

高效益
养殖技术丛书

虾蟹养殖 高产技术

第二版

吴琴瑟 编著



中国农业出版社

高效益养殖技术丛书

虾蟹养殖高产技术

第二版

吴琴瑟 编著

中国农业出版社

高效益养殖技术丛书
虾蟹养殖高产技术
第二版
吴琴瑟 编著

* * *

责任编辑 林维芳

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)
新华书店北京发行所发行 北京科技印刷厂印刷

787mm×1092mm32开本 8.5印张 200千字
1992年5月第1版 1998年2月第2版北京第1次印刷
印数 1~10 000册 定价 10.00元

ISBN 7-109-04869-1/S·3031

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

出版说明

目前，我国养殖业进入了一个新的发展阶段，随着养殖种类的不断增多，养殖规模的日益扩大，畜产品和水产品产量迅速增长，为丰富城乡居民的菜篮子和繁荣农村经济作出了重大贡献。但是，我国人均资源有限，养殖业的发展长期面临着高成本、低效益运行的局面，还不能满足人们日益增长的消费需求。

为了依靠农业科学技术振兴农业，提高产品质量，降低生产成本，提高养殖效益和产品市场竞争力，加速农业科学技术在养殖生产中的推广应用，我们组织了具有较高理论水平和丰富生产经验的专家，编写了这套《高效益养殖技术丛书》。试图通过这套丛书的出版，对我国养殖业发展起到引导和推动作用。

这套丛书共有 22 个品种，内容涉及到畜、禽、特种经济动物、鱼、虾、蟹、名特水产品的高效益养殖，优质高效益饲料的配制与配方，兽药制品，防疫、检疫知识，以及疾病防治技术等。力求使科学性、实用性和适用性相结合，理论与实际相结合。着重论述养殖生产中的主要环节、关键性生产技术、生产中的成功经验和提高养殖业经济效益的方法和措施，以解决生产过程中出现的实际问题。读者如能严格按照书中介绍的科学技术和方法养殖，一般情况下可望获得成功并取得较好的效益。

第二版前言

对虾、青蟹是名贵水产品之一。我国有丰富的虾蟹资源，可以利用发展养殖的种类很多。在对虾工厂化育苗取得成功之后，现在人工育出的虾苗不但满足了养殖的需要，而且每年还有大批的对虾苗，提供海区增殖放流增加水产资源。

我国对虾和青蟹养殖发展较快，大规模养殖的对虾种类有：中国对虾、斑节对虾、日本对虾、长毛对虾、墨吉对虾和新对虾（主要是刀额新对虾和近缘新对虾）。尤其养殖斑节对虾，生长快、产量高，是南海沿岸主要的养殖品种。1990年在山东潍坊试养取得好效果后，已发展养殖到河北沿海。斑节对虾已显示出很有前途的养殖品种。近年来试养南美洲白对虾，也初见成效。锯缘青蟹养殖在长江口以南沿岸养殖规模越来越大，其经济价值高，已构成重要的海水养殖品种。近年来从北到南开展了梭子蟹养殖，在对虾池单养或混养，已显示出良好的产量与经济效益。

为了科技兴渔，配合虾蟹养殖业发展的需要，笔者收集了国内外科研和生产新成果，结合自己从事此工作30多年的经验，编著成册。1992年农业出版社出版后，得到读者的好评，收到许多读者的赞扬信。出版社已印刷2万多册；仍未能满足读者的需要。由于虾蟹养殖技术不断完善和进步，原书有些内容已不适应当前生产要求。为此笔者对原书进行了修订。

本书在原书的基础上，补充了许多新的资料，作了较大幅度的修改，如增加了梭子蟹的增养殖技术一章；较大量补充了对虾

养殖新技术、病害防治的措施与对策；锯缘青蟹育苗技术等等。增加南美白对虾的一些资料，同时对其他部分也作了修改补充。使该书能反映出当前的技术水平。书中系统介绍了中国对虾养殖高产技术，还较全面介绍了斑节对虾及南方养殖的几种对虾高产技术；对锯缘青蟹养殖技术、梭子蟹的增养殖技术以及活饵料培养都作了系统的介绍。读书可供水产院校师生和有关人员参考。

在第一版编写过程中得到林浩、陈创等同志的热情帮助，在此表示衷心感谢。由于业务水平、时间仓促和资料限制，书中难免有不足和错误之处，请读者给予批评指正。

编 者

1996年6月

第一版前言

对虾、青蟹是名贵水产品之一。我国有丰富的虾蟹资源，可以利用发展养殖的种类很多。在对虾工厂化育苗取得成功之后，现在人工育出的虾苗不但满足了养殖的需要，而且每年还有大批的对虾苗，提供海区放流增加水产资源。

我国对虾和青蟹养殖发展较快，已经大规模养殖的对虾种类有：中国对虾、长毛对虾、墨吉对虾、斑节对虾、日本对虾和新对虾（刀额新对虾和近缘新对虾）。尤其养殖斑节对虾，生长快、产量高，1990年在山东潍坊试养已取得好效果。因此，斑节对虾养殖在南、北方沿海均显示出是很有养殖前途的品种。锯缘青蟹养殖在长江口以南沿海养殖规模也相当大，经济价值高，已构成重要的海水养殖品种。

为了科技兴渔，配合虾蟹养殖业发展的需要，笔者收集了国内外近年来科研和生产中的新成果，结合自己从事此工作的多年经验，编著成册。书中系统介绍了中国对虾养殖高产技术，还较全面介绍了斑节对虾及南方养殖的几种虾类高产技术；对锯缘青蟹也作了系统的介绍。可供有关人员参考。

在编写过程中得到林浩、陈创等同志的热情帮助，在此一并表示衷心感谢。由于业务水产所限，加之时间仓促和资料限制，书中有不足和错误之处，请读者给予批评指正。

编 者

1991年3月

目 录

绪言	1
第一章 对虾的养殖技术	5
一、对虾的生物学特征	5
(一) 对虾的形态构造	5
(二) 对虾养殖的主要种类	11
(三) 对虾的生态习性	19
(四) 生长发育	23
(五) 对虾的繁殖	24
二、对虾养殖场地的选择	39
三、对虾的苗种生产	43
(一) 对虾育苗场设计的要求	43
(二) 育苗用水的处理	49
(三) 亲虾的选择与运输	53
(四) 亲虾的越冬培育	55
(五) 亲虾的催熟技术	56
(六) 对虾产卵孵化	59
(七) 对虾育苗技术	64
(八) 虾苗质量的识别	79
(九) 出苗与运输	82
四、对虾养成技术	85
(一) 对虾的养成方式	85
(二) 虾池建造的要求	87

(三) 清池	92
(四) 进水	98
(五) 饵料生物的培养	99
(六) 虾苗的中间培育	103
(七) 合理的放苗	105
(八) 饵料与投饵	111
(九) 饲养管理技术措施	135
五、开展对虾池综合养殖的主要技术	157
(一) 对虾与鱼类混养	158
(二) 对虾与贝类混养	160
(三) 对虾与蟹类混养	164
(四) 对虾与海参混养	165
(五) 对虾与海藻混养	166
六、对虾的病害及其防治	167
(一) 育苗期的病害与防治	168
(二) 养成期与亲虾越冬期病害与防治	173
七、收获	180
第二章 锯缘青蟹的养殖技术	184
一、锯缘青蟹的生物学特性	184
(一) 锯缘青蟹的形态	184
(二) 青蟹的生活习性	184
(三) 青蟹的繁殖习性	188
二、青蟹的人工育苗	197
(一) 亲蟹的选择与培育	198
(二) 人工育苗	199
三、青蟹养成技术	202
(一) 场地的选择	203
(二) 蟹池的要求	204
(三) 天然蟹苗的捕捞	206

(四) 天然苗种的选择	207
(五) 蟹苗的放养	210
(六) 饵料与投饵	212
(七) 饲养管理	214
四、青蟹病害的防治	217
五、收获与运输	221
第三章 梭子蟹的增养殖技术	224
概述	224
一、梭子蟹的生物学特性	225
(一) 常见几种梭子蟹形态的主要区别	225
(二) 梭子蟹的生活习性	225
(三) 梭子蟹的繁殖习性	226
二、梭子蟹的苗种生产技术	231
(一) 育苗设施	231
(二) 亲蟹选择与培育	231
(三) 幼体培育	233
(四) 稚蟹出池、计数与运输	236
三、梭子蟹的养殖技术	237
(一) 场地选择	237
(二) 蟹池建造	238
(三) 放养前的准备工作	238
(四) 放苗	239
(五) 养成管理	239
(六) 收获	240
四、梭子蟹的增殖放流	240
(一) 怎样才能有效进行放流增殖?	241
(二) 放流后的捕捞	242
(三) 蟹苗放流与渔获量增加的关系	242
第四章 虾蟹幼体饵料生物的培养	243

一、单细胞藻类的培养	243
(一) 主要的培养种类生物学特性	243
(二) 主要的培养设备	243
(三) 单细胞藻类的培养方法	245
(四) 敌害生物的防治	250
二、动物性饵料生物的培养	252
(一) 褶皱臂尾轮虫的培养	252
(二) 卤虫冬卵的孵化及其无节幼体的分离	256
附录	257
1. 渔业水质标准 (GB11607—89)	257
2. 中国对虾、墨吉对虾、斑节对虾体长和体重的比较	258
3. 海水比重与盐度换算表	259
4. 几个常用换算公式	259
5. 简易现场海水盐度测算法	260

绪 言

随着人民生活水平的提高,对于虾蟹的需求量日益增加,尽管世界虾蟹产量猛增,从20世纪50年代虾类产量不到50万吨,1980年达168万吨,发展到当前全世界虾类产量已达到200万吨以上,但仍不能满足人民的需要。由于天然海区的资源限制,不可能大力发展捕捞业。因此,许多国家积极发展养虾业,从80年代初全世界对虾养殖产量仅有几万吨,到1995年养殖对虾产量已接近80万吨。但是,虾价仍在快速上升,说明还不能满足需求,仍然必须积极发展对虾养殖。

世界上已有50多个国家和地区开展对虾养殖或试验工作,养殖的虾类达50多个品种。许多国家仍在扩大养殖面积,增加养殖品种。但是,对虾养殖主要集中在亚洲的泰国、印度尼西亚、中国、菲律宾、印度、越南等国家。日本养殖日本对虾历史很长,但是,可养殖的面积受到限制,年产量徘徊在3000吨左右。南美洲的厄瓜多尔也是养虾的大国。美国和拉丁美洲的墨西哥、巴西、洪都拉斯等国家积极开展对虾养殖,有一定产量。上述这些国家的对虾养殖产量占世界总产98%以上。

虾蟹养殖已日益受到人们的重视,因为虾蟹肉质鲜美细嫩,营养丰富,不但具有食用价值,而且具有药用价值,其壳加工提取甲壳素,在工业上有广泛的用途。虾蟹生长快,养

殖周期短，从苗开始养到商品规格，仅要 120 天左右，在热带、亚热带地区 1 年可养殖 2—3 茬（造），产量与经济效益均很高。且虾蟹适应能力较强，可养殖的场地很多，生产潜力大，是发展养殖很有前途的种类。

我国虽然进行虾蟹养殖有较悠久的历史。但是，过去只停留在粗养方式的港塭养殖，真正的生产性大规模人工养殖对虾，是 70 年代末才开始。10 多年来，解决了在生产上出现的各种问题，总结经验教训，生产技术不断地完善。虾苗生产自给有余，即使育苗难度较大的斑节对虾，虾苗也能做到自给。人工配合饲料质量不断提高，有些产品接近先进水平，养殖机械化程度不断提高，同时注意了病害防治，尤其在 1993 年全国出现流行性虾病之后，经过广大科技工作者的努力，已摸索出预防措施，取得一定的预防效果，使 1995 年养虾产量在全国有较大的恢复。锯缘青蟹育苗难度大，育苗技术有新的突破，不久将会象对虾育苗一样，满足生产的需要。梭子蟹的养殖有新的发展。

我国发展虾蟹养殖有利条件很多，生产潜力很大。我国虾蟹资源丰富，经济价值大的对虾属有 11 种，新对虾有 5 种。目前只养殖 6—7 种，即中国对虾（*Penaeus orientalis*）、斑节对虾（*P. monodon*）、长毛对虾（*P. penicillatus*）、墨吉对虾（*P. merguiensis*）、日本对虾（*P. japonicus*）、刀额新对虾（*Metapenaeus*）和近缘新对虾（*M. affinis*）。有些地区进行短沟对虾（*P. semisulcatus*）养殖，效果不错。前几年从国外引进的南美白对虾（*Penaeus vannamei* Boone）曾称万氏对虾，在山东、广西进行小面积养成，初步显示出抗病力较强，养成效果较理想。还有些对虾类的品种等待开发养殖。我国蟹类资源也十分丰富，据记载仅南海蟹类有 450 多种，经济

价值高的有 20 多种。现在已进行养殖的有锯缘青蟹 (*Scylla serrata*) 和三疣梭子蟹 (*Portunus trituberculatus*) 等种类。梭子蟹亚科 (Portuninae) 许多经济价值高的种类都未进行养殖。

我国海岸线长,具有热带、亚热带和温带三种气候区。滩涂面积大,海水养殖与种植业不争地。虽然建起了不少虾场,但仍有不少滩涂有待开发利用。我们可以利用不同类型的气候和自然条件进行多品种、多造(茬)次的生产,广东的养虾,已朝着这个方向发展,取得较高经济效益。广东第一造养斑节对虾或中国对虾,第二造养斑节对虾或日本对虾、长毛对虾、新对虾。斑节对虾适宜水温较高的地区进行养殖,在同等的条件下养殖,其产量比其他品种高。其养殖 100 天左右,通常每造亩产 100—150 千克。1989 年湛江市水产局在 4.64 亩,进行斑节对虾养殖高产试验,一造平均亩产 808.2 千克。从 90 年代初起,斑节对虾在南海、东海南部沿岸,已逐渐成为当地养殖的主要品种。

南海沿岸养殖锯缘青蟹也有近百年历史,过去进行小规模养殖。近年来利用虾池大规模进行养殖,产量有很大提高,养殖地区不断地扩大,长江口以南各省市(区)沿海积极发展养殖。养殖方式多样化,有与对虾交错养殖(一造虾、一造蟹),也有虾蟹或虾蟹鱼混养。广西利用虾池进行长毛对虾与锯缘青蟹混养,获得双丰收。

梭子蟹养殖,从 90 年代初起,各地养殖发展较快,有单养也有梭子蟹与对虾混养,均取得好的经济效益。

我国沿海低值贝类和鱼虾类资源也十分丰富,这对提供饵料,发展虾蟹养殖业是很有利的条件。同时,我国人力资源丰富,这是发展虾蟹养殖不可缺少的因素。因此,各地在

发展虾蟹养殖中为国家提供大批产品，支援出口创汇，不少养殖者脱贫致富，已屡见不鲜。所以，发展虾蟹养殖，是一项利国利民的事业，有其广阔的前景，我们要利用有利条件，扬长避短，为我国虾蟹养殖业作出贡献。

第一章 对虾的养殖技术

一、对虾的生物学特征

(一) 对虾的形态构造

1. **外部形态** 中国对虾体长而侧扁，体分头胸部和腹部（图1）。身体覆被一层透明的坚韧的几丁质甲壳。额角较粗而长，平直前伸，基部稍隆起，末部稍粗，末端超出第一触角柄末，上缘基部具7—9齿，下缘具3—5齿。额角的基部两侧具一对带柄的复眼。口位于两大颚之间。身体分为20节和19对附肢组成。即头部5节或6节，腹部8节，两部愈合成头胸部，分节不明显，腹部7节，分节明显，其末节称为尾

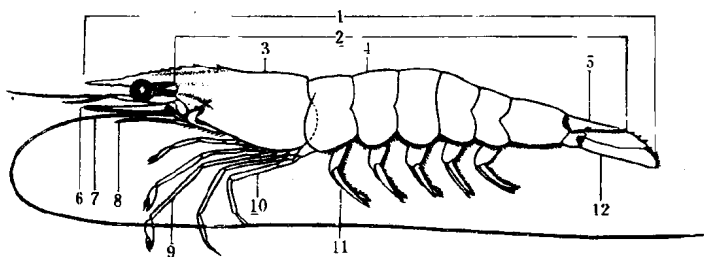


图1 中国对虾外部形状

- 1. 全长 2. 体长 3. 头胸甲 4. 腹节 5. 尾节
- 6. 第一触角 7. 第二触角之触鞭 8. 第三颚足
- 9. 第三步足 10. 第五步足 11. 游泳肢 12. 尾肢

节与尾肢组成尾扇。除末节外，各节皆有附肢，即头部两对触角，一对大颚，两对小颚，胸部3对颚足，5对步足，腹部具6对附肢，称为腹肢。第六对称为尾肢。其余5对又称游泳肢。雌性生殖孔一对，在第三对步足基部内侧，在第四和第五对步足基部之间腹甲上有椭圆形交接器，中有纵向之开口，口内为空囊，交尾后精荚储存其中，又称为纳精囊。雄性第三颚足指节中等长，约为掌节等长。雄性生殖孔位于第五对步足的基部内侧，略呈钟形，中部纵向卷曲成筒状。

2. 内部构造 (图2)

(1) 肌肉系统 对虾的肌肉为横纹肌，构成许多强有力的肌肉束，分布在头、胸、腹的内部，而以腹部肌肉最发达。肌肉束可分伸肌和屈肌两部分，两者相互协调作迅速的伸缩活动，使对虾有很强的游泳力。腹屈肌特别发达，位于肠道下方，和斜伸肌绞在一起构成大的肌肉束，这些肌肉束的迅速收缩，尾部很快向腹面弯曲，由此击水而产生的反作用力，使虾体骤然弹。但腹部肠道上方的伸肌不发达，所以腹部的伸直动作较慢。

(2) 消化系统 对虾的消化系统由上、下唇之间的口、食道（短管状）、囊状的胃、短的中肠、长而直的后肠、粗短的直肠、肛门组成。肛门开口尾节腹面。

胃分为前后两部分，前部较大呈囊状称贲门胃或前胃，后部较小，称幽门胃，胃壁较厚。贲门胃有许多几丁质齿，形成胃磨，能磨碎食物，然后送入幽门胃。幽门胃内前端生有无数刚毛交织如筛，可过滤食物，以免大块食物进入幽门胃。其后接肠道，分为中肠和后肠（或称直肠），前肠短而后肠很长。在中肠前端两侧有一对大的消化腺，称中肠腺或肝胰脏。肝胰脏由小管及分泌盲管组成，呈块状，分泌消化酶消化淀