

文章编号:1004-7271(2003)04-0366-05

·研究简报·

乌伦古湖东方欧鳊的生物学及开发利用研究

Studies on the biology and exploitation of *Abramis brama* Berg in the Ulungur lake

阿达可白克·可尔江¹, 刘 军², 陈钦勇³

(1. 新疆维吾尔自治区水产科学研究所, 新疆 乌鲁木齐 830000; 2. 新疆福海县水产局, 新疆 福海 836400;
3. 新疆福海县水产有限责任公司, 新疆 福海 836400)

Adakbek·kar jan¹, LIU Jun², CHEN Qin-yong³

(1. Institute of Fisheries Research of Xinjiang Uygur Autonomomous Region, Urumqi 830000, China;
2. Aquatic Bureau of Fuhai of Xinjiang Uygur Autonomomous Region, Fuhai 836400, China;
3. Aquatic co., Ltd. of Xinjiang Uygur Autonomomous Region, Fuhai 836400, China)

关键词: 乌伦古湖; 东方欧鳊; 生物学; 利用

Key words: Ulungur lake; *Abramis brama* Berg; biology; exploitation

中图分类号: S931.1 文献标识码: A

东方欧鳊 (*Abramis brama* Berg) 属鲤科、欧鳊属, 是广温性的大型经济鱼类, 栖息于水中上层, 喜集群。原分布于里海和咸海水系的地理种群, 是前苏联广泛推广大水面的优良鱼类之一。20 世纪 50 年代上下, 前苏联渔业工作者向哈萨克斯坦境内的斋桑泊和巴尔喀什湖分别移植了 3800 尾及 598 尾东方欧鳊, 至 60 年代末形成产量。后来经额尔齐斯河与伊犁河扩散于中国新疆境内的河流。乌伦古湖东方欧鳊于 70 年代左右从中国境内的额尔齐斯河移进, 目前阿勒泰地区与额尔齐斯河连通的绝大多数湖泊、水库、洼地几乎都有东方欧鳊分布, 并在产量中占有主要地位, 乌伦古湖东方欧鳊的年产量 1000t 左右, 约占年总渔产量的 30%。由于开发过度, 保护措施滞后, 造成了种群资源失衡, 特别是对产卵群体和补充群体的过度捕捞导致了东方欧鳊资源的衰退。通过本研究, 为乌伦古湖东方欧鳊资源的保护和可持续开发利用提出科学的思路。

1 材料与方 法

1.1 材 料

现场采集的东方欧鳊 (*Abramis brama* Berg) 标本及鳞片, 鳞片取自侧线与背鳍起点中间。

1.2 数 据 测 量

测量工具有直尺、目镜尺、盘称、小杆称、天平, 最小刻度单位按顺序 1mm、0.1mm、50、1g、0.2g。对标本的可数特性, 进行直接过数而得到相应的数据, 测量体长或其它可量性壮时均用直尺, 体重 > 250g 的

收稿日期: 2002-08-27

作者简介: 阿达可白克·可尔江(1968-)男, 哈萨克族, 新疆阿勒泰人, 工程师, 主要从事内陆水域鱼类资源调查和开发利用及鱼类分类、鱼类生物学等工作。上海水产大学 1993 届校友, Tel: 0991-5851016

标本用盘称测量,体重 ≤250g 的标本用小杆称测量,测性腺重量时均用天平。鳞片的年龄鉴定、年轮半径的测定、消化道里食物的分类都依靠解剖镜(内装目镜尺)分析完成。

1.3 数据处理

乌伦古湖东方欧鳊生长特性相关的计算公式如下^[4-5]：

体长、体重相关式 $W = aL^b$; 年龄与体长相关公式(李氏公式) $X_n = R_n/RL$;

t 年时的体长 $L_t = L_{\infty}[1 - e^{-K(t-t_0)}]$; t 年时的体重 $W_t = W_{\infty}[1 - e^{-K(t-t_0)}]^3$;

体长生长速度 $dL/dt = L_{\infty} e^{-K(t-t_0)}$; 体重生长速度 $dW/dt = 3kW_{\infty}[1 - e^{-K(t-t_0)}]^2 e^{-K(t-t_0)}$; 体重生长加

速度 $d^2W/dt^2 = 3k^2W_{\infty} e^{-K(t-t_0)} [1 - e^{-K(t-t_0)}] [3e^{-K(t-t_0)} - 1]$;

Fulton 肥满度 $K_F = W_{\text{体}}/L^3 \times 100$; Clark 肥满度 $K_C = W_{\text{空}}/L^3 \times 100$;

2 结果

2.1 形态特征

形态测量标本 12 尾,体长 16.5 ~ 32.0cm 体重 85 ~ 655g ;12 尾测量标本的可数、可量、可述特性与相关资料^[1-3]一致。

2.2 生长特性

2.2.1 体长与体重关系

根据 287 尾标本的体长(10.0 ~ 35.0cm) 体重 (20 ~ 900g) 实测数据及鱼类体长、体重相关式,推算出的乌伦古湖东方欧鳊体长、体重相关式为 $W = 0.006636L^{3.3658}$ ($R^2 = 0.990$),并运用本公式绘制出的体长、体重相关曲线如图 1。

2.2.2 年龄与生长

对 287 尾标本的鳞片进行年龄鉴定,共分 6 个年龄组,运用李氏公式和体长、体重相关式,推算出乌伦古湖东方欧鳊的理论体长、体重,并与阿勒泰地区额尔齐斯河、吉力湖等水体东方欧鳊的生长进行比较,见表^[1-3]。

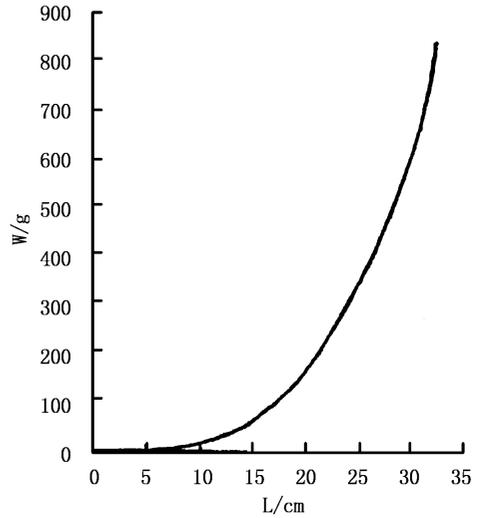


图 1 乌伦古湖东方欧鳊体长与体重相关曲线
Fig.1 Relationship of body length and body weight of Aral bream in Ulungur lake

表 1 阿勒泰地区不同水域东方欧鳊的生长比较

Tab.1 Growth contrast of the Aral bream in diffent water area of Altay region

水域	理论体长 L_i (cm)						理论体重 W_i (g)					
	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6
乌伦古湖	7.7	13.2	17.7	23.0	27.1	30.0	6	39	101	254	442	622
额尔齐斯河	6.7	12.6	18.0	23.2	27.2	31.5	5	41	126	283	470	749
吉力湖	8.2	13.6	19.0	23.8	28.3	33.2	12	50	138	275	467	760

2.2.3 体长、体重生长理论数值

运用 Von. Bertalanffy(1938)^[4] 的鱼类生长理论方程和由此方程推算的生长速度、生长加速度公式进行计算。

运用相关公式计算出乌伦古湖东方欧鳊的最大寿命 $T_{max} = 24.8$ 龄,生长拐点 $t_p = 9.2$ 龄,说明乌伦古湖东方欧鳊性成熟后的 5 年中体长生长仍然较快。

通过有关公式运算而得出的生长参数为： $L_{\infty} = 56.6\text{cm}$ ， $W_{\infty} = 3472\text{g}$ ， $k = 0.122$ ， $t_0 = 0.131$ 。把这些参代入鱼类生长理论方程中，并将运算结果绘制成图 2、图 3、图 4。

从图 2 可知乌伦古湖东方欧鳊体长生长在拐点(9.2 龄)前迅速上升，而拐点逐步减慢，趋向极限值形成一条光滑弧形曲线。体重生长刚开始上升较慢，约在第 4 年后开始逐步增快，一直到拐点，在拐点后的第 4 年左右开始迟缓。

图 3 表明，乌伦古湖东方欧鳊体长生长速度随年龄的增大而逐步下降，从整个曲线来分析，体长生长速度在拐点前下降显著，拐点后逐步减慢，而体重生长速度在拐点前迅速上升，在拐点达顶峰，拐点后开始逐渐下降。

图 4 表明，乌伦古湖东方欧鳊体重加速度仅在第 2.5 年即达最高峰，而后就开始下降，至到拐点几乎接近 0，然后为负值，下降由快变慢，约在 15.4 龄达低谷，而后超向最大寿命缓速上升。

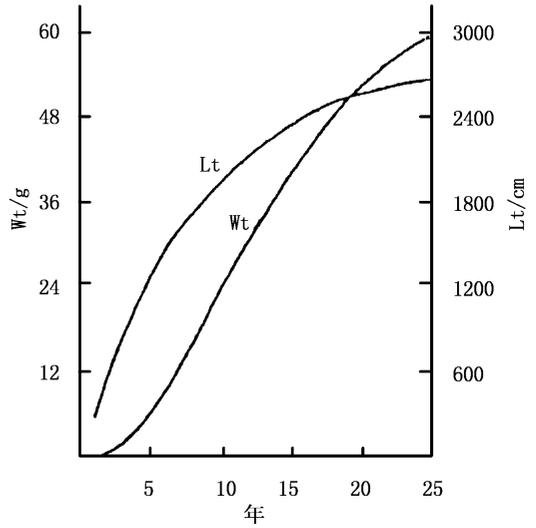


图 2 乌伦古湖东方欧鳊体长与体重生长曲线
Fig.2 growth curve of body length and weight of Aral bream in Ulungur lake

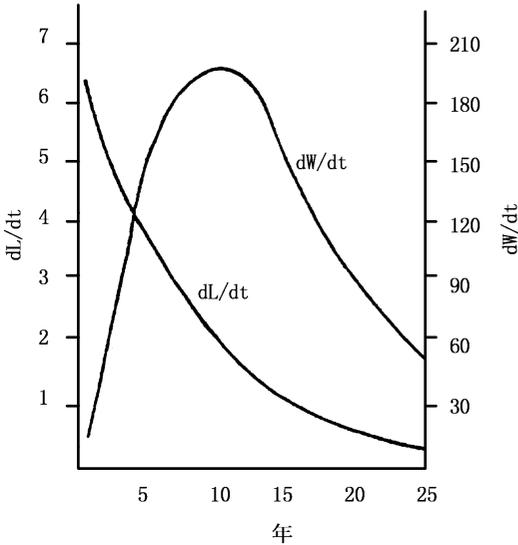


图 3 乌伦古湖东方欧鳊体长与体重生长速度曲线
Fig.3 Growth velocity curve of body length and weight of Aral bream in Ulungur lake

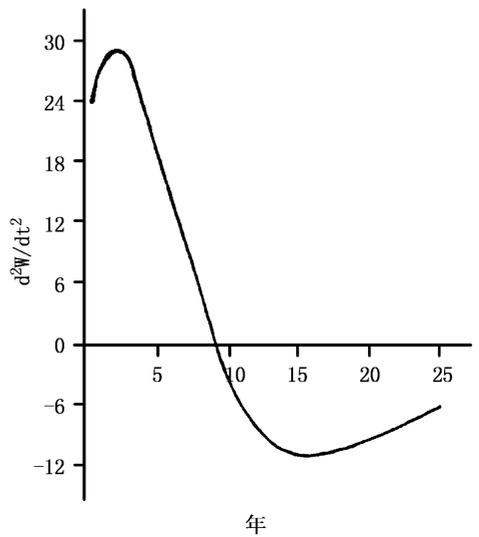


图 4 乌伦古湖东方欧鳊体重生长加速度曲线
Fig.4 Growth and velocity curve of weight of Aral bream in Ulungur lake

据生长相关的理论数值，乌伦古湖东方欧鳊的生长特性基本类似于本地区额尔齐斯河^[1]、吉力湖^[3]等水体的东方欧鳊，是因为本地区东方欧鳊所生活的各个水体地理位置、气候条件、水文状况、理化形状、饵料生物等主要生态因素基本一致。

2.3 肥满度

据 84 尾解剖标本，按 Fulton 和 Clark 两种方法^[5]，分别计算不同季节、不同性别的体长组肥满度，结果表明乌伦古湖东方欧鳊秋季的平均 Fulton 肥满度(1.95)和平均 Clark 肥满度(1.71)很接近冬季的平均 Fulton 肥满度(1.95)和平均 Clark 肥满度(1.70)，春季的平均 Fulton 肥满度(2.22)和平均 Clark 肥满度

(1.88)也较接近夏季的平均 Fulton 肥满度(2.23)和平均 Clark 肥满度(2.03),秋、冬季的肥满度稍低于春、夏季的。雌体的平均 Fulton 肥满度(2.11)和平均 Clark 肥满度(1.81)很接近雄鱼的平均 Fulton 肥满度(2.08)和平均 Clark 肥满度(1.87)。各个体长组肥满度间无显著差异。

2.4 食性

据肠内有食物的44尾解剖标本,分析乌伦古湖东方欧鳊食物组成主要以水生昆虫(毛翅目、蜉蝣目)及底栖动物(摇蚊幼虫、小螺、钩虾)为食,其次为浮游动物、水生植物碎屑。

2.5 生殖

据调查,乌伦古湖东方欧鳊的最小性成熟年龄:雌体 3^+ ~4龄,体长15.5cm,体重70g,卵巢重量4g,呈黄灰色,绝对怀卵量10360粒;雄体 2^+ ~3龄,体长14.5cm,体重60g,精巢重量2g,呈白色。

乌伦古湖东方欧鳊的繁殖期为每年的5月下旬至6月下旬,水位开始上涨,水温达 $17\sim 23^{\circ}\text{C}$ 时,集群产卵于芦苇、眼子菜等水生植物丛生的浅水沿岸带,卵为粘性,粘附于水生植物基部。主要产卵场在湖区周围的中海子、73公里小海子、木和尔太、红雁池等浅水区。繁殖季节乌伦古湖中海子的部分产卵鱼群作短距离溯河经库依尔恩(河勒)河进入吉力湖产卵繁殖。

繁殖季节,雌鱼腹部膨大,具弹性;雄鱼头上方、鳃盖骨、前身侧线上方、鳞片后区均出现大小不等的点状白色“追星”,臀、尾鳍两侧和胸、腹鳍内侧均出现较小的尖锥状白色“追星”。

据92解剖标本,统计了乌伦古湖东方欧鳊性腺发育的周年变化,结果列表2。

表2 乌伦古湖东方欧鳊不同季节的性腺发育状况

Tab.2 Condition of permanent glands development of Aral bream in Ulungur lake

季节	性成熟度期	性 别										
		雌					雄					
		体长范围 (cm)	体重范围 (g)	性腺重 (g)	性腺 颜色	绝对怀卵量 (粒)	卵径 (mm)	ⁿ	体长范围 (cm)	体重范 围(g)	性腺 重(g)	性腺 颜色 ⁿ
秋季	II	16.5~20.5	85~150	1~3	肉红			3	18.1	120	1	淡红 1
	III	21.3~27.5	170~440	8.5~28	淡灰			5	21.5~23.5	200~240	3	淡白 2
2000.10 冬季	IV	32.0~42.5	655~1480	45~137	黄灰	139500~569920	0.7~0.8	2				
2001.01 春季	III	18.0~27.5	110~390	7~21	淡灰			3	18.5~23.5	120~300	5~27	淡白 10
	IV	34.0	790	70	黄灰	201600	0.9	1	27.0	400	56	白色 1
2001.05 夏季	IV	15.0~35.0	65~1100	2~190	黄灰	3340~235600	0.8~1.1	16	13.3~25.0	45~350	1~5	白色 15
	V	36.0	1220	330	银灰	437910	1.3	1	25.5~30.0	345~610	16~20	乳白 2
2001.08	II	13.2~18.0	66~152	1~3	透明			4	12.2	39	0.5	透明 1
	III	14.0~47.0	57~2400	2~108	淡灰			17	16.5~26.0	100~420	2~4	淡白 8

2.6 渔获物群体结构

根据2247尾标本的体长、体重实测数据和287尾标本的年龄鉴定材料,统计乌伦古湖东方欧鳊渔获物体长、体重及年龄组成,详见表3。

表3 乌伦古湖东方欧鳊渔获物体长、体重及年龄组成

Tab.3 Composition of body length, weight and age catch of Aral bream in Ulungur lake

	体长组(cm)					体重组(g)							年龄组							
	10	15	20	25	30	35	30	100	200	300	400	500	600	700	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺	5 ⁺	6 ⁺
n	1256	514	392	77	8		1549	385	201	77	27	7	11		3	97	95	71	19	2
%	55.9	22.8	17.4	3.4	0.3		68.9	17.1	8.9	3.4	1.2	0.3	0.5		1.0	33.8	33.1	24.7	6.6	0.7

表3说明,乌伦古湖东方欧鳊渔获物体长组成以10~25cm为主,占种群的96.1%,体重组以30~

200g为主,占种群的86.0%,年龄组以2⁺~5龄为主,占种群的92.7%,表明乌伦古湖东方欧鳊的捕捞群体为未性成熟或刚性成熟的生长正在旺盛阶段的低龄鱼群。

在繁殖季节,从渔获物中抽样270尾亲鱼,进行雌雄统计,结果为1:0.96。

3 讨论与小结

3.1 护幼捕大

研究表明,乌伦古湖东方欧鳊的最小性成熟年龄2⁺~3⁺龄,性成熟阶段是它的生长旺盛期,尤其到性成熟年龄后体重加速增长,一直到生长拐点(9.2龄),而乌伦古湖东方欧鳊渔获物群体结构中体长组10~25cm的群体占96.1%,体重组30~200g的占86.0%,年龄组2⁺~5龄的占92.7%。这说明,本湖东方欧鳊的捕捞强度过大,捕捞规格偏小,捕捞群体主要是未性成熟或刚性成熟的生长正在旺盛阶段的低龄鱼群,补充群体的破坏较为严重。因此,需要将网目规格扩大到6cm以上,使捕捞个体的体重增加到250g以上,实现护幼捕大,保护幼龄鱼群资源,给它提供生长和产卵繁殖的机会,以便及时补充捕捞群体,通过用护幼捕大的手段,在捕捞尾数不变的条件下,经过几年后可使东方欧鳊的产量比现在的1000t增加1~2倍,可能使该鱼可持续开发利用。

3.2 严格执行禁渔区与禁渔期制度

目前,乌伦古湖有中海子、73公里小海子两个禁渔区;在骆驼脖子、红雁池等湖区沿岸带均属于捕捞区,但调查表明这两个湖区也恰好为本湖东方欧鳊群体繁殖、索饵、育肥的主要场所,应划为禁渔区。乌伦古湖的禁渔期为4月上旬~6月底,但本研究发现在5月中下旬仍然在捕捞面临产卵或已开始产卵的东方欧鳊产卵群体。建议当地渔政管理部门按渔业法规定设立禁渔区和禁渔期,严格打击非法捕鱼行为,为东方欧鳊种群的生长繁衍创造足够与合适的生态环境,给产卵鱼群提供寻找和适应产卵场的自然条件,确保种群繁殖数量和繁殖时间。

3.3 加强人工繁殖与增殖工作

目前,东方欧鳊资源仅依靠自然繁衍来补充,而单一的自然补充远跟不上大规模产业化开发的需要,因此要加强东方欧鳊的人工繁殖及苗种培育技术的研究,并向湖泊进行人工放流东方欧鳊的鱼苗、鱼种,做好大水面的增养殖工作,采用本湖东方欧鳊群体的自然补充与人工补充相结合的科学手段,使该湖东方欧鳊资源的补充与利用得到快速提高。

3.4 加大养殖推广力度

研究表明,东方欧鳊的适应水温范围0~31℃,是一种广温性的经济鱼类,具有适应性广、抗寒性强、食性杂、生长速度快、繁殖力高、竞争力强等生存特点。在湖泊、水库、洼地、河流等水体环境均可生长繁衍^[1-4],栖息于水中上层,喜集群,易捕捞。既是一种优良的养殖对象,又是一种特别适合鱼类组成简单的湖泊与大型水库中移植驯化的优质品种^[1,4]。因此应重视其养殖方面的研究工作,并加大推广力度,为资源的合理开发利用创造新的技术途径,改变生产仅依赖自然资源的传统局面。

参考文献:

- [1] 任慕莲,郭焱,张人铭,等.中国额尔齐斯河鱼类资源及渔业[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,2002:80-87.
- [2] 中国科学院动物研究所.新疆鱼类志[R].乌鲁木齐:新疆人民出版社,1979:14-15.
- [3] 任慕莲.新疆吉力湖的渔业[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1990:110-132.
- [4] 任慕莲,郭焱,张人铭,等.伊犁河鱼类资源及渔业[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1999:112-127.
- [5] 张觉民,何志辉.内陆水域或渔业自然资源调查手册[M].北京:农业出版社,1991.
- [6] 李家乐,李思发,韩风进.台湾红罗非鱼和尼罗罗非鱼的生长特性与养殖效果的比较[J].上海水产大学学报,2002,11(1):1-5.