



TUOBEILU (LAOSHUBAN)

SHENGWUXUE YU YANGZHI

驼背鲈 (老鼠斑) 生物学与养殖

区又君 李加儿 著

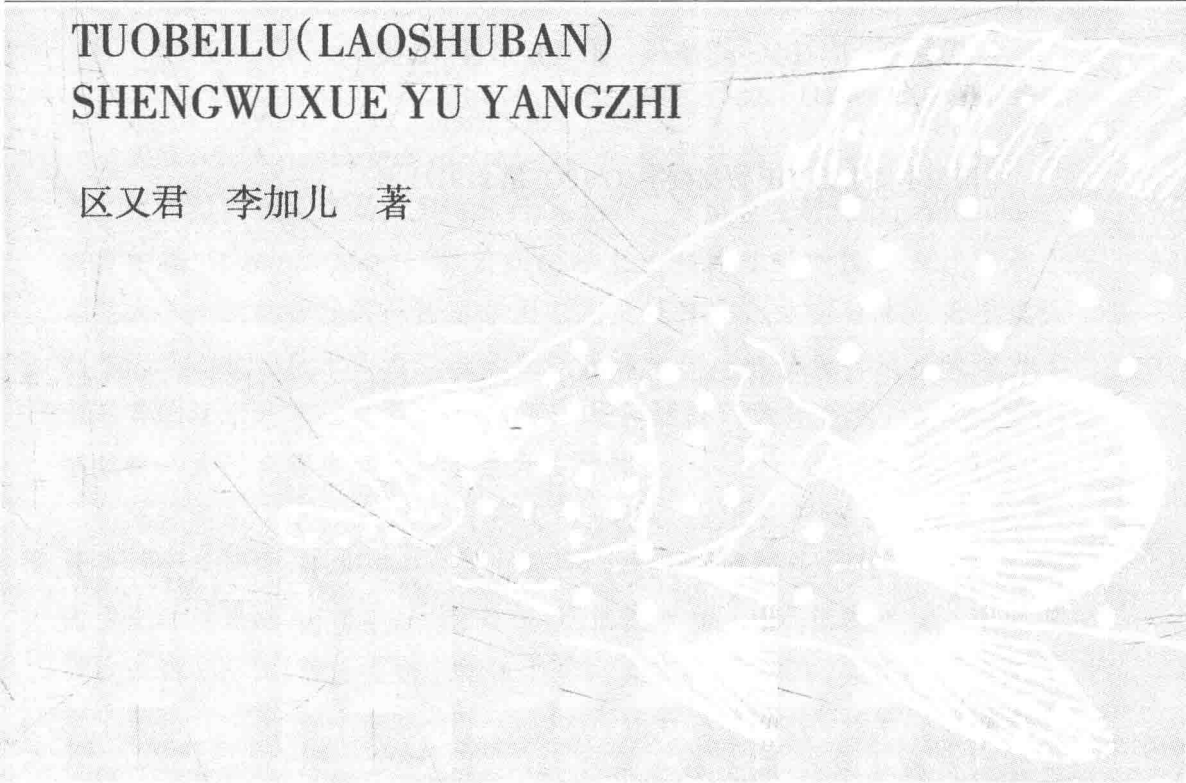


中国农业出版社

驼背鲈(老鼠斑)生物学与养殖

TUOBEILU(LAOSHUBAN)
SHENGWUXUE YU YANGZHI

区又君 李加儿 著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

驼背鲈 (老鼠斑) 生物学与养殖/区又君, 李加儿
著. —北京: 中国农业出版社, 2017. 9
ISBN 978-7-109-23309-6

I. ①驼… II. ①区…②李… III. ①鲈形目—鱼类
养殖 IV. ①S965.211

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 213111 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 林珠英

化学工业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 12.5

字数: 300 千字

定价: 60.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言



驼背鲈 (*Cromileptes altivelis*), 俗称老鼠斑、扁鲔、观音鲈、蟹鱼、锐首拟石斑。隶属鲷科 (Serranidae)、石斑鱼亚科 (Epinephelinae)、驼背鲈属 (*Cromileptes*)。目前, 国际上已知的驼背鲈仅 1 种, 广布于印度太平洋的热带地区, 西至非洲, 东至菲律宾, 北至日本, 南至澳大利亚海域, 我国见于南海。该鱼自然资源稀少, 捕获量有限, 是世界上最名贵的海水鱼之一。在一些国家, 驼背鲈被列为保护鱼类。2004 年, 该鱼被列为广东省重点保护水生野生动物。

驼背鲈属于石斑鱼类中最名贵的一种, 由于头部细小、略呈尖形, 故得“老鼠斑”之俗称, 为深海鱼类。由于资源稀少, 捕获数量有限, 因而平时难觅踪影, 价格颇为昂贵。如在广州市水产批发市场, 每千克售价高达 700 元以上, 最高时每千克达 740~800 元, 故在名贵海鲜家族中堪称为“顶尖级”海鲜之一。驼背鲈肉质嫩滑, 鱼味香浓, 营养价值高, 并富含胶质, 身圆背厚, 鳞色鲜明, 是优良的增养殖及观赏鱼类。随着人民生活水平的提高和养殖业的发展, 人们对名贵海水鱼类的消费需求越来越强烈, 沿海渔民对优良养殖品种的热情很高。

我国对驼背鲈的研究始于 20 世纪 70 年代末, 台湾学者汤弘吉等报道了驼背鲈的人工繁殖试验。90 年代初以来, 中国水产科学研究院南海水产研究所驼背鲈课题组, 在农业部、广东省以及中国水产科学研究院等相关科研基金的资助下, 在国内率先开展驼背鲈的引种、驯养、催产、繁育和养殖技术等研究, 取得了驼背鲈的人工繁殖和养殖成功, 并系统研究了驼背鲈的养殖生物学, 开拓了我国的驼背鲈研究领域, 引领和推动了驼背鲈养殖业的发展。

为了更好地将水产领域的科研成果转化成实用技术, 服务于我国的海水水产养殖业, 针对当前驼背鲈繁、养殖生产的需要, 我们在自身的

研究和实践经验的基础上,综合国内外有关资料,编写了《驼背鲈(老鼠斑)生物学与养殖》一书。

本书作者长期从事海水鱼类人工繁、养殖的技术研究和推广工作,积累了丰富的实践经验,是我国驼背鲈研究领域的开拓者和奠基者。本书大部分内容是作者20多年来关于驼背鲈的一系列理论和实践的研究成果,部分内容参考了国内外驼背鲈养殖的研究资料,系统地介绍了驼背鲈的分类学与形态特征、地理分布和生物学特性、人工繁殖和育苗、健康养殖技术和养殖模式、营养和饲料、病害防控技术等内容。全书内容翔实,图文并茂,深入浅出,理论联系实际,与生产紧密结合,科学性、技术性、实用性和可操作性强,符合水产养殖业的一线需求。适合水产养殖科技人员、基层养殖人员、基层水产技术推广人员使用,也可供各级水产行政主管部门的科技人员、管理干部和有关水产院校师生阅读参考。

在研究驼背鲈的过程中,参与了部分研究工作的有:陈福华、谢菁、廖锐、吴勇、蔡文超、何永亮、勾效伟、齐旭东、刘江华、王静香、王永翠、吴水清、谢木娇等,对他们付出的辛勤工作和贡献表示感谢。

本书涉及的学科和技术领域较广,在撰写过程中,我们力求内容科学,理论与实践结合,但限于水平,书中的错漏和不当之处可能不少,恳请广大读者批评指正。

著 者

2017年8月

目录



前言

第一章 驼背鲈的分类学与形态特征

1

第一节 分类学位置	1
第二节 鲈科的形态特征	1
第三节 石斑鱼亚科属的检索表	2
第四节 形态特征	2

第二章 驼背鲈的内部构造

5

第一节 骨骼系统	5
第二节 消化系统	6
第三节 呼吸系统	18
第四节 循环系统	22
第五节 神经系统	33
第六节 感觉器官	34
第七节 内分泌器官	38
第八节 尿殖系统	43
第九节 免疫器官	49

第三章 驼背鲈的地理分布和生物学特性

55

第一节 地理分布	55
第二节 生活习性	55
第三节 食性、摄食及消化酶活性	56
第四节 年龄与生长	61
第五节 繁殖习性	68
第六节 种质资源	73

第四章 驼背鲈的人工繁殖和育苗

88

第一节 亲鱼来源	88
第二节 亲鱼驯养	88

第三节 亲鱼挑选	89
第四节 亲鱼培育	90
第五节 亲鱼催熟催产	93
第六节 产卵与受精	97
第七节 孵化	99
第八节 仔、稚、幼鱼培育	101
第九节 饵料生物培养	110
第五章 驼背鲈养殖技术和养殖模式	120
第一节 浅海网箱养殖	120
第二节 工厂化养殖	131
第三节 观赏鱼养殖	142
第六章 驼背鲈营养和饲料	145
第一节 营养需求	145
第二节 人工配合饲料	150
第三节 营养物质消化与吸收	152
第四节 配合饲料的生产工艺流程	153
第七章 驼背鲈病害防控技术	157
第一节 概述	157
第二节 鱼病诊断程序和用药注意事项	158
第三节 石斑鱼常见鱼虫害及其防治	159
第四节 驼背鲈疾病及其防治	165
附录	172
附录1 渔用配合饲料的安全指标限量	172
附录2 渔用药物使用准则	172
附录3 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单	179
附录4 关于禁用药的说明	181
附录5 海水养殖用水水质标准	182
附录6 海水盐度、相对密度换算表	183
附录7 常见计量单位换算表	185
附录8 海洋潮汐简易计算方法	186
附录9 广东省重点保护水生野生动物名录(第一批)	186
主要参考文献	189



第一章

驼背鲈的分类学与形态特征

第一节 分类学位置

驼背鲈 (*Cromileptes altivelis*), 又名扁鲈。俗称老鼠斑、观音鲈、蟹鱼、锐首拟石斑等。英文名: Highfinned grouper、Humpback grouper、Baramundi cod、Hump-back rock-cod、Humpback seabass 等。日文名: Saratata Kuchi gnmamibai (琉球)。分类学上隶属硬骨鱼纲 (Osteichthyes)、鲈形目 (Perciformes)、鲈亚目 (Percoidei)、鲈总科 Percoidea、鲈科 (Serranidae)、石斑鱼亚科 (Epinephelinae)、驼背鲈属 (*Cromileptes*)。目前, 世界上驼背鲈属已知的仅驼背鲈 1 种。

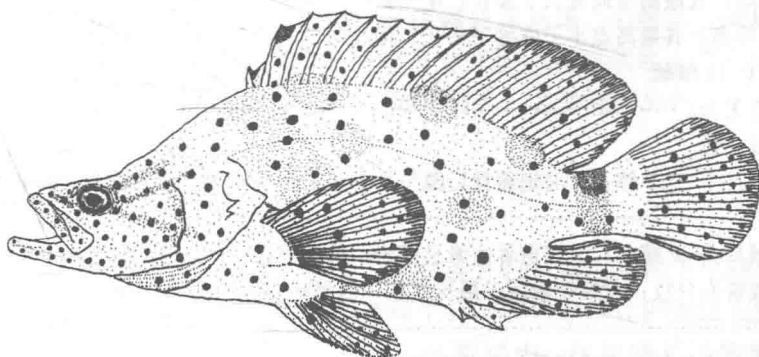


图 1-1 驼背鲈 (*Cromileptes altivelis*)

第二节 鲈科的形态特征

鲈科鱼类体延长或圆形, 侧扁。体一般被细栉鳞或圆鳞, 有时鳞片隐藏于皮下不明显。口大或中等大, 稍倾斜。前颌骨能活动, 可稍向前伸出。有辅上颌骨或无。上颌骨不为眶前骨所遮盖。两颌具绒毛齿, 或成行的细光齿, 成行齿的内列一般可活动向内倒伏; 有时混杂有犬牙。犁骨与腭骨具绒毛齿。舌上平滑或具齿。前

鳃盖骨一般具锯齿或无。鳃盖骨有扁平棘 1~3。鳃盖条 5~8 (一般为 7)。鳃耙长或短, 或为结节状。有假鳃。鳃盖膜分离不与峡部相连。背鳍相连接或分离仅在基部相连。背鳍鳍棘发达, 鳍棘 6~15, 鳍条 10~30。臀鳍短, 一般具 3 棘 (个别无棘), 鳍条 7~12。胸鳍位低。腹鳍胸位, 具 1 鳍棘、5 鳍条。尾鳍鳍条 17。脊椎骨一般为 24 (10+14), 最多不超过 35 个。

生活于温热带海洋中, 有时可进入淡水, 种类繁多, 大多数为具经济价值的食用鱼类。

第三节 石斑鱼亚科属的检索表

- 1 (8) 两颌具犬齿; 后鼻孔不呈裂缝状
- 2 (3) 背鳍具 6~8 鳍棘; 前鳃盖骨下缘有几枚向前棘 鳃棘鲈属 *Plectropomus*
- 3 (2) 背鳍具 9~11 鳍棘; 前鳃盖骨下缘无向前棘
- 4 (11) 背鳍具 9 鳍棘
- 5 (8) 下颌两侧具犬齿
- 6 (7) 尾鳍呈新月状, 上下叶鳍条呈丝状延长; 背、臀鳍鳍条部后缘呈尖角形; 下颌两侧犬齿强大 侧牙鲈属 *Variola*
- 7 (6) 尾鳍呈截形或微内凹, 上下叶鳍条不延长; 背、臀鳍鳍条部后缘呈圆形; 下颌两侧犬齿纤弱 纤齿鲈属 *Gracila*
- 8 (5) 下颌两侧无犬齿
- 9 (10) 体颇高, 其最高点通常大于头长; 尾鳍截形 烟鲈属 *Aethaloperca*
- 10 (9) 体中等高, 其最高点小于或等于头长; 尾鳍圆形 九棘鲈属 *Cephalophis*
- 11 (4) 背鳍具 11 鳍棘
- 12 (13) 腭骨无齿 光腭鲈属 *Anyperodon*
- 13 (12) 腭骨具齿
- 14 (15) 臀鳍具 10~12 鳍条; 前鳃盖骨后缘与其下缘近垂直相交, 几成直角; 鳞细小; 体近菱形 三棱鲈属 *Trisotropis*
- 15 (14) 臀鳍具 8~9 鳍条; 前鳃盖骨边缘呈圆形; 鳞中等大; 体近长形或长椭圆形
- 16 (17) 侧线管有分枝; 背鳍鳍棘短于最长鳍条, 由鳍棘向后逐次增长 宽额鲈属 *Promicrops*
- 17 (16) 侧线管无分枝; 背鳍鳍棘几等于最长鳍条 石斑鱼属 *Epinephalus*
- 18 (1) 两颌无犬齿; 后鼻孔呈裂缝状; 头小, 后头部突然隆起形成驼背 驼背鲈属 *Cromileptes*

第四节 形态特征

一、外部形态

驼背鲈的体长为体高的 2.5~2.9 倍, 头长的 2.4~2.9 倍。头长为吻长的



3.7~6.0 倍, 眼径的 6.1~8.4 倍, 眼间距的 6.1~8.1 倍。尾柄长为尾柄高的 1.0~1.4 倍。背鳍 X-17~19; 臀鳍 III-9~10; 胸鳍 17~18; 腹鳍 I-5; 尾鳍 15~17。侧线鳞 110~125 (27~28/47)。体甚侧扁, 头背部强烈凹入, 背特高, 体高以背鳍起点处为最高, 背腹面皆钝圆, 背缘弧状弯曲大, 腹缘近水平状。尾柄侧扁而短, 其长约与高相等。头小而长, 吻端至眼间距水平, 眼后急剧升高, 头长约与体高相等。吻短尖, 吻长于眼径。眼后头长延长, 为头长的 60%~70.5%。眼前侧上位; 眼间距平滑, 约与眼径相等。鼻孔 2, 紧相邻, 位于眶前缘; 前鼻孔小, 圆形, 具瓣膜; 后鼻孔大, 为垂直长裂孔, 长约为眼径的 1/2。口大, 可以伸缩, 下颌突出稍长于上颌。眶前骨狭, 其高为眼径的 1/4~1/5, 为头长的 1/30~1/35。上颌骨不被于眶前骨下, 其后端扩大至眼后缘下方。上、下颌齿细尖呈带状, 内行可以掩伏, 无犬齿; 犁骨及腭骨亦具细尖齿, 犁骨齿为三角状, 腭骨齿为带状, 舌上无齿。前鳃盖骨边缘具细锯齿, 隅角处稍弯入, 下缘为皮质膜; 鳃盖骨具 3 扁平棘, 中棘不明显, 上、下棘退化, 埋于皮下, 下棘与中棘的距离较近。鳃盖膜分离, 不与峡部相连。假鳃存在, 具咽齿, 鳃耙甚短, 两端的鳃耙退化, 鳃耙游离端为向前倒伏的簇状棘, 鳃耙 6+14, 鳃盖条 7。肛门位于体中部, 肛前长与肛后长约相等。体被长圆形细鳞, 不易脱落; 头部完全被极细小鳞片。各鳍全部密被细小鳞片, 鳍条部外端鳞片细小难察。背鳍鳍棘部强大, 与鳍条部相连无缺刻。第 1、2 棘短, 其他各棘约等长, 以后棘为最长, 最长鳍条稍长于最长鳍棘。背鳍起点在主鳃盖骨后上方, 鳍棘部基底与鳍条部基底约等长。臀鳍起点于背鳍鳍条部下方, 第 3 鳍棘紧位于臀鳍鳍条前, 臀鳍基长短于背鳍鳍条部基底, 后缘圆。胸鳍位低, 为体长的 0.27~0.28 倍, 后缘圆, 以中间鳍条为最长, 胸鳍基底上方有一皮瓣。腹鳍位于胸鳍基后下方, 后端几达肛门前。尾鳍圆形。各鳍鳍条分枝。

二、侧线和侧线鳞

驼背鲈的侧线不明显, 位高, 连续, 与背缘并行, 向后延伸于尾鳍基部。区又君等 (1999) 所观察到的驼背鲈侧线与背缘平行与王以康描述的侧线在背鳍棘下特别屈曲有所不同。在沈世杰 (1984, 1993) 的资料中, 侧线鳞是以侧线孔鳞表示的, 而该文侧线鳞是以与侧线平行的纵列鳞表示的。

三、体色

驼背鲈的体表和各鳍从玉白色至褐色呈可变体色, 通常为褐色。体侧具 8 个从无色至深褐色可变色的大斑块。头、体和各鳍布满黑色圆点, 成鱼的黑点与瞳孔等大或小于瞳孔, 数量较多; 吻部和各鳍末端的黑点较小、较密。各鳍与体同色。幼鱼体色一般呈玉白色, 无褐色斑块, 黑色圆点与眼等大或大于眼睛, 较疏 (图 1-

2), 随着鱼的年龄增长, 黑点变小、变密(图 1-3)。

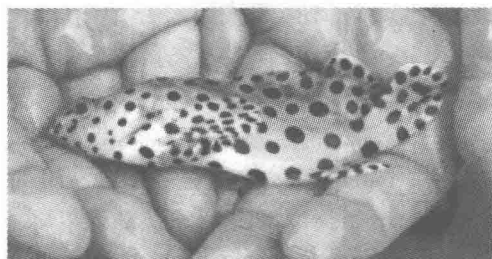


图 1-2 驼背鲈的幼鱼



图 1-3 驼背鲈的成鱼

四、内脏组织形态

图 1-4 为驼背鲈内脏组织形态示意图, 驼背鲈属闭鳃类, 鳔为大而中空的囊状器官, 无鳔管, 位于腹腔上部、消化管与脊柱之间。肾脏呈长条形, 沿着脊柱紧贴于腹腔背侧。消化管是 1 条肌肉的管道, 始于口咽腔, 向后延伸经过腹腔, 最后以泄殖孔或肛门开口于外。驼背鲈的腹膜银白色。

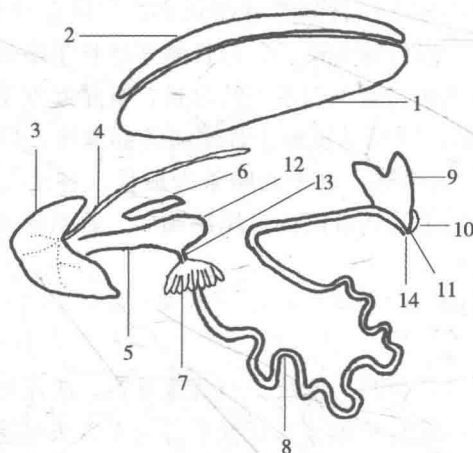


图 1-4 驼背鲈的内脏结构

1. 鳔 2. 肾脏 3. 肝脏 4. 胆囊 5. 胃贲门部 6. 脾脏 7. 幽门盲囊 8. 肠
9. 生殖腺 10. 膀胱 11. 泄殖孔 12. 胃盲囊部 13. 胃幽门部 14. 肛门

第二章

驼背鲈的内部构造

第一节 骨骼系统

驼背鲈的骨骼和其他硬骨鱼类一样，有外骨骼和内骨骼之分。外骨骼包括鳞片、鳍棘和鳍条；内骨骼包括埋在肌肉中的头骨、脊椎骨和附肢骨等（图 2-1）。

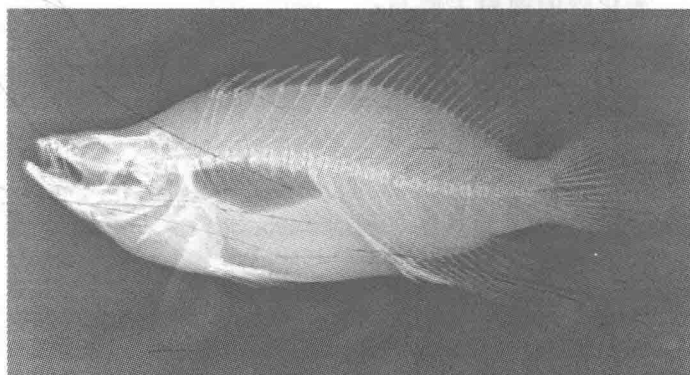


图 2-1 驼背鲈的骨骼系统

一、头骨

头骨由脑颅和咽颅两部分组成。脑颅是包围保护脑和各感觉器官的骨骼，可分为筛骨区、额骨区、顶骨区、耳囊区和枕骨区 5 个区。筛骨区和额骨区组成脑颅的前部；耳囊区和枕骨区组成脑颅的后部。咽颅是支持颌、舌和鳃的骨骼，也可分为上颌区、下颌区、舌区、鳃弓区和鳃盖区。每区都由数目不等的骨片组成。

二、脊椎骨

脊椎骨也称脊柱。驼背鲈的脊椎由 24 枚前后相连的椎骨组成，其中，躯干骨 14 枚，尾椎 10 枚。

三、附肢骨

附肢骨可分为奇鳍支鳍骨和偶奇鳍支鳍骨。前者支持背鳍和臀鳍；后者支持胸鳍和腹鳍。每一鳍条均由 1 枚支鳍骨所支持，胸鳍和腹鳍的支鳍骨分别与肩带骨和腰带骨相连。

第二节 消化系统

一、消化系统的形态结构

驼背鲈消化系统分消化管和消化腺两部分。消化管包括口咽腔、食道、胃、肠等器官，消化管的前段主要与取食有关，后段主要与消化和吸收有关。驼背鲈的口咽腔如图 2-2 所示，口大，前颌骨能活动，可向前伸出(图 2-3)。胃发达，卜形，胃壁甚厚，胃长为体长的 0.16~0.25 倍，胃重为体重的 0.80%~2.12%，贲门部、幽门部和盲囊部分界明显，贲门部长于盲囊部，幽门部较小，长 10~15mm，盲囊部囊状，长为胃长的 4%~33% (图 2-4)。胃的贲门部与食道交界处有贲门括约肌，幽门部与肠的交界处有幽门括约肌。鱼死后 10h 内，胃体离体，受刺激仍可作自主性收缩和舒张。肠中等长，肠管长为体长的 0.8~1.5 倍，肠曲 2 个，并有 10 余个小曲；肠的末端以肛门开口于体外。在肠开始处有指状盲囊突出，为幽门盲囊。幽门盲囊 10~13 个，长短不齐，呈环形排列，集中开口于十二指肠(图 2-4)。

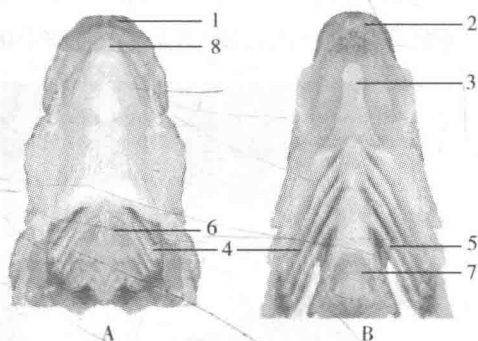


图 2-2 驼背鲈口咽腔水平剖面图

A. 背侧 B. 腹侧

1. 上颌齿 2. 下颌齿 3. 舌 4. 鳃耙
5. 鳃弓 6. 上咽骨齿 7. 下咽骨齿 8. 犁骨齿

消化腺可分为两类，一类是埋在消化管壁内的小型消化腺，如胃腺，作用是分泌胃蛋白酶；另一类是位于消化管附近的大型消化腺，如肝脏和胰脏。驼背鲈肝脏为黄褐色，表面有呈枝状分布的血管，分两叶。左叶前部较大，中间部最大，然后向后逐渐变小变尖，下端边缘起伏呈 S 形；右叶小而尖，有的有次级分叶现象，前半部大，后端细小(图 2-5)。肝重为体重的 0.71%~1.40%。胆囊非常细长如线状，有小屈曲，其长为体长的 23%~54% (图 2-6)。肝脏最重要的机能为制造胆汁，其次是对来自消化管的毒物进行抗毒，以及储存糖原，以调节血糖的平衡。胰

1. 胃 2. 贲门部 3. 幽门部
4. 盲囊部 5. 幽门盲囊 6. 肠



二、消化系统的组织学结构

2. 胃和胃腺 驼背鲈的胃呈卜形，贲门部、盲囊部和幽门部分界明显。胃组织与食道一样也由4层组成。贲门部的黏膜上皮由单层柱状上皮构成，排列紧密，

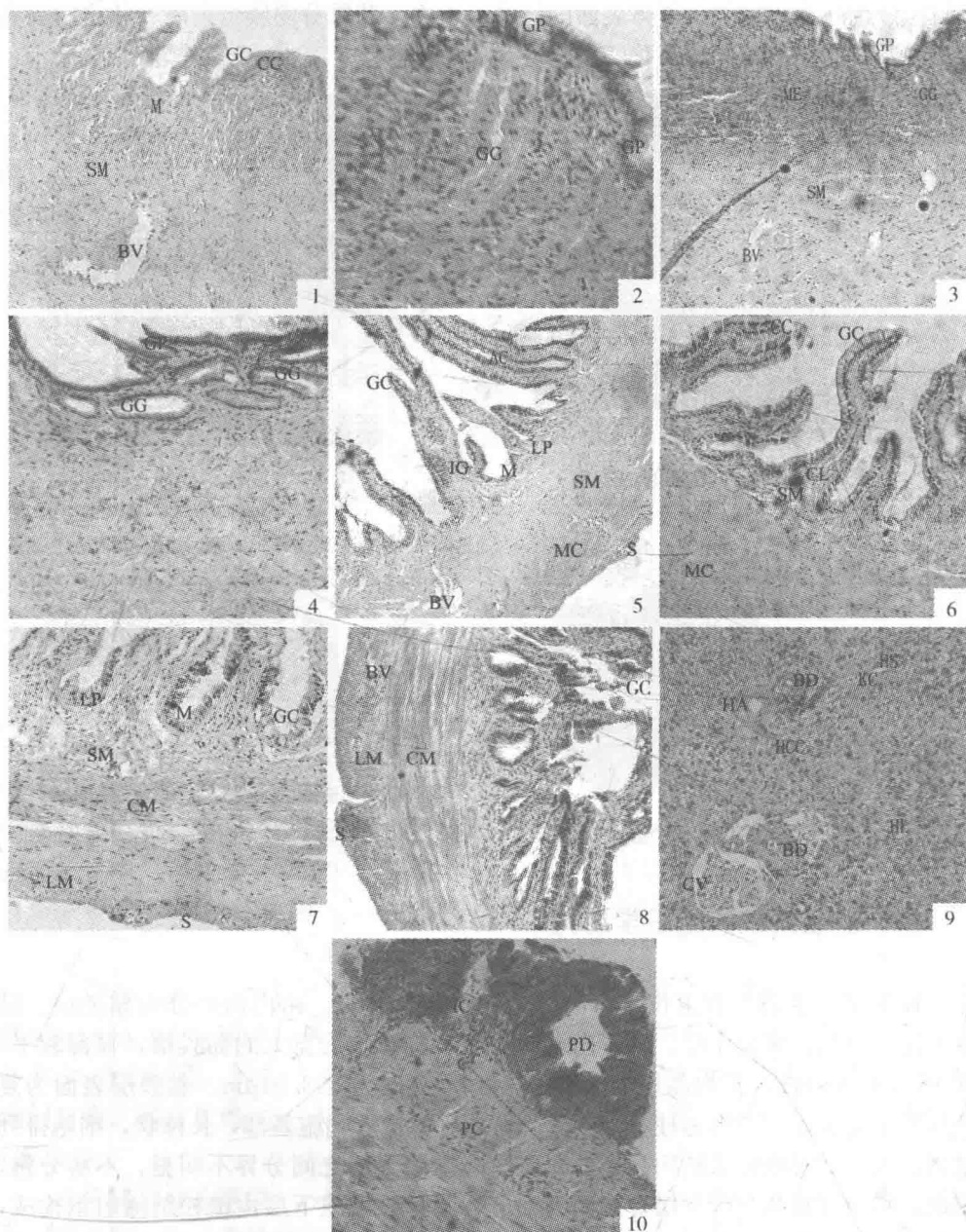


图 2-7 驼背鲈消化系统各部位的横切面 (HE 染色)

1. 食道 2. 贲门部 3. 盲囊部 4. 幽门部 5. 前肠 6. 中肠
7. 后肠 8. 幽门盲囊 9. 肝脏 10. 幽门盲囊旁的胰腺

AC. 吸收细胞 BD. 胆管 BV. 血管 CC. 柱状细胞 CL. 中央乳糜管 CM. 环肌 CV. 中央静脉
GC. 杯状细胞 GG. 胃腺 GP. 胃小凹 HA. 肝动脉 HCC. 肝细胞索 HL. 肝小叶 HS. 肝血窦
IC. 胰岛细胞 IG. 肠腺 KC. 枯否氏细胞 LM. 纵肌 LP. 固有膜 M. 黏膜层 MC. 肌层
ME. 黏膜上皮 PC. 幽门盲囊 PD. 胰管 S. 浆膜 SM. 黏膜下层



细胞核染色较深、多位于下部，凹陷形成胃小凹，在柱状上皮中伴有少量细胞质染成红色的嗜酸性杯状细胞。贲门部的胃小凹最多。胃腺非常发达，开口于胃小凹，腺体管状，有的弯曲或具有分枝，走向垂直于胃黏膜表面；每个腺管管壁的横切面由 30 个左右的腺细胞规整排列、围成管腔，腺细胞明显比周围细胞大，方形，饱满，细胞质内充满着着色较深的酶原颗粒，细胞核位于基部，多为圆形。黏膜下层为较厚的疏松结缔组织。肌层为内环行、外纵行的平滑肌（图 2-7-2）。盲囊部结构与贲门部相同，各层厚度均大于贲门部，胃腺非常丰富（图 2-7-3）。幽门部具有窄而短的黏膜褶，分布有少量胃小凹和胃腺，与贲门部不同的是，此处胃腺的腺体走向并不与黏膜表面垂直，内腔较大，腺细胞呈长柱状，细胞核位于偏离内腔一侧，细胞排列紧密。黏膜下层为疏松结缔组织。幽门部靠近肠的部分出现窄且短的黏膜褶，为向肠绒毛的过渡结构。肌层以内层环肌为主（图 2-7-4）。胃各层组织厚度如图 2-8 所示。

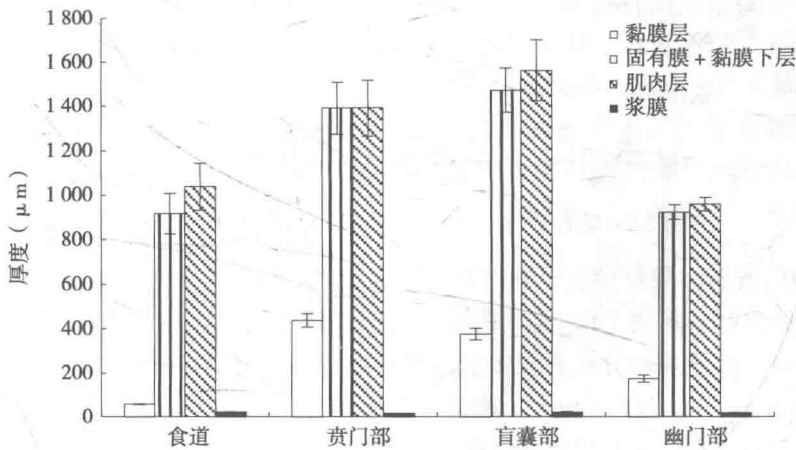


图 2-8 驼背鲈食道和胃贲门部、盲囊部、幽门部的组织学分层

3. 前肠 驼背鲈前肠向腔面分布有 63~65 个长条形皱襞，从底端向上延伸过程中又有分叉。肠皱襞较食道和胃细长，主要由上皮和固有膜构成。黏膜上皮为单层柱状上皮，排列紧密，细胞核位于基部，细胞质染色较深，表明含有较多的酶类物质。杯状细胞丰富，其中，大部分着色较浅，空泡状，平均密度为 $(1\ 846.7 \pm 105.6)$ 个/ mm^2 。在固有膜内分布有小肠腺，结构为团状，开口于相邻的绒毛之间的基底部。HE 染色只能观察到吸收细胞和杯状细胞，吸收细胞高柱状，核椭圆形，细胞游离面为纹状缘、即密集的微绒毛。黏膜下层为疏松结缔组织，可见大量乳糜管、毛细血管、神经和淋巴管等。肌层内环外纵。浆膜层为单层细胞，细胞核密集于浆膜层内侧（图 2-7-5）。

4. 中肠 驼背鲈中肠基本组织结构同前肠，纹状缘变薄。中肠黏膜向腔面伸出 30~35 个长条皱襞。黏膜层为单层柱状上皮，由柱状细胞和杯状细胞组成，柱状细胞较细长，排列密集，杯状细胞数量明显多于前肠，为空泡状，平均密度为

($2\,716.6 \pm 110.3$) 个/ mm^2 。在固有膜中未发现肠腺。黏膜下层极薄,肌层中多为环肌(图 2-7-6)。

5. 后肠 驼背鲈后肠组织结构与中肠基本相似,各层厚度变化不大。长条皱襞 27~32 个,黏液细胞长且细,染色较浅。杯状细胞排列紧密,平均密度($2\,992.4 \pm 153.6$) 个/ mm^2 ,绒毛变短,且稀疏。肌层内环外纵,内环肌发达,外纵肌较薄。环肌与纵肌之间有较多肌神经丛神经细胞。浆膜层极薄,由 1 层间皮构成(图 2-7-7)。前、中、后肠黏膜褶高度与宽度及各层厚度如图 2-9 所示。

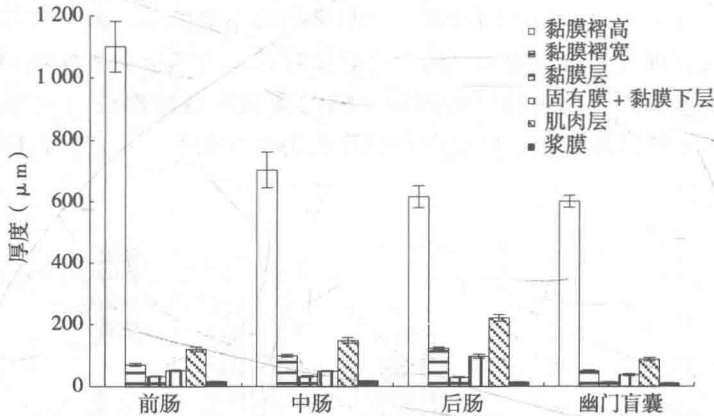


图 2-9 驼背鲈前、中、后肠和幽门盲囊的组织学分层

6. 幽门盲囊 驼背鲈在胃幽门部与前肠交界处衍生有幽门盲囊 10~13 个,黏膜向盲囊腔突起,形成 70~75 条褶皱,底部连接成网状,将盲囊腔分隔成数目极多的小空间,褶皱顶端分布有较多空泡状杯状细胞,杯状细胞平均密度(866.3 ± 77.9) 个/ mm^2 。黏膜下层极薄。幽门盲囊结构与前肠相似,说明它的作用可能用于扩大肠的表面积。浆膜层极薄(图 2-7-8)。

7. 消化道不同部位的组织学结构特点比较 驼背鲈从食道到后肠,各层厚度变化除浆膜层外,趋势具有一致性,其基本规律为从食道到胃盲囊逐渐增加,盲囊部最厚,从胃盲囊到前肠厚度减少,前肠到中肠变化不大,后肠厚度略微增加(图 2-10)。

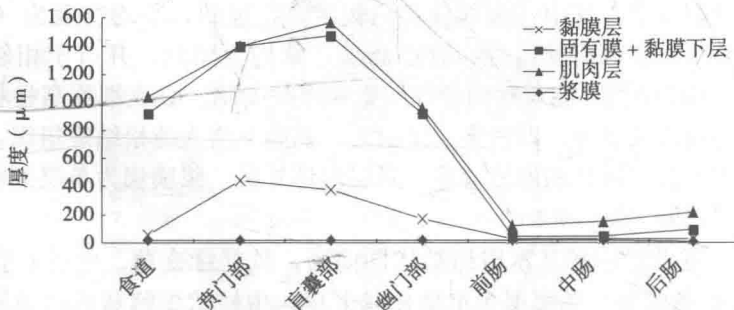


图 2-10 驼背鲈消化道不同部位的组织学结构比较