

一种优良淡水鱼——团头鲂 (*Megalobrama amblycephala*) 的繁殖和饲养*

柯 鸿 文

(湖北省水生生物研究所)

提 要

团头鲂原是一种野生的草食性淡水鱼类,从1960年起对它进行了一系列的观察试验,肯定它有以下六个优点:(1)在池养条件下,性腺能发育成熟;(2)以各种草类为主要食料;(3)抗病力强、成活率高;(4)容易捕捞、起水率高;(5)含肉量高,脂多、味美;(6)一年半可长至商品规格。

试验结果证明团头鲂可以作为新的养殖对象,同时也提供了一套繁殖、饲养管理方法。

1964年到1973年已有二十一个省市先后进行移植饲养,有的已就地繁殖、推广。

本文系历年试验和部分移植经验的总结。

一、前 言

就发挥天然水体的渔业生产潜力和提高池塘的鱼产量来说,发展草食性鱼类的养殖是一个十分重要的环节。我国四大家鱼之一的草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*)之所以成为劳动人民喜爱的饲养对象,其原因就在于此。但是草鱼在鱼池密养条件下容易发生细菌性流行病,往往造成大量死亡,使草鱼鱼种的生产不能满足塘堰、湖泊养鱼的需要,从而影响到成鱼的增产。因此,有必要寻找另一种优良的草食性鱼类,以补草鱼的不足。这是新中国的水产工作者的光荣任务,也是渔民群众迫切的要求。

团头鲂作为一个独立的种,是新中国成立之后科学工作者在总结渔民群众经验的基础上发现的。这种鱼,产于长江中游的一些较大的湖泊中,其中尤以湖北省鄂城县的梁子湖为最著。《湖北通志》中载有“鳊鱼……产樊口者甲天下”的语句^[1],说明樊口(梁子湖通长江的水口)所产的“鳊鱼”肉味特别鲜美,是久已闻名的。我们知道,樊口出产的“鳊鱼”,实际上包括长春鳊 [*Parabramis pekinensis* (Basilewsky)]、三角鲂 [*Megalobrama terminalis* (Rich.)] 和团头鲂三种。这三种鱼外形相仿,习惯上统称为“鳊鱼”,其中长春鳊和三角鲂是国内广泛分布的种类,只有团头鲂是当地的特产。

梁子湖的渔民根据鱼的生活习性和捕获方法的不同,早就认识到团头鲂(他们称作团

1974年3月16日收到。

* 此项工作在倪达书同志指导下进行的。在制片和本文写作过程中得到白国栋同志的指导。刘建康同志对本文提出许多宝贵的意见;前后参加这项工作的同志有刘福兴、陈景松、李义春、戴莎芳、卢良宝、匡溥人、吴清江、谢洪高、陈英鸿、李绍英等及本所试验场全体职工及下放干部;1960—1961年有武汉水产大学田道德、覃建才、陈美容、艾应春;湖北黄冈水产学校胡吕雄、吴炎山同学参加生产实习,同时获得湖北省黄冈专署花马湖水产试验场的帮助;还有陈荣德同志参加整理资料并与何楚华同志摄制照片;任仲年、谢才藻同志绘制部分图片。

头鳊) 和三角鲂(他们称为三角鳊) 是两种不同的鱼。可是团头鲂在科学上作为一个“新种”(图 1) 来描述和命名, 是直到 1955 年易伯鲁经过分类学和形态学的比较研究, 肯定了渔民群众的经验之后才提出报告的^[2]。

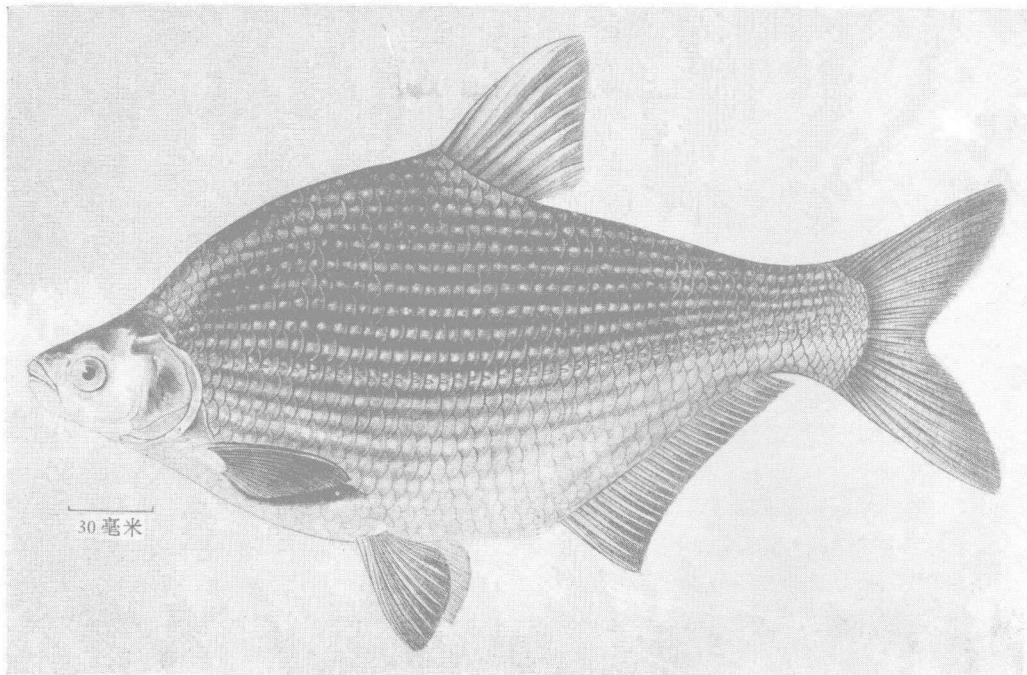


图 1 团头鲂 (*Megalobrama amblycephala* Yih)

随后, 曹文宣对梁子湖的团头鲂和三角鲂的生物学进行了比较研究^[3]。从他的报告里可以看出: (1) 湖泊里的团头鲂主食植物, 三角鲂兼食淡水壳菜; (2) 体重的增长团头鲂比三角鲂快; (3) 团头鲂达到性成熟的年龄比三角鲂早一年, 同龄鱼的怀卵量也比较大; (4) 两种鱼都能在湖泊中产卵, 但团头鲂的产卵场较广, 只要有流水的地区就能产卵; (5) 团头鲂比三角鲂容易捕捞。

根据以上情况, 我们初步认为团头鲂具有许多优点, 值得试验把它发展成为新的养殖“品种”, 以弥补草鱼的不足。因此, 我们在 1960—1961 年间, 曾对团头鲂进行了一系列的观察和试验, 肯定了团头鲂在养殖上的优点^[4]。但是, 由于修正主义路线的干扰, 这项研究中途停止了。1964 年在党组织的正确领导下, 又重新开展试验, 并在 1965 年以后的几年中, 将养成的鱼种或亲鱼分送全国 21 个省市的养鱼单位进行试养。现接到有关单位的来信或报导, 团头鲂已在许多省市安家落户, 顺利繁殖后代了。本文就是这一工作的总结。

二、团头鲂的生物学概要

(一) 性状特征

背鳍条 3, 7; 臀鳍条 3, 27—32。下咽齿 3 行, 2·4·5—5·4·2。侧线鳞 50 $\frac{11-13}{8-9-V}$ 60。

体高，侧扁，体长为体高的2.3倍左右。整体的轮廓呈菱形。胸部平直，腹部仅自腹鳍基部至肛门一段有腹稜。头部小，吻圆钝。口阔，端位，上下颌等长。尾柄高，其长为其高的0.74—0.9倍。背鳍具有强大而光滑的硬刺。鳔三室^[5]。

团头鲂与长春鳊是很容易识别的。团头鲂的腹稜短，从肛门到腹鳍基部为止；长春鳊的腹稜长，从肛门直到胸鳍基部。团头鲂与三角鲂乍看很相似，区别在于：(1)团头鲂的口部略较三角鲂的钝圆和宽阔；(2)背鳍的硬刺较三角鲂的略短；(3)尾柄较三角鲂的高；(4)团头鲂的鳔是中室最膨大，而三角鲂则是前室最膨大；(5)团头鲂脊椎骨的数目包括颅后椎在内是42—43个，比三角鲂的(38—39个)多4个^[2]。

(二) 在自然环境中的食性

团头鲂成鱼主要吃苦草和轮叶黑藻，其次是聚草、菹草和马来眼子菜等。团头鲂从4月起开始大量摄食(4月的平均水温为16.4℃)，一直延续到11月(平均水温14.4℃)，以6—10月的摄食强度最大，肠管充塞度常达80%。从12月到次年3月，解剖的标本中大多数(64%)的肠管是空的，其它标本的肠管中也仅有少量的食物。

幼鱼(全长3.7—4.5厘米，体长3.1—3.5厘米)食物全是浮游动物。全长为4.3—4.7厘米(体长为3.4—3.7厘米)时，已开始吃轮叶黑藻等植物的嫩叶^[3]。

(三) 在自然环境中的年龄和生长

根据鳞片年轮退算的结果，梁子湖中团头鲂各龄的体长(不包括尾鳍的长度)是：一龄鱼16.4厘米；二龄鱼30.7厘米；三龄鱼38.8厘米；四龄鱼41.9厘米；五龄鱼44.3厘米；六龄鱼45.5厘米。所捕到的最大个体，全长55厘米(体长47厘米)，体重2,700克(5斤4两)，是六龄的雌鱼^[3]。

梁子湖中捕到的最小的一条成熟雌鱼，体长25厘米，体重450克，二龄；最小的一条成熟雄鱼，体长25.8厘米，重400克，也是二龄鱼^[3]。

三、试验结果

(一) 饲养条件下性腺发育的周年变化

1960年我们把从梁子湖捕起的一批团头鲂成鱼移养到本所花马湖的鱼池中，逐月解剖雌雄成鱼各2—3尾，称出鱼的重量及其性腺的重量，求出该月性腺的成熟系数(卵巢重占体重的百分比)的平均值，所得结果如图2。

从图2可看出，不论是雌性或雄性，成熟系数都是以5月为最高。8月份的卵巢成熟系数偏高(可能是由于样品数量少，代表性不够的关系)，接着就迅速下降。

1972—1973年我们又把从人工繁殖得到的团头鲂幼鱼和育成的亲鱼进行了卵巢的切片检查，用海氏苏木精和伊红染色，参照B. A. Менен^[17]的标准进行分期，结果综述如下(性腺材料均取自本所试验池亲鱼)：

I期卵巢：从鱼苗孵化起经过150天饲养的幼鱼(体长5厘米左右，体重3克以上)，性腺呈细线状，肉眼不能区分性别。切片观察，卵母细胞(第I时相)直径7—20微米，核很大，约占卵母细胞体积的一半以上(图版I. 1)。

II期卵巢：从孵化起经过168天饲养的鱼种(体长7.4—9.2厘米，体重7.6—14.8克)，性腺已能用肉眼鉴别雌雄。卵巢呈扁带状，无色透明，卵巢中第II时相卵母细胞的

直径为 29.6—128.4 微米, 核径 17.3—74.1 微米(图版 I. 2)。已产过卵的亲鱼, 冬季卵巢也可以退到 II 期, 卵巢是较宽的扁带状, 肉眼尚不能分辨出卵粒。镜检第 II 时相卵母细胞的直径为 83—239 微米, 核径 37—119 微米, 胞外有单层的滤胞膜(图版 I. 3)。

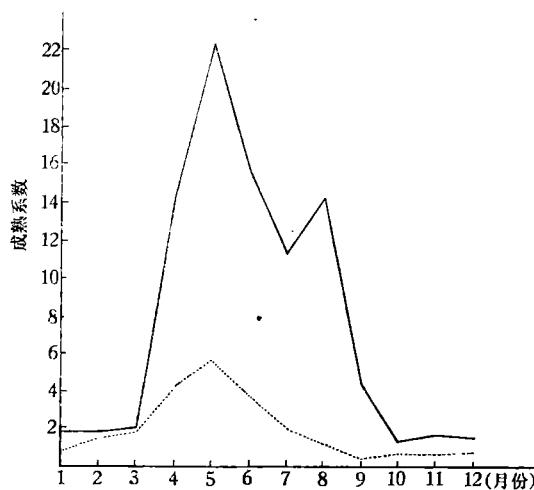


图 2 池塘中饲养的团头鲂亲鱼性腺周年变化情况
——卵巢周年变化；……精巢周年变化。

增大, 直径为 378—1087 微米, 核径为 112—183 微米; 放射膜增厚; 细胞边缘部分的液泡中出现嗜酸性的颗粒。IV 期卵巢又可分为初、中、末三期, 初期核仁分布在核的边缘(图版 II. 5), 中期核仁逐步集中在核的中部(图版 II. 6), 末期核仁仍集中在核的中部, 但整个核已开始极化(图版 II. 7)。

V 期卵巢: 成鱼在 5 月至 6 月上旬的卵巢经过催情后迅速达到第 V 期。卵粒已从滤胞内排出到卵巢腔中, 成游离状态。如提起亲鱼, 卵粒就能从生殖孔自动流出, 或轻压鱼的腹部即有成熟卵流出。切片观察, 第 V 时相的卵母细胞内充满卵黄, 卵母细胞直径为 825—1122 微米, 周缘部分仍有液泡(图版 II. 8)。

VI 期卵巢: 为产卵后的卵巢。卵巢膜皱缩和变厚, 血管充血, 卵巢外表呈橙红色或赭色, 卵巢内有少量未产出的卵。产卵后一周的卵巢切片中, 除了第 II、III 时相和少量第 IV 时相的卵母细胞以外, 还有退化的卵粒和排空的滤胞形成的“黄体”(图版 II. 9)。VI 期卵巢到秋末一般又转入第 II 期或第 III 期。

(二) 在池塘饲养条件下的自然产卵

1. 亲鱼的培育

1965 年 2 月我们从梁子湖收集野生 3 龄以上, 体重超过 1 公斤的团头鲂亲鱼 139 尾, 养入池中, 用苦草 (*Vallisneria spiralis* Linn.)、轮叶黑藻 [*Hydrilla verticillata* (Royle)]、马来眼子菜 (*Potamogeton malayanus* Miq.) 等水草和豆饼(表 1)饲养, 经过 2 个月, 亲鱼的性腺从 II 期末发育到 IV 期, 适合于作为繁殖的材料鱼。1970 年起, 我们所用的亲鱼材料, 部分在冬季捕捞时从成鱼池中挑选 3 龄以上的团头鲂移入专池蓄养, 以备次年产卵之用。随后的试验证明, 不论从梁子湖收集的野生亲鱼或成鱼池中挑选 3 龄以上的成鱼, 都能成熟繁殖。

III 期卵巢: 成鱼在 3 月份的卵巢, 一般处在第 III 期, 卵巢呈淡青灰色泽, 肉眼已能分辨卵粒。切片中第 III 时相的卵母细胞直径 120—468 微米, 核径 98.8—148.1 微米; 卵黄开始沉积, 卵母细胞靠近周缘的部分开始出现一层小型液泡, 随着卵母细胞的增大, 液泡的大小和层次也在增加; 核位于卵母细胞的中央; 细胞的外面包有二层结构的滤胞膜(图版 I. 4)。已产过卵的亲鱼, 冬季卵巢也有退回到 III 期的。

IV 期卵巢: 成鱼在 4 月下旬至 6 月上旬的卵巢大多数处在第 IV 期。卵巢黄而带青灰色, 外膜的血管发达。切片观察, 第 IV 时相的卵母细胞充满卵黄颗粒, 体积

表 1 团头鲂亲鱼培育

池号	面 积 (亩)	平均 水深 (米)	放 养		投 饵 种 类 和 数 量 (公 斤)					
			数 量 (尾)	重 量 (公斤)	1965年3月		1965年4月		合 计	
					干豆饼	水 草	干豆饼	水 草	干豆饼	水 草
7号池	0.8	1	68	75.8	7.5	15.0	13.5	40.0	21.0	55.0
8号池	0.8	1	71	93.9	8.0	16.0	13.5	42.5	21.5	58.5

表 2 团头鲂雌雄鱼特征比较

	雄 鱼	雌 鱼
胸鳍	第一根鳍条较厚、稍尖, 呈波浪形弯曲(图3)(这一性状在当年的鱼种阶段已经出现, 是平时识别雄性的一个标志)	第一根鳍条较薄而平直
珠星	在性成熟时胸鳍的前数根鳍条的背面、尾柄的背缘和腹缘均有密集的“珠星”, 用手抚摸有粗糙感觉	性成熟时仅眼眶骨及身体背部有少量“珠星”
腹部	腹部较雌鱼为小, 性成熟时轻压精巢部位即有乳白色的精液流出	腹部较大、柔软, 泌殖孔常稍突出, 有时红润

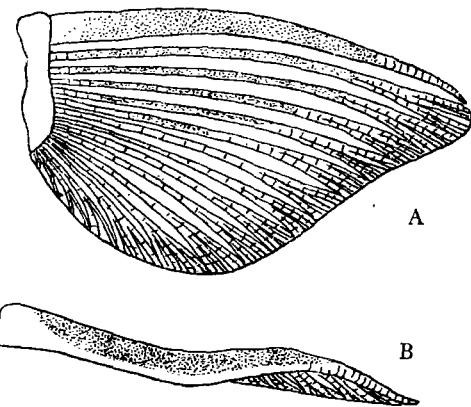


图 3 团头鲂成熟雄鱼在生殖时期胸鳍的变化

A. 胸鳍背面, 示珠星分布情况; B. 胸鳍第一根鳍条正面, 示弯曲情况和珠星分布。(仿曹文宣)

2. 亲鱼的分养及雌雄的鉴别

选作自然产卵用的亲鱼, 在接近产卵季节时, 雌雄分池饲养。面积在1亩以上, 水深1—1.5米的池塘比面积3分、水深0.5米的池塘所养亲鱼卵巢发育得更好。雌雄分池饲养是为了避免天雨和无意中注入新水而造成不必要的流产。

分养时, 首先要鉴别鱼的性别。团头鲂雌雄鱼之间不仅在产卵季节副性征有所不同, 即在平时, 胸鳍的形态, 也有不同。现将雌雄鱼的主要特征归纳列如上表(表2)。

3. 自然产卵的环境条件

团头鲂在梁子湖的天然产卵场是在进水港道附近或连接两个开阔湖面的狭窄处, 有一定水流的地方^[3]。那里有密茂的水草, 其中以菱为最多, 其次为聚草、菹草、苦草、轮叶黑藻、马来眼子菜和菰等。团头鲂的卵是粘性卵, 产出后即附着在水草上发育孵化。5—6月间(水温20—28℃), 当暴雨后天气转晴, 常大量产卵。它的自然产卵条件, 除需要一点流水刺激外, 其他与鲤、鲫鱼相似。

4. 池塘模拟试验

(1) 产卵池: 用本所官桥养殖场31号池作为自然产卵池, 该池面积为0.3亩, 接近正方形, 有一普通明沟进水道, 进水口的对角是出水闸门。池的最大水深1.2米, 需要及时排干。水的来源是用马达将东湖湖水抽至蓄水池, 经过过滤闸, 由明沟注入产卵池。

(2) 试验经过: 1965年4月28日上午9时将雌鱼和能挤出精液的雄鱼(雌雄的比例为1:3), 移入产卵池, 当时池水深为1.1米。5月10日下午先将池水放出至0.5米, 随后, 开始从进水口注入小量流水。当时水温为30℃。5时半开放较大的流量(约每秒1升), 至9时后停止进水。鱼巢是用柳树根扎成的, 用竹竿固定在进水口两旁, 流速比较

缓慢的地方,次日清晨未发现亲鱼发情产卵。

11日上午7时3刻打开出水闸将池水放至0.5米,让阳光曝晒;14时打开进水闸使池水边进边出,当时水温30℃。18时停止进水,但由于进水口未封严,半夜出现漏水现象,即有一小股流水不断流入鱼池。12日清晨5时(气温21℃、水温25℃),亲鱼开始发情追逐。最初只见到一雌一雄,活动地区仅限于进水口附近有微量流水的地方;5时半见到2对亲鱼追逐活跃,约两分钟出现一次,6时达最高峰,分别在4个鱼巢上产卵,延续时间约2小时。下午5时半将鱼巢移入两周前用生石灰60公斤带水清塘^[1]的30号池孵化。经计算共产卵13万余粒,受精率88.9%。17日将全部亲鱼捕起检查,有2尾雌鱼已产卵,3尾腹部仍膨大未产。已产过的亲鱼经解剖,一尾剩卵85.9克,每克含卵7,839粒,另一尾剩卵62克,每克含卵7,950粒,共计有157,870粒和120,900粒未产。雄鱼3尾精液较稀,经解剖,其中一尾精巢已萎缩,有血丝,表明排精较多。

由此看来,团头鲂在池塘中自然产卵、受精是完全可能的,关键是亲鱼的健壮与性腺发育良好与否。

(三) 人工催情自然产卵

在自然产卵所得的鱼苗还不能满足计划生产的鱼苗数目时,我们也进行人工催情,以促使团头鲂自然产卵。选用没有产过卵的3龄以上体质健壮的个体,雌鱼以腹部较大和比较柔软者为合用。为了使催情能达预期的效果,我们事先用挖卵器(图4)插人生殖孔,

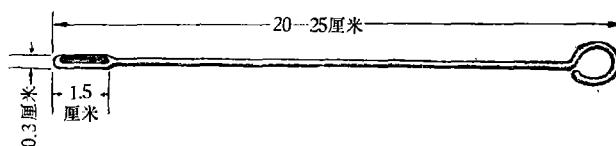


图4 挖卵器

挖取少量卵子进行检查。一般卵粒饱满,均匀、分散,颜色呈黄灰者较好。此外,我们也把挖出的卵子样品放在鱼卵透明液(95%酒精4份、冰醋酸1份)内,在解剖镜下观察卵核的位置。成熟的

卵子,核是偏在一边的。以这样的雌鱼进行催产,成功的机会就较多。雄鱼轻挤腹部就有乳白色精液流出者就适用。催情后,雌雄鱼以1:1或1:2的搭配比例放入产卵池。

1. 催情剂的种类和剂量

经试验证明,有效的催情剂是鲤鱼的脑下垂体以及人的绒毛膜促性腺激素。脑下垂体的剂量以雌鱼每公斤体重用5—10毫克,雄鱼减半,效果较好;绒毛膜促性腺激素剂量雌鱼以600国际单位和雄鱼用200国际单位,效果较好。

2. 注射液的配制和注射部位

(1) 垂体悬液的配制:先将所需数量的垂体(干燥保存)放入小研钵中,研碎后按每10毫克垂体配生理盐水1毫升的比例加入生理盐水,经搅匀成混悬液后慢慢地吸入消毒过的注射器备用。

(2) 绒毛膜促性腺激素的配制:该激素是上海医药公司出品,为淡黄色粉末,用消过毒的注射器注入少量的生理盐水,使激素溶解,然后进行鱼体注射。

(3) 注射部位和方法:从亲鱼培育池捕出亲鱼,用布担架把亲鱼抬至产卵池(经清塘后药性已消失)旁,立即进行注射;注射部位为背部背鳍前缘下方、侧线鳞以上的任何地方。注射时先用针头把鳞片挑起,刺入肌肉后把垂体溶液缓缓注入;注射后拔出针头时,

如遇到注射液有外流的现象，立即用手指轻轻按住注射口片刻。我们也试过从胸鳍基部内侧进行注射，同样有效。我们一般采用一次注射法，即将规定的剂量一次注入鱼体。当水温24—26℃时，一般在21—22时进行注射，次日5时左右就能产卵。有时我们也用二次注射法，即将规定的剂量分二次注射，第一次在17时注入全量的1/10，第二次在23时，将剩余的剂量全部注入，这样，亲鱼到次日5时左右也能产卵。按照水温变化情况和工作的方便，我们也曾将注射时间适当提前或移后。

表3 团头鲂催产试验结果*

日期	地点	数量与性别	鱼体规格		催情剂		产卵前措施	水温(℃)	结果
			平均体重(克)	平均体长(厘米)	类别	剂量：垂体(毫克/公斤)、激素(国际单位/尾)			
1960.5.28	本所花马湖工作站	6♀	1,148.0	37.4	垂	24.0	晒4小时后注入湖水3小时	27.1	7时从背部一次注射，15—19:15时产卵。产卵前2小时跳动较激烈，经检查一尾雌鱼已产出大部分，另二尾仅产出部分，最后核算共产卵605,000粒，受精率达98%
		6♂	1,120.0	37.0	体	14.0			
1961.6.12	同上	10♀	800.0	33.6	激素3尾 垂体7尾	①400;②600; ③600 ④5;⑤10; ⑥10;⑦15; ⑧15;⑨20; ⑩20	静	29.0	19时从背部一次注射，经9小时后产卵，⑧号鱼大部分卵已产出，挤压腹部仍有卵粒流出，⑦号和⑨号鱼产空了，⑩号鱼产出了大部分
		20♂	655.3	31.8	激素4尾 垂体6尾 对照10尾	200 10 —			
1966.5.19	本所官桥养殖场19号池	8♀	1,668.0	39.9	垂	10	同上	25.9	22时一次注射，次日5:20时开始有一对鱼有追逐现象，7时50分活动激烈，至11时开始产卵。产后检查，3尾产了大部分，2尾只产部分，3尾未产，共产卵36万粒。受精率97%
		6♂	1,017.0	37.9	体	5			
1966.5.21	同上	11♀	297.6	22.5	垂	10	微流水	26.3	用2龄鱼，10时20分至11时10分，从背肌一次注射，18时30分开始活动，2尾在19时30分产卵。共产卵约5,000—6,000粒，受精率不到10%，卵径1.04毫米，比正常卵子小1/5，孵化率很低
		18♂	297.7	22.6	体	5			
1972.5.25	本所官桥养殖场小2号池	5♀	1,200.0	36.0	垂	10	产前2小时冲水半小时	25.5	16:30在胸鳍基部一次注射，至26日晨5时产卵，3尾产出大部分，2尾未产，共产775,000粒
		7♂	1,100.0	37.0	体	5			
1972.6.5	本所官桥养殖场26号池	1♀	1,000.0	36.3	垂	第一次0.5 第二次4.5	微流水	29.0	17时从胸鳍基部注射第一次，23时第二次注射，在6日5时产卵，共产2万多粒，受精率为75%
		1♂	700.0	30.4	体	第一次0.25 第二次2.25			
1973.6.9	本所水泥池	2♀	—	—	垂	7	静水	26.0	10时从胸鳍基部一次注射，15时后稍有追逐现象，16时追逐激烈，到17时作人工授精取得约3万卵粒，受精率98%以上，孵出健壮的鱼苗
		2♂	—	— ¹	体	3.5			

* 表中鲤鱼脑下垂体简称垂体，人的绒毛膜促性腺激素简称激素；试验鱼除说明为2龄者外，余均为3龄以上。

(4) 催情结果：将各次试验结果，列入表 3。

从催情试验结果看，有部分亲鱼未产。分析原因可能是：(1) 二龄鱼性腺发育较好的雌鱼虽能产卵，但产出的卵子小，受精率低；(2) 卵巢没有达到第 IV 期末的发育阶段，虽催情也不产卵；(3) 亲鱼受伤，卵巢虽成熟亦不能顺利催产，如 1961 年 6 月 12 日的亲鱼中，有 2 尾卵巢发育程度与其他亲鱼基本一致，但头部受伤比较厉害，虽用了有效剂量，却完全没有产卵。

(四) 鱼卵孵化及鱼苗饲养

孵化的方法基本上与孵化鲤、鲫鱼卵相同，直接在“发塘”中进行。“发塘”鱼池事先作好下列各项准备工作。

1. 整塘清野

鱼巢入池前 14 天，排干池水，清除野鱼和杂草，平整池底，堵塞漏洞，并用池底淤泥修补塘埂。

2. 彻底清塘^[6]

用生石灰、生石灰与漂白粉、或漂白粉清塘。用生石灰清塘时，干塘每亩用 50—70 公斤，带水每亩水深 1 米用 130—165 公斤，水温在 26℃ 左右，12 天之后可放入鱼巢；用生石灰和漂白粉合剂清塘，平均水深 1 米，每亩放生石灰 65—80 公斤和漂白粉 7 公斤，水温在 26℃ 左右，7 天可放鱼巢；为了争取时间，有时也用漂白粉清塘，每亩水深 1 米放漂白粉（含氯量在 30% 左右）13.5 公斤，一般清塘 4 天后可放鱼巢。

3. 鱼巢上卵粒的计数及鱼巢安放的位置

在鱼巢移入“发塘”之前，从每个鱼巢中任取三个样品，单独计算，求其平均值，在鱼巢移入“发塘”时，称鱼巢的重量计算卵数。另取三个样品，分放在安置于“发塘”中的三个孵化箱中，以便计算“发塘”鱼卵的孵化率。鱼巢安放在座北向南避风的地方，浸悬在水面下约 20 厘米，太深和太浅往往会造成鱼卵大量死亡。

4. 鱼卵的孵化时间及孵化试验结果

团头鲂的产卵时间比鲤、鲫鱼约迟一个月，那时水温较高，故孵化较快。水温 23—24℃ 时 36 小时孵出鱼苗；水温 26—28℃ 时只要 24—30 小时就出苗了。刚孵出的鱼苗体长 4.1 毫米左右，无色透明，体质娇嫩，常平卧在水底，有时作垂直向上的游动，然后身体平伸，自然沉落。孵化第二天鱼苗附挂在鱼巢上，历时约一天左右。鱼苗孵出 2—3 天后，逐渐离开鱼巢游到鱼池的各处。孵化试验的结果见表 4。

表 4 孵化试验结果

实 验	时 间	缸 内					池 内					备 注	
		水温 (℃)	水量 (毫升)	总卵 数 (粒)	受精 卵 (粒)	鱼苗 (尾)	受精卵 的孵化 率(%)	水温 (℃)	pH 值	卵数 (粒)	受精 卵 (粒)	鱼苗 (尾)	
1	1960 年 5 月 28 日	22.8— 25.5	500	100	98	93	94.8	20.0— 26.8	8.1	16,292 18,418	15,960 17,771	8,015 7,606	50.2 42.8
2	1961 年 5 月 25 日	—	1,000	441	441	409	92.0	28.0	8.0	14,553	14,553	9,413	64.7
3	1961 年 6 月 13 日	33.0	1,500	1,561	1,529	1,285	84.1	29.0	8.2	297,990	292,030	274,508	94.0
4	1965 年 5 月 26 日	23.4 23.3	1,000 淋水法	1,000	940	625	66.4 68.7	24.0	7.8	775,000	728,500	451,000	61.9

从 1960、1961 年几次试验来看，缸内孵化率比池中为高。但是，在天气晴朗，水温合适时，池中孵化亦可以达到较高的孵化率。

5. 孵化饲养一贯法

由于团头鲂的鱼苗体型纤小，不利于过早动网，所以受精卵是直接放在“发塘”中孵化和饲养较好。鱼卵投放的数量每亩约 13—15 万粒。表 5 系试验的结果。

表 5 “孵化饲养一贯法”培育的结果

池号	项目	面积 (亩)	水深 (米)	生石灰 带水清塘 (公斤)	移入鱼巢日期 和鱼卵数量		孵化 和饲养天数	出塘数量、规格及成活率				备注
					日期	数量 (粒)		数 量 (尾)	体 长 (毫米)	体 重 (克)	成活率 (%)	
24		0.8	0.9	125	1965 年 5 月 18 日	11 万	17	78,000	23.3	0.16	70.9	亩放鱼卵 13—15 万粒
27		0.3	0.8	100		4 万		26,600	24.0	0.18	66.5	

6. 鱼苗的食性观察

5 月 17 日放入鱼巢(当时水温为 26.4°C)，经 34 小时，大部分鱼卵孵成鱼苗，鱼苗体长约 4.1 毫米。当体长为 5.2 毫米时，卵黄囊细长，鱼苗开始摄食，这是混合营养时期。体长长达 6.0 毫米时，卵黄囊完全消失，已能捕食轮虫及无节幼体，也能摄食投喂的熟蛋黄微粒。体长达 6.5 毫米以后，不仅能摄食轮虫、无节幼体等小型浮游动物，亦能吃枝角类、桡足类等大型浮游动物了。根据 96 尾(体长 5.6—26.1 毫米)鱼苗的食性检查结果来看，团头鲂与草、青、鲢、鳙^[7]的幼鱼一样，也是以浮游动物为主要食料。

7. 饲养过程

两口试验池(24 号，27 号)是用混合堆肥^[8]进行饲养的。每隔一天取肥水 50—100 公斤泼洒全池，同时还投喂少量豆浆一个星期，共用黄豆 9.5 公斤(24 号池 5.5 公斤、27 号池 4 公斤)。接着用豆饼浆代替黄豆浆(将轧碎的豆饼在水中浸泡 3—4 小时，带水磨成豆饼浆，1 公斤干饼可磨成 10 公斤豆饼浆)，全池遍洒与池边投喂相结合，继续投喂 7 天。经 17 天孵化和饲养，鱼苗体长达 23.3 毫米以上，体重 0.16 克以上，达到了火片鱼种的规格。

8. 鱼体锻炼

鱼体达到火片规格以后，及时进行分塘稀养，以免密度过大，溶氧、食料不足而影响鱼体迅速生长。分塘前先进行两次锻炼，以增强其体质。锻炼那天停喂食料。第一次扞网时采取包围方式，即用网从塘的一端扞向另一端，鱼就围入网中，然后慢慢抬起，鱼群在半离水状态下稍稍密挤一下，立即放回塘中，作为第一次锻炼。第二天投喂一次豆饼浆，使鱼恢复。第三天进行第二次锻炼。开始时与第一网相同，但等到网扞到半池时，将网的一端叠连在夏花布池上，另一端慢慢围过来，让鱼儿自动地游入布池(见图 5)。

在同一鱼池中孵化鱼卵并养至火片鱼种，可以减少鱼苗的死亡率，因此我们认为“孵化饲养一贯法”对团头鲂是适合的。

在“发塘”中培养火片鱼种的过程中，我们注意到天然饵料的适口性问题，鱼苗孵出后一、二天，身体还很小，只能摄食体型较小的轮虫和无节幼体等浮游动物，不能摄食大型的

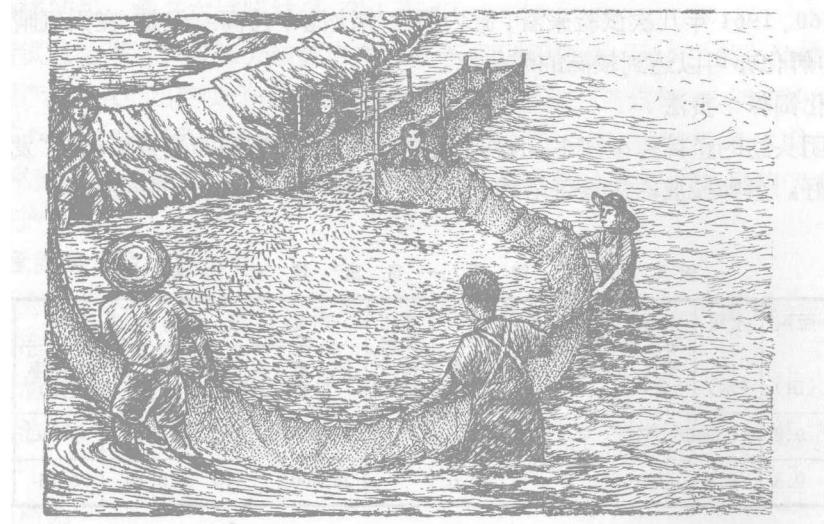


图5 火片鱼种锻炼法示意图

枝角类和桡足类。遇到池水中大型的浮游动物很多时，则对鱼苗成长反而不利，可用两百万分之一的敌百虫^[9]进行全池泼洒，以杀灭大型浮游动物。进行杀灭的那天，改用黄豆浆或豆饼浆投喂。

（五）“火片”养成 4—5 厘米的“夏花”

这是苗种“三级养法”的第二级，每亩放养“火片”4万尾；清塘方法与“发塘”相同。采用肥水下塘，即在“火片”放养前5—6天先施混合堆肥250—300公斤，培育好含有大量浮游动物的肥水。“火片”放养的次日，即开始投喂豆饼糊（1公斤干饼磨成5—6公斤豆饼糊），豆饼糊放入预先搭好的饵料台（按每2万尾左右分配一个），饵料台设置在阳光充足、靠近堤埂处。投喂时间约在上午9时；每隔两天施混合堆肥一次，施用量一般每次为50公斤，根据水质肥瘦而作适当增减。同时每天投放少量（9—10公斤）莞萍（*Wolffia arrhiza*）。由于食料充足，生长较快，经过27天饲养，鱼体长达49.3毫米，体重达1.3克，成活率为90%（表6）。

表6 “火片”养成“夏花”鱼种试验

池号	项目	面 积 (亩)	水 深 (米)	放养日期与数量		放养规格		饲养天数	出塘数量与规格			成活率 (%)
				日 期	数 量 (尾)	平均体长 (毫米)	平均体重 (克)		数 量 (尾)	规 格 平均体长 (毫米)	平均体重 (克)	
35号		2.6	1.5	1965年6月5日	104,000	19.0	0.16	27	93,631	39.0	1.30	90

在这段饲养过程中，团头鲂没有发生过寄生虫病和细菌性疾病。而当时“夏花”草鱼池则已普遍流行细菌性的白头白嘴病，并发生大量死亡。

（六）夏花养成鱼种

由“夏花”养成鱼种，即三级养法的第三级。和少量鲢、鳙混养的，并进行了两种不同的密度（4000, 7000尾）试验，试验结果如表7。

表 7 夏花养成鱼种的试验结果

池号	面积 (亩)	水深 (米)	鱼的 种类	放养数量与规格		出塘数量与规格		饲养天数	成活率 (%)	备注		
				放养 数量 (尾)	规格		出塘 数量 (尾)	规格				
					平均 全长 (厘米)	平均体 重(克)		平均 全长 (厘米)	平均体 重(克)			
6	0.8	0.9	团头鲂	6,372	4.9	1.3	6,024	12.7	23.8	136	94.5	饲养密度 7,000 尾/亩
			鲢	100	6.0	2.3	92	28.0	237.1	128	92.0	
			鳙	30	3.3		28	26.4	256.5	110	93.0	
24	0.8	1.0	团头鲂	3,350	8.1	5.7	3,207	15.2	40.6	143	95.7	饲养密度 4,000 尾/亩
			鲢	100	6.0	2.3	100	31.4	321.9	130	100.0	
			鳙	30	3.3		28	28.4	291.7	112	93.3	
35	2.6	1.65	团头鲂	10,800	5.0	1.3	10,452	13.8	31.9	134	96.8	同上
			鲢	300	6.0	2.3	245	32.3	393.1	108	80.2	
			鳙	100	3.3		100	28.8	337.8	127	100.0	
42	1.3	1.3	团头鲂	9,100	5.0	1.3	8,469	12.1	21.8	139	93.1	饲养密度 7,000 尾/亩, 该池为新开, 有 25% 鱼体发育不良
			鲢	150	6.0	2.3	118	31.6	374.8	132	78.7	
			鳙	100	3.3		96	27.1	270.5	114	96.0	

饲养的方法：饲养过程中第一个月投饲芫萍加豆饼浆（1份干豆饼加5份水），以后用小浮萍 (*Lemna minor*) 加豆饼浆，随着鱼体的增长逐步改喂紫背浮萍 (*Spirodea polyrhiza*) 加豆饼浆；晚期投饲小浮萍加豆饼浆。以 6 号和 24 号池为例：6 号池共用豆饼 86.6 公斤，芫萍 76 公斤，紫背浮萍和小浮萍 1041 公斤；24 号池共用芫萍 68 公斤，紫背浮萍和小浮萍 994 公斤，豆饼 73 公斤。35 号池和 42 号池开始时也是投喂芫萍和豆饼浆约一个月，以后就投喂浮萍等青饲料，在青饲料不足时，辅之以豆饼浆。

35 号池（大，水较深）与 24 号池（小，水较浅）放同样的密度。按理 35 号池的团头鲂鱼种应比 24 号池生长得好，但结果则相反，其原因可能是 35 号池青饲料不足的缘故。同样 42 号池与 6 号池相比也是如此。另方面，四只试验池的鲢、鳙生长情况则仍按池大水深生长好的常规反映出来。

为了比较团头鲂鱼种与草鱼鱼种的抗病能力，我们同时进行了草鱼鱼种的饲养试验。在面积、水深、放养时期与密度、投饲情况基本相似的情况下，两口草鱼试验池还进行了彻底清塘（石灰），一口定期加水，一口定期换水和投喂新鲜的饲料，并按“芒种后狠、立秋后轻、秋分后精”的原则投喂，而团头鲂的饲料则是完全不消毒、不定量的。结果是防病的草鱼鱼种池虽细菌性肠炎病发生不多，但爆发了严重的烂鳃病。加水的一口成活率为 32%，换水的一口成活率为 35%。而养团头鲂的四口鱼种池则没有发生任何细菌性疾病，平时也没有发现死鱼，成活率都在 90% 以上（见表 7）。

从上述对比试验来看，团头鲂鱼种对细菌性疾病有较强的抵抗能力，是可以肯定了。因此我们认为在食料充足的地方，在能控制缺氧的条件下，团头鲂的放养密度，可以适当的增加，以提高其产量。

（七）团头鲂与草鱼混养试验

试验的目的，主要是验证团头鲂有无抗细菌性肠炎病的特性及在一般饲养条件下的

生长速度。

在同一鱼池中同时放养团头鲂与草鱼,采用一般饲养方法,不采取任何防病措施。从2月28日养到7月16日结束,其结果如表8。

表8 团头鲂与草鱼混养试验

项 目 池	面 积 (亩)	水 深 (米)	放养数量与鱼体重				出塘数量、体重、增长系数及成活率							备注	
			团头鲂		草鱼		团头鲂			草鱼					
			数量 (尾)	平均 重 (克)	数量 (尾)	平均 重 (克)	数量 (尾)	平均 体重 (克)	增长 (%)	成活 率 (%)	数量 (尾)	平均 体重 (克)	增长 (%)	成活 率 (%)	
28	0.8	1.0	100	15.6	400	100	84	101.6	551.2	84	56	186.7	86.7	14.0	混养: 白鲢 200 尾 花鲢 50 尾
29	0.8	1.0	100	15.7	400	100	89	77.7	393.3	89	58	284.4	184.4	14.5	混养: 白鲢 210 尾 花鲢 50 尾

在饲养过程中,草鱼在5、6两个月发生了细菌性肠炎和烂鳃病,而团头鲂则完全没有出现这些病。在同一水体中,吃同样的食料(豆饼、水草),前者发病,后者不发病,这充分证明了团头鲂在成鱼阶段也有良好的抗细菌性疾病的特性。但是团头鲂在另方面也暴露了一些弱点,如对需氧的要求比较高,在池水溶氧下降到0.62—0.78毫克/升时就经常浮头,以致影响少数个体发育不健全,如鳃盖向内凹陷,从而更使其对缺氧敏感,造成浮头死去10余尾,故成活率只有84—89%。但比之草鱼,则高了6倍之多。

(八) 主养团头鲂成鱼试验

在放养之前进行清塘,其方法同鱼种池。1965年以10号池、18号池,1966年以36号池共3口鱼池进行试验。10号池共投喂豆饼143.5公斤,浮萍457.5公斤,蚕蛹粉12.2公斤;18号池共用豆饼143.7公斤,浮萍639.5公斤,蚕蛹粉12.2公斤;36号池共用豆饼343公斤,浮萍579公斤,水浮莲230公斤,水草(苦草、马来眼子菜、轮叶黑藻、黄丝草等)316公斤。10号池和18号池在8—10月间曾因缺氧浮头而加过几次水,此外未采取任何防病措施,所得结果如表9。

由于10号、18号池放的团头鲂鱼种规格小,起点低,投饵量较多,水质过肥,曾几次缺氧浮头,影响鱼体生长,以致鱼体平均体重未达到250克的商品规格;36号池的团头鲂平均体重为314克以上,达到了商品规格。在饲养过程中没有发生过细菌性疾病。

成鱼对水草(苦草、马来眼子菜)的利用,曾进行饵料系数的初步测定,在23.4立方米水中养15尾团头鲂(平均体长22.9厘米),总重4,690克,平均水温27.6℃,每天上午9时投放水草(称重),下午5时捞出剩余水草(称重),经29天饲养共食水草41,750克,水草饵料系数为97.0(即97斤水草使鱼增重1斤)。

(九) 团头鲂的疾病

除了上面提到的团头鲂对细菌性疾病有较强的抵抗能力外,在十几年饲养鱼种的过程中,仅发现两尾鱼的肠子有发炎的病状,亦曾遇到过鳃霉病,但没有流行成病。这就是这种鱼最大的优点。

表9 团头鲂成鱼饲养试验结果

项 池 目 号	面 积 (亩)	水 深 (米)	鱼 的 种 类	放养数量与规格		出塘数量与规格		饲 养 天 数	成 活 率 (%)	各 类 鱼 实 际 产 量 (公斤)	全 池 产 量 (公斤)	折 合 亩 产 (公斤)			
				放养 数 量 (尾)	规 格		出塘 数 量 (尾)	规 格							
					平均 体长 (厘米)	平均 体重 (克)		平均 体长 (厘米)	平均 体重 (克)						
10	0.69	1.01	团头鲂	302	8.5	12.4	252	19.8	209.0	303	83.4	53.1	146.3	211.9	
			鲢	105	10.2	22.4	105	29.9	490.3	283	100.0	47.9			
			鳙	25	18.7	157.7	25	42.1	1502.0	283	100.0	37.7			
			青鱼	3	15.0	83.0	3	—	1520.0	283	100.0	7.6			
18	0.60	0.9	团头鲂	302	8.5	12.4	248	20.0	216.5	303	82.1	53.7	152.9	255.6	
			鲢	105	10.2	22.4	101	31.5	591.0	283	100.0	55.5			
			鳙	25	18.7	157.7	25	43.1	1925.0	283	100.0	39.4			
			青鱼	3	15.0	83.0	2	—	2147.0	283	66.6	4.3			
36	3.2	1.65	团头鲂	785	14.9	60.2	759	22.5	314.1	369	96.7	275.3	602.3 +样品鱼 =604.9	189.0 2.6	
			鲢	342	27.0	393.1	302	29.5	609.0	383	88.3	178.1			
			鳙	161	24.5	328.1	161	28.9	529.2	383	100.0	92.6			
			鲤鱼	60	11.5	35.4	60	32.2	93.0	240	100.0	46.5			
			青鱼	32	10.8	20.5	29	24.5	336.2	247	90.6	9.8			

有关寄生虫和水霉的感染情况我们也曾进行大量的个体解剖检查。

在寄生原生动物方面，有泛生性的鲢车轮虫 (*Trichodina lieni*)，粗棘杜氏车轮虫 (*Trichodina domerguei*) 和隐鞭虫 (*Cryptobia* sp.)，有时也发现口丝虫 (*Costia* sp.)、斜管虫 (*Chilodonella* sp.) 和碘孢虫 (*Myxobolus* sp.); 寄生甲壳类动物方面，锚头鱥 (*Lernaea* sp.) 较常见，鲺 (*Argulus* sp.) 较少见，可是对草、青、鲢、鳙常见寄生的中华鱥则至今尚未发现；指环虫 (*Dactylogyrus*) 和三代虫 (*Gyrodactylus*) 是最常见的寄生蠕虫，可是感染强度不大，一般不出现症状，但无疑对团头鲂的生长有一定的影响。用百万分之 2 的敌百虫 (2.5% 粉剂)^[10] 全池遍洒能收到良好效果。另外 1965 年运到湖北省浠水县望天湖养殖场的 3 万尾团头鲂夏花鱼种，放养在两口面积为一亩的鱼池中，不久就患严重的血居吸虫 (*Sanguinicola* sp.) 病，死了不少，但是留在本所官桥养殖场的同批“夏花”中就没有发现，推测这血居吸虫可能是在望天湖感染的。其他如复口吸虫 (*Diplostomulum* sp.)、朝鲜鲫吸虫 (*Carassotrema koreanum*) 以及其他复殖吸虫的后囊蚴和棘头虫 (*Acanthocephala*) 也偶有寄生，但尚未形成严重的流行病。

团头鲂与其他鱼类一样，在鱼体受损伤后，同样会被腐生的水霉菌侵袭。因此，在捕捞运输和饲养过程中必须操作细致，勿使鱼体受伤。

(十) 含肉量及营养成分的测定

1. 含肉量的测定

将池中捕出的活鱼，用纱布擦干体表，称量体重后，除去鳞片、腮、内脏及骨骼(将鲜鱼蒸熟后析离出骨骼)等不可食部分并用 8% 氢氧化钠浸泡 8 小时后，用清水冲洗，再浸泡 4 小时^[11]，洗净后用滤纸吸去表面的水份，然后用天秤称其重量。前后共测定 18 尾(表 10)。其中 2 龄鱼 8 尾，平均雄鱼含肉量为 77.7%，雌鱼为 75.6%，平均可食部分占体重 76.9%；成鱼 10 尾，雄鱼平均含肉量 79.2%，雌鱼为 77.4%，平均可食部分为 77.9%。无论二龄

表 10 含肉量测定

项 目 组 别	取 样 时 间	体 重 (克)	年 龄	性 别	不可食部分						可食部分	
					内 脏 (克)	鳞 片 重 (克)	鳃 重 (克)	骨 重 (克)	总 重 (克)	占 体 重 (%)	肌 肉 重 (克)	占 体 重 (%)
二 龄	1973.10.30	221.0	2	♀	30.0	6.7	4.5	12.3	53.5	24.2	167.5	75.8
	”	230.8	2	♀	35.7	8.0	4.5	10.7	58.9	25.5	171.9	74.5
	”	201.2	2	♀	29.0	6.5	3.5	8.2	47.2	23.5	154.0	76.5
	”	171.0	2	♂	19.2	6.0	3.6	9.6	38.4	22.5	132.6	77.5
	”	207.0	2	♂	21.6	6.5	4.5	12.6	45.2	21.8	161.8	78.2
	”	185.0	2	♂	20.3	6.6	4.4	10.5	41.8	22.6	143.2	77.4
	”	224.5	2	♂	25.0	7.8	5.0	10.5	48.3	21.5	176.2	78.5
	”	255.3	2	♂	35.0	9.0	4.9	9.8	58.7	23.0	196.6	77.0
平均		212.0			26.0	7.1	4.4	10.5	49.0	23.1	163.0	76.9
成 鱼	1972.2.17	1500.0	4	♂	150.0	49.9	19.5	77.2	296.6	19.8	1203.5	80.2
	”	1600.0	5	♀	200.0	52.0	23.1	75.0	350.1	21.9	1249.9	78.1
	”	1600.0	4	♀	124.0	51.6	21.0	71.4	268.0	16.9	1332.0	83.3
	”	1050.0	♂		100.0	51.4	18.1	42.7	212.2	20.1	837.8	79.9
	”	1100.0	3	♀	100.0	42.7	17.1	44.3	204.1	18.6	895.9	81.4
	1972.8.10	1300.0	♀		220.5	32.5	17.5	52.0	322.5	24.8	977.5	75.2
	1973.10.29	1650.0	5	♂	215.0	42.5	18.6	95.2	371.3	22.5	1278.7	77.5
	”	950.0	3	♀	150.0	28.5	13.0	43.7	235.2	24.8	714.8	75.3
	”	750.0	3	♀	125.0	23.5	12.0	37.2	197.7	26.4	552.3	73.6
平均					153.5	39.9	17.3	56.8	267.4	21.7	965.1	77.9

鱼或成鱼雄鱼均比雌鱼为高。另外，冬季含肉量比夏季高，2月份平均为80.6%，而8月份则为75.2%。

2. 肌肉营养成份的测定

材料是1960年从湖北省梁子湖收集的亲鱼。将活鱼称重后，从腹面剖开，取出全部性腺和内脏，并将附着在体腔上面的脂肪与体腔膜等清除干净，将肌肉切碎，取出部份样品放在105℃烤箱中烤干，达到恒重，并求出其水份，取出部分样品用索氏抽提法测定脂肪^[12]；取出部分，用微量凯氏法测定蛋白质^[12]，另外多余样品测定灰分及其他物质。

测定结果：水份75.2%；脂肪5.2%；蛋白质16.0%；灰分2.4%；其他1.2%。

(十一) 起水率检查

团头鲂性好集群，游动虽活泼，但跳跃能力不及鲢鱼，遇网具或障碍物即退缩，不向下

表 11 团头鲂夏花、春花鱼种起水率

项 目 鱼 种	面 积 (亩)	水 深 (米)	投 放 数 量 (尾)	第 一 网 (%)	第 二 网 (%)	第 三 网 (%)	干 塘 (%)
夏花鱼种	0.8	1.0	78,030	99.71	0.25	0.04	—
	0.8	1.0	13,680	99.78	0.22	—	—
春花鱼种	2.6	1.8	10,420	83.60	15.27	—	1.13

表 12 池 养 成 鱼 起 水 率

鱼名 \ 项目	放养数量 (尾)	第一网 (%)	第二网 (%)	第三网 (%)	干塘 (%)
团头鲂	251	70.91	18.73	3.59	6.77
	20	35.00	5.00	15.00	45.00
	19	15.79	5.26	5.26	73.69
	96	11.46	4.16	—	84.38
	136	82.35	9.56	3.68	4.41
	60	90.00	8.33	—	1.67

钻。“夏花”和鱼种的起水率见表 11；成鱼的起水率，在面积为三亩余的鱼池中第一网一般在 60—70%，三网基本上可以捕尽。因此比草、青、鳊（见表 12）和鲤、鲫等容易捕捞。这一特性对湖泊放养十分有利。在湖泊放养后，每年存留少数成鱼不能捕起，正好作为来年在湖泊中自然繁殖的亲鱼，对提高再生产，是十分有益的。

四、团头鲂在国内移植的概况

几年来在所内外各级党组织的领导下，团头鲂已陆续移至各地饲养：

1960 年开始试验以后，养成的鱼种在年底投放到湖北省黄冈专区的花马湖。1961、1962 年该湖的鱼产量有了显著提高，其中团头鲂占一定的比例。

1964 年协助武汉市东湖养殖场进行团头鲂的繁殖与饲养，基本上获得成功。同年年底新疆运去一部分鱼种，次年又运去鱼苗约万尾；黑龙江省也运去一部分鱼种。

1965 年我所养成的夏花和鱼种分别送往广东、山东、河北、四川、江西、上海市、浙江、江苏许多养殖场或研究所；1966 年又送给湖南、云南、安徽、北京市、广西、甘肃、辽宁、福建等省（区）市的养殖单位；1970 年引入山西；1972 年引入内蒙古、陕西等省（区）市的养殖场；合计有 46 个单位（包括本省）共夏花鱼种 163,100 尾，春花鱼种 28,225 尾，2 龄鱼种 83 尾和 3 龄以上亲鱼 93 尾。

在运输过程中，据各单位来信统计，成活率一般在 80—98% 之间。现在确知已经“安家落户”的有新疆、广东、浙江^[13]、江苏、辽宁、陕西等二十一个省市（区）。

值得指出的是新疆维吾尔自治区的一个水库，据测定含盐量约在 5‰ 左右，而团头鲂在其中生长得较好，一般 3 龄鱼都能达到 250—750 克。这表明它们能适应较低的盐度。

五、讨 论

团头鲂的分布，原只限于长江中游的一些湖泊，但就目前各地移植、饲养的情况来看，它不仅能适应温带，也能适应亚热带和寒温带的气候条件。对含 5‰ 左右盐度的水质亦能适应。

草食性鱼类是我国池塘养殖中的重要饲养对象之一，不仅由于草食性鱼类的饲料来源广而价廉，而且它们排出的粪便，有利于浮游生物的繁殖，从而为鲢、鳙解决部分食料。因此，在主养草鱼的池中投放适当数量的鲢、鳙，就能充分利用池中食物资源，提高池塘的产量。这是劳动人民从实践中创造出来的经验，具有十分重要的经济意义。但是草鱼饲

养在池塘环境条件下,不论在鱼种或成鱼阶段,都容易发生细菌性疾病,大大地影响到草鱼产量的提高,这是一个很大的缺点。现在发现草食性的团头鲂可以弥补草鱼的这种缺陷。

我们曾对团头鲂与草鱼进行抗细菌性疾病能力的比较,在同一个池塘和同样的饲养管理条件下,团头鲂没有发生过细菌性疾病,由寄生虫引起的吸管虫病、中华鱠病也没有发现。对一般泛寄生性寄生虫如车轮虫、隐鞭虫、口丝虫、斜管虫、小瓜虫、三代虫、指环虫和鲺等,则与草鱼没有区别。团头鲂对锚头鱠比较敏感,其易感程度仅次于鲢鱼。十余年来仅在望天湖养殖场的鱼池中发生过一次血居吸虫病,但放养前如能彻底清塘,则完全可以避免。草鱼则由于易患烂鳃、肠炎、出血病而大量死亡(见表8)。从抗病能力来看显然团头鲂比草鱼强得多,各地经验也证实了这一点。

有人认为草鱼个体大,生长快,这是团头鲂望尘莫及的。诚然,团头鲂个体较小,长不到草鱼那样大,生长速度也没有草鱼那样快。但是由于草鱼病多,一般鱼种成活率仅50%左右,发病较严重的鱼池死亡率可高达90%以上^[15],因此总的鱼种收获和成鱼产量,往往不如团头鲂。在还没有培育出抗病力强的草鱼新品种和找出控制草鱼烂鳃、肠炎和出血病的有效药物之前,我们认为繁殖和饲养团头鲂是能够弥补草鱼的不足而使鱼产量得到提高的。

我国长江中下游及淮河流域的浅水湖泊,星罗棋布,面积约有1300多万亩^[16]。这些湖泊繁生大量的水草,可是我国淡水经济鱼类中草食性鱼类不多^[5],因此湖泊中的水草没有被鱼类充分利用。虽然大家都知道可以放养草鱼来开发利用水草资源,但由于草鱼鱼种死亡率高,难以满足放养的需要。这种状况已成为目前合理利用湖泊天然食料,发挥生产潜力,进一步提高湖泊渔产量的障碍。

另方面草鱼在湖泊中,虽能接近或达到性成熟,但由于流水条件的限制,不能自然产卵和繁殖后代,所以每年需要人工投放,这对养殖场的人力物力都是很大的负担。可是放养团头鲂的苗种在湖泊中,2—3年后,就能自然成熟、产卵和繁殖后代。如果管理得当,放养后每年捕捞时留下适当数量的成鱼,作为来年繁殖的亲鱼,则每年只要稍加补充或甚至不要再投放鱼种就有足够的数量了。这是团头鲂在湖泊放养方面的另一个优点。

团头鲂比草、青、鲤、鲫容易捕捞,起水率相当高,在池塘中一般第一网就能捕起70%左右,三网以后所余不到10%。在大水面中,起水率亦比较高^[4]。这对湖泊放养也是一个有利的条件。

团头鲂从鱼苗到“火片”(1.5—2.6厘米)阶段,主要摄食浮游动物,故用混合堆肥或大草、牛粪、羊粪、猪粪等的发酵肥料以培养浮游动物作为饲料,完全可以养成健壮的火片鱼种,鱼体成长也较快。这样既节约了商品饵料,又降低了成本。

团头鲂吃食斯文,消化道较长(一般为体长的3.5倍)。我们曾对草鱼和团头鲂的肠道内食物团作了粗略的比较,发现团头鲂的消化比较完全,食物的利用率也较高(饵料系数97)。

团头鲂个体虽比草鱼为小,但在一到二龄期间生长还是很快的,以后才逐渐减慢。在池塘饲养条件下,主养团头鲂的鱼池,一般二龄(一岁半)的鱼体体重在300克左右,搭配在其他鱼池中可达500—550克,已达到上市的商品规格,比之草鱼可缩短饲养周期一

年。这对鱼池周转和加快经济收益，是十分有利的。

团头鲂的弱点是比草、青、鳙鱼容易浮头，换言之，即其耗氧率较高，但与鲢鱼相比则二者相似。此外，据群众反映，团头鲂对二二三等农药较为敏感。

团头鲂具有许多优点，显然是一个优良品种。各地移植饲养结果良好，并已“安家落户”繁殖后代了。有些省份推广后鱼产量有显著增加。我们认为团头鲂如果能加速推广，对我国淡水鱼产量的提高是会有帮助的。

在此还须指出：长春鳊在我国分布很广^[5]，北起黑龙江，南至海南岛，都有天然生长，它同样是草食性鱼类，可能也是弥补草鱼之不足的比较好的对象，但因人力和条件所限，未作比较试验，深望关心发展淡水养殖的同志加以研究。

六、总 结

1. 团头鲂的性腺能在池塘中发育成熟，在湖北地区4月下旬至6月上旬为池塘中产卵和人工催产最适合的季节。

2. 团头鲂在水温26—28℃时，24—30小时即能孵出鱼苗，室内外孵化率均可达到60%以上。

3. 团头鲂鱼苗至“火片”鱼种的食性与家鱼相似，主要以浮游动物为食料。采用“孵化饲养一贯法”可以获得比较高的成活率。

4. 由火片养成夏花和由夏花养成鱼种，成活率一般都在90%以上，绝少染病死亡。

5. 在团头鲂与草鱼成鱼混养试验中，团头鲂没有发过什么疾病，成活率为84—89%，而草鱼因受到细菌性疾病的侵袭，其成活率只有14.0—14.5%。这是团头鲂比草鱼突出的优点。在草鱼抗病力强的品种没有培育出来或细菌性疾病没有得到控制之前，饲养团头鲂较易保证生产计划的完成。

6. 3—4寸鱼种，饲养一年即能达到300克左右，已达到食用规格，比之草、青鱼提前一年上市，加速了鱼池的周转率，提高了经济收益。

7. 团头鲂性较驯，易于捕捞，在池塘中一般第一网就能捕起70%左右。

8. 团头鲂的含肉量为77.6%；肌肉含水份75.2%；蛋白质16.0%；脂肪5.2%；灰分2.4%；其他1.2%。一般认为它肉嫩、脂多、味美，深受群众欢迎。

9. 团头鲂目前已在国内21个省(区)市移植饲养，其中浙江、江苏、辽宁、广东、新疆、广西、江西、福建等地区推广饲养面积较大，鱼产量也相应地得到了提高。

10. 总起来说：团头鲂具有许多优点，是比较理想的淡水养殖品种。在草多、细菌性鱼病严重地区的池塘和湖泊水库极宜引进试养。

参 考 文 献

- [1] 湖北通志卷 24, 舆地志24, 物产三(817—818)鳞类。1934年, 商务印书馆影印。
- [2] 易伯鲁, 1955。关于鲂鱼(平胸鳊)种类的新资料。水生生物学集刊, 1955 (2): 115—122。
- [3] 曹文宣, 1960。梁子湖的团头鲂和三角鲂。水生生物学集刊, 1960 (1): 57—82。
- [4] 柯鸿文, 1965。团头鲂的人工繁殖与饲养试验。水生生物学集刊, 5(2): 282—283。
- [5] 伍献文等, 1963。中国经济动物志——淡水鱼类。科学出版社。
- [6] 倪达书等, 1956。生石灰、巴豆、茶粕清塘比较试验, 附石灰带水清塘法。水生生物学集刊, 1956 (1): 117—128。
- [7] 倪达书, 1959。草、青、鲢、鳙的饲养方法。太平洋西部渔业研究委员会第二次全体会议论文集, 65—91。科学出版社。
- [8] 倪达书等, 1956。混合堆肥替代豆浆饲养鱼苗的试验报告。科学通报, 1956 (4): 82—85。
- [9] 大连水产专科学校养殖系生物教研组, 1973。用敌百虫控制鱼池大型浮游动物的试验。水产教育与科技, 1973 (2): 32—34。
- [10] 陈英鸿、王瑞珍, 敌百虫对指环虫和鲺的杀灭试验(手稿)。
- [11] 李 赐, 1954。脊椎动物骨骼标本制作法。生物学通报, 1954年8月号。
- [12] 中国医学科学院劳动卫生劳动保护及职业病研究所营养学系编著, 食物营养成分测定法。1961年12月第2版。14页; 18页。人民卫生出版社。
- [13] 浙江省杭州市闻懿鱼种场, 怎样养殖团头鲂。1972年9月(油印本)。
- [14] 营口县鱼种场、辽宁省淡水水产研究所, 1972年。团头鲂移植试验报告。
- [15] 王德铭等, 1959。鲩、青鱼传染性肠炎的研究。水生生物学集刊, 1959 (3): 241—254。
- [16] 中国淡水养鱼经验总结委员会编, 1973。中国淡水鱼类养殖学(第二版), 342—384。科学出版社。
- [17] Менен, В. А., 1939. К Вопросу о годовом цикле костистых рыб. Изв. АН СССР. Биол. 3: 389—420.

AN EXCELLENT FRESH-WATER FOOD FISH, *MEGALOBRAMA AMBLYCEPHALA*, AND ITS PROPAGATING AND CULTURING

KO HONG-WEN

(Institute of Hydrobiology, Hupei)

ABSTRACT

This herbivorous bream (*Megalobrama amblycephala* Yih) occurs wild in certain large and median-sized lakes of the mid-lower Yangtze basin and was not found elsewhere. Since its recognition in 1955 as a new species distinct from *Megalobrama terminalis*, to which it bears a superficial resemblance, it has been subjected to general biological studies as well as pond-culture experimentation.

Observations made in our hatcheries indicate that this bream is much more resistant to bacterial diseases than the well-known grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*), which is highly esteemed by our pisciculturists on account of its big size, quick growth, tastefulness, and herbivorous food habit, yet on the other hand, it is also notorious for its susceptibility to bacterial infections. Except for the smaller size, this bream has as many favourable features as the grass carp and is, in other respects, even superior to the latter. Of particular interest is that this bream can mature and breed spontaneously in ordinary fish ponds.

In middle Hupei, this bream spawns from late April to early June. Its eggs, like those of the common carp and goldfish, are of the adhesive type and can be incubated in the same way as for incubating goldfish eggs. But the rearing of its fry, which are so small and delicate, is more difficult. In our experimentation for rearing the fry, better results have been obtained by letting the eggs and the newly-hatched larvae stay in the hatching pond until the fry grow to inch-sized fingerlings, in contrast to the ordinary practice (for various carps) in which the fry are to be transferred to the rearing pond shortly after they become capable of swimming about horizontally.

At a water temperature of 26—28°C, the eggs hatch in 24—30 hours, with an average hatching rate of 60% both in indoor incubation and in the pond.

When the yolk sac of the larvae is nearly absorbed, the fry feed first on rotifers and nauplii, but soon become large enough to feed on cladocerans and copepods. If the pond is rich in zooplankton, the fry will grow fast with little mortality. The production of natural food organisms should be promoted by manuring the hatching-rearing pond, although care should be taken not to overfertilize.

Fingerlings of this bream when reared in ponds even without any prophylactic precautions will grow nicely on vegetable diet and very rarely get bacterial infections, so they have much better chance of surviving as compared with the grass carp. This is also the case with the yearling cultures. Experimental polycultures with bream and grass carp indicated that the bream had a survival of 84—89%, while the grass carp

had a survival of only 14—14.5% because of bacterial infections.

Fingerling bream 10—13 cm in total length stocked in the pond at the rate of 2500—3000 fish per *mou* will in the course of one year attain to a weight of 300 grams per fish, which is a good size for the market, whereas fingerling grass carp usually takes two years to grow to its market size, thus the tempo of pond utilization can be quickened one year by raising the bream.

The bream is fairly tame and easy to seine. In pond culture, the first seining would catch about 70% of the individuals present.

In short, this bream has many favourable features to fulfil the requirements of an excellent fresh-water food fish and is worthy of being propagated and raised. It has already been successfully cultured in most provinces of our country at present.

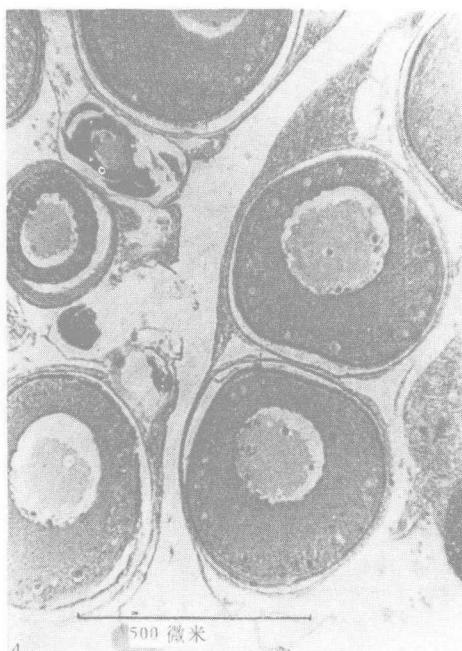
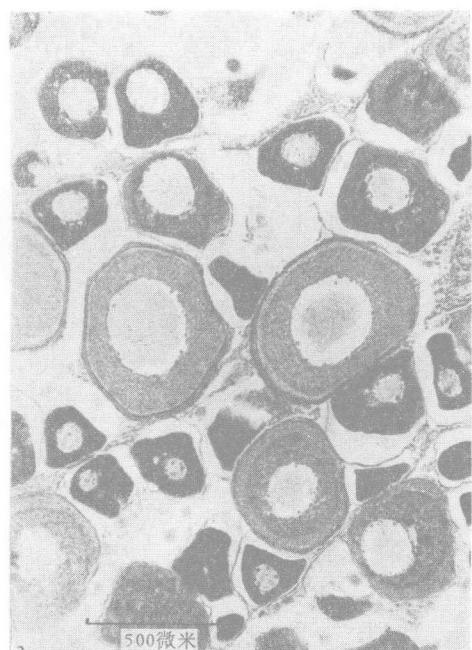
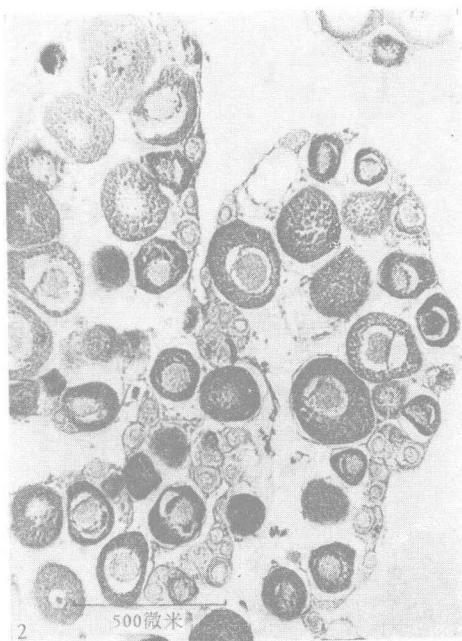
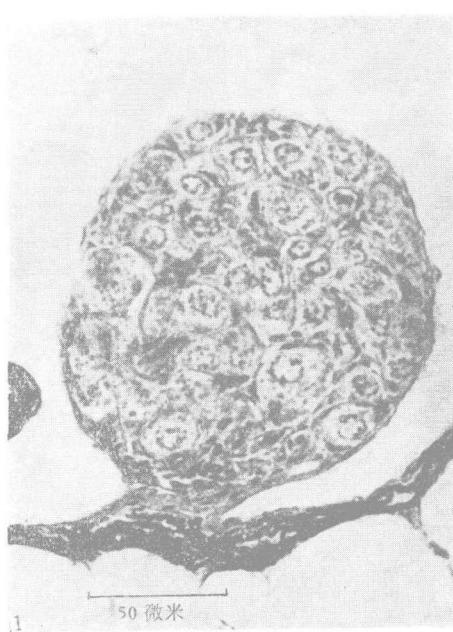
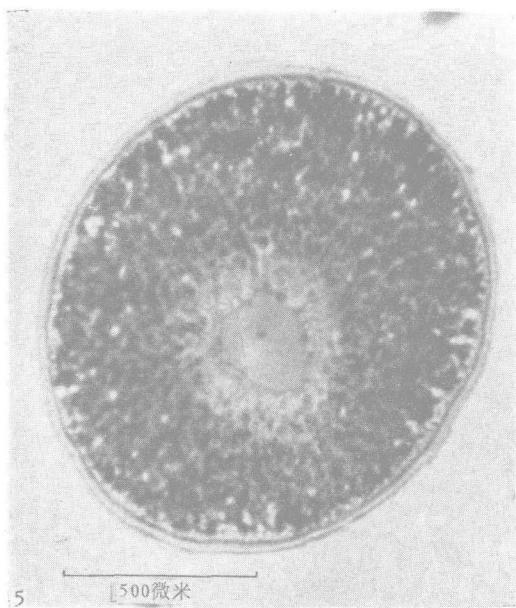


图 1 I 期卵巢, 饲养 150 天, 体长 5.2 厘米, 体重 3.3 克

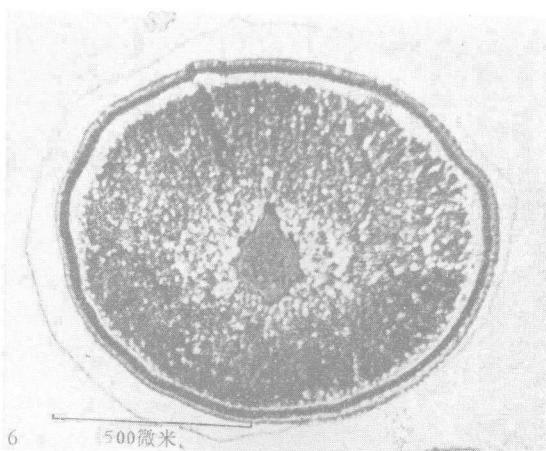
图 2 II 期卵巢, 饲养 168 天, 体长 7.4 厘米, 体重 7.6 克

图 3 II 期卵巢, 体长 37.9 厘米, 体重 1400 克, 性腺重 25 克, 1973 年 12 月 17 日解剖的亲鱼

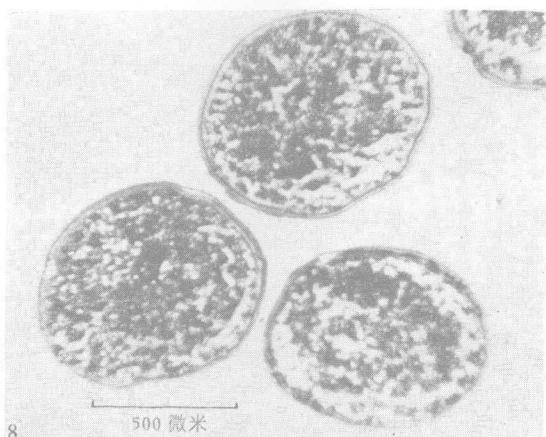
图 4 III 期卵巢, 体长 34.5 厘米, 体重 1150 克, 性腺重 29.3 克, 1973 年 3 月 14 日解剖的亲鱼



5



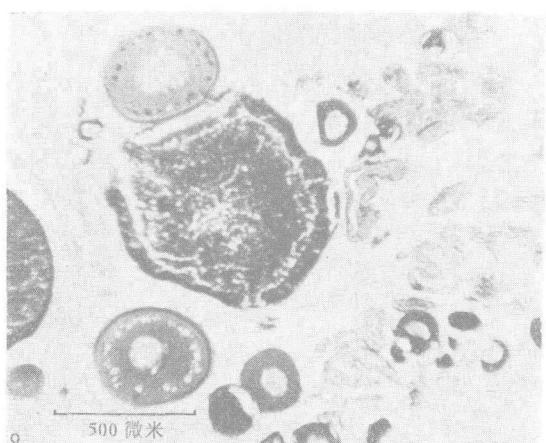
6



8



7



9

图 5 IV 期(初期)卵巢, 体长 36 厘米, 体重 900 克, 性腺重 60 克, 1973 年 5 月 13 日解剖的亲鱼

图 6 IV 期(中期)卵巢, 体长 39.0 厘米, 体重 1500 克, 性腺重 480 克, 1973 年 5 月 23 日解剖的亲鱼

图 7 IV 期(后期)卵巢, 体长 39.4 厘米, 体重 1550 克, 性腺重 385 克, 1973 年 5 月 22 日解剖的亲鱼

图 8 V 期卵巢, 体长 36.8 厘米, 体重 1200 克, 性腺重 135 克, 1973 年 5 月 23 日人工授精后一周解剖

图 9 VI 期卵巢, 体长 38.0 厘米, 体重 1400 克, 1973 年 5 月 23 日解剖的亲鱼。