

国家星火计划培训丛书



虹鳟鱼实用养殖技术

科学技术部农村与社会发展司 主编

沈希顺 叶远涛 编著



台海出版社



北京顺通虹鳟鱼
养殖中心外景



一看就懂
一学就会
内容实用
便于操作
致富必读



第一辑书目

- 肉兔养殖图册
- 肉鸽养殖图册
- 地栽黑木耳图册
- 中华圣桃栽培新技术
- 虹鳟鱼实用养殖技术

ISBN 7-80141-126-9



9 787801 411266 >

ISBN 7-80141-126-9/Z · 3

定价：全五册40.00元（本册8.00元）

国家星火计划培训丛书

虹鳟鱼实用养殖技术

编 著 沈希顺 叶远涛

台海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

虹鳟鱼实用养殖技术/沈希顺 叶远涛编著. —北京: 台海出版社,
2000. 3

(国家星火计划培训丛书/科学技术部农村与社会发展司主编)

ISBN 7-80141-126-9

I. 虹… II. 沈… III. 叶… IV. 虹鳟鱼-淡水养殖

V. S965. 122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 04605 号

丛 书 名/国家星火计划培训丛书

书 名/虹鳟鱼实用养殖技术

责任编辑/吕莺

装帧设计/陆萱

印 刷/铁道科学研究院印刷厂

开 本/787×1092 1/32 印张/4.875

印 数/8000 册 字数/100 千字

版 次/2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月第 1 次印刷

台海出版社 (北京北三环中路甲 36 号 邮编: 100088)

电话: 010-62387035 ISBN 7-80141-126-9/Z·3

全五册定价: 40.00 元 (本册定价: 8.00 元)

《国家星火计划培训丛书》编委会

顾	问：	卢嘉锡	何 康	陈耀邦
		卢良恕	石元春	李振声
		王连铮	袁隆平	
名誉主任委员：		韩德乾		
主 任 委 员：		刘燕华		
副 主 任 委 员：		申茂向	陈传宏	李晓林
委 员：		贾敬敦	刘永泰	袁清林
		史秀菊	陆 庠	李虎山
		武兆瑞	赵震寰	许恒志
		孙联生	方智远	苏振环
		许增泰	徐天星	
秘 书 长：		贾敬敦		
副 秘 书 长：		袁清林	刘永泰	史秀菊

前 言

国家科委 1986 年提出的星火计划,对推动农村经济的发展,引导农民致富,推广各项新技术取得了巨大的成就。星火计划是落实科教兴农,把科学技术引向农村,促进农村经济发展转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来的战略措施,为提高农民的生活质量,加快农村工业化、现代化和城镇化建设进程,推动农村奔小康发挥了重大作用。

星火项目主要是面向农村,以农民为主而设立和推广的,但是,由于农民目前受文化程度、专业技术水平、信息不灵等因素的制约,影响了对科学技术的接受能力。科学技术部十分重视对农村干部、星火带头人、广大农民的科技培训。为了使培训有一套适应目前农村现实情况的教材,使农业科技的推广落到实处,科学技术部农村与社会发展司决定新编一套《国家星火计划培训丛书》(大部分为图册),并委托中国农村科技杂志社组织编写。分批出版,力争在两年内出齐。

本丛书图文并茂,它浅显、直观、科学、准确,可以一看就懂,一学就会。便于普及,便于推广。

本丛书立意新颖,它不同于一般的农业科技书,不是只讲知识,而是注重知识、技术、信息和市场的全面介绍。可对农民、农村、农业上项目、找市场、调整产业结构提供参考和借鉴。

本丛书的作者大多是来自生产第一线的科技致富带头人和有实践经验的专家学者,内容来自第一手资料,更具体,更生动,更有示范作用。

星火计划在我国经济发展,调整农村经济结构中,发挥了重要的作用。目前,我国农业和农村经济发展已经进入了新阶段,对农业和农村经济结构进行战略性调整是新阶段农村和农村科技工作面临的重大任务,党中央、国务院确定的西部大开发战略,为星火计划的西进提供了机遇。在此际遇之际,我们真心的奉献给农民群众一套“星火培训”的实用教材。但由于时间紧促、水平所限,不尽人意的地方在所难免,衷心欢迎广大读者批评指正。

《国家星火计划培训丛书》编委会

2000年1月

目 录

第一章 为什么要养殖虹鳟鱼	(1)
第一节 虹鳟鱼养殖及效益	(1)
第二节 虹鳟鱼养殖的特点	(2)
第三节 国外虹鳟鱼养殖概况	(4)
第四节 我国虹鳟鱼养殖概况	(6)
第二章 虹鳟鱼的生物学特性	(14)
第一节 虹鳟鱼的分类及名称由来	(14)
第二节 虹鳟鱼的形态和生态	(14)
第三节 虹鳟鱼的生活习性	(16)
第三章 虹鳟鱼的养殖类型和设施	(21)
第一节 养殖类型	(21)
第二节 养鳟条件的选择	(22)
第三节 养鱼池的设计与标准	(24)
第四节 采卵和孵化设备及用具	(29)
第五节 饲养用机械设备工具	(36)
第四章 虹鳟鱼的人工繁殖	(37)
第一节 亲鱼培育	(37)
第二节 虹鳟鱼的采卵和人工受精	(44)
第三节 孵化	(50)
第五章 虹鳟鱼苗种的培育	(57)
第一节 上浮稚鱼的饲养管理	(57)

第二节	当年鱼的饲养管理	(62)
第六章	食用鱼饲养	(67)
第一节	饲养环境和条件	(67)
第二节	饲养技术与管理	(73)
第七章	虹鳟鱼常见疾病防治	(81)
第一节	我国虹鳟鱼的常见疾病	(81)
第二节	发病原因及病鱼征兆	(81)
第三节	常见疾病的防治方法	(82)
第四节	疾病防治中的注意事项	(92)
第八章	鱼卵和活鱼运输	(95)
第一节	虹鳟鱼卵的运输	(95)
第二节	活鱼运输	(96)
第九章	养鳟饲料	(103)
第一节	养鳟鱼饲料的现状与发展	(103)
第二节	养鳟鱼饲料的组成及营养	(105)
第三节	虹鳟鱼人工配合饲料	(117)
第十章	虹鳟鱼养殖与水	(133)
第一节	天然水的物理性质简述	(133)
第二节	水质污染	(134)
第三节	养殖用水主要化学因子的测定	(135)

第一章 为什么要养殖虹鳟鱼

第一节 虹鳟鱼养殖及效益

虹鳟原产于北美洲的太平洋沿岸,其天然分布地域主要是从阿拉斯加的克斯克奎姆河经落基山脉西侧的加拿大、美国、墨西哥西北部。在落基山脉东侧的皮斯、阿萨巴斯卡两河及堪察加半岛的河流湖沼中也有分布。世界最早开始人工养殖的是在 1874 年美国的东海岸水域。我国养鳟业是 1959 年由黑龙江水产研究所进行试验性养殖的,填补了我国水产业的一项空白。

目前虹鳟养殖已遍布世界五大洲,是当今世界分布最广的养殖鱼类之一。在经过一个多世纪的人工驯养,现已被移养于南半球。其养殖区域除加拿大、美国外,还有澳大利亚、新西兰、拉丁美洲、东亚和南亚以及欧洲的大部分地区和国家,养殖产量达 300 多万吨。养殖方式也由池塘流水养殖发展到淡水海水网箱、围栏养殖,湖泊水库增养殖。除商业性养殖外,随着旅游业的发展,虹鳟因其体色艳丽,易上钩而成为极好的游钓对象。

虹鳟作为当今世界上养殖地域分布最广泛的鱼类,是与其作为一种养殖鱼类所具有的优势分不开的。其肉质鲜嫩、味美、无腥味、无小骨刺,食用时无需刮鳞。高蛋白低胆固醇。含有丰富的氨基酸,不饱和脂肪酸。被称作脑黄金的 DHA、EPA 含量高于其他鱼类数倍。虹鳟的烹调方法多种多样,很受市场青睐,是疗养院和旅游胜地倍受欢迎的佳品。虹鳟的销售价格

在国际市场上是鲤鱼的 2 倍,在我国的销售价格比其他淡水养殖鱼类的 2~3 倍。随着养鳊配合饲料的商品化和依托商品饲料在有限水体中养殖虹鳊技术的不断提高,养鳊产量达到每平方米 100 公斤。这是其他养殖鱼类无法比拟的。由于养鳊采用的是集约式养殖,有利于提高生产效率,提高饲料的转化率,具有高产、高效的优越性,所以很容易为生产者所接受。

虹鳊的生产量和水量有着直接的关系,通常每秒 1 升水的流量可年产食用鱼 200 公斤,凡有冷凉水的地方,常年水温不超过 20℃,水质符合养鱼标准,都可以进行养殖,水量大可以多养,水量小可以少养,如用每秒 50~100 升的水修建 300~500 平方米的养鱼池,每年即可生产食用鱼 10000 公斤,获纯利 2 万元以上。所以养殖虹鳊既可为消费者提供高品质的食品,也能获得较高的收益,是广大农村和山区脱贫致富的好途径。

因此,虹鳊的养殖,工厂化养鱼工艺、设备,配合饲料的研制,鱼类营养学、育种学的研究,鱼病的防治等技术,以及鱼产品的加工利用技术都得到了迅速发展。

第二节 虹鳊鱼养殖的特点

虹鳊鱼养殖是在人工控制下进行饲养管理,经过繁殖、孵化、苗种培育、育成商品等阶段,最终获取较高的鱼产量的生产方式。

1. 虹鳊鱼的生长发育阶段

(1)鱼卵期,即胚胎发育期(包括未受精卵、受精卵、发眼卵);(2)仔鱼期,胚体破膜而出,鱼的部分器官已形成,靠吸收卵黄为营养;(3)稚鱼期,鱼体浮上水面游泳,开始摄取食物;(4)当年鱼,也称鱼种,是指上浮稚鱼经 5 个月左右长至 10 克

时,直至满 1 周年的鱼;(5)1 龄鱼,从一周年到 2 周年的鱼;
(6)成鱼,是指已经养成,可作为食用鱼出售。在我国通常需经
15 个月以上才可达到商品鱼规格;(7)种鱼,也称亲鱼,是指
专门用来繁殖的已达到性成熟的鱼。

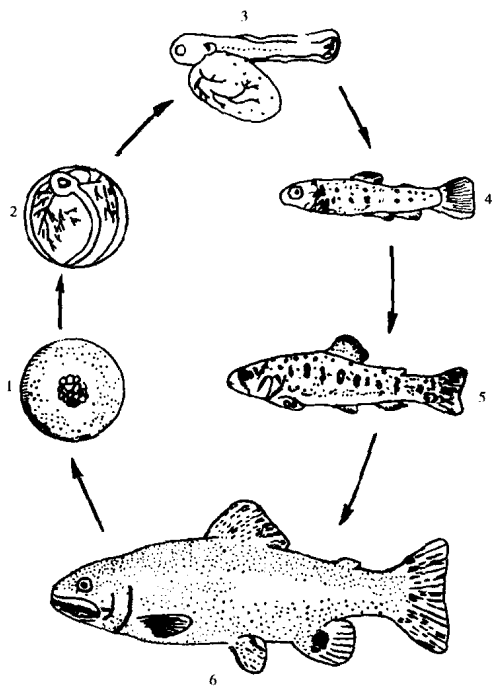


图 1-1 虹鳟生命周期中的不同生长发育阶段

1. 受精卵(胚胎 32 个细胞期) 2. 发眼卵
3. 仔鱼 4. 稚鱼 5. 当年鱼 6. 成鱼

2. 养殖水域类型

池塘流水养殖;水库、湖泊增养殖;海淡水网箱养殖;围栏

及放流等。

3. 养殖措施

(1)池塘流水养殖即鱼的整个生命周期都在人工控制下,鱼只能从人工投喂的饲料中获取营养,如流水池养、网箱养鱼。(2)半人工控制的养殖方式,如水库、湖泊大水面放养属于这一类型。

虹鳟鱼是以在水温较低的水域进行养殖和增殖为主。它的主要栖息地是山溪、河流,多为水温常年不超过 20℃,水质为贫营养型的水体,是集约化养殖的优良品种。在流水池中实行集约式强化饲养是虹鳟养殖的主要特点。还可作为海水和淡水网箱饲养,也是湖泊水库的增殖对象。

虹鳟鱼的另一特点是养殖过程中投喂人工配合的全价饲料。

此外,虹鳟鱼作为冷水鱼,又是在流水环境下养殖,因此不存在越冬问题,冬季只要水不结冰即可照常饲养。

第三节 国外虹鳟鱼养殖概况

国外的虹鳟养殖历史长而且十分普及。在近 100 多个国家和地区中,养鳟最兴盛的国家是美国、法国、日本、意大利、丹麦等国,年生产量都在 2 万吨以上。目前全球虹鳟养殖产量在 35 万吨左右。

美国是最早的养鳟国,现有 45 个州养虹鳟。日本的养鳟业是从 1877 年接受美国赠送 1 万粒受精卵开始的,迄今养鳟场已遍布全国四岛。欧洲大陆从 1880 年开始养鳟。法国养鳟场达 800 个,丹麦有大小养鳟场 600 多个。意大利自本世纪以来,南阿尔卑斯山一带的养鳟场犹如雨后春笋般发展起来,即

使像冰岛这样只有 120 万人口的国家,虹鳟鱼年产量也达 170 万吨。目前的虹鳟养殖已遍布世界各地。

在众多养鳟场中,养殖规模从几十平方米到数万平方米,产量从数吨到数千吨不等。如美国的爱达荷鳟鱼企业,意大利的萨尔瓦多,法国的梅则斯养鳟场的年生产量都在千吨以上。国外的养鳟场大多是专业化生产,如前述几个企业,下设若干个分场,分别进行繁殖、孵化、稚鱼培育、食用鱼养成等不同阶段的专门化生产,其专业化程度比较高。养鳟池大多是钢筋水泥结构的高标准池。投饵、捕鱼、运输都是机械化作业,有的还附有自动化速冻加工厂。中小型场大多根据场地、水量、技术等自身特点进行专业化生产,而不是小而全的一条龙生产。如专门生产发眼卵和稚鱼的繁育场,培育鱼苗的鱼种场,养食用鱼的成鱼场等,这样有利于养鳟技术的精益求精,有利于劳动生产率的提高。

目前先进养鳟国的生产效率非常高,池养虹鳟单产为每平方米 40~50 公斤,最高单产 100 公斤。通常一个年产 200 吨的养鳟场只需要 2~3 名工人。如法国的布列塔尼省的赛西干养鳟场,1982 年由 6 名工人在总面积 6725 平方米的 43 个水泥池中共产虹鳟 700 吨。创下单人最高生产效率。

养鳟饲料全部商品化是先进养鳟国的又一特点,从稚鱼到养成全部使用饲料公司生产的配合饲料。专门生产配合饲料的公司在美国有 15 家,法国有 4 家,其他国家也有专门公司。配方通常以鱼粉、豆饼、麦粉作基础料,添加维生素、矿物质、油脂、抗氧化剂等,饲料转化率在 1~1.5 之间。

改变光周期促进鱼类性腺发育技术已被广泛使用,美国早在 1937 年就有过试验成功报告,日本东京大学野村等

(1962)首先用光控使虹鳟早产获得成功,并自 1966 年以来,北海道等地的繁殖场已实现周年采卵,即每年采卵期分三期:3~6 月为一期,7~10 月为一期,11 月至翌年 2 月为一期。美国通过群体选育使虹鳟提早产卵,怀卵量多,成熟率高,生长快等遗传特性得以固定。由于雄性虹鳟性成熟早,生长受阻,从商业利益出发,英、日等国通过性控制,使虹鳟从稚鱼期实现雌性化,这种雌鱼在水温 12℃时经 14 个月可长至 0.5 公斤以上。

第四节 我国虹鳟鱼养殖概况

1. 引进与发展

我国是从 1959 年由朝鲜民主主义人民共和国赠送的 5 万粒发眼卵和 6000 尾当年鱼种,开始了虹鳟鱼的养殖,由黑龙江水产研究所负责试验。1963 年朝鲜平壤市长又赠送给北京市虹鳟亲鱼 24 尾,当年鱼种 200 尾,由北京市水产研究所承担试验研究,从此虹鳟鱼在我国正式安家落户,成为我国的一个淡水养殖新品种,填补了一项国内空白。进入 70 年代后,北京、辽宁、山西、甘肃、吉林等地又先后从黑龙江移运虹鳟发眼卵,并通过外贸部门从美国和日本引进发眼卵,进而销向全国。到目前已有黑龙江、北京、辽宁、吉林、山西、陕西、河北、湖北、甘肃、新疆、浙江、四川、贵州、云南、湖南、内蒙、青海、江西、广东等 23 个省市区建有虹鳟养殖场 130 多个,小型养鳟场户数千家。养鳟水面 20 公顷,年产虹鳟食用鱼 3000 多吨,虹鳟发眼卵 3000 万粒。鱼卵主要产区是黑龙江、辽宁、北京、河北、山西,占总量的 90%。其中国营大中型渔场占 10%,生产量占 30%,小型场占 90%,生产量占 70%。

目前我国的虹鳟养殖业已遍布全国,从水域上已由山泉水发展到水库、海洋。养殖方式上除利用流水池养外扩展到网箱养殖,并进入旅游行业,为旅游业增添了一份新的景致和游钓品种。近年北京、黑龙江、山东、山西、吉林等省市还将虹鳟鱼列入星火计划。辽宁本溪等地还将虹鳟鱼作为水产行业的龙头企业来抓,虹鳟鱼的养殖规模和产量正在逐年增长。

在众多的养鳟场中每年能向全国各地提供虹鳟发眼卵和苗种的场家是黑龙江水产研究所渤海冷水鱼试验站、辽宁本溪市虹鳟鱼种场、北京顺通虹鳟养殖中心、怀柔虹鳟鱼场、山西朔州虹鳟鱼实验场。虹鳟鱼的主要产区是山东、北京、辽宁、甘肃,其次是黑龙江、云南、山西、浙江,以上地区的虹鳟食用鱼产量占国内总产量的 90% 以上。

我国的虹鳟养殖发展大体上可分为三个阶段。第一阶段从 1959 年到 1966 年是试验养殖阶段,试验表明虹鳟在我国的冷水水域中完全可以正常生长和繁衍后代,这为以后的发展奠定了基础;第二阶段是从 1966 年到 1984 年,这一阶段是扩大饲养面积、总结提高阶段,养鳟场数量增加,规模不断扩大,养鳟技术得到提高,专业技术力量加强,科研力度加大,出现了平方米水面净产 54 公斤的高产典型。证明了我国养鳟也能获得高产量和高效益。第三阶段从 1985 年开始进入了推广普及阶段,虹鳟食用鱼养殖技术在全国农村大范围的推广普及,辽宁本溪市、北京怀柔县、黑龙江等地群众养鳟鱼的积极性日益高涨,养鳟专业户迅速增长,山区冷凉水资源得到广泛的开发利用。北京以怀柔为代表的郊县,在顺通虹鳟养殖中心带动下,虹鳟游钓业发展迅速,目前已有 127 处大小不等的养殖、游钓业场所,已成为怀柔地区的特色农业之一。

另外,中外新技术在我国得到不断消化、吸收。美国的道氏虹鳟已被实践证明是一优质品种,目前该品种已占养殖数量的 90% 以上。黑龙江水产研究所、北京顺通虹鳟鱼养殖中心、辽宁本溪市虹鳟鱼场的虹鳟稚鱼高密度饲育技术、虹鳟商品鱼高产试验、利用光控促使虹鳟亲鱼早繁技术、生产三文鳟鱼技术等,经实际应用都取得了较明显的效果。由黑龙江水产研究所引进的山女鳟、金鳟、白点鳟等新品种也已在我国试养成功。在虹鳟鱼饲料研制方面也有了很大突破,黑龙江水产研究所建起了我国第一家虹鳟配合饲料加工厂,北京顺通虹鳟养殖中心、辽宁本溪市虹鳟鱼场等较大型场家,除加工自己生产所用的饲料外,还能为当地养鳟户提供饲料,有力地推动了养鳟业的发展。虹鳟鱼产品加工业也悄然兴起,改变了以往只能销售整尾鱼的历史,北京顺通虹鳟养殖中心投资百万元建起了速冻冷库,购进加工机械设备,可生产速冻、鱼柳、鱼片、鱼头、冷热熏三文鱼、鱼仔酱,这些产品市场前景看好。一些专家和科技工作者在虹鳟全雌三倍体及遗传育种方面做了大量工作,这些新技术的应用必将进一步推动我国养鳟业的发展。

就目前而言,我国虹鳟养殖业与先进国家对比还有很大差距,但是随着事业的不断发展,科学技术的不断完善,我国会很快步入先进养鳟国的行列。

2. 开发和引进的新品种、新技术

(1) 山女鳟的引进与繁殖

山女鳟是冷水性鲑科鱼类,原产于日本的山区河流,该鱼体侧终生都有幼鱼斑,形体优美,雍容典雅,被视为具有女性美的鱼类,所以被称作山女鳟,在日本当地人也称其山溪女鳟。

山女鳟在日本 20 多种鲑科鱼类中被誉为是最好吃的鱼