

淡水养殖
系列丛书



小龙虾养殖

一月通

XiaoLongXia
YangZhi
YiYueTong



江苏省淡水水产研究所 组编



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

淡水养殖系列丛书

小龙虾养殖一月通

江苏省淡水水产研究所 组编

中国农业大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

小龙虾养殖一月通/江苏省淡水水产研究所组编. —北京: 中国农业大学出版社, 2010. 5

ISBN 978-7-81117-999-6

I. ①小… II. ①江… III. ①龙虾科-淡水养殖 IV. ①S966.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 067970 号

书 名 小龙虾养殖一月通

作 者 江苏省淡水水产研究所 组编

策划编辑	赵 中	责任编辑	冯雪梅
封面设计	郑 川	责任校对	陈 莹 王晓凤
出版发行	中国农业大学出版社		
社 址	北京市海淀区圆明园西路 2 号	邮政编码	100193
电 话	发行部 010-62731190, 2620	读者服务部	010-62732336
	编辑部 010-62732617, 2618	出 版 部	010-62733440
网 址	http://www.cau.edu.cn/caup	e-mail	cbsszs @ cau.edu.cn
经 销	新华书店		
印 刷	北京鑫丰华彩印有限公司		
版 次	2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷		
规 格	850×1 168 32 开本	4.25 印张	105 千字
印 数	1~5 000		
定 价	8.50 元		

图书如有质量问题本社发行部负责调换

丛书主编 夏爱军

丛书副主编 唐建清 韩 飞

本书作者 唐建清 李佳佳 吴学军 邵建明

总 序

目前,我国淡水养殖业已由产量型向素质型转变,由解决“吃鱼难”向保障食物营养与安全转变,由丰富“菜篮子”向促进农业结构调整和农民增收转变;随着经济全球化的发展,更是面临着产业结构、贸易结构、产品质量、渔业资源和生态环境等变化。因此,水产养殖业能否提高产量和效益,主要看养殖生产者的观念能否与时俱进,随时代的变化而转变;能否选择好一个新品种,掌握好行之有效的新技术。

近年来,高效农业的快速推进,使得特种水产养殖业发展迅猛,河蟹、青虾、克氏原螯虾、罗氏沼虾、南美白对虾、中华鳖、鳊鱼、鲈鱼、河鲀、黄鳝、泥鳅等名特优新水产养殖品种已达到了规模化生产的水平,形成了自身的特点。各地在科技兴渔方针指导下,利用本地资源、特点和区域优势,大胆实践,勇于创新,新的养殖技术和模式不断涌现。为了促进水产养殖的健康可持续发展,推广新品种、新技术、新经验的应用,满足广大养殖生产者的需求,江苏省淡水水产研究所组织有关专家和学者撰稿,编写了这套“淡水养殖系列丛书”。该套丛书共计 11 本,较系统地介绍了河蟹、青虾、克氏原螯虾、罗氏沼虾、南美白对虾、中华鳖、鳊鱼、河鲀、黄鳝、泥鳅和大宗淡水鱼类等水产品种的养殖方法,融入近年来获得的水产科技新成果、新技术和新经验;内容科学,以实用技术为重点;语言力求通俗易懂,并配有原色图和示意图,以便读者理解、掌握和操作,适应不同层次读者的需要。“丛

书”的出版发行,将为水产养殖业者提供一套致富的有效工具书,也为从事水产养殖等有关专业的科技和教学人员提供有益的参考资料。

江苏省淡水水产研究所所长 夏爱军

2009年6月

前 言

克氏原螯虾(*Procambarus clarkii*),俗称淡水小龙虾,目前已成为我国水产养殖业发展最为迅速、最具特色、最具潜力的品种,其养殖面积、产量和影响力仅次于河蟹养殖业。据统计,2006年全国克氏原螯虾养殖产量13余万吨,2007年达到20多万吨,养殖区域主要是沿长江的江苏、安徽、江西、湖北、湖南等省。

随着市场需求量的增加,克氏原螯虾价格逐年上升,群众养殖热情高涨,人工养殖规模迅速扩大,显示了较好的经济效益、产业化前景和良好的发展态势。克氏原螯虾养殖业已成为当前全省农村产业结构调整、农民增加收入的一项主要行业。

为了满足水产养殖业和渔业基层工作人员对小龙虾养殖技术的迫切需求,笔者在多年亲身实践的基础上撰写了《小龙虾养殖一月通》一书。本书共分6章,包括小龙虾养殖中十分关键的基础生物学知识和繁殖、养成管理、饲料、水质、越冬、病害防治等方面的内容。重点介绍小龙虾池塘养殖、稻田养殖、草荡、圩滩地养殖、水生经济植物田(池)养殖技术,并结合生产实例,分析了养殖效益。所写内容力求通俗易懂,精简实用,以帮助广大养殖户开展生态化的健康养殖。

由于水平有限,不足之处敬请广大读者批评指正。

编 者

2009年6月

目 录

第一章 小龙虾养殖概述 ·····	(1)
一、小龙虾概况 ·····	(1)
二、市场概况及效益分析 ·····	(5)
三、养殖趋势 ·····	(7)
第二章 小龙虾主要生物学特性 ·····	(9)
一、分类及分布 ·····	(9)
二、形态特征 ·····	(9)
三、生活习性 ·····	(15)
四、繁殖习性 ·····	(19)
第三章 小龙虾苗种生产技术 ·····	(28)
一、繁殖场的选择与准备 ·····	(28)
二、亲虾培育 ·····	(32)
三、苗种繁殖技术 ·····	(36)
四、幼虾的培育技术 ·····	(41)
第四章 小龙虾成虾养殖技术 ·····	(46)
一、池塘养殖 ·····	(46)
二、稻田养殖 ·····	(69)
三、草荡、圩滩地养殖·····	(84)
四、水生经济植物田(池)养殖 ·····	(88)
第五章 小龙虾的捕捞与运输 ·····	(98)
一、小龙虾的捕捞 ·····	(98)
二、小龙虾的运输 ·····	(101)

第六章 小龙虾的病害防治	(104)
一、病害的预防	(104)
二、小龙虾主要疾病及防治	(105)
附录 1 无公害食品 渔用配合饲料安全限量 (NY 5072—2002)	(110)
附录 2 无公害食品 水产品中渔药残留限量 (NY 5070—2002)	(115)
附录 3 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单	(120)
附录 4 渔用药物使用方法	(122)
参考文献	(126)

第一章 小龙虾养殖概述

一、小龙虾概况

(一)品种简介

小龙虾学名克氏原螯虾(*Procambarus clarkii*),又称红色沼泽螯虾、克氏螯虾。其形态与海水龙虾相似,因而常被称为淡水龙虾。小龙虾原产于墨西哥北部和美国南部,随着人类的活动和其他因素的影响,已广泛分布于非洲、亚洲、欧洲以及南美洲 30 多个国家和地区。1918 年,日本从美国引进小龙虾作为饲养牛蛙的饲料。20 世纪 30 年代小龙虾从日本传入我国南京附近,开始在我国南京市及其郊县繁衍。由于其适应性广,繁殖力强,无论江河、湖泊、池塘及水田等浅水水域均能生活,甚至一些鱼类难以存活的富营养化水体也能生活。该虾在南京周边地区经过 30 多年的自然扩展,数量有很大的增加,逐步成为一个自然种群。20 世纪 60 年代,南京人开始食用小龙虾,我国人民也就开始认识并接受该虾。随着人们交流活动的增加而向全国扩展,现广泛分布在我国东北、华北、西北、西南、中南、华南、华东及台湾省的 20 多个省、市、自治区,其主产区仍在长江流域,小龙虾已归化为我国淡水虾类中的重要资源。我国已成为淡水小龙虾的产量大国和出口大国,引起了世界各国的关注。

全世界现已查明的淡水螯虾有近 500 种,分属螯虾科(*As-tacidae*)、螯蛄科(*Cambaridae*)和南螯虾科(*Parastacidae*)。北美洲分布最多,约有 400 多个种和亚种;其次是澳洲,有 100 多个种;我国原产品种仅有 3 种,即东北螯虾(*Cambaroides dauricus*)、朝

鲜螯虾(*C. similis*)和史氏螯虾(*C. schrenkii*),主要分布在我国东北。淡水螯虾是淡水甲壳动物中个体最大的一个类群,也是淡水生物群落中的一个重要的组成部分。在水环境中,淡水螯虾对于能量转换和生态平衡起着十分积极的作用。它不仅是鱼类和高等水生动物的优良饵料,也是人类的优质美味食品。

(二)食用历史

小龙虾是一种世界性的食用虾类,18世纪末就成为欧洲人民的重要食物源,其经济及营养价值被得到充分认识,在有些国家甚至形成淡水小龙虾文化。从消费发展的历史来看,起初小龙虾作为工作之余的观赏动物,后来用途较多的是做鱼饵。随着欧美工业的发展,在许多人口密集区,很多饭店用小龙虾做菜,这样使天然的小龙虾资源得到进一步开发,从单纯的鲜活螯虾买卖发展为专门的螯虾加工业,根据不同地区的消费习惯,已逐步形成螯虾系列食品。

我国食用小龙虾的历史始于20世纪60年代,但主要食用地区为南京地区,70年代初期随着小龙虾在长江流域的快速扩散,采捕和食用小龙虾的地区逐步增加,到80年代中后期已出现在饭店销售小龙虾,到90年代后由于消费者对小龙虾的认识和媒体的广泛宣传推广,国内大中城市的螯虾消费日益火爆。螯虾食品已普遍进入国内的饭店、宾馆、超级市场和家庭餐桌。盱眙“十三香龙虾”、熟冻龙虾仁、整肢龙虾等产品,在国内外市场上供不应求,其中熟冻龙虾仁、整肢龙虾等产品已远销至美国、欧盟、瑞典及中国香港、澳门等国家和地区,成为我国重要的淡水加工出口创汇产品,特别是盱眙中国龙虾节的连续成功举办,在全国迅速掀起龙虾风暴,盱眙“十三香龙虾”更是风靡整个长江三角洲地区。

(三)小龙虾的养殖评价

小龙虾生命力极强,在我国大多数地方都能养殖和自然越冬。小龙虾繁殖力强,在长江中下游地区雌虾每年8月中旬至11月份

和翌年的3~5月份有两个产卵高峰期,受精卵发育快,孵化率和幼虾成活率较高。小龙虾易饲养、食性杂、生长快,仔虾孵出后,在温度适宜(20~32℃)、饲料充足的条件下,经60天左右饲养即可长成商品虾,且抗病力强、疾病少、成活率高。肉质细嫩,味道鲜美,营养丰富,深受国内外消费者青睐,具有较高的营养价值和广阔的养殖前景。

1. 营养价值 小龙虾是高蛋白、低脂肪、低热量的优质水产品。每100克可食部分中,含蛋白质18.6克,脂肪1.6克,糖类0.8克。富含矿物质、维生素A、维生素C、维生素D,铁、钙、磷、钠等元素的含量尤其丰富(表1-1)。小龙虾氨基酸组成优于肉类,含有人体所必需的8种必需氨基酸,不但包括异亮氨酸、色氨酸、赖氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸和苏氨酸,而且还含有脊椎动物体内含量很少的精氨酸(表1-2)。虾黄中含有丰富的不饱和脂肪酸、蛋白质、游离氨基酸、微量元素等。红壳小龙虾的肉质中蛋白质含量明显高于青壳螯虾,且红壳螯虾的肉中和肝中的脂肪比青壳螯虾要低一些(表1-3)。

表 1-1 克氏螯虾微量元素含量

毫克/千克

微量元素	肉质部	头壳
Ca	2 700.0	142 900.0
Mg	1 300.0	3 100.0
Fe	150.0	110.0
Zn	88.0	76.0
Cu	22.0	27.0
Mn	24.0	160.0
Co	2.0	5.4
Ni	2.5	3.0
Se	2.5	5.9
Ge	4.1	5.4
Pb	2.5	7.2

表 1-2 克氏螯虾游离氨基酸含量 毫克/千克

氨基酸	肉质部	头壳	氨基酸	肉质部	头壳
天冬氨酸	226.8	175.5	异亮氨酸	613.2	343.4
苏氨酸	1 099.9	592.5	亮氨酸	1 118.3	575.7
丝氨酸	1 212.2	346.7	酪氨酸	402.4	399.4
谷氨酸	478.5	621.2	苯丙氨酸	573.4	493.0
脯氨酸	1 523.9	676.2	赖氨酸	1 456.1	544.0
甘氨酸	2 056.5	924.6	组氨酸	997.5	510.0
丙氨酸	6 444.8	4 025.1	精氨酸	23 955.1	5 776.9
胱氨酸	159.2	182.2	色氨酸	106.6	135.2
缬氨酸	1 243.8	653.8	羟氨酸	945.5	577.9
蛋氨酸	686.9	282.6	牛磺酸	754.8	666.5

表 1-3 红壳螯虾和青壳螯虾营养分析 %

样 品	虾 肉				虾 肝			
	水分	脂肪	蛋白质	灰分	水分	脂肪	蛋白质	灰分
红壳螯虾 20	70.1	1.2	26.4	2.3	50.3	23.1	17.1	9.5
青壳螯虾 20	79.9	1.4	17.6	1.1	43.7	28.3	20.8	7.2

2. 药用价值 小龙虾有很好的食疗作用。小龙虾体内含有较多的原肌球蛋白和副肌球蛋白,具有很好的补肾、壮阳、滋阴、健胃的功能。经常食用小龙虾,不仅可以使人体神经与肌肉保持兴奋性、提高运动耐力,而且还能抵抗疲劳,防治多种疾病。淡水小龙虾较其他虾类含有更多的铁、钙、锰和胡萝卜素,钙和锰是与机体神经系统和肌肉兴奋性有关的元素,血清钙量下降可使神经和肌肉的兴奋性增高,锰对中枢神经具有调节作用。因此,淡水小龙虾是营养保健、食疗食补之佳品。淡水小龙虾虾壳可以入药,它对多种疾病均有疗效。将蟹、虾壳和栀子焙成粉末,可治疗神经痛、风湿、小儿麻痹、癫痫、胃病及妇科病等;美国还利用龙虾壳制造止血药。

3. 商品价值 淡水小龙虾可以加工制成副食产品,目前主要有:冻生螯虾肉、冻生螯虾尾、冻生整肢螯虾、冻熟螯虾虾仁、冻熟整肢螯虾、冻虾黄、水洗螯虾肉等。虾壳还可用于提炼甲壳素。

4. 饲料价值 小龙虾还是家畜养殖的重要饲料,有研究指出,用虾壳制成饲料添加剂,对家畜养殖有很好的促长作用。

二、市场概况及效益分析

(一) 市场概况

19世纪欧、美一些国家就开始开发并利用淡水小龙虾,20世纪30年代淡水小龙虾开始大量被民间食用,60年代进行大规模人工养殖。澳大利亚既是淡水小龙虾的主产地,也是近20年来淡水小龙虾养殖发展最快的国家。目前该国有300多家淡水小龙虾养殖场,养殖年产量在5000吨以上。美国是淡水小龙虾养殖最有成效的国家,养殖淡水小龙虾产量占甲壳类养殖总产量的90%以上。1960—1970年美国的淡水小龙虾养殖面积就达6000~7000公顷,产量1.2万吨;1985—1986年养殖面积扩大到5万公顷,产量达到2.7万吨,单产低的为500~600千克/公顷,高的达到3000千克/公顷,其养殖方式主要在稻田中采用开放式或半开放式(水体边安装栅栏)的大面积养殖方式。

目前,小龙虾人工养殖量少,主要靠天然捕捞上市,自然资源远远满足不了国际国内市场消费需求。欧美国家是小龙虾的主要消费国,美国年消费量6万~8万吨,自给能力不足1/3。瑞典每年举行为期3周的螯虾节,全国上下不仅吃螯虾,人们还在餐具、衣服上绘制螯虾图案,情景十分隆重,瑞典每年小龙虾进口量就达5万~10万吨。西欧市场一年消费小龙虾6万~8万吨,而自给能力仅占总消费量的20%。

近年来,国内小龙虾消费量猛增。南京、上海、北京、杭州、常州、无锡、苏州、淮安、合肥、武汉等大中城市,一年消费量都在万吨

以上。这些大中城市,一个晚上全市饭店、大排档的小龙虾销售量在 1.5 万千克左右。据有关资料介绍,合肥每晚能卖出 150 千克鳌虾以上的饭店和排档有 30 余家;每晚卖 50 千克的有 100 多家;每晚卖 10~20 千克的小摊档则数不胜数。南京人喜食小龙虾,在鳌虾上市的季节(4 月份至 10 月份),一天至少吃掉 70 吨,最高达 100 吨。据统计,2006 年南京每 500 克 20~30 只的小龙虾市场价格为 25 元/千克,比 2005 年 17 元/千克上涨 47%;每 500 克 10 只以内小龙虾市场价格为 45 元/千克,比 2005 年 28 元/千克上涨 60.7%,是 2004 年 18 元/千克的 2.5 倍;2008 年小龙虾的市场价格比去年同期又上涨了 5~10 元/千克。从目前消费水平看,国内外市场小龙虾缺口极大,市场价格在近年内呈上升趋势。因此,发展淡水小龙虾人工养殖不但可以弥补自然资源产量不足,解决消费市场供求矛盾,还能促进农民走上致富之路,养殖淡水小龙虾市场前景十分广阔。

群众养殖淡水小龙虾的热情高涨,养殖技术也日趋成熟。目前小龙虾的养殖模式有:池塘主养小龙虾、鱼种塘套养小龙虾、稻田养殖小龙虾、稻虾轮作养殖、圩滩地混养小龙虾、芦滩地养殖小龙虾、茭白田、藕田、水芹菜田等水生经济作物田轮作养殖小龙虾等。这些养殖方法操作简便,成本较低,易推广应用。我国最大小龙虾养殖区是江苏省,据统计,2007 年全省养殖面积达 24.18 万亩,平均单产商品克氏原鳌虾 75~150 千克/亩,合计总产值达 4.8 亿元;2008 年小龙虾养殖面积近 50 万亩,社会经济价值显著。淡水小龙虾养殖有可能成为仅次于河蟹养殖的又一养殖产业。

(二)经济效益分析

小龙虾养殖经济效益受到苗种价格、养殖规模、饲料价格、市场销售等因素的影响,养殖户要通过规范化的生产和管理,减少养殖的盲目性,以此提高养殖产量和效益。以淮安楚州区范集镇为例,池塘虾蟹混养 1 000 亩,平均亩产商品虾 55 千克、商品蟹 40

千克,平均每亩产值 3 400 元,每亩效益达 1 677.5 元(表 1-4)。

表 1-4 成本项目支出表

支出项目	单价	数量(千克)	总价(万元)
蟹种	0.5		24
克氏原螯虾	16		4.8
鳊鱼	1.5		1.8
鲢、鳙鱼种	6		1.8
螺蛳	0.2		12
配合饲料	3.85	243 750	93.85
水电			4
药物			5
防逃设施折旧			5
土地租赁费用			20

合计总成本 172.25 万元,平均每亩成本 1 722.5 元。

克氏原螯虾与河蟹混养池塘各项收入如表 1-5 所示,1 000 亩池塘,总产值 340 万元,平均每亩产值 3 400 元。

表 1-5 池塘各项收入情况表

品种	单价(元/千克)	产值(万元)
克氏原螯虾	16	88
河蟹	55	220
鳊鱼	40	24
鲢、鳙鱼	4	8

三、养殖趋势

(一) 创响做优一批小龙虾品牌

淡水小龙虾是外来物种,在我国的文化底蕴较浅,虽然有“龙虾节”等活动,但淡水小龙虾是甲壳类动物,通常情况下,甲壳类动物的产品质量与养殖方式、饲料和水域环境等有很大关系。随着淡水小龙虾养殖的快速发展,市场供求将出现逆转,淡水小龙虾养

殖自然向着标准化品牌养殖方向发展。通过品牌创建,拓展营销空间,提升商品淡水小龙虾附加值,通过市场和政府的综合作用,促进资金、劳动力、技术、企业家等各种生产要素向这些品牌产品聚集,做大做强一批具有较强市场竞争力的淡水小龙虾品牌产品,形成知名的强抛淡水小龙虾品牌产品。

(二)软壳淡水小龙虾生产技术将被突破

淡水小龙虾是大众食品,由于其可食部分太低($<20\%$),影响了价值的进一步提升。而软壳虾的可食部分可达到 90% 以上。淡水小龙虾在蜕壳过程中将整个身体的外壳彻底地蜕掉,包括虾的所有附肢、鳃和胃。蜕了壳的软壳虾干净、卫生、美观,软壳小龙虾整个个体均可食用,营养丰富的虾黄得到了充分利用。它既是宾馆、酒楼的高档菜肴,又是普通百姓餐桌上的特色菜,具有较强的竞争力。美国和欧洲是世界生产和消费软壳虾最多的地区,其市场价格是硬壳虾的10倍。因此,开发软壳淡水小龙虾生产技术具有较好的经济意义,市场前景也十分广阔。

(三)淡水小龙虾养殖品种向优质、多样化方向发展

目前已开发养殖的主要品种有:克氏原螯虾(*Procambarus clarkii*)、雅比螯虾(*Cherax destructor*)、红螯螯虾(*Cherax quadricarinatus*)、麦龙螯虾(*Chersx tenuimanus*)、宽大太平螯虾(*Pacifastacus leniusculus*)、叉肢螯虾(*Orcenectes* spp.)、欧洲螯虾(*Astacus astacus*)、土耳其螯虾(*Astacus leptodactylus*)等。一些品种的品质比我国现有的品种(克氏原螯虾)要好,个体大,国际市场售价也高,如麦龙螯虾最大个体全长385毫米,重2.72千克,一般可长到1000克左右,可食比率达 $65\% \sim 70\%$,国际市场售价达12~16美元/千克。我国已引进了雅比螯虾、红螯螯虾、麦龙螯虾等澳洲龙虾,可在水库等优质水域放养增殖。可以预见,通过对新品种的引进、开发和深入研究将提升现有品种的质量,促进淡水小龙虾养殖业的可持续发展。