏鲤鱼养殖的新品种——罗普莎鲤, 使养鲤业由欧洲发展到远东。以后苏联的一些加盟共和国利用地方品种与罗普莎鲤进行品种间杂交, 培育出适于当地气候条件的高产品种或杂交种。匈牙利收集了几十个地方品种进行品系间杂交, 选育出3系、4系品种。以色列用台湾大肚鲤与欧洲家鲤杂交, 获得了一个具有明显杂交优势的杂种。日本以当地大和鲤与德国的鳞鲤、镜鲤杂交, 获得了二个生产性能和饲料效率高的杂交种。七十年代以来, 我国也进行了众多的鲤鱼种内杂交, 有散鳞镜鲤和兴国红鲤杂交产生的“丰鲤”, 有沅江鲤和荷包红鲤杂交产生的“荷元鲤”, 有湘江野鲤和荷包红鲤杂交的“岳鲤”等。但是, 这些杂交都系经济杂交(包括上述以色列和日本的)。作为一个品种, 必

须象苏联的“罗普莎”鲤那样，经 6 到 7 代以上选育，而且遗传性状和生产能力都十分稳定。

鲤鱼育种，目前主要还是采用常规育种方法，即首先选择遗传差异较大的亲本自交二代，获得纯系，再进行 2 个或 3 个亲本杂交，后代再与其中一个亲本回交，结合雌核发育技术，选育到 6~7 代，最后育成一个适合当地气候条件养殖的高产、抗逆的品种。作为适宜北方地区养殖的品种，首先是抗寒力强，其次是高产、优质，只有这样才能在本地区推广。

材 料 和 方 法

实验材料 根据杂交优势的显性学说和适于北方地区养殖的原则，选择三个遗传差异大的黑龙江野鲤、荷包红鲤和散鳞镜鲤为原始材料。黑龙江野鲤 1979 年 5 月采自松花江下游，体重 5~7 公斤，共 13 尾；荷包红鲤 1979 年 3 月引自江西省婺源县荷包红鲤鱼种场，体重 2 公斤左右，共 9 尾；散鳞镜鲤是我所经 30 多年选育，已成为抗寒、抗病的黑龙江品系，体重 2.5 公斤左右，150 尾以上。

实验采用杂交、选育、回交，结合雌核发育方法。首先进行亲本的配合力试验，筛选优势组合，然后对 F_2 进行选型，从中选出抗寒力强、具生长优势和鳞被为全鳞的个体，再与第 3 个亲本杂交，最后通过回交、选育将杂种优势固定下来，直到遗传性状、生产性状和抗寒能力完全稳定为止。

单交和亲本配合力试验于 1979 年和 1980 年进行，用婺源荷包红鲤与黑龙江野鲤进行正反交，杂种 F_1 与亲本 F_1 进行同塘对照，测定两个组合的配合力和经济性能，从中选择一个优势组合，于 1985 年与散鳞镜鲤正反杂交，同时测定此正、反三杂交组的配合力和 F_1 的经济性能，以此作为选择高寒鲤的基础。

荷包红鲤抗寒品系的选育 由于原种荷包红鲤在黑龙江不能过冬，为实施高寒鲤选育计划，首先必须育出抗寒的荷包红鲤。根据孟德尔的自由组合和分离定律，预测到在黑龙江野鲤与荷包红鲤杂交 F_1 自交后代中，可以分离出 (1/16) 基因型（在鳞被、体色、体型等性状上）与原种相似的个体，这些个体携带有黑龙江野鲤的抗寒因子。

选型包括鳞被、体色和体型的选择 体型、鳞被和体色与生长有密切关系。本研究的单交和三杂交 F_1 都选择中间型体型、全鳞和青灰色体色。

品种的选育方法和育种指标 采用混合选择方法，选择压力为 5~10%。选育指标即育种值，确定为生长速度、1~2 龄鱼的成活率、抗寒力、抗病力等。生长速度、群体产量和 1~2 龄鱼成活率的测定，采用与亲本后代同塘对照方法；抗寒力采用室内、室外自然越冬，或用箱笼分别放入杂种 F_1 （或选育的后代）与亲本后代，第二年出池时计算其成活率即抗寒力；抗病力是在室内越冬期或同塘对照时，检查鱼体病原体感染程度和死亡率，以成活率作为抗病力的指标。用数理统计方法比较分析单交和三杂交 F_1 及品种的生产性能。

结 果

1. 单交（黑龙江野鲤×荷包红鲤）正反交 F_1 的主要形态学特征和经济性状

(1) 形态学特征 由于生长和增重的形态学指标主要表现在体高、体厚、尾柄长及尾柄长与尾柄高等比例性状上,测定结果,单交 F_1 的上述体型指标偏向荷包红鲤,表现短尾型外,其他指标偏向野鲤(表1)。

(2) 生长优势和群体产量 单交正反交 F_1 的生长优势基本相似。这两个杂种 F_1 一龄和二龄的个体生长都比亲本快 22~27%,群体产量都比亲本高 30~37%(表2)。

(3) 鱼种和二龄鱼成活率 单交正反交 F_1 的鱼种和二龄鱼成活率,分别比荷包红鲤鱼种和二龄鱼高 32.5%和 19.8%,与黑龙江野鲤相似。杂种成活率高与抗病力有关,1979~1980 年冬,放在室内池的原种荷包红鲤患小瓜虫病,成活率只有 10%;正交 F_1 因患斜管虫病,成活率稍差,而反交 F_1 与野鲤相似,仅寄生少量车轮虫,成活率达 97%以上。

(4) 抗寒力 1979~1982 年 3 年用箱笼方法检查单交正反交 F_1 与亲本的抗寒能力,结果原种荷包红鲤抗寒力为零;正交(荷包红鲤♀×黑龙江野鲤♂) F_1 鱼种的抗寒力为 72.8%,二龄鱼为 45.2%和 88%;反交(黑龙江野鲤♀×荷包红鲤♂) F_1 鱼种的抗寒力为 72.0%和 90.0%,黑龙江野鲤的抗寒力都在 97%以上(表3)。

2. 荷包红鲤抗寒品系的筛选

从 1980 年培育的单交 F_2 中分离出 250 尾抗寒的荷包红鲤 F_1 ,这批鱼培育到 1985 年繁殖 F_2 ,再从 F_1 、 F_2 中筛选出体型高背、体色桔红色、全鳞与原种相似的抗寒品系,其越冬成活率已达到 70%以上(表4)。

3. 单交 F_2 的选型

在单交 F_2 的全鳞、青灰色体色的个体中,可以分出生长较快的野鲤型体型和生长较差的荷包红鲤体型,以及生长中等的中间型体型,它生长虽稍差于野鲤型,但由于群体占 70%以上,因此其群体产量较高(表5)。

4. 三杂交鲤〔(黑龙江野鲤×荷包红鲤) F_1 × 散鳞镜鲤〕正反交 F_1 的形态学特征和主要经济性状

(1) 形态学特征 正交三杂交鲤〔(黑龙江野鲤×荷包红鲤) F_1 ♀ × 散鳞镜鲤 ♂〕 F_1 为中间型体型和较短的尾部,与原设计体型相似(表1)。

(2) 生长优势和群体产量 ①三杂交正反交 F_1 的个体生长相似;②三杂交正反交 F_1 的个体生长平均比荷包红鲤快 28.8%,比黑龙江野鲤平均快 38.3%,比散鳞镜鲤平均快 10%左右;三杂交鲤正交 F_1 的群体产量比荷包红鲤高 35.6%,比野鲤高 42.6%;③二龄鱼成活率,三杂交鲤正反交的 F_1 比荷包红鲤高 9.2%,比野鲤高 7.3%;④三杂交鲤的生长优势比单交鲤更为明显,个体生长和群体产量均在 30%以上。

(3) 抗寒力 1986、1987 两年的鱼种和二龄鱼的自然越冬结果是,三杂交鲤正交 F_1 鱼种的抗寒力比散鳞镜鲤和反交 F_1 分别高 3.8%和 7.6%,而稍低于黑龙江野鲤(低 1.1%);三杂交鲤正交 F_1 二龄鱼的抗寒力比散鳞镜鲤和反交 F_1 高 8.2%和 9.6%,也稍低于黑龙江野鲤(低 1.4%)。

表 1 单交(黑龙江野鲤×荷包红鲤) F_1 和三杂交[(黑龙江野鲤×荷包红鲤) F_1 ×散鳞镜鲤♂ F_1 与亲本的形态学比较
 Table 1 Comparison in morphology between single hybrid(Heilongjiang common carp×Red carp) F_1 and Three-way cross carp[(Heilongjiang common carp×Red carp) F_1 ×Mirror carp♂ F_1 with parents]

形态学指标 Morphological index	三杂交 F_1 (正交) Three-way cross $X \pm Sx$	(荷包红鲤♀×黑龙江野鲤♂) F_1 (正交) Red carp♀×Heilongjiang common carp♂ $X \pm Sx$	(黑龙江野鲤♀×荷包红鲤♂) F_1 (反交) Heilongjiang common carp♀×Red carp♂ $X \pm Sx$	黑龙江野鲤 Heilongjiang common carp $X \pm Sx$	荷包红鲤 Red ball common carp $X \pm Sx$	散鳞镜鲤 Mirror carp $X \pm Sx$
样本数 No. of samples	15	10	10	10	10	15
全长(cm)	31.5±0.7	31.5±0.3	32.1±0.3	32.3±0.3	21.7±0.3	30.6±0.4
体长(cm) Body length	25.0±0.6	24.5±0.4	26.7±0.4	25.7±0.2	18.9±0.3	24.1±0.6
体重(g) Body weight	594.2±20.2	535±11.3	571±13.0	461±10.1	407±15.1	516.7±10.8
体高/体长 Body height/Body length	39.9±1.1	38.1±0.3	37.4±0.3	34.2±0.3	49.5±0.7	39.0±0.2
头长/体长 Head leng/Body length	30.4±0.7	32.8±0.3	31.6±0.3	29.0±0.2	36.7±0.3	31.1±0.3
体厚/体长 Body breadth/Body length	22.0±0.6	22.5±0.3	22.0±0.6	20.0±0.2	24.4±0.3	18.4±0.2
尾柄长/体长 Caudal peduncle length/Body length	12.0±0.2	13.9±0.2	14.3±0.2	13.7±0.2	10.3±0.2	12.6±0.2
尾柄高/体长 Caudal peduncle height/Body length	16.6±0.4	14.1±0.2	13.8±0.1	13.3±0.1	17.4±0.2	15.5±0.2
尾柄高/尾柄长 Caudal peduncle height/Caudal peduncle length	1.39±0.0	1.37±0.0	1.35±0.0	1.09±0.0	1.41±0.0	1.15±0.0

表 2 单交(黑龙江野鲤×荷包红鲤) F_1 和三杂交[(黑龙江野鲤×荷包红鲤) F_1 ×散鳞镜鲤] F_1 的生长优势与群体产量红鲤) F_1 ×散鳞镜鲤] F_1 的生长优势与群体产量Table 2 The growth superiority and population yield of single hybrid (Heilongjiang common carp × Red carp) F_1 and Three-way cross carp [(Heilongjiang common carp × Red carp) F_1 × Mirror carp] F_1

年代 Age	组别 group	池号 Pond	面积 Area	放养种类 Species	放养规格 Stocking size (g)	放养尾数 Stocking number	出池尾数 Out number	成活率 Rate of live(%)	平均体重 Average (g)	产量 Yield (kg)	亩产 Yield (kg)	占总产量 (%) Percent in total yield	杂交 F ₁ 比基本生长快(%) Grow fast than parents(%)	
													个体生长 individual growth	群体产量 populations yield
1979	正	9	1400	荷包红鲤 Red carp 散鳞镜鲤 Mirror carp (荷包红鲤♀×黑龙江野鲤♂)F ₁ (Red carp ♀ × Heilongjiang common carp ♂)F ₁	鱼苗至鱼种 Fry- Fingerling	5000 5000 4880	2277 4993 4875	45.5 99.9 99.9	23.9 26.5 32.2	54.4 132.3 157.0	25.9 63.0 74.8	15.8 38.5 45.7	+34.7 +21.5	+18.9 +18.7
				荷包红鲤 Red carp 黑龙江野鲤 Heilongjiang common carp (荷包红鲤♀×黑龙江野鲤♂)F ₁ (Red carp ♀ × Heilongjiang common carp ♂)F ₁ 其他鱼	鱼种至 二龄鱼 Fingerling 2 Age	120 120 120 350	108 115 118 320	90.0 95.8 98.3 90.7	201 220 260 160	21.7 25.3 30.7 61.1	18.1 21.1 25.6 25.5	15.6 18.2 22.1 44.1	+29.4 +18.2	+41.7 +21.4
1980	反	15	550	红镜鲤 Red mirror carp 荷包红鲤 Red carp (黑龙江野鲤♀×荷包红鲤♂)F ₁ (Heilongjiang common carp ♀ × Red carp ♂)F ₁	鱼苗至鱼种 Fry- Fingerling	322 332 332	328 286 331	97.3 86.1 99.7	150 120 160	48.5 34.3 53.0	57.1 41.3 63.9	35.2 25.4 39.4	+33.3	+54.7
				红镜鲤 Red mirror carp 荷包红鲤 Red carp (黑龙江野鲤♀×黑龙江野鲤♂)F ₁ (Heilongjiang common carp ♀ × Red carp ♂)F ₁	鱼种至鱼种 Fry- Fingerling	332 332 332	313 289 332	94.3 87.0 100.0	170 150 170	53.2 43.4 56.4	70.9 57.9 75.2	34.8 28.4 36.8	+13.3	+19.0
1981	正	8	1580	荷包红鲤 Red carp 黑龙江野鲤 (Heilongjiang common carp (荷包红鲤♀×黑龙江野鲤♂)F ₁ (Red carp ♀ × heilongjiang common carp ♂)F ₁	鱼种至 二龄鱼 Fingerling 2 Age	200 200 200	153 195 193	76.5 97.5 96.5	407 461 535	62.3 89.9 103.3	26.3 37.9 43.6		+31.4 +16.1	+65.3 +15.0
				荷包红鲤 Red carp 黑龙江野鲤 (Heilongjiang common carp (荷包红鲤♀×黑龙江野鲤♂)F ₁ (Red carp ♀ × heilongjiang common carp ♂)F ₁	鱼种至 二龄鱼 Fingerling 2 Age	200 200 200	153 195 193	76.5 97.5 96.5	407 461 535	62.3 89.9 103.3	26.3 37.9 43.6		+31.4 +16.1	+65.3 +15.0

续

年代 Age	组合 group	池号 Pond	面积 Area	放养种类 Species	放养规格 Stocking size (g)	放养尾数 Stocking number	出池尾数 Out number	成活率 Rate or live (%)	平均体重 Average (g)	产量 Yield (kg)	亩产 Yield (kg)	占总产量 (%) Percent in total yield	杂交 F ₁ 比亲本生长快 (%) Grow fast than parent (%)		
													个体生长 individual growth	群体产量 populations yield	
1981	反交	10	1610	荷包红鲤 Red carp 黑龙江野鲤 (Heilongjiang common carp ♀ × 荷包红鲤 ♂) F ₁ (Heilongjiang common carp ♀ × Red carp ♂) F ₁	鱼种至 二龄鱼 Fingerling 2 Age	200 200 200	161 197 198	80.5 98.5 99.0	435 511 571	70.0 100.7 113.1	28.4 41.6 46.7		+31.3 +11.7	+61.6 +12.3	
1988	正交	9	1580	荷包红鲤 Red carp 黑龙江野鲤 (Heilongjiang common carp ♀ × 荷包红鲤 ♂) F ₁ × 散鳞镜鲤 ♂ F ₁ [(Heilongjiang common carp × Red carp) F ₁ ♀ × Mirror carp ♂] F ₁	鱼种至 二龄鱼 Fingerling 2 Age	120 120 120	102 100 115	85.0 83.3 95.8	447 413 560	45.6 41.3 64.4	19.2 17.4 27.2	30.1 27.3 42.6	+25.3 +35.6	+17.3 +56.3	
1988	正反交	10	1610	荷包红鲤 Red carp 黑龙江野鲤 (Heilongjiang common carp ♀ × 荷包红鲤 ♂) F ₁ × 散鳞镜鲤 ♂ F ₁ [(Heilongjiang common carp × Red carp) F ₁ ♀ × Mirror carp ♂] F ₁ 散鳞镜鲤 ♀ × (荷包红鲤 × 荷 包红鲤) F ₁ ♂ F ₁ Mirror carp ♀ × (Heilongjiang common carp × Red carp) F ₁ ♂ F ₁	鱼种至 二龄鱼 Fingerling 2 Age	90 90 90 90	75 87 84 59	83.3 96.7 93.3 65.6	430 480 580 560	32.3 41.8 48.7 33.0	13.3 17.3 18.4 13.7	20.7 26.8 31.3 21.2	+23.3 +10.4 -5.4	+38.3 +6.4 -9.0	
1988	正交	17	1592	黑龙江野鲤 Heilongjiang common carp [(黑龙江野鲤 × 荷包红鲤) F ₁ ♀ × 散鳞镜鲤 ♂] F ₁ [(Heilongjiang common carp × Red carp) F ₁ ♀ × Mirror carp ♂] F ₁	鱼种至 二龄鱼 Fingerling 2 Age	90 90	80 82	88.9 91.1	404 605	32.3 49.6	13.5 20.8	39.4 60.6	+49.8	+54.1	

表 3 单交 (黑龙江野鲤×荷包红鲤) F_1 和三杂交 [(黑龙江野鲤×荷包红鲤) F_1 ×散鳞镜鲤] F_1 与亲本的抗寒能力

Table 3 Anticold ability of single hybrid (Heilongjiang common carp×Red carp) F_1 , Three-way cross carp [(Heilongjiang common carp×Red carp) F_1 ×Mirror carp] and parents F_1

年 代 Age	越冬方式 Method of overwinter	种 类 Species	规格 Size	越 冬 情 况 Overwinter		
				入池 (笼) 数 No. in cage	出池 (笼) 数 NO. out cage	越冬成 活率 (%) Survival rate
1979 1980	箱笼 3 号 Cage-3	荷包红鲤原种 Red carp (荷包红鲤♂×黑龙江野鲤♀) F_1 Red carp ♂×Heilongjiang common carp ♀ F_1	鱼种 Fingerling	385 400	0 291	0 72.8
	箱笼 6 号 Cage-6	黑龙江野鲤 Heilongjiang common carp 镜 鲤 Mirror carp	鱼种 Fingerling	200 200	200 199	100 99.5
	三角泡 Overwinter	荷包红鲤原种 Red carp	鱼种 Fingerling	13.300	0	0
1980 1981	箱笼 1 号 Cage-1	(荷包红鲤♀×黑龙江野鲤♂) F_1 (正交) (Red carp ♀×Heilongjiang common carp ♂) F_1 (荷包红鲤♀×黑龙江野鲤♂) F_1 (正交) (Red carp ♀×Heilongjiang common carp ♂) F_1	二龄 2Age 鱼种 Fingerling	25 50	22 36	88.0 72.0
	箱笼 4 号 Cage-4	黑龙江野鲤 Heilongjiang common carp	鱼种 Fingerling	250	243	97.2
	箱笼 5 号 Cage-5	荷包红鲤原种 Red carp	鱼种 Fingerling	160	0	0
	箱笼 3 号 Cage-3	(黑龙江野鲤♀×荷包红鲤♂) F_1 (Heilongjiang common carp ♀× Red carp ♂) F_1	鱼种 Fingerling	250	225	90.0
	青龙泡 Overwinter	(黑龙江野鲤♀×荷包红鲤♂) F_1 (Heilongjiang common carp ♀× Red carp ♂) F_1 [散鳞镜鲤♀×(黑龙江野鲤♀× 荷包红鲤♂) F_1 ♂] F_1 [Mirror carp ♀×(Heilongjiang common carp ♀×Red carp ♂) F_1 ♂] F_1 黑龙江野鲤 Heilongjiang common carp 散 鳞 镜 鲤 Mirror carp	鱼种 Fingerling	3500 2500 2000 2000	3325 2280 1922 1748	95.0 91.2 96.1 87.4
1987	青龙泡 Overwinter	(黑龙江野鲤♀×荷包红鲤♂) F_1 (Heilongjiang common carp ♀× Red carp ♂) F_1 [散鳞镜鲤♀×(黑龙江野鲤♀× 荷包红鲤♂) F_1 ♂] F_1 [Mirror carp ♀×(Heilongjiang common carp ♀×Red carp ♂) F_1 ♂] F_1 黑龙江野鲤 Heilongjiang common carp 散 鳞 镜 鲤 Mirror carp	二龄鱼 2 Age	630 350 500 300	612 306 493 267	97.1 87.5 98.5 88.9

表 4 荷包红鲤抗寒品系第一代和第二代越冬情况

Table 4 The survival rate of overwinter of first and second generation red carp selected from self-hybrid of F_1 (Heilongjiang common carp $\times$ Red carp)

试验时间 Test time	世代 Generation	种类 Species	越冬方式 Method of overwinter	水温 ($^{\circ}\text{C}$) Water Temp	放入尾数 No. of stocking	出鱼尾数 No. of out pond	成活率 (%) Survival rate
1983—1984	第一代 filial generation	鱼种 Fingerling	箱笼 Cage	0—2	250	94	37.6
1984—1985	第一代 filial generation	二龄鱼 2Age	自然越冬池 Pond	0—2	78	57	73.1
1985—1986	第一代 Filial generation	三龄鱼 3Age	自然越冬 Pond	0—2	44	36	81.6
1985—1986	第二代 Secondary generation	鱼种 Fingerling	自然越冬 Pond	0—2	1000	978	97.8

表 5 单交(黑龙江野鲤 $\times$ 荷包红鲤) F_2 不同体型与生长的关系Table 5 The relation of the growth and diffent body form of single hybrid (Heilongjiang common carp $\times$ Red carp) F_2

体高/体长 (%) Body height/ Body length	体型 Body form	正交(荷包红鲤 $\times$ 黑龙江野鲤) F_2 (Red carp $\times$ Heilongjiang common carp) F_2			反交(黑龙江野鲤 $\times$ 荷包红鲤) F_2 (Heilongjiang common carp $\times$ Red carp) F_2		
		尾数 Number	平均体重(克) Weight(g)	占总数(%) Percent	尾数 Number	平均体重(克) Weight(g)	占总数(%) Percent
30.0—35.0	野鲤型 Long and thin	20	607 $\pm$ 10.3	12.9	23	601 $\pm$ 9.1	14.9
35.0—43.5	中间型 Medium	110	598 $\pm$ 8.7	71.0	112	589 $\pm$ 11.1	72.8
43.5—50.0	高背型 High back	25	550 $\pm$ 9.6	16.1	19	532 $\pm$ 10.5	12.3

讨 论

鲤鱼品种选育比较有成效的首推苏联的罗普莎鲤,其选育是以提高越冬能力为目标,选用了生长快的欧洲镜鲤和抗寒力强的黑龙江野鲤为材料,然后通过杂交、回交的常规育种方法培育而成的。以后,他们又在罗普莎鲤的基础上,根据不同地区的气候特点与当地鲤杂交,并选育成另一些养殖品种。苏联育种家认为,家鲤(指镜鲤)与黑龙江野鲤杂交,可以明显提高苗种的成活率和抗病力(如抗赤斑病)。黑龙江省地处北方,气候寒冷,越冬期长,因此鲤鱼的品种选育首先要考虑抗寒能力,没有抗寒力的品种是没有推广和应用价值的。但黑龙江野鲤生长较差,必须与其他品种杂交,以提高其生长速度。根据我国和北方地区的土壤特点和饲料结构,我们选用了抗寒力强的黑龙江野鲤,适于

肥水条件、耐粗饲料和配合力强的荷包红鲤与生长快的散鳞镜鲤,通过单交、三杂交把三个品种的抗寒、生长快和适应性强等优点综合于杂交 F_1 ,然后以此为基础选育出适于北方气候条件的养殖品种。采用三杂交方式选育品种不仅在苏联而且在我国都已见成效,其优点比单交更为明显和广泛。多亲杂交可以综合多种优良性状于一个品种中,以满足现代育种的复杂要求,育成高标准的优良品种。例如波尔鲤是用俄罗斯当地鲤与乌克兰镜鲤、黑龙江野鲤杂交选育而成的,具有生长快、繁殖力高的品质,是俄罗斯许多地区商品鱼养殖对象。克拉斯诺达尔鲤是由当地镜鲤、罗普莎鲤和乌克兰鲤杂交而成的,具有抗赤斑病的能力,死亡率可减少 20~40%。我国长江水产研究所研制的三杂交鲤是由沅江鲤、荷包红鲤和散鳞镜鲤杂交而成,也具有明显的杂交优势,但未选育成一个品种。

在本课题研究中,培育抗寒的荷包红鲤是一个关键。原种婺源荷包红鲤在黑龙江不能自然过冬,越冬成活率为零。我们应用种质渗入技术,通过与黑龙江野鲤杂交,把野鲤的抗寒因子首先转移到杂种 F_1 ,然后通过分离定律从 F_2 中成功的筛选出体色、鳞被等遗传性状与原种相似,又具有野鲤抗寒因子的荷包红鲤抗寒品系,从而使这一杂交组合连接成功。

鲤鱼两个品种的单交和三个品种三杂交(或称复合杂交)在生长、抗寒、抗病和苗种成活率等经济性性状上表现不同。从我们多年研究结果看,二品种间杂交,生长优势在 15~30% 之间;而三品种杂交其生长优势可以达到 30% 以上,且能更多综合其他经济性性状和适应能力。前苏联选育的俄罗斯鲤,是 4 个不同鲤鱼品种群性状的综合,具有生长快与生命力强相结合的特点,被规定为温带气候地区的养殖对象。

鲤鱼的体型变异性很大。体型受体长、体高、头长和尾柄长等几个指标的影响。根据 Moav 等(1967)研究认为,鲤鱼体型的基因大部份是加性的,其体长与体高比的遗传力为 0.42。体型既受外界生活条件的影响,又受人工选择的影响。栖息于河流、湖泊的野鲤受水流等环境影响,都表现为细长型;而人工培育的荷包红鲤由于强化选择的结果,表现为高背型,高背型个体常表现为生长速度下降和脊椎骨畸形。因此,作为品种选育的材料应选择中间型体型,可以达到增产的效果。由于体型指标的选择是有效的,因此用高背型荷包红鲤和细长型野鲤杂交不仅由于两种体型遗传差异大,而产生杂交优势,且杂交 F_1 的体型表现出较多的中间型体型,再与镜鲤杂交使中间型体型稳定。

鲤鱼的生长与鳞被有一定关系。Кирпичников 认为(1979),鲤鱼鳞被基因具有多效性,全鳞型鲤鱼的生长、苗种成活率和对环境的忍耐力等方面都较散鳞型鲤好。我们多年研究结果和国内外研究的一些杂交优势组合,也表现出这种关系,因此应选择全鳞型个体为品种选育对象。

参 考 文 献

- [1] 沈俊宝、刘明华,1988。荷包红鲤抗寒品系的筛选和培育。淡水渔业,(3):14-17。
- [2] 长江水产研究所育种室鲤鱼组,1981。荷元鲤(荷包红鲤♀×元江野鲤♂)杂种优势及性状遗传的研究。淡水渔业,(3):2-10。
- [3] 中国科学院水生生物研究所鱼类遗传育种研究室育种组鲤鱼研究小组,1975。散鳞镜鲤与兴国红鲤、龙州镜鲤的杂种优势以及鳞被、体色的遗传。水生生物学集刊,5(4):439-448。

- [4] Moav R., Wohlfarh G., 1967. Breeding schemes for the genetic improvement of edible fish. Jerusalem, 1—56.
- [5] Кирпичников В. С., 1957. Создание новой северной гибридной породы карпа. Тр. совещ. по рыбоводству, м. 369—380.
- [6] Кирпичников В. С., 1979. Генетические основы селекции рыб, 117—153. Издательство «Наука» Ленинград.

LOW TEMPERATURE COMMON CARP IN SELECTION

Liu Minghua Shen Junbao Zhang Tieqi

(Heilongjiang River Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Harbin 150070)

ABSTRACT From 1985 to 1988, headed by our institute, joined by Fishery Research Institute of Harbin City a research object was undertaken to breed a new common carp breed which is suitable for breeding in north area.

Before that, from 1979 to 1985, our institute use of the Heilongjiang common carp and the Red Ball carp to make out some crossing. It revealed that this hybrid combination has very high combining ability. Positive or negative, the F_1 has growth superiority, the rate of hybrid vigor is about 15—30%, and in negative hybrid combination, the F_1 has very high ability of anticold and antidisease. The former red ball carp cannot live through winter in our province. For assuring the new breed was bred out, according to the genetic principles, we selected a new anticold breed (has the same genetic type with the former and can live through the winter) out of the F_2 of the combination. Mean while, the form selection of single hybrid combination was done. From 1986 to 1988, cooperating, the three institutes accomplished positive and negative cross, the comparison of the growth of F_1 and the selection of the three-way cross carp [(Heilongjiang common carp $\times$ red ball carp) $F_1 \times$ scatter scale mirror carp]. The result is that the growth of F_1 of negative and positive hybrid combination is similar, the growth superiority of both is bigger than that of single hybrid combination, the rate of hybrid vigor is over 50%, the above rate, anticold ability, antidisease ability all increase over 5%. The obvious economic results were obtained, and the selection of the F_2 was accomplished.

KEYWORDS common carp, Cold resistance, Disease resistance, New breed