

研究简报

淡水养殖鱼类体长的测量方法

THE MEASURING METHODS OF BODY LENGTH OF CULTURED FRESHWATER FISHES

周碧云 吕国庆 李思发

(上海水产大学水产增养殖生态生理农业部重点实验室, 200090)

Zhou Bi-yun, Lu Guo-qing and Li Si-fa

(Key Laboratory of Ecology and Physiology in Aquaculture of Ministry of Agriculture, SFU, 200090)

关键词 体长, 吻端, 侧线鳞, 脊椎骨, 尾鳍基部, 淡水养殖鱼类

KEYWORDS standard body length, tip of jaw, last lateral line scale, hypural bone, end of the fleshy caudal peduncle, cultured freshwater fishes

鱼类体长是重要的生物学特征。它不仅是分类的依据,而且是评价生长性能,进行遗传评估的重要指标。但是,关于鱼类体长的定义各家众说不一,学术界至少有三种定义,即吻端至侧线鳞(或纵列鳞)最后一个鳞片末端、吻端至脊椎骨末端和吻端至尾鳍基部。对同一尾鱼来说,依据不同的定义所测定的体长显然不同,而学者们在描述鱼类体长时多不交代测定方法,这就给分类、生长等研究带来人为的混乱,使许多资料失去可比性。本文以鲢、鳙、草鱼、青鱼、团头鲂、兴国红鲤、散鳞镜鲤、方正鲫、尼罗罗非鱼和奥利亚罗非鱼为对象,就这一在研究工作中使用最为频繁而又被忽视的问题进行比较和讨论。

1 材料与方 法

1.1 样本来源与数量

鲢、鳙、草鱼、青鱼采自湖北省石首市天鹅洲长江故道。团头鲂、兴国红鲤、散鳞镜鲤、方正鲫采于上海市南汇县下沙上海水产大学育种试验站(下称试验站)。尼罗罗非鱼、奥利亚罗非鱼取自试验站和上海市嘉定县马陆特种养殖场。

十种鱼样本共1183尾。

1.2 样本测定

用量鱼板和两脚规测量三种体长(图1),精确至1mm。

1994-12-26收到。

L₁ = 吻端至侧线鳞(或纵列鳞)最后一个鳞片末端

L₂ = 吻端至脊椎骨末端

L₃ = 吻端至尾鳍基部

侧线鳞(或纵列鳞)最后一个鳞片末端的部位在有鳞鱼类较为清楚。判断脊椎骨末端的最准确方法是用X光透视,野外无法实现,故采用轻折尾部,把出现凹处定为脊椎骨末端;对尾柄肌肉较厚、凹处不明显的鱼则结合解剖来确定。

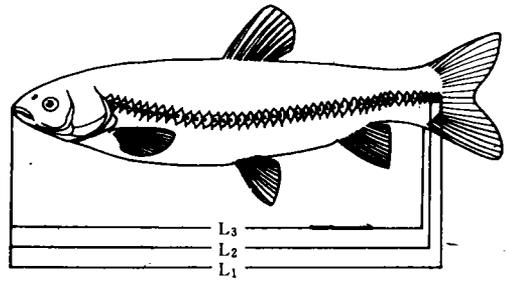


图1 三种体长示意图

Fig. 1 A sketch of three standard body lengths

1.2 数据处理

在 IBM-PC 计算机上计算10种鱼的三种体长的回归方程、相关系数,绘制图和表。三种体长的相互关系式为:

$$L_2 = a_1 + b_1 \times L_1; \quad L_3 = a_2 + b_2 \times L_1; \quad L_3 = a_3 + b_3 \times L_2$$

2 结果

2.1 十种主要淡水养殖鱼类三种体长的实测范围

十种主要淡水养殖鱼类三种体长的实测范围如表1所示。

表1 鲢、鳙、草鱼、青鱼、团头鲂、兴国红鲤、散鳞镜鲤、方正鲫、尼罗罗非鱼和奥利亚罗非鱼样本大小和三种体长(cm)的实测范围

Tab. 1 Sampling sizes and measured ranks of three standard body lengths (cm) of silver carp, bighead carp, grass carp, black carp, blunt snout bream, singguo red carp, scattered mirror carp, crucian carp, tilapia nilotica and tilapia aurea

种类	样本数	吻端至最后鳞片, L1	吻端至脊椎骨末, L2	吻端至尾鳍基, L3
鲢	104	11.0-79.0	10.5-76.0	10.1-74.0
鳙	74	8.8-96.0	8.5-93.0	8.3-92.0
草鱼	183	8.8-90.0	8.3-88.0	8.1-84.0
青鱼	288	7.7-68.0	7.5-65.6	7.3-64.2
团头鲂	67	13.0-39.8	12.8-39.0	12.5-38.2
兴国红鲤	52	14.9-31.8	14.4-30.5	14.0-29.7
方正鲫	150	11.6-21.5	11.2-20.8	11.0-20.2
散鳞镜鲤	127	15.0-41.0	14.4-39.5	13.9-38.5
尼罗罗非鱼	51	9.3-15.3	8.9-14.8	8.6-14.0
奥利亚罗非鱼	87	8.8-17.2	8.4-16.8	8.0-16.3

本研究中每种样品都大大超过了小样本(n=30)需要量,符合数理统计的要求。除罗非鱼外,其它鱼类的测试体长范围都较为宽广。

2.2 十种鱼三种体长的相关关系

十种鱼三种体长的相关关系公式和相关系数如表2所示,相关曲线如图2所示。

三种体长之间的相关系数均较高(表2),表明据其进行相互换算的结果应是可靠的。为此,我们制订了10种鱼三种体长的换算表(表3),由一种方法测定的体长可查到其他两种体长,可供分类和生长等研究参考核查。由于表3的篇幅较长,本文从略。读者也可按三种体长的相关式推算。

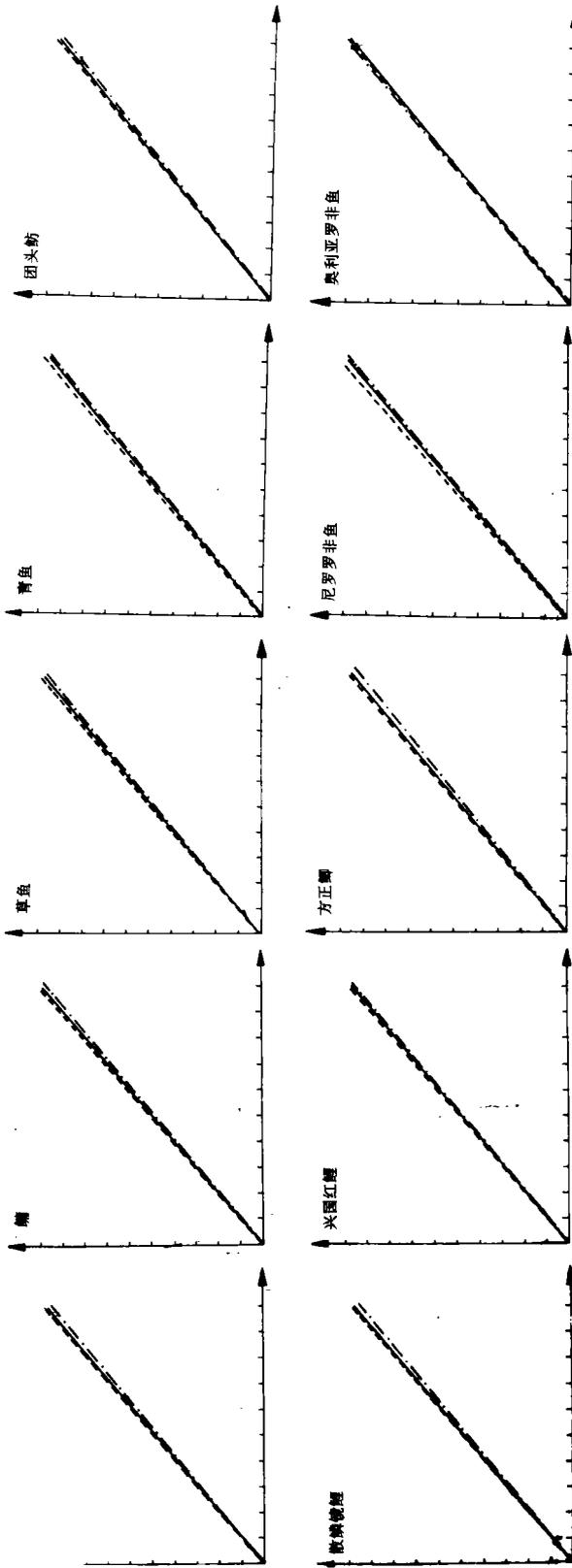


图2 十种鱼三种体长的相关关系图

Fig.2 Relationships among three standard body lengths of ten fish species

— $L_2 = a_1 + b_1 \times L_1$, --- $L_3 = a_2 + b_2 \times L_1$, -·- $L_1 = a_3 + b_3 \times L_2$.

表2 鲢、鳙、草鱼、青鱼、团头鲂、兴国红鲤、散鳞镜鲤、方正鲫、尼罗罗非鱼和奥利亚罗非鱼
三种体长的相关关系公式和相关系数

Tab. 2 Correlation for mulas and correlation coefficient among three standard body lengths
of silver carp, bighead carp, grass carp, black carp, singguo red carp,
scattered mirror carp, crucian carp, tilapia nilotica and tilapia aurea

种 类	相关方程	相关系数
鲢	$L_2=0.149+0.964L_1$	0.9900
	$L_3=0.023+0.940L_1$	0.9980
	$L_3=0.176+0.975L_2$	0.9990
鳙	$L_2=-0.374+0.977L_1$	0.9990
	$L_3=-0.357+0.952L_1$	0.9997
	$L_3=0.005+0.974L_2$	0.9990
草鱼	$L_2=-0.093+0.969L_1$	0.9998
	$L_3=-0.019+0.943L_1$	0.9995
	$L_3=0.070+0.973L_2$	0.9998
青鱼	$L_2=-0.129+0.970L_1$	0.9995
	$L_3=-0.351+0.960L_1$	0.9992
	$L_3=-0.222+0.988L_2$	0.9997
团头鲂	$L_2=0.146+0.964L_1$	0.9980
	$L_3=0.120+0.942L_1$	0.9890
	$L_3=0.006+0.976L_2$	0.9898
兴国红鲤	$L_2=-0.054+0.791L_1$	0.9957
	$L_3=-0.053+0.944L_1$	0.9951
	$L_3=-0.005+0.973L_2$	0.9997
方正鲫	$L_2=0.193+0.954L_1$	0.9969
	$L_3=0.133+0.933L_1$	0.9952
	$L_3=-0.062+0.979L_2$	0.9988
散鳞镜鲤	$L_2=0.275+0.949L_1$	0.9886
	$L_3=0.248+0.924L_1$	0.9986
	$L_3=0.447+0.954L_2$	0.9893
尼罗罗非鱼	$L_2=-0.241+0.979L_1$	0.9934
	$L_3=-0.884+1.005L_1$	0.9886
	$L_3=-0.649+1.027L_2$	0.9984
奥利亚罗非鱼	$L_2=0.269+0.986L_1$	0.9987
	$L_3=-0.660+0.988L_1$	0.9945
	$L_3=-0.360+1.000L_2$	0.9969

3 讨论

3.1 关于体长的定义

体长的起始部位为吻端,这点基本上无疑义。沈世桀[1984]将体长分为渔业用体长和分类用体长,前者始自最长颌前端,后者始自上颌吻端。不过使用者寥寥,故不予考虑。

对体长末端的确定,有较大分歧。朱元鼎等[1984]主张至尾部最后一椎骨为止。伍献文等[1964]、褚新洛等[1989]主张至尾鳍基部。孟庆闻等[1989]主张至最后一脊椎骨或尾鳍基部。沈世桀主张将体长定义为吻端至尾部鳍基部末端之距离。湖北省水生生物研究所鱼类研究室[1976]主张体长为吻端至尾柄的最后一个鳞片的距离。

各专著中关于体长的示范图也有差异。例如,朱元鼎等[1984]在花鲈模式图中定义体长为吻端至最后一鳞片末端,在鲤的模式图中定义为吻端至最后一脊椎骨末端。孟庆闻等[1989]标注的体长末端为尾鳍基部。

不同学者使用何种体长是各有所好,难以强求一致。但十分明显的是,对于同一尾鱼来说,依据不同的定义所测定的体长是不一样的,有时相差还十分显著。这就给读者的阅读和引用,以及进一步研究带来了许多不便。我们认为,无论在分类学上还是在生物学上都必需有一个统一的标准。

3.2 鱼类体长测量方法选用问题

综合鱼类学家的意见,他们大多倾向于以吻端至脊椎骨末端为体长定义。以脊椎骨末端作为体长的终点,在分类上无疑是十分科学的。但在渔业实践中,鱼类脊椎骨末端的准确位置较难确定。在野外不可能采用X射线照射的方法,只能采用将尾鳍向上弯曲找折缢的办法,但尾柄处肌肉常常较厚,如草鱼和青鱼,将尾鳍向上弯时很难看出折缢,难以准确定位。野外测定的多是鲜活样品且数量较大,这就要求有快速准确的方法。我们通过一千多尾鱼三种体长的测定和比较,认为把吻端至侧线鳞(或纵列鳞)最后一个鳞片末端作为体长来测量,是比较方便而准确的方法。

3.3 三种体长的换算表

在一般研究工作中进行体长测定时,不可能也没必要测量三种体长。我们依据三种体长的相关关系制定了三种体长的相关表。知道了一种体长,就可以在表上查到另两种体长,这无论对分类学者还是渔业生物学者都十分方便。

在引用时应该注意,三种体长的相关关系是通过在一定体长范围内的样本统计分析回归得来的。在该范围以外能否适用,须慎重行事,不宜任意引用。

本文系“八五”国家攻关项目——《十种主要淡水养殖鱼类种质标准研究》的基础研究内容之一。

参 考 文 献

- [1] 朱元鼎等,1984.福建鱼类志(上卷),9.福建科学技术出版社(榕)。
- [2] 伍献文等,1964.中国鲤科鱼类志(上卷),3.上海科学技术出版社。
- [3] 沈世桀,1984.台湾鱼类检索,3-5.南天书局(台北)。
- [4] 孟庆闻等,1989.鱼类学(形态、分类),9.上海科学技术出版社。
- [5] 湖北省水生生物研究所鱼类研究室,1976.长江鱼类,1.科学技术出版社。
- [6] 褚新洛等,1989.云南鱼类志,8.科学出版社(京)。