

李文杰 周忠能 何宇宏 等编著  
李佩珊 王凯伟

● DAN SHUI XIA YANG ZHI ●

# 淡水虾养殖

[青虾·罗氏沼虾·海南沼虾]

上海科学技术出版社

# 淡水虾养殖

[青虾·罗氏沼虾·海南沼虾]

李文杰 周忠能 李佩瑶 等编著  
王凯伟 何宇宏

上海科学技术出版社

S 966-12

171

0147653

### 淡水虾养殖

(青虾 罗氏沼虾 海南沼虾)

李文杰 周忠能 李佩瑶 王凯伟 何宇宏 等编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3 字数 65000

1990年11月第1版 1990年11月第1次印刷

印数: 1-5000

ISBN 7-5323-1649-1/S·194

定价: 1.55元

科技新书目: 207·271



5.

## 编者的话

淡水虾味道鲜美,营养丰富,历来是筵席上的上品,深受人们喜爱。近几年来,由于人们生活水平的提高和出口创汇的需要,对虾的需求量日益递增,供不应求,价格也不断上升,这就促进了养虾业的发展。但一开始只是采捕自然苗进行粗养,苗源有限,产量不高,经济效益也不理想。随着虾类人工繁殖和育苗技术的突破,养殖经验也不断丰富,养殖技术日趋完善,目前已有可能形成规模性生产,并获得较高的经济效益。因此吸引着愈来愈多的人希望能从事这一事业。

为满足广大群众发展养虾事业需要,我们组织几位多年从事养虾研究和生产实践的科技人员,编写了《淡水虾养殖》,奉献给广大读者,希望能通过这本书,帮助大家解决好养虾过程中的主要技术问题。

本书详细地介绍了能在淡水中养殖的日本沼虾、罗氏沼虾、海南沼虾三种主要经济虾类的亲虾培育,交配产卵和孵化,幼体和幼虾培育,商品虾养成等生产过程中从养虾地点选择,池塘建造,工具设施配备,日常饲养管理,虾病防治,直到捕捞出售的全套技术。在技术选择上,着重于实用性,也考虑到先进性。在编写过程中,力求文句通俗,图文并茂,方法具体,易懂易学。在讲解具体操作技术的同时,又结合讲解了一些与养殖生产有关的生物学基础知识,旨在帮助读者提高处理问题的应变能力。

本书适用于淡水养虾场、养虾专业户，也可作为水产院校、农业技校、职业中学的师生，各级水产技术推广站的科技人员，以及农村工作干部的参考用书。

本书编写分工是：李文杰、周忠能编写青虾养殖；李佩瑶编写罗氏沼虾养殖；王凯伟、黄富发、周丙元编写海南沼虾养殖，全书由何宇宏统稿。

养虾事业是一项新兴事业，有许多科学技术问题尚待进一步发展和完善，再加水平有限，书中难免有疏漏或不足之处，敬请读者予以指正，以便再版时加以补充和修正。

**编 者**

一九八八年六月

# 目 录

## I. 淡水青虾的养殖

一、青虾的生物学特征	1
(一)青虾的形态、习性	1
(二)青虾的生长、蜕皮、寿命	3
(三)青虾的繁殖	4
(四)幼体发育	8
二、幼体培育	10
(一)土池育苗	10
(二)室内水泥池育苗	17
三、池塘成虾养殖	19
(一)池塘条件	20
(二)养殖方式与放养	22
(三)饲养管理	23
(四)捕捞	25
四、网箱养青虾	26
(一)养殖水域的选择	26
(二)网箱结构与设置	26
(三)繁殖虾苗	28
(四)虾苗放养与饲养管理	29
(五)青虾的捕捞与越冬	30

## I. 罗氏沼虾的养殖

一、罗氏沼虾的生物学特征	32
--------------	----

(一)外部形态和内部构造 .....	32
(二)生活习性 .....	35
(三)繁殖习性 .....	39
二、罗氏沼虾的繁殖 .....	47
(一)育苗设施 .....	47
(二)亲虾培育 .....	48
(三)幼体培育 .....	50
三、幼虾培育 .....	56
(一)网箱培育 .....	56
(二)土池或水泥池培育虾苗 .....	57
四、成虾养殖 .....	58
(一)池塘条件 .....	58
(二)养殖方式 .....	58
(三)饲料和投喂方法 .....	60
(四)在池塘内增设虾的附着物 .....	61
(五)日常管理 .....	61
(六)收获 .....	62

## I. 海南沼虾的养殖

一、海南沼虾的生物学特征 .....	64
(一)形态特征 .....	64
(二)栖息习性 .....	66
(三)食性 .....	68
(四)生长 .....	69
(五)繁殖习性 .....	69
(六)幼体发育 .....	70
二、海南沼虾的人工育苗 .....	71
(一)亲虾的来源和选择 .....	71
(二)亲虾的运输 .....	74

(三)亲虾的培育 .....	75
(四)人工育苗 .....	76
三、成虾养殖 .....	83
(一)池塘条件 .....	83
(二)放养前的准备工作 .....	83
(三)幼虾的放养 .....	86
(四)日常管理 .....	87
(五)出池 .....	89
(六)越冬 .....	90



# ——I. 淡水青虾的养殖——

淡水青虾的学名叫日本沼虾(*Macrobrachium nipponense*),属于长臂虾科沼虾属的一种。这种虾是我国重要的淡水渔业对象之一,资源量丰富。青虾是人们十分喜爱的高档水产品,其消费量增长迅速、市场价格与日俱增,靠天然资源已无法满足,因此需要通过人工养殖的方法增加青虾的产量。

青虾的养殖始于本世纪五十年代末、六十年代初。但当时对青虾的一般生物学了解甚少,因此人工养殖青虾没有取得多大成功。六十年代以后各地科技工作者对青虾的生物学展开了较系统的观察研究,基本阐明了青虾的一般生物学特性,为科学养虾奠定了生物学基础。近十年来,一些地方的渔业科学工作者,在青虾人工培育苗种和成虾养殖方面的试验均取了很好的成绩,为养虾技术提供了宝贵的经验。青虾的养殖目前还仅仅处在发展的初期,养虾技术还需不断地总结、提高。

## 一、青虾的生物学特征

### (一)青虾的形态、习性

#### 1. 外形

青虾的体形粗短,头胸甲较粗大,腹部向后渐次狭小。体

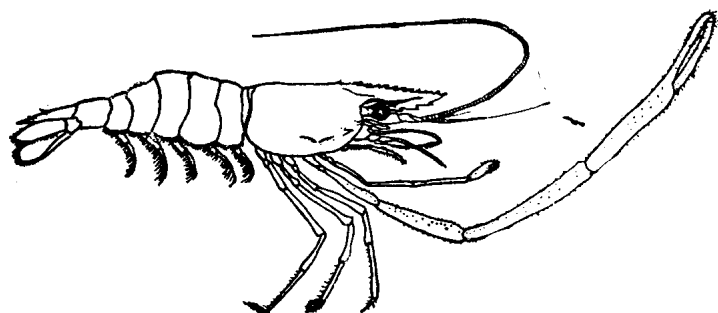


图1 青虾外形(♂)

被较硬的几丁质外壳。体色青蓝，并有棕色斑纹，故名青虾(图1)。体色通常随所处的环境不同而变化。头胸甲前端中央向前突出，形成一个强大而锐利的额角，其长度约为头胸甲长的 $\frac{3}{4}$ ~ $\frac{4}{5}$ 。上缘有12~15个齿，下缘有2~4个齿。头胸甲两侧各具两个刺。位于第二触角基部的为触角刺，其后下方为肝刺。头胸甲在体侧形成鳃甲。鳃为叶状型。腹部的腹甲分节。前后两个腹甲之间联以薄而坚韧的膜，使体节可以自由弯曲活动。第三腹甲的侧甲前后缘覆盖在第一和第三腹甲上。尾节呈长三角形，与第六腹肢形成尾扇。

胸部有5对步足。第一、第二对末端呈螯状，其余3对均呈单爪状。第二对步足特别强大，是进攻和防御武器。成体雄虾第二步足长度为其体长的1.5~2倍；雌虾第二步足小于或等于其体长。腹节附肢均为双肢型，第一至第五对具游泳功能，称游泳足。第六对附肢向后延伸，与尾节组成尾扇。

## 2. 习性

青虾的游泳足不发达，游泳能力弱，仅作短距离游泳，大部分时间在水底或水草等物体上爬行。因此青虾很少分布在

湖泊的敞水区，而主要分布于沿岸浅水缓流区的水草繁茂地带。青虾避强光而趋弱光，白天潜伏于水草石砾中，夜晚出来索饵活动。在深水湖泊中青虾有明显的季节垂直移动，即冬季在深水区越冬，春天逐渐向沿岸浅水带移动。长江下游的浅水湖泊看不到这样明显的季节移动。

### 3. 食性

青虾为杂食性，其天然饵料包括各种水生蠕虫、水生昆虫和昆虫幼虫、小的软体动物和甲壳类，新鲜的鱼和其他动物及其碎屑、谷物、种子、水果、蔬菜、藻类、水生植物的嫩叶和茎。当十分饥饿时还自相残食。

在人工饲养的条件下，青虾对各种养鱼饵料也都喜食，尤其是喜食糠糟、酒糟等发酵饵料，当有动物性饵料时，则偏爱动物性饵料。因此在人工养殖时，为了减少青虾的互相残杀，应适当投喂些螺、蚬、蚯蚓等动物性饵料，以满足青虾的生理需要。

## (二) 青虾的生长、蜕皮、寿命

### 1. 生长

青虾的生长较快，当年可长成商品规格。5、6月繁殖出的虾苗，到8、9月份即可长到3~4.5厘米，到10月份，雄虾大的可达6厘米以上，体重3克左右。多数虾的体长4~5厘米，体重2~3克，一周年的青虾，雄虾可达6~7厘米，雌虾可达5~6厘米，在盐度为5‰以下的少盐水域，青虾的生长要比淡水中长得快，规格也大。

### 2. 蜕皮

青虾的几丁质外皮起保护身体的作用，同时又可作肌肉的支撑。而外皮一旦硬化便不再增长，所以经常蜕皮就成了虾类生长的必然规律。每蜕1次皮，虾体明显增长。青虾幼体

的每一个变态阶段都需经蜕皮实现。从溞状 I 期到变成幼虾约经 14 次蜕皮，一般相隔 1~3 天蜕 1 次皮。幼虾阶段约每隔 7~11 天蜕 1 次皮。成虾阶段约 15~20 天蜕 1 次皮。冬季生长停止也不再蜕皮。雌虾在交配产卵之前，必进行 1 次蜕皮，并在蜕皮后 24 小时之内，软皮雌虾和硬皮雄虾进行交配，接着雌虾完成产卵。在抱卵期间雌虾不再蜕皮。软皮虾逐渐从水中吸收钙质并沉积于外皮中使外皮逐步硬化。刚蜕皮的虾易遭敌害和同类残食。因此，蜕皮是一个十分危险阶段，这是青虾在养殖中成活率不高的原因之一。在养殖池中多设些隐蔽物，是减少虾类损失的一个重要措施。

水温 24~25℃ 时，蜕皮过程约需 30~50 秒钟。蜕皮时间的长短与食物是否充足、营养是否全面、水质好坏均有关。食物不足、营养不完全虾的蜕皮时间就长，水质老化，虾体易生附着藻类，青虾蜕皮就困难。因此，加强投饲、定期充水、改善水质有利于青虾的生长和顺利蜕皮。

### 3. 寿命

过去一些书上认为青虾的寿命为 2~3 年，也有说是 7~8 年，经过一些人的详细观察试验，青虾的实际寿命只有一年多一点。一般 5、6 月份孵出的虾苗到翌年 7、8 月份完成繁殖任务后相继死亡。过去有些单位进行养虾试验时，每亩放养几十公斤抱卵青虾，而到年底捕捞时，只捕到几十公斤小虾，大虾（亲虾）1 只也不见，问题就出于亲虾完成繁殖任务后相继死去之故。

## (三) 青虾的繁殖

### 1. 雌、雄虾的特征

青虾是雌雄异体的动物，在外形上有明显区别：性成熟的雄虾的第二对步足远比雌虾的强大；雄虾的步足基节之间的

距离较窄；生殖孔在第五对步足基部，雌虾的生殖孔在第三对步足基部；雄虾第二腹足（游泳足）的内肢的内侧有一棒状雄性附肢，雌虾则没有（图2）。

## 2. 性腺

雌、雄虾的性腺均位于头胸部的背面、心脏和消化道之间。精巢白色略黄，表面多皱纹。其前部分成左右两叶，后部合而为一。精巢两侧各有一输精管，于第五步足基部向外开口。成熟的精子成图钉形，头部扁圆形，尾部短针状。精子由输精管所分泌的胶状体包裹，排出体外即成为白色半透明的精荚。

卵巢为椭圆形，前端略狭窄，后端圆钝。卵巢前部亦分两叶，后部愈合。在前端2/3处，左右各有一输卵管通向第三对步足基部。

## 3. 交配

青虾繁殖季节一般都在夏秋季。不同纬度地区具体产卵期有所不同。如白洋淀的青虾产卵期为6~9月；长江中下游为4~9月；浙江南部为3月下旬~11月；珠江流域为3月初至12月初。青虾产卵有两个高峰。春季高峰是由越冬老龄虾产卵形成的；秋季高峰是由当年虾产卵形成的。

交配是在硬皮雄虾和软皮雌虾之间进行。雌虾在交配前必须完成一次“交配前蜕皮”。雌虾临蜕皮之前，雄虾便守候在雌虾旁边。雌虾一旦完成蜕皮，雄虾便开始展开求爱活动，抬起头部、举起身体、挥动触须，伸开长而粗的第二步足成拥

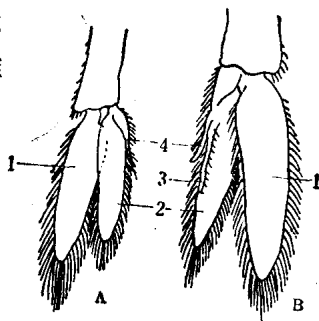


图2 雌雄虾第二腹肢

- A. 雌虾； B. 雄虾； 1. 外肢；  
2. 内肢； 3. 雄性附肢 4. 内附肢

抱姿势，并伴有间隙的突然跳动。直到雌虾被战胜，然后雄虾将雌虾抱在他的长螯之间，雌虾腹部向上，雄虾压在雌虾的上面，并将生殖孔紧贴在她的胸部，用力把精子排放到雌虾胸部中央，凝结成明胶状团块，即为精荚。

#### 4. 产卵

交配后的雌虾在24小时之内进行产卵，没有得到交配的成熟雌虾也有产卵的，但卵不受精，并在2、3天内掉落。雌虾的所有卵通常在20分钟内产完。

产卵时雌虾尾部弯向胸部腹面，腹肢伸出形成一个保护卵子的通道，然后卵子从生殖孔中排放到由腹甲形成的“孵卵室”，先在第四腹肢的着卵刚毛上粘着，然后依次在第三、第二、第一腹肢上粘着。卵子被薄而有弹性的膜包着，像葡萄一样成串地附着在腹肢上。受精卵由于腹足在水中不停地摆动，可以得到充分的氧气。雌虾经常用步足剔除未受精的死卵和脏物。

#### 5. 受精卵的特点

青虾的受精卵为椭圆形，其大小约为 $0.5 \times 0.7$ 毫米。随着胚胎的发育卵径略有增加，发眼期的卵径约为 $0.7 \times 0.8$ 毫米。卵的颜色也随之变化，初期为绿色略黄，以后渐变成淡黄色，即将孵化的卵为淡灰色，能见到两个大而黑的眼点。刚受精的卵子在腹足的着卵刚毛上粘附不牢易脱落，经过3个小时后粘结实固不易分开，临近孵化的卵子粘连疏松，极易脱落。

#### 6. 抱卵数及产卵次数

青虾的抱卵数不多，体长在4~6厘米的越冬虾，低的抱卵数约600粒左右，高的可达5000多粒，一般的都在1000~2500粒之间。夏季孵出的当年虾，8~9月份产卵，抱卵虾的体长

一般在3厘米左右，其抱卵数为200~750粒左右。最小的抱卵虾体长为2.4厘米，抱卵195粒。青虾的相对抱卵数为400~600粒/克体重。

青虾一生中产卵3次左右，5~6月孵出的青虾，到8~9月份体长达3厘米左右时即达第一次性成熟，产卵1次后越冬，到翌年5、6月份第二次性成熟，产卵后，待受精卵孵化后，即又一次性成熟，产第三次卵，以后相继死亡。我国南方的青虾一生可能产卵4次。

#### 7. 受精卵的胚胎发育

青虾的卵子为中黄卵，卵黄很多。发育开始时受精核先分裂几次。第一次核分裂开始于受精后4小时左右，第二次于6小时，第三次分裂开始于8小时，形成8个核。其后的分裂每隔1~1.5小时进行1次，大约在24小时内完成该分裂。

第一、第二次核分裂的完成并不相应地发生细胞质分裂。当第三次核分裂时，同时形成4条分裂沟，开始从卵表面4个大致等距离的点很快延伸，互相形成几乎成直角形的4个象限。4个分裂球各包含2个细胞核。第四次核分裂是全裂，第五次及其以后的核分裂是表面分裂，在卵表面出现明显六角形的分裂球。

完成分裂后的第二天，卵表面形成囊胚层。卵黄充满囊胚腔。卵表面的龟裂面逐渐变小，数量变多，细胞越来越小。

原肠期的虾卵一侧向内凹陷，该处颜色较淡。其后胚胎发育进入无节幼体期。此时卵的一端出现新月形的透明区，在显微镜下此处可见到几个突起，是胸肢的雏芽。胚胎进入后无节幼体期，卵黄比上期少。上唇很大。腹部已出现，但

不分节。附肢约5对。在最后一对附肢的后方出现1团小油球状物质,将来的心脏就在这里形成。

接着胚胎进入前蚤状幼体期。腹部延长并向上弯曲,但仍不分节。尾部开始分叉。心脏开始不规则的搏动。复眼出现,先为条状,后逐步扩大为新月形。眼的后方各有1颗大而分枝的橘红色色素细胞。附肢数目增多,并有分叉迹象。

最后胚胎进入蚤状幼体期。复眼由新月形变成椭圆形或圆形。腹部继续伸长并开始分节。尾部伸至头的上方。头胸甲和消化道明显。进出心脏的血流清晰可见。

#### 8. 孵化

在水温24~28°C时,受精卵约经20~25天孵化。同一批卵全部孵出,先后大约需要4~6小时。

孵化的完成是由于卵膜内的压力迅速增加,和幼体附肢的伸展活动,引起卵膜破裂。孵化过程开始,幼体口部连续颤动,蜷曲的身体缓缓伸展,使卵形逐步变长。大约45分钟,胸肢开始间隙的颤动,以后10分钟这些活动变得更有力量,时间更长,直至连续不停地颤动。身体继续伸长,蜷曲在眼和头上的尾部向外推动,卵膜突然破裂,尾部穿出卵膜。随后幼体强有力地伸曲,从卵膜中弹跳出来,不到5分钟,幼体开始在水中积极地游动。孵化时,母虾腹肢间断而快速颤动,散出新孵出的幼体。

### (四) 幼体发育

#### 1. 初孵蚤状幼体的形态及其变态

从卵膜中刚孵出来的蚤状幼体其外形与成虾大不相同,叫第一蚤状幼体,其特点是:体长只有2.3毫米左右。复眼无眼柄,不能自由转动。腹部6节,第六和第七腹节尚未分开,其末端平展成三角形,中间稍向里凹,边缘有14根羽状毛。腹



部没有附肢。额角和眼等长。第一触角柄部无关节。粗而短的外鞭的先端附近有4~5根长棘。内鞭为一细长棘。

第二触角有一大而扁平的鳞片，其边缘着生一系列羽状毛。内肢的长度不到鳞片长的一半，其末端有1根长的羽状毛和短毛。颚分成内、外两部分，外边部分有4个棘，内边部分没有棘。第一颚足的内、外肢都没有充分发育，呈短而圆的芽状。外肢的附肢亦短。第二颚足的内、外肢附生的毛少，外肢有扁平的附肢，边缘的羽状毛疏。第1~3步足几乎同型。第一、第二步足内外肢皆成囊状，不分节。第3~5对步足尚未出现。

溞状幼体经过一系列的变态才能变成外形与成体相似的幼虾。根据青虾幼体各阶段的形态特点，整个变态期分为13期。

## 2. 幼体的习性

所有幼体都是腹部向上，尾部朝前游泳，一旦变成幼虾即变成正常的游泳和底栖生活。

幼体具趋光习性，但躲避直射阳光和其它强光。早期幼体往往在水表层大群集积，常常成千上万只幼体挤集一起，形成旋涡，易导致局部缺氧，引起死亡。孵化10天后的幼体群居习性逐步消失。

幼体适应淡水生活，但低密度(1.006~1.009毫克/厘米<sup>3</sup>)咸淡水成活率更高。

## 3. 食性

刚孵出的溞状幼体以自身的卵黄为营养，不摄食。孵化后第三天幼体开始摄取饵料。他们的饵料主要是浮游动物，包括轮虫、枝角类、桡足类和其它小的甲壳动物、很小的蠕虫和各种水生无脊椎动物。在缺乏活饵料时，有机碎屑，特别是