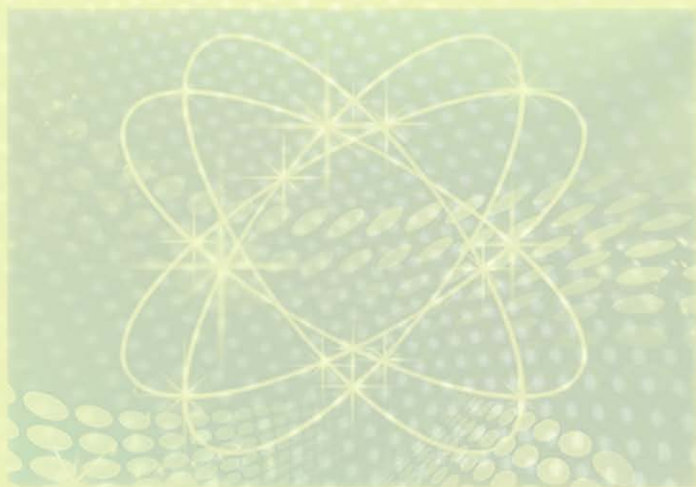


一本书明白虹鳟健康养殖关键技术

官少飞 吴小平 主编



江西科学技术出版社

YIBENSHU MINGBAI
HONG ZUN JIAN KANG YANG ZHI GUAN JIAN JI SHU

一本书明白虹鳟

健康养殖关键技术

主 编 官少飞 吴小平

副主编 熊六凤 周春花 谢义元

图书在版编目(CIP)数据

一本书明白虹鳟健康养殖关键技术 / 官少飞, 吴小平主编

. -- 南昌 : 江西科学技术出版社, 2017. 8

ISBN 978 - 7 - 5390 - 5921 - 1

I. ①一… II. ①官… ②吴… III. ①虹鳟鱼 - 淡水养殖

IV. ①S965. 122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 056260 号

国际互联网(Internet)地址: <http://www.jxkjchs.com>

选题序号: ZK2015137

图书代码: D17005 - 101

一本书明白虹鳟健康养殖关键技术

主编/官少飞 吴小平

责任编辑/范春龙

出版发行/江西科学技术出版社

社址/南昌市蓼洲街 2 号附 1 号

邮编/330009 电话/(0791)86623491 86639342(传真)

经销/各地新华书店

印刷/江西新华印刷集团有限公司

版次/2017 年 8 月第 1 版

2017 年 8 月第 1 次印刷

开本/787mm × 1092mm 1/16 9 印张

字数/100 千字

书号/ISBN 978 - 7 - 5390 - 5921 - 1

定价/39.00 元

赣版权登字 - 03 - 2017 - 75

版权所有, 侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误, 可向承印厂调换)



中国是世界第一渔业大国,无论是水产品总产量还是水产品国际贸易都在世界排名第一,水产品养殖产量更是占世界 70% 以上,具有举足轻重的地位。尤其是中国的淡水渔业更是领先于世界。著名生态经济学家莱斯特·布朗曾评价中国的淡水渔业是 20 世纪中国对世界做出的两大贡献之一,为世界找到了一条消耗生态资源最低、最廉价的生产人类优质蛋白食品的道路。纵观世界渔业大国,大多为海洋捕捞渔业大国,即使有一定的规模养殖业,其品种也是很单一的。而中国除了养殖青、草、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊等七大家鱼外,还养殖各种名特优新品种,其养殖品种多达百余种,养殖规模之大,养殖品种之多,举世无双。

淡水养殖由于其养殖的水生动物为变温动物,不需要维持身体恒温,其基础代谢所需能量远远低于恒温动物,饲料转化率极高。以生态资源算,一般生产 1 千克牛肉,所需 7 千克谷物,生产 1 千克猪肉需 3.5 千克谷物,生产 1 千克鸡肉需 2.5 千克谷物,而生产 1 千克淡水鱼需 1.5 千克谷物。而且,中国淡水养殖模式采取的是主养一个吃食性鱼,搭配几个虑食性和杂食性鱼类品种。这样可充分利用不同水层空间和水中天然生物饵料资源,实际养殖中饲料投入更低。

改革开放以来,中国水产养殖业经过几十年飞速发展,由解决“吃鱼难”到满足不同消费群体需要,也由养殖七大家鱼到开展多品种养殖,养殖方式也由粗养到精养,甚至是“工业化”养殖和健康养殖。

科技创新对渔业发展转方式、调结构具有重要支撑作用。优秀的渔业科技图书的出版可促进新技术、新成果转化,为发展现代渔业提供技术支撑。江西、河南、河北、山东、山西、陕西、湖北、湖南、安徽9省共同参与建立的“三农联合出版平台”策划的“一本书明白系列丛书”入选国家“十三五”图书出版规划。由官少飞先生领衔的30余名科技人员组成的编委会共同编写了这套丛书。这套丛书有9个品种,每个品种一个分册,分别从生物学特征、生活习性、繁殖习性、苗种培育、生态养殖技术等方面进行了详细阐述,同时采用图文并茂形式使本书更易通读。丛书具有技术先进、权威性高、实用性强、适用面广等特点,对全面了解9个品种产业技术开发具有现实意义。

希望这套丛书的出版能为提高渔业工作者科学文化素质,加快渔业科技成果转化,改善渔民生活发挥积极作用,为进一步加快渔业转方式、调结构、促转型、提效益做出应有的贡献。本丛书既适合渔业科研、教学工作者参考,也适合养殖生产者借鉴,还可作为基层水产技术推广人员培训教材。

谨此,对本套丛书的出版表示衷心的感谢!

中国科学院院士

中国科学院水生生物研究所



前言

随着我国淡水养殖业的持续发展,由重视数量逐步过渡到数量、质量并重,并随着我国人民生活水平的不断提高和食品安全意识的增强,水产品的供给发生了质的变化,渔业生产进入了供给侧的改革,一些新的需求、新发展理念,以及新设施的引入,新工艺的应用,带来了水产业的新变革,这些变化急需一些新的技术资料、新的教材、新的科技书籍来指导养殖生产者。为此,江西、河南、河北、山东、山西、陕西、湖北、湖南、安徽9省共同参与建立的“三农联合出版平台”适时地策划了该套丛书,并将其列入国家“十三五”图书出版规划。

该套水产系列丛书共有9分册,每分册在新的技术理念下,系统地阐述了一个养殖品种的生物学特性、品种选育、营养需求、疾病防治、各生长阶段的养殖关键技术与新理念,以及其经济价值、国内外养殖概况、加工工艺、市场前景、新的法律法规与技术标准等新知识。既有理论高度,又有实践可操作性,图文并茂,力求读者易懂,便于掌握,一书在手就能明白一个品种养殖的市场前景和所需技术,是广大水产从业者开展科研、教学与生产实践的适宜参考书。

中国科学院院士桂建芳先生亲自为本套丛书作序,特表感谢。本系列

丛书在编写过程中,参阅了大量国内外文献、科研成果、资料和书籍,以及生产实践案例,在此一并向原作者和出版单位致谢!由于时间仓促,作者水平有限,不当之处敬请广大读者批评指正。

编 者

2017年8月

目 录

| 第一章 | 概述 001

| 第二章 | 生物学特性 009

- 第一节 形态与生活习性 009
- 第二节 食性与生长 012
- 第三节 繁殖特性 013

| 第三章 | 繁殖技术 015

- 第一节 亲鱼培育 015
- 第二节 人工授精 021
- 第三节 孵化 026

| 第四章 | 苗种培育技术 031

- 第一节 养殖场地的选择和设置 031



第二节	鱼苗培养	035
第三节	鱼种培育	042

|第五章| 养殖与捕捞技术 048

第一节	池塘养殖技术	048
第二节	网箱养殖技术	065
第三节	工业化养殖	069
第四节	虹鳟的捕捞	082

|第六章| 营养需求与饲料技术 085

第一节	虹鳟生活史特殊阶段的营养特点	085
第二节	饲料	088

|第七章| 病害防治技术 095

|第八章| 运输与保鲜 115

第一节	影响运输的关键因素	115
第二节	运输的准备工作	117
第三节	活鱼运输方法	119
第四节	保鲜技术	122

| 第九章 | 产品开发与市场营销 129

第一节 产品开发 129

第二节 市场营销 132

第一章 概述

一、分类地位及分布

虹鳟(*Salmo gairdneri richardson*) (如图 1-1), 又称瀑布鱼、七色鱼, 在分类上属鲑形目(*Salmoniformes*)、鲑亚目(*Salmonoidei*)、鲑科(*Salmonidae*)、鲑属(*Salmo*)。喜欢栖息于湖泊和急流当中, 善于跳跃, 体色鲜艳夺目。鱼体两侧有很多小黑斑, 体侧有一红色带纹, 如同彩虹, 因此得名“虹鳟”。

虹鳟原产于北美洲的山涧、河流中, 加拿大、美国、墨西哥的太平洋沿岸部分水域以及哥伦比亚的部分河流里均有分布, 目前已有 120 多个国家和地区引种养殖。我国的最早虹鳟的是 1959 年 4 月来自朝鲜主席金日成赠送周总理的 5000 粒发眼卵以及 6000 尾当年鱼种养殖的, 由黑龙江水产科学研究所负责试养, 并于同年建立了我国第一个虹鳟鱼养殖试验站, 从而揭开了我国虹鳟鱼的养殖序幕。现在全国有 50 多个虹鳟专业养殖场, 主要分布在北京、黑龙江、山东、山西、辽宁、吉林、陕西等地。

虹鳟具有陆封型、降海型、湖沼型 3 种类型。

(1) 陆封型: 虹鳟生活在水质澄清、具沙砾底的上中游水域中, 是目前用于人工养殖的主要类型;

(2) 降海型: 虹鳟包括冬季入海与夏季入海两大群体;

(3) 湖沼型: 虹鳟生活在比较深的冷水及其沿岸带水域中。



二、养殖品种

世界上在淡水、半咸水水域,可以实施完全人工养殖的鲑鳟鱼类约有 16 种。我国的海水养鳟已经取得了初步成果,但尚未推广养殖,目前均为淡水养殖,主要养殖品种有以下 4 种。

(一)虹鳟

虹鳟是鲑科鱼类第一个被开发成养殖品种鱼类,是世界四大名鱼之一。迄今有 120 多年的养殖历史,养殖区域已遍布 20 多个国家和地区(如图 1-1)。两年性成熟,终生可多次繁殖。要求年均水温 1~2℃ 以下,2 龄体重可达 1000 克。池养鱼最大个体可达 7 千克。流水池养殖,每平方米产量可达 25 千克以上。影响该鱼种存活的主要疾病是病毒性疾病和弧菌病。



图 1-1 虹鳟

(二)金鳟

金鳟是从虹鳟的体色突变种选育成的金黄体色品系(如图 1-2),我国 1996 年从日本引进,现已成为全国各地普遍养殖的优良品种。金鳟的生物学特性、生长速度、单位面积产量等与虹鳟鱼相似。兼具食用、垂钓和观赏价值。其金黄体色是显性遗传性状,对育种科学研究具有重要的种质价值。因其富丽典雅的金黄体色,市场价高于虹鳟鱼。



图 1-2 金鳟

(三)山鳟

原产于日本,50 多年前被开发成养殖品种(如图 1-3),是鲑科鱼中两种肉味最鲜的品种之一,市场价是虹鳟的 3~8 倍,适于池塘和溪流垂钓。2 年性成熟,终生只繁殖一次。2 龄鱼体重多为 400~700 克,最大个体体重多为 900~1000 克。抗病力强,一般不感染病毒性疾病。在 22~25℃ 水温下,生存能力及摄食强度好于虹鳟。1996 年引进我国,包括人工繁育在内的全人工养殖技术已经成熟,目前正在推广养殖。



图 1-3 山鳟



(四)日光白点鲑

原产日本,养殖历史已五十多年。2 年性成熟,终生可多次繁殖,适于垂钓。烹制菜肴以生鱼片著称,市价为虹鳟的 2~3 倍。1996 年引进我国,在年均水温 12℃ 条件下,12 月龄体重约为 110~130 克,2 龄鱼约为 500~1000 克。最大个体达 2000 克以上。在 0~4℃ 环境中生生活力、摄食强度好于虹鳟鱼。喜食下沉中的人工饵料,也喜食沉底饵料。抗病力强,基本不感染病毒性疾病。

此外,还有土著种细鳞鲑、远东哲罗鲑、花羔红点鲑以及引进种河鳟、湖鳟(如图 1-4)、北极红点鲑、银鲑、大西洋鲑、褐鳟等正在进行试验养殖。



图 1-4 湖鳟

三、营养价值

虹鳟味道鲜美,具有很高的营养价值,被誉为“水中人参”,深受消费者的喜爱(图 1-5)。

(1) 虹鳟鱼不耐任何污染,必须在清澈透明的冷水中饲养,养殖产品干净卫生,肉味鲜浓,口感嫩活;

(2) 刺少肉多、便于食用,老幼皆宜,易于消化;

(3) 维生素 D、铁元素的含量远高于其他食品;

(4) 高度不饱和脂肪酸特别是二十二碳六烯酸和二十碳伍烯酸含量非

常高,前者具有助脑发育成长、活化脑细胞、延缓脑老化的功效,后者具有降低血脂、防止动脉硬化、心肌梗死和脑中风的功效;



图 1-5 红烧虹鳟

- (5) 鱼脑富有含磷蛋白,可促进脑的发育;
- (6) 鱼皮富含蛋白质,具有美容和强健筋骨的功效;
- (7) 铁元素是肌体造血的必须物质,对保持内脏器官的正常生理功能具有重要作用;
- (8) 虹鳟鱼卵,粒大如黄豆,富含高度不饱和脂肪酸和卵蛋白,是享誉世界的高档营养食品。

虹鳟鱼鲜品可食部分每 100 克含蛋白质 18.6 克、脂肪 2.6 克、维生素 A206 微克、维生素 B₁0.08 毫克、维生素 E3.55 毫克、钾 688 毫克、钠 110 毫克、镁 45 毫克、锌 4.3 毫克、铜 0.18 毫克、磷 374 毫克、硒 20.4 微克,并含有一般鱼类缺乏的甘氨酸,赖氨酸含量高出鲤鱼 50%,且几乎不含胆固醇。

由此可见,虹鳟鱼是对身体健康具有重要意义的高级保健营养食品。近些年来,从美国、日本、加拿大等国进口的所谓深海鱼油,实际就是从鲑鳟鱼提取出的鲑鱼油,因其富含二十碳六烯酸和二十碳伍烯酸这两种高度不饱和脂肪酸而极具营养价值,其功能主要是保养心、脑血管系统。鲑鳟鱼类这两种不饱和脂肪酸的含量远远高于其他淡水鱼类,如每 100 克虹鳟鱼肉中这两种不饱和脂肪酸的含量分别为 983 毫克和 247 毫克。这是鲑鳟鱼类营养价值的最重要的体现。



四、产业发展现状

(一) 国外虹鳟产业现状

虹鳟在欧美地区是重要的淡水以及半咸水鲑科养殖鱼类之一,因其发眼卵在胚胎发育过程中温度较低,对外界刺激的耐受力也较强,孵化时间较长,适合长途运输,便于引种,所以,虹鳟是目前世界上养殖最为广泛的冷水性鱼类。美国虹鳟养殖业以淡水养殖为主;日本自 1877 年从美国引进虹鳟发眼卵开始,迄今养殖鲑、鳟鱼类已经达到 27 种;欧洲国家如挪威、丹麦、瑞典等发达国家,以大型海水网箱养殖虹鳟为主,其虹鳟养殖设施研制及高脂肪饵料的开发技术先进。

20 世纪 80 年代,虹鳟养殖业已发展为世界性的水产养殖业,养殖方式主要是淡水集约化流水养殖、海水网箱养殖以及淡水网箱养殖;20 世纪 90 年代初期,世界主要养殖虹鳟国家的养殖总产量高达 46 万吨,其中美国、挪威、智利、英国、加拿大、日本、法国、丹麦及意大利等国家,依次被称为鳟鱼的养殖大国,这些国家鳟鱼的年生产量都在 2 万吨以上;目前法国的养鳟场达 800 多个如(图 1-6);日本的养鳟场从 1877 年接受美国赠送的 10000 粒



图 1-6 虹鳟养殖场

虹鳟鱼发眼卵开始,到现在已经遍及全国;丹麦的大小养鳟场也达 600 多个;而美国作为最早养殖虹鳟鱼的国家,如今已有 45 个州进行虹鳟养殖。

(二)国内虹鳟鱼发展现状

1996 年至今,虹鳟养殖业在我国得到广泛推广和迅速发展。在部分经济发达地区虹鳟游钓业也迅速发展,在北京市延庆、怀柔等 6 个山区县的虹鳟游钓业已经初具产业化规模。近年来,据不完全统计,全国已有虹鳟鱼养殖场达 800 多家,主要分布在山东、北京、辽宁、甘肃、黑龙江、云南、山西以及浙江等 29 个省、市、自治区;虹鳟鱼的主要养殖区为山东、北京、辽宁以及甘肃等省、市,这些地方虹鳟鱼的产量,占国内虹鳟鱼总产量的 90% 以上。

虹鳟养殖方式可以根据水体分为以下几种:

- (1) 山涧溪流水(如贵州山区);
- (2) 地下涌泉(如山东济宁);
- (3) 井水(多在南方地区)等进行流水养殖;
- (4) 水库或水库坝下河道设置网箱进行养殖(如刘家峡水库)。

辽宁省采用水库底层水进行虹鳟商品鱼的养殖试验,取得良好的经济效益;南方虹鳟鱼养殖场多设在高山、冷水泉、谷地等区域(图 1-7);甘肃省



图 1-7 冷泉水养殖虹鳟