

云南星云湖、杞麓湖大头鲤的生物学

中国科学院西南动物研究所

楊 青

中国科学院水生生物研究所

楊干荣 乐佩琦

大头鲤* *Cyprinus pellegrini* Tchang 仅分布于我国云南省东部的星云湖和杞麓湖,是两湖重要经济鱼类,俗称“大头鱼”。在星云湖它每年的产量约占该湖年总渔产量的70%,在杞麓湖中则占该湖年总渔产量的30%左右。

大头鲤是张春霖氏1933年首次记载的,采自杞麓湖(通海)^[1],从形态角度进行了研究。在生态方面,到目前为止,仅有一些不完全的资料^[2]。

本文是根据1963年6~7月分别在星云湖和杞麓湖两水中所采集的样品进行了研究。主要内容是:形态特征、年龄与生长、食性、繁殖,以及一些渔业利用的意见。

一、形态特征

大头鲤体长而侧扁,腹部圆。头大而宽,一般头长大于体高。口较大,端位,呈弧形。无须,背鳍长,最后不分支,鳍条形成强壮的硬刺,其后缘有锯齿,起点稍在腹鳍前方。尾柄低而侧扁,尾鳍深叉形,上下叶约相等。鳃耙排列紧密,细长而柔软,其长度超过鳃丝长。下咽齿3行,1、1、3~3、1、1,呈臼齿状。

鲜活时体色:背部青灰略带绿色,侧部较浅,腹部银白色,背鳍灰黑,臀鳍、尾鳍及偶鳍均为淡黄色。

从该两湖大头鲤的形态特征测量结果来看,两湖水中的大头鲤除臀鳍条数、下咽齿行数及齿数稳定不变以外,其它各可数和可量性状都有不同程度的差异。如可数性状的背鳍条数、侧线鳞、鳃耙等都有一定的差异。星云湖大头鲤背鳍条14~17,以16、17为多数;侧线鳞34~38,以35、36为多数;外鳃耙48~54,以49~51为多数;内鳃耙57~65,以60~62为多数。而杞麓湖大头鲤背鳍条15~19,以17、18为多数;侧线鳞35~39,以36~37为多数;外鳃耙为50~62,以53~55为多数;内鳃耙59~69,以62~64为多数。而其量度性状,在不同大小的个体,亦有差异,如体高、尾柄长、尾柄高等,随体长的增加而增加;反之,也有某些性状如头长、眼径等,随体长的增加而减少的。

兹将两湖大头鲤的各性状测量和计算数据列入表1。

二、年龄与生长

大头鲤年龄鉴定同样也以鳞片上环片的切割现象作为依据^[3],有一环即为一周龄。但大部分鱼在鳞片第一个年轮内面,离鳞中心不远处,有一类似年轮的结构,有的清楚,有的较模糊。如果根据此轮推算体长,第一年只长到40~60毫米,同实际测量所得当年鱼的长度比较相差甚远。所以我们认为此标志可能是

* 大头鲤过去都称为柏氏鲤,依伍献文等著“中国鲤科鱼类志”(下卷)意见,拟称大头鲤。

表 1 星云湖、杞麓湖大头鲤的主要性状

地 点	星 云 湖		杞 麓 湖	
标 本 数	41		66	
体 长 幅 度	107~330		122~315	
性 状 项 目	变 异 幅 度	平 均 值	变 异 幅 度	平 均 值
体长/体高	3.173~3.843	3.519	3.307~3.818	3.579
体长/头长	3.105~3.611	3.339	2.989~3.412	3.156
体长/尾柄长	4.392~5.320	4.990	4.400~5.000	4.723
体长/尾柄高	9.143~10.833	10.207	9.357~10.750	10.130
头长/尾柄长	1.286~1.700	1.499	1.340~1.654	1.500
头长/尾柄高	2.700~3.400	3.056	3.000~3.461	3.210
头长/吻长	3.111~3.846	3.476	3.000~3.576	3.278
头长/眼径	4.125~5.917	4.680	4.545~6.769	5.259
头长/眼间距	1.923~2.857	2.478	2.041~2.625	2.342
侧线鳞	34~38	35.878	35~39	36.591
背鳍条	14~17	16.293	15~19	17.303
外鳃耙	48~54	50.659	50~62	55.167
内鳃耙	57~65	60.878	59~69	63.879

表 2 各龄的体长及有关生长的几项数据

年 龄	标 本 数	各龄推算的体长 (毫米)				实 测 平均体长 (毫米)	年 增 长 数 (毫米)	为 I 龄 鱼的增长 %	生 长 指 标
		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄				
I	33	107.15				135.12			
II	28	110.36	173.49			196.92	61.80	45.74	50.90
III	25	89.88	156.32	212.88		241.92	45.00	33.30	40.53
IV	4	95.79	186.46	237.65	278.29	288.00	46.08	34.10	42.22
平均		102.85	166.87	216.30	278.29				

幼龄，在推算时均不计算在内。

7 月份在星云湖所采得的 90 尾标本，大部分均已形成了新龄。依据实测结果：I 龄鱼（即是第二年鱼，鳞片有一个年轮的，余类推）的体长*为 114~175 毫米，平均 135.12 毫米，体重*为 27~85 克，平均 47.45 克；II 龄鱼的体长为 147~253 毫米，平均 196.92 毫米，体重为 55~305 克，平均 149.71 克；III 龄鱼体长为 188~278 毫米，平均 241.92 毫米，体重 140~390 克，平均 254.36 克；IV 龄鱼体长为 275~307 毫米，平均 288 毫米，体重为 381~615 克，平均 473.75 克。

上述的鳞片材料按照 Lea 氏提出鳞片的半径与体长成比例的定律即公式 $L_n = \frac{V_n}{V} \cdot L$ ，进行各龄鱼体长的推算，结果见表 2。

从表 2 可以看出各龄实测体长都比鳞片所推算的平均体长为长，这是因为在 7 月份采得的标本，多数鳞片的样品已经形成了新龄，而且离边缘均有一定的距离，即是说当年新龄形成后多数已经有一定程度的体长增长，而依据新龄所推算出来的数值，并没有包括这一段的生长值，故体长的实测值大于推算值是必然的现象。

* 本文体长系标准长（单位：毫米）。体重均为去内脏后的重量（单位：克）。

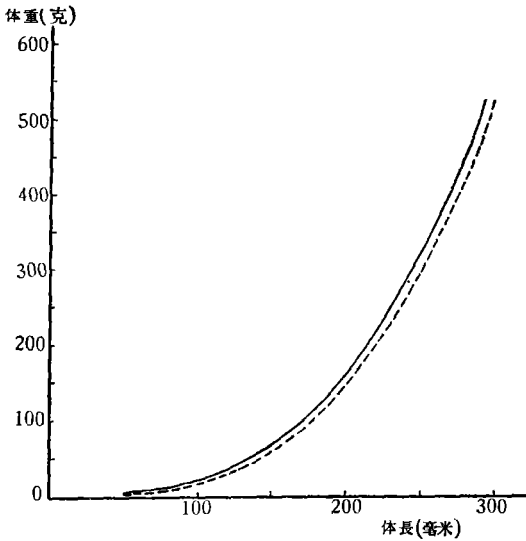


图 1 星云湖和杞麓湖大头鯉体长与体重的相关曲线

$$W_s = 0.00001283L^{3.0719} \quad \text{——杞麓湖 } W_c$$

$$W_c = 0.00002181L^{2.9895} \quad \text{---星云湖 } W_s$$

以星云湖97尾和杞麓湖18尾大小不同的个体，根据 Keys 氏体长和体重的相关公式 $W = aL^n$ ，计算出结果，分别为： $W_s = 0.00001283 L^{3.0719}$ 和 $W_c = 0.00002181 L^{2.9895}$ 。

上述两湖鱼的长重关系式，作成体长和体重的相关曲线（图 1）。从图中所示体重理论值的结果表明，杞麓湖大头鯉要比星云湖大头鯉的生长为好，体态丰满，即体长相等的鱼，在杞麓湖中的体重理论值要比星云湖中的为大。这与我們实测的结果是相符合的。例如体长在50毫米时，星云湖鱼的体重是2.126克，而杞麓湖鱼的体重是2.617克；体长200毫米时，星云湖鱼的体重是150.3克，杞麓湖鱼的体重是165.0克；体长300毫米时，星云湖体重为522.3克，而杞麓湖鱼的体重为554.6克；这种差异，很可能是由于湖中的环境因素所致，尤其是饵料的丰歉起着主导作用。另外所依据杞麓湖鱼的标本较少，也有可能包含着机遇的问题。

为了进一步了解星云湖大头鯉的生长情况，曾计算了各龄的体长年增长率，并用瓦斯涅措夫氏的

$\frac{\log L_2 - \log L_1}{0.4343} \cdot L_1$ 算式，算出各龄的生长指标（表 2）以资比较。

从表 2 明显地看出以 I 龄鱼的体长年增长最显著，为 135.12 毫米，以后较缓。II 龄到 IV 龄分别为：61.80、45.00、46.08 毫米。如果以 I 龄鱼的生长速度为 100，则 II 龄的年增长率为 I 龄的 45.74%；III 龄的年增长率为 I 龄的 33.30%；IV 龄的年增长率为 I 龄的 34.10%。这种生长情况与大头鯉 I 龄鱼已有半数上下达到性成熟，II 龄鱼完全达到性成熟有密切的关系。故可将个体生长分为两个阶段，即幼鱼到性成熟及性成熟之后。一般性成熟以前，鱼类体长增长较大，成熟以后逐渐变慢，年增长率就反映了这个通则。表 2 所示各龄鱼的生长指标也同样说明此种情况。

调查期间，我们曾不加选择地测量了星云湖 5 批渔获物，共计 1960 尾，综合此 5 次所测之体长绘成长度分布图（图 2）。图 2 表明渔获物在体长 120~150 毫米范围内出现高峰，这说明渔获物的主要组成为 I 龄鱼和少部分 II 龄鱼，而 III、IV 龄或以上的鱼只占很小的比重，这对于种群的补充是不利的，为防止该湖大头鯉资源衰退，及时规定捕捞规格是很必要的。

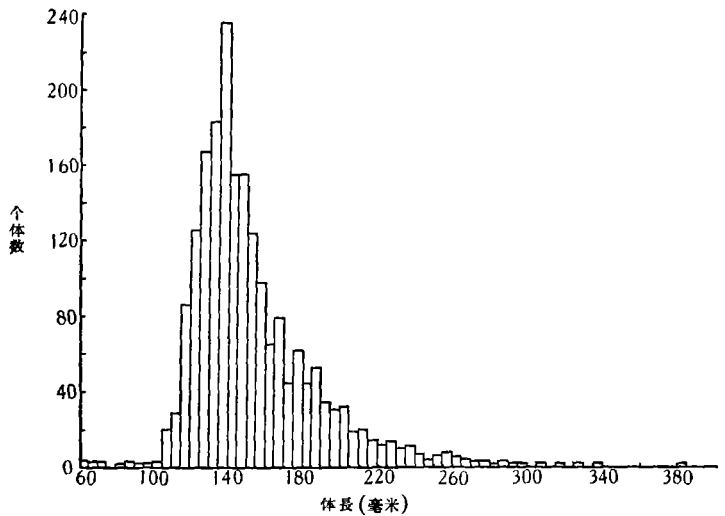


图 2 星云湖大头鯉五次渔获物体长的分布

三、食 性

从解剖星云湖大头鯉79尾，杞麓湖的18尾，体长85~307毫米的魚体腸管观察，大头鯉食性由个体大小产生的差异不大。食物較单纯，均以浮游动物为主，其中枝角类和桡足类占絕大多数，其它如龟甲輪虫、矽藻、板星藻、絲状藻占极少量。杞麓湖大头鯉腸管中除以上餌料外还发现有小虾、水生維管束植物的残渣，但为量均极微細。

在調查期間所解剖的个体，腸管充塞度为2~5級，以3級为多。其中星云湖有6尾是空腸，占所观察标本数的7.6%，而杞麓湖的样品中則未发现有空腸的。

四、繁 殖

以6月所采得的标本解剖的結果来看：大多数魚都已产过卵，仅有个別正在产卵。

解剖的32尾I齡魚，其中有53%的个体是产过卵或正在产卵的，其余的卵巢发育至第II期，估計当年还不可能成熟。28尾II齡魚則全为产过卵或正在产卵的。因此，大头鯉I齡魚只是部分达到性成熟，II齡魚則全部达到性成熟。90尾标本中，雌雄性比为3:2，雌多雄少。

在星云湖中，大头鯉性成熟的最小个体：雌魚全长为170毫米，体长为140毫米，体重52克。雄魚全长为142毫米，体长117毫米，体重32克，均为I齡魚。

大头鯉的怀卵量很大，曾以一尾体长280毫米，体重560克的魚計数，其怀卵量为136,112粒。但由于在調查期間，大部分解剖的魚均已产过卵或部分产过卵，因此对其怀卵量无法准确統計。IV期卵的卵径一般为1.1~1.2毫米，最大卵径为1.3毫米。

大头鯉生殖季节較长，从4月初开始直到9月，較集中于5~6月間。每当天气暖和，雨过天晴，清晨3~5时，亲魚集群游至水深約为1~2米有水草的場所产卵。受精卵有粘性。据漁民反映，此魚为分批产卵的。当地有句俗語：“大头魚摆子七去三来”。意思是每隔七天，亲魚来产卵場产卵一次，连续三天。当然这些說法仅能作为参考。

五、对漁业資源利用的意見

在調查期間由于杞麓湖漁业方面的材料收集較少，所以在此仅对星云湖大头鯉漁业上的利用，提出如下几点初步建議。

(一) 捕捞规格：目前漁获物中主要是由体长120~150毫米的I齡魚和II齡魚組成，其中又以I齡魚占多数。前已述及，大头鯉以I齡至II齡生长最快，I齡魚仅有半数达到成熟，II齡魚可全部成熟，从保証种群正常地自然繁殖和資源的合理利用出发，漁业上可捕捞的个体应该是以种群大量开始性成熟时，个体大小和年齡为指标較为恰当。因此，我們认为捕捞规格至少应该是：全长200毫米、体长165毫米，体重100克左右。照这样的規定，也还难以保証全部个体都产过一次卵。因此，可以說这是一个最低标准。有可能时，把大头鯉捕捞对象主要規定为II齡以上的魚是最适合的。

(二) 繁殖保护：星云湖自1954年起就建立了繁殖保护制度，在生产上获得了显著的效果。但近年来有所放松，恢复了在生殖季节曾严禁使用的小花籃，即每当大头鯉亲魚产卵时刻，漁民就設置小花籃专捕亲魚，妨碍了正常产卵过程，必須严格加以禁止。此外，除严格执行生殖期(5~6月)禁漁期的規定外，还应在产卵前有計劃地組織沿岸漁民紮魚巢放入湖中，以保証亲魚正常产卵，这也是提高魚产量的措施之一。

(三) 漁具漁法：近年来湖中不合理的漁具逐年增多，网具的网目縮小到仅有1~2指，所捕的魚，有的体长只有50毫米左右，这对漁业发展是极为不利的。因此，禁止密网捕捞应该作为一項重要的增殖措施，加以实行。

(四) 培育大头鯉魚种，向省內各地推广放养：省內江川魚場在池塘內养殖大头鯉已获成功，有些水庫放养大头鯉，也已取得一定成績。推广大头鯉的人工养殖是值得有关部門重視的。

摘 要

本文是根据云南星云湖、杞麓湖中所产大头鲤进行一些生态习性的研究。

大头鲤的年龄鉴定是依据鳞片上环片切割现象。依星云湖的标本实测平均体长，I龄为135.12毫米，II龄鱼为196.93毫米，III龄鱼为241.92毫米，IV龄鱼为288毫米。

星云湖和杞麓湖大头鲤体长和体重的关系式分别为： $W=0.00001283L^{3.0719}$ ， $W=0.00002181L^{2.9895}$ 。

食性极为单纯，主要是以枝角类和橈足类为食。不同大小个体的食性差异不大。

I龄鱼部分达到性成熟，II龄鱼全部性成熟。其中性成熟最小个体雌鱼体长为140毫米、体重52克。雄鱼体长为117毫米，体重32克。生殖季节是4~9月，以5~6月为旺季。分批产卵，卵粘附于水草上。

从星云湖五批大头鲤渔获物的长度组成来看，捕捞对象是以I、II龄鱼占绝对优势，这可以说明捕捞过度已引起资源的衰退。为此我们提出大头鲤在湖内捕捞最低规格是全长200毫米、体重100克。并且建议在每年5~6月生殖旺季时可实行禁捕一个月。

参 考 文 献

- [1] 丘古諾娃(刘建康等译), 1956. 鱼类年龄和生长的研究方法, 43~62及85~93页。科学出版社。
- [2] 伍献文等, 1963. 中国经济动物志——淡水鱼类, 39~40页。科学出版社。
- [3] 陈佩薰, 1959. 梁子湖鲤鱼鳞片年轮的标志及其形成的时期。水生生物学集刊, 3: 255~261。
- [4] 黎尚豪等, 1963. 云南高原湖泊调查。海洋与湖沼, 5(2): 81~114。
- [5] Fang, P. W., 1936. Chinese freshwater fishes referring to Cyprininae (S. S.). *Sinensis*, 7: 686.
- [6] Lagler, K. F., 1959. Freshwater fishery biology. 2nd. *W.M. C. Brown C.*
- [7] Tchang, T. L., 1933. The study of Chinese cyprinoid fishes, I. *Zool. Sinica, ser. B, II (I)*, 20.

ON THE BIOLOGY OF *CYPRINUS PELLEGRINI*
IN TWO LAKES OF YUNNAN

Southwest Institute of Zoology, Academia Sinica

Yang Qing

Institute of Hydrobiology, Academia Sinica

YANG GAN-RONG AND YUE PEI-QI

ABSTRACT

Cyprinus pellegrini Tchang is an important food in both Singyun Lake and Chiloo Lake, attaining some 70% and 30% of the total yields of these lakes respectively. In this paper, the results of the biological study and the situation of intraspecific differentiation of this fish in these lakes are presented.

Age determination has been made on scales, the annuli being demarcated by intersection of the adjacent bands of circuli. Actual measurements of the body lengths and weights for various ages and the calculated body lengths from scale reading are given. The fish measure on average 135mm in body-length when one year old, 197 mm, 242 mm, and 288 mm when 2-year old to 4-year old of age respectively.

The length-weight relationship of *Cyprinus pellegrini* of Singyun Lake can be expressed by the equation $W=0.00001283L^{3.0917}$, and that of Chiloo Lake, by $W=0.00002181L^{2.9875}$. Graphic representation of these two equations indicates that with the lengths being the same, the fish of Chiloo Lake possesses a greater body weight.

This fish partly attain maturity when 1-year old and all are mature at 2-years of age. The breeding season of this fish in both lakes extends from April to September, but most individuals lay eggs in May and June. The eggs are adhesive, and are usually deposited on higher aquatic plants.

Food studies based on contents of digestive tracts show that this fish is a zooplankton feeder. It feeds chiefly on cladocerans and copepods.

Analysis of body-length composition of five catches, comprising nearly 2000 individuals, points to the preponderance of 1-year old and 2-year old age groups, individuals of more advanced age being rare in the catches. This leads us to think that the stock is on the way of diminishing as an effect of intensive fishing. Suggestion with regard to fishery management in these lakes is proposed.