

美国大口胭脂鱼 生物学及繁殖养殖技术

王佳喜 胡少华 黄畛 马达文 著

国家外国专家局
农业部
湖北省外办
湖北省科委
特别资助项目



美国大口胭脂鱼。



省科委副主任张银海处长为
基地工作的外国专家祝酒。

前进中的湖北省水产科学研究所以

国外名优鱼类基地



国家外国专家局局长马俊如听取王佳喜先生
介绍美国大口胭脂鱼。

美国大口胭脂鱼的生物学及繁殖养殖技术

王佳喜 胡少华 黄畛 马达文 著

英文摘要翻译 王佳喜

审校 舒少武

湖北省水产科学研究所国外名优鱼类基地

中国, 武汉, 武昌东湖路96号 邮编: 430071

1997. 1.

STUDY ON BIOLOGY AND PROPAGATION AND CULTURE TECHNOLOGY OF BIG MOUTH BUFFALO

WRITEN BY

WANG JIAXI HU SHAOHUA HANG ZHEN MA DAWEN

English translator: Wang Jiayi

Hubei Province Institute of the Fisheries Science
96 Dong Hu Road Wuchang, WuHan, China. postcode 430071

Jan. 1, 1997

内 容 提 要

本资料系统地介绍了美国大口胭脂鱼生物学、人工繁殖、苗种培育、成鱼养殖技术及其它基础方面的研究。书后还收录了国内有关学者关于美国大口胭脂鱼的部分译著以及本书所涉及内容的英文摘要。

本资料主要供水产工作者、渔业工人和有志于从事美国大口胭脂鱼养殖的有识之士在实际工作中应用，同时可供水产研究者、水产院校师生参考。

大口胭脂鱼的生物学及繁殖养殖技术

湖北省水产科学研究所国外名优鱼类基地

16开本 15插页 150千字

1997年1月第一次印刷

印数 200册

前言

美国大口胭脂鱼 [*Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes)], 又名巨口牛脂鲤, 牛鲤, 是原产于北美洲的大型淡水经济鱼类, 该鱼具有蛋白含量高 (高于青、草、鲫、鳊), 肉味美 (优于鲢、鳙), 个体大, 生长快, 适温、适盐广, 抗病力强, 繁殖容易等特点。由于该鱼肉味优于鲤鱼, 同时比鲤鱼的起捕率高 (三网可拉起80%), 饲料系数比鲤鱼低, 因而被北美渔业养殖者认为是理想的鲤鱼的替代品种; 又由于该鱼具有极强的逃避凶猛鱼类的能力, 故在东欧的水库、湖泊放流品种中占有重要地位。目前该鱼已在诸多国家的水库、湖泊形成较大的自然种群。早在七十年代初, 我国学者廖国璋、仇潜如就撰、译文介绍该鱼的优良性状, 并呼吁尽快引进我国, 但由于种种原因未能付诸实施。1993年及1994年, 湖北省水产科学研究所国外名优鱼类基地连续二年从美国引进带卵黄囊鱼苗及3-5cm的鱼苗2万余尾, 开始了对该鱼的引种驯化研究。

国家有关部门非常重视该鱼的引种驯化及繁养、研究。国家外国专家局、湖北省外办外国专家处、湖北省科委将其列入“八五”、“九五”年度重点引智、科研项目, 农业部将其列入“九五”重点科研、推广项目。上述部门四年来给予数十万元的研究经费资助及出国培训经费资助。各级领导还多次视察该鱼的养殖基地, 对该鱼的研究、推广作了许多重要指示。

四年来, 我们组织大量人力、物力精心地将该鱼从鱼苗培育至鱼种又从鱼种培育至成鱼、亲鱼, 目前已蓄养美国大口胭脂鱼亲鱼千余组, 并在1996年成功地在国内首次进行了催产育苗, 获得了子一代, 从此本项目进入全面推广苗种阶段。四年来, 我基地共完成美国大口胭脂鱼引种驯化及繁育研究子课题十五项, 内容涉及生物学、人工繁殖、胚胎学、食性、系统解剖、血液学、营养成分、耗氧率和窒息点、鱼苗培育、鱼种培育、商品鱼养殖, 最佳蛋白筛选, 药物敏感试验, 现将其中的部分研究报告结集印刷, 并附上国内学者关于美国大口胭脂鱼的部分译著, 以飨读者。

先后参加过本书部分内容研究试验及文稿整理的有: 中科院水生所胡春英、王静、郑英、舒少武; 本所顾雷、郭芳、高锡荣, 本基地黄良辉、李永禄、周明柱、姚金刚、黄木清、嘉洪、徐冬枝、魏金平、熊国华、张经纬、肖培喜、姚银玉; 华中农业大学水产系学生魏金勇、罗平、杜耘、张以中、余朝显、黄定富、张正旗; 湖北医科大学学生刘生波、省水产学校学生李道平、肖纪风等, 在此一并致谢。

由于著者水平有限, 加之该鱼的驯养繁育研究在国内尚属首次, 书中谬误之处一定不少, 敬请诸君匡正为感。



王静

1997年1月1日于武昌

本书著作者郑重声明

**《美国大口胭脂鱼的生物学及繁殖养殖技术》具
专利性质，未经许可禁止任何人在公开或内部刊物上
转载、引用、改编。否则，著作者将追究其法律责任。**

目 录

综 述

1. 美国大口胭脂鱼的生物学及其养殖繁殖技术..... 1

专题报告

1. 美国大口胭脂鱼生物学的初步研究..... 9
2. 美国大口胭脂鱼人工繁殖研究..... 12
3. 美国大口胭脂鱼胚胎发育研究..... 19
4. 美国大口胭脂鱼鱼苗鱼种食性研究..... 31
5. 美国大口胭脂鱼的鱼苗鱼种培育方法的研究..... 42
6. 三种饲料培育美国大口胭脂鱼苗种生长对比试验..... 50
7. 美国大口胭脂鱼主养高产研究..... 57
8. 美国大口胭脂鱼与中国家鱼混养技术研究..... 62
9. 美国大口胭脂鱼系统解剖学研究..... 70
10. 美国大口胭脂鱼血液学指标的测定..... 82
11. 美国大口胭脂鱼与鲤、鲫含肉率比较及营养成份分析..... 89
12. 美国大口胭脂鱼苗种耗氧率和窒息点试验..... 98

附录:

- 北美洲经济鱼类: 巨口牛脂鱼..... 廖国璋译 (106)
- 半咸水池养胭脂鱼实验..... 张玉杰译 (113)
- 集约混养鲤鱼、鲢鱼和黑牛脂鱼..... 王福俊译 (115)
- 美洲胭脂鱼及其繁殖和饲养..... 仇潜如译 (108)

英文摘要 (王佳喜译, 舒少武审校)

1. 美国大口胭脂鱼生物学的初步研究 (118)
2. 美国大口胭脂鱼人工繁殖研究 (119)
3. 美国大口胭脂鱼胚胎发育研究 (120)
4. 美国大口胭脂鱼鱼苗鱼种食性研究 (121)
5. 美国大口胭脂鱼的鱼苗鱼种培育方法的研究 (122)
6. 三种饲料培育美国大口胭脂鱼苗种生长对比试验 (123)
7. 美国大口胭脂鱼主养高产研究 (124)
8. 美国大口胭脂鱼与中国家鱼混养技术研究 (125)
9. 美国大口胭脂鱼系统解剖学研究 (126)
10. 美国大口胭脂鱼血液学指标的测定 (127)
11. 美国大口胭脂鱼与鲤、鲫含肉率比较及营养成份分析 (128)
12. 美国大口胭脂鱼苗种耗氧率和窒息点试验 (129)

CONTENTS

Summary (Chinese)	
The Biology, Culture and propagation of Big Mouth Buffalo	1
Study reports (Chinese)	
I. The Biology of Big Mouth Buffalo.....	9
II. Study on Artificial Propagation of Big Mouth Buffalo.....	13
III. Study on the Embryonic Development of Big Mouth Buffalo.....	19
IV. Study on the Feeding Habit of Fry and Fingerling of Big Mouth Buffalo.....	31
V. Culturing Method for Fry and Fingerling of Big Mouth Buffalo.....	42
VI. Test of the Fry Culture With Three kind Feeds for Big Mouth Buffalo.....	50
VII. Test on Mass-Culture and the High Yield of Big Mouth Buffalo.....	57
VIII. Test on poly- culture of Big Mouth Buffalo and the Fish Cultivation in China.....	62
IX. Preliminary Study on the System Dissection for Big Mouth Buffalo.....	70
X. Study on the Hamotology of Big Mouth Buffalo.....	82
XI. Study on the Flesh Content and Nutrition Component of Big Mouth Buffalo.....	89
XII. Test on the Oxygen Consumption Rate and the Suffocation Point of Big Mouth Buffalo.....	98

APPENDIX (Chinese)

North America Economic Fish: Big Mouth Buffalo.....	Translated by Miaoguo Zhang (106)
America Buffalo Fish and Propagation and Breeding.....	Translated by Chou Qianru (108)
Test on Semi-salt Water Culture for Buffalo Fish.....	Translated by Zhang Yujie (113)
Intensive Poly Culture for Common Carp, Big Head Carp and Black Buffalo.....	Translated by Wang Fujun (115)

ABSTRACT (English)

(Translator: Wang Jiaxi)

I. The Biology of Big Mouth Buffalo (118)	II. Study on Artificial Propagation of Big Mouth Buffalo (119)
III. Study on the Embryonic Development of Big Mouth Buffalo (120)	IV. Study on the Feeding Habits of Fry and Fingerling of Big Mouth Buffalo (121)
V. Culturing Method for Fry and Fingerling of Big Mouth Buffalo (122)	VI. Test of the Fry Culture With Three kind Feeds for Big Mouth Buffalo (123)
VII. Test on Mass-culture and the High Yield of Big Mouth Buffalo (124)	VIII. Test on Poly-Culture of Big Mouth Buffalo and the Fish Cultivation in China (125)
IX. Preliminary Study on the System Dissection for Big Mouth Buffalo (126)	X. Study on the Hamotology of Big Mouth Buffalo (127)
XI. Study on the Flesh Content and Nutrition Component of Big Mouth Buffalo (128)	XII. Test on the Oxygen Consumption Rate and the Suffocation Point of Big Mouth Buffalo (129)

美国大口胭脂鱼的生物学及其养殖繁殖技术

王佳喜 胡少华 黄畛 马达文

(湖北省水产科学研究所国外名优鱼类基地 武昌 430071)

美国大口胭脂鱼 [*Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes)], 英文名 Big Mouth Buffalo 或 Buffalo Fish, 又名巨口牛脂鱼, 属鲤形目, 胭脂鱼科。美国大口胭脂鱼是原产于北美洲的大型淡水经济鱼类, 在美国依阿华州发现的最大体重可达80磅(相当于36.3公斤)。该鱼具有肉味美、个体大、生长快、成熟早、繁殖力强等优点, 特别是该鱼摄食浮游生物及底栖生物, 体型圆球形, 尽管与某些凶猛鱼类生活在同一水域也很少遭到凶猛鱼类袭击, 故被东欧诸国引入作为水库放流的主要品种; 另外由于该鱼肉味优于鲤鱼, 起捕率比鲤鱼高得多(三网可拉起80%), 饲料系数又比鲤鱼低, 因而在美国、加拿大的许多地方被渔业养殖者选作鲤鱼的替代品种。

我国学者早就注意到了美国大口胭脂鱼的优良性状, 1986年科学出版社出版了杜佳垠先生翻译的原苏联著名水生生物学家A. Φ. 卡尔彼维奇所著的《水生生物移植驯化理论与实践》一书, 报道原苏联海洋渔业与海洋学科学研究所于1971年驯养美国大口胭脂鱼的情况, 认为该鱼的食用价值高, 当年鱼可达到300-500克; 1985-1988年仇潜如、王福俊、张玉杰、廖国璋等人都曾译文介绍美国大口胭脂鱼在世界上一些国家的驯养情况及其经济性状、养殖、繁殖技术, 并呼吁尽快引进。

1993年, 湖北省水产科学研究所根据国家外国专家局的支持下组成国外名优鱼类基地, 基地决定筹措资金引进澳洲、欧洲、美洲的一批优良品种进行驯养观察。1993年5月及1994年5月在外国专家的支持下, 基地二次从美国引进了大口胭脂鱼带卵黄囊鱼苗及3-5cm鱼苗。四年来, 基地组织大量人力、物力开展对该鱼的鱼苗、鱼种、成鱼、亲鱼培育, 并于1996年4-5月首次在国内催产繁殖成功了美国大口胭脂鱼, 获得了数十万尾子一代。四年来, 基地在国家外国专家局、省外办、省科委、国家农业部的支持下完成了美国大口胭脂鱼引种驯化及繁育研究子课题十五项, 本文结合这些研究结果, 参考国外有关资料, 对美国大口胭脂鱼的生物学及其养殖、繁殖技术综述如下:

一、美国大口胭脂鱼的生物学

(一) 形态特征

美国大口胭脂鱼头部橄榄色, 侧线上部褐绿色, 后下部青绿色, 幼鱼及成鱼阶段背鳍基部左右各有一列反光鳞片, 腹部白色。成熟的雌雄鱼婚姻色明显, 色泽艳丽。成鱼及亲鱼体色在阳光下呈五彩斑斓, 异常美丽。

美国大口胭脂鱼体呈纺锤形, 身披较大鳞片, 鳞片似覆瓦状。侧线平直完整, 侧中位, 侧线鳞式: 8/37-41/7-A, 腹部无腹棱。峡部后方, 胸鳍下方鳞片联结较松散, 吻部较钝, 口端位, 口裂较大, 无颌齿, 眼圈大, 眼前上方有鼻孔, 前后鼻孔各一对, 由瓣膜隔开, 前后间距0.8-0.9cm, 无须。鳃孔较大, 鳃膜不发达。肛门距离臀鳍基部约1.0cm, 内陷。尾柄短利于在水中快速游动。

背鳍较长成“V”形, 鳍边缘成锯齿形凹陷; 腹鳍、胸鳍各一对, 呈不规则椭圆形, 臀鳍近似三角形, 尾鳍叉形。

鳍式: D3 • 23-27; P16-17; V1 • 9-10; A3 • 9; C26。

(二) 食性

仔鱼阶段(1cm)的美国大口胭脂鱼以摄食浮游植物的小球藻为主, 同时摄食浮游动物的枝角类, 剑蚤及壶状臂尾轮虫。

2-6cm的美国大口胭脂鱼以摄食浮游动物的枝角类为主。7-9cm 的美国大口胭脂鱼除大量摄食枝角类外, 同时大量摄食水丝蚓, 摇蚊幼虫, 仙女虫等。

成鱼阶段的美国大口胭脂鱼主要摄食枝角类、桡足类及摇蚊幼虫、水生昆虫、软体动物、介形类等。在人工养殖条件下喜食各种饼类如棉饼、菜饼、花生饼、黄豆饼, 人工配制的由鱼粉、饼类、米糠、玉米粉等组成的配合饲料大口胭脂鱼非常喜食。

(三) 生长

在原产地美国, 1+龄鱼可达500克, 2+龄为800-1500克, 3+龄鱼为2000克。在原苏联, 大口胭脂鱼在强化养殖条件下当年鱼可达300-500克。在我国华中地区气候条件下, 当年鱼到年底可达135-605克, 第二年700-1500克, 第三年1500-2500克。

(四) 生殖习性

美国大口胭脂鱼的性成熟年龄与栖息地的自然条件有着密切关系。在我国华中地区的气候条件下雄鱼二龄, 体重0.8-1.5公斤, 平均1.3公斤, 雌鱼三龄, 体重1-1.5公斤, 平均1.75公斤均达性成熟。在美国中、南部和原苏联乌兹别克地区的池养条件下, 雌鱼3+龄成熟, 体长为42厘米, 体重1.3-1.6公斤, 雄鱼2+龄成熟, 体长34-38厘米, 体重约为1公斤。

1996年我们对673尾美国大口胭脂鱼亲鱼进行了性别统计, 其中雄381尾, 雌292尾, 雄:雌为1.3:1。

在天然水域环境中, 美国大口胭脂鱼选择水域宽阔, 水草丰富的浅水湾产卵, 卵呈粘性, 粘附在水草上, 当自然水温上升到15℃时, 雌雄鱼开始交配产卵; 15.5-18.3℃为最佳产卵水温; 当水温超过25-27℃时, 停止产卵。在天然条件下一尾长66.5cm的雌鱼可产卵75万粒。

(五) 胚胎和胚后发育

成熟的卵呈桔黄色, 似圆形, 比重大于水, 为沉性, 含大量的卵黄。未吸水的成熟卵径一般为1-1.3mm, 吸水膨胀后不脱粘的卵径为1.4-1.75mm。卵受精后63分钟出现胚盘, 其高度达卵黄的1/3左右。受精后110分钟进入卵裂阶段, 胚盘上出现两个大小相似的分裂球, 此时为第一次卵裂; 受精后5小时37分钟, 进入桑椹期。

受精后7小时22分, 进入囊胚期, 分裂球变得更小, 中央的细胞界线不清晰, 在原胚盘处形成举起的囊胚。以后细胞继续分裂, 并开始产生下包作用。

受精后14小时8分钟, 进入原肠胚期。胚层开始较明显的下包作用, 胚盘类似帽状套在卵黄囊之上, 以后逐步出现胚盾, 并出现中轴器官。

受精后26小时10分钟, 进入神经胚形成阶段, 胚层包围了绝大部分卵黄; 受精后27小时, 胚层完全包围了卵黄, 胚孔封闭, 胚体形成。以后逐步出现肌节、眼泡, 并在胚体的

中轴上形成脊索。

受精后35小时10分钟, 胚体尾芽明显地从末球处分化出来, 肌节增至14-16对, 进入尾芽期和出膜期。肌节逐步增多, 并出现听囊, 尾部与卵黄囊游离分开。受精后46小时, 眼泡晶体形成, 尾部的肌节开始间歇性的抽动。以后逐步出现心脏原基, 耳石。受精后60小时10分, 心脏产生微弱搏动, 受精后10小时20分, 黄色血球开始循环, 5对鳃弓形成, 以后逐步出现肛门、鳃盖、胸鳍原基。

受精后29小时28分钟, 进入孵化期, 仔鱼用头部顶破卵膜, 完成孵化。

刚孵出的仔鱼, 全长4.9-5.1mm, 卵黄囊前端膨大呈棒状, 体型细长, 头大尾小, 尾部上翘, 整个身体似月牙形, 头部透明, 体色淡黄, 已出现胸鳍。出膜后11小时, 耳石后头部出现少量色素, 身体伸直, 尾鳍开始出现骨质化骨, 以后口轮廓开始明显, 鳃开始出现原基, 肠在鳃下面出现第一弯曲。出膜后83小时, 卵黄囊绝大部分被吸收, 仔鱼开始由内生性营养转为外生性营养, 开始向外界摄食少量饵料, 进入混合营养期。

出膜后9天进入仔鱼期, 尾鳍开始分叉, 背鳍出现骨质化骨, 全长8.6-9.2mm, 臀鳍也出现骨质化骨, 鳃出现二室。

出膜后20天, 进入稚鱼期, 全长18.2-20mm, 各鳍逐步分化完成, 侧线出现, 体形基本与成鱼相似, 出膜后28天(水温29℃), 全长27-37mm, 鱼体上覆满鳞片, 体呈黄绿色。

(六) 对环境的适应

美国大口胭脂鱼可以生存水温为0-41.5℃; 最适生长水温为18-32℃, 此温度鱼摄食旺盛并集群, 温度7℃以下摄食少, 不集群。

美国大口胭脂鱼可生长于2.1-7.2‰ (2.1-7.2克/升) 的半盐水环境中。根据苏联专家进行大面积鱼种养殖生产的实验显示, 当盐度为2.8-3.7克/升时, 美国大口胭脂鱼的成活率为70%, 产量为179公斤/公顷, 当盐度为6.5-7.2克/升时, 成活率为20%, 但鱼产量上升至329公斤/公顷。

美国大口胭脂鱼在鱼苗鱼种阶段对光线要求不严。带卵黄囊鱼苗可生长于完全黑暗环境中。鱼种阶段用彩条雨布遮避阳光同样也能获得正常的生长速度。

美国大口胭脂鱼的耗氧率随鱼体体重增加而减小, 而耗氧量随鱼体体重增加而增大。平均体长6.9cm, 体重6.7克的美国大口胭脂鱼的耗氧率为0.164mg/g·hr, 耗氧量1.115mg/尾·hr; 平均体长7.0cm, 平均体重6.87克的美国大口胭脂鱼的耗氧率0.1433mg/g·hr, 耗氧量0.1324mg/尾·hr; 平均体长10cm, 体重24.05克的美国大口胭脂鱼耗氧率0.1254mg/g·hr, 耗氧量2.9953mg/尾·hr。美国大口胭脂鱼(6.9-10cm) 的窒息点在水温30.6-32.1℃时为0.3000-0.3500mg/L, 低于青(0.5800), 鲢(0.7900), 褐首鲢(0.9470-1.1510)。

二、美国大口胭脂鱼的人工繁殖

(一) 亲鱼培育

美国大口胭脂鱼可采用主养及混养方式进行培育。

主养池面积以5-7亩为宜, 但饲养5-7公斤以上亲鱼以10-15亩或更大为宜。混养池面积1-4亩(依主养中国家鱼的情况而定); 培育池要求不渗水, 淤泥少, 有进排水设施, 便于水质调节, 蓄水以2米以上为宜。

亲鱼放养密度：主养塘每亩放150尾，亩总重约375公斤。每亩少量搭配鲢、鳙、草鱼约50尾，重15公斤。混养塘分主养白鲢塘的混养，主养花鲢塘及主养草鱼塘的混养等三种类型，每亩主养鱼类产量均在400公斤以上，搭配混养美国大口胭脂鱼20-30尾，重约40-60公斤。

亲鱼的投饲和管理

亲鱼培育采用的饲料系由鱼粉、豆饼、菜饼、三等粉为主要原料配制，用大型蒸汽饲料机组压制成粒径1.5mm的颗粒料，蛋白质含量36-38%。

主养塘春、夏、秋每天投喂一次，投饲量春秋占鱼体重3%，夏季占鱼体重5%。混养塘不专门投饲。白鲢及花鲢主养塘以施肥为主，草鱼塘以投草为主，三种混养塘均在春、夏、秋季在鱼池水体中悬挂菜饼作为辅料。

水质调节与消毒：主养池每周注水一次，换去池水1/8，主养池与混养池每10天用生石灰消毒一次(25公斤/亩)，防治鱼病。

(二)人工催产与授精

当水温稳定在16℃以上，即可进行人工催产。

亲鱼的捕获与暂养：亲鱼在催产前2小时用小拉网捕起，运至4平方米的水泥池中架设的3.6平方米的网箱中辅之以缓流水刺激。

亲鱼的雌雄鉴别方法

性成熟的雄鱼侧面观体窄长，有五彩婚姻色，头部和全身遍布珍珠状的追星，手摸有粗糙感觉，体质强壮易动，腹部窄瘦，轻压腹部有大量乳白色精液流出。

雌鱼侧面观体肥胖，婚姻色不明显，体表无追星，腹部膨大柔软，泄殖孔红肿，倒提鱼体，有明显的流动的卵巢轮廓，挤压腹部有卵流出。

亲鱼的体重：雄鱼二龄以上，体重0.8-1.5kg，平均1.3kg，雌鱼三龄，体重1-2.5kg，平均1.75kg，可选作催产用。

催产剂的种类及注射：可选用鲤鱼脑垂体(PG)，绒毛膜促性腺激素(HCG)，促黄体释放激素类似物(LRH-A)，地欧酮(DOM)四种，剂量为PG3-5mg/kg，HCG1500IV/kg，LRH-A15ug/kg，DOM3-5mg/kg+LRH-A₂50-100ug，雌鱼采用二次注射法，第一次注射总剂量的1/10，第二次注射剩余剂量。雄鱼均采用一次注射法。在雌鱼第二次注射时一起注射。第一针注射在晚上18:00，第二针在晚上22:00，第二天上午8-10:00人工授精。

冲水刺激：注射催产剂后的亲鱼放回网箱和水泥池中保持流水刺激。

自然产卵的亲鱼在注射第二针后按雌：雄1:1放入4平方米的水泥池中，鱼池中悬挂用棕片做成的鱼巢，棕片在使用前用手将其撕开成网状，并用15PPM的孔雀石绿溶液消毒30分钟。水泥池保持流水刺激，达到自然产卵的目的。

人工授精采用干法授精，其授精过程是在无直射阳光的地方进行。将雌雄亲鱼捞出水面，用毛巾擦干水珠，一人抱鱼，一人挤压雌鱼腹部，将卵子挤入洁净干燥的搪瓷盆中，同时将雄鱼精液挤入，然后充分搅拌1-3分钟，尔后将卵子均匀地附在鱼巢上，附卵密度为15-25枚/平方厘米。为防止卵子堆积，将卵撒在棕片(撒卵时要保持棕片的自然伸缩状态，防止棕丝挤、撕破鱼卵)后迅速用水将其冲开，这时卵子出现粘性，附着在棕片上，然后将棕片移入孵化池。

(三) 人工孵化

孵化池可选用面积2-4平方米的水泥池,水深保持0.8米,也可用孵化环道及在池塘中孵化。鱼巢移入孵化池前用30PPM的孔雀石绿消毒10分钟,移入鱼巢后孵化池应昼夜保持微流水,冲水时应在鱼池的进水管上设置三道60目尼龙筛绢过滤,防止剑水蚤进入孵化池破坏鱼卵。出水口同样敷上密筛绢。

注意控制进水流量,防止冲坏鱼卵,专人值班清洗出水口过滤筛绢,防止堵塞,保持水位,让鱼巢始终位于水的中上层。

为防止水霉病,每天早、晚用8-10PPM的孔雀石绿消毒棕片2次,每天检查鱼巢,发现霉卵及时剔除,防止感染其它鱼卵。孵化池上方悬挂彩条布遮荫,防止阳光直射鱼卵。

(四) 仔鱼期护理

仔鱼出膜后类似鲤鱼附在鱼巢和网箱壁上、孵化池壁上或短期在水中游动,很快又回到附着物上。处于此期的仔鱼体质娇嫩,应将孵化池水流调小,防止将其冲入排水口的筛绢上挤死,鱼巢切忌移动否则仔鱼会无物附着而调入池底大量堆积窒息而死。

仔鱼进入混合营养期时要开始投饲。饲料有三种:一种是将煮熟的蛋黄用密纱布过滤后投喂,每天投喂量按每5万尾仔鱼喂1/4个蛋黄计;第二种是投喂白鱼粉。将白鱼粉用水浸湿,然后用密纱布过滤后投喂,第三种是从池塘中捞取水蚤,用密筛绢布(网目在40目以上),过滤后取下层滤下的小型浮游动植物投喂。

三、美国大口胭脂鱼的鱼苗鱼种培育

(一) 鱼苗培育

美国大口胭脂鱼的鱼苗可采用育苗器、水泥池、网箱、池塘培育。

1、育苗器培育

育苗器用白铁皮做成,圆形。直径94cm,高14cm。在育苗器的中央部分仿照环道结构设计流水进、出水装置。进水采用6个鸭嘴装置喷流,使水流旋转,便于排污,集苗。出水口在育苗器中央部位,直径5cm,高12.8cm,上敷过滤网布,水流从此口溢出。试验用水采用经曝气矿化的自来水。

育苗器体积较小,水流交换快捷,观察方便,主要用来将带卵黄囊鱼苗及刚开口的仔鱼培育至1.5-2cm。每个育苗器放带卵黄囊鱼3100尾。刚孵出带卵黄囊的鱼苗,体长仅0.5cm,护理应特别细致。鱼苗第一次开口摄食时,投喂煮熟的蛋黄。蛋黄投喂方法是将其用双层纱布包裹,在水中捏挤,让其浆液慢慢扩散至鱼群中。鱼粉系先用筛网除去大的杂质,颗粒等,取下层滤下的细度小于60目的粉末稀释成糊状后,用50-60目的聚乙烯网布包裹在水中捏挤,让其浆液供鱼苗摄食。育苗器24小时有人看管,保持水流不断,随时检查出水口的滤网有无堵塞,每天早晚各用虹吸法吸出育苗器内的污物。每隔一天用孔雀石绿对鱼苗进行浸泡消毒。

鱼苗经6天饲养,规格可达到0.71-0.83cm,经12天饲养,规格达1.1-1.4cm,转入水泥池或池塘中培育。育苗器的培育成活率可达94-98.7%。

2、水泥池培育

培育鱼苗的水泥池的面积不宜过大,0.5-2立方米即可,水泥池必须设有进、排水口,排水口必须设计有较大面积的纱窗,以免鱼苗堆积在出水口。我们培育鱼苗的水泥池长

2米,宽2米,深1米,盛水深度0.8米,进水由池面架设管道直接喷入水面。每池均在进水口对面池壁敷设类似家鱼孵化环道过滤纱窗,过滤纱窗与水泥池等高,宽0.4米。出水设计成保水自溢式,高0.8米,当水池中水位超过0.8米时,即自动将底部池水排出。每个水泥池可放0.5-0.7cm鱼苗3000-4000尾。

培育池昼夜保持微流水,交换量为每48小时将水体交换一次,水泥池可不投饲,每天早、晚从大池塘中抽取富含浮游生物的绿褐色的塘水冲入池中,每次一小时。也可投喂水蚤和配合饲料等。

鱼在水泥池中经12-14天培育,规格可达2.5-3.2cm,成活率93-97%。

3、网箱培育

培育鱼苗用的网箱规格不宜过大,0.8-1.5立方米即可。我们培育鱼苗的小网箱采用尼龙网布做成,长×宽×高为1.5米×1米×0.8米,网箱上部四角固定在竹架浮框上,网箱底部四角系上石块以保持网箱始终处于良好的伸缩状态。网箱架设在浮游生物丰富的池塘。浮游生物能通过网箱的孔隙进入箱内供鱼苗摄食。网箱培育鱼苗可投饲或不投饲,投饲时主要投喂由鱼粉、豆饼、菜饼、维生素、矿物质等组成的混合饲料。鱼苗经14天左右培育,规格可达3.0-3.4cm,成活率96.5-98.8%。

4、池塘培育

培育鱼苗用的池塘面积以1-2亩为宜,池底淤泥少,进排水方便,蓄水能达0.8米以上。放苗前先用生石灰彻底清塘,十天后按每亩800公斤用量施放大草及少量饼类,待浮游生物大量出现时投放鱼苗,鱼苗培育期间可不投饲。每星期每亩用生石灰20公斤对水体进行消毒,消毒后2天注入新水。每10天每亩施用化肥2.5公斤。

鱼苗经20-25天培育,规格达3.5-5cm,成活率可达84.5-91.7%。

(二) 鱼种培育

1、水泥池培育

培育鱼种的水泥池面积1-10立方米均可,水泥池设有进出水口,便于调节水质。我们培育美国大口胭脂鱼鱼种的水泥池有圆池和方池二种。方池条件与前述鱼苗培育池相同;圆池直径1米,高1米,进水管在圆池上方,圆池和方池一样为自溢式,脏物通过离心作用集中于圆池中央,经滤网底部流入排水管,在池外0.8米高处自动溢出。每池可放鱼苗30-50尾。

培育期间保持水质清新,每周1-2次从进水口少量注入洁净新鲜水。鱼种培育主要投喂由鱼粉、菜饼、麸皮、维生素等组成的含蛋白20-40%的配合饲料。经30天培育,大口胭脂鱼可从4-5克增重至8.1-11.3克,成活率95-100%,增重率可达230-256%。

2、池塘培育

培育美国大口胭脂鱼鱼种的池塘面积可大可小,国外培育鱼种主要选用1-2公顷的池塘。我们培育鱼种的池塘面积2-4亩。池塘深度1.5米,蓄水1.2米。

池塘放苗前按前述鱼苗培育池塘处理方法进行清塘消毒并培肥水质,每亩可放3-4cm鱼苗3000-4000尾。培育期间投喂含蛋白质35%左右的配合饲料,每半月按每亩4-5公斤用量追施化肥培育水质。

鱼苗经一个月左右培育,规格可达50-110克,(平均60克左右),成活率可达90-98%。

四、成鱼养殖

(一) 主养

主养美国大口胭脂鱼的池塘面积以8-15亩为宜,如无大塘,选用1-3亩的小塘也可,池塘有进排水口,水源方便。鱼池在放养鱼种前用生石灰彻底消毒,以杀灭病菌、野杂鱼、寄生虫等敌害。

主养方式有投饲主养、施肥主养。施肥主养又分大草、化肥主养及大草、粪肥主养。

1、投饲主养

鱼种放养一般在10月份进行。每亩放60克左右的美国大口胭脂鱼600尾,同时混养规格100克左右的白鲢50尾,花鲢50尾,鲤鱼25尾,规格60克左右的草鱼25尾。鱼种放养选择晴天进行,所有放养鱼种均用孔雀石绿(20PPM)浸洗20分钟。

投饲塘鱼类的营养来源由人工饲料提供。可以投喂单一的菜饼、花生饼、芝麻饼、棉饼等,也可投喂由鱼粉、豆饼、菜饼、棉饼、无机盐、维生素等组成的配合饲料,采用后者鱼类能获得较快的增长速度,鱼产量也较高。

投饲量根据季节、天气、鱼的吃食情况而调节,冬季投饲量一般占鱼体重0.5-1.0%,夏季占鱼体重的5-7%,春、秋季占鱼体重的2-3%。

主养塘每半月调节水质一次,换去原塘水1/3,冲入新水。夏季每10天用生石灰(20公斤/亩)消毒塘水一次。

投饲塘经12个月养殖,每亩总净产可达610公斤左右,其中大口胭脂鱼(亩产,下同)400公斤(规格0.78公斤/尾左右),白鲢60公斤左右(规格1.3公斤/尾左右),花鲢80公斤左右(规格1.8公斤/尾左右),草鱼40公斤左右(2.1公斤/尾左右),鲤鱼40公斤(1.8公斤/尾左右)。

投饲塘大口胭脂鱼的成活率为94%左右,白鲢、花鲢可达94-96%,草鱼72%,鲤鱼100%。饲料系数1.07,每公斤鱼的饲料成本为2.57元。

2、施肥主养

(1) 施用大草与化肥的主养

施用大草与化肥的主养塘亩放鱼种量同投饲塘。

与投饲塘不同的是,此类主养塘以保持水质肥爽为主(每月只注水1-2次),鱼的营养来源以施肥转换浮游生物为主,投饲为辅。整个养殖期间亩共施放大草约2400公斤,尿素50公斤,磷肥100公斤,投喂配合饲料125公斤/亩。鱼池在生长季节每10天用生石灰(20公斤/亩)消毒池水一次。

经12个月饲养,亩总净产可达740公斤左右,其中亩获大口胭脂鱼510公斤左右(规格0.98公斤/尾左右);白鲢70公斤左右(规格1.5公斤/尾左右);花鲢90公斤左右(规格2.2公斤/尾左右);草鱼40公斤左右(规格1.9公斤/尾左右);鲤鱼50公斤左右(规格2.1公斤/尾左右)。

该类塘大口胭脂鱼的成活率约为94%,白鲢98%,花鲢90%,草鱼80%,鲤鱼100%;每3.2公斤大草,0.07公斤尿素,0.14公斤磷肥,0.17公斤配合饲料可生产1公斤商品鱼,每公斤鱼的饲料成本仅为0.9元。

(2) 施用大草与粪肥的主养

本类饲养塘的鱼种投放及饲养管理基本同大草、化肥塘。

养殖期间每亩共投放大草约2400公斤, 粪肥2400公斤, 配合饲料125公斤。

经12个月养殖, 亩总净产可达720公斤左右(规格0.94公斤/尾左右), 其中亩产大口胭脂鱼可达460公斤左右(规格0.94公斤/尾左右); 白鲢75公斤左右(规格1.62公斤/尾左右); 花鲢110公斤左右(规格2.3公斤/尾左右); 草鱼24公斤左右(规格1.4公斤/尾左右); 鲤鱼55公斤左右(规格2.3公斤/尾左右)。

此类塘美国大口胭脂鱼成活率88%, 白鲢99%, 花鲢100%, 草鱼72%, 鲤鱼100%。每3.3公斤大草、3.3公斤粪肥, 0.17公斤配合饲料可生产1公斤商品鱼。

(二) 混养

在常规主养中国家鱼的池塘每亩混养美国大口胭脂鱼30-66尾, 不需特别管理, 每亩可收获1.3-1.4公斤的商品规格的美国大口胭脂鱼35-82.8公斤。下面介绍主养白鲢成鱼塘及主养草鱼成鱼塘混养美国大口胭脂鱼商品鱼的放养与收获。

1、主养白鲢成鱼塘的混养

混养池面积4-15亩均可。鱼种放养前施用大草、化肥培肥水质, 待浮游生物大量出现时投放鱼苗。亩放50克左右的白鲢440尾, 40-50克的花鲢110尾, 亩放110克左右的鲤鱼20尾, 150克左右的草鱼15尾, 40克左右的斑点叉尾回25尾, 12克左右的兰鳃太阳鱼25尾左右。每亩同时混养110克左右的美国大口胭脂鱼70尾左右, 鱼种放养一般在每年的10月进行。

该塘的饲养管理按主养白鲢的常规管理方法进行, 每半月追施化肥、大草一次, 保持水质肥、活、嫩、爽, 并少量投喂花生饼, 配合饲料, 浮萍等。每月注入新水一次。鱼病流行季节每半月用生石灰消毒塘水(25公斤/亩)一次。

经12个月饲养该类塘的总净产量为450公斤/亩左右。中国家鱼及斑点叉尾回、兰鳃太阳鱼的净产量合计为370公斤/亩左右, 其平均成活率为92%左右, 主养鱼类白鲢的净产量为230公斤左右, 增重倍数为9.9, 成活率97.0%左右。该类塘美国大口胭脂鱼净产量为83.00公斤/亩左右, 其占塘鱼总产量的比例约为18.0%左右。

2、主养草鱼成鱼塘的混养

混养塘面积与白鲢池同。放苗前不施肥。10月份亩放100克左右的草鱼150尾, 50克左右的白鲢60尾, 40克左右的花鲢20尾, 140克左右的条鲈20尾, 150克左右的六须鲢30尾, 同时混养110克左右的美国大口胭脂鱼30尾左右。

该类塘的饲料管理按主养草鱼塘的常规管理方法进行, 每天投喂浮萍、苦草、陆生绿草, 少量投喂花生饼、菜饼及配合饲料。鱼病流行季节按上述主养草鱼鱼种塘的防病方法消毒池水。

经12个月养殖该类塘的总净产量可达340公斤/亩左右。中国家鱼及条鲈、六须鲢的净产量合地为310公斤/亩左右, 其平均成活率90.0%。主养鱼类草鱼的净产量约为250公斤/亩左右, 成活率85%左右。该类塘美国大口胭脂鱼的净产量约为35公斤/亩, 其占塘鱼总产的比例约为10.2%, 成活率98%。

美国大口胭脂鱼生物学的初步研究*

王佳喜 胡少华 黄畛 马达文

(湖北省水产科学研究所国外名优鱼类基地 武昌 430071)

摘 要

1、美国大口胭脂鱼体呈纺锤形,身被覆瓦状鳞片,头部橄榄色,体侧褐绿色或青绿色,背鳍较长成“V”字形,尾鳍的叉型与鲤鱼不同,无须。

2、美国大口胭脂鱼最适生长水温为18-32℃,可生存温度为0-41.5℃,可生长于盐度2.1-7.2克/升的半盐水环境中,鱼苗鱼种阶段对光线要求不严。

3、在中国华中地区气候条件下,当年鱼达135—605克,第二年达700-1500克,第三年达1500-2500克。

4、仔鱼阶段的美国大口胭脂鱼以摄食浮游植物的小球藻为主;2-6cm阶段以摄食浮游动物的枝角类为主;7-9cm阶段以摄食浮游动物的枝角类为主,同时摄食底栖动物。

5、雄鱼2龄,体重0.8-1.5公斤,雌鱼三龄,体重1-2.5公斤达性成熟。人工催产,每公斤雌鱼可产卵1.37-3.6万粒。受精卵约经128小时孵出。

关键词: 大口胭脂鱼 生物学

美国大口胭脂鱼 [*Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes)] 英文名 big mouth buffalo或buffalo fish,属鲤形目胭脂鱼科,是原产于北美洲的大型淡水经济鱼类,具有个体大,肉味美,生长快,成熟早,繁殖力强等优点。该鱼肉味优于鲤,同时比鲤鱼的起捕率高(三网可拉起80%),饲料系数比鲤鱼低,因而被北美渔业养殖者认为是理想的鲤鱼的替代品种。又由于该鱼具极强的逃避凶猛鱼类的能力,故在东欧的水库放流品种中占有重要地位。湖北省水产科学研究所国外名优鱼类基地于1993年,1994年连续2年从美国引进大口胭脂鱼鱼苗。经三年精心培育,1993年引进的鱼苗到1996年达性成熟,并首次催产孵化成功。

本文根据国外有关资料以及1993-1996年进行的生物学研究和试养观察资料对美国大口胭脂鱼的生物学作一简述,有关内容详见各专题报告。限于实验鱼的珍贵,有些生物学方面的研究还未作研究或正在研究中。

本研究为“八·五”、“九·五”、国家外国专家局、湖北省外办、湖北省科委重点引智、科研项目,“九·五”农业部重点研究推广项目《美国大口胭脂鱼引种驯化及繁育推广》子课题之一。

材 料 与 方 法

本生物学研究所用的材料均取自本所引进的原种及1996年首次繁殖的苗种。形态学观察、解剖采用孟庆闻(1987)、秉志(1960)鲤鱼观察、解剖中的基本方法;食性分析采用水体生物现存量分析及鱼肠内含物生物数量、重量相结合的镜检方法;生殖习性研究采用观察与统计相结合的基本方法(胚胎发育采用显微镜观察法)。

结 果

一、外部形态特征及性状

美国大口胭脂鱼体呈纺锤形,身体被鳞,鳞较大,覆瓦状,头部橄榄色,侧线平直完整,侧中位,侧线鳞鳞式:8/37-41/7-A,侧线上部褐绿色,后下部青绿色,背鳍基部左右各有一列反光鳞片,腹部白色无腹棱。峡部后方,胸鳍下方鳞片联结较松散,吻部较钝,口端位,口裂较大,无颌齿,眼圈大,眼前上方有鼻孔,前后鼻孔各一对,由瓣膜隔开,前后间距0.8-0.9cm,无须。鳃孔较大,鳃膜不发达,粘液多,肛门在腹鳍,臀鳍之间,距离臀基部约1.0cm,内陷,尾柄短利于在水中快速游动。

背鳍较长成“V”形,鳍边缘成锯齿形凹陷;腹鳍,胸鳍各一对,呈不规则椭圆形;臀鳍近似三角形;尾鳍叉形,但与鲤的叉型略有区别;雌雄个体在外部形态上无明显特征区别。

鳍式:D3·23-27;P16-17;V1·9-10;A3·9;C26。

表1列出了大口胭脂鱼与鲤、鲫鱼主要性状比较。

表1 大口胭脂鱼与鲤、鲫主要性状比较表

项目 鱼类	肠长/体长	体长/体高	体长/头长	尾长/体长	鳃 丝	鳃 耙	红 肌	体 色	须
大口胭脂鱼	3.4-3.8	2.6-3	3.5-4.2	3.5-4.2	120-160	60-80	多 发达	褐绿色 背青绿色	无
鲤鱼	1.5-2	2.8-3.5	3.4-4.2	2.5-3	100-150	19-23	较多	青灰色 带金黄色	2对
鲫鱼	2.65-3.14	2.1-3.2	3.1-4.1	3-3.5	110-150	42-47	一般	银灰色	无

二、对温度、盐度、光照、氧气的适应

温度:美国大口胭脂鱼生存温度0-41.5℃;最适水温18-32℃,摄食旺盛并集群,温度7℃以下摄食少,不集群;4℃以下停止摄食,1℃呼吸微弱。

盐度:美国大口胭脂鱼可生存于2.1-7.2‰(2.1-7.2克/升)的半盐水环境中(E. He3HamoBa, 1985)。大面积鱼种养殖生产试验表明,当盐度为2.8-3.7克/升时,美国大口