

新世纪农村文库

XINSHIJI NONGCUN WENKU

效益农业丛书

特种水产 养殖新技术



● 杭州市农业局
组编

● 浙江科学技术出版社

新世纪农村文库

XINSHIJI NONGCUN WENKU

效益农业丛书

特种水产养殖新技术

杭州市农业局 组编

浙江科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

特种水产养殖新技术 / 杭州市农业局组编. — 杭州:
浙江科学技术出版社, 2003. 5

(新世纪农村文库 · 效益农业丛书)

ISBN 7-5341-2076-4

I. 特... II. 杭... III. 水产养殖—技术

IV. S96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 014587 号

新世纪农村文库 · 效益农业丛书

特种水产养殖新技术

杭州市农业局 组编

浙江科学技术出版社出版

浙江淳安新华印务有限公司

浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/32 印张 6.875 字数 157 000

2003 年 5 月第 1 版 2003 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 7-5341-2076-4/S · 256

定 价: 10.00 元

责任编辑 林海芳

封面设计 潘孝忠

出版前言

中国是一个人口大国，中国又是一个国土大国。概言之，中国是一个农业大国。党的十五届三中全会制定的贯彻加强农业、以农业为基础的根本国策，进一步明确了当代中国的农业、农村、农民课题，是中国跨世纪改革和发展的重点、热点，中国的发展系于兹，中国的希望系于兹，中国的腾飞系于兹。

党的十一届三中全会以来，我国农村在邓小平理论指引下，认真贯彻执行党的基本路线和一系列方针、政策，不断深化改革，农村经济快速发展，农民收入大幅度增加，农村面貌发生了翻天覆地的变化。改革与发展，使浙江农村实现了由温饱向小康的历史性跨越，进入了提前基本实现农业和农村现代化的新时期。

实现农业现代化，关键是要大力实施科教兴农战略，提高农业的科技含量和农民的科技文化素质，使科学种田、科技致富在广袤的农村家喻户晓并成为现实。随着浙江农业提前跨入一个新阶段，农业发展面临的市场挑战已日显严峻，农业产业结构、产品结构与人们消费结构、市场需求变化之间的矛盾越来越突出，农产品“卖难”和农民增产不增收的问题日益严重。因此，积极调整和优化农业结构，依靠科技进步，大力发展优质高效农业，实现农业增效、农民增收，走效益农业之路，已经成为广大农民的迫切愿望。

江泽民总书记在江、浙、沪农村视察时指出“沿海发达

地区要率先基本实现农业现代化”，从而为全面实施《浙江省农业和农村现代化建设纲要》、推进浙江省农业和农村现代化建设指明了方向。从历史和现实的检索中，从中国国情和新世纪的脚步声中，我们清醒地看到了自己肩负的历史重任，清醒地看到了农业图书出版发行与农业发展的辩证关系。为了配合这一形势的需要，我们在浙江省政府有关部门的大力支持下，会请有关厅、局和专家、学者联合组织编写了这套《新世纪农村文库·效益农业丛书》，采用通俗易懂的形式，以市场需求为导向，围绕产前、产中、产后这一主线，将一大批优质高效农业新技术、新品种、新动态介绍给广大农村读者，使他们从中可以了解新情况、学习新技术、掌握新方法，以达到提高自身素质、增产增收的目的。

科技兴农，前景广阔，任重道远。出版兴农，利在当代，功在千秋。我们期望着，这套丛书的出版，将对加强广大农民的教育和培训、发展效益农业、促进科学技术知识在农村的传播、加快推进农业现代化建设能起到推动作用。同时，我们也真诚希望广大读者对这套丛书的出版提出宝贵意见和建议，以便不断修订、完善。

浙江科学技术出版社

本书编写人员

顾 问	邵银泽	梁细弟	张振华
编写人员	(按姓氏笔画为序)		
	卜利源	马小能	刘 晟
	孙淼方	李行先	吴成根
	沈志刚	沈 蒂	陆青儿
	陆裕萧	陆瑞端	郁伟华
	赵爱凤	胡新光	徐培培
	舒妙安	魏均城	

编者的话

杭州地处东南沿海经济发达地区，自然条件优越，是一个以农为主、农林牧副渔全面发展的综合性农区。区内水网纵横，农民素有淡水养殖的传统，技术经验丰富，鲜活水产品市场繁荣，故有鱼米之乡的美誉。

近年来，各地立足本地资源优势，以市场为导向，以科技为依托，不断调整优化农业结构与水产养殖结构，通过引进名特水产良种，推广规模养殖的标准化技术，实施产加销一体的产业化经营，拓展加工与综合利用的产业链等有力措施，使杭州的水产养殖业特别是特种水产养殖有了快速发展和质的飞跃。

为了培育杭州市具有区域特色的主导产业，使特种水产养殖成为农业增效、农民增收的有力途径，特组织具有扎实的理论知识与丰富的实践经验、长期在一线工作的专业技术人员编写了《特种水产养殖新技术》。本书汇集了10项本地发展较快、经济效益显著的特种养殖技术。品种上既有较长养殖史的青虾、河蟹、鳖等，又有新发展的南美白对虾、河鲈、三文鱼等；养殖模式上在总结当地经验与外地先进技术的基础上，全面介绍了生态养殖、立体养殖、淡化养殖、网箱养殖等新技术。本书选材新颖，文字浅显，内容涵盖了经济价值、市场前景、品种特性、繁殖孵化、苗种培育、池塘建设、饲养管理、饲料营养、疾病防治、捕捞加工等。本书适合广大青年农民和基层农技人员阅读，尤宜用作农民“绿色证书”培训的乡土教材。希望本书的出版能为特种水产养殖的进一步发展作出新贡献。

目 录

一、青虾立体养殖	(1)
(一) 生物学特性	(1)
(二) 苗种繁育	(5)
(三) 成虾立体养殖	(9)
(四) 病害防治	(14)
(五) 捕捞与运输	(18)
二、南美白对虾池塘淡化养殖	(20)
(一) 南美白对虾的基本特性	(21)
(二) 苗种选择及淡化培养	(24)
(三) 营养与饲料	(27)
(四) 成虾养殖	(30)
(五) 水质管理	(37)
(六) 常见虾病防治	(39)
(七) 收 获	(41)
三、罗氏沼虾养殖	(42)
(一) 生物学特性	(42)
(二) 苗种人工繁育	(45)
(三) 池塘养殖	(53)
(四) 病害防治	(59)
(五) 养成收获	(61)
(六) 加工利用	(62)
四、河蟹养殖	(65)

(一) 生物学特性·····	(65)
(二) 营养与饲料·····	(67)
(三) 饲养技术·····	(71)
(四) 病害防治·····	(81)
(五) 运输与利用·····	(88)
五、甲鱼生态养殖·····	(90)
(一) 生物学特性·····	(91)
(二) 鳖场设计与建设·····	(93)
(三) 饲料的营养与加工·····	(96)
(四) 饲养与管理·····	(99)
(五) 病害防治·····	(106)
(六) 捕 捞·····	(112)
六、乌鳢养殖·····	(114)
(一) 经济价值与市场前景·····	(114)
(二) 生物学特性·····	(116)
(三) 苗种繁育·····	(118)
(四) 成鱼养殖·····	(124)
(五) 鱼病防治·····	(128)
(六) 捕捞与加工·····	(134)
七、黄鳝养殖·····	(140)
(一) 生物学特性·····	(141)
(二) 苗种培育·····	(143)
(三) 成鳝养殖·····	(146)
(四) 营养与饲料·····	(150)
(五) 常见病害防治·····	(153)
(六) 暂养与运输·····	(158)
八、河鲀淡水养殖·····	(160)
(一) 生物学特性·····	(160)

(二) 池塘养殖	(162)
(三) 设施养殖	(166)
(四) 病害防治	(169)
(五) 产品处理	(172)
九、三角鲂养殖	(173)
(一) 生物学特性	(174)
(二) 苗种繁殖与培育	(175)
(三) 营养与饲料	(181)
(四) 饲养管理	(183)
(五) 鱼病防治	(190)
十、三文鱼	(194)
(一) 品种介绍	(194)
(二) 营养价值与经济价值	(195)
(三) 生活习性与环境要求	(195)
(四) 鱼种培育	(197)
(五) 成鱼养殖	(200)
(六) 病害防治	(203)
(七) 产品加工利用	(205)

一、青虾立体养殖

(一) 生物学特性

青虾，是我国淡水水域中分布广、食性杂、繁殖力强、经济价值较高的虾类，学名为日本沼虾，俗称河虾。据分析，青虾肉中蛋白质含量为 18.4%，脂肪 1.3%，还有丰富的钙、磷、铁和维生素等，肉嫩味美，是营养丰富的名贵水产品。

1. 青虾的形态特征

青虾体色呈青灰色，间有棕褐色斑点，故称为“青虾”。其额角上缘平直或隆起，有齿 11~14 个（一般为 13 个）；下缘弯曲，有齿 3 个。雄虾的第 2 步足特别发达，其长度约为体长的 1.5~2 倍；雌虾为体长的 1 倍左右。指节长度约为掌部的 3/4，为腕节的 3/5。

2. 青虾的习性

青虾终生生活在湖泊、水库、池塘、江河、沟渠等淡水水体中。栖息习性随幼体变态、生长发育的不同阶段略有差异。青虾幼体喜群集生活，经常密集于水上层，尤以前期幼体更为明显。幼体有较强的趋光性，常为弱光所诱集，但又畏强光和直射光。幼体变态结束后，营底栖生活，多分布于水域浅水区，喜攀爬于水草、枯枝或其他固着物上。成虾具明显的负趋光性，常常昼伏夜出。白天潜伏在草丛、砂石、瓦片空隙或自掘的坑

穴中，腹部潜伏在穴内，头胸部略露穴外，触角不停摆动，以探知周围情况。生殖季节由于雄虾追逐雌虾，有时白天亦出穴进行交配活动。

青虾于生长季节（4~10 月份）多在湖泊、水库、池塘岸边浅水区活动。冬季潜入深水越冬，活动力差，不吃食物，亦不出洞穴。翌年春天水温回升时，体表附着大量污物的青虾，爬至近岸向阳处，寻找食物，逐渐恢复体质并蜕皮生长；待水温达 18℃ 以上时，便大批蜕皮，雄虾的蜕皮略迟于雌虾。越冬后的蜕皮是青虾生活中的一大难关，由于久未蜕皮，外壳坚硬，污物丛生，若虾体衰弱，往往夭死于硬壳之中。

青虾的活动强弱与外界环境条件有直接关系，对水温、水流及水中溶解氧等变化甚为敏感。水温适宜（18~30℃）时，活动正常；水温过低时，活动减弱，生长停滞；水温过高时，则出现异常，甚至死亡。青虾喜活水新水，一遇新水，常逆水集群游泳，甚至游爬到水口。鱼虾混养中遇溶解氧低时，虾先浮头，攀缘岸边，反应迟钝；严重时跳离池水，上岸爬行，寻找适宜的环境，有时涸死在岸边草丛中。

3. 青虾的食性

青虾属杂食性动物，在不同的生长发育阶段，其食性亦有所不同。刚孵出的蚤状 I 期幼体，以自身残留的卵黄为营养。第一次蜕皮后开始摄食浮游植物及小型枝角类的无节幼体、轮虫等。经四五次蜕皮，可摄食熟蛋黄颗粒，亦能抱啃小型枝角类和桡足类。幼体变态结束转为杂食性后主要以水生昆虫幼体、小型甲壳类、水生蠕虫、软体动物、小鱼小虾、各种动物尸体、水生植物、着生藻类、谷物、豆类、高等植物碎片、有机碎屑等为食。在饥饿情况下，常以刚蜕皮的嫩虾为食，出现同类相

残的现象。青虾一般夜间觅食，尤以傍晚更为活跃；白天人工投喂饵料，青虾亦出穴争食。

青虾的摄食强度有明显的季节变化，主要受水温变化的影响。水温 10°C 时开始摄食，随着水温的升高，摄食逐渐增强。水温 30°C 以上时若溶解氧不足，呼吸加快，造成停食，甚至浮头死亡。深秋随着水温的下降，摄食强度和生长速度随之下降。水温在 8°C 以下时，青虾进入越冬期，停止摄食与生长。

4. 青虾的生长、蜕皮及寿命

(1) 生长。青虾的生长很快，有“45 天赶母”之说。一般在 6 月份变态结束（室外土池育苗、水温 $26\sim 28^{\circ}\text{C}$ 的情况下， $15\sim 16$ 天即可完成幼体变态，20 天左右体长可达 1 厘米）的虾苗，经 40 天左右的饲养体长可达 2.5 厘米。个体大、体质好、性腺发育快的青虾就能繁殖后代。当年的青虾到 11 月初，雌虾最大个体体长可达 6.9 厘米，重 5.8 克；雄虾最大个体体长可达 9.1 厘米，重 11 克。青虾幼虾阶段，雌雄虾的生长速度基本一致。待到体长 2.5 厘米以上时，雌虾由于卵巢不断发育成熟，一批卵孵化结束，幼体离开母体后，便随之蜕皮、交配，再次抱卵（一般间隔 $2\sim 10$ 天），其体内大部分营养物质供应性腺发育，故虾体增长减慢；雄虾体内消耗相对较少，故比雌虾生长快，因此，同龄青虾会出现雄大雌小的明显差异。

(2) 蜕皮。青虾的雄虾仅有生长蜕皮（生殖季节交配频繁，蜕皮减少），无生殖蜕皮；性成熟后的雄虾的蜕皮无一定规律，随时可进行。雄虾在蜕皮过程中，易受伤害，蜕皮后死亡率较高。生长蜕皮后 $2\sim 3$ 天内很少吃食，亦不与雌虾交配。

与雄虾不同，雌虾有两种蜕皮。一是生殖蜕皮：在蜕皮过程中有雄虾守候保护，敌害及其他虾近前时，雄虾奋起螯足驱

逐；雌虾蜕皮后立即与之拥抱交配。在雌雄分养的情况下，雌虾蜕皮不久，如性腺发育良好，再将雌雄虾混养在一起，雌虾在雄虾的引诱下，仍能再次蜕皮、交配、产卵。二是生长蜕皮：雌虾独自静卧水底或附着于其他物体上，无雄虾守护，蜕皮后亦不与雄虾交配。

青虾蜕皮昼夜皆可进行，但以黄昏和黎明前较为常见。青虾蜕皮前不摄食，蜕皮后由于颚齿尚不坚硬，一天内亦不摄食，待肢体强壮后逐渐恢复摄食。

(3) 寿命。根据室内外观察，雄虾的寿命短于雌虾，为16~17个月，而雌虾的寿命有的可达26~27个月，饲养得当还可延长。雄虾先衰是因为雄虾蜕皮次数少，甲壳老化，难以蜕皮而易夭死；再者雄虾蜕皮时，易遭同性或异性的食弱相残。

5. 青虾的产卵习性

(1) 交配。青虾的交配时间和对虾不同，因没有特殊的纳精囊，交配多在产卵前7~28小时进行。雌虾产卵一次，则需蜕皮、交配一次。青虾交配拥抱时间一般为5~15秒钟，但腹部紧贴仅1~3秒钟即告结束。雌虾蜕皮，虾体强壮后，就不再让雄虾交配。

(2) 产卵。青虾的产卵期，在我国南北方各不相同，南方略早，北方较晚。一般4月下旬至10月上旬皆能看到抱卵虾，但以六七月为产卵盛期。青虾交配后，水温20~25℃时，7~8小时即会产卵，整个产卵过程约需5~30分钟。刚产出的卵粒呈浅黄绿色，粘成块状，不易分离。经30~60分钟后，卵粒吸水，饱满亮晶，较易分离，颜色较前为深。未受精的卵，粒小，饱满性、透明度及附着力差，在雌虾游泳足扇动或虾体弹跳过程中极易脱落。青虾在整个孵化过程中游泳足始终不断

扇动，使卵粒一直处于运动状态，从而为胚胎发育提供了充足的氧气。因此，青虾的自然孵化率可达 95% 以上。青虾的胚胎发育随水温升高而加快，一般水温在 $19.5\sim 24.5^{\circ}\text{C}$ 需 21~23 天，水温 $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ 时仅需 14~15 天。一年之中当水温、水质、光照、饵料充足的情况下青虾能孵化幼体 2~3 批。

（二）苗种繁育

1. 亲虾选择

（1）亲虾来源。用于苗种繁育的亲虾，均采用从无污染的外荡、湖泊等天然大水面中捕获、并经选择的青虾，或由此繁殖的子一代虾培育而成的亲虾，严禁采用近亲交配的后代作为亲虾。

（2）外观标准。亲虾应选择体色呈青蓝或青灰，半透明状，体格健壮，体表无附着物，附肢完整，游动能力强的个体。同时，亲虾的性腺应发育良好，抱卵量大，卵质好。

（3）亲虾规格及雌雄比例。一般选择 5 厘米以上的雌虾、6 厘米以上的雄虾，体重均在 4.5 克以上。只有亲虾的规格大，才能保证子一代的大规格。亲虾的雌雄比为 3:1。

2. 亲虾塘的准备

（1）虾塘条件。亲虾培育塘的面积以 3~5 亩为宜（1 亩 = 667 平方米，下同），面积过大不易管理，面积太小则易引起缺氧。水深在 1.2~1.5 米，塘埂坡度为 1: (2.5~3)，进排水方便，池塘的进出水口均要用筛绢网设置过滤、防逃设施。此外，塘底淤泥必须在 10 厘米以下，淤泥太多既易引起水质恶化，也不利于亲虾的爬行。

(2) 清塘消毒。亲虾入塘以前, 首先应干塘、清淤、暴晒, 然后在放养前 7~10 天按每亩用生石灰 75~100 千克的用量兑水进行干法清塘消毒。

(3) 水质要求。养殖亲虾的塘水应是从无污染、无病害的外荡引入的活水, 水中溶氧量 5 毫克/升以上, pH 值为 7~8, 透明度 30 厘米以上, 即应符合 GB11607-1989 国家渔业水质标准的要求。

(4) 水生植物的种植。根据青虾的生活习性, 要求在塘边四周种植一些如水浮莲、水花生之类的水生植物, 也可用茶树枝条代替。种植的位置通常距塘边 1 米左右处, 种植面积一般占池塘总面积的 10%~20%, 以供亲虾栖息遮阳之用。

(5) 饵料培育。清塘 4 天后, 可以通过施发酵腐熟的有机肥来培育青虾的适口饵料, 一般每亩施用基肥 300~400 千克, 具体视虾塘而定, 老塘用量可少些, 新开塘则应多施些。

3. 亲虾放养

通常亲虾的放养时间宜选在 12 月至翌年 2 月为好, 放养量可控制在每亩 15~20 千克, 亲虾的规格以每千克 200~300 只为宜。

4. 饲养管理

(1) 适时施肥。未施过基肥的虾塘, 在翌年的 3 月前, 应适当施些腐熟的有机肥, 以利于强化培育亲虾。5~6 月, 可根据水质情况, 增施一定量的磷肥和氮肥。

(2) 投饲。投喂的饲料应符合国家有关卫生质量要求。一般以青虾颗粒饲料与动物性饲料交错投喂, 以颗粒饲料为主, 适当搭喂新鲜的小杂鱼、轧碎的螺蛳及蚌肉等动物性饲料。亲

虾日投饲量为全池虾重量的 3%~5%，一次投量以 1~2 小时吃完为准，上午占日投饲量的 1/3，下午占 2/3。抱卵期要适当增加投饲量。投饲时间一般在上午 8~9 时一次，以投动物性饲料为主。下午 4~5 时一次，以投喂颗粒饲料为主，天气较热时，下午可适当延迟投饲时间。投饲时，饲料应均匀地撒投在离塘埂 1 米左右的浅水滩处。池塘中若设有网片，则网片上也应投喂饲料。

(3) 水质管理。亲虾塘自 4 月开始，每隔半个月须加注一次新水，在高温季节则每隔 5~7 天定期加注一次新水，以保持水质清新，溶解氧充足。由于亲虾对溶解氧的要求更高，故亲虾塘中必须配备功率为 1.5 千瓦的增氧机一台，平时应根据天气及亲虾的活动情况及时开机增氧。

5. 繁殖

青虾繁殖通常采用自然繁殖的方法。

6. 虾种捕捞

从 6 月初开始，用虾笼、三角网等工具进行轮捕，挑选个体规格在 1.5~2 厘米、每千克 1200~1600 只的虾种，供农户养殖。个体较小仅为 1 厘米左右的虾种，可在原池继续养殖，也可进行专塘培育。

7. 亲虾起捕

亲虾塘每两年必须干塘清整一次，所有亲虾须全部淘汰，重新从外荡、大水面引种选育。

8. 幼虾培育

(1) 水泥池养殖。