



农产品安全生产技术丛书

海水蟹类安全生产

· 技术指南 ·

乔振国 主编



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书

海水蟹类 安全生产技术指南

乔振国 主编



NLIC 2970757271

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

海水蟹类安全生产技术指南/乔振国主编. —北京
: 中国农业出版社, 2011. 12

(农产品安全生产技术丛书)

ISBN 978-7-109-16355-3

I. ①海… II. ①乔… III. ①蟹类—海水养殖—指南
IV. ①S968.25-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 255353 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 林珠英 黄向阳

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.5

字数: 200 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 15.00 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

□□□□□□□□□□□□□□

海水蟹类养殖在我国已有近百年的历史。20 世纪 90 年代前, 由于未能解决苗种规模化生产技术, 海水蟹类养殖的苗种主要来自自然海区, 养殖方式以短期育肥养殖或从海区捕捞野生小蟹与其他养殖品种混养为主, 产量不稳定, 无法形成产业规模效应。1993 年对虾养殖遭受全国性暴发病侵袭后, 为海水蟹类养殖产业的发展提供了很好的发展机遇, 养殖方式趋向多元化, 养殖产量和养殖效益不断提高, 养殖规模逐年扩大。根据渔业统计资料, 2010 年全国海水蟹类养殖总产量 228 197 吨, 面积 63 711 公顷。其中, 青蟹养殖产量 115 939 吨, 养殖面积 26 983 公顷, 梭子蟹养殖产量 91 050 吨, 养殖面积 29 981 公顷, 成为海水养殖业的重要组成部分。

然而, 在客观评价海水蟹类养殖业快速发展带来的巨大社会、经济效益的同时, 必须清醒地看到, 我国海水蟹类养殖的发展基础还比较薄弱, 其主要特征表现为: 人工培育海水蟹类种苗的能力与养殖生产实际需求还有较大差距; 养殖区开发缺乏整体规划, 配套设施欠缺的现象时有所见; 养殖技术缺乏科学规范, 片面追求高产、超负荷养殖现象比较严重; 人工配合饲料研制滞后, 养殖饲料以低值鱼、虾、贝为主, 极易带入病原, 败坏水质, 饲料质量难以得到保证; 养殖病害问题开始

显现，尤其是近年来出现的肌肉乳化病和血卵涡鞭虫病等流行性病害给养殖生产带来了巨大影响。此外，由于我国海水蟹类养殖病害防治的应用基础研究薄弱，多数疾病尚未明确病原，缺乏相应的诊断方法和技术，针对性的药物和生态防治技术研究滞后，药物滥用、误用现象时有发生，威胁着产品质量安全和消费者的健康。

就市场对养殖水产品的要求看，随着我国水产养殖业的快速发展和人民生活水平的提高，消费者对清理“餐桌污染”，确保水产食品质量安全的要求日益强烈。尤其在中国加入 WTO 后，对水产品质量提出了更高的要求，水产品质量不仅直接影响水产品生产、经营者的经济利益，还将对产业的可持续发展产生严重影响，实施水产品标准化安全生产技术迫在眉睫。2002 年以来，农业部分别组织实施了“中国无公害水产品行动计划”、“水产品药残专项整治行动方案”、“水产苗种专项整治实施方案”。内容包括建立水产品养殖安全监管制度，建立水产品市场准入制度，建立水产品加工行业的 HACCP（危害分析和关键控制点）安全生产体系等。

本书系统阐述了海水蟹类安全生产技术准则：在苗种培育和养殖生产中实施无公害的科学管理措施，提倡生态育苗和生态养殖；环保型无公害饲料开发，科学投喂；建立与产业发展配套的病害预警体系，预防与治疗相结合，减少养殖病害的发生，严格按照国家或行业标准生产无公害产品。

本书由中国水产科学研究院东海水产研究所乔振国研究员主编，宁波大学王春琳教授、东海水产研究所房

文红研究员、浙江省水产技术推广总站丁雪燕研究员、东海水产研究所马凌波研究员任副主编。第一篇“海水蟹类安全生产共性技术”、第二篇“青蟹人工育苗与养殖安全生产技术”由乔振国、房文红统稿；第三篇“三疣梭子蟹人工育苗与养殖安全生产技术”由王春琳、乔振国统稿。

限于编著者的学术水平，书中的不妥之处和错漏在所难免，敬请广大读者指正。

编著者

2012年1月

目 录

□□□□□□□□□□□□□□

前言

第一篇 海水蟹类安全生产共性技术

第一章 海水蟹类安全生产概述 3

一、水产品安全生产的定义 3

二、海水蟹类养殖现状和发展目标 3

第二章 海水蟹类安全生产技术要求 11

第一节 海水蟹类繁育、养殖场生产环境安全要求 11

一、产地要求 11

二、底质要求 11

三、水质要求 12

四、空气环境质量要求 15

第二节 海水蟹产品质量要求和卫生检验 16

一、无公害海水蟹养殖条件 16

二、无公害海水蟹产品质量要求 17

三、无公害海水蟹产品质量检验方法 18

四、无公害海水蟹产品的标志、包装、运输要求 19

第三节 营养需求和饲料安全生产技术 19

一、饲料安全 19

二、海水蟹营养需求与饲料 21

三、科学投喂 31

第四节 海水蟹类病害诊断与用药安全 33

一、海水蟹类养殖病害的诊断	34
二、养殖用药的方法与管理	38

第二篇 青蟹人工育苗与养殖安全生产技术

第三章 种质安全与生态习性	45
---------------------	----

第一节 种质安全	45
一、地理分布及分类地位	45
二、不同青蟹品种的形态差异和种质资源	46
三、育种进展与品系筛选	48
第二节 生态习性	50
一、生活习性	50
二、生长与食性	50
三、繁殖习性	51

第四章 人工育苗技术	55
------------------	----

第一节 蚤状幼体培育	55
一、环境条件和主要生产设施	55
二、亲蟹选择与培育	57
三、生物饵料培养和营养强化技术	59
四、幼体培育	65
第二节 蟹苗中间培育	72
一、中间培育的基本条件	73
二、培育管理技术	74
三、苗种质量、计数和包装运输方法	78

第五章 养殖生产技术	82
------------------	----

第一节 环境条件和主要生产设施	82
一、养殖环境	82

二、主要养殖设施	82
第二节 养殖模式	86
一、单品种精养模式	86
二、多品种混养模式	89
三、其他养殖模式	98
四、收获、贮运	110
第三节 青蟹养殖池水质调控技术	112
一、养殖水环境的物理调控	112
二、养殖水环境的化学调控	114
三、养殖水环境的生物调控	115
四、消毒措施	119
第四节 青蟹病害防治技术	120
一、育苗期常见病害与防治	120
二、养成期常见病害与防治	122

第三篇 三疣梭子蟹人工育苗与养殖 安全生产技术

第六章 人工育苗技术	131
第一节 三疣梭子蟹基本特性	131
一、外部形态特征	131
二、生态与生长习性	133
三、繁殖特性	135
四、经济和营养价值	137
第二节 室内工厂化育苗	137
一、生产设施与设备	138
二、亲蟹选择与培育	144
三、蚤状幼体与大眼幼体培育	146
第三节 室外土池育苗	150

一、生产设施与设备	150
二、亲蟹选择与培育	152
三、蚤状幼体与大眼幼体培育	153
第四节 出苗与运输	155
一、出苗	155
二、蟹苗运输	156
第七章 养殖生产技术	157
第一节 养成池建造与旧池改造	157
一、养成池建造	157
二、旧池改造	160
第二节 土池单养技术	161
一、苗种放养	161
二、中间培育	164
三、养成期饲料投喂	167
四、养殖期水质与底质调控技术	173
五、交配期与交配期后的养殖管理	183
六、养殖蟹捕获、运输与存养技术	185
七、实例分析	186
第三节 土池混养技术	189
一、池塘的基本条件	190
二、放苗前的准备	190
三、苗种放养	190
四、养成管理	192
第四节 其他养殖技术	195
一、大棚水泥池单体筐养高效生产技术	195
二、成品蟹暂养技术	199
第五节 常见疾病与防治技术	203
一、寄生虫类疾病	203

二、细菌性疾病	211
三、真菌性疾病	214
四、病毒病	217
五、敌害生物及环境、营养因素引发的死亡	218
主要参考文献	221



第一篇

海水蟹类安全生产共性技术

第一章

海水蟹类安全生产概述

一、水产品安全生产的定义

从广义上讲,水产品安全生产是指在水产养殖品种的苗种培育和养成过程中,通过人为调控手段,使养殖对象与外部环境、养殖对象、养殖对象自身的微环境之间达到自然的协调、平衡,同时提供营养全面的适口饲料,加强疾病的预防和治疗,实现在生产符合人类需要的优质水产品的同时,保持与自然和谐发展。

从狭义上讲,水产品安全生产主要指养殖产品的质量安全。《农产品安全质量 无公害水产品质量要求》(GB 18406.4—2001)中指出,无公害水产品即供食用的鱼类、甲壳类、贝类、爬行类和两栖类等鲜活、冷冻品中的有毒有害物质含量或残留控制在安全要求允许范围内,并对水产品的感官、鲜度、有毒有害物质最高残留限量、微生物指标、致病寄生虫卵等方面也做了具体规定。

二、海水蟹类养殖现状和发展目标

(一) 产业发展规模

目前,我国人工养殖的海水蟹类品种有青蟹属的拟穴青蟹(*Scylla paramamosain*)、梭子蟹属的三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*)以及蜷属的日本蜷(*Charybdis japonica*)等,

其中,以拟穴青蟹(以下简称青蟹)和三疣梭子蟹(以下简称梭子蟹)为主要养殖品种。

20 世纪 90 年代之前,由于未能解决苗种规模化生产技术,我国海水蟹类养殖用苗主要来自自然海区,养殖方式以短期育肥养殖或从海区捕捞野生小蟹与其他养殖品种混养为主,产量不稳定,无法形成规模效应。1993 年对虾养殖遭受全国性暴发病侵袭后,为海水蟹类养殖提供了很好的发展空间,养殖规模逐年扩大。根据渔业统计资料,2010 年全国海水蟹类养殖总产量 228 197 吨,面积 63 711 公顷。其中,青蟹养殖产量 115 939 吨,养殖面积 26 983 公顷,梭子蟹养殖产量 91 050 吨,养殖面积 29 981 公顷,成为海水养殖业的重要组成部分。

青蟹俗名红蟳,因其具有营养丰富、味道鲜美、市场售价高和对环境适应性强、养殖周期短等优点,而被作为池塘混养的理想对象。20 世纪 90 年代以来,青蟹作为南方沿海地区海水养殖品种结构调整的主要对象之一,得到了各级政府在资金、政策等方面的大力支持,取得了长足的发展。目前,长江以南的上海、浙江、福建、广东、广西、海南等沿海省、自治区、直辖市及台湾地区都有不同规模的青蟹人工养殖。发展最为迅速的是浙江省,1993 年青蟹养殖面积仅 800 公顷,养殖产量 1 300 吨,至 2003 年底已达到 21 333 公顷(其中专养面积 6 333 公顷),养殖总产量 2.3 万吨,总产值 9.38 亿元。其中,被中国水产流通与加工协会授予“中国青蟹之乡”称号的三门县,充分利用当地适合青蟹养殖的自然条件优势,通过定期举办“中国青蟹节”招商引资、技术洽谈和邀请有关部门对当地生产“三门青蟹”进行地理标志产品认定等形式,不仅提高了地方产品的知名度和科技水平,吸引了大批游客观光旅游,还孵育出了一大批青蟹营销企业,目前全县以销售青蟹为主的注册公司就有 13 家,青蟹营销人员达 200 多人,极大地推动了当地青蟹养殖产业的发展。2007 年,三门县青蟹养殖面积已达 5 333 公顷,年产商品蟹近万吨,

产值近 5 亿元, 约占全县渔业经济总量的 1/3。另外, 海南万宁市和乐镇港北小海地区出产的青蟹膏肥肉嫩, 其加工出的“和乐蟹”在海南“四大名菜”中榜上有名, 并于 2005 年被国家质检总局认定为地理标志产品。当地青蟹养殖面积现已达到 333 公顷, 产品直销港、澳地区市场, 取得了良好的社会、经济效益。

三疣梭子蟹俗称江蟹、白蟹, 是人们喜食的大型蟹类, 其自然资源十分丰富, 我国东海、黄海、南海三海区都有分布, 以黄、渤海与东海为主。自 20 世纪 70 年代开始, 梭子蟹自然资源日趋下降, 引起了各地的重视, 先后由国内外学者对其进行了苗种繁育、增殖放流和人工养殖的研究。辽宁省海洋研究所于 1982 年率先进行了三疣梭子蟹室内水泥池育苗试验, 获得成功, 随后, 山东、浙江等地也都先后突破了梭子蟹工厂化育苗关键技术; 2003 年, 宁波大学梭子蟹室外土池生产性育苗获得成功, 为普及梭子蟹苗种生产技术和满足养殖用苗需求奠定了良好的基础。

我国自 20 世纪 90 年代开始在浙江、福建等省进行梭子蟹的围塘养殖, 之后陆续有梭子蟹育肥暂养、副产品混养及人工养殖等报道; 2000 年后, 梭子蟹养殖业发展迅速, 北方沿海各省也开始进行较大规模的围塘养殖, 养殖面积与产量逐年增长, 每公顷产量约 750 千克。目前, 梭子蟹已成为我国海水养殖的主要种类。

(二) 已解决的关键技术

1. 种质资源研究创新 青蟹方面, 采用 mtDNA 序列分析方法, 结合形态和生态学特征分类方法, 已经证实自然分布和养殖于中国沿海的青蟹种类主要为拟穴青蟹 (*Scylla paramamosian*), 其余 3 种分别为锯缘青蟹 [*S. serrata* (Forsk.)]、榄绿青蟹 [*S. olivacea* (Herbst)] 和紫螯青蟹 [*S. tranquebarica* (Fabricius)], 仅在我国北部湾沿海有少量发现。

收集了广东、广西、海南、福建、浙江等 5 个地区 13 个地理种群的野生青蟹，进行了青蟹种质资源研究，建立了生物学特征的判别公式，构建了部分基因组 DNA 文库，进行了分析与微卫星标记筛选，获得了 102 个多态性微卫星标记，建立了青蟹的 SSR 技术和青蟹属种类的分子快速鉴别技术。比较鉴别广东、广西、海南、福建、浙江 5 个地理种群亲蟹的繁殖习性及其苗种形态特征和生理、生态习性，为开展青蟹良种选育奠定了基础。

梭子蟹方面，收集了莱州湾、辽东湾、海州湾、舟山等 4 个地理群体的野生亲蟹，进行了三疣梭子蟹种质资源研究，建立了生物学特征的判别公式，构建了部分基因组 DNA 文库，进行了分析与及微卫星标记筛选，获得了 9 个多态性微卫星分子标记，建立了三疣梭子蟹的 SSR 技术，开展了梭子蟹种质遗传改良研究，培育了 2 个优良品系。

2. 苗种规模化生产技术创新 在青蟹苗种培育方面，中国水产科学研究院东海水产研究所经过 10 多年的研究，已查明青蟹种蟹培育对底质、盐度、温度等培育环境和营养条件的需求，建立了与之配套的种蟹培育工艺；从能量收支角度探讨了光照条件对青蟹蚤状幼体培育成活率的影响机制，提出了适宜光照强度；查明苗池微生态环境的主要影响因素和弧菌数/总菌数比值与苗池水体中氨氮 ($\text{NH}_3 - \text{N}$) 与化学耗氧量 (COD) 的相关性，探讨了应用水质净化功能菌和蛭弧菌改善育苗水质的可行性；验证了 EPA 和 DHA 等高度不饱和脂肪酸对提高青蟹蚤状幼体成活率的有效性，提出了以人工组合材料替代单细胞藻类对轮虫、卤虫等生物饵料进行营养强化的育苗新工艺；研究了青蟹大眼幼体至Ⅳ期仔蟹 (C_4) 对温度、盐度、干露条件等环境变化的适应能力，发现青蟹苗种对环境的适应能力随苗种规格的增大而增强，干露是影响蟹苗运输成活率的主要影响因子，发明了青蟹苗种包装运输方法。宁波大学等单位系统研究了三疣梭子蟹繁殖生物学，提出了卵母细胞主动拖精作用对成功受精起着关键