



南通市

高效生态渔业 养殖技术手册

南通市海洋与渔业局 编



中国农业科学技术出版社



南通市

高效生态渔业 养殖技术手册

南通市海洋与渔业局 编

中国海洋出版社

南通市 高效生态渔业 养殖技术手册

南通市海洋与渔业局 编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

南通市高效生态渔业养殖技术手册/南通市海洋与渔业局编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2008.5

ISBN 978-7-80233-605-6

I. 南… II. 南… III. 鱼类养殖—手册 IV. S96-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 075469 号

- 责任编辑 刘 建 倪建忠
责任校对 贾晓红
出版者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 68919704 (发行部) (010) 62189014 (编辑室)
(010) 68919703 (读者服务部)
传 真 (010) 68919709
网 址 <http://www.castp.cn>
经销者 新华书店北京发行所
印刷者 北京富泰印刷有限责任公司
开 本 880 mm × 1194mm 1/32
印 张 11.875
字 数 300 千字
版 次 2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷
定 价 26.00 元

编委会

主任委员:葛海祥

副主任委员:吴晓春 朱卫香

主 编:吴晓春 张 杰

副 主 编:杨 杰 杨德平

编 委(以姓氏笔画为序):

闵 建 张 英 张兴国

杨正兵 顾李生 顾建锋

顾宏兵 倪建忠 袁 玮

袁 华 袁 明 曹 华

谢德友

审 稿:吉红九 彭张记 何志亮

张志勇 戴卫平 石 斌

张 英

校 对:顾建锋

序

南通市海洋与渔业局从全市新农村建设的需要出发,组织实施“新型渔(农)民培训工程”,把渔业人才的培养作为一项十分重要的工作来抓,取得了丰硕的成果。最近,南通市海洋与渔业局组织一批有丰富实践经验的水产中高级技术人员,在总结该市近年来渔业生产结构调整实践经验的基础上,编著了这本《南通市高效生态渔业养殖技术手册》。该手册收录了当前南通市各地养殖效益较好的青虾、鳊鱼、紫菜、文蛤、青蛤等 13 个品种的高效养殖模式,详细地介绍了每个养殖品种的生物学特性、苗种培育和养成技术以及常见病害防治措施等。手册内容翔实,通俗易懂,具有很强的技术性、实用性和指导性,是指导该市广大渔(农)民实施结构调整从事水产养殖的技术参考用书,也是全市广大基层渔业科技推广人员开展技术培训的参考用书。

当前,南通市已进入全面小康攻坚阶段,全市渔业系统要以党的十七大精神为指导,全面落实科学发展观,紧紧围绕“全面达小康,建设新南通”的总目标,以增加渔(农)民收入为主线,大力发展现代高效规模渔业,希望全市渔业系统充分发挥该手册的指导、示范作用,在“民富、村美、风气好”的社会主义新农村建设中再创辉煌。

中共南通市委副书记



目 录

第一篇 淡水养殖

第一章 青虾养殖技术	(1)
一、概述	(1)
二、青虾生物学的基础知识	(2)
三、青虾苗的人工培育和采捕	(9)
四、青虾的养殖	(12)
五、青虾的越冬和虾病的防治	(25)
六、青虾的暂养	(27)
七、青虾的捕捞与运输	(29)
第二章 鳊鱼养殖技术	(31)
一、概述	(31)
二、鳊鱼养殖生物学特性	(32)
三、鳊鱼的人工繁殖	(34)
四、鳊鱼苗种的培育	(39)
五、鳊鱼的成鱼养成	(44)
六、鳊鱼养殖中的病害防治	(57)
第三章 翘嘴红鲌养殖技术	(62)
一、概述	(62)
二、生物学特性	(62)
三、翘嘴红鲌人工繁殖	(64)
四、翘嘴红鲌苗种培育	(67)
五、翘嘴红鲌成鱼养殖	(69)
六、翘嘴红鲌疾病防治	(74)

七、翘嘴红鲌养殖实例	(74)
第四章 克氏螯虾养殖技术	(79)
一、生物学特征	(79)
二、小龙虾苗种繁殖技术	(83)
三、幼虾的培育	(85)
四、成虾养殖技术	(87)
五、小龙虾品种优势	(94)
六、小龙虾养殖与市场状况	(95)
第五章 暗纹东方鲀健康养殖技术	(97)
一、生态、行为与生长发育	(97)
二、健康养殖	(101)
三、病害防治	(115)
第六章 河蟹育苗与养殖技术	(135)
一、河蟹的生物学特性	(135)
二、河蟹工厂化人工育苗	(138)
三、河蟹土池生态育苗	(141)
四、稚蟹(豆蟹)培育	(143)
五、一龄蟹种(扣蟹)培育	(148)
六、成蟹养殖	(151)
七、河蟹的主要病害与防治	(157)
八、长江水系与其他水系河蟹(幼蟹)的鉴别	(162)
九、河蟹苗种繁育范例	(164)

第二篇 海水养殖

第七章 半滑舌鲷	(174)
一、生物学特性	(175)
二、半滑舌鲷的人工繁殖	(177)
三、室内水泥池工厂化养殖	(188)
四、池塘养殖	(193)

五、半滑舌鳎与中国对虾池塘混养技术	(198)
六、常见病害	(204)
第八章 漠斑牙鲆养殖技术	(208)
一、生物学特性	(208)
二、生态习性	(208)
三、人工繁殖	(211)
四、池塘养殖	(215)
五、池塘养殖的三种模式	(220)
六、工厂化养殖	(224)
七、鱼苗运输	(227)
八、常见病害防治措施	(228)
九、漠斑牙鲆与梭子蟹混养	(232)
十、养殖效益	(236)
第九章 条斑紫菜育苗与养殖技术	(238)
一、概要	(238)
二、条斑紫菜生物学	(239)
三、条斑紫菜育苗	(247)
四、条斑紫菜养殖	(257)
五、冷藏网技术的应用	(265)
六、成菜采收	(268)
七、紫菜辐射沙洲养殖台架的布局与调整技术	(270)
第十章 梭子蟹人工繁殖与池塘养殖技术	(273)
一、概述	(273)
二、生物学特性	(273)
三、人工繁殖与育苗	(275)
四、梭子蟹的人工养殖技术	(278)
第十一章 文蛤	(286)
一、文蛤的生物学特征	(286)
二、文蛤的苗种生产	(289)

三、成贝养殖	(293)
四、病害防治	(296)
五、收获技术	(297)
六、包装运输	(297)
七、文蛤加工及市场	(298)
第十二章 青 蛤	(301)
一、概况	(301)
二、生活习性	(302)
三、苗种繁殖	(303)
四、大规格苗种培育	(313)
五、青蛤育苗产业化关键技术	(316)
六、成品养殖	(319)
七、养殖实例	(327)
八、收获与加工	(333)
第十三章 缢 蛭	(334)
一、概况	(334)
二、生活习性	(335)
三、苗种生产	(338)
四、成蛭养殖	(346)
五、收获与加工	(353)
六、发展缢蛭产业化	(356)
七、生产实例	(357)
参考文献	(366)

第一篇 淡水养殖

第一章 青虾养殖技术

一、概 述

青虾,学名日本沼虾,又名河虾。属甲壳纲,十足目,游泳亚目,长臂虾科,沼虾属。平均个体重为4.1克,最大个体达9克。广泛分布于日本、东南亚和我国南北各地的淡水江河湖泊中,也常出现于低盐度的河口或淡水水域。

青虾肉质细嫩,口味鲜美,气味醇香,烹调后壳色鲜红,肉色白嫩,可加工成多种菜肴,深受人们喜爱。虾肉营养丰富,据测每百克鲜肉含蛋白质16.4克,脂肪1.3克,碳水化合物0.1克,钙99毫克,磷205毫克,铁1.3毫克。虾肉的蛋白质含量比一般鱼蟹都高,且矿物质磷最为丰富,另外还含有多种人体所必需的维生素。

青虾适应性强,分布广,具有食性杂、生长快、养殖周期短、繁殖力强的特点,人工繁殖和饲养技术容易掌握,苗种有保证,适合在多种水域单养或与多种水产动物混养。当水温达到18℃以上时,便开始产卵,当年孵化的虾苗有的到8月便可达到性成熟,并能繁殖后代。在环境条件好、饵料充足的条件下,2~3个月就可养成大虾,是目前池塘和网箱养殖比较理想的虾种。在鱼池中进行鱼虾混养时,每亩可产青虾50千克左右;网箱养虾,每亩产量可达250千克以上。

前些年,我国市场的青虾主要靠捕捞自然资源而得,随着人们生活水平的不断提高,青虾的消费量逐年上升,但由于近年来水域污染、生态环境受破坏、捕捞强度增大、滥用危害虾类资源的渔具

渔法、取用无度及经常发生严重虾类病害等原因,原有青虾自然资源和捕捞产量已不能满足市场增长的需求,使市场青虾价格不断上升。因此,要想满足市场需求,一方面必须注意改良生态环境,做到开发利用与增殖保护相结合,合理利用,取用适度,使青虾资源稳定增殖;另一方面必须发展人工养殖,青虾有许多优良的特性,养殖青虾是一项成本低、效益好、易发展、市场广的农村致富产业。

目前,青虾养殖要解决的主要问题是有效地提高单位水面的产量和当年养殖青虾上市规格。这些问题从近几年来不断改进的生产情况来看是可以解决的。只要充分认清青虾的生物学规律,结合生产实践,合理混养,科学管理,就一定能获得较好的收益。

二、青虾生物学的基础知识

(一)青虾的形态结构

1. 青虾的外部结构

青虾的外形:分头胸部和腹部两部分,头胸部较粗大,腹部后半部位狭小而左右侧扁。整个体形呈长筒状,全身覆盖有主要由几丁质和石灰质等组成的甲壳(因其甲壳有保护内脏,固着肌肉这种类似骨骼的作用,故称甲壳为外骨骼)。

(1)头胸部:青虾头和胸完全愈合,因而头部和胸部合称为头胸部。头胸部的甲壳称为头胸甲,其前端中央向前延伸成一尖锐额角,长度约为头胸甲的 $3/4 \sim 4/5$ 。额角上缘较平直,上边有 12~15 个齿,下边有 2~4 个齿。头胸甲的两侧各有 2 个齿。头胸部前方有一对复眼,复眼的眼柄可以自由活动。头胸部分为 13 节,其中头部 5 节,胸部 8 节,各节各有一对附肢。头部附肢分别分化为第一和第二触角(分别称小触角和大触角),大颚,第一和第二小颚。触角为嗅觉和触觉器官,其长度可超过体长。3 对大、

小颚与3对颚足组成口器,是青虾的摄食器官,具抱持、切断、咀嚼、磨碎食物的功能。5对步足是青虾行走、攀爬、攻击器官,同时也辅助摄食功能。

(2)腹部:覆盖在腹部上的甲壳称腹甲。腹甲保持分节状态。腹甲之间以及头胸甲与腹甲之间以柔软的几丁质膜相连。腹部的附肢都呈双肢型,称游泳足,扁平,具游泳、跳跃、抱卵功能。

(3)尾部:第6节附肢与尾节一起向后平展,特化成尾扇,具平衡、升降及后退的功能。当青虾遇到刺激或敌害,其腹肌会急剧地收缩,伴随尾扇拨水后跳跃逃离。

(4)体色:青虾体色呈青兰色,并有棕黄绿色斑纹。体色的深浅随栖息的环境而变化,水质清澈透明则体色浅,呈半透明状;水质肥而混浊则体色深,且甲壳上附有生物类。青虾的体色也与季节和蜕皮有关。春夏秋三季,青虾生长发育旺盛,蜕皮次数多,体色透明。而在冬季,生长发育缓慢,蜕皮次数少,伏池底越冬,体表上常附生藻类、污物,因而体色较深。青虾从一个水质转移到另一个水质环境时,体色也会发生变化。如从湖泊中移入池塘里,体色将变深。

2. 青虾的内部结构

青虾有消化、呼吸、循环、排泄、生殖、神经、肌肉等系统。其内脏器官大都集中于头胸部,而腹部肌肉最发达。

(1)消化系统:青虾的消化管由上下唇之间的口、短管状的食道、胃、中肠、后肠、粗而短的直肠及开口于尾节腹面的肛门所组成。

(2)呼吸系统:青虾以鳃进行呼吸。鳃位于胸部两侧的鳃腔之中。

(3)循环系统:循环系统为开放式,即血液流动中经开放的血窦来完成循环。该系统包括心脏、血管、许多大小血窦、血液等。

(4)排泄系统:青虾的排泄器官为绿腺,位于第2触角基部,是一团迂回曲折的细管。

(5)生殖系统:青虾雌雄异体,生殖器官有明显差异。

雌性生殖系统:a.卵巢位于身体背面。成熟的卵巢由并列而对称的左右两大叶组成,从胃的前方向后一直延伸到腹部末端。卵巢各部形态不同,一般可分为前叶、中叶(侧叶)和后叶部分。b.输卵管及雌性生殖孔输卵管一对。c.纳精囊1个,为雌虾交尾并贮精子的器管。

雄性生殖系统:雄性生殖系统由精巢、输精管、贮精囊、生殖孔、雄性交接器组成。

(6)神经系统:主要由脑、围咽神经环和腹神经索组成。感觉器官主要由化学感受器、触觉器及眼等组成。

(7)肌肉系统:肌肉为横纹肌,由许多肌肉束组成,分布于胸腹部,并以腹部最发达。

(二)生态习性

青虾的生态行为比较复杂,这是长期演化的结果。一年之中当水温达到 10°C 以上,青虾摄食开始活跃,生殖腺开始发育;当水温达到 18°C 以上,则出现交配行为;水温 10°C ,摄食基本停止。

1. 生活史

青虾在其生命周期内要经历复杂的变态发育,生活史的各个阶段有其独特的生活方式,表现出对环境的选择和适应。

青虾的寿命为一年零二个月至三个月,水温上升到 18°C 以上时出现雌雄虾的交配行为,当水温 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ 时,一般经过 $7\sim 28$ 小时交配受精后雌虾即行产卵。胚胎在卵内发育,20天左右孵出蚤状幼体,幼体通过多次蜕皮不断增长,经 $8\sim 9$ 次蜕皮变态成幼虾,逐渐从游动变成主要营底栖和爬行生活。这时两次蜕壳的时间间隔从变态前的 $1\sim 3$ 天延长到 $7\sim 11$ 天,直至长成性成熟的成虾。在成虾阶段 $15\sim 20$ 天蜕壳一次,雌虾一旦抱卵则在幼体孵出之前不再蜕壳。青虾一生生长很快,约进行20多次蜕壳。但由于生命周期短, $6\sim 7$ 月份孵出的幼虾到翌年10月份之前便会陆续死亡,且雄虾死亡先于雌虾,从而结束青虾个体的生命周期。

2. 栖息环境

(1) 水质:青虾在淡水、低盐度水、硬度较高的水中均能生存。最适宜生长在硬度适中、中性或碱性的水质中。

(2) 水域:青虾多生活在湖泊沿岸浅水缓流、水草多的水域。栖息深度随季节而变化。夏秋季,在沿岸浅水处索饵和繁殖;冬季及早春,在水位较深处越冬。

(3) 水温:亲虾产卵及孵化期间,最适温度为 $26 \sim 28^{\circ}\text{C}$ 。幼体培育期间,前期以 $28 \sim 29^{\circ}\text{C}$ 最适宜,后期以 $30 \sim 32^{\circ}\text{C}$ 最适宜。成体生长最适温度为 $20 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。水温降至 14°C 以下时进入越冬期。

3. 食性

青虾为杂食性动物。其食物包括植物碎片、有机碎屑,水生植物,水生昆虫、陆生昆虫的幼体,丝状藻、固着藻,豆饼、米糠、配合饲料、酒糟、螺丝肉、菜叶、蚯蚓、蚕蛹、死鱼、动物内脏等。青虾摄食方式随个体发育阶段而有所不同。幼体浮游生活阶段,是用附肢划动滤食浮游藻类和悬浮颗粒为主,到后期幼体转向底栖则以捕食为主。青虾觅食靠嗅觉和触觉,在水底爬行向饲料方向搜索。行进时,以步足在身体两侧探查食物,一旦探查到食物,即以螯足钳起,颚足抱持食物送进口,然后以大颚撕拆、切割及磨碎食物,小颚用于协助持住食物咀嚼。青虾一般日落后非常活跃,捕食也旺盛,夜间摄食明显多于白天,蜕皮变态时有较长时间摄食停止,青虾取食高峰期有两个,第一个在 $4 \sim 6$ 月份,尤以 4 月份为盛;第二个在 $8 \sim 11$ 月份。

4. 昼伏夜出性

青虾一般在白天潜伏在岩石水草等阴暗处,晚上在水底、水草丛中及其他物体上攀缘爬行。池养情况下,白天投饵时,青虾也会出来争食。

5. 高氧性

青虾耗氧率高,不耐低氧环境。据测定,其耗氧率远高于我国主要养殖鱼类,其窒息点也较养殖鱼类高。

(三)繁殖与生长

1. 生殖腺

青虾的生殖腺位于胃和心脏之间,肝胰脏的上方。雄性精巢呈白色,表面多皱纹,前端分左右两叶。精巢两侧各有1根迂曲的输精管,向外开口于第五步足基部内侧。雌虾卵巢呈椭圆形,前端狭窄,分成左右两叶,后端愈合。未发育的卵巢半透明,充分成熟的卵巢体积很大,呈黄绿色或橘黄色。

2. 性成熟年龄

5~6月份孵出的虾苗在7~8月份体长达3厘米左右时进入第一次性成熟。产卵最小个体,珠江流域为1.7厘米,长江流域为2.4厘米。

3. 产卵期

青虾产卵适温在18℃以上,最适水温为26~28℃。越冬青虾一般从4~5月份开始产卵,6~7月份为产卵盛期,10月份为产卵终止期。4~6月份产卵的虾一般为越冬青虾,7~8月份产卵的虾为越冬青虾和当年新虾。9月份或以后产卵的虾一般仅为当年新虾。越冬青虾4~7月份可连续产卵2次以上,每次间隔20~25天。

4. 性成熟的雌虾特征

成熟的性腺可以透过甲壳看到很大的橘黄色卵巢团块,占头胸甲背面的很大部分。腹部侧甲的边缘呈淡黄色,且向两侧张开。前4对腹足的基节伸长,内缘出现较长的着卵刚毛。

5. 交配

性成熟的雄虾在雌虾完成交配前的蜕皮后随时可以交配。交配前,雄虾寻找并爬向蜕皮后的软皮雌虾,抬起头胸部,摆出触鞭,伸出长大的第二步足,呈拥抱姿势,然后抱住雌虾交配。交配时,雌虾腹部向上,雄虾压在雌虾的腹部上面,将生殖孔紧贴雌虾第四、第五对步足基部间的腹部,然后腹部有力地震动,排出精液,并在雌虾腹面凝结成透明胶状的团块,称之为精英。交配完毕,雌雄

虾分开,雌虾藏于暗处。

6. 产卵

完成交配后的雌虾,常在 24 小时内趁软甲未硬化前完成产卵。产卵时间多在黎明前进行,卵巢内所有的成熟卵一次产生。产卵时,雌虾腹部弯曲,腹肢形成保护卵的通道。然后卵子从生殖孔中产出,通过精荚时,精荚的胶状团块溶解,释放精子而使卵受精。通过精荚后的卵子利用 2 对腹肢上的刚毛移向抱卵室,首先在第四对腹肢的着卵刚毛上黏着,然后顺序在第三、二、一对腹肢上黏着呈葡萄状。开始卵子黏着不牢固,1 小时后很牢固。接近孵化时,黏着变得脆弱、易脱落。没有受精的卵子,多在 2~3 天内自行脱落。

7. 抱卵数

雌虾抱卵数与体长成正比,通常情况是:体长 45 毫米以上的,抱卵数 1500~4000 粒;体长 45 毫米以下的,抱卵数 700~2000 粒;当年新虾(体长 24~35 毫米)的抱卵数,多为 200~500 粒。

8. 孵化

受精卵是在雌虾身体上孵化的,因而受精后的青虾又称抱卵虾。水温 25℃ 左右时,约需 20 天孵化出虾的幼体。雌虾在孵化期间,经常扇动腹肢,使卵周围水流动,为卵提供充足的溶解氧。孵化 12 天后,卵由初期的橘黄色变成淡黄色,并生成 1 个灰色的斑点,以后卵逐渐变成青灰色,这时透过卵膜可见 2 个大而黑的眼点,表明幼体即将孵出。幼体出膜时间需 1 小时,整窝卵孵出约需 4~6 小时。

9. 生长

青虾一般在 3 月份水温上升到 14℃ 左右时开始摄食,12 月到翌年 3 月上旬为青虾的越冬期。青虾幼体自从卵孵出后,其生长发育、形态变化都是随着蜕皮而进行的,所以生长速度决定于蜕皮次数及再次蜕皮时体长与体重的增加程度。一般在其生命周期内每隔数天或数周就蜕皮一次。