



家庭农场生态种养丛书

小龙虾

稻田生态种养 新技术

主编◎王亮 龚进





家庭农场生态种养丛书

小龙虾

稻田生态种养 新技术

主 编◎王 亮 龚 进
副主编◎舒娜娜 秦 勇 曾 诚
编 者◎孙美群 谭 宇 岳艳龙
刘 静 谢二威 陈 杰
曾 远 杨旭兵

图书在版编目 (C I P) 数据

小龙虾稻田生态种养新技术 / 王亮, 龚进主编. —长沙: 湖南科学技术出版社, 2021. 4

(家庭农场生态种养丛书)

ISBN 978-7-5710-0430-9

I. ①小… II. ①王… ②龚… III. ①龙虾科—稻田—淡水养殖—生态养殖 IV. ①S966. 12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 276791 号

家庭农场生态种养丛书

XIAOLONGXIA DAOTIAN SHENGTAI ZHONGYANG XINJISHU

小龙虾稻田生态种养新技术

主 编: 王 亮 龚 进

责任编辑: 李 丹

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

印 刷: 长沙鸿和印务有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市望城区普瑞西路 858 号金荣企业公园 C10 栋

邮 编: 410200

版 次: 2021 年 4 月第 1 版

印 次: 2021 年 4 月第 1 次印刷

开 本: 880mm×1230mm 1/32

印 张: 4.5

字 数: 112 千字

书 号: ISBN 978-7-5710-0430-9

定 价: 28.00 元

(版权所有·翻印必究)

目 录

第一章 概述	1
第一节 小龙虾概况	1
第二节 小龙虾的生物学特征	5
第二章 小龙虾的繁殖	11
第一节 小龙虾的生殖习性	11
第二节 小龙虾雌雄鉴别	14
第三节 亲虾培育池	14
第四节 亲虾选择	16
第五节 亲虾的放养与饲养管理	18
第六节 亲虾的繁殖	19
第三章 小龙虾的幼虾培育	23
第一节 虾苗的采捕	23
第二节 水泥池培育	24
第三节 土池培育	27
第四章 小龙虾的成虾养殖	31
第一节 稻虾养殖原理	31
第二节 稻虾养殖模式	32
第三节 塘口基建	33
第四节 放种苗前准备工作	35
第五节 亲虾和虾苗的运输	38
第六节 日常投喂管理	38
第七节 水质调控	40
第八节 病害防治	45

第九节 起捕上市	49
第十节 科学晒田	50
第十一节 病害预防	50
第十二节 加强其他管理	51
第十三节 小龙虾与经济水生作物的混养	52
第五章 水草与栽培	76
第一节 水草的作用	76
第二节 水草的种类	79
第三节 种草技术	84
第四节 水草的缺点	87
第六章 小龙虾的病害防治	90
第一节 病害原因	90
第二节 小龙虾疾病的防治措施	93
第三节 科学用药	97
第四节 小龙虾主要疾病及防治	103
第七章 小龙虾的运输	112
第一节 幼虾的运输	112
第二节 亲虾和成虾的运输	113
第八章 小龙虾养殖的地域差异	116
第一节 繁殖差异	116
第二节 环境差异	117
第三节 上市差异	118
第九章 小龙虾文化产业链的延伸	120
第一节 小龙虾的资源保护	120
第二节 小龙虾文化产业链	124

第一章 概 述

第一节 小龙虾概况

一、小龙虾的来源

小龙虾，学名克氏原螯虾，也称淡水小龙虾，具有虾的明显特征，它的外形似海水小龙虾，又因个体比海水小龙虾小而在生产上和应用上被称为小龙虾，它是目前世界上分布最广、养殖产量最高的优良淡水螯虾品种。小龙虾原产于北美洲，其中美国路易斯安那州是小龙虾的主要故乡，这个州已经把小龙虾的养殖当作农业生产的主要组成部分，并把虾仁等小龙虾制品输送到世界各地，另外加拿大和墨西哥等地也是它的故乡。

二、小龙虾引入中国及发展历程

小龙虾传入我国之前，1918年先从美国引入日本，1929年左右再从日本传入中国，先在长江中下游地区江苏南京、安徽滁州一带生长和繁殖。20世纪80年代初，我国水产专家开始关注小龙虾，华中农业大学的魏青山、张世萍、陈孝煊和吴志新等教授先后开始做这方面的基础研究，取得了非常宝贵的第一手资料。至今，小龙虾已经由“外来户”变为“本地居民”了，成为我国主要的甲壳类经济水生动物之一。到2006年，我国不仅成为世界小龙虾的产量大国，也成为世界小龙虾的出口大国和消费大国，并成为我国新兴的水产主养品种之一。

由于小龙虾具有既可水生也可爬行于陆地，繁殖速度快、迁移迅速、喜欢掘洞等特点，对农作物、鱼苗、田埂及农田水利有一定的破坏作用，在我国曾长期被作为一种敌害生物来加以清除。后来经过不断的研究和生产实践表明，小龙虾的掘洞能力、攀援能力及在陆地上的移动速度都远比中华绒螯蟹弱，只要养殖者加强管理，为小龙虾的生长营造合适的生态环境，可人为构建小龙虾适应性的条件进行人工养殖，并作为优质养殖资料加以利用和增收。

随着自然种群的扩展和人类的养殖活动，小龙虾现广泛分布于我国东北、华北、西北、西南、华东、华中、华南及台湾地区，形成可供利用的天然种群。

三、小龙虾市场

一是食用市场火爆。小龙虾肉质鲜美，营养丰富，可食部分较多，达40%，虾尾肉占体重的15%~18%，是人们喜爱的一种水产食品，目前小龙虾销售市场前景广阔，国外很多国家都有吃小龙虾的习惯，欧美国家是小龙虾的主要消费国，在美国该虾不仅是重要的食用虾类，而且是垂钓的重要饵料，年消费量6万~8万t，自给能力不足1/3，瑞典每年举行为期3周的“小龙虾节”，每年进口小龙虾就达5万~10万t；在国内，小龙虾的食用已经风靡全国，被越来越多的消费者青睐，已成为城乡大部分家庭的家常菜肴，特别是江苏、浙江、上海，小龙虾已经成了很多人餐桌上必不可少的一道美味。江苏省盱眙县每年举办的“中国龙虾节”更是闻名中外，让小龙虾的饮食文化走向世界，走向高端，从以前被人不屑一顾的大排档已经进入高档餐饮场所，其代表作品是盱眙“十三香小龙虾”。在武汉、南京、上海、常州、无锡、苏州、合肥等大中城市，小龙虾一年消费量都在万吨以上，根据调查，南京市一个晚上饭店、大排档的小龙虾销售量在2万kg左右。

二是保健市场广阔。小龙虾具有防止胆固醇在人体内蓄积的作

用，是一种高蛋白、低脂肪的健康保健食品，经常食用小龙虾，具有补肾、壮阳、滋阴、健胃的功能。小龙虾比其他虾类含有更多的铁、钙和胡萝卜素，小龙虾虾壳和肉都对人体健康很有利，对多种疾病有疗效。

三是饲料原料市场需求旺盛。小龙虾在除去甲壳后，它的身体其他部分是许多鱼类和经济水产动物重要的饵料来源，十多年前的河蟹养殖都喜欢用小龙虾作为重要的饲料源，经加工后的废弃物也可作为饲养其他动物的饲料。

四是工业市场附加值高。小龙虾的工业价值不断被开发，资料表明，小龙虾虾头和虾壳含有20%的虾壳素，从小龙虾的甲壳中提取的虾青素、虾红素、甲壳素、几丁质、鞣酸及其衍生物被广泛应用于食品、工业、医药、饮料、造纸、印染、日用化工、农业和环保等方面，甲壳加工投资少、效益高。

五是出口创汇能力不断加强。以前，小龙虾出口创汇的价值主要是体现在虾仁部分，出口市场主要集中在欧盟、日本、美国、东南亚、澳洲等地。现在小龙虾的出口创汇又开发了虾黄、尾肉及整虾出口。

四、小龙虾养殖优势分析

一是市场潜力大。无论是国内市场还是国际市场，无论是食用市场还是工业市场，小龙虾的市场需求量都非常大，这种紧张的市场供求关系，使小龙虾产业具有较高的经济效益和广阔的发展前景，养殖小龙虾的销路是不成任何问题的。发展小龙虾人工养殖不但可以解决市场供求矛盾，而且还开辟了一条农民致富的渠道。

二是养殖推广难度低。小龙虾对环境的适应性较强，病害少，耐低氧，既能在池塘中进行小水体高密度养殖，也可以在河沟、湖泊、稻田、沼泽地等多种水体中自然增殖，养殖技术简便，易于普及，饲料来源广泛，易于筹备。另一方面，小龙虾养殖苗种问题易

解决，可自繁、自育、自养，不需复杂的人工繁殖过程，相对来说养殖要求非常低。加上小龙虾是甲壳类水生动物，具有能较长时间离水或穴居的习性，对不良环境的耐受力非常强，运输方便，成活率高。所以说它的养殖推广难度较小，老百姓容易掌握它的养殖技术。

三是群众养殖热情高涨。从本人长期从事水产技术服务的情况来看，全国各地都有养殖小龙虾的成功案例，加上市场的追捧，现在群众的养殖热情高涨。例如安徽省滁州市广大渔（农）民对小龙虾养殖有着极大的热情，从2005年推广稻田养殖千亩后，现在小龙虾养殖面积已迅速发展达千万亩，养殖模式也不断地发展，既可以虾稻连作、池塘单养，也可以鱼虾混养、河沟湖汊多渠道养殖；既可以零星养殖，也适宜规模养殖经营，是农民致富的好项目。

四是农民增收快，示范效果好。根据调查，小龙虾池塘精养每亩产量在150 kg左右，亩纯利润在2000~5000元，比一般的池塘常规鱼养殖效益高；调查表明，如果采用稻田养殖或其他方式混养小龙虾，每亩稻田投虾种20 kg，成本500元，每亩平均可以收获小龙虾80 kg，收入1800元，每亩稻田仅养小龙虾的纯收入就达到1000元左右，由此可见，养殖小龙虾是农民实现快速致富的有效途径之一。高效的回报和看得见的利润让农民有信心养好小龙虾，发小龙虾财。

五是养殖成本相对较低。小龙虾的食性杂，饵料问题容易解决，以摄食水体中的有机碎屑、水生植物、瓜果、蔬菜为主要食物来源，兼食动物性饵料及人工配制饲料，可以直接将植物转换成动物蛋白，在低密度养殖时无需投喂特殊的饲料，生长速度较快，产量高，能量转换率高，养殖成本低，效益好。

六是小龙虾的生长周期短，资金回笼快。一般幼小的小龙虾经2个月左右的生长就可以上市，通过捕大留小的技术方案，可以采取循环养殖的方式，属于一次投放、常年受益的养殖模式。

五、小龙虾养殖模式的探索

1978年美国国家研究委员会强调发展小龙虾的养殖,认为养殖小龙虾有成本低、技术易于普及、能摄食池塘中的有机碎屑和水生植物、无需投喂特殊的饵料、生长快、产量高等诸多优点。因此可以说小龙虾是非常重要的水产资源,人们对它的利用也做了不少的研究,例如美国探索了“稻-虾”“稻-虾-豆”“虾-鱼”“虾-牛”等混养轮作,当初的养殖方式是粗放、混养,后来发展到各种形式的强化养殖。欧洲进一步探索了“小龙虾-沼虾-小龙虾”的轮作,澳大利亚探索了强化人工养殖模式等。

我国水产界从20世纪70年代开始试养小龙虾,各地科研工作者紧密和生产实践相结合,开发并推广了一些卓有成效的养殖模式,主要是“稻-虾”的轮作、套作和兼作,“虾-鱼”的混养,“虾-水生经济植物”的轮作,小龙虾的池塘养殖,小龙虾的湖泊增殖等多种模式。

第二节 小龙虾的生物学特性

一、分类地位

小龙虾中文学名为克氏原螯虾,在分类学上与河蟹、河虾及对虾一起属于节肢动物门、甲壳纲、十足目、螯蛄科、原螯虾属。

二、形态特征

1. 外部形态

成年小龙虾体长8~20 cm,体形稍平扁,体表颜色因水质和季节,水位等不同呈青、红、鲜红、青黑色,虾外部包裹的几丁质和外骨骼主要起保护内部柔软机体和附着筋肉之用,俗称虾壳,身

体由头胸部和腹部共 20 节组成，其中头部 5 节，胸部 8 节，腹部 7 节。各体节之间以薄而坚韧的膜相连，使体节可以自由活动。

2. 内部结构

小龙虾整个体内分为消化系统、呼吸系统、循环系统、排泄系统、神经系统、生殖系统、肌肉运动系统等七大部分。

三、栖息习性

小龙虾喜温但怕光，为夜行性底栖爬行动物，昼伏夜出爬行于水底，有明显的昼夜垂直移动现象。在正常条件下，白天光线强烈时常潜伏在水底部适应性水温深处或水体底部光线较暗的角落、石砾、水草、树枝、石块旁、草丛或洞穴中，光线微弱或夜晚出来摄食，多聚集在浅水边爬行觅食或寻偶。

小龙虾对水体要求较广，各种水体都能生存，广泛栖息生活于淡水湖泊、河流、池塘、水库、沼泽、水渠、水田、水沟及稻田中，常见栖息于沼泽、稻田等浅水，有水草，附着物地带，小龙虾栖息的地点常有季节性移动现象，春天水温上升，小龙虾多在浅水处活动，盛夏水温较高时就向深水处移动，冬季大多以穴居为主。

四、迁徙习性

小龙虾有较强的攀援能力和迁徙能力，在水体缺氧、缺饵、污染及其他生物、理化因子发生剧烈变化而不适的情况下，常常爬出水体外活动，从一个水体迁徙到另一个水体。该虾喜逆水，逆水上溯的能力很强，这也是该虾在下大雨时常随水流爬出养殖池塘的原因之一。

五、掘穴习性

小龙虾有一对特别发达的螯，有掘洞穴居的习惯，并且善于掘洞。

掘穴地点：常见该虾在水面以上略高位置，土表湿润，土质黏度好，有附着物的区域打洞穴居。

掘穴形状与深度：大多数洞穴垂直向下扩展，少部分横向发展，常见洞穴具有向水性，洞中水减少时，则继续向下打洞，洞穴深度与池塘水位的高低和土壤的保水性有关，大多数洞穴深度在 50 cm 左右，少部分超过 1 m。

掘穴位置：常见水面以上 10~50 cm 位置，大多水面以上 20 cm 内，具体和池塘田埂的形状、表面覆盖物有关。

掘穴作用：一是有利于隐身，小龙虾喜阴怕光，光线微弱或黑暗时爬出洞穴，光线强烈时躲避光线，以及预防天敌。二是冬季温度太低打洞穴居避寒以及夏季温度太高打洞避暑。三是繁殖后代，小龙虾性成熟后常见一公一母打洞入穴，洞穴打好后会封住洞口预防水分散失和天敌入侵，自然状况下，小龙虾洞穴由于长期风吹雨打后不易看出洞穴的位置。

六、自我保护习性

小龙虾的游泳能力较差，只能作短距离的游动，常附着于水草丛中攀爬，抱住水中的水草或悬浮物将身体侧卧于水面，当受惊或遭受敌害侵袭时，便举起两只大螯摆出格斗的架势，一旦钳住后不轻易放松，放到水中才能松开。

小龙虾幼体附肢的再生能力强，一旦附肢断开后，会在第 2 次蜕壳时再生一部分，几次蜕壳后就会恢复，不过新生的部分比原先的要短小。这种再生行为也是小龙虾自我保护性的适应。

七、趋水习性

小龙虾具有很强的趋水习性，喜欢新水、活水，在进排水口有活水进入时，它们会成群结队地溯水逃跑。在下雨时，由于受到新水的刺激，它们会集群顺着雨水流入的方向爬到岸边或停留或逃

逸。在养殖池中常常会发现成群的小龙虾聚集在进水口周围，因此养殖小龙虾时一定要防逃的围栏设施。

八、氧气对小龙虾的影响

小龙虾利用空气中氧气的的能力很强，有其他虾类难以具备的本领，当水体溶解氧减少、不足以让小龙虾呼吸顺畅时，小龙虾便喜欢附着于水面的水草以及附着物，侧身利用鳃部呼吸空气中的氧气，当氧气过稀时小龙虾会爬上岸选择穴居。此外，在长期缺氧的池塘小龙虾出现不蜕壳生长，虾壳变硬变红。

九、温度对小龙虾的影响

小龙虾为变温水生动物，其代谢活动、酶活性和生长发育与水体中温度有密切的关系。小龙虾最适宜的生长温度是 25~30℃，温度越高生长速度越快，水温太低或太高均不生长，水温低于 10℃或高于 31℃不生长。

十、pH 值对小龙虾的影响

pH 值是水体的重要指标，小龙虾喜欢中性和偏碱性的水体，养殖水体中一般 pH 为 6.5~8.5，最适 pH 为 7.0~8.5，pH 过高或过低会造成小龙虾的应激反应和蜕壳不遂等现象。

十一、对农药反应敏感

小龙虾对某些农药如敌百虫、菊酯类杀虫剂、化肥、液化石油等化学物品非常敏感，只要塘内有这些化学物品，小龙虾就会全军覆灭，因此养殖水体应符合国家颁布的渔业水质标准和无公害食品淡水水质标准。养殖区里有稻田的，要注意在防治水稻疾病时，不能轻易将田水放入养虾水域中，如果是稻田混养的，在选择药物时要注意药物的安全性。

十二、食性与摄食

华中农业大学魏青山 1985 年对武汉地区小龙虾食性分析的结果是：植物性成分占 98%，其中主要是高等水生植物及丝状藻类。但实践中小龙虾对肉性食物有更强的进食欲望。因此小龙虾是以植物性食物为主的杂食性动物，动物类的小鱼、虾、浮游生物、底栖生物、水生昆虫、动物尸体、有机碎屑及各种谷物，饼类、蔬菜、陆生牧草、水体中的水生植物、着生藻类等都可以作为它的食物，也喜食人工配合饲料。另一方面，小龙虾食性在不同的发育阶段稍有差异。刚孵出的幼体以其自身存留的卵黄为营养，幼体第一次蜕壳后开始摄食浮游植物及小型枝角类幼体、轮虫等，随着个体不断增大，摄食较大的浮游动物、底栖动物和植物碎屑，成虾兼食动植物，主食植物碎屑、动物尸体，也摄食水蚯蚓、摇蚊幼虫、小型甲壳类及一些水生昆虫。在人工养殖情况下，幼体可投喂丰年虫无节幼体、螺旋藻粉等，成虾可投喂人工配合饲料，或以人工配合饲料为主，辅以动、植物碎屑。

小龙虾摄食多在傍晚或黎明，尤以黄昏为多。小龙虾不仅摄食能力强，而且有贪食、争食的习性。在养殖密度大或者投饵量不足的情况下，小龙虾之间会自相残杀，尤其是正蜕壳或刚蜕壳的没有防御能力的软壳虾和幼虾常常被成年小龙虾所捕食，有时抱卵亲虾在食物缺少时会残食自己所抱的卵，据有关研究表明，一只雌虾 1 天可吃掉 20 只幼体。另外，小龙虾还具有较强的耐饥饿能力，一般能耐饿 3~5 天；秋冬季节一般 20~30 天不进食也不会饿死。

十三、蜕壳与生长

小龙虾通过蜕壳生长，每蜕壳一次个体则长大一次，不蜕壳的小龙虾个体不长大，但虾壳会变硬变厚，在正常养殖过程中应加强注意小龙虾的蜕壳问题，小龙虾蜕壳是否成功和水体各项指标均有

关系，具体包含水温、水中钙含量、微量元素以及水质各项硬指标。

十四、寿命与生活史

小龙虾雄虾的寿命一般为 20 个月，雌虾的寿命为 24 个月。根据水域环境的不同，寿命则不同，大多数公虾在交配后出现死亡，寿命不足一年，母虾产仔后根据水环境不同，会出现死亡或者继续蜕壳生长。

小龙虾的生活史也并不复杂，雌雄亲虾在非成熟和性成熟阶段均可交配，母虾接受公虾精子后，待性腺发育完全成熟后，完全受精并形成抱卵虾，抱卵虾虾卵进行自然孵化，孵化完全后入水脱离母体，虾苗在水中进行蜕壳生长，往复进行生长和繁育。

第二章 小龙虾的繁殖

经过多年的生产实践，我们认为，至今小龙虾苗种人工繁殖技术仍然处于不完善和发展之中，工厂化繁育未取得成效，繁育停留在自然繁殖状态，建议各养殖户可采用放养亲虾，或者虾苗实行自繁、自育、自养的方法来达到苗种的供应目的。

第一节 小龙虾的生殖习性

一、性成熟

地域差异：我国小龙虾主产区为长江中下游地区，小龙虾大多隔年性成熟，9月离开母体的幼虾自然状态下到第二年的七八月即可性成熟产卵。在人工饲养条件下，通过水位调控和营养的给予，可延缓性成熟时间。小龙虾性成熟周期主要和水温相关，其次是营养供给，我国热带地区如广东、海南、云南等热带地区常年水温较高，小龙虾的性成熟周期则会提前。

二、自然性比

在自然界中，小龙虾的雌雄比例是不同的，根据舒新亚等人的研究表明，在全长 3.0~8.0 cm 的小龙虾中，雌性多于雄性，其中雌性占总体的 51.5%，雄性占 48.5%，雌雄比例为 1.06 : 1。在 8.1~13.5 cm 的小龙虾中，也是雌性多于雄性，其中雌性占总体的 55.9%，雄性占 44.1%，雌雄比为 1.17 : 1，在其他的个体大小中，则是雄性占大多数。

三、交配季节

小龙虾的交配高峰季节一般在7~9月,10~12月也可观察到明显的交配行为,交配行为常年可观察到,值得注意的是,我们在讨论性成熟和交配行为的时间周期性时一般是讲我国长江中下游小龙虾主产地区的规律。1尾雄虾可先后与1尾以上的雌虾交配,群体交配高峰在6~8月,9月以后陆续有成批幼体孵出,主要孵化季节是在冬季,次年春脱离母体。幼体附于母体的腹部游泳足上,在母体的保护下完成幼体阶段的生长发育过程。这种繁育后代的方式,保证了后代很高的成活率。在自然情况下,亲虾交配后就开始掘洞,通常情况下,公、母亲本虾一同入穴,母虾抱卵以前公虾离开洞穴,也有部分洞穴母虾单独入穴完成抱卵,雌虾产卵和受精卵孵化的过程多在地下的洞穴中完成。

四、产卵与受精

长江中下游小龙虾主产地区小龙虾一年内可产卵1次,根据个体差异每次产卵100~500粒。通常状态下,小龙虾雌虾的产卵量随个体增大而增大,根据我们对200尾雌虾的解剖结果发现,体长7~9cm的雌虾,产卵量为100~180粒,平均抱卵量为134粒;体长9~11cm的雌虾,产卵量为200~350粒,平均抱卵量为278粒;体长12~15cm的亲虾,产卵量为375~530粒,平均抱卵量为258粒。

亲虾交配后,根据水温的不同以及交配母体性成熟度差异,30~150天后雌虾才开始产卵。产卵时,雌虾的卵子从生殖孔中产出,与精荚释放出的精子结合而使卵受精。受精卵黏附在雌虾的腹部,被形象地称为“抱卵”,此时雌虾的腹足不停地摆动,以保证受精卵孵化所必需的氧气。受精卵呈圆形,随着胚胎发育不断变化。没有受精的卵子,多在2~3天后自行脱落。