

池养白鲫的食性和生长 及其养殖的研究*

丁瑞华

(四川省自然资源研究所,成都)

提要 本文对池养条件下白鲫 *Carassius carassius cuvieri* (Temminck et Schlegel) 食性和生长及其饲养进行了研究。体长与年龄呈直线关系,体重与年龄呈指数关系。白鲫食性随着生长发育进程而有一定的阶段性,摄食强度呈现出随体长和体重的增长而变弱的趋势。生长亦有差异,幼鱼生长过程因发育阶段而异,前期较后期快;性成熟后生长缓慢,雄鱼更甚。其体长与体重关系为:幼鱼 $W = 0.00001314L^{3.3428}$; 成鱼 $W = 0.00002232L^{3.9897}$ 。在渔业生产上对鱼苗和鱼种的饲养过程分为三个阶段似较合理。成鱼饲养中作为搭养鱼类,投放春片鱼种具有显著的增产效果和较高的经济价值。

主题词 白鲫,生长,食性,饲养

白鲫是1976年从日本引进我国的,具有体大、生长较快,易繁殖,病害少,起水率高和食性杂等优点,在生产实践中显示出良好的增产效果^[4,6]。为增加养殖鱼类,提高鱼产量,从1977年起开始引入四川地区并进行养殖,获得良好效果,普遍受到群众欢迎。

有关白鲫的生物学特性曾有人做过部分研究^[2~4,6,7];但较零星,未见有系统的研究报告。我们从1979年起对池养条件下白鲫的生物学特性及其养殖技术进行了比较系统的研究,为制订生产措施提供参考。

材 料 和 方 法

1. 材料及来源 材料鱼来自7口试验池,每口池面积666.7~866.7平方米,水深1.0~1.2米。鱼苗阶段每平方米放225、375、525尾,鱼种每平方米放22.5、15、12尾。另一部分取自成都市渔场和百公埝渔场的成鱼苗。

观测了体长为7.0~257.0毫米的白鲫食性和生长情况。鱼苗阶段(体长20毫米以下)每隔10天取样一次,鱼种阶段每隔15天一次,成鱼阶段每月一次,每次80~100尾,捕起后立即用5%或10%甲醛溶液固定,共取样50余批,4500多尾。

2. 测量方法 鱼苗阶段鱼体小,用目测微尺在解剖镜下测量,稍成长的个体用分规测量(精确到0.5毫米)。

3. 食性分析 孵出后一个月内,每隔3~5天取样一次,以后每隔15~30天取一次,每次取样40~80

* 本文承上海水产大学陆桂教授审阅并提出宝贵意见;成都市水产站、金牛区和龙泉区水产技术推广站的支持,谨此一并致谢。

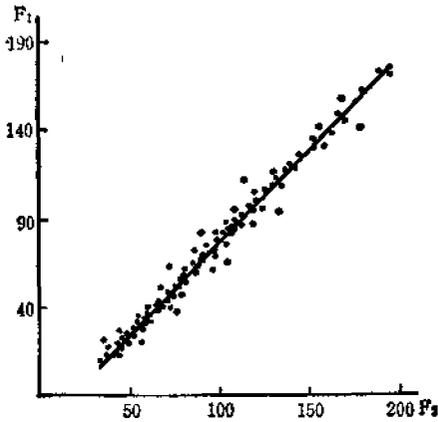


图1 白鲫肠管充塞指数 F_1 和 F_2 的关系
 Fig.1 The relation between gut filling index F_1 & F_2

尾, 标本总共 3400 余尾。鱼苗阶段依体长分组混合定量, 以后为单独分析。定性材料取自固定标本的前肠, 稀释后在显微镜下观察。肠管充塞度分为 6 级(Суровов, 1948), 0 级——肠管中无食物或有少量食物; 1 级——食物占肠管的 1/5; 2 级——食物占肠管的 2/5; 3 级——食物占肠管的 3/5; 4 级——食物占肠管的 4/5; 5 级——肠管中充满食物。肠内食物包括未消化的, 正在消化和已消化后的残留物。另外还抽样解剖了 215 尾标本, 对肠含物和肠管进行称重, 求出肠管充塞指数^[12]。

$$F_1 = \frac{\text{肠内含物重}}{\text{体重}} \times 10000 \text{ 和 } F_2 = \frac{\text{肠管总重}}{\text{体重}} \times 10000$$

F_1 和 F_2 的相关系数为 +0.9730, 呈显著正相关, 其回归方程式为: $F_1 = 0.9873 F_2 - 24.14$ 。根据 F_1 和 F_2 的相关关系(图1), 故可以用 F_2 来表示白鲫的肠管充塞指数。

上式中, 肠内含物重 = 肠管总重 - 肠管壁重。

研究结果

一、食性分析

1. 食物组成 白鲫在个体发育过程中, 随着年龄的增长和身体的发育, 其食物组成也相应发生变化(图2)。体长 26 毫米以下个体的肠管中, 以动物性饵料为主, 如轮虫(*Rolyartha*, *Keratella*, *Triarthra*, *Diphanosoma*, *Brachionus*, *Polyarthra*), 溞类(*Daphnia*, *Moira*, *Bosmina*, *Alona*), 原生动物如钟形虫(*Vorticella*), 侠盗虫(*Halteria*), 矛刺虫(*Hastatella*), 剑蚤(*Cyclops*)和无节幼体, 摇蚊科(*Chironomidae*)幼虫等, 而且频度相当大。随着鱼体的增长(体长 26 毫米以上), 其食物逐渐转化为有机碎屑和浮游植

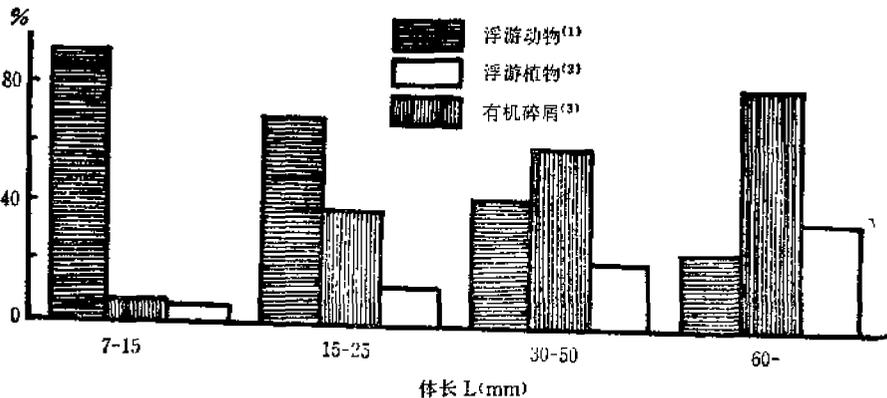


图2 白鲫幼鱼阶段的食物组成
 Fig. 2 The prey items of adolescent of different size (in 7-98 mm SL)
 (1) Zooplankton (2) Phytoplankton (3) Organic detritus

物,其频度也随体长的增长而增大。这时其食物中主要有空球藻(*Eudorina*)、栅藻(*Sceenedesmas*)、裸藻(*Euglena*)、新月藻(*Closterium*)、颤藻(*Oscillatoria*)、硅藻(*Melosira*、*Navicula*、*Nitzschia*、*Pinularia*、*Cymbella*、*Synedra*、*Gyrosigm*)、微囊藻(*Microcystis*)及有机碎屑等。在食物中浮游动物仍占有较大的比例。成鱼阶段的食物成分与鱼种基本上是一致的,其所不同的是有机碎屑和泥砂占有很大的比例。

根据食物组成的差异,幼鱼的摄食习性大体可分为两个阶段。第一阶段是体长7.0~26.5毫米,在这一阶段的初期(体长7.0~14.0毫米的个体)主要摄取浮游动物,其次是小型底栖动物。消化道由直管状逐渐发生弯曲,稍成长的个体(体长10~15毫米)肠管出现2~3次盘曲(图3,A),肠长为体长1.7~2.1倍。体长14~26毫米时,食物中桡足类和枝角类较多,其次是底栖动物,这时已出现较多的有机碎屑和一定数量的浮游植物。肠管盘曲次数为4~10(图3,C-F),肠长为体长2.1~2.5倍。可见时值食性转化阶段。第二阶段体长30.0~98.4毫米,随着鱼体的进一步成长,肠长与体长之间增大到3.5~6.0倍,肠管的盘曲次数从10次增加到15次(图3,G)。食物中动物性食料逐渐减少,有机碎屑和浮游植物逐渐增多,并且占有相当大的比例(图2)。

成鱼阶段的食物组成大体上与鱼种相似,其所不同的是有机碎屑和泥砂占有相当大的比例,其次为浮游植物,商品饲料的比例亦大。肠管亦随之而生长发育,盘曲次数在18次以上(图3,H)。

综上所述,白鲫肠管的生长发育与鱼体不同发育阶段食物的组成有密切关系,而食料又与池塘的饵料基础大体上是相一致的,与人工投喂饲料的种类和数量有直接关系。

2. 摄食强度 白鲫肠管充塞度和充塞指数之间的关系见表1。摄食强度与体长和体重关系的变化与生长发育有着密切的关系。一般说来,随着体长和体重的增长其摄食强度渐趋减弱(图4)。通过计算求得白鲫的摄食强度与体长生长成直线负相关,其回归方程式为,鱼种: $I_1 = 256.301 - 1.0198L$; 成鱼: $I_2 = 261.302 - 0.980L$ 。

从图4可以看出,鱼种和成鱼阶段的摄食强度虽然呈现出不同的规律,但其变化的总趋势则较为相似。

摄食强度与体重生长的关系也呈现出不同的阶段性,其变化的趋势与体长的关系有相似之处,但不成指数函数关系。

另外,通过白鲫在不同温度条件下的摄食强度(图5)表明,在一定的水温变化范围内,随着温度的升高摄食强度逐渐增强。当低于5°C时摄食强度显著减弱,高于28°C时,也随水温的升高而减弱。幼鱼与成鱼的情况大致相似。

摄食强度与溶氧量的关系亦颇为密切。溶氧量在0.88~2.0毫克/升时,摄食强度随溶氧量的增加而增大;如缺氧浮头时,由于缺氧而停止摄食,其强度则显著下降。

3. 肠长与体长的关系 根据401尾标本的观察,其肠管长度与体长之比有一定的变化。幼鱼阶段肠长随体长的增长而增长,如体长7.0~26.1毫米的个体,肠管长与体长之比从最初的1.10:1上升到2.5:1。体长30~50毫米,其肠长与体长之比则从2.7:1上升到4.8:1,以后大致波动在一定的范围内(图6)。

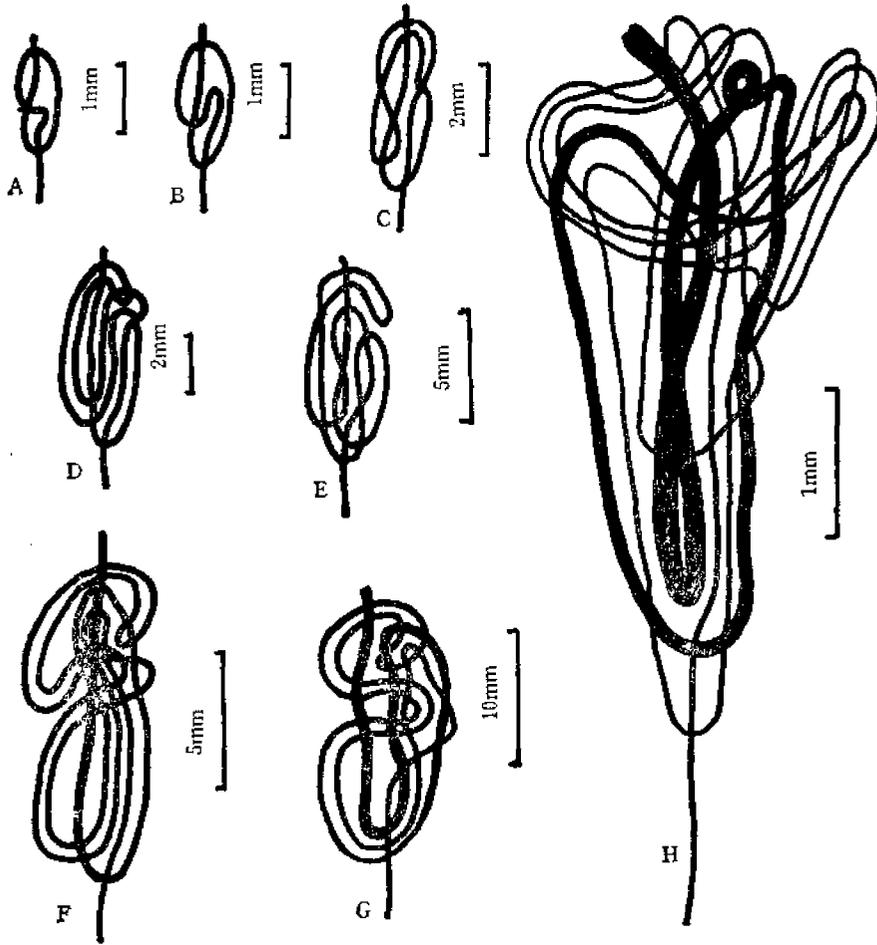


图3 不同阶段白鲫幼鱼和成鱼的消化道示意图

Fig. 3 The alimentary canal (AC) of adolescent of different size and adult

- A 体长(L)3.1mm, 肠长(AC)9.1mm, 盘曲次数(C)⁽¹⁾2;
 B 体长(L)10.2mm, 肠长(AC)19.8mm, 盘曲次数(C)4;
 C 体长(L)16.0mm, 肠长(AC)40.1mm, 盘曲次数(C)4;
 D 体长(L)18.0mm, 肠长(AC)48.2mm, 盘曲次数(C)6;
 E 体长(L)20.0mm, 肠长(AC)62.5mm, 盘曲次数(C)6;
 F 体长(L)31.5mm, 肠长(AC)131.1mm, 盘曲次数(C)11;
 G 体长(L)50.1mm, 肠长(AC)219.5mm, 盘曲次数(C)13;
 H 体长(L)150.0mm, 肠长(AC)763.0mm, 盘曲次数(C)19.

表1 肠管充塞度和充塞指数的关系

Table 1 Relations between gut filling rate (FR) and filling index(F)

充塞度 FR	1	2	3	4	5
充塞指数 F	67.8	114.1	173.4	235.1	387.3

(1) Curve numbers

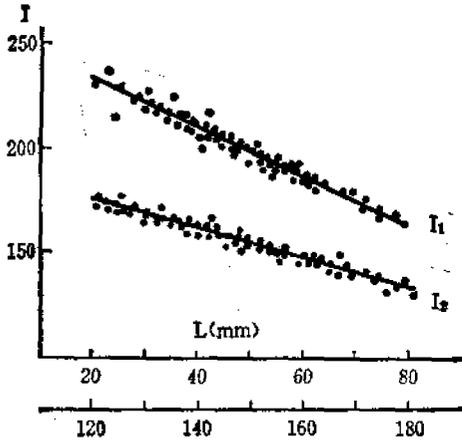


图4 摄食强度与体长的关系

Fig. 4 Relations between body length (L) and intensity of feeding (I)

I₁: 鱼种(adolescent); I₂: 成鱼(adult)

二、生长

1. 体长生长 从水花下池以后其体长生长随日龄的增加而有一定的变化。在最初20天内,体长增长相当迅速,呈直线增长,以后速度逐渐变慢。但其绝对增长值是随日龄的增长而增长,只是增长率随不同的生长阶段和季节而有差异。其苗种阶段的生长比速、生长常数和生长指标也呈现出不同的阶段性变化(表2)。如20天以前平均生长指标为2.3149,以后虽然生长速度仍较快,但由于鱼体受到池塘条件的限制,其增长率亦有局限。此时应及时分塘饲养,促使鱼苗继续迅速地生长。

2. 体重生长 随着龄期的增长,体重也在逐渐增加,据观察认为系按指数规律增长的。但其增长率则同样由于生长阶段不同而呈现出一定的差异,一般可分为两个阶段。

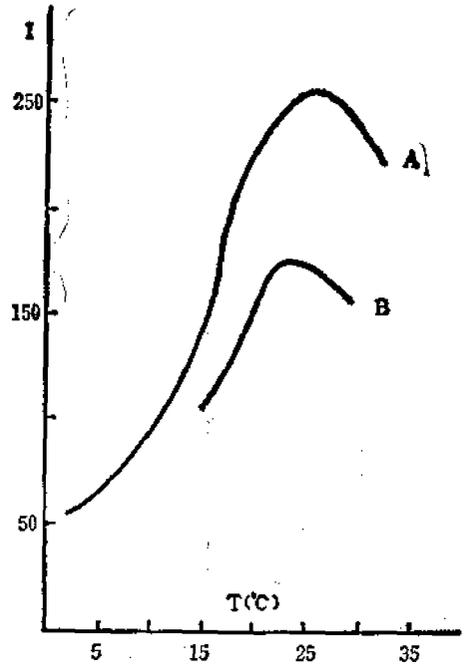


图5 摄食强度与水温的关系

Fig. 5 Relations between water temperature (T) and intensity of feeding (I)

A. 幼鱼(adolescent) B. 成鱼(adult)

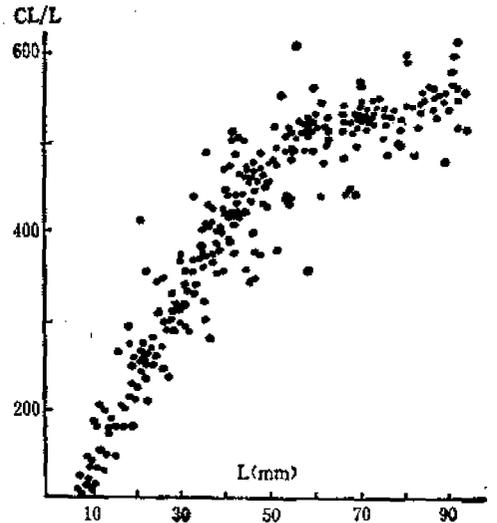


图6 肠管长与体长之比的变化

Fig. 6 The relation between body length (L) and alimentary canal length (CL) (in 10-90mm L)

表2 白鲫各龄组的生长情况
Table 2 Growth of adolescent fish each age group

日龄 age (days)	体长 body length (mm)	增长 increase in length(mm)	生长比速 growth ratio	生长常数 growth constant	生长指标 growth index	平均生长指标 mean growth index
10	7.2	4.3	0.1053	0.2758	1.8957	2.3149
14	12.5	7.5	0.2349	0.2349	2.9373	
16	20.0	6.9	0.0740	0.1481	1.4818	
20	26.9	1.2	0.0088	0.0210	0.2377	
25	28.1	2.0	0.0137	0.0343	0.3863	
30	30.1	3.4	0.0214	0.0535	0.6441	0.7601
35	33.5	6.3	0.0344	0.0861	1.1544	
40	39.8	9.4	0.0209	0.1048	0.8346	
50	49.1	9.9	0.0185	0.0925	0.9088	
60	59.1	13.3	0.0156	0.1014	0.9225	
73	72.4	16.8	0.0124	0.0997	0.9028	
89	88.4					

在初期阶段,体长约在 50 毫米以下时,体重增重速度稍慢,以后则逐渐加快。其体重增长与日龄的关系可用 $W = aT^b$ 公式来表示。经计算求出前一阶段为 $W_0 = 0.01497T_0^{2.4459}$; 后一阶段为 $W_1 = 0.00001939T_1^{2.8987}$ 。W 为体重(克), T 为日龄, a 为常数, b 为指数。

从上述两个阶段相比较,其差异是显著的,仅就其指数相比可以看出,后一阶段体重增重比前阶段快,而且从体长—体重关系曲线也可看出这种关系。

3. 体长与体重关系 将测得的 3697 尾标本的体长和体重数据进行计算,其不同生长阶段的体长与体重关系可用 $W = aL^b$ 公式来表示。为使二者的关系更符合实际,将幼鱼(体长 13~120 毫米)和成鱼(体长 125~190 毫米)以及生殖季节的雌雄鱼(雌鱼体长 141~257 毫米;雄 110~180 毫米)分别计算,其结果是:

$$\text{幼鱼 } W = 0.00001314L^{3.2428}, \text{ 成鱼 } W = 0.00002232L^{2.9897},$$

$$\text{雄鱼 } W = 0.00002855L^{2.9897}, \text{ 雌鱼 } W = 0.000005350L^{3.3797}.$$

W 为体重(克), L 为体长(毫米), a 为常数, b 为指数。根据上述计算结果,将体长与体重关系绘成相关曲线图(图 7、8)。由此可见白鲫在各个生长阶段中体长和体重生长之间存在着极为密切的依存关系,同时还可以看出不同阶段的体长与体重关系存在着一定的差异。

4. 池塘中见到的最大个体 成都地区已有 10 多年的白鲫养殖历史,目前已普遍养殖。成为市场上的重要种类之一。我们曾见到的最大个体长 340.2 毫米,体重 891.2 克,3 冬龄。

5. 饲养效果 在饲养过程中分别对鱼苗、鱼种和成鱼进行了饲养试验。

(1) 鱼苗培育 鱼苗培育效果与鱼池条件、放养密度和饲养管理水平等因素有很大的关系,在鱼池条件基本相似的情况下,按每平方米放 225、375、525 尾的密度进行饲养试验,结果列于表 3。由表 3 可以看出,在适宜的条件下每平方米放水花 225~375 尾,其生长趋势大体相似,约 30~35 天可生长到 20~30 毫米,525 尾以上则生长较慢,出池时

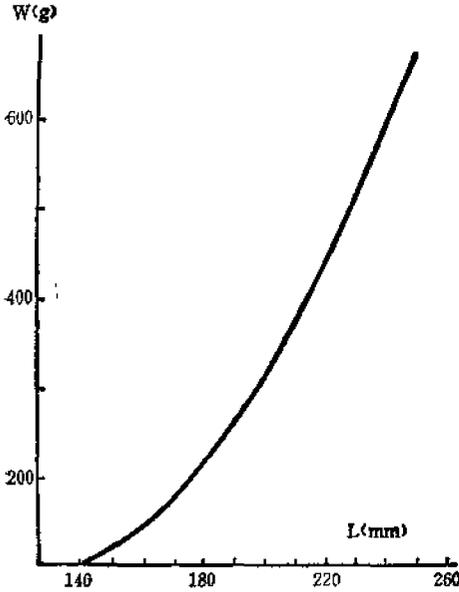


图7 生殖季节雌鱼体长与体重相关曲线
Fig. 7 Relations between hen body length(L)
and weight(W) in breeding season(♀)

$$W = 0.000005850 L^{3.3797} (n = 1020)$$

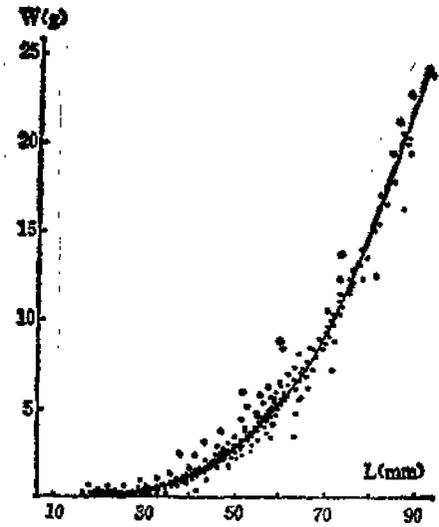


图8 幼鱼体长与体重的相关曲线
Fig. 8 Relations between body length(L)
and weight(W) of adolescent

$$W = 0.00001814L^{2.2428} (n = 1010)$$

表3 鱼苗饲养试验

Table 3 Experiment on rearing larvae

池号 pond No.	面积 pond area (m ²)	水深 water depth (m)	放养 stock		起捕 catch		饲养期 cultural period (days)	成活率 survival (%)
			数量 numbers (ind./m ²)	规格 Total body length (mm/ind.)	数量 numbers (ind./m ²)	规格 total body length (mm/ind.)		
6	733.4	1.2	225	5.5~8.1	180.0	22~28	30	80.1
5	800	1.0	375	5.8~7.9	292.5	20~23.1	32	78.2
7	800	1.3	525	5.0~7.0	315.0	19~24	45	60.0

间延长,而且规格亦不整齐。

(2) 鱼种培育 根据白鲫幼鱼时期的食性和生长特点,认为无论单养或混养以及套养均可获得良好效果。通过对比试验认为单养的效果虽然很好,但不经济,而以套养较为经济适用,特别是在广大农村更受欢迎。现将试验结果列于表4。从表4可以看出,在不影响成鱼生产的前提下,在成鱼池中套养鱼种的方法,可培育出较多的大规格鱼种。这对当前农村专业养鱼户鱼种池不足的情况下,采用这种方法是有一定现实意义的。从我们推广的20多个区乡,一万多亩的结果可以说明这一点。

(3) 成鱼饲养 根据广大农村养鱼条件,对不同鱼池条件、密度和规格进行了试验,面积为11.44公顷。现将其中两个试验组的结果列于表5。由表5可以看出,无论是减少鲢鱼放养数,增放白鲫或在放足鲢鱼的情况下,加放白鲫(成都地区农村的鲢、鳙鱼放养量一般每平方米放0.75~1.2尾),均可获得良好效果。当搭养春片鱼种每平方米放养

表4 成鱼池套养鱼种试验

Table 4 Experiment on jacket rearing of fish seed in fish pond

种 类 species	放养 stocking		饲养天数 cultural period (days)	成活率 survival (%)	收鱼 catching	
	数 量 numbers (ind./m ²)	规 格 mesurement (g/ind.)			产 量 production (kg/m ²)	规 格 mesurement (kg/ind.)
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	0.249	100~150	210	91.9	0.127	0.4~0.6
鳊 <i>Aristichthys nobilis</i>						
草 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	0.174	200	150	12.1	0.029	1.0~1.5
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	0.099	50~100		60.0	0.072	0.25~0.4
白鲫 <i>Carassius c. cuvieri</i>	4.5	6~10	150	60.0	0.076	0.05~0.08
鲫 <i>Carassius auratus</i>						

表5 成鱼池搭养白鲫(春片)的试验

Table 5 Experiment on mixed rearing spring fingerling in adult fish pond

种 类 pecies		鲢、鳊 ⁽¹⁾	草鱼 ⁽²⁾	团头鲂 ⁽³⁾	鲤 ⁽⁴⁾	白鲫 ⁽⁵⁾	
池 号 pond No. 3 面 积 area(m ²) 1466.74	放 鱼 initial fish	数 量 numbers (ind./m ²)	0.6	0.22	0.06	0.12	1.26
		规 格 mesurement(mm/ind.)	90~100	120~140	60~80	120~140	90~100
	收 鱼 final fish	成 活 率 Survival(%)	78.8	58.0	85.0	91.8	83.9
		产 量 Production(kg/m ²)	0.29	0.12	0.01	0.06	0.11
		规 格 mesurement(kg/ind.)	0.6	1.4	0.2	0.55	0.25
		比 例 Percentage(%)	44.16	22.89	1.30	11.16	20.47
池 号 pond No. 11 面 积 area(m ²) 1400	放 鱼 initial fish	数 量 Numbers(ind./m ²)	0.85	1.0		0.07	0.75
		规 格 mesurement(mm/ind.)	120~140	120~124		90~100	90~100
	收 鱼 final fish	成 活 率 Survival(%)	91.7	84.7		89.6	94.3
		产 量 Production (kg/m ²)	0.33	0.50		0.02	0.12
		规 格 mesurement(kg/ind.)	0.4	1.5		0.5	0.35
		比 例 Percentage(%)	34.08	51.67		1.73	12.52

(1) *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*, (2) *Ctenopharyngodon idellus*, (3) *Megabrama amblycephala* (4) *Cyprinus carpio* (5) *Carassius c. cuvieri*.

0.75~1.2尾,有显著的增产效果。但规格稍小,个体重通常为100~150克。如果每平方米放春片0.09~0.15尾,年底可生长到0.2~0.3公斤,但总增产幅度不甚显著,显然

还不能充分发挥鱼池的生产潜力。

讨 论

1. 食物与环境条件的关系。在池养条件下,白鲫食物组成与池塘条件有着密切的关系。除早期以动物食料为主,其关系不十分明显外,稍成长后其对食物的选择性较差,几乎随着池塘环境的变化而改变。表现在不同池塘饲养的鱼,其肠含物中各类食物的出现率与投饵和水中食料的种类组成和数量的多寡几乎趋于一致。如体长 30 毫米以上个体生活在腐泥多而水较肥的池塘中,鱼的肠含物成分主要是有机碎屑,次为浮游植物和动物;水较瘦,腐泥少的环境中,其食物组成成分多为泥沙和浮游动物,次为碎屑和植物性饵料;当池塘中饵料生物缺乏,而投喂大量商品饲料时,肠内则出现较多的商品饲料。这与作者对银鲫 *Carassius auratus gibelio* 和鲫鱼 *Carassius auratus* 的食性分析结果有相似之处^[1]。

2. 食性与生长发育的关系。白鲫与其他许多鱼类相似,在不同发育阶段其生长速度是不均衡的。究其原因,据初步分析可能与白鲫在不同发育阶段中形态构造和生理上发生一系列变化有关,主要与食性的转变和食物成分有着密切的关系。早期鱼苗以动物性食料为主,营养丰富、充足,因此生长和发育均甚为迅速。以后其食物由动物转化为植物的混合食性阶段,随之器官结构亦相应发生变化。这种发育阶段的更替对其生长亦将带来一定的影响,表现在生长速度减慢,甚至因此会引起死亡。以后由于食性转化逐渐完成且渐趋稳定,摄食强度的增加,发育速度加快,体重增长有所提高。作者曾试用 Brody(1954) 的瞬时生长率公式来计算其不同阶段的生长情况,结果也与上述分析颇相一致。

此外,从营养生理学来看,白鲫的生长状况与食物的质量有着密切关系。众所周知,动物食料比植物性食物的热值高,热值较高的饲料能促使个体生长快速。白鲫幼鱼在早期表现出较高的生长率,以后其生长速度则逐渐下降。同时,白鲫在鱼苗和鱼种阶段的体长和体重生长也出现不同的生长速率的原因,不仅与其发育生理有关,还与所摄取食料的营养价值不同有很大的关系。

3. 对白鲫鱼苗、鱼种饲养的初步意见。根据对白鲫鱼苗和鱼种食性与生长特性的观察,在今后饲养时可分为三个阶段,并采取相应的技术措施,以满足其生长发育的要求,从而提高其生长率和成活率。

“I”阶段,从水花下池起到体长 20 毫米左右止。每平方米放养 230~375 尾,下池前应施足肥料,但不宜太肥,以后适施追肥,培育大量的适口饵料生物,保证其生长发育的需要。这一阶段虽然摄食强度大,但鱼体小,摄取量较少,且水中饵料生物较多,一般不会产生缺食现象,所以在水质较好的条件下,可适当密放不会有很大影响,且可提高经济效益,但过密则可能影响其成活率。

“II”阶段,体长 20~35 毫米。放养密度为每平方米 75~105 尾。以施肥为主,注意调节水质,水比前阶段肥,适当投饵。这时全靠天然饵料已经不能满足其生长发育的需要,时值食性转化期,因而除保证有充足的饵料生物外,还需投喂足够的适口商品饲料,否则会影响其成活率。

“III”阶段,体长35毫米以上。每平方米放15~30尾,并可配养适量的草鱼种。这时除勤施追肥外,增喂商品饲料,同时还应投喂一定量的青料(芜萍或浮萍)对其生长发育是十分有益的。

此外,根据我们较长期推广饲养白鲫的经验,在当前农村养鱼户鱼种池不足,又缺乏大规格鱼种的情况下,采取在成鱼池中套养鱼种的方式可以获得良好的效果,每平方米套养4.5尾,经5个月的饲养,体长可达到86毫米左右,体重约25克,成活率达60~70%,这对成鱼生产无疑能获得显著的增产效果。

参 考 文 献

- [1] 丁瑞华, 1977. 池养条件下银鲫和鲫鱼生物学特性比较及其在生产上的意义. 水生生物学集刊, 6(2):163~176.
- [2] 中山大学生物系动物教研室, 1977. 介绍一种优良鲫鱼品种——白鲫的生物学和养殖. 淡水渔业, (7-8):15~21.
- [3] 中山大学生物系, 1979. 白鲫鱼种对水绵消化吸收率的研究. 水生生物学集刊, 6(4):409~418.
- [4] 陈德隆, 1983. 六项引养殖品种的推广情况. 中国水产, (4):20~21.
- [5] 郭祖超等, 1963. 医用数理统计方法. 人民卫生出版社.
- [6] 秦贵泉等, 1982. 以白鲫 *Carassius auratus cuvieri* (T. et S.) 为主要配养鱼类的探讨. 淡水渔业, (2):14~16.
- [7] 川那部浩哉等, 1976. 原色日本淡水鱼类图鉴, 206—208. 保育社.
- [8] 椎岛孝雄, 1960. キンギヨ *Carassius auratus* の正常初期发生阶段, 鱼类学雑誌, 8(1-2):20—28.
- [9] Suyehiro, Y. 1942. A study on the digestive and feeding habits of fish. Japanese Journal of Zoology, 10 (1): 1-303.
- [10] Борудкий, Е. В., 1945-1949. Материалы о питании амурского подуста [*Xenocypris macrolepis* (Bleeker)]. Труды Амурской Икhtiологической Экспедиции, ГГ, Т. (1): 319-323.
- [11] Васнецов, В. В., 1953. Этапы развития костистых рыб. Очерки по общим вопросам икhtiологии. М.-Л., Изд-во АН СССР.
- [12] Пирожников, П. Л., 1953. Инструкция по сбору и обработке материалов по питанию рыб. Ленинград.

GROWTH AND FEEDING HABITS OF WHITE CRUCIAN CARP (*CARASSIUS CARASSIUS CUVIERI* TEM. & SCHL.) IN POND REARING

Ding Ruihua

(Sichuan Provincial Natural Resources Institute, Chengdu)

ABSTRACT The present paper deals with the growth and feeding habits of the whitecrucian carp at different development stages under pond-rearing conditions in Sichuan. The relationship of body length (L)/age (t) falls on a straight line, while that of weight (W)/age (t) is exponential. The regression equation of length or weight and age are determined through calculation.

The growth of the fingerling is very fast in the first 20 days, and gradually slower afterwards. The demarcation is at the body length reached to 20 mm.

The general length-weight equation of the crucian carp, based on the measurement of 3697 individuals, can be expressed as follows:

$$1\text{-year } W = 0.00001314 L^{3.2422}$$

$$2\text{-year } W = 0.00002232 L^{3.3697}$$

$$3\text{-year } \sigma^{\wedge} W = 0.00002855 L^{3.5797}$$

$$\text{Breeding season } \text{♀ } W = 0.000005350 L^{3.5797}$$

The feeding habits of the fingerling indicates that the fry feeds on zooplankton mainly, it becomes to be omnivorous while the body length exceeds 23 mm. Intestinal contents show that at fry stage, the fish takes solely on zooplankton as soon as it begins feed. The adult takes more plants and debris than animals foods.

KEYWORDS White cruian carp, *carassius carassius cuvieri*, growth, feeding habits, rearing