

农村小型经济动物养殖技术丛书

黄鳝养殖

HUANGSHAN YANGZHI XINJISHU

新技术

简单易懂

解决养殖难题

技术更新

引领养殖者创业致富

吴宗文 高启平 吴青 编著
许勤智 吴小平 王太新



黄鳝是具有丰富营养价值 and 药用价值的高蛋白滋补水产品，国内外市场供不应求，发展人工养殖具有巨大的利润空间。



四川出版集团 四川科学技术出版社

农村小型经济动物养殖技术丛书

HUANGSHAN YANGZHI XINJISHU

黄鳝养殖 新技术

吴宗文 高启平 吴 青 编著
许勤智 吴小平 王太新



00618194

四川出版集团·四川科学技术出版社
· 成都 ·

图书在版编目(CIP)数据

黄鳝养殖新技术 / 吴宗文等编著. - 成都: 四川科学技术出版社, 2011.9

(农村小型经济动物养殖技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5364 - 7295 - 2

I. ①黄… II. ①吴… III. ①黄鳝属 - 淡水养殖 IV. ①S966.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 196959 号

农村小型经济动物养殖技术丛书 黄鳝养殖新技术

编 著 吴宗文 高启平 吴青 许勤智 吴小平 王太新

责任编辑 牛小红

封面设计 张维颖

版式设计 康永光

责任出版 邓一羽

出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社

成都市三洞桥路12号 邮政编码 610031

成品尺寸 185mm × 130mm

印张 7.875 字数 180 千

印 刷 郫县犀浦印刷厂

版 次 2011 年 9 月第一版

印 次 2011 年 9 月第一次印刷

定 价 16.00 元

ISBN 978 - 7 - 5364 - 7295 - 2

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路12号 电话/(028)87734035

邮政编码/610031 网址:www.sckjs.com

前 言

黄鳝是一种具有丰富营养价值和药用价值的高蛋白滋补水产珍品,深受我国广大消费者喜爱,也是我国传统出口水产品,近年日本、韩国、泰国和我国香港、澳门、台湾地区的需求量也呈增长的趋势。由于国内外市场供不应求,黄鳝价格一直上涨,为人工养殖带来了巨大的利润空间。

过去,我国市场商品黄鳝的来源主要依靠捕捞野生黄鳝。近年来,由于一些人大肆捕捉,加上捕捞黄鳝工具的改进,捕捞技术的普及,捕捞强度不断提高,同时部分地区水域环境受到污染,稻田过量施用化肥和农药造成的危害,使黄鳝的自然生态环境遭到破坏,野生黄鳝种群数量逐渐减少,导致野生黄鳝资源日趋枯竭,在一些小水域已近绝产。

为解决市场供应,改善人民生活,增加外汇收入,从20世纪80年代开始,一些水产科研单位和养殖场纷纷开展黄鳝人工养殖的研究,努力探索黄鳝人工生态养殖实用技术,实施了稻田、土池、水泥池、网箱养殖黄鳝等养殖方式,其中效益最好的是投喂膨化饲料进行生态网箱养殖方式。近年,湖北、四川、安徽、湖南、江苏、江西、浙江等省网箱养殖黄鳝,年产量达10万吨左右。

目前,无论采用哪种人工养殖黄鳝方式,制约规模化生态养殖黄鳝的瓶颈,仍是黄鳝苗全人工繁殖、人工培育黄鳝苗的开口

配合饲料、病害防治等关键技术。为实现黄鳝生态养殖可持续发展,作者在多年从事黄鳝生态养殖实践、科研、技术推广的基础上,结合国内外养殖黄鳝最新实用技术,以发展生态养殖,确保食品安全和生态安全为前提的原则,编著《黄鳝养殖新技术》,以便帮助更多的读者特别是养殖黄鳝者提高黄鳝养殖技术和安全意识,提高生产效率,获得更好的经济效益。

本书重点介绍网箱生态养殖黄鳝优质高效新技术,全书共分七章:第一章,黄鳝的生物学特性,由吴宗文撰写,第二章,黄鳝养殖饲料,由高启平撰写,第三章,黄鳝的繁殖技术,由许勤智撰写,第四章,黄鳝的养殖技术,由吴青撰写,第五章,黄鳝病害的防治由许勤智撰写,第六章,黄鳝的暂养和运输,由王太新撰写,第七章,黄鳝食谱和烹饪技术,由吴小平撰写。全书由吴宗文、高启平、许勤智、樊均德统稿。本书可满足广大养殖黄鳝者学习网箱生态养殖黄鳝新技术的需要,也可供从事水产科研和教学的工作者参考。由于黄鳝生态养殖技术仍在不断的创新和改进,书中难免有错漏和不足之处,望广大读者提出宝贵意见。

本书在编写过程中得到四川省科普作家协会、四川省水产学会和通威技术中心、西南大学、内江职业技术学院、贵州同仁大学、大众养殖公司的鼎力支持和帮助,同时本书参考了同行的相关资料,在此一并表示衷心的感谢!

编著者

目 录

第一章 黄鳝的生物学特性	1
第一节 黄鳝的分类	1
一、黄鳝的名称	1
二、黄鳝的分类	1
三、黄鳝的种类	1
四、黄鳝的分布	3
第二节 黄鳝的形态特征	3
一、外部形态特征	3
二、内部器官	5
第三节 黄鳝的生活习性	6
一、栖息特性	6
二、逃逸习性	11
三、对药物的敏感性和不抗药性	11
第四节 黄鳝的食性和生长	11
一、黄鳝的食性	11
二、黄鳝的规格与体重的关系	13
第二章 黄鳝养殖饲料	14
第一节 黄鳝的营养需要	14
一、蛋白质	15
二、脂肪	18

三、碳水化合物	20
四、维生素	22
五、矿物质	22
第二节 黄鳝配合饲料	24
一、配合饲料的分类	25
二、配合饲料的配方设计	28
三、主要原料介绍	31
四、饲料加工设备与工艺	34
五、黄鳝配合饲料的使用	42
第三节 黄鳝养殖的动物性鲜活饵料	44
一、水蚯蚓的培育	45
二、蝇蛆的培育	49
三、黄粉虫的养殖	60
四、福寿螺的养殖	71

第三章 黄鳝的繁殖技术

第一节 黄鳝的种苗来源	80
一、自然繁殖	80
二、采捕天然水域的鳝种	81
三、购买市售的鳝种	82
第二节 黄鳝的人工繁殖技术	82
一、雌雄黄鳝的鉴别	82
二、黄鳝的年龄	83
三、体长与产卵的关系	83
四、亲鳝来源与培育	83
五、催产	85
六、自然产卵与人工授精	86
七、孵化	88
八、孵化环境与管理	92

第四章 黄鳝的养殖技术	95
第一节 鳝苗、鳝种的养殖技术	95
一、鳝苗的培育	95
二、池塘网箱养殖鳝种技术	96
三、池塘网箱养殖大规格鳝种技术	98
第三节 成鳝的养殖技术	101
一、网箱养殖黄鳝新技术	101
二、水泥池养殖成鳝的技术	118
第五章 黄鳝病害的防治	124
第一节 黄鳝病害发生的原因	124
一、黄鳝疾病发生的外因	124
二、黄鳝发病的内因	128
三、黄鳝疾病发生与其体内、外微生态系统的关系	129
第二节 黄鳝病害的预防	131
一、预防感染与控制疾病	131
二、黄鳝网箱、鳝池消毒杀菌	134
三、鳝体消毒	136
四、生态预防	139
第三节 黄鳝病害的防治	141
一、常见细菌、真菌性疾病及其防治	141
二、寄生虫疾病及其防治	156
三、非生物因素引起的疾病及其防治	167
第四节 安全用药	172
一、渔用药物使用基本原则	172
二、渔用药物的使用	173
第六章 黄鳝的暂养和运输	177
第一节 黄鳝的暂养	177

一、野生黄鳝的收购	177
二、收购要点及处理方法	179
第二节 黄鳝的运输	182
第七章 黄鳝的加工产品及包装	184
第一节 黄鳝半成品及包装	184
第二节 烤鳝鱼串的加工和包装	185
第三节 熟食品加工	185
第八章 黄鳝的营养价值和烹饪技术	190
第一节 黄鳝的营养及药用价值	190
一、黄鳝的营养价值	190
二、黄鳝的药用价值	191
第二节 黄鳝的食谱和烹饪技术	193
第三节 食用黄鳝禁忌	204
附录	205
一、农产品安全质量无公害水产品产地环境要求	205
二、无公害食品 淡水养殖用水水质	207
三、无公害食品 渔用配合饲料安全限量	212
四、无公害食品 渔用药物使用准则	217
五、无公害食品 黄鳝养殖技术规范	227
六、无公害食品、水产品中渔药残留限量	236
七、我国的鱼粉国家标准	242
参考文献	243

第一章 黄鳝的生物学特性

黄鳝为淡水鱼类,在长期的生存竞争中,对环境条件产生了很多适应性,形成了黄鳝特有的生物学特性。

第一节 黄鳝的分类

一、黄鳝的名称

黄鳝又名鳝鱼、长鱼、蛇鱼、田鳎等,古代称为蜥鱼、黄蜥等。国外有称大米鳎鱼、日本称蜥等。

二、黄鳝的分类

在鱼类分类学中,黄鳝[*Monopterus albus* (Zuiew)]属鱼纲,合鳃目(Synbranchiforms),合鳃科(Synbranchidae),黄鳝属(*Monopterus Volta*)。

三、黄鳝的种类

合鳃目的种类很少,其中黄鳝亚科的种类目前仅发现黄鳝。

黄鳝在我国各地有六个自然种群,而这些种群对养殖环境的适应能力、生长速度和养殖效果各不相同,选购黄鳝苗种时,要仔细甄别。

(一) 深黄大斑鳝

深黄大斑鳝身体细长,体圆,体形标准,体表颜色深黄,背部和两侧分布有褐色大斑,大斑从体前端至体后端在背部和两侧连接成数条斑线。生产实践表明,深黄大斑鳝适应环境能力较强,生长速度较快,个体较大,肉质较佳,养殖效果较好。在投喂膨化饲料进行生态网箱养殖黄鳝条件下,深黄大斑鳝的增重倍数可达5~6倍,是国家行业标准推荐养殖的鳝种。

(二) 土红大斑鳝

土红大斑鳝体色土红,尤以两侧较明显。适应环境能力较强,生长速度较快,个体较大,养殖效果较好。在养殖条件下,增重倍数可达4~5倍,是国家行业标准推荐养殖的鳝种。

(三) 浅黄细斑鳝

浅黄细斑鳝体色浅黄,斑点细密不明显,几乎无斑线,体形较标准,体色亦浅黄色,身上的褐黑色斑纹比较细密,生命活力较强,但生长速度不如深黄大斑鳝。在养殖条件下,增重倍数可达3~4倍。该鳝在自然鳝群中数量最多,来源方便,故该鳝也是发展人工养殖、解决鳝种的重要来源。

(四) 青灰色鳝

青灰色鳝体细长,体色呈青灰色,身体上有细点状褐色斑点,但没有形成斑线。青灰色鳝适应环境的能力相对较弱,生长速度较慢,个体相对较小。在养殖条件下,该鳝增重倍数只有1~2倍,养殖效果不如前几种鳝好,一般不宜选作人工养殖的鳝种。

此外,在黄鳝的自然种群中,还有浅白色鳝和浅黑色鳝,数量不多,生长速度慢,外相不好,一般也不宜用来发展黄鳝养殖。

开展黄鳝养殖,要取得满意的养殖效果,首先要选好的黄鳝苗种。目前黄鳝苗种的大规模生产技术还未完全过关,黄鳝苗种来源,一是靠从市场上定点选购,二是靠养殖单位自己捕捉,三是靠人工繁殖。此外,要养好黄鳝,除了选购良种外,还要把好鳝种品质关。

四、黄鳝的分布

黄鳝属于亚热带淡水鱼类,我国除西北、西南高原寒冷地区外的绝大部分地区都有分布,辽河流域以南、黄河下游、长江中下游及沿海各地区均有分布,质量以长江中下游、四川盆地、江汉平原、珠江流域等地区的产品较好;产量以南方诸省区及台湾省最高。此外,亚洲的朝鲜半岛南部、日本的琉球、泰国、印度、印度尼西亚、菲律宾等国也产黄鳝。

第二节 黄鳝的形态特征

一、外部形态特征

黄鳝体圆而细长,前段呈圆筒状,头、颈部略粗,后段较侧扁,尾端渐尖细,体长为体高的 23~31 倍,体态如蛇状。黄鳝的体色常随栖居的环境不同而异,背部多为黄褐色或青褐色,布有黑色小斑点。腹部橙黄色,有淡色小斑点。

黄鳝头大,口端位,吻尖,唇发达,上、下颌较长,前颌骨、颞骨、翼状骨和齿骨上有细小的圆锥齿,口裂深,能吞食较大的食物。眼小,无眶上骨和眶下骨,眼睛表面有一层透明的皮质膜覆

盖,视觉不发达,主要依靠触觉、嗅觉和特殊器官(如侧线孔)感觉外界。黄鳝嗅觉十分灵敏,有前、后鼻孔各一对,前、后鼻孔离得较远,前鼻孔近吻端,后鼻孔近眼前缘,鼻孔内有发达的嗅觉小褶,具有接收水中饵料生物散发出的微弱气味的能力,为觅食的主要器官。鳃孔小,左、右鳃孔在头部腹面合并为一,呈“V”字形裂横,有3对鳃,严重退化,无鳃,鳃丝短,呈羽毛状,共21~25条。因鳃退化,黄鳝在依靠鳃丝血管与水中溶氧进行气体交换的基础上,还需借助口腔黏膜和皮肤表层的微血管进行辅助呼吸。黄鳝的第3、4鳃弓咽鳃骨上有上咽齿,第5鳃弓仅有的一块骨片上有下咽齿,上下咽齿均呈细小的绒毛状,这确定了黄鳝的摄食行为以吞食为主。

黄鳝体表光滑无鳞,分布有大量的腺细胞,腺细胞分泌大量的黏液包裹全身。一是利于钻洞穴居和躲藏避敌,二是有屏障功能,体表的黏液一方面可将机体内的氨、尿素、尿酸等代谢废物排出体外,另一方面可有效防止有害病菌的侵入,这是由于黏液中含有大量的溶菌酶,对一般的疾病具有较强的抵抗力。但溶菌酶一旦脱离了鳝体就消失,同时其活性也随之下降,所以当黄鳝皮肤干燥导致腺细胞坏死,或酸碱、氨、硫化氢、亚硝酸盐等有害物质损害;或因高温、高密度、低溶氧环境引起黄鳝发烧等损伤、损失体表黏液,导致黄鳝体表黏液这个保护屏障被破坏,病菌就会侵入机体,迅速传染至局部甚至全身,导致其患病。因此,人工养殖黄鳝时,应时刻注意保护黄鳝体表黏液。

黄鳝侧线发达,稍向内凹。刚孵出的鳝苗具胸鳍,上面布满血管网,靠胸鳍的扇动进行呼吸,长大后胸鳍退化,成鱼偶鳍全缺,奇鳍退化为褶状(见图1)。游泳能力减弱,只能在浅水区生活。黄鳝的游动方式是依靠全身摆动,在被捕捉的过程中身体较易受伤,特别是头部和尾部。因此,在捕捉和驯养过程,应严

防其受伤感染病菌。



图1 黄鳝

二、内部器官

黄鳝的内部器官包括骨骼、心脏、消化道、肝脏、胆囊、肾脏、脾脏、膀胱、性腺等。由于黄鳝体圆而细长，胸腔和腹腔很小，呈管状，不仅肠为一条直管，而且肝脏、脾脏、肾脏和性腺等内脏器官也呈长条状。

1. 骨骼

黄鳝的骨骼主要是背部的一条脊椎骨。脊椎骨与头骨一起形成身体的中轴骨骼。脊椎数多，肛前椎数一般为84~97节，尾椎数为75节左右。黄鳝没有肌间刺，附肢的骨骼仅残剩很少一部分。

2. 心脏

黄鳝的心脏离头部较远，在鳃裂后约5厘米处。

3. 消化道

黄鳝的消化道包括口腔、食道、胃和肠。

口腔由上、下颌组成，内有软骨硬舌，是摄取食物的器官。食道位于口腔后面。胃位于食道后，有较强的消化能力。肠位

于胃后,短,为体长的0.65倍,呈直管状,直通泄殖孔,具肉食性鱼类肠道相似特征。

4. 肝脏

肝脏较长,是物质代谢的场所和分泌消化酶的主要器官。

5. 胆囊

胆囊位于肝脏的末梢、肾脏的前端。胆囊内贮存的胆汁由肝脏分泌而来,由肝管经过胆囊管进入胆囊。

6. 肾脏

肾脏为中肾,深红色,位于肝脏后面,体腔背侧,紧贴脊椎。

7. 脾脏

脾脏较大,紧靠肾脏。

8. 膀胱

膀胱特化为长管囊状,内壁有大量发达的绒毛。

9. 性腺

性腺是一根管状器官,位于腹腔稍偏右侧,性腺从开始发育就向雌性方面分化,性成熟产过一次卵后,即向雄性方面转化。成熟后的雌鳝怀卵量很少,一般一条黄鳝产卵200~500粒,由于产卵量很少,亲本对卵胚进行保护性孵化,直到幼苗能自食其力时才离开母体,所以黄鳝自然的孵化率、出苗率和成苗率都很高,较少受到敌害生物的侵袭和被捕食。

10. 鳔

鳔已退化。

第三节 黄鳝的生活习性

一、栖息特性

黄鳝喜浅水底栖生活,适应力强,在各类淡水水域中几乎都

能生存,在水质偏酸性的环境中也能很好生存,一般多见于水底多腐殖质的淤泥中,常喜钻入泥底或田埂、水边乱石缝中营穴居生活。深水或流水中很少有黄鳝生活。黄鳝除了具有一般鱼类的生活习性外,还具有以下特点:

(一) 洞穴生活

黄鳝不适应自由游泳状态的栖息方式,喜欢在水体的泥质底层或埂边钻洞穴居,自然栖息水深一般不超过 20 厘米。洞道弯曲,多分叉,约有鱼体全长的三倍左右,结构较为复杂,可分洞口、前洞、中间和后洞四部分。每个洞穴至少有 2 个洞口,有的黄鳝洞穴口有 3 个甚至多个,结构复杂,一般相距 60~90 厘米。其中有一个洞口留在近水面 5~10 厘米处,便于将头伸出水面呼吸,若水过深,会给予呼吸空气带来困难,另一个洞口通常离水面 10~30 厘米,供其外出觅食或作临时退路;在水位变化大的水体,有时甚至有 4~5 个洞口。越冬时或干涸期,黄鳝的巢穴将移至 50~150 厘米深处。在稻田内,90% 的黄鳝沿丰产沟作穴,很少栖息在稻田中间。池塘里的黄鳝也多在浅水区域活动。看洞穴大小便知黄鳝大小,其穴深离地表 30 厘米,捕黄鳝时,只要堵住一个洞口,在另一个洞口守株等鳝,常可一举而获。黄鳝亦常利用天然缝隙、石砾间隙和漂浮在水面的水草丛作为栖息场所。

近年来,经科研人员深入研究,得出黄鳝并不完全需要挖掘洞穴生活,挖掘洞穴是为了适应环境条件,如越冬、夏蛰等,于是研究出无土养殖新工艺,如网箱无土养殖黄鳝、水泥池无土养殖黄鳝等。考虑到黄鳝适应环境的需要,应设置水草等供其栖息,如植入水花生、水葫芦等“丛簇”式水草,作为黄鳝栖息场所。

(二) 避光喜暗

黄鳝眼退化,并被皮膜所覆盖,视觉极不发达,喜暗避光,昼伏夜出,白天潜入泥底及池堤洞穴或石缝中,很少活动;夜间出穴觅食,活动频繁,阴雨天也不例外,渔(农)民常利用其特性,在夜间利用灯光捕捉。

(三) 喜温暖

黄鳝为变温脊椎动物,体温随外界温度的变化而变化,活动与水温关系密切。水温低则停食,冬季有“蛰伏”习性,当水温下降到 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 时,便钻入 $21\sim 25$ 厘米深的洞穴中,进入冬眠状态达数月之久。翌春水温回升到 10°C 以上时,又出穴活动觅食。 $6\sim 8$ 月份是黄鳝生长的黄金季节,此期间加强饲养管理能获得高产高效。黄鳝的生存水温最低 4°C ,最高 40°C ,生活水温范围为 $5\sim 30^{\circ}\text{C}$,适宜生长水温范围为 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$,最适生长水温范围 $23\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。

(四) 耐低氧

黄鳝的鳃退化,只有鳃耙的痕迹,从水中呼吸溶解氧的能力大大下降,但其口腔及咽喉的内壁表皮有丰富的微血管网,即使水中溶解氧极低,也能通过其表皮直接从吞入的空气中吸取氧气,所以黄鳝比一般鱼类耐低氧,水中溶解氧在3毫克/升以上时,活动正常,溶解氧低于2毫克/升时,出现异常活动。黄鳝的窒息点是0.17毫克/升。黄鳝的辅助呼吸器官发达,能直接利用空气中的氧,所以黄鳝出水后,只要保持皮肤潮湿,就可不致死亡,这种特性有利于进行长途运输和高密度养殖。