

HUANGSHAN

GAOXIAO YANGZHI

GUANJIAN JISHU



黄鳝

高效

养殖

关键技术

罗宇良 曹克驹 编著

# 黄鳝高效养殖关键技术

罗宇良 曹克驹 编著

金盾出版社

## 内容提要

本书由华中农业大学水产学院水产养殖专家精心编著。针对目前黄鳝养殖过程中的关键技术进行了详细介绍。内容包括:黄鳝的经济价值与养殖概况,黄鳝的生物学特性,黄鳝的人工繁殖,黄鳝的苗种培育,成鳝的养殖,黄鳝的饲料,黄鳝疾病的防治,黄鳝的捕捞与野生黄鳝的资源增殖,黄鳝的暂养与运输等。内容丰富,技术先进,实用性和操作性强,适合黄鳝养殖户、专业养殖场技术人员以及农业院校相关专业师生阅读参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

黄鳝高效养殖关键技术/罗宇良,曹克驹编著.--北京:金盾出版社,2011.6

ISBN 978-7-5082-6888-0

I. ①黄… II. ①罗…②曹… 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 044753 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京蓝迪彩色印务有限公司

正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:海波装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:5.5 字数:129 千字

2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~8 000 册 定价:10.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

第一章 黄鳍的经济价值与养殖概况	(1)
一、黄鳍的经济价值	(1)
二、黄鳍的养殖概况	(2)
第二章 黄鳍的生物学特性	(4)
一、分类地位与地理分布	(4)
(一)分类地位	(4)
(二)地理分布	(4)
二、形态特征	(4)
(一)外部形态特征	(4)
(二)内部器官形态特征	(5)
三、生活习性	(6)
(一)钻洞穴居	(6)
(二)喜暗怕光	(7)
(三)能行气呼吸	(7)
(四)喜温、耐低氧	(7)
(五)耐药性差	(8)
四、食性	(8)
(一)食物种类	(8)
(二)摄食方法	(9)
五、生长	(9)
(一)年龄的鉴定	(9)
(二)生长速度	(10)
六、繁殖特性	(10)
(一)性逆转	(10)
(二)雌雄性比	(12)

## 黄鳝高效养殖关键技术

(三)繁殖力 .....	(13)
(四)繁殖习性 .....	(14)
<b>第三章 黄鳝的人工繁殖 .....</b>	<b>(16)</b>
一、黄鳝的性腺发育 .....	(16)
(一)性腺发育分期 .....	(16)
(二)成熟系数与性周期 .....	(18)
二、亲鳝培育 .....	(19)
(一)亲鳝培育池的建造、清整与消毒 .....	(19)
(二)亲鳝的收集与选留 .....	(21)
(三)亲鳝的放养 .....	(23)
(四)亲鳝的饲养与管理 .....	(23)
三、人工催产 .....	(25)
(一)催产季节与催产前的准备 .....	(26)
(二)催产亲鳝的选择 .....	(26)
(三)催产剂的使用 .....	(27)
(四)产卵与受精 .....	(30)
四、人工孵化 .....	(34)
(一)胚胎发育 .....	(34)
(二)孵化方法 .....	(38)
<b>第四章 黄鳝的苗种培育 .....</b>	<b>(43)</b>
一、黄鳝苗种的生物学特性 .....	(43)
(一)食性及食性转换 .....	(43)
(二)栖息行为 .....	(44)
二、仔鳝的暂养 .....	(44)
三、黄鳝苗种的培育 .....	(45)
(一)水泥池培育 .....	(45)
(二)水泥池循环流水培育 .....	(53)
(三)捆箱培育 .....	(55)

## 目 录

(四)冬季大棚网箱培育 .....	(56)
<b>第五章 成鳢的养殖 .....</b>	<b>(58)</b>
一、水泥池养殖 .....	(58)
(一)静水有土养殖 .....	(58)
(二)微流水无土养殖 .....	(72)
二、网箱养殖 .....	(74)
(一)深水无土网箱养殖 .....	(74)
(二)浅水有土网箱养殖 .....	(79)
三、稻田养殖 .....	(80)
(一)养殖稻田所需的条件与设施 .....	(81)
(二)稻田的修整与消毒 .....	(83)
(三)放养鳢种 .....	(83)
(四)合理投喂 .....	(84)
(五)日常管理 .....	(84)
(六)收捕与越冬保种 .....	(87)
四、其他养殖方式 .....	(87)
(一)庭院养殖 .....	(87)
(二)围网养殖和拦网养殖 .....	(89)
(三)生态养殖 .....	(92)
<b>第六章 黄鳢的饲料 .....</b>	<b>(97)</b>
一、饲料的营养成分 .....	(97)
(一)蛋白质 .....	(97)
(二)脂肪 .....	(98)
(三)碳水化合物 .....	(99)
(四)维生素 .....	(100)
(五)矿物质 .....	(100)
二、黄鳢的天然动物性活饵料 .....	(101)
(一)水蚯蚓的采捕与养殖 .....	(102)

## 黄鳝高效养殖关键技术

(二) 蚯蚓的养殖·····	(103)
(三) 蝇蛆的养殖·····	(111)
(四) 田螺的养殖·····	(114)
(五) 福寿螺的养殖·····	(115)
(六) 黄蚬的养殖·····	(117)
(七) 河蚌的采捕与养殖·····	(118)
三、黄鳝的配合饲料·····	(119)
(一) 配合饲料的原料·····	(119)
(二) 配合饲料的配制要求·····	(123)
(三) 黄鳝的营养需求和配合饲料配方·····	(124)
(四) 黄鳝配合饲料生产工艺·····	(126)
第七章 黄鳝疾病的防治·····	(128)
一、黄鳝疾病的致病因素与预防措施·····	(128)
(一) 黄鳝疾病的致病因素·····	(128)
(二) 黄鳝疾病的预防措施·····	(129)
二、黄鳝疾病的诊断方法·····	(131)
三、黄鳝的常用药物与给药方法·····	(132)
(一) 黄鳝的常用药物·····	(132)
(二) 黄鳝的给药方法·····	(136)
四、常见黄鳝疾病及其防治·····	(137)
(一) 细菌病和真菌病·····	(137)
(二) 寄生虫病·····	(141)
(三) 非生物因素引起的疾病·····	(143)
第八章 黄鳝的捕捞与野生黄鳝的资源增殖·····	(146)
一、黄鳝的捕捞·····	(146)
(一) 野生黄鳝的捕捞·····	(146)
(二) 人工养殖黄鳝的捕捞·····	(152)
二、野生黄鳝的资源增殖·····	(154)

## 目 录

(一)黄鳍的天然资源状况.....	(154)
(二)影响黄鳍天然资源储藏量的主要原因.....	(155)
(三)黄鳍天然资源的增殖措施.....	(156)
<b>第九章 黄鳍的暂养与运输.....</b>	<b>(157)</b>
<b>一、黄鳍的暂养 .....</b>	<b>(157)</b>
(一)水缸、木桶暂养法 .....	(158)
(二)水泥池暂养法.....	(159)
(三)网箱暂养法.....	(160)
<b>二、黄鳍的运输 .....</b>	<b>(160)</b>
(一)运输工具与方法.....	(160)
(二)运输时须注意的事项.....	(162)
<b>参考文献.....</b>	<b>(164)</b>



# 第一章 黄鳝的经济价值与养殖概况

## 一、黄鳝的经济价值

黄鳝(*Monopterus albus*)俗称鳝鱼、长鱼、又名罗鳝(四川)、无鳞公子(湖南)、田鳊。

黄鳝是一种重要的淡水名贵经济鱼类,其肉质细嫩,味道鲜美,营养丰富,肉厚刺少,含肉率高达65%以上。据测定,每100克鲜黄鳝肉中含蛋白质17.2~18.8克(其中人体必需氨基酸含量较高),脂肪0.9~1.2克,碳水化合物0.6克,还含有丰富的硫胺素(维生素B<sub>1</sub>)、核黄素(维生素B<sub>2</sub>)、烟酸、维生素A、抗坏血酸(维生素C)等多种维生素,以及钙(38~40毫克)、磷(150毫克)、铁(1.6毫克)等矿物质。热量为83千卡。

黄鳝是深受国内外消费者喜爱的美味佳肴,在我国南方地区有“无黄鳝不成席”之说。江苏省无锡市的“梁溪脆黄鳝”为古代贡品,香、甜、脆、嫩,别具风味。在国外,黄鳝更是珍贵的食品鱼类之一,日本素有盛夏食烤黄鳝片的嗜好与习俗。

黄鳝还具有良好的保健与药用功能,是营养、滋补、强身的水产佳品,民间有“小暑黄鳝赛人参”之说。据中医称,黄鳝的肉、皮、骨、血均可入药,具有养血补气、滋补肝肾、强筋骨、活络、祛风湿和消毒等功效。民间常用其治疗虚劳咳嗽、口眼歪斜、产后淋漓、腹泻痔瘕、鼻出血、乳房肿痛、湿疹等,特别对治疗颜面神经麻痹、慢性化脓性中耳炎效果更为显著。

现代医学研究发现,从黄鳝中提取的黄鳝鱼素具有类似胰岛素的降血糖作用,对糖尿病具有良好疗效,且无毒副作用。据日本

## 黄鳝高效养殖关键技术

报道,黄鳝富含维生素 A(100 克烤黄鳝片含 5000 单位),可增强视力,有“黄鳝血是眼药”之称。黄鳝还含有较丰富的 DHA(廿二碳六烯酸)、EPA(廿碳五烯酸)和卵磷脂,具有健脑、降低胆固醇、防止动脉硬化、控制心血管疾病和抗癌的特殊功效。

黄鳝为我国传统的外贸出口水产品之一,历来畅销国外市场。鲜活黄鳝出口日本和东南亚,冰冻黄鳝远销美国。换汇率高于其他农副产品,经济效益十分可观。

## 二、黄鳝的养殖概况

我国过去对黄鳝的开发利用和研究甚少,黄鳝长期处于野生繁衍状态。近些年来,由于黄鳝生存环境恶化和被人类大量捕捉,致使野生黄鳝资源日渐匮乏。随着黄鳝的营养价值与药用价值日益被人们广泛认识和接受,市场对黄鳝的消费需求量逐年增加,价格也越来越高。20 世纪 80 年代我国每年出口黄鳝 800 吨,90 年代逐渐上升至 1000 多吨,最高达 2000 多吨。黄鳝在国内大中城市的年平均售价已涨到每千克 38 元以上,在上海、苏州等地最高时达 140 元/千克。据调查,目前国内市场需求量约 300 万吨,国际市场上仅日本、韩国的进口量就为 20 万吨,港澳特区的需求量也呈增长趋势。随着商品生产的发展、人民生活水平的提高以及出口创汇的需要,单靠从天然水域捕捞野生黄鳝已远不能满足需求。因此,大力发展黄鳝人工养殖已势在必行,且潜力与空间巨大。

以前人工养殖黄鳝在我国基本是一个空白。1969~1970 年,台湾地区进行黄鳝试养,取得一定成果。20 世纪 80 年代初,内陆省份开始人工养殖,主要以小池塘或庭院养殖为主,仅湖北省天门市 1983 年养殖黄鳝的户数就达 1000 多户,养殖面积达 1.8 万米<sup>2</sup>,但养殖收效较少。90 年代初期,先后出现稻田养殖黄鳝、流

## 第一章 黄鳝的经济价值与养殖概况

水养殖黄鳝以及流水黄鳝和蚯蚓合养等养殖方式,终因投资大、起捕率低等原因,未能在生产上大面积推广。90年代后期,浙江、江苏、湖北、湖南、四川、上海等地先后开展网箱养殖、池塘集约化养殖以及黄鳝人工繁殖与养殖方式、人工配合饲料和病害防治等的技术研究和试验,取得了较好成果,推动了黄鳝人工养殖的发展。目前,我国黄鳝养殖正向专业化、规模化养殖方向发展。据农业部渔业局2006年中国渔业统计年鉴显示,2006年全国黄鳝产量达到19.24万吨,网箱养殖数量达300万箱,养殖农户达20多万户,其中湖北、江西、安徽、湖南、四川等省的养殖产量位居全国前五位。

黄鳝作为我国名特水产鱼类养殖对象,具有如下优点:①分布广,对环境的适应性较强,对水体水质要求较低,有较强的抗病能力。②具辅助呼吸器官,能直接从空气中吸收氧,便于活体运输,产品畅销国内外市场,能出口创汇。③人工养殖方法简单,饲料来源广,生产成本低,经济效益高,适合农村家庭养殖。在饲料充足、水质良好、管理得当时,一般每平方米可净收商品黄鳝2.5~5千克。667米<sup>2</sup>的黄鳝养殖池,可年产商品黄鳝750~2000千克,每100米<sup>2</sup>水面可获纯利1500元,是广大农户短、平、快致富的有效途径和好门路。

发展黄鳝养殖业尽管前景广阔,经济效益高,但至今仍未得到普遍推广,规模化养殖仍受到限制,其主要原因是:①苗种来源不足,因雌鳝个体小,怀卵量少,且具有性逆转和对后代保护的繁殖特性,严重制约了黄鳝的规模化人工繁殖和苗种的批量生产。②养殖技术还不完全成熟,特别是在高密度养殖下,黄鳝疾病的防治研究滞后,导致黄鳝疾病越来越多,给黄鳝养殖业带来一定经济损失。上述问题的解决还有待全国水产科技人员的努力,期望在不久的将来,黄鳝的规模化与工厂化育苗技术会有较大突破,我国的黄鳝养殖业会不断发展与壮大。

## 第二章 黄鳝的生物学特性

### 一、分类地位与地理分布

#### (一)分类地位

黄鳝隶属于硬骨鱼纲、合鳃目、合鳃科、黄鳝属。

#### (二)地理分布

黄鳝为温热带<sup>4</sup>的淡水鱼类，主要分布于亚洲东部和南部的中国、泰国、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾等国，印度、日本和朝鲜半岛也有出产。

黄鳝在我国分布较广，除青藏高原外，全国各水系均有天然分布。特别是长江中下游地区更为普遍，分布密度大，尤以江苏、浙江、湖北、湖南、广东等省出产最多。

### 二、形态特征

#### (一)外部形态特征

黄鳝身体延长，前端呈圆筒形，向后渐侧扁，尾短尖细，形似蛇状。体长为体高的 20~30 倍。头部膨大略呈圆锥形、吻尖。口端位，口裂深，上、下唇颇发达，上、下颌骨具大小不一的颌齿。眼小，为透明的皮膜所覆盖。鼻孔 2 对，前、后鼻孔分离较远。鳃严重退化，鳃丝极短，呈羽毛状，无鳃耙。鳃孔较小，左右鳃孔在头部

## 第二章 黄鳝的生物学特性

腹面连为一体,呈“V”形鳃裂,故称合鳃类。

黄鳝体裸露无鳞片(退化隐于皮肤中),体表黏液丰富,身体柔软滑润。侧线发达,稍向内凹,侧线孔不明显。无胸鳍和腹鳍,背鳍、臀鳍已退化成皮褶与尾鳍相连。肛门位于体后方 1/3 处。

黄鳝的体色常随栖息环境不同而异,体背部多呈黄褐色或青褐色,体表散布有黑棕色和青黄色的斑点;腹侧为橙黄色,具淡色小斑点;腹部为灰白色。

### (二)内部器官形态特征

黄鳝的身体由骨骼、肌肉、消化、呼吸、循环、泄殖、神经、感觉和内分泌等组织和器官组成。

黄鳝的脊椎骨数量多,常在 140 节以上(肛前椎一般为 84~97 节,尾椎为 75 节左右)。消化系统由消化管和消化腺组成。口腔内有软骨硬舌,口腔咽内壁黏膜上分布有丰富的微血管,为辅助呼吸器官。肠管短而直,长度约为体长的 0.65 倍,肠中段有一结节,将肠分为前、后两部分,肠的伸缩性大。肝脏呈长条状,胆囊位于肝脏的末端、肾脏的前端,其中贮存有由肝脏分泌而来的胆汁。脾脏较大,呈长条状,紧靠肾脏。黄鳝的消化特点是能对动物性蛋白质、淀粉和脂肪进行有效消化,但对植物性蛋白质、纤维素较难消化。

胸腔和腹腔很小,均呈管状,膨胀伸缩甚小。心脏在肝脏的前方,距头部较远,约在鳃裂后 5 厘米处。无鳔。生殖腺仅 1 个,由系膜悬于腹腔的左侧,一般长 4~8 厘米,为两端封闭的管状器官,右侧是已退化成带状的膀胱。生殖孔在肛门前方,仅在生殖期才接通。

黄鳝的形态及内部器官结构见图 2-1。

## 黄鳝高效养殖关键技术

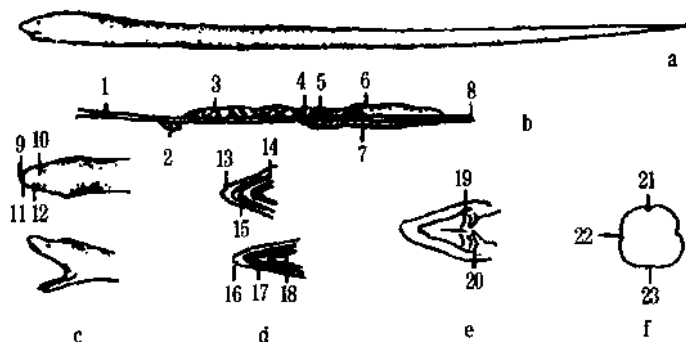


图 2-1 黄鳝的形态及内部器官结构 (仿周天元)

a. 外形 b. 内脏 c. 头部 d. 颌 e. 鳃裂 f. 鳃体腹部横断面

1. 肠 2. 心脏 3. 肝 4. 胆 5. 肾脏 6. 脾 7. 精(卵)巢 8. 生殖孔 9. 吻  
10. 眼 11. 前鼻孔 12. 后鼻孔 13. 上唇 14. 口盖骨 15. 上颌 16. 下唇  
17. 下颌 18. 软骨硬舌 19. 三对鳃 20. 鳃丝 21. 脊沟 22. 侧线 23. 腹线

### 三、生活习性

黄鳝为底栖性鱼类,对环境的适应性较强,多栖息在塘堰、沟渠、稻田、湖汊、池沼等静水水体,但水流较缓的江河、溪流处亦有分布。

#### (一) 钻洞穴居

黄鳝常在田埂、堤岸边的乱石缝中、树根底下和腐殖质较多的泥底钻洞,营穴居生活。黄鳝洞呈圆形、光滑,洞穴较深(洞长为黄鳝体长的3倍左右,有洞口,并有前洞、中洞、后洞之分)。黄鳝洞结构较复杂,洞道弯曲分岔,一般都有2个以上的洞口(相距0.6~1米,有的可达2米),在水位变化较大的水体中,有时甚至有4~5个洞口,其中一个洞口距水面甚近(5~20厘米),以便黄鳝在不离

## 第二章 黄鳝的生物学特性

开洞穴时亦能觅食，亦可随时将头部露出水面呼吸空气。

黄鳝用头部钻洞穴居是为了适应环境，以满足度夏、越冬等的需要。未成熟的小黄鳝，多栖息在稻田或沟渠中，大黄鳝多栖于湖泊、池沼与河川等水域中。在稻田中生活的黄鳝有 90% 沿埂钻穴，集群栖息习性明显。

### (二)喜暗怕光

黄鳝的眼细小，视觉极不发达，喜趋阴避光，多昼伏夜出，白天隐藏在洞穴中，或隐居在漂浮于水面的草丛间。暖季的傍晚常离洞外出觅食，夜间活动频繁，阴雨天也不例外，有时也守候在洞口处捕食。

### (三)能行气呼吸

黄鳝的鳃严重退化，在水中呼吸氧的能力较低，仅靠鳃不能完成呼吸功能，故不能较长时间居于水下。但黄鳝有辅助呼吸器官，能借助口咽腔内壁黏膜上发达的微血管网，直接从吞入的空气中吸取氧气。黄鳝在浅水中常竖起身体的前半段，将头部吻端伸出水面，鼓起口咽行气呼吸。有时也将空气暂贮在咽喉中，故喉部显得特别膨大。黄鳝只适于浅水生活，不适于在深水中生活，若生活水体的水位过深，头部无伸出水面的机会，即使水中溶解氧丰富，也会憋死。

黄鳝对水量要求较低，只要环境中有一些水，就能存活下来。在冬眠期和环境异常恶劣的情况下，黄鳝肠道和皮肤上的侧线孔也能承担一些微量呼吸，故黄鳝离水后，只要保持皮肤湿润，就能存活较长时间而不死。

### (四)喜温、耐低氧

黄鳝喜温暖，有夏出冬蛰的习性。生长适宜温度为  $18^{\circ}\text{C} \sim$

## 黄鳝高效养殖关键技术

30℃，最适水温为 22℃~28℃，临界高温为 36℃。每年 10 月份后，当水温下降至 10℃ 以下时，黄鳝停止摄食，开始钻入泥中越冬，以度过严寒。当栖息于干涸环境时，能钻入土深 30 厘米以上的湿润泥土里，越冬可达数月之久。4 月份待水温上升至 10℃ 以上时，开始出洞觅食。6~8 月份为黄鳝摄食生长旺季，28℃ 时摄食强度达最大，当水温高于 32℃ 时，摄食量很少，同样也会钻入泥下或穴中度夏。

黄鳝对水体水质要求不太严格，比一般鱼类要耐低氧，对溶氧量的要求为 2 毫克/升以上，当水中溶氧量低于此值时，黄鳝的生命活动会出现异常现象，经常将头伸出水面或出现吐食。黄鳝较适宜在水质呈中性或略偏酸性的水体中生活，适宜 pH 值为 6.5~7.5。喜生活在水底腐殖质较多的淤泥中，适宜的有机物耗氧量为 20~40 毫克/升。

### (五) 耐药性差

农药是黄鳝生长与生存的大敌。苏化 203、敌敌畏、甲胺磷和 1605 等农药均能使黄鳝死亡，致死浓度为 4~8 毫克/千克。

## 四、食 性

### (一) 食物种类

成鳝是一种以动物性食物为主的肉食性鱼类，在自然条件下主要捕食水生和陆生的昆虫及幼体（如摇蚊幼虫、飞蛾等）、水蚯蚓、大型浮游动物（枝角类、桡足类）、蝌蚪、幼蛙、小螺蛳、小鱼虾，还兼食有机碎屑和丝状藻类，也食浮萍、瓢莎等水生植物。黄鳝也有喜食陆生动物的癖好，夜间常游近岸边，甚至离水上岸捕食陆生蚯蚓、蚱蜢、金龟子等。在食物严重不足和饥饿状况下，黄鳝有以



## 第二章 黄鳝的生物学特性

大吃小、以强食弱的种内残食习性。在人工养殖条件下,除摄食动物性饵料外,也可摄食少量商品饲料,经驯食的黄鳝可摄食配合饲料。黄鳝喜食鲜活饵料,生性贪食,在夏季摄食旺盛时,摄取动物性饵料的 $\text{最大日摄食量}$ 可达黄鳝体重的 $20\%$ 左右。同时,黄鳝也有很强的耐饥饿能力,寒冬季节钻入泥中冬眠,长时间不摄食也不至饿死。

### (二)摄食方法

黄鳝的嗅觉和皮肤触觉很灵敏,为傍晚和夜间觅食的主要感觉器官。黄鳝的鼻孔内有发达的嗅觉小褶,能感受随水流传来的饵料生物所发出的微弱化学分子的扩散。黄鳝的摄食方式为噬食和吞食,当食物靠近口边时,张口猛力一吸,将食物噬食吸入口内吞下,因此黄鳝在摄食时会发出“啗、啗”的响声。食物一般不经咀嚼就咽下,在肠内慢慢消化。当遇到较大的动物性饵料时,往往是先咬住,然后黄鳝体做激烈旋转,由发达的颌齿将食物咬断后吞下。捕食时身体伸缩敏捷,动作迅速。

## 五、生 长

### (一)年龄的鉴定

黄鳝的年龄可用耳石、舌骨和脊椎骨等材料进行鉴定。黄鳝的舌较发达,在舌弓的基舌骨和上舌骨上有明显的生长带和年龄标志,年龄鉴定较准确,且取材方便,不损坏黄鳝体,是较理想的年龄鉴定材料。采用耳石作为年龄鉴定材料的优点在于年轮清晰,低龄黄鳝的耳石无须加工,可直接置于解剖镜下观察,但高龄黄鳝的耳石需在油石上磨后,才能清楚地见到年轮。黄鳝年轮的形成时间为每年的 $3\sim 7$ 月份。