



高职高专“十一五”规划教材

★ 农林牧渔系列

虾蟹增养殖技术

XIAXIE
ZENGYANGZHI JISHU

黄瑞 张欣 主编



化学工业出版社



高职高专“十一五”规划教材

★ 农林牧渔系列

虾蟹增养殖技术

XIAXIE
ZENGYANGZHI JISHU

黄瑞 张欣 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

本书以职业岗位能力培养为目标,以生产工作流程和项目操作为主线,以健康养殖为立足点,主要介绍了海水虾蟹类、淡水虾蟹类、螯虾类、龙虾等经济虾蟹类的生物学和生态学特征;依据无公害养殖技术规范,重点介绍了养殖虾蟹的人工育苗技术、无公害健康养殖技术、虾池综合养殖技术和资源增殖技术,反映了我国虾蟹养殖的最新技术水平。本书中附有我国养殖虾蟹品种的彩色图片、实训操作项目以及相关养殖技术规范和国家职业标准,效果直观、实用操作性强,可解决虾蟹等水产类甲壳动物养殖中的实际问题。

本书可作为高职高专水产及相关专业的教材,也可供中职院校相关专业的师生、水产养殖工人上岗培训、水产技术推广站技术人员培训及广大养殖户参考。

图书在版编目(CIP)数据

虾蟹增养殖技术/黄瑞,张欣主编. —北京:化学工业出版社,2009.9

高职高专“十一五”规划教材★农林牧渔系列

ISBN 978-7-122-06505-6

I. 虾… II. ①黄…②张… III. ①虾类养殖-高等学校:技术学院-教材②养蟹-高等学校:技术学院-教材 IV. S966.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 146666 号

责任编辑:梁静丽 李植峰 郭庆睿
责任校对:陈 静

文字编辑:张春娥
装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷:北京云浩印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15¼ 字数 430 千字 2009 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:30.00 元

版权所有 违者必究

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列” 建设委员会成员名单

主任委员 介晓磊

副主任委员 温景文 陈明达 林洪金 江世宏 荆宇 张晓根
寒铁生 何华西 田应华 吴健 马继权 张震云

委员 (按姓名汉语拼音排列)

边静玮	陈桂银	陈宏智	陈明达	陈涛	邓灶福	寒铁生	甘勇辉	高婕	耿明杰
官麟丰	谷风柱	郭桂义	郭永胜	郭振升	郭正富	何华西	胡繁荣	胡克伟	胡孔峰
胡天正	黄绿荷	江世宏	姜文联	姜小文	蒋艾青	介晓磊	金伊洙	荆宇莉	李纯蕊
李光武	李效民	李彦军	梁学勇	梁运霞	林伯全	林洪金	刘俊栋	刘海星	刘蕊
刘淑春	刘万平	刘晓娜	刘新社	刘奕清	刘政	卢颖	马继权	倪海平	欧阳素贞
潘开宇	潘自舒	彭宏	彭小燕	邱运亮	任平	商世能	史延平	苏允文	陶正平
田应华	王存兴	王宏	王秋梅	王水琦	王晓典	王秀娟	王燕丽	温景文	吴昌标
吴健	吴郁魂	吴云辉	武模戈	肖卫莘	肖文左	解相林	谢利娟	谢拥军	徐苏凌
徐作仁	许开录	闫慎飞	颜世发	燕智文	杨玉珍	尹秀玲	于文越	张德炎	张海松
张晓根	张玉廷	张震云	张志轩	赵晨霞	赵华	赵先明	赵勇军	郑继昌	周晓舟
朱学文									

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列” 编审委员会成员名单

主任委员 蒋锦标

副主任委员 杨宝进 张慎举 黄瑞 杨廷桂 胡虹文 张守润
宋连喜 薛瑞辰 王德芝 王学民 张桂臣

委员 (按姓名汉语拼音排列)

艾国良	白彩霞	白迎春	白永莉	白远国	柏玉平	毕玉霞	边传周	卜春华	曹晶
曹宗波	陈传印	陈杭芳	陈金雄	陈环	陈盛彬	陈现臣	程冉	褚秀玲	崔爱萍
丁玉玲	董义超	董曾施	段鹏慧	范洲衡	方希修	付美云	高凯	高梅	崔志花
弓建国	顾成柏	顾洪娟	关小变	韩建强	韩强	何海健	高英俊	胡凤新	胡虹文
胡辉	胡石柳	黄瑞	黄修奇	吉梅	纪守学	纪瑛	蒋锦标	鞠志新	李碧全
李刚	李继连	李军	李雷斌	李林春	梁本国	梁称福	梁俊荣	林仲桂	林仲桂
刘革利	刘广文	刘丽云	刘贤忠	刘晓欣	刘振华	刘振湘	刘宗亮	柳遵新	龙冰雁
罗玲	潘琦	潘一展	邱深本	任国栋	阮国荣	申庆全	石冬梅	史兴山	史雅静
宋连喜	孙克威	孙雄华	孙志浩	唐建勋	唐晓玲	陶令霞	田伟	田政宇	田文儒
汪玉林	王爱华	王朝霞	王大来	王道国	王德芝	王健	王立军	王孟琛	王双山
王铁岗	王文焕	王新军	王星	王学民	王艳立	王云惠	王中华	吴俊琛	吴琼峰
吴占福	吴中军	肖尚修	熊运海	徐公义	徐占云	许美解	薛瑞辰	羊建平	杨宝进
杨平科	杨廷桂	杨卫韵	杨学敏	杨志玲	杨治国	姚志刚	易诚	易新军	于承鹤
于显威	袁亚芳	曾饶琼	曾元根	战忠玲	张春华	张桂臣	张怀珠	张玲	张庆霞
张慎举	张守润	张响英	张欣	张新明	张艳红	张祖荣	赵希彦	赵秀娟	郑翠芝
周显忠	朱雅安	卓开荣							

“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列”建设单位

(按汉语拼音排列)

安阳工学院
保定职业技术学院
北京城市学院
北京林业大学
北京农业职业学院
本钢工学院
滨州职业学院
长治学院
长治职业技术学院
常德职业技术学院
成都农业科技职业学院
成都市农林科学院园艺研究所
重庆三峡职业学院
重庆水利电力职业技术学院
重庆文理学院
德州职业技术学院
福建农业职业技术学院
抚顺师范高等专科学校
甘肃农业职业技术学院
广东科贸职业学院
广东农工商职业技术学院
广西百色市水产畜牧兽医局
广西大学
广西农业职业技术学院
广西职业技术学院
广州城市职业学院
海南大学应用科技学院
海南师范大学
海南职业技术学院
杭州万向职业技术学院
河北北方学院
河北工程大学
河北交通职业技术学院
河北科技师范学院
河北省现代农业高等职业技术学院
河南科技大学林业职业学院
河南农业大学
河南农业职业学院

河西学院
黑龙江农业工程职业学院
黑龙江农业经济职业学院
黑龙江农业职业技术学院
黑龙江生物科技职业学院
黑龙江畜牧兽医职业学院
呼和浩特职业学院
湖北生物科技职业学院
湖南怀化职业技术学院
湖南环境生物职业技术学院
湖南生物机电职业技术学院
吉林农业科技学院
集宁师范高等专科学校
济宁市高新技术开发区农业局
济宁市教育局
济宁职业技术学院
嘉兴职业技术学院
江苏联合职业技术学院
江苏农林职业技术学院
江苏畜牧兽医职业技术学院
江西生物科技职业学院
金华职业技术学院
晋中职业技术学院
荆楚理工学院
荆州职业技术学院
景德镇高等专科学校
丽水学院
丽水职业技术学院
辽东学院
辽宁科技学院
辽宁农业职业技术学院
辽宁医学院高等职业技术学院
辽宁职业学院
聊城大学
聊城职业技术学院
眉山职业技术学院
南充职业技术学院
盘锦职业技术学院
濮阳职业技术学院
青岛农业大学

青海畜牧兽医职业技术学院
曲靖职业技术学院
日照职业技术学院
三门峡职业技术学院
山东科技职业学院
山东理工职业学院
山东省贸易职工大学
山东省农业管理干部学院
山西林业职业技术学院
商洛学院
商丘师范学院
商丘职业技术学院
深圳职业技术学院
沈阳农业大学
苏州农业职业技术学院
温州科技职业学院
乌兰察布职业学院
厦门海洋职业技术学院
仙桃职业技术学院
咸宁学院
咸宁职业技术学院
信阳农业高等专科学校
延安职业技术学院
杨凌职业技术学院
宜宾职业技术学院
永州职业技术学院
玉溪农业职业技术学院
岳阳职业技术学院
云南农业职业技术学院
云南热带作物职业学院
云南省普洱农业学校
云南省曲靖农业学校
云南省思茅农业学校
张家口教育学院
漳州职业技术学院
郑州牧业工程高等专科学校
郑州师范高等专科学校
中国农业大学
周口职业技术学院

《虾蟹增养殖技术》编写人员名单

主 编 黄 瑞 张 欣

副 主 编 熊良伟

编 者 (按照姓名汉语拼音排列)

黄 瑞 厦门海洋职业技术学院

李 铮 信阳农业高等专科学校

王 宏 辽宁医学院

熊良伟 江苏畜牧兽医职业技术学院

张 欣 盘锦职业技术学院

序

当今,我国高等职业教育作为高等教育的一个类型,已经进入到以加强内涵建设,全面提高人才培养质量为主旋律的发展新阶段。各高职高专院校针对区域经济社会的发展与行业进步,积极开展新一轮的教育教学改革。以服务为宗旨,以就业为导向,在人才培养质量工程建设的各个侧面加大投入,不断改革、创新和实践。尤其是在课程体系与教学内容改革上,许多学校都非常关注利用校内、校外两种资源,积极推动校企合作与工学结合,如邀请行业企业参与制定培养方案,按职业要求设置课程体系;校企合作共同开发课程;根据工作过程设计课程内容和改革教学方式;教学过程突出实践性,加大生产性实训比例等,这些工作主动适应了新形势下高素质技能型人才培养的需要,是落实科学发展观,努力办人民满意的高等职业教育的主要举措。教材建设是课程建设的重要内容,也是教学改革的重要物化成果。教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)指出“课程建设与改革是提高教学质量的核心,也是教学改革的重点和难点”,明确要求要“加强教材建设,重点建设好3000种左右国家规划教材,与行业企业共同开发紧密结合生产实际的实训教材,并确保优质教材进课堂。”目前,在农林牧渔类高职院校中,教材建设还存在一些问题,如行业变革较大与课程内容老化的矛盾、能力本位教育与学科型教材供应的矛盾、教学改革加快推进与教材建设严重滞后的矛盾、教材需求多样化与教材供应形式单一的矛盾等。随着经济发展、科技进步和行业对人才培养要求的不断提高,组织编写一批真正遵循职业教育规律和行业生产经营规律、适应职业岗位群的职业能力要求和高素质技能型人才培养的要求、具有创新性和普适性的教材将具有十分重要的意义。

化学工业出版社为中央级综合科技出版社,是国家规划教材的重要出版基地,为我国高等教育的发展做出了积极贡献,曾被新闻出版总署领导评价为“导向正确、管理规范、特色鲜明、效益良好的模范出版社”,2008年荣获首届中国出版政府奖——先进出版单位奖。近年来,化学工业出版社密切关注我国农林牧渔类职业教育的改革和发展,积极开拓教材的出版工作,2007年年底,在原“教育部高等学校高职高专农林牧渔类专业教学指导委员会”有关专家的指导下,化学工业出版社邀请了全国100余所开设农林牧渔类专业的高职高专院校的骨干教师,共同研讨高等职业教育新阶段教学改革中相关专业教材的建设工作,并邀请相关行业企业作为教材建设单位参与建设,共同开发教材。为做好系列教材的组织建设与指导服务工作,化学工业出版社聘请有关专家组建了“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列建设委员会”和“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列编审委员会”,拟在“十一五”期间组织相关院校的一线教师和相关企业的技术人员,在深入调研、整体规划的基础上,编写出版一套适应农林牧渔类相关专业教育的基础课、专业课及相关外延课程教材——“高职高专‘十一五’规划教材★农林牧渔系列”。该套教材将涉及种植、园林园艺、畜牧、兽医、水产、宠物等专业,于2008~2009年陆续出版。

该套教材的建设贯彻了以职业岗位能力培养为中心,以素质教育、创新教育为基础的教育理念,理论知识“必需”、“够用”和“管用”,以常规技术为基础,关键技术为重点,先进技术为导向。此套教材汇集众多农林牧渔类高职高专院校教师的教学经验和教改成果,又得到了相关行业

企业专家的指导和积极参与，相信它的出版不仅能较好地满足高职高专农林牧渔类专业的教学需求，而且对促进高职高专专业建设、课程建设与改革、提高教学质量也将起到积极的推动作用。希望有关教师和行业企业技术人员，积极关注并参与教材建设。毕竟，为高职高专农林牧渔类专业教育教学服务，共同开发、建设出一套优质教材是我们共同的责任和义务。

介晓磊

2008 年 10 月



虾蟹养殖是 20 多年来发展最快的水产业之一，在水产养殖业中占有极为重要的地位。20 世纪 70 年代以来，由于人工培育种苗技术的成功，虾蟹养殖业得到了迅速发展。目前，我国主要养殖对虾类、沼虾类、螯虾类以及绒螯蟹、青蟹、梭子蟹等，其养殖技术在不断改进和更新，养殖模式已由半精养向精养、集约式养殖发展。

进入 21 世纪以来，虾蟹养殖面临许多现实问题的困扰，如病害问题、种苗质量问题、环境问题以及市场问题等。目前，国内外水产养殖专家及养殖技术人员达成了共识，就是要通过选育优良品种、培育健康种苗、综合调控养殖环境、投喂高效优质饲料以及科学防治病害等技术的组合，构建无公害健康养殖系统，实现虾蟹养殖业的可持续发展。

本教材在教育部高等学校高职高专动物生产类专业教学指导委员会专家的指导下编写，为高职高专农林牧渔类“十一五”规划教材分册之一。本书以国家职业技能鉴定标准为依据，以生产工作流程和项目操作为主线，以健康养殖为立足点，介绍了我国养殖虾蟹类的生物学特性、苗种培育技术和养殖新技术，突出实用性和操作性；为便于读者学习和形象记忆，本书还提供了我国虾蟹养殖品种的彩色图片（见封二和封三）。本书适用于高职高专院校水产养殖专业的教学，也可供中职院校相关专业师生、水产技术推广人员以及养殖户参考。

本教材共分四篇，其中绪论，第一篇第二章，第三章第一至第七节，第二篇第三章，第三篇第一章，以及第四篇实训一至七、综合实训项目一由黄瑞编写；第一篇第一章第一、二、三节以及第四节的第三部分，第二篇第一章第一节由张欣编写；第二篇第一章第二节、第三节，第四篇综合实训项目二由熊良伟编写；第一篇第一章第四节的第一、二、四部分，第三章第八至第十一节，第二篇第二章，第三篇第二章，以及第四篇综合实训项目三由王宏编写；第一篇第四章、第五章、第六章、第七章由李铮编写。

由于时间和条件的限制，加之编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者
2009 年 8 月

目 录

绪论	001
一、世界及我国虾蟹养殖状况	001
二、虾蟹养殖业存在的问题	002
三、虾蟹养殖可持续发展的措施	002

第一篇 虾类增养殖技术

005

第一章 对虾类的生物学	006
【学习目标】	006
第一节 对虾类的形态与结构	006
一、外部形态	006
二、内部构造	007
第二节 对虾的生长和生活习性	009
一、蜕壳和生长	009
二、栖息习性	010
三、摄食习性	010
四、洄游与移动	012
第三节 对虾的繁殖习性	012
一、对虾的性腺发育	012
二、对虾的交配	014
三、对虾的产卵	014
四、对虾的胚胎发育	015
五、对虾的幼体发育	016
六、对虾的生活史	019
第四节 主要经济和养殖虾类	019
一、对虾的分类	019
二、对虾种的检索	020
三、主要养殖对虾和经济虾类	021
四、养殖和经济虾类学名与 俗名(地方名)对照	023
【本章小结】	023
【复习思考题】	024
第二章 对虾人工育苗技术	025
【学习目标】	025
第一节 育苗场的建造	025
一、场址选择	025
二、育苗场设施	025
第二节 育苗前的准备工作	029
一、仪器设备和工具的准备	029
二、育苗设施检修	029
三、饵料药品的准备	029
四、育苗池及工具的消毒处理	029
五、育苗用水的处理	030
第三节 亲虾的来源和促熟培育	032
一、亲虾来源和选择	032
二、亲虾运输	032
三、亲虾越冬管理	033
四、亲虾促熟培育	034
五、人工移植精英	035
第四节 亲虾的产卵和受精卵孵化	036
一、亲虾产卵	036
二、凡纳滨对虾的诱导交配与产卵	037
三、洗卵	038
四、孵化管理	038
五、出售无节幼体	039
第五节 对虾育苗管理	039
一、无节幼体的投放	039
二、育苗饵料的管理	040
三、育苗水环境的调控	041
四、幼体检查与日常观察	044
五、育苗期间病害防治	044
六、虾苗出池	048
【本章小结】	049

第三章 对虾养殖技术 050

【学习目标】	050	第七节 日常观测	075
第一节 对虾养殖模式	050	一、对虾的生长测定	075
一、粗放式养殖模式	050	二、池中虾数的估计	076
二、半精养模式	050	三、胃饱满度观察	076
三、混养模式	050	四、巡池检查	077
四、精养模式	051	五、建立生产日志制度	077
五、对虾健康养殖流程	054	第八节 养成期虾病的防治	078
第二节 养虾场的建造	054	一、病毒病防治	078
一、养虾场的地理条件	055	二、细菌性疾病防治	080
二、养成虾池的建造	055	三、其他疾病防治	082
三、养殖废水处理池	057	第九节 对虾的收获与保活运输	083
四、仪器设备	057	一、收虾时间	083
第三节 养虾前的准备工作	057	二、收获方法	083
一、清淤整池	058	三、对虾保活运输	084
二、清池除害	058	第十节 虾池混养	084
三、过滤进水	058	一、虾贝混养	085
四、施肥培养基饵料生物	059	二、虾蟹混养	087
第四节 虾苗放养	060	三、虾鱼混养	088
一、虾苗质量的鉴别	060	四、虾藻混养	088
二、虾苗计数	060	第十一节 凡纳滨对虾淡水养殖	089
三、虾苗中间培育	060	一、池塘养殖条件	089
四、虾苗投放	061	二、大棚池的建造	089
第五节 饵料管理	063	三、清池消毒	089
一、饵料种类	063	四、进水及培养饵料生物	090
二、饵料系数	063	五、虾苗暂养淡化	090
三、投饵量	064	六、虾苗放养	091
四、投饵方法	066	七、养殖管理	091
五、药物饵料的制作	067	八、适时收获	092
第六节 健康养虾的水环境管理	067	第十二节 对虾增殖放流技术	093
一、健康养殖的水质要求	067	一、对虾放流标志方法	093
二、水环境因子的变化与调控	067	二、对虾增殖放流	094
三、改善虾池环境的措施	072	【本章小结】	094
四、养虾废水的排放及其处理	075	【复习思考题】	095

第四章 红螯光壳螯虾养殖技术 096

【学习目标】	096	三、亲虾的产卵与受精卵孵化	098
第一节 红螯光壳螯虾的生物学	096	四、虾苗培育	098
一、形态特征	096	第三节 红螯光壳螯虾池塘养殖	099
二、生活习性	096	一、池塘养殖条件	099
三、食性	096	二、虾苗放养	099
四、蜕壳与生长	096	三、养殖管理	099
五、繁殖习性	097	四、商品虾的收获与运输	100
第二节 红螯光壳螯虾的人工繁殖	097	【本章小结】	100
一、亲虾选留	097	【复习思考题】	101
二、亲虾培育	097		

第五章 罗氏沼虾养殖技术 102

【学习目标】	102	五、幼体培育	106
第一节 罗氏沼虾的生物学	102	第三节 罗氏沼虾的成虾养殖	107
一、形态特征	102	一、虾苗放养前的准备工作	107
二、生态习性	102	二、虾苗放养	107
三、食性	103	三、投饵管理	107
四、蜕皮与生长	103	四、水质管理	108
五、繁殖习性	103	五、日常管理	108
第二节 罗氏沼虾的人工育苗	104	六、捕获	108
一、亲虾的选择	104	七、其他养殖方式	109
二、亲虾的运输	104	【本章小结】	110
三、亲虾的越冬与培育	105	【复习思考题】	110
四、亲虾的产卵与孵化	105		

第六章 克氏原螯虾养殖技术 111

【学习目标】	111	二、全人工育苗法	113
第一节 克氏原螯虾的生物学	111	三、仿生态育苗法	113
一、形态特征	111	第三节 克氏原螯虾的成虾养殖	113
二、生活习性	111	一、稻田养虾	113
三、食性	112	二、池塘养虾	114
四、蜕壳与生长	112	三、河道养虾	116
五、生殖习性	112	【本章小结】	116
第二节 克氏原螯虾的人工育苗	112	【复习思考题】	116
一、半人工育苗法	112		

第七章 日本沼虾养殖技术 117

【学习目标】	117	三、亲虾的培育	119
第一节 日本沼虾的生物学	117	四、育苗模式	119
一、形态特征	117	五、虾苗培育	120
二、生活习性	117	第三节 日本沼虾的成虾养殖	120
三、食性	117	一、池塘养虾	120
四、蜕皮与生长	118	二、网箱养虾	121
五、繁殖习性	118	三、稻田养虾	121
第二节 日本沼虾的人工育苗	118	【本章小结】	122
一、亲虾的选择	118	【复习思考题】	122
二、亲虾的越冬管理	118		

第二篇 蟹类增养殖技术

123

第八章 中华绒螯蟹养殖技术 124

【学习目标】	124	第二节 中华绒螯蟹的人工育苗技术	132
第一节 中华绒螯蟹的生物学	124	一、亲蟹的选留与培育	132
一、分类和形态构造	124	二、抱卵蟹的饲养	134
二、生态习性	128	三、中华绒螯蟹的人工育苗	135
三、繁殖习性	129	第三节 中华绒螯蟹的池塘养殖	140
四、生活史	132	一、蟹种培育	140

二、成蟹池塘养殖	143
【本章小结】	146

【复习思考题】	147
---------------	-----

第九章 三疣梭子蟹增养殖技术..... 148

【学习目标】	148
第一节 梭子蟹的生物学	148
一、形态特征	148
二、生活习性	149
三、繁殖习性	149
第二节 三疣梭子蟹的人工育苗	150
一、育苗设施及准备	150
二、亲蟹培育	150
三、幼体培育	151
四、仔蟹出池	154

第三节 三疣梭子蟹的增养殖	155
一、三疣梭子蟹苗中间培育	155
二、三疣梭子蟹池塘养殖	155
三、三疣梭子蟹蓄养育肥	157
四、三疣梭子蟹浅海延绳笼养殖	157
五、三疣梭子蟹活体包装运输	158
六、三疣梭子蟹放流增殖	158
【本章小结】	159
【复习思考题】	159

第十章 锯缘青蟹养殖技术..... 160

【学习目标】	160
第一节 锯缘青蟹的生物学	160
一、形态特征	160
二、蜕壳与生长	160
三、食性	160
四、栖息与活动	161
五、繁殖习性	161
第二节 锯缘青蟹的人工育苗	163
一、育苗设施的准备	163
二、亲蟹培育	163
三、幼体孵化	164
四、幼体培育	165
五、蟹苗培育	167
第三节 锯缘青蟹的池塘养殖	167

一、蟹池条件	167
二、苗种来源	168
三、苗种放养	168
四、饲养管理	168
五、适时收获	169
第四节 锯缘青蟹的育肥技术	170
一、育肥青蟹的选择	170
二、育肥池	170
三、放养	170
四、饲养管理	171
五、适时收获	172
【本章小结】	172
【复习思考题】	172

第三篇 其他甲壳动物增养殖

173

第十一章 龙虾的增养殖技术..... 174

【学习目标】	174
第一节 龙虾的生物学	174
一、形态特征	174
二、生活习性	175
三、繁殖习性	175
四、蜕壳与生长	175
第二节 龙虾的人工繁殖和幼体培育	176
一、亲虾培育	176
二、幼体培育	177

第三节 龙虾的增养殖	177
一、养殖环境	177
二、种苗来源	177
三、饵料投喂	177
四、养殖管理	178
五、龙虾暂养和保活运输	178
六、龙虾资源增殖保护	178
【本章小结】	179
【复习思考题】	179

第十二章 虾蛄的人工养殖技术..... 180

【学习目标】	180
第一节 虾蛄的生物学	180

一、形态特征	180	六、出苗	184
二、生活习性	180	第三节 虾蛄的池塘养殖	184
三、繁殖习性	181	一、池塘养殖条件	184
第二节 虾蛄的人工育苗	183	二、种苗来源	184
一、育苗设施	183	三、种苗放养	185
二、亲虾蛄的选择和运输	183	四、养殖管理	185
三、亲虾蛄促熟培育和抱卵孵化	183	五、适时收获	185
四、幼体收集	183	【本章小结】	186
五、幼体培育	184	【复习思考题】	186

第四篇 实训操作项目

187

项目一 对虾生物学观察、解剖和测定	188	项目七 蟹（龙虾、螯虾、蜃）干制标本制作	196
项目二 常见经济及养殖虾类的识别	189	综合项目一 对虾人工育苗	197
项目三 对虾促熟手术及雌虾卵巢观察	192	综合项目二 中华绒螯蟹人工育苗	205
项目四 育苗筛绢网目的辨认	193	综合项目三 三疣梭子蟹人工育苗	207
项目五 简易工具设计和制作	194		
项目六 蟹类形态观察、解剖及常见经济蟹类的识别	195		

附录

209

附录一 无公害食品 对虾养殖技术规范 (NY/T 5059—2001)	210	附录二 海水水生动物苗种繁育工 (国家职业标准)	213
--	-----	-----------------------------------	-----

参考文献

224

绪 论

虾蟹类是温带甲壳动物,不仅具有丰富的营养价值,而且因其味道鲜美、色泽鲜艳,被誉为“水中上品、酒筵佳肴”。中国明对虾是我国久负盛名的水产品;三疣梭子蟹、锯缘青蟹、中华绒螯蟹是人们喜爱的食用蟹;龙虾更是宴席上的海中珍品。虾蟹种类多,繁殖力强,生长迅速,经济价值高,在渔业生产中占有重要地位。虾蟹除满足国内市场消费之外,还是出口创汇的重要水产品。

一、世界及我国虾蟹养殖状况

在海洋经济动物中,对虾是最受人类重视的海产种类之一。海洋捕捞虾类产量中大约 80% 为对虾类,其他 20% 为真虾类。世界养殖的虾蟹类有 30 多种,在养殖虾类中,对虾占有绝对优势,世界养殖虾产量的 95% 以上为明对虾属、对虾属和滨对虾属的种类,在三个属的 20 多个种中,多数已开展人工养殖,其中全人工条件下繁殖成功的已有十几个种。目前全球范围内大规模进行人工养殖的对虾种类主要有 3 种,即中国明对虾(旧称中国对虾、东方对虾)、斑节对虾和凡纳滨对虾,这 3 种对虾养殖的总产量占世界虾类养殖总产量的 80% 以上。其他一些较重要的对虾养殖品种有日本囊对虾、长毛明对虾、墨吉明对虾、印度明对虾、短沟对虾、细角滨对虾、白滨对虾、桃红美对虾、巴西美对虾、加州美对虾、刀额新对虾、近缘新对虾等。

近 30 年来,全球对虾养殖业走过了一段艰难曲折的道路,20 世纪 80 年代,是世界对虾养殖业发展的鼎盛时期,“养虾热”席卷全球。各养虾国和地区相继建立了对虾人工育苗技术工艺,养殖技术渐趋成熟,加之虾蟹营养需求的研究进展以及配合饲料生产技术的开发等,极大地推动了世界对虾养殖业的迅猛发展。然而,80 年代末出现了对虾暴发性流行病,90 年代初相继蔓延到所有亚洲主要养虾国家,养虾产业遭受了重大损失。人们在采取各种单一措施而无效果之后,即开始改变养殖理念,使用新的养殖模式,变换新的养殖品种,使全球对虾养殖业进入了一个新的发展阶段。

亚洲作为世界养殖对虾的主要产区,2003 年养殖对虾产量就已达到 150 多万吨,约占全球总产量的 83.5%。南美国家基于对虾资源的优势,也大力发展对虾养殖业。联合国粮农组织统计资料表明,2003 年全球对虾养殖年产量超过 2000t 的国家约 30 个,主要集中在亚洲和拉丁美洲。1982 年对虾养殖产量在世界虾类总产量中的比重不到 5%,到 2003 年已上升到 37%。世界各国虾蟹养殖业的发展,为全球消费者提供更多优质的蛋白食品做出了巨大贡献。

我国拥有漫长的海岸线、广阔的浅海滩涂,湖泊众多,气候适宜,虾蟹类资源丰富,具有得天独厚的虾蟹类繁育和生长的自然条件。我国已开展养殖的主要虾类有中国明对虾、斑节对虾、日本囊对虾、长毛明对虾、墨吉明对虾、短沟对虾、新对虾类的部分种类。许多淡水虾类和海水蟹类,如罗氏沼虾、红螯光壳螯虾、克氏原螯虾、日本沼虾、中华绒螯蟹、三疣梭子蟹、锯缘青蟹等也在各地推广养殖,一些甲壳动物种类正在试验养殖或研究,如虾蛄、日本对虾、龙虾、扁虾等。

2001 年以后,原产南美洲的凡纳滨对虾引进我国,目前凡纳滨对虾在我国的养殖面积和养殖产量占养殖产业的主导地位,2004 年凡纳滨对虾的养殖产量约占总产量的 63%,全国各沿海省市均有养殖,而且发展到内陆地区进行淡水养殖。我国的对虾养殖面积逐年增加,1997 年为 17.9 万公顷,随后每年大约增加 1 万公顷,2003 年约为 24.3 万公顷,2005 年全国对虾养殖总面积约 33 万公顷(其中淡水养殖对虾 11 万公顷),总产量达到 107 万吨,占世界对虾养殖总产量

的40%以上。2006年全国对虾养殖产量为124万吨,占全球总养殖量的39%左右;2007年养殖产量达到126万吨,约占世界养殖总产量的37%。我国的对虾养殖业已经形成了从苗种、养殖、饲料、加工到销售等配套的产业体系,对虾养殖和贸易为我国农村经济发展、增加农民收入、创造就业机会做出了重要贡献。

近几年我国的对虾养殖生产重心由北向南转移,重点产区集中在广东、广西、海南三省,精养高产的高位池养殖模式发展极快,养殖对虾每公顷年产量可达到3000kg,甚至更高;北方地区每年只能养殖一季虾,养殖池塘面积较大,以半精养方式为主,单位面积产量较低。目前,我国对虾养殖方式仍以半精养模式为主(约占养殖面积的90%左右),但精养模式日益得到重视,据估计全国精养面积约1万~1.5万公顷,总产量可达(9~10)万吨。精养虾池占对虾养殖总面积的1/15左右,但是产量却占总产量的1/5~1/4。

我国蟹类资源也十分丰富,据记载仅南海蟹类就有450多种,经济价值高的有20多种。我田蟹类养殖蓬勃发展,已形成一个巨大产业。海产蟹中最主要的是梭子蟹科的种类,如锯缘青蟹、三疣梭子蟹和远海梭子蟹等;南方沿海养殖锯缘青蟹已有近百年的历史,过去多为小规模养殖,近十多年来利用虾池大规模养殖,长江口以南沿海各地积极发展青蟹养殖,养殖方式多样,有虾蟹交替养殖(一造虾、一造蟹),或虾蟹或虾蟹鱼混养。中华绒螯蟹是我国特有的淡水蟹,不仅国内市场畅销,而且是我国重要的出口水产品,20世纪70年代人工育苗技术突破后,养殖技术不断进步,成为淡水特种养殖的重要品种,养殖模式由原来的以鱼为主、混养少量绒螯蟹或高密度小规格精养逐渐发展到现在的低密度、大规格、无公害生态养殖。

近年来,虾蟹养殖生产投入增加,养殖设施向高标准方向发展。新建的虾池基本按精养高标准配置,养殖模式趋向多元化,建立了高密度精养、低盐度海水养殖、生态养殖、双季或多茬养殖等高产高效养殖模式。我国的虾蟹养殖技术已得到普及,继续在渔业增效、渔农民增收中发挥着重要作用。

二、虾蟹养殖业存在的问题

我国虾蟹养殖技术日趋成熟,并得到全面普及,产业迅速发展,但是目前还存在着一些不容忽视的问题。凡纳滨对虾的养殖“热”,使得中国明对虾、斑节对虾、长毛明对虾等优良品种的养殖面积和产量显著减少,而且由于凡纳滨对虾需要从美国进口亲虾、价格高,因此大多数地区选择了直接从养殖池挑选繁育用亲虾的方法,这些亲虾经过多代近亲繁殖,已造成种质退化。有些地区虾池密度过大,破坏了生态环境。有些虾蟹养殖业者没有完全掌握健康养殖的知识与技术,再加上少数养殖废水未经处理就直接排入附近水域,导致虾蟹病害频繁发生,养殖风险高。加之水域环境污染、病原菌传播途径多样,使病害问题依然是影响我国虾蟹养殖业发展的主要制约因素之一。这些问题已成为制约虾蟹养殖业健康、稳定和可持续发展的关键问题。

三、虾蟹养殖可持续发展的措施

总结近30年的经验与教训,认识到,我国的虾蟹养殖必须走产业发展与环境保护并重的可持续发展道路,开展健康养殖与生态养殖。针对上述问题,我国政府及相关部门采取了一系列措施,规范养殖生产,以提高我国养殖水产品的质量安全水平。

1. 提倡健康养殖模式

提倡资源与环境的协调发展,推广有限水交换系统及安全养殖理念,推广应用蓄水池、水处理技术(蓄水、过滤、消毒),采用增氧机、水质改良剂、有益微生物、调控单细胞藻类、投喂优质配合饲料等技术,以保持良好稳定的水质。推广封闭循环式的养虾(蟹)模式,防止抗生素以及残留的药物过多地排入近海。

2. 提倡虾蟹养殖操作规范化

2003年7月24日,农业部发布了《水产养殖质量安全管理规定》,就养殖用水、养殖生产、苗种、饲料、药物使用、产品净化等与质量安全相关的关键环节作出了具体规定,并制订了《中

国对虾养殖种苗》、《中国对虾配合饲料》、《无公害食品 海水养殖用水水质》、《无公害食品 渔业药物使用准则》、《无公害食品 对虾养殖技术规范》和《海虾卫生标准》等一系列标准；先后出台了锯缘青蟹、中华绒螯蟹、罗氏沼虾、日本沼虾等国家养殖技术规范和养殖地方标准，强调维持生态平衡和环境保护，强化了产品质量安全管理和养殖环境监测的力度。

3. 加强对虾养殖品种的选育研究

建立遗传育种中心，重点培育抗逆性强、适应集约化养殖的优质品种，保护中国明对虾、斑节对虾等珍贵种质资源。加强种虾的遗传育种工作，建立繁育健康的无特定病原（SPF）虾苗的对虾育苗场，培育无携带白斑综合征病毒（WSSV）、桃拉病毒（TSV）的亲虾和虾苗。

4. 加快推进虾蟹养殖产业化经营

通过行业组织或民间经济技术协作组织，实现行业或产业自律，加强行业管理，使虾蟹养殖行业健康，有序发展。

我国现已成为世界主要的养殖大国，养殖产量已跃居世界前列。为了应对市场需求，养殖业者必须根据新形势的要求，采取无公害、质量安全的新型养殖技术进行水产养殖生产，才能在激烈竞争中得以立足和持续发展。我们要认真抓好质量管理，建立市场准入机制，加强质量检测、检疫、病害预防等工作，从养殖源头抓起，严格落实健康、无公害养殖，重视水产品加工、运销、出口各环节的安全质量，这是确保我国虾蟹养殖业健康、持续发展的有效措施。