

# 池养条件下银鲫与鲫鱼的生物学特性 比较及其在生产上的意义\*

丁瑞华

(四川省成都市鱼场)

## 提 要

银鲫在我国分布于黑龙江流域和新疆额尔齐斯河等水域中。

在四川省池养条件下,比较了银鲫与本地鲫的形态、食性、生长、繁殖、含肉量、鱼肉营养成分和起水率等生物学特性。形态差别主要在于银鲫体型较高,头略短,侧线鳞和脊椎骨数稍多。食性相似。银鲫生长较本地鲫约快150%。银鲫在2足龄左右第一次性成熟,产卵盛期较本地鲫略晚1个月,性比为♂34.1% (体长6.1—14.5厘米)—♂5.95% (体长15.4—18.5厘米)。银鲫的肥满度,含肉量,鱼肉含脂量以及起水率均较本地鲫高。

初步讨论了银鲫的某些生物学特性在其养殖和选育上的经济意义。

有关鲫鱼的研究报道,过去主要是对某些天然水域鲫鱼的种群变异和生物学性状进行了调查<sup>[1-4,7,8,12,13]</sup>。近几年来,已有些单位对某些地区的鲫鱼作了引种和选育,取得了一定效果<sup>[5,9]</sup>。然而,关于在池养条件下,比较鲫鱼不同品种的生物学特性研究,迄今未见有较详细的报导,因此,我们在1973—1976年对银鲫 [*Carassius auratus gibelio* (Bloch)] 和鲫鱼 [*Carassius auratus* (L.)] 进行了初步研究。目的是在池养条件下,比较它们的某些生物学特性,期能为鲫鱼的引种驯化、品种选育以及制订增产措施等方面提供参考。

## 一、材料和方法

试验用的银鲫<sup>[10,11,13]</sup> 是黑龙江省水产研究所和江苏省吴江县水产养殖场赠送的,本地鲫鱼系本场养殖。

试验池条件相同,面积均为0.5亩,水深约150厘米。鱼种培育时,两种鱼混养各放1500尾;作生长试验时,分养在5个鱼池中。其中1、2号为单养池,两种鱼各放养75尾(未搭养其他鱼类)。4、5号池除分别放养两种鱼75尾外,另各搭养草、鲢、鳙鱼。3号池混养两种鱼各放养75尾,同时搭养草、鲢、鳙鱼。

形态分析、食性检查、肥满度和脂肪系数及含肉量和营养成份的测定等所用材料鱼均取自相同条件的试验池。

\* 工作中承四川大学刘成汉和省畜科所胡元玉、省情报所胡继昌以及湖北省水生生物研究所陈佩薰等同志热情指导、支持和帮助。徐均亮和高德宏等同志参加部分资料整理和计算工作。本稿又承湖北省水生生物研究所蒋一珪和中国科学院海洋研究所徐恭昭以及中国科学院北京动物研究所郑葆珊等同志审阅,并提供了宝贵意见,特此一并致谢。

检查食性的鱼取自相同条件的试验池。体长6厘米以前每隔5—10天检查1次；以后每月检查2次，每次检查鱼数10—20尾。

比较观察了体长6.9—18.9厘米，体重11.0—250.0克饲养期内两种鱼的生长情况，每月检查一次，每次检查鱼数33—47尾。

肥满度按常用方法统计，其计算式是： $K = \frac{W \cdot 100}{L^3}$ 。脂肪系数是收集沉积在鱼体腔壁、性腺周围和肠膜上的脂肪体，并称重；按脂肪体重占体全重的百分数来计算的。

测定含肉量时，将鲜鱼体表水分擦干，称鱼全重，并分别称鳃、鳞、性腺和内脏的重量。然后将鱼体煮熟，仔细把肉和骨骼分离，称骨骼重，再计算出鱼肉的重量；用索氏抽提法测定脂肪<sup>[15]</sup>；用微量凯氏法测定蛋白质<sup>[15]</sup>。

## 二、主要性状

共检查了银鲫123尾（幼鱼59尾，成鱼64尾）和鲫鱼112尾（幼鱼55尾，成鱼57尾）作为比较其可数性状的材料（表1）。鱼的体长范围是7.6—18.5厘米，体重是11.9—250.0克。在可数性状方面，两种鱼雌雄之间无显著差异。

表1 两种鱼可数性状的比较

鱼名	银 鲫	鲫 鱼
背鳍条数	III, 16—18	III, 15—17
臀鳍条数	III, 5	III, 5
咽喉齿	4/4	4/4
侧线鳞数	28—33, 以32最多	27—30, 以29最多
第一鳃弓的鳃耙数	幼 鱼 外32—51; 内40—59 成 鱼 外42—53; 内52—65	外30—45; 内39—55 外41—54; 内45—62
脊椎骨数	29—32, 以30最多	26—30, 以28最多

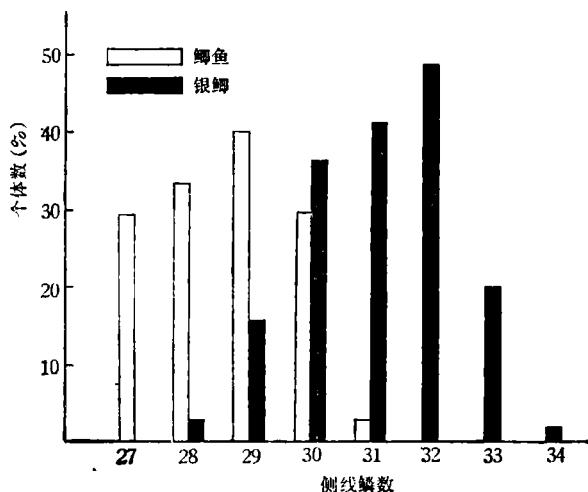


图1 两种鱼侧线鳞数的分布

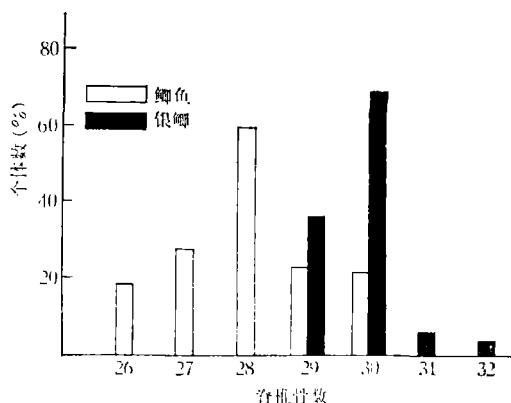


图 2 两种鱼脊椎骨数的分布

从表 1 可看出,两种鱼的背鳍条、臀鳍条和咽喉齿的数目较稳定。但侧线鳞和脊椎骨数(包括魏氏器官的复合脊椎)等则存在着一定差异(参看图 1、2)。

共测量了 402 尾(银鲫 215 尾,鲫鱼 187 尾)鱼的主要比例性状,均以身体各部分的长度占体长的百分数来计算的(表 2)。两种鱼在幼鱼和成鱼阶段均有差别,成鱼阶段的差异较显著。其主要差别是银鲫体较高,头略短(图 3)。

表 2 两种鱼主要测量性状的比较

鱼名	银 鲫	鲫 鱼	银 鲫	鲫 鱼
测量鱼数(尾)	111	86	104	101
体长范围(厘米)	5.5—9.5	5.6—10.1	10.4—18.6	10.5—19.0
体高/体长	38.5±0.51	35.2±0.49	45.6±0.87	33.2±0.89
头长/体长	28.5±0.23	28.9±0.25	26.1±0.21	27.9±0.31
尾柄长/体长	15.5±0.11	16.5±0.17	16.8±0.15	12.9±0.21
尾柄高/体长	14.9±0.10	15.1±0.15	14.7±0.12	14.9±0.19

从两种鱼的体型资料(图 4)来看,同一批幼鱼群中,银鲫的体高随体长的增长而逐渐变高,一直到体长 13.0—15.0 厘米以后才相对地稳定在 40—46% 之间。而鲫鱼到体长约 9.0 厘米以后,则相对地稳定在 31—32% 之间。

还比较了两种鱼的鳔,其形态结构基本上相同(图 5)。但两者鳔室的大小略有差别,如从鳔室长占体长的百分数来看,银鲫鳔前室为 12.0%,鳔后室为 20.8%;鲫鱼鳔前室为 12.5%,鳔后室为 18.5%,银鲫的鳔后室比鲫鱼长 18.8%。

从上述资料来看,两种鱼在形态特征上的差别主要在于体高、头长、侧线鳞和脊椎骨数以及鳔室的大小等方面的不同。

### 三、食 性

根据全年逐月检查结果,在本场条件下,季节影响不大,几乎全年都可摄食;不过冬季

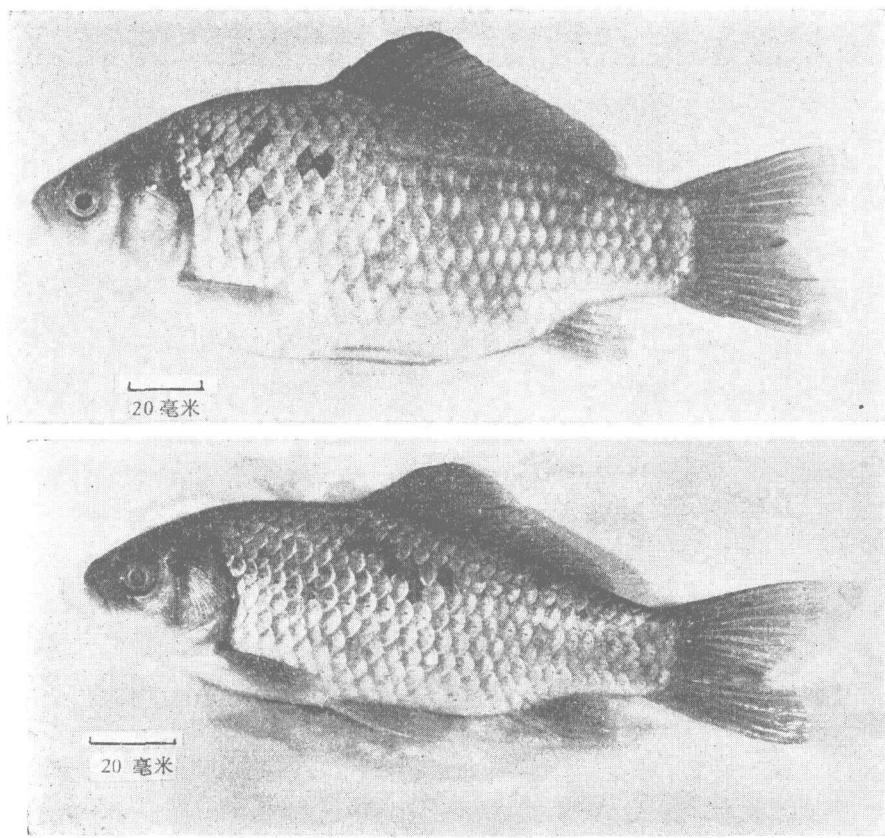


图3 同池饲养一足龄的两种鱼的外形和生长比较

上图：银鲫，体重250克，全长22.5厘米，体长18.5厘米，体高7.8厘米；体高为体长的42.1%。

下图：鲫鱼，体重100克，全长18.4厘米，体长14.9厘米，体高4.8厘米；体高为体长的32.2%。

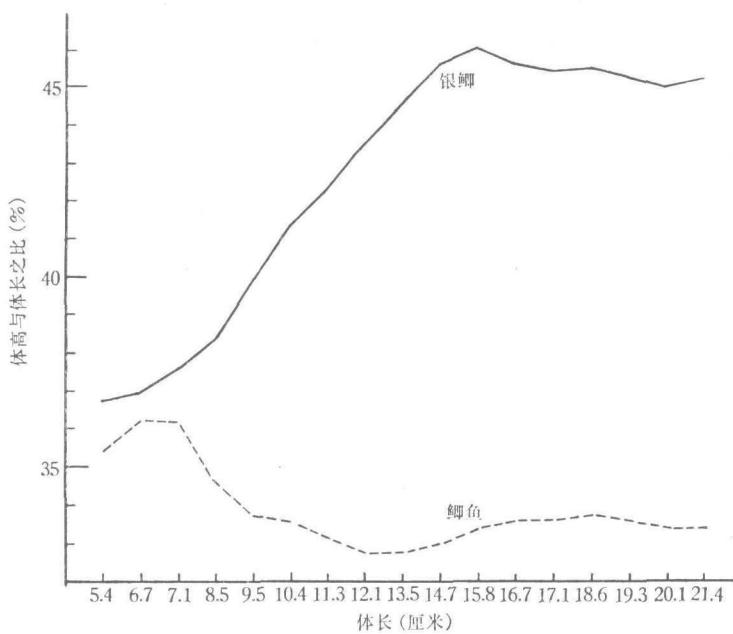


图4 两种鱼体型的变化

摄食的个体及其肠管充塞度<sup>1)</sup>比其他季节少，而鲫鱼又比银鲫略少；银鲫摄食个体约占70.0—85.0%，鲫鱼为60.0—71.1%；前者肠管充塞度比后者约大33.3%。两种鱼从2月底到3月初起开始大量摄食，直到11月。这时摄食的个体显著增多，肠管充塞度为2—4级。在产卵时期也未见显著减食的个体。

从全年资料来看，两种鱼对食物无严格选择性，基本上从属于池塘条件，有什么吃什么。其食物组成与季节变化无明显的差异，肠管中常见的食物有：裸藻(*Euglena*)、空球藻(*Eudorina*)、栅藻(*Scenedesmus*)、隐藻(*Cryptomonas*)、纺锤硅藻(*Navicula*)、偏缝硅藻(*Nitzschia*)、丝状硅藻(*Melosira*)、新月藻(*Closterium*)、团藻(*Volvox*)、颤藻(*Oscillatoria*)；侠盗虫(*Halteria*)、钟形虫(*Vorticella*)、矛刺虫(*Hastatella*)；轮虫(*Rotaria*)、龟甲轮虫(*Keratella*)、臂尾轮虫(*Bra-chionus*)、三肢轮虫(*Triarthra*)、多肢轮虫(*Polyarthra*)；蚤(*Daphnia*)、裸腹蚤(*Moina*)、秀体蚤(*Diphanosoma*)、尖额蚤(*Alona*)、象鼻蚤(*Bosmina*)；剑蚤(*Cyclops*)、无节幼体；摇蚊幼虫及其他昆虫幼虫等。此外，还有较多的污泥、有机碎屑和植物种子以及商品饲料。

两种鱼在不同发育阶段所摄取的食物种类(表3)基本相似：在幼鱼阶段以藻类、轮虫、浮游动物、昆虫幼虫和有机碎屑及商品饲料为主；成鱼以有机碎屑、植物种子和商品饲料为主要食料，同时继续摄取幼鱼时期的其他食物，其中商品饲料出现率最高，藻类和浮游动物等的出现率则大大降低。在体长8.0—10.0厘米以下的个体，银鲫摄取的动物性饵料的频度比鲫鱼略低，相反植物性食料则较高。而体长在10.0厘米以上的个体却没有显著差异。

表3 两种鱼肠管内优势食物出现率

鱼体长 (厘米)	检查鱼数 (尾)		优势食物出现率(%)																	
			藻类		轮虫		枝角类		桡足类		摇蚊幼虫		其他 昆虫幼虫		植物碎屑		植物种子			
	I (银鲫)	II (鲫鱼)	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
1.0—2.5	31	33	67	46	16	20	12	18	3	10		1.5		2.5		1	1	1	1	
3.1—4.5	26	37	46	40	15	21	13.5	19	10	9	1	2.5	1.5	2.5	6	2	2	4	5	
5.2—7.4	37	26	20	19	8	11	11	15	7	10	2.5	1.5	1	2	15.5	10	5	2.5	30	29
8.0—10.0	33	31	10.5	9	7.5	8	6	10.5	4	4.5	2	1	1		25	20	8	5	36	42
11.0—12.1	56	37	8	5.5	3	6	4	4	3.5	3.5					21	25	10	10	49	46
13.0—15.2	41	30	4	1	4	3	3	2	2						16	10	9	9	65	67
16.0以上	18	54	2	4	2	3	1	4	1	3						12	10	8	70	65

1) 肠管充塞度是按5级来表示的。“0”肠管内没有食物，“1”肠管内1/4有食物，“2”肠管内1/2有食物，“3”肠管内3/4有食物，“4”肠管内完全充满食物。肠管内的食物系指未消化的，正在消化的和经消化后的残留物。

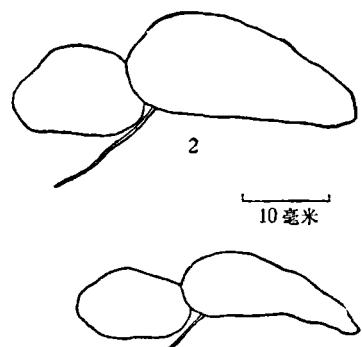


图5 两种鱼鱼鳞的侧面观  
上：银鲫(体长12.5厘米)的鳞；  
下：鲫鱼(体长11.9厘米)的鳞。

此外,从两种鱼的肠管长度资料(表4)来看,其肠管长度较长,且随着体长的增加而增长。但两者肠管长度与体长之比,在鱼体成长的不同阶段是不尽相同的。如体长在10.0厘米以下的个体,银鲫的肠管长度比鲫鱼略长,两者约相差0.61倍,而体长在10.0厘米以上的个体则较接近。说明食性与肠管的构造和长度是密切相关的。

表4 两种鱼肠管长度的比较

银 鲫	解剖鱼数(尾)	12	10	9	14	27	21	24	17	18	12	15	8	
	体长(厘米)	5.4	6.7	7.1	8.9	9.7	10.1	11.1	12.5	13.8	14.5	15.7	16.1	平均倍数
	肠管长(厘米)	11.5	14.6	21.4	28.1	28.4	31.1	37.3	49.6	51.1	55.4	78.5	63.2	
	肠管长(倍数) 体长	2.13	2.33	3.01	3.16	2.93	3.07	3.36	3.97	3.70	4.00	5.04	3.92	3.28
平均倍数		2.71					3.86							
鲤 鱼	解剖鱼数(尾)	7	9	17	31	18	21	33	21	19	27	10	19	
	体长(厘米)	5.3	6.8	7.2	8.4	9.0	10.7	11.3	12.4	13.9	14.2	15.6	16.2	平均倍数
	肠管长(厘米)	8.1	12.9	15.3	21.5	22.3	33.4	33.2	38.0	43.0	56.9	59.2	81.9	
	肠管长(倍数) 体长	1.52	1.91	2.13	2.56	2.39	3.12	2.94	3.06	3.33	4.20	3.80	5.03	2.92
平均倍数		2.10					3.72							

综上所述,两种鱼无论是食性范围或主要食物种类以及在不同发育阶段食性变化等都大体上相一致,无显著差别。

#### 四、生长速度

在对比试验时,鱼池条件基本上相似。放养的两种鱼均为1冬龄鱼。所投喂的商品饲料有麦麸、黄灰<sup>1)</sup>、奶牛粪、地脚面粉、糯碎米以及草料(旱草和水草)。投饵量是根据摄食情况而定,原则上是多吃多投,少吃少投,以略有剩余为度。试验池1号和2号分别放养银鲫和鲫鱼75尾,其生长情况列于表5。

从表5可见,在相同条件下,饲养1—3个月后,银鲫体重生长速度比鲫鱼快41.5—44.6%。当饲养4个月后,银鲫的生长较鲫鱼快76.3%。5个月后,两者在生长上的差别达到121.6%。6个月后上升到150.2%。而到7个月后,两者在生长上仍然相差147.7%。此外,由表5还可看出,体长增长也表现出明显的差异,整个饲养期两者相差为6.4—25.0%。

还计算了两种鱼在整个饲养期内的生长比速、生长常数和生长指标<sup>[17]</sup>。由表6可看出,银鲫体重增长在5—6月略慢,生长指标平均为11475,7—10月较快,生长指标平均为30.033,11月以后由于温度降低,增长速度略慢。而鲫鱼在同期内的增长均较银鲫为低。

在搭配放养过程中,采用一般的饲养管理方法,其结果列于表7。从表7可以看出,4号和5号池分别搭养一种鱼后,有充足的饵料满足其生长的需要,两者的生长均较正常,与表5的结果颇为接近。而3号池则同时搭养两种鱼,且密度增大,结果两种鱼由于食性相同,相互竞食,两者的生长都受到影响。随着饲养期的增长,其竞食程度也逐渐加剧,因

1) 黄灰系指磨面粉前用风机吹脱麦粒尖端毛状物、灰尘和麦壳等的总称。

表 5 两种鱼生长速度的比较

检查 (月、日)	试验鱼 种类	检查鱼数 (尾)	生长情况				两种鲫鱼增长的比较			
			体长(厘米)		体重(克)		体长		体重	
			平均数± 标准差	标准误	平均数± 标准差	标准误	相差	增长较鲫 鱼快的%	相差	增重较鲫 鱼快的%
5.26	银鲫 鲫鱼	41	8.3±0.541	0.084	26.4±3.124	0.487	0.5	6.4	8.1	44.2
		33	7.8±0.612	0.106	18.3±4.513	0.785				
6.26	银鲫 鲫鱼	38	10.8±0.577	0.093	36.8±2.154	0.349	1.3	13.7	10.8	41.5
		36	9.5±0.644	0.107	26.0±5.639	0.939				
7.27	银鲫 鲫鱼	40	12.0±0.623	0.099	54.1±7.092	1.121	1.0	9.1	16.7	44.6
		41	11.0±0.776	0.121	37.4±4.501	0.702				
8.26	银鲫 鲫鱼	40	13.9±0.553	0.088	89.4±8.031	1.269	1.6	13.0	38.7	76.3
		39	12.3±0.594	0.095	50.7±3.451	0.550				
9.26	银鲫 鲫鱼	41	15.0±0.500	0.078	125.9±17.134	2.675	2.2	17.1	69.1	121.6
		35	12.8±0.617	0.104	56.8±5.223	0.882				
10.25	银鲫 鲫鱼	38	16.2±0.616	0.099	162.7±27.364	4.439	3.1	23.6	100.2	150.2
		47	13.1±0.683	0.099	62.5±12.518	1.825				
11.26	银鲫 鲫鱼	37	18.0±0.593	0.097	198.4±22.414	3.684	3.6	25.0	118.3	147.7
		42	14.4±0.683	0.105	80.1±10.356	1.597				

此，两者的生长速度均减慢，明显地落后于4、5号池。经过210天饲养后，3号池银鲫的生长比4号池落后29.51%，鲫鱼比5号池落后3.97%。看来在不良条件下，鲫鱼比银鲫所受的影响要小些。

表 6 两种鱼的体重生长指数

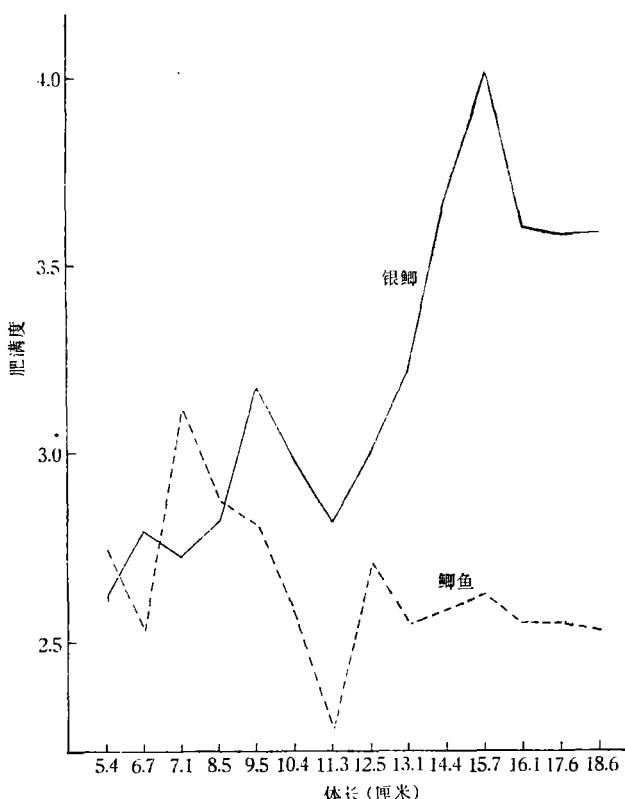
检查月份	银					鲫				
	体重(克)	增长量	生长比速	生长常数	生长指标	体重(克)	增长量	生长比速	生长常数	生长指标
5	26.4	26.4				18.3	18.3			
6	36.8	10.4	0.332	0.166	8.766	26.0	7.7	0.352	0.176	6.448
7	54.1	17.3	0.385	0.192	14.184	37.4	14.4	0.362	0.181	9.416
8	89.4	35.3	0.502	0.251	27.168	50.7	13.3	0.304	0.152	11.395
9	125.9	36.5	0.342	0.171	30.609	53.8	6.1	0.113	0.056	5.755
10	162.7	36.8	0.256	0.128	32.322	62.5	5.7	0.095	0.047	5.440
11	198.4	35.7	0.198	0.099	32.214	80.1	17.6	0.247	0.123	15.499

## 五、肥满度和脂肪体

肥满度是衡量鱼类的重要生物学指标之一，在渔业生产上也有重要的意义。根据两种鱼同一体长范围内肥满度的变化（图6）可看出，体长在5.4—9.5厘米的肥满度：银鲫为 $2.770 \pm 0.512$ ，鲫鱼为 $2.920 \pm 0.291$ ；而体长在9.5—18.6厘米的肥满度：银鲫为 $3.551 \pm 0.454$ ，鲫鱼为 $2.695 \pm 0.212$ 。银鲫的肥满度比鲫鱼高，特别是体长9.5厘米以上的个体较显著。可见两种鱼在肥满度上的差异，不仅是种群特性的反映，而且与其在不同的成长

表7 两种鱼与其他鱼类搭配放养试验

试验池号	面积(亩)	水深(米)	试验鱼种类	放养情况		出池情况		饲养天数	各类鱼产量(公斤)	全池总产量(公斤)	折合亩产(公斤)	说明
				放养数量(尾)	规格		出池数量(尾)	规格		平均体长(厘米)	平均体重(克/尾)	
					平均体长(厘米)	平均体重(克/尾)		平均体长(厘米)	平均体重(克/尾)			
4	0.5	1.5	银鲫	75	6.5	10.8	72	16.0	157.1	210	11.3	
			草鱼	10	17.1	200.7	8	38.2	910.1	210	8.8	98.9
			鲢	150	11.0	23.1	108	35.4	584.3	150	60.4	197.8
			鳙	50	14.9	29.1	40	31.7	461.8	150	18.4	
5	0.5	1.5	鲫鱼	75	7.1	11.5	74	13.2	60.1	210	6.1	
			草鱼	10	14.7	150.0	7	36.5	800.5	210	5.6	79.9
			鲢	150	10.3	20.2	101	33.7	480.4	150	48.7	159.8
			鳙	50	15.1	30.3	39		501.9	150	19.5	
3	0.5	1.5	银鲫	75	6.0	10.0	70	15.7	121.3	210	8.5	
			鲫鱼	75	7.1	9.8	71	12.6	57.8	210	4.1	102.4
			草鱼	8	14.5	147.1	7	37.5	798.4	185	5.6	204.8
			鲢	101	13.5	25.1	97	36.5	710.1	150	68.8	
			鳙	22	10.5	20.7	20	34.9	543.2	150	21.7	

图6 两种鱼同体长组肥满度的变化  
(测量鲫鱼217尾, 银鲫231尾)

阶段、生长速度和体型变化均有着密切的关系。

两种鱼脂肪体积累情况，根据6—9月的不完全统计（银鲫28尾，鲫鱼25尾），其结果是：银鲫有脂肪体的个体数，6月为50.0%，7月为87.5%，8月为92.3%，9月为100.0%；鲫鱼6—7月未见到脂肪体，8月为63.3%，9月为100.0%。

脂肪系数：银鲫6月为0.19%，7月为0.46%，8月为1.05%；鲫鱼8月为0.39%，9月为0.12%。由于解剖鱼数少，未得全年材料。

## 六、繁 殖

### 1. 性成熟特性：

共检查了不同大小的鱼570尾（银鲫280尾，鲫鱼290尾）。从两种鱼的性腺材料可见，鲫鱼第一次达到性成熟个体体长，雌鱼为6.8—9.5厘米，雄鱼为6.0—8.4厘米。开始性成熟的年龄约为1足龄。银鲫开始性成熟个体体长要比鲫鱼大些，雌鱼一般为12.5—18.9厘米，雄鱼为14.9—19.9厘米，开始性成熟的年龄一般为2足龄。

上述资料表明，两种鱼在池养条件下与天然水体的鱼基本上相同<sup>[1,2]</sup>。同一世代的个体达到性成熟的年龄基本上是一致的，但性成熟的速度在不同个体间则略有差异，生长快的性成熟略早，反之则稍迟。而两种鱼之间则有明显的差异，大约相差一足龄左右。可见达到性成熟的速度除与个体的生长速度有关外，还与其对原来生活水域环境条件的适应属性有着密切的关系。鲫鱼生长较慢，性成熟却较早，而银鲫生长迅速，性成熟则较迟。

根据逐月所得的性腺和水温资料绘成图7。从图7可以看出，两种鱼卵巢成熟系数<sup>1)</sup>

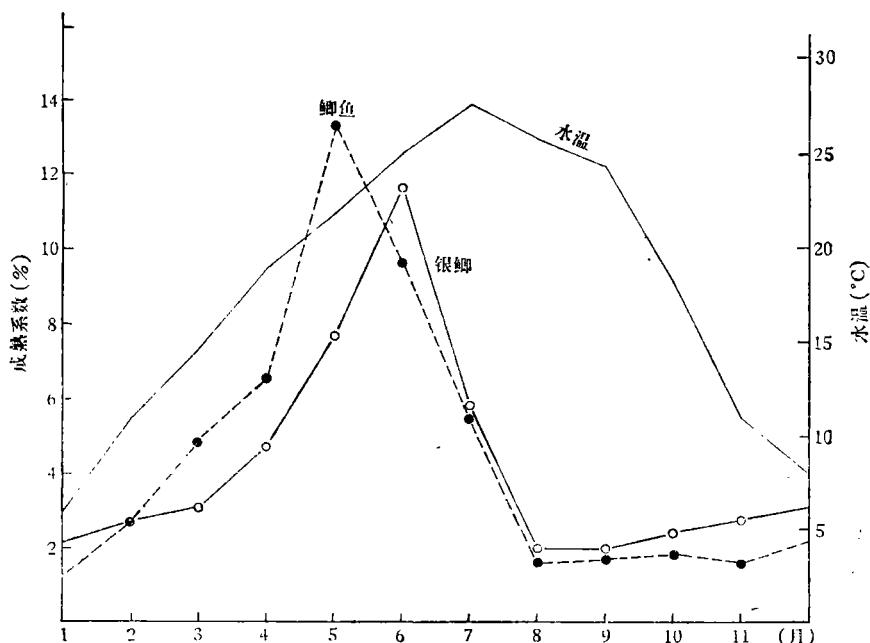


图7 两种鱼卵巢成熟系数的周年变化

1) 成熟系数 =  $\frac{\text{卵巢重}}{\text{体全重}} \times 100$

的周年变化颇相似。均与水温有着密切的关系，从3月底到4月初当水温回升时卵巢成熟系数随着增大。但两种鱼达到高峰的时间似有差别，鲫鱼在4—5月，银鲫在5月—6月。两者在达到高峰期以后迅速开始下降，8月到翌年1月最低，2月以后又开始下一个发育周期。

## 2. 生殖特性：

**雌雄性比：**对两种鱼的幼鱼和成鱼分别进行了统计。121尾银鲫（体长6.1—14.5厘米）有雌鱼83尾，雄鱼38尾，性比为31.40（♂%）；197尾鲫鱼（体长5.8—12.0厘米）有雌鱼107尾，雄鱼90尾，性比为45.72（♂%）。11月又检查一批银鲫168尾（体长15.4—18.5厘米），其中有雌鱼158尾，雄鱼10尾，性比为5.95（♂%）；同期检查了鲫鱼157尾（体长13.8—21.1厘米），雌鱼112尾，雄鱼51尾，性比为32.48（♂%）。

从上述材料可见，两种鱼的雌雄性比和性比变化都有显著差异。在幼鱼阶段银鲫的雄性个体比鲫鱼少，而成鱼阶段则更为悬殊。这些资料与文献记载相比较，与梁子湖<sup>[2]</sup>的鲫鱼略相似，且也同样没有像 Sasaki<sup>[16]</sup> 所说的那样悬殊。而银鲫则与大伙房水库<sup>[8]</sup>和黑龙江<sup>[1,13]</sup>的银鲫略相似。根据初步解剖观察，鲫鱼未见有性逆转现象，而银鲫则在体长12.0厘米以上的个体中似有性逆转现象，这一问题将在另文讨论。

**副性征：**两种鱼在生殖季节很容易识别雌雄，在雄鱼的胸鳍第一鳍条背面有白色颗粒状珠星，其次是头、鳃盖、眼眶等部位也有少数珠星，用手触摸有粗糙的感觉。雌鱼一般无珠星，比较光滑，个别的个体有少数珠星，但没有雄鱼显著。雄鱼胸鳍第一鳍条背面的珠星较大且显著，有的多达16粒以上。有的可保持到10—11月还明显可见。

**产卵季节与怀卵量：**两种鱼的产卵时间基本上相似，一般在3—7月。但两者的主要产卵期则略有差别，银鲫在4—6月，鲫鱼在3—5月。

池养银鲫体长16—18厘米，怀卵量为17,069粒左右，体长19—21厘米的个体怀卵量可多达37,867粒。更大个体的怀卵量资料未能获得。但仅此资料与余志堂<sup>[1]</sup>的记载相比，两者十分接近，然而与 Никольский<sup>[13]</sup>的资料相比，怀卵量却要小些。

表8 银鲫胚胎的发育情况

发育时期	距受精时间(时:分)	当时水温(℃)
胚盘隆起	1:5	22.6
2个细胞	1:20	24.5
4个细胞	1:30	22.0
8个细胞	1:50	21.8
16个细胞	2:10	23.1
桑椹期	4:10	21.1
囊胚期	10:37	21.0
原肠期	17:37	23.5
视泡形成	26:30	21.7
16个肌肉节	35:4	22.4
32个肌肉节	39:5	21.3
孵化	68:50	24.5

**产卵试验：**产卵池为0.5亩，水深

80—100厘米。先经清池消毒，于4月25日将选好的成熟亲鱼（雌鱼54尾，雄鱼3尾）移入产卵池，次日注入新水。鱼巢为水油草，经洗淘消毒后散放在进水口附近，让其自行产卵。27日晨产卵，当时水温22.5℃共获32.4万粒卵，29日检查时发现已有许多卵因未受精而坏死，结果仅获得鱼苗约5万尾。

**卵的性状和胚胎发育：**两种鱼的成熟卵(IV期)呈淡黄色，银鲫卵颜色略浅，都是粘性卵。受精卵的直径略有差异，银鲫为1.4—1.8毫米，一般为1.6毫米；鲫鱼为1.0—1.5毫米，一般为1.4毫米。

根据人工授精取得两种鱼的受精卵，观察其胚胎发育情况。在相同条件下，银鲫的

胚胎发育速度(表8)与鲫鱼基本上相同。当水温15—17.5℃时,约需5—6天孵出鱼苗,18—20℃时,需3—4天出苗,21—24℃时,只需2—3天就出苗了,25—27℃时,仅需1天左右就化苗了。刚孵出的银鲫鱼苗全长比鲫鱼略长,银鲫长约5.0—5.8毫米,鲫鱼为4.5—5.5毫米。幼鱼的发育情况和苗、种培育方法均相似。

## 七、含肉量和营养成分测定

在试验过程中,逐月测定了两种鱼的含肉量,结果列于表9。由表9可以看出,两种鱼的相对增肉率有明显差异。在饲养两个月后,两者相差65.9%。饲养4个月后,两种鱼相差达到166.7%,而到饲养结束后,银鲫仍较鲫鱼多达117.5%。至于不可食部分占体重的百分数,鲫鱼比银鲫为高。

表9 两种鱼含肉量的比较

测定 (月·日)	鱼名	鱼全重 (克)	解剖 鱼数 (尾)	不可食部分					可食部分			
				内脏重 (克)	鳞重 (克)	鳃重 (克)	骨重 (克)	总重 (克)	占体重 (%)	肉重 (克)	肉重/体* 壳重(%)	银鲫比 鲫鱼多增肉 重(%)
6.26	银鲫 鲫鱼	28.3—42.0	5	6.5	1.4	1.6	4.1	13.6	45.5	13.6	80.7	65.9
		18.7—32.1	6	10.1	1.1	1.3	3.2	15.7	58.6	8.2	73.0	
7.27	银鲫 鲫鱼	43.5—65.2	5	6.4	2.6	3.4	6.6	19.0	33.7	37.4	84.2	76.4
		26.3—41.8	5	6.7	1.2	1.5	3.7	13.1	38.8	21.2	79.4	
8.26	银鲫 鲫鱼	85.5—109.0	5	7.4	3.1	5.9	9.7	26.1	27.9	68.3	87.4	166.7
		39.1—45.9	6	8.2	1.7	2.0	5.0	16.9	39.7	25.6	83.6	
9.25	银鲫 鲫鱼	105.0—110.0	3	16.3	3.6	6.3	11.9	38.2	35.5	69.3	85.3	118.6
		49.5—51.5	5	9.1	2.1	2.4	7.1	18.2	36.4	31.7	81.9	
11.24	银鲫 鲫鱼	155.9—195.5	3	32.3	8.7	5.6	14.0	60.9	39.1	94.4	87.9	117.5
		52.5—91.5	4	14.2	2.8	2.9	10.7	30.6	41.3	43.4	80.2	

\* 体壳重为去除鳞、鳃和内脏的鱼体重量。

表10 两种鱼肌肉主要营养成分的测定

测定 (月·日)	鱼名	体全重 (克/尾)	分析鱼数 (尾)	主要营养成分的含量(%)				
				水分	蛋白质	脂肪	灰分	其他
7.15	银鲫	19.8—23.1	3	76.9	18.8	2.5		1.8
		36.5—37.9	3	77.6	18.9	2.4		1.1
		, 43.9	1	76.6	19.3	2.7		1.4
11.24	鲫鱼	20.4—22.7	3	79.3	18.4	1.4		0.9
		23.8—30.7	2	79.7	17.8	1.6		0.9
		38.9	1	79.5	18.0	1.2		1.3
11.24	银鲫	155.9—195.5	2	78.1	16.4	1.7	0.9	2.9
		76.1	1	77.9	18.7	2.2		1.2
	鲫鱼	75.0—157.5	3	79.9	17.5	2.1	1.0	0.1
		75.9	1	79.5	17.3	1.9		1.3

还测量了两种鱼肉的营养成分，其结果列于表 10。由表 10 可以看出，银鲫在体重 19.8—43.9 克的个体，其含量较鲫鱼高，特别是脂肪含量较显著；较大（76.1—195.5 克）的个体无显著差异。更大个体的资料不多，且缺乏高龄个体资料。

根据上述资料，可以说银鲫体重在 19—44 克已具有较高的营养价值。因此，在生产上培育银鲫是有一定价值的。

## 八、疾 病

在养殖过程中，曾对两种鱼的病害情况进行了初步观察。银鲫与鲫鱼一样，疾病较少。几年来还未发现严重病患，仅见到 3 号池的银鲫和鲫鱼寄生有：车轮虫 (*Trichodina* sp.)、口丝虫 (*Costia* sp.)、碘孢虫 (*Myxobolus* sp.)、锚头鱥 (*Lernaea cyprinacea*) 和鲺 (*Argulus japonicus*)。但感染率和感染强度均不高，也未显症状。

此外，个别鱼体因被擦伤而受水霉菌侵袭的情况也有发现，但不严重。只要在饲养管理中注意操作，即可减少患病率。总的来看，银鲫的抗病力是较强的。

## 九、起 水 率

在池养条件下，以银鲫与同样大小的鲫鱼进行起水率比较。共试验了两次，第一次在 4 月 25 日，在鱼池面积 1 亩，水深 50 厘米的池中两种鱼各放 150 尾，共拉网三次，银鲫起水率累计为 71.2%，鲫鱼为 40.9%。第二次在 11 月 25 日，鱼池面积为 0.5 亩，水深 150 厘米的池中，放入两种鱼各 80 尾，共拉网三次，银鲫起水率累计为 69.7%，鲫鱼为 34.1%。从两次试验结果来看，银鲫的起水率比鲫鱼高。

## 十、讨 论

根据我们的试验结果，银鲫在成都地区饲养生长较快，在一般条件下搭养在成鱼池中，当年可长到 50—100 克，第二年底体重可达 150—300 克；而鲫鱼当年体重为 30—50 克，第二年为 100 克左右。银鲫在稀放和食料充足条件下，第二年底最大个体可达到 525.7 克，而鲫鱼只有 200 克。从体型指标来看，银鲫接近原产地种群，其肥满度比原产地种群稍低，但比鲫鱼高，而且比河北省安林湖和白洋淀的鲫鱼都高<sup>[3,4]</sup>。如对现有的银鲫进行移植并通过选育，将对提高淡水鱼产量有一定的价值。

根据我们的资料，对银鲫的体型、生长速度和含肉量等生物学指标及其关系进行了初步分析。银鲫是一种高背型品种，其体高与体长之比为 45% 左右，最高可达 47% 以上。至于影响体型的原因，在鲫鱼方面还缺少报导。Суховерхов<sup>[19]</sup>、Wunder<sup>[18]</sup> 和蒋一珪等<sup>[5]</sup>在鲤鱼的研究中指出，影响体型的因素是椎体长度和椎体间距的缩短；体型特别短的个体，部分椎体成畸形缩短或有愈合趋势。银鲫椎体数目比鲫鱼多（图 2），除椎体间距略有缩短外，没有发现椎体长度显著变短或愈合现象，而躯椎的髓棘和肋骨以及尾椎的髓棘和脉棘却有所增长，这可能是使银鲫的体型较高的原因之一。从这些个体的生长速度来看，它们在相同条件下比鲫鱼生长快一倍以上（图 3）。此外，同一体长组的两种鱼相比，银鲫的体重比鲫鱼为大，这也可看出银鲫的增重速度较快。

根据含肉量资料来看，银鲫的含肉量比鲫鱼约高 3.4—10.4%。这与莫夫谦<sup>[14]</sup>认为鲤

鱼的体型可以影响其生长和含肉量的相对增加的论述也颇相类似。

因此，根据银鲫的上述生物学指标来看，通过长期的生产实践不断地进行选种和育种，是能够进一步提高其优良经济性状的。在选育过程中，建议这一工作在体长10—15厘米的个体中进行为宜，这时体型变化已基本上稳定。并应遴选其体型适宜、个体大和生长快者作为亲鱼。培育时以稀放精养为好，保证供给充足的天然饵料和人工饲料，提高亲鱼的健康水平。同时还应坚持对其后裔进行不断的选育，从而提高种群质量，有利于巩固其优良经济性状，使之在淡水养殖生产上发挥更大的作用。

我们初步认为，移养银鲫并注意选育，在池塘养殖中，作为重要的搭养品种，实行鱼类多品种合理放养达到增产的目的是可能的。如在成鱼池中每亩搭养100—200尾1冬龄鱼种，不需专门投饵和管理，到年底清池可获得40—80斤银鲫。至于与其他饲养鱼类搭配的比例，放种规格的大小等可根据池塘条件，因地制宜。但如何才能更为合理，则尚待研究。

由于银鲫具有生长快，易繁殖和容易捕捞等特性。因此，可向某些湖泊和水库引进试养。

### 参 考 资 料

- [1] 余志堂等, 1959。黑龙江流域鲫鱼的种群变异和生态资料。水生生物学集刊, 1959(2):200—208。
- [2] 陈佩薰, 1959。架子湖鲫鱼的生物学研究。水生生物学集刊, 1959(4):411—418。
- [3] 代定远, 1964。白洋淀鲫鱼的几项生物学资料。动物学杂志, 6(1):22—24。
- [4] 代定远等, 1965。河北省安林湖和白洋淀鲫鱼某些生物学指标的比较。动物学杂志, 7(2):83—85。
- [5] 蒋一珪等, 1963。荷包红鲤与野鲤的某些生物学特性比较。水生生物学集刊, 1963(3):82—91。
- [6] 江苏吴县水产养殖场, 1974。东北鲫鱼的移植和饲养。淡水渔业, 1974(5): 21—23。
- [7] 大连水产专科学校养殖系, 1975。我国几个水域鲫鱼的主要形态性状和生长比较。淡水渔业, 1975(4):9—13。
- [8] 解玉浩等, 1973。大伙房水库鲤鲫鱼资源增殖的研究。II. 银鲫性比变化及性逆转研究初报。辽宁省淡水水产研究所调查研究报告, 1973(2):1—4。
- [9] 黑龙江省水产科学研究所品种室, 1975。黑龙江省方正县双凤水库的鲫鱼。淡水渔业, 1975(8):15—16。
- [10] 湖北省水生生物研究所第一研究室鱼类分类组, 1975。中国鲤科鱼类检索表。湖北省水生生物研究所。
- [11] 伍文献等, 1963。中国经济动物志——淡水鱼类。科学出版社。
- [12] 湖北省水生生物研究所鱼类研究室, 1976。长江鱼类。科学出版社。
- [13] Никольский, Г. В., 高岫译, 1960。黑龙江流域鱼类。科学出版社。
- [14] 莫夫谦, B. A., 翁之吉、刘世英译, 1958。加强鲤鱼生长的生态学基础。科学出版社。
- [15] 中国医学科学院劳动卫生劳动保护及职业病研究所营养系编著, 1961。食物营养成分测定法。人民卫生出版社。
- [16] Sasaki, K., 1926. On the sex ratio in *Carassius auratus*, *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.*, 4 (1): 229—238.
- [17] Чулунова, Н. И., 1959. Руководство по изучению Возраста и Роста Рыб. Москва.
- [18] Wunder, W., 1949. Fortschrittliche karpfernteich-wirtschaft. E. Schweizerbartsche verlagsbuchhandlung. Stuttgart.
- [19] Суховерхов, Ф. М., 1959. Выведение и продуктивность новой породы курского Карпа. Изд. Журн. «Рыбное хозяйство», Вниро. Москва.

## A COMPARISON ON SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS BETWEEN *CARASSIUS AURATUS* (LINNAEUS) AND *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH)

DING JUI-HUA

(*Chengdu Fish Farm, Szechuan Province*)

### Abstract

A comparison on some biological characteristics between *Carassius auratus* (L) and *Carassius auratus gibelio* (B), a variety of the former from north China, were made under pond-rearing conditions in Szechuan. *C. auratus gibelio* has a deeper body, more lateral line scales and vertebratae, and its growth rate is 150% higher than the local *C. auratus*.

The feeding habits of the two fishes are similar. But *C. auratus gibelio* has a considerable higher fat content of the flesh and a better catchability.

The significance of *C. auratus gibelio* in pond-culture is discussed, and comments are made concerning its selection.