

山西人民出版社



虹鱒魚

殷源洪等編著

虹 鱖 鱼

殷源洪 韩如斋 杨懋琛 编 著
蒋位金 赵守城 林义浩

山西人民出版社

虹 鳟 鱼

殷源拱 韩如斋 杨懋琛

蒋位金 赵守瑞 林其皓

山西人民出版社 (太原并州路七号)

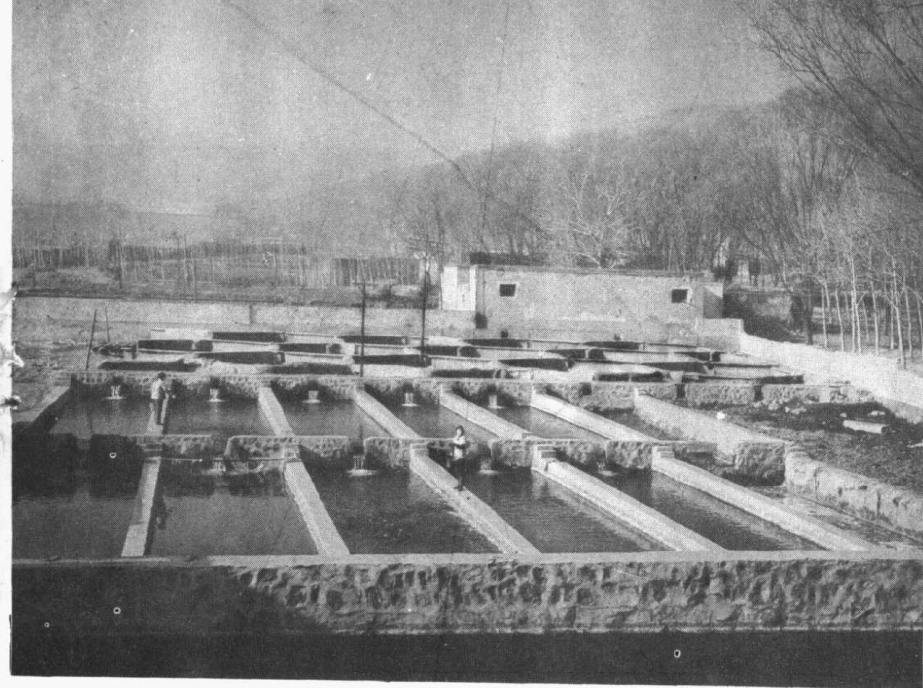
山西省新华书店发行 太原印刷厂印刷

开本: 787×1002 1/32 印张: 3 1/8 字数: 64千字

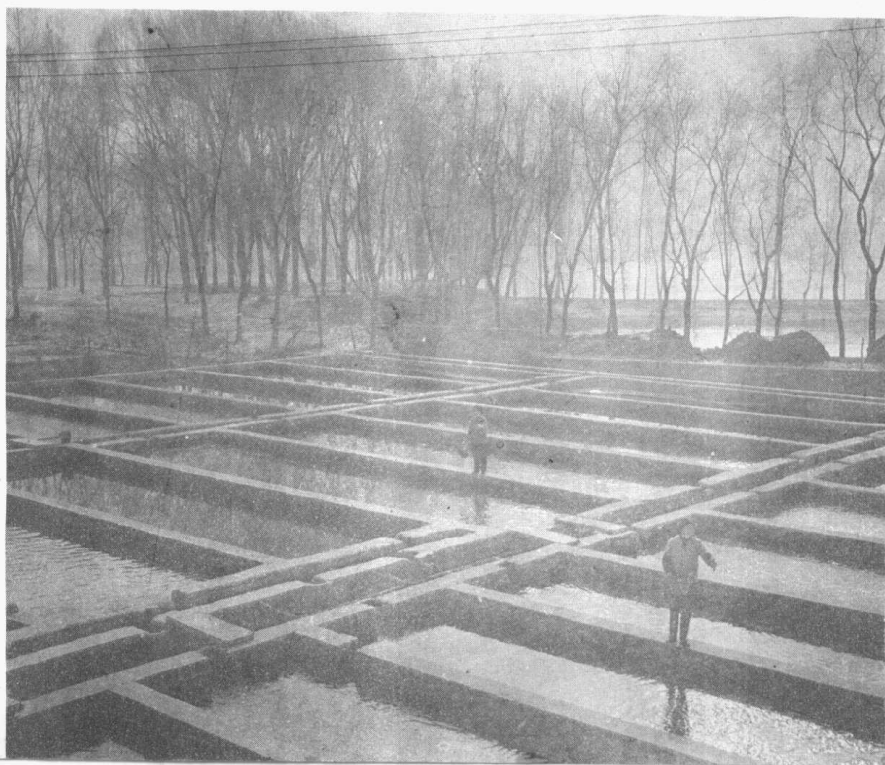
1981年6月第1版 1981年6月太原第1次印刷

印数: 1—4,610册

书号: 16088·180 定价: 0.40元



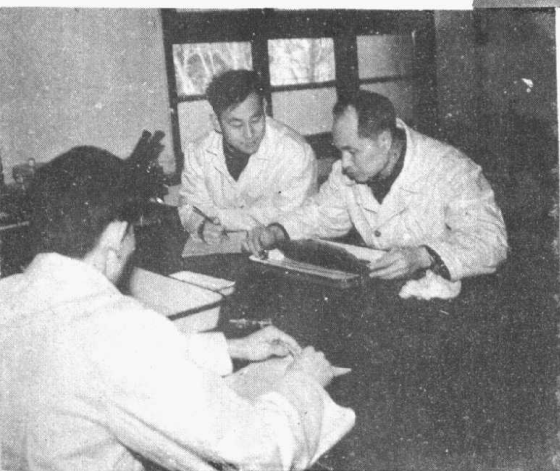
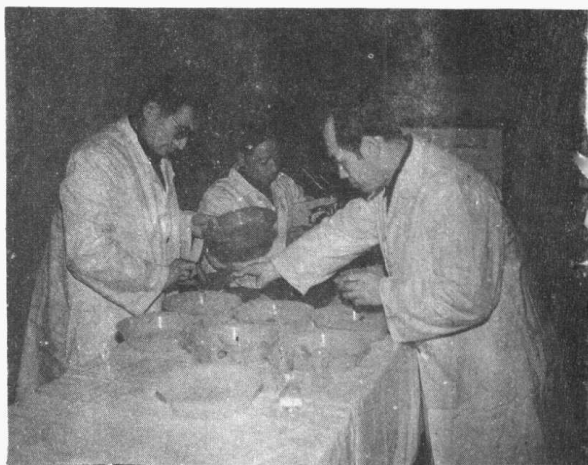
1.2. 太原市虹鳟鱼养殖场鱼池。





3. 虹鳟鱼研究小组用钴60
Y射线做卵子和精子的
诱变试验。

4. 虹鳟鱼研究小组在做人工授精试验。



5.
虹鳟鱼研究小组在进行解剖
工作。

6.
稻田养殖虹鳟鱼。



前 言

虹鳟鱼是当今世界上一个主要的优质高产淡水养殖品种，它原产于美国加利福尼亚州，从一八七四年以来，经过人工移殖驯化，已经遍布世界许多国家。虹鳟肉质鲜美、营养丰富，在国际上一向列为高档商品鱼。单产极高（在日本大面积高产可达年亩产三十五吨左右），在我国亩产可达五吨左右，生产价值可观。虹鳟又是适应性很强的冷水性鱼类，不但适合池塘养殖，也适合水库、湖泊、河川中放养。近年来国外还在海水中开展养殖，也已取得很大的成效。虹鳟适于集约化（在窄小的体积内给饵密养）养殖方式，因此又是工厂养鱼的好对象。

作者十余年来，通过实践，不断摸索在我国养殖虹鳟的条件，致力于高档鱼低成本养殖的生产试验，先后进行了“低成本饵料养殖”、“繁育生物学”、“稻田养鳟”、“立式孵化”等研究，不断用科研成果推动生产，逐步走出一条比较经济的养殖路子。当前山西省的虹鳟养殖已经推广到八个县、市，还先后以发眼卵与鱼种支援北京、辽宁、甘肃、浙江、河南、四川等各兄弟省、市。目前全国已有十一个省、市引进和养殖了虹鳟，还有不少省、市计划养殖，因此发展虹鳟养殖在我国具有广阔的前景。

本书比较系统地介绍了虹鳟的生物学特性、人工繁殖、人工饲养、鱼病的防治等方面的基础知识，为帮助读者进一步研究养殖中的一些问题，对某些章节作了比较详细的阐述。

为了促进农林牧副渔事业的发展，结合国内外的情况，我们将自己工作中的一些经验体会，写成此书，希望能促进有条件的地方都来进行虹鳟的养殖，生产更多的商品鱼，供应城乡以及国际市场。由于水平有限，加之研究工作也还是刚刚开始，缺点和错误在所难免，请读者批评指正。

文内照片均为人民画报社记者邓永庆、李春生两同志所摄，在编写过程中山西省水利厅陈文强同志参加了意见，谨致谢意。

作 者

1980年3月于山西大学生物系

目 录

第一章 虹鳟鱼的生物学特性	(1)
一 形态	(1)
二 生态	(3)
1. 习性	(3)
2. 食性	(5)
3. 生长	(5)
第二章 人工繁殖	(8)
一 亲鱼的培育	(8)
1. 雌雄区别	(8)
2. 性成熟年龄	(8)
3. 亲鱼的选择与培育	(9)
4. 亲鱼的龄期和个体大小与采卵数的关系	(15)
二 适时采卵授精	(17)
1. 采卵前的准备	(17)
2. 采卵	(17)
3. 授精	(21)
4. 授精方法	(22)
5. 采卵授精过程应该注意的事项	(23)
三 掌握孵化关键	(26)
1. 孵化设备	(26)
2. 孵化的生态条件	(28)
3. 虹鳟受精卵的发眼率与浮上率、畸形鱼苗出现率的关系	(33)
4. 拣卵	(34)
5. 消毒	(35)

第三章	人工饲养	(36)
一	养鳊场的必要条件和鱼池建造	(36)
1.	地点选择	(36)
2.	鱼池的建造和布局	(40)
二	饲养管理	(44)
1.	溶氧和产量的关系	(44)
2.	饲料的配合与加工	(48)
3.	合理饲养	(56)
4.	科学管理	(60)
第四章	虹鳊卵和苗种的运输	(64)
一	鱼卵的运输	(64)
1.	受精卵的运输	(64)
2.	发眼卵的运输	(64)
二	鱼苗和鱼种的运输	(65)
1.	尼龙袋充氧运输	(65)
2.	开放式送氧运输	(65)
第五章	虹鳊鱼常见病的防治	(67)
一	“防”重于“治”	(67)
二	鱼病诊断	(69)
1.	发病的共同特征	(70)
2.	怎样诊断鱼病	(70)
三	鱼病治疗	(73)
第六章	虹鳊在我国的养殖展望	(86)
附表		(90)
一	世界主要产虹鳊国家的生产简况	(90)
二	化学药品对鳊的致毒指标	(91)
三	农药对虹鳊的毒性指标	(92)
主要参考资料		(92)

第一章 虹鳟鱼的生物学特性

虹鳟(*Salmo gairdneri irideus*)属于鲱形目(Clupeiformes)鲑亚目(Salmonoidei)鲑科(Salmonidae)鲑亚科(Salmoninae)。常年生活在低温的流水中,是鲑科鱼类中适应性很广的北半球产的冷水性鱼类。

虹鳟鱼原产于美国加利福尼亚州西海岸夏思塔山(Shasta M.)的山涧溪流中。为陆封性(一生不入海)淡水鱼类,在自然环境中,在适合产卵水温条件的水域中定居繁殖。从一八七四年以来,通过人工移殖驯化,现已遍布世界各地。现在养殖虹鳟的国家有美国、加拿大、墨西哥、古巴、秘鲁、丹麦、挪威、法国、西德、英国、意大利、比利时、奥地利、西班牙、瑞典、瑞士、捷克斯洛伐克、保加利亚、罗马尼亚、苏联、日本、朝鲜、中国(包括台湾省)、澳大利亚、新西兰、南非等国家。全世界年总产量保持在十万吨上下。朝鲜的虹鳟是一九四四年从日本运入六万粒发眼卵(Eyed eggs)经过孵化繁殖起来的。我国饲养的虹鳟是朝鲜民主主义人民共和国金日成主席,于一九五九年四月派专人给我们敬爱的周恩来总理送来的。

一 形 态

1. 虹鳟外部形态

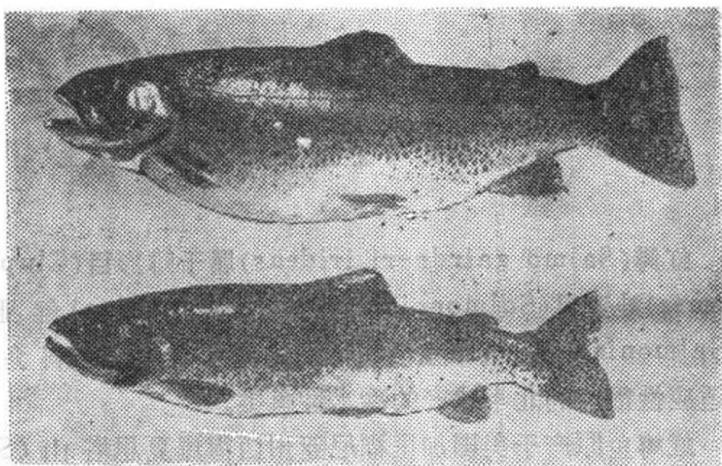


图1——1 虹鳟（上为雌鱼 下为雄鱼）

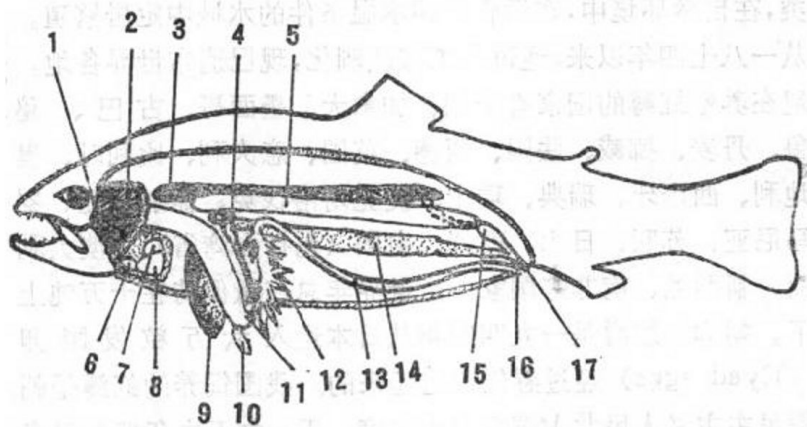


图1——2 虹鳟的解剖图

1.鳃耙2.鳃3.肾脏4.胆囊5.鳃6.动脉球7.心耳8.心室9.肝脏
10.脾脏11.胃12.幽门垂13.肠14.精巢15.膀胱16.肛门17.泄殖孔

背鳍1,9~12(不分支鳍条,分支鳍条);臀鳍3,8~12;

胸鳍 1, 11~13; 腹鳍 2, 9~10。侧线鳞 115~145。鳃耙 6~9 + 11~13 (上鳃耙 + 下鳃耙)。

虹鳟体形长而稍侧扁, 似草鱼。头部较小, 未成熟前, 头长约为全长的五分之一。吻圆钝, 中等长, 比眼径稍大 (性成熟后, 雄鱼变化伸长)。眼稍小, 位于体轴的上方。口大, 端位, 向上微斜。雄鱼的下颌随着年龄的增长而增大, 且向上弯曲, 逐渐盖住上颌。颌齿发达。

背鳍基底短, 始点距吻端与距尾鳍基约相等。背鳍后方有一枚小脂鳍。臀鳍基底也短。胸鳍中等长, 末端稍尖。腹鳍腹位, 形小。尾鳍宽而不长, 分叉, 但不深。圆鳞, 形小。侧线完全, 前部向上微曲。

虹鳟体色美丽, 惹人喜爱; 其色彩常因性别、鱼体大小和栖息地点而有变化。通常背部苍绿或呈黄绿色, 腹部灰白色, 两侧银白色。头部、背部、体侧以及背鳍、胸鳍和尾鳍布有不规则的小黑斑点。性成熟的鱼体在体侧中央沿侧线部有一条棕红色的纵条纹, 似彩虹, 故名虹鳟。此彩虹棕条, 在产卵时期显得更美丽。

2. 雌雄区别

虹鳟的当年鱼雌雄区别不甚明显, 到第二年时, 性别的特征极易识别, 性成熟后尤为明显, 可以列表说明 (见表 1—1)。

二 生 态

1. 习性

虹鳟喜欢栖息在水质清澈、砂砾底质、水温较低、溶氧

表 1—1 雌雄鱼在形态上的区别

各部比较	雄 鱼	雌 鱼
体 表	粘液较多, 肌肉较硬	粘液少, 肌肉柔软
头 部	头部较大而尖, 前端突出	头部较小, 前端圆钝
口 部	口大; 上颌比下颌短, 下颌 向上弯曲, 前端呈钩状; 齿强大	口小, 齿形小
背腹部	体较高; 背部略呈隆起, 腹部 硬, 不膨大	体较细; 背部不隆起, 腹 部膨大

较多、流量充沛的山区水域中。虽属冷水性鱼类, 但为鲢鳙类中能耐较高水温的种类, 适温为 $7 \sim 20^{\circ}\text{C}$, 以 $10 \sim 18^{\circ}\text{C}$ 为最宜, 水温高出 25°C 时鱼渐衰弱以至死亡 (上限临界温度是 26°C)。在流量大、氧气充足时, 水温高达 30°C , 亦可短时忍受。过低的水温可以存活, 但对生长不利。据黑龙江水产科学研究所的实践, 该所的虹鳟养殖点年平均水温只有 5°C , 有半年时间水温停留在零度左右, 鱼虽存活, 可是生长缓慢。虹鳟对水中的溶氧量很敏感, 在正常放养密度下其临界限度是每升水 5 毫克溶氧。如果保持在 6.4 毫克以上时, 鱼就健壮生长。低于临界限度时, 鱼就食欲不振, 不正常摄食, 致死量为每升水 $1.43 \sim 2.13$ 毫克。夏季对氧量需求高, 低于 3 毫克时, 鱼就死亡。

虹鳟虽为陆封性淡水鱼类, 终生在河川、湖泊中生活, 但是经过人工处理后也可入海的。它是适应性很广的鲢鳙类, 淡水、半咸水、海水都可养殖。根据记载, 海水中养殖

的比淡水中生长更快，而且得病少，饵料系数低。

2. 食性

虹鳟是肉食性鱼类，摄食凶猛，常常群跃水面争掠食物。仔鱼时，食物以浮游动物、底栖动物和水生昆虫为主。一龄鱼开始吞食小杂鱼和两栖类等。成鱼主食鱼类，兼食一部分小虾、底栖动物、水生昆虫、植物碎片和水藻等等。

经过长期人工驯化饲养的结果，虹鳟的食性已由肉食性转变为杂食性，对人工配合颗粒饲料已适应。

虹鳟的摄食量随水温和溶氧量的变化而有差异，在水温适宜的寒冬腊月，仍能保持旺盛的食欲。一年四季均能生长。

由于虹鳟凶猛、贪食，在同一鱼池里，当鱼体大小悬殊时，可以同类相食，出现大鱼吃小鱼的情况，因此要注意及时分池。

3. 生长

养殖食用鱼的根本目的是为了获得商品鱼，因此养殖品种的生长速度是养殖业中至为关心的问题。虹鳟一般的生活年龄为十年左右，体重可达十一公斤以上。当前国际上都把二龄虹鳟作为商品鱼出售，通常的出口规格是150~300克。

虹鳟的生长速度与养殖水温、溶氧量、饲料的质和量以及放养密度各种因素密切相关。通常当年鱼体重达50~200克，二龄鱼达400~1,000克，三龄鱼为1,000~2,000克以上，一生中以二龄鱼的生长率最高。在山西太原点，虹鳟的生长速度在国内外都是比较快的，当年鱼大的可以长到250克，经十九个月就达1,000克左右。下面就日本、朝鲜、黑龙江、山西太原点的实际生长速度列表说明，仅供参考（见表1—2）。

*年龄(由孵后起)

国内 外虹鳟的生长速度

表1—2

日本 (埼玉水试)		朝鲜(北仓虹鳟场)		黑龙江(横道河子)		山西 (太原点)	
水温	14°C左右	水温	10~13.5°C	水温	(5~10月)12.4°C	水温	17°C
采卵期 11~12月		采卵期11月初~1月底		采卵期 4月中~5月中		采卵期 11~2月	
年龄(月份)	体 重	年龄*(月份)	体 重	年龄*(月份)	体 重	年龄*(月份)	体 重
—	—	—	—	—	—	15天(1月)	0.2 克
(3月)	0.3克	65天	0.6克	40天(7月下旬)	0.3 克	65天(3月)	0.65克
(4月)	0.9克	80天	0.9克	—	—	80天(4月)	1.0 克
(5月)	2.4克	110天	1.8克	125天(10月中旬)	3.03克	120天(5月)	2.3 克
(6月)	4.5克	140天	2.5克	—	—	150天(6月)	6.0 克
(7月)	9.0克	170天	5.0克	—	—	180天(7月)	15.0 克
(8月)	17.0克	200天	10.0克	—	—	210天(8月)	20.0 克
(9月)	32.0克	230天	15.0克	—	—	250天(9月)	50.0 克

续

日本 (埼玉水试)		朝鲜 (北仓虹鳟场)		黑龙江 (横道河子)		山西 (太原点)	
水温	14°C左右	水温	10~13.5°C	水温	(5~10月)12.4°C	水温	17°C
采卵期	11~12月	采卵期	11月初~1月底	采卵期	4月中~5月中	采卵期	11~2月
年龄(月份)	体重	年龄*(月份)	体重	年龄*(月份)	体重	年龄*(月份)	体重
(10月)	55.0克	260天	25.0克	—	—	270天(10月)	75.0克
(11月)	95.0克	290天	35~ 40.0克	—	—	300天(11月)	110.0克
(12月)	135.0克	320天	50.0克	—	—	330天(12月)	173.0克
(第二年3月)	260.0克	—	—	287天(第二年4月27日)	3.8克	450天(第二年4月)	250~ 300克
—	—	620天(第二年10月)	250~ 300克	444天(第二年10月17日)	102.5克	—	—

第二章 人 工 繁 殖

鱼苗是某种鱼的成鱼产量和扩大养殖的物质基础，要加速发展虹鳟鱼，首先要抓好虹鳟的繁殖工作。

一 亲鱼的培育

鱼类的繁殖效果主要决定于亲鱼的性腺发育状况，俗话说“母壮儿肥”，指的就是这个道理。有了优质鱼卵，加上良好的孵化条件，就能孵出好鱼苗；如果孵化条件不太好，孵化效果就会差些。反之，光有良好的孵化条件，产不出好鱼卵，条件再好也孵不出鱼苗。

1. 雌雄区别

接近成熟的亲鱼，雌雄性特征日益明显，到繁殖期更易鉴别（见表2—1）。

2. 性成熟年龄

鱼类成熟年龄除物种固有遗传性外，常因地理条件而异，主要因素是水温。在适宜虹鳟生长与繁殖的水温范围内，水温高，成熟早，产卵季节也早。在我国黑龙江省海林县，冬季水温（头年十一月至翌年四月）为 $0.5\sim 7^{\circ}\text{C}$ （四月下旬水温开始上升），三年才达性成熟，每年四月中旬至五月中旬为采卵期。北京市水产科学研究所的虹鳟养殖点，年平均水温是 $11\sim 13^{\circ}\text{C}$ ，二年即达性成熟，一月开始采