

富农丛书

35

罗氏沼虾 养殖技术

吴朝森 主编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

富农丛书

③5

罗氏沼虾养殖技术

吴朝森 主编

徐庆登 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书分罗氏沼虾的生物学特性,罗氏沼虾的人工繁殖、商品虾养殖、罗氏沼虾常见病害防治等4个部分,根据养殖生产者的实际状况,侧重于实用、实效,力求做到通俗易懂,便于掌握,适于初中及以上文化程度的农民阅读。

图书在版编目(CIP)数据

11-55/11

罗氏沼虾养殖技术/吴朝森主编. —北京:中国水利水电出版社, 2000.3

(富农丛书; 35)

ISBN 7-5084-0333-9

I. 罗… II. 吴… III. 罗氏沼虾-淡水养殖 IV. S966.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第06325号

书 名	富农丛书③⑤ 罗氏沼虾养殖技术
作 者	吴朝森 主编
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	山东省高唐印刷有限责任公司
规 格	787×1092毫米 32开本 3.125印张 67千字
版 次	2000年4月第一版 2000年4月山东第一次印刷
印 数	0001—5000册
定 价	3.70元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

《富农丛书》编委会

主任：卜 宇

副主任：杨志海 李荣华

编 委：杨正山 徐庆登 黄家洪 肖伯群

孙桂尧 孙龙泉 侯敬民 许文元

高祥勋 胡信强 姜顺权 陈友斌

方 革 曹 阳

主 编：杨正山

副主编：孙龙泉 许文元 陈友斌

丛书责任编辑：李荣华

前 言

科技富农，是时代的呼唤，是农民的心声，也是我们科技工作者应尽的职责。

改革开放 20 多年来，党在农村的一系列富民政策确使一部分人先富了起来；但从总体来看，大部分地区、大部分农民的富裕程度还不高，有相当一部分农民还在温饱线上徘徊；在许多地区还有很多有待开发的项目和领域。随着市场经济体系的逐步建立与完善，农民要得以迅速脱贫致富、富上加富，依靠农业科技已成了唯一选择。正是这种发展势态，促使我们及时进行调查研究的，约请有较高的理论水平、丰富的生产经验、长期从事农业技术推广工作的有关专家和科技人员编写了这套《富农丛书》。

这套丛书是以中青年农民、科技示范户、生产专业户为对象撰写的，分别介绍粮经作物、蔬菜、果树、花卉、食用菌栽培技术及病虫害防治，畜禽饲养技术及其疾病防治，特种水产养殖等方面的新技术、新成果、新品种、新用途。首批出版 40 余分册，每分册 8~10 万字，以种植、养殖的单项技术为主，立意新颖，技术成熟，内容适用，文字通俗，很易掌握，能科学地引导、指导农民及时掌握各种农业科学技术，早日脱贫致富，走上富裕大道。

新的世纪的大门已经开启，愿我们这套丛书能成为农民朋友开启富裕之门的金钥匙！

编 者

2000 年 1 月

目 录

前 言

一、罗氏沼虾的生物学特性	1
(一) 罗氏沼虾的分类地位及其分布	1
(二) 罗氏沼虾的外部形态和内部构造	2
(三) 罗氏沼虾的生活习性	6
(四) 罗氏沼虾的蜕壳与生长	8
(五) 罗氏沼虾的繁殖习性	12
二、罗氏沼虾的人工繁殖	19
(一) 亲虾的选择和运输	19
(二) 亲虾的培育	21
(三) 亲虾的越冬与产卵	25
(四) 蚤状幼体的培育	29
三、商品虾养殖	37
(一) 池塘条件	37
(二) 幼虾培育	39
(三) 成虾养殖	46
(四) 提高罗氏沼虾养殖效益的途径	62
(五) 其他养殖方法	66
四、罗氏沼虾常见疾病及其防治	74
(一) 虾病的检查方法与预防	74
(二) 罗氏沼虾常见疾病及防治方法	79

附录.....	87
附录一 国内外罗氏沼虾饲料配方.....	87
附录二 影响卤虫卵孵化率的因素.....	90

一、罗氏沼虾的生物学特性

了解罗氏沼虾的生物学特性，掌握它生长发育规律及其所需的外界环境条件，以便在生产过程中采取相应的管理措施，从而获取最佳的经济效益。

（一）罗氏沼虾的分类 地位及其分布

1. 分类地位

罗氏沼虾又名马来西亚大虾、淡水长臂大虾、金钱虾，在分类上隶属于节肢动物门、甲壳纲、十足目、游泳亚目、长臂虾科、沼虾属。沼虾属是真虾派中包含的品种最多的属，现已发现 130 余种。其中大多数品种可供食用，经济价值较高。在我国进行推广养殖的淡水沼虾除罗氏沼虾外，还有：日本沼虾（又名青虾）、海南沼虾、九江沼虾。

2. 分布

罗氏沼虾广泛分布于印度洋、太平洋区域的热带和亚热带地区，包括巴基斯坦、印度、斯里兰卡、缅甸、泰国、柬埔寨、越南、菲律宾、印度尼西亚等国家。罗氏沼虾的幼体生活在一定盐度的咸淡水中，在变态成幼虾后，便逐渐溯河上游，栖息于江湖、河道的淡水水域中。

1961 年，中国籍驻联合国官员、生物学家林绍文博士在马

来西亚槟榔屿海洋渔业研究所研究罗氏沼虾育苗时,发现罗氏沼虾幼体必须在一定盐度的环境条件下才能生存和生长发育,并在实验室内首次取得了罗氏沼虾育苗成功,接着他又进行池塘养殖试验,于1963年取得成功。从此结束了罗氏沼虾养殖虾苗依靠天然的被动局面,由此开始了罗氏沼虾人工养殖。

1965年,夏威夷首先从马来西亚引进罗氏沼虾。日本于1971年从泰国引进。而美洲诸国相继从夏威夷引进,英国、以色列均从泰国引进。我国于1976年由中国科学院从日本引进罗氏沼虾,由广东省水产研究所试养,1977年人工繁殖成功。目前已在广东、广西、上海、江苏、浙江、福建、河南等诸多省市大面积养殖。

总之,通过各国相互引进饲养,目前罗氏沼虾已分布到世界五大洲,成为世界性养殖品种。

(二) 罗氏沼虾的外部形态 和内部构造

1. 外部形态

罗氏沼虾的头部和胸部愈合在一起,整个身体分为头胸部和腹部两部分。全身由20节体节组成:头部5节、胸部8节、腹部6节、尾部1节(图1-1)。

罗氏沼虾的体表包裹着一层坚韧的几丁质甲壳,主要起保护内部柔软肌体的作用。甲壳分为头胸甲和腹甲两部分,头胸甲完整地覆盖于胸部的背面和两侧。其前端有一剑状突起称额剑,额剑上缘有12~13个齿,下缘具有11~12个小齿,剑角基部隆起而末端微微上扬。在额剑下方两侧有一对复眼,着生在眼柄末端,能自由转动。头胸甲两侧的前方各有两根

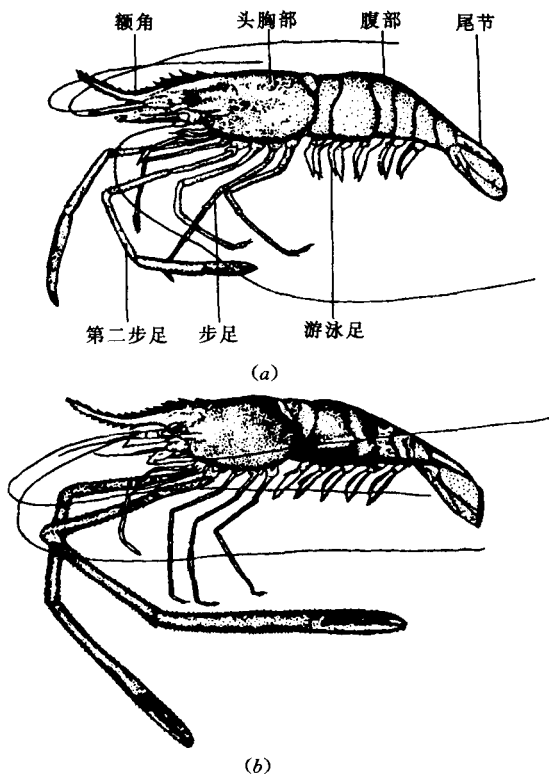


图 1-1 罗氏沼虾外形

(a) 雌虾; (b) 雄虾

刺，靠近前端者称为触角刺，后面略低者称为肝刺。根据头胸甲表面凹下的沟和隆起的脊对应内部的器官，可以将头胸甲划分为额区、眼区、胃区、肝区、心区、触角区、颊区和鳃区。甲壳在腹部形成腹甲，覆盖着各个腹节，其中，第二腹节的侧甲前后缘覆盖在第一节和第三节的侧甲上。头胸甲

部与腹部以及各腹节之间均有薄而柔韧的膜相连接，使各个体节能自由活动。

罗氏沼虾的20节体节，除尾节之外其余各体节各具附肢1对，腹部第六节附肢宽大，张开和尾节配合成扇状，故合称尾扇。虾体的各部附肢，均由原肢、内肢和外肢构成。头部的5对附肢分别称为第一触角、第二触角、大颚、第一小颚和第二小颚。前2对附肢主要起着嗅觉和触觉的作用，后3对附肢是口器的主要组成部分。胸部的8对附肢分别称为第一颚足、第二颚足、第三颚足和第一至第五步足。第一对到第三对颚足与头部的大小颚共同组成口器，作为摄食器官。第一对、第二对步足末端为螯（称螯足），是摄食和防御工具，后3对步足末端为爪状，为爬行运动器官。罗氏沼虾的腹部自前向后逐渐变小，末端尖细，后半部常朝下稍稍弯曲。6对腹肢，除第六对腹肢与尾节组成尾扇外，第一对至第五对附肢称为腹足或游泳足，为游泳器官。尾扇用于控制虾在水中的平衡、升降以及向后弹跳等活动。

罗氏沼虾的体色呈淡青蓝色并间有棕黄色斑纹。雄虾第二步足特别发达，多呈蔚蓝色，雌虾呈灰蓝色，幼虾呈无色透明状。但其体色常随它所栖息的水域环境的不同而变化，水域透明度大，体色变淡；水域透明度小或水草茂盛的水体，虾体色往往较深。这主要是因为罗氏沼虾的真皮层中分布着具有各种颜色的色素细胞，随着环境光线的强弱而扩散或者集中所致。

2. 内部构造

罗氏沼虾的内部器官主要集中于头胸部，分为消化、循环、呼吸、排泄、生殖、神经、肌肉7个系统。

（1）消化系统 由口、食道、胃、中肠、后肠和肛门构

成的一根直管，贯穿于头胸部、腹部，开口于尾节腹面与第六腹节相邻处。

(2) 循环系统 由心脏、血管和血窦组成，为开管式。对于附肢经常易断的虾类来说是一种保护性适应。血液无色，血浆中的血细胞很少，故称血淋巴。心脏位于头胸部背面的围心窦中。

(3) 呼吸系统 用鳃进行气体交换。鳃着生胸部各体节的附肢基部。由于第二小颚、颚角片及第一、第二颚足的不断摆动，使鳃腔内的水不停地流动，从而提高了溶氧量。水中的氧气不断地与鳃血液里的二氧化碳进行交换，完成呼吸作用。此外，鳃还具有排泄功能，主要是将含有尿素及尿酸的氨扩散出去。

(4) 排泄系统 主要是1对绿腺，位于大触角基部（幼体称触角腺），有管与膀胱相通，以裂缝状排泄孔开口于大触角基部。

(5) 生殖系统 罗氏沼虾为雌雄异体，体外受精。雄虾有1对精巢，位于胃的后方、心脏和肝脏的前上方，乳白色，呈长梭形。两侧各引出一条输精管开口于第五步足基部内侧，即为生殖孔。雌虾有一卵巢，所在部位与精巢相同，呈梭形，后部分成相连的两叶，中部两侧各引出一条输卵管，分别开口于第三步足基部内侧，即为生殖孔。

(6) 神经系统 包括位于头部的脑神经节，围绕食道的神经链和纵向腹部的腹神经索。神经索的分节明显，与体节的分节相当。脑神经节具有神经分泌细胞，能分泌蜕壳激素，控制蜕皮。腹神经索在每个体节中各有一对膨大的神经。虾的感官相当发达，有成对的复眼。

(7) 肌肉系统 虾的肌肉为横纹肌，肌肉束可分为伸肌和缩肌两种。分布在头、胸、腹的内部，其中以腹部肌肉最

发达。肌肉束往往成对起拮抗作用。它们互相协调而作迅速的伸缩运动，使虾在水中能作强有力的游泳。头胸部有肌肉通到各有关器官内，眼柄的竖立、触角的摆动、胸部附肢的运动等，均分别依赖于复眼肌、触角肌和胸腹肌的运动。

（三）罗氏沼虾的生活习性

1. 栖息习性

罗氏沼虾生活在各种类型的淡水和咸淡水中，但蚤状幼体必须生活在具有一定盐度的咸淡水中，若放入淡水中不久就死亡。幼体过浮游生活，总是头朝下，腹部朝上，整个身体倒置着向后游动。喜群集，具有较强的趋光性。当幼体变成仔虾后，一直到成虾、交配和抱卵，均生活在淡水中，并行底栖生活。平时多分布在水域边缘，喜攀附于水草、树枝等固定的物体上，有时也在水中作短暂的游泳，但游泳能力不强。罗氏沼虾自变成仔虾以后，具有避强光趋弱光的特性，昼伏夜出，白天多隐蔽在水草丛中，活动较少，但投饵时也来觅食，一到夜晚则活动频繁，觅食、蜕壳、产卵等活动大多在夜间进行。

2. 食性

罗氏沼虾觅食主要依靠第一触角的嗅觉和第二触角的触觉。复眼也是觅食的器官之一，但只能发现两眼视野中心的前方食物。罗氏沼虾的摄食器官主要是第一步足和第三颚足。当沼虾觅食时，先是极力摇动第一、第二触角，当发现食物后即第三颚足的协助下，用第一步足把食物钳住，送入口器。若捕到大的食物，则由口器将其撕碎，经短而粗的食道，进入胃部贮藏下来，慢慢享用。

罗氏沼虾为杂食性，但偏食动物性饵料，且摄食频繁而贪婪。它在不同的生长发育阶段所要求食物组成不相同。刚孵出的蚤状幼体至第一蜕皮（即蚤 2）之前，以自身残留的卵黄为营养。经第一次蜕皮后，开始摄食小型浮游动物，在人工培育条件下，则以投喂丰年虫无节幼体、轮虫等为食，进入蚤 6 以后，个体长大可摄食蚤、鱼糜等细小食物。变成仔虾后，过底栖生活，在幼虾培育阶段，主要以水生昆虫幼体、水生蠕虫、小型甲壳类及有机碎屑等为食。进入成虾培育阶段，食性更杂，包括小鱼虾、贝类、蚯蚓以及鲜嫩的水草、藻类、谷物、豆类制品等，罗氏沼虾也很喜食人工投喂的全价配合颗粒饲料。此外，罗氏沼虾在饥饿的情况下，更喜欢摄食刚蜕壳的软壳虾或活动能力弱的虾，出现同类相残的现象。

3. 对环境的适应性

罗氏沼虾为热带虾类，不耐低温，一般能生存的水温为 $14\sim 38^{\circ}\text{C}$ ，适宜水温为 $18\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，最适水温为 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。据观察，罗氏沼虾生活在 18°C 的水中，活动能力弱。水温在 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$ 时，虽摄食但性腺发育慢，不见雌雄虾交配，当水温在 23°C 以上时，开始交配产卵。当水温降至 14°C 以下或升到 39°C 以上时，罗氏沼虾不久就会死亡。

罗氏沼虾的耗氧量在不同生长发育阶段有所不同。一般情况下幼虾的耗氧量和窒息点高于成虾，雄虾高于雌虾，抱卵虾高于非抱卵虾，软壳虾高于硬壳虾。罗氏沼虾养殖水体中的溶氧量一般应在 5 毫克每升以上。低于 2 毫克每升，会引起食欲减退，消化率降低，从而抑制生长。据实验表明，罗氏沼虾幼体的窒息点为 $1.60\sim 0.96$ 毫克每升，成虾窒息点为 $1.04\sim 0.83$ 毫克每升，比四大家鱼的窒息点都要高，故而一

般养虾池的溶氧量要高于养鱼塘。

罗氏沼虾较喜欢生活在弱碱性水域，适宜的 pH 值为 7~8。水中 pH 值的高低直接影响罗氏沼虾对钙的吸收。因虾在蜕壳过程中要失去身体中 90% 的钙，这些钙必须从食物和生活环境中重新吸收。当水的 pH 值为 4 时，虾停止吸收，pH 值为 5.75 时减少吸收。故在酸性环境下常发现薄壳虾的现象。

罗氏沼虾游泳能力弱，只能作短距离的游泳，当遇到敌害侵袭时，便借助腹部的急剧收缩，使身体迅速向后弹跳，以避免敌害。

罗氏沼虾同其他甲壳类动物一样，对有机磷较敏感，如 90% 晶体敌百虫对罗氏沼虾的致死浓度为 0.2 毫克每升；“六六六”粉农药对罗氏沼虾的致死浓度为 0.2 毫克每升。因此，凡养殖罗氏沼虾的池塘严禁使用敌百虫和“六六六”粉。此外，生石灰的参考用量为 15~20 毫克每升、漂白粉（有效氯含量 25%~30%）的参考用量为 0.5~0.8 毫克每升。因硫酸铜对罗氏沼虾的蜕壳有不利影响，故最好不用。如池中青苔、微囊藻大量发生需使用硫酸铜时，其浓度也应控制在 0.5 毫克每升。

（四）罗氏沼虾的蜕壳与生长

1. 蜕壳

蜕壳是虾类重要的生物学特性，它贯穿于虾的一生。与幼体发育（称蜕皮）、幼虾和成虾生长、亲虾产卵和虾的附肢再生等都有直接关系。

罗氏沼虾身披一层硬的甲壳，甲壳由几丁质、膜层、色彩层和石灰质层组成。外壳坚硬，有利于保护肌体，但到了一定时期却成为虾体生长的障碍，只有经过蜕壳，虾才能长

大。虾体的生长是在旧壳蜕去之后，新壳硬化之前这段时间进行。虾的蜕壳一般在下述几种情况下进行：①生长蜕壳；②生殖蜕壳；③再生蜕壳。生长蜕壳，即幼虾到成虾阶段的蜕壳。蜕壳前上皮层分泌一种酶将旧皮的内表皮溶解，这样，外表皮与上表皮分离，与此同时，上皮层又分泌新的表皮，新表皮大量吸收被酶分解的旧表皮和大量水分，使旧皮裂开，虾体从中钻出。即将要蜕壳的虾，侧卧于水底浅水区，不久头胸甲与第一腹甲之间薄膜裂开，头胸部先蜕出，接着进行剧烈的屈伸运动，整个虾体从旧壳中弹跳出来。蜕壳经过的时间一般为3~5分钟。虾通过蜕壳使身体长大、体重增加，一般增重约20%~80%。同时，虾的蜕壳过程也是生命活动最薄弱的时期，一方面由于抵抗能力弱，在饲料缺乏的情况下很容易受到同类的残食，另一方面，由于营养缺乏或水质不良，虾蜕壳困难或蜕壳不完全而僵死在旧壳中。相反，蜕壳又富于虾新的生命力，原身体上附着的生物、鳃的黑色素及身体上褐斑等，经过蜕壳可去除掉，使虾重新获得健康。生殖蜕壳是雌虾在交配、产卵前进行的一次蜕壳，蜕壳后游泳足基部出现携卵刚毛，雄虾则守候在旁边，在雌虾甲壳未硬化之前与其进行交配。再生蜕壳主要是虾的附肢受到损伤，为了再生而进行的蜕壳。后两种蜕壳，虾的体重增加不明显。

虾蜕壳的次数与水温成正相关。在适温范围内，水温高，虾蜕壳的间隔时间就短。如幼体发育阶段，当水温在29~30℃时，蚤状幼体约2~3天蜕皮一次，幼体变成仔虾蜕皮11次需24~26天，当水温提高到32℃时，只需17~19天。罗氏沼虾在不同生长发育阶段，其蜕壳间隔时间也不同，在水温25~28℃的条件下，幼虾阶段4~6天蜕壳一次，成虾阶段7~10天蜕壳一次，而性成熟的亲虾需间隔20天左右才蜕壳一次。

罗氏沼虾蜕壳大都是在夜间进行,蜕壳前一般不吃食,不活动,眼睛对光感觉迟钝,从侧面照射,则发现在虾的颚角处有新形成的壳形,当这些迹象出现的时候,则可预测虾将要蜕壳。

2. 生长

(1) 生长周期 罗氏沼虾的生命活动周期可分为受精卵、幼体、幼虾及成虾四个发育阶段。

1) 受精卵: 粘附在雌虾第二到第五游泳足的附肢原肢刚毛上进行孵化, 水温在 $25\sim 27^{\circ}\text{C}$, $19\sim 21$ 天孵出幼体。在人工繁殖条件下, 需将蚤状幼体移入咸淡水进行培育。

2) 幼体: 在水体中自由游泳, 经 11 次蜕皮和形态与生理上的变化, 才能发育成幼虾, 这种变化叫变态。罗氏沼虾幼体属于不完全变态(或称半变态), 其特点是幼体与幼虾不仅在形态上有别, 而且生态、生理也不相同, 如幼体在咸淡水中趋光性强等。在水温 $29\sim 30^{\circ}\text{C}$, $24\sim 26$ 天幼体可变成虾苗。

3) 幼虾: 又叫仔虾、虾苗。在形态、生活习性方面已与成虾相似, 可在淡水中生长, 经 $3\sim 4$ 个月的培育可达到性成熟。

4) 成虾: 罗氏沼虾雌雄异体, 性成熟的成虾进行交配, 行体外受精, 再重复受精卵的孵化阶段。罗氏沼虾一生中可多次产卵, 雌虾产卵周期很短, 往往在抱卵过程中性腺已开始成熟, 排卵后又进入第二次交配、产卵。罗氏沼虾的生活史如图 1-2。

罗氏沼虾的生长速度快, 个体大。在人工养殖条件下, 当年繁殖的虾苗经 $4\sim 5$ 个月的饲养即可达到上市规格。在池塘养殖水体中, 每年 5 月中旬前后每亩放 0.8 厘米以上的淡化虾苗 2.5 万 $\sim$ 3.0 万尾, 先进行 25 天左右的小范围、高密度的强化培育, 再经过 $90\sim 120$ 天的精心饲养, 一般成活率在 $40\%\sim 60\%$, 成虾规格为 $15\sim 25$ 克, 每亩产商品虾 150 公斤