

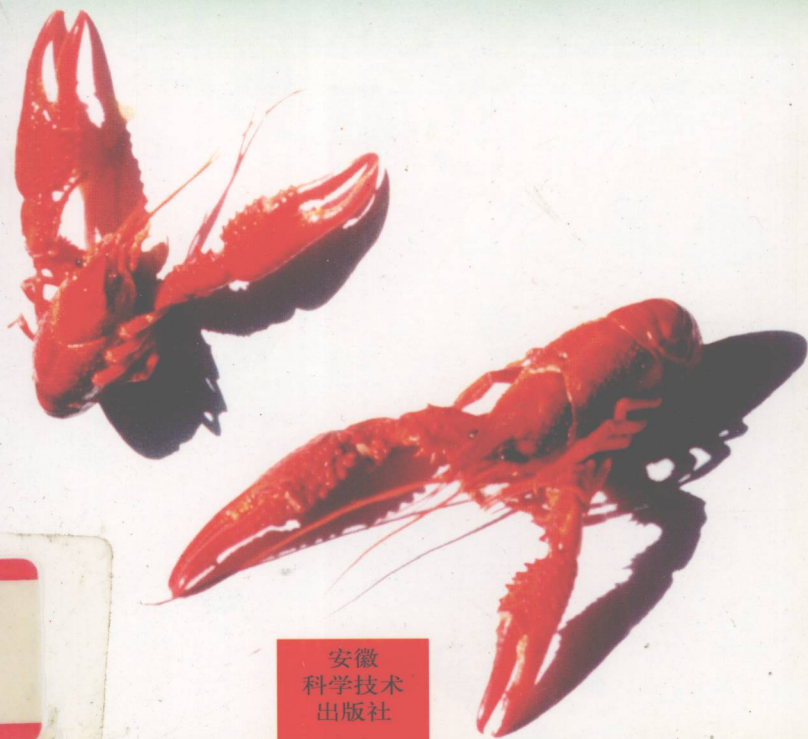
GAOXIAO
NONGYEJISHU
CONGSHU



高效农业技术丛书·水产养殖类

怎样养殖龙虾 (克氏螯虾)

石传翠 杜本俊 臧习兵 高 群 编著



安徽
科学技术
出版社

高效农业技术丛书·水产养殖类

怎样养殖龙虾(克氏螯虾)

石传翠 杜本俊 编著
臧习兵 高 群

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

怎样养殖龙虾(克氏螯虾)/石传翠等编著. —合肥:安徽科学技术出版社, 2002

ISBN 7-5337-2439-9

I. 怎… II. 石… III. 龙虾-虾类养殖 IV. S968.22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 016316 号

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码: 230063

电话号码: (0551) 2825419

新华书店经销 合肥中德印刷培训中心印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 3.875 字数: 80 千

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

印数: 5 000

ISBN 7-5337-2439-9/S · 344 定价: 6.00 元

(本书如有倒装、缺页等问题, 请向本社发行科调换)

前 言

随着人们对“食”的不断了解,广大消费者对一些味道鲜美、营养丰富、名特稀优水产品的需求量也在不断地增加,特别是一些高蛋白、低脂肪、味美可口的水产品,如龙虾(克氏螯虾)。20世纪60~70年代,人们把龙虾视为敌害,因为它在农田有水处打洞,影响农业生产。20世纪80~90年代,人们忽然认识到此“害”肉味鲜美,风味独特,虾黄具有蟹黄味,招致许多人的喜爱。当前不仅国内市场看好,国外市场前景也十分广阔,特别是欧美和澳大利亚市场更大。由于自然界繁殖有限,国内外市场已出现供不应求的现象,因此人工养殖龙虾就不失为一条致富新路。

前不久,许多水产工作者纷纷来信,要求介绍有关野生克氏螯虾的养殖技术。为此,我们根据平时的养殖经验,编著了《怎样养殖龙虾(克氏螯虾)》一书。本书共分15个部分,即龙虾的养殖前景、龙虾的生物学特性、亲虾培育、人工育苗、幼虾培育、成虾养殖、龙虾的捕捞和暂养、龙虾的越冬、稻田养殖龙虾、沟渠养殖龙虾、敌害及疾病防治、成虾运输、龙虾保鲜以及加工与烹饪等。希望本书能对发展龙虾养殖起着指导促进作用。

由于人工养殖龙虾刚起步,有些技术还得不断探索,加之我们水平有限,书中难免存在不足之处,欢迎广大读者和同行专家批评指正。

目 录

一、龙虾的养殖前景	1
二、龙虾的生物学特性	4
(一)分类及形态特征	4
(二)内部系统及其功能	5
(三)生活习性	7
(四)食性	10
(五)繁殖特性	10
三、亲虾培育	12
(一)亲虾池的选择与清整	12
(二)亲虾的选择、运输和放养	13
(三)亲虾的饲养管理	14
四、人工育苗	16
(一)亲虾的配组	16
(二)抱卵虾的培育	17
五、幼虾培育	20
(一)苗池的选择与管理	20
(二)虾苗的选择和放养	22
(三)饲养管理	24
六、成虾养殖	25
(一)成虾池的建立	25
(二)成虾池的清整	29

(三) 虾种放养	32
(四) 饲养管理	36
七、龙虾的捕捞和暂养	51
(一) 捕捞	51
(二) 暂养	54
八、龙虾的越冬	56
(一) 越冬池选择	56
(二) 放养	57
(三) 越冬管理	57
九、稻田养殖龙虾	59
(一) 稻田养龙虾的益处	59
(二) 稻田选择	59
(三) 准备工作	60
(四) 虾种放养时间及密度	61
(五) 稻田养虾要处理的几个关系	61
(六) 饲养管理	63
(七) 捕捞	64
十、沟渠养殖龙虾	66
(一) 沟渠水域的选择	66
(二) 放养前准备	67
(三) 放养	67
(四) 日常管理	68
(五) 捕捞	68
十一、庭院养殖龙虾	69
(一) 庭院养龙虾的优点	69
(二) 庭院养龙虾池子的选择	69

(三) 虾种放养	70
(四) 饲养管理	70
(五) 捕捞	71
十二、敌害及疾病防治	72
(一) 敌害	72
(二) 疾病防治	75
(三) 计算药量	91
(四) 使用药物注意事项	92
十三、成虾运输	94
(一) 运输前的准备	94
(二) 运输方法	94
十四、龙虾保鲜	98
(一) 水产品易腐败变质的原因	98
(二) 龙虾的保鲜方法	98
十五、加工与烹饪	100
(一) 加工品种	100
(二) 制作虾产品	104
(三) 烹制菜肴	107

一、龙虾的养殖前景

淡水龙虾(以下简称为龙虾)原产于美国,在第二次世界大战期间从日本传入我国。先在江苏的南京和安徽的滁县、当涂一带生长繁殖。20世纪50年代初期在市场较为少见,60~70年代已屡见不鲜,而现今广布于长江中下游,特别是安徽的沿江沿淮一带已成为龙虾的主要盛产地区。目前,全国大多数地区都有龙虾生存。该种属温热带淡水虾类,适应能力强,繁殖率高,食性杂,生长快,抗病,耐高温,耐低氧,离水数小时不会死亡。虾肉味美,可食部分达40%以上,可做成多种美味佳肴,不仅国内很多人喜吃龙虾,国外很多国家也有喜吃龙虾的习惯。龙虾的头、壳、足含有许多有用成分,可做成食品添加剂和调味剂,也可加工成动物饲料添加剂,还可提取甲壳素,用于食品、医药、化工等行业。目前,我国龙虾已销售到欧美、东南亚、澳洲的许多国家。近年来,我国很多地区把养龙虾作为主要经济收入来源,有的利用池塘、小沟、水渠以及房前屋后小池,稍加改造后养殖龙虾,也有的利用稻田养殖龙虾,产量和经济效益十分可观。另外,龙虾在恶劣环境中生长良好,故易于养殖。龙虾是一种大有可为、值得推广的养殖品种。

龙虾肉质细嫩、营养丰富。据测定,其蛋白质含量为18.9%,高于大多数淡水鱼类(如青、草、鲢、鳙、鲤、鲂、鳊、鲫、鳊、鳊、鲂、鲢等)和海水鱼虾类。其氨基酸组成同畜禽基本相

似,含有人体 8 种必需氨基酸,不但含有异亮氨酸、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极少的精氨酸。同时,龙虾还含有有助于儿童发育的必需氨基酸——组氨酸。

龙虾脂肪含量与其他水产品一样,都比较低。据测定,脂肪含量为 1.9%,比青虾、对虾、罗氏沼虾都低。其脂肪大多数是由人体所必需的不饱和脂肪酸组成,容易被吸收,同时具有防止胆固醇在体内蓄积的作用。

龙虾也含有人体所必需的矿物质,其中含量较多的有钙、钠、钾、镁、磷,含量少但比较重要的有铁、铜、硫等。龙虾总矿物质含量约为 1.6%,其中钙、磷、钠及铁的含量均比畜禽高,也比罗氏沼虾、青虾、对虾高。

龙虾是脂溶性维生素的重要来源之一,其富含维生素 A、维生素 C、维生素 D,远远超过畜禽的含量。

龙虾的头、壳、足含有蛋白质、脂类、矿物质等许多营养物质,经加工可供人和其他动物食用,同时也可作为食品添加剂和调味剂,尤其是虾头内残留的虾黄,具有独特的风味,可作佐料用。

龙虾肉的蛋白质中,含有较多的原肌球蛋白和副肌球蛋白。如食用龙虾具有补肾、壮阳、滋阴、健胃的功能,对提高运动耐力也很有意义。龙虾甲壳比其他虾壳更红,这是由于龙虾比其他虾类含有更多的铁、钙和胡萝卜素。龙虾壳和肉一样对人体健康很有利,它对多种疾病有疗效。把虾壳和栀子焙成粉末,可治疗神经痛、风湿、癫痫、胃病、小儿麻痹和妇科疾病等。

龙虾头和虾壳含有 20% 左右的甲壳素,经深加工处理能

制成可溶性甲壳素,利用甲壳素又可以提取壳聚糖。壳聚糖在农业上,可以促进种子发育,提高植物抗菌力;在造纸工业上,可以制造抗溶剂、纸张改性剂、增强剂;在医药方面,可用于制造降解缝合材料、人造皮肤、止血剂、抗凝血剂、伤口愈合促进剂;在日用化工上,可用于制造洗发香波、头发调理剂、固发剂、牙膏添加剂;在膜材料方面,可用于制造反渗透膜、渗透蒸发膜、仿生膜、超过滤膜;在吸附剂方面,可用于制造染色废水吸附剂、改性活性炭吸附剂、色谱吸附剂、重金属吸附剂;在水处理剂方面,可用于制造下水道、工厂污水絮凝剂;在纺织助剂方面,可用于制造增染剂、抗电性剂、固色剂。

二、龙虾的生物学特性

(一)分类及形态特征

1. 分类 龙虾学名克氏螯虾,俗称淡水龙虾、野生淡水龙虾、大红虾、大龙虾、龙虾。在分类上属于十足目、爬行亚目、螯蛄科、螯虾亚科、螯虾属、克氏螯虾种。

2. 形态特征 龙虾可分为头胸部、腹部和尾部,一般雄虾较雌虾大,雄虾第一对足较雌虾大得多。龙虾头胸部粗大,呈圆筒状,腹部向后稍渐小,臂呈扁形,尾部由三叶片(左右上排列)构成扇形。外被几丁质甲壳,头胸甲坚硬且发达,几乎占全身的 $1/2$ 。根据头胸甲所对应的器官,可把它分为额区、眼区、胃区、肝区、心区、触角区、颊区和鳃区。头胸甲前部是圆尖形,头前端两侧有一对大的复眼,通过眼柄与头部相连,可以转动,眼柄下是触觉腺。

龙虾整个身体由12节组成,其中头胸6节,腹部5节,尾部1节。头部前2对附肢演变成触角,后3对是口器的主要部分,称为口肢。口肢的第1对是大颚,后续的2对为小颚。前1对大颚、第1小颚及第2小颚共同组成口器,作为摄食器官。第1对步足具螯,雄虾的第1螯足较大,具鲜艳的颜色、膨大,且螯足的前端外侧有一明亮的红色软疣。雌虾螯足较

小,大部分没有红色软疣,仅小部分有,但小且颜色较淡。螯足是摄食和防御的工具,后4对步足司运动功能,用于爬行。腹部具有5对附肢,前2对是腹足,助于行动,后3对均属游泳器官。尾节还具有使身体升降和向后弹跳的功能。

龙虾外表随水质、蜕皮和年龄增长而呈现不同体色。幼体或刚蜕皮的虾,体色呈青色,成虾多数呈红褐色。

(二)内部系统及其功能

1. 消化系统 龙虾的消化系统是由口、食道、胃、中肠、后肠、肛门构成的管道,贯穿于头胸部和腹部。胃、食道和后肠源于外胚层,肠内壁被有几丁质壳,中肠较短,具有分泌多种消化酶的功能。肛门开口于尾节腹面与第6腹节相邻和尾部交接处。在中肠处具有一大的消化腺——肝胰脏,肝胰脏是虾类最大的消化酶分泌器官,可分泌与食物消化有关的多种水解酶。同时它也是重要的贮存器官,在肝胰脏内有贮藏蛋白质颗粒、脂肪颗粒和无机物的不同类型的贮藏细胞。其中贮藏钙、磷颗粒的细胞最多,在龙虾蜕皮周期中具有充当无机元素的转运库和贮藏库的作用。

2. 呼吸系统

(1)呼吸。龙虾具有8对鳃,包在头胸甲的两侧,通过鳃丝的摆动形成水流同外界进行气体交换。每个鳃丝上分布着许多鳃小片,上面密布血管网,外界的氧穿透血管壁与铜蓝蛋白结合,同时会释放出二氧化碳。鳃可以吸收水中的金属离子和调节渗透压。龙虾呼吸系统较为特殊,离水后保持体表一定的湿润性,可成活数小时(气温在20~25℃)。

(2)泡沫。泡沫是龙虾暂时离水后继续呼吸时所产生的。在水中由于龙虾第2对小颚的颚片在鳃腔里不断划动使水从螯足基部下方的入水孔进入鳃腔,而后由第2触角基部下方的出水孔出来。龙虾暂时离水后,仍借助于残留在鳃腔里的水进行呼吸,此时空气混入鳃腔,与残留的水在一起喷出时就形成泡沫。由于不断呼吸,使泡沫愈积愈多。产生的泡沫不断破裂,又不断增生,从而又发出嗒嗒的声音。

3.循环系统 虾类属开放性循环系统,由位于肝胰脏后侧的心脏以及血管和血窦组成。心脏把血液泵向身体各处的血窦,再至各组织器官。血液是无色的,由血浆和变形虫状的血球组成,直接携带氧的是铜蓝蛋白。血液凝血功能强,由心脏抽出的血液在30秒钟内便凝成淡蓝色的血块。

4.生殖系统 龙虾是雌雄异体,雌虾有一个卵巢,呈棱形,位于胃的后方、心脏之前、肝胰脏之上。后部分成相连的两叶,中部两侧各引出一条输卵管,分别汇集开口于第5步足基部内侧,开口处为生殖孔。雄虾有一个精巢,呈白色线状,所在部位同卵巢,但输精管只有左侧一根,开口于第4步足基部内侧,开口处为生殖孔。生殖系统作用是雌雄交配、产卵、繁衍后代。

5.神经系统 龙虾神经系统是由位于头部的脑神经节、食道神经环和纵行于腹血的神经索组成。腹神经索在每个体节中各有一对膨大的神经节。

6.内分泌系统 虾类眼柄基部有触角腺和绿腺,是重要的内分泌器官,可分泌不同的激素,对生殖、蜕皮和水盐代谢起着调节作用。

(三)生活习性

1. 掘穴和栖居 龙虾脱离母体后广泛生活于淡水湖泊、河流、池塘、水沟及稻田中。着生丰富的底栖生物、水生浮游生物及各种水草都是龙虾的适口食饵,龙虾在这些水体中栖居安逸,生长良好。

幼虾在天然水下“森林”中或池边水下,挖穴栖居,有时躲藏在石砾水草的隐蔽处所。通常虾将穴挖在大水面周岸黏土丰厚沼泽地芦草丛生的滩岸地带。虾穴一般呈圆形,向下倾斜,深达 30 厘米左右,且曲折方向不一。虾穴不仅分散,而且常分布在水面之下,不易被发现。虾掘穴的密度较大,多的每平方米可达 20 穴以上。刚入水体的幼虾因螯足尚弱,掘穴较浅,以达到隐蔽自身为度。随着幼虾长大,掘穴逐渐加深。每穴少则栖居一只,多时可达数只。

龙虾栖息的地点常有季节性移动现象,春天水温上升,龙虾多在浅水处活动;盛夏水温较高就向深水处移动;冬季在洞穴中越冬。龙虾蜕皮生长和繁殖,也在洞穴中进行,以防被伤害。

雨水季节,龙虾经常会爬上陆地活动。龙虾喜阴怕光,光线微弱或黑暗时爬出洞穴,通常抱住水体中的水草(水葫芦)或悬浮物,呈“睡觉”状。光线强烈时则沉入水底或躲藏于洞穴中,具有明显的昼夜垂直运动现象。

龙虾具有较强的耐饥饿能力,生产期一般能耐饿 3~5 天;秋冬季一般 20~30 天不进食物也不会饿死。

龙虾喜在水底摄食并多在夜间进行,摄食的最适温度为

25~30℃;水温低于15℃以下活动减弱;水温低于10℃或超过35℃摄食明显减少;水温在8℃以下时,龙虾进入越冬期,不摄食,生长停滞。

2. 感觉和行动

(1)感觉。虾类的感觉器官比较发达,主要是复眼。复眼是虾类的视觉器官,表面呈半球面,下部为眼柄,既可直立,又可转动,活动灵活。直立时1对复眼举起,可视各方位;转动时可视物体更清晰。龙虾主要利用视觉捕获食物和防止敌害侵袭。

(2)行动。龙虾行动缓慢,仅在取食时,借助步足迅速行动。在陆地,龙虾主要的行动方式是直行,且腹尾下卷。在水中,龙虾的游泳能力较差,只能做短距离游动,常在水草丛中攀登爬行,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,一旦钳住东西后不轻易放开,一般到水中才能松开。

3. 自切和再生

(1)自切。龙虾步足受外界环境刺激(如药物、电、温度)或被外敌抓住,经常会迅速自断其受害步足,得以逃生,此现象称为自切。龙虾自切时,折断点总是在附肢的基节与坐节之间的关节处。步足一旦断开后,龙虾自身即分泌液体以封闭保护伤口。

(2)再生。虾肢的再生是与自切相联系的。虾肢的再生能力以幼虾较强。有再生能力的部位为眼及附肢。虾类的再生能力比蟹类更强,故捕捞的虾很少缺肢。

4. 蜕皮和生长

(1)蜕皮。龙虾的蜕皮和生长是密切相关的,可分为生长

蜕皮、生殖蜕皮和再生蜕皮。龙虾的生长过程是伴随着幼体的蜕皮、幼虾和成虾的蜕皮而进行的。龙虾蜕皮一般分为三期,即间期、前期和后期。间期是两次蜕皮之间的一段时间,持续时间较长。在间期,龙虾的体重增加,壳的矿化作用完成,虾体进行大量的营养物质积累,为下一个周期做准备。进入前期,龙虾活动减弱,在外表皮分泌出各种酶对壳内绝大多数蛋白质、部分几丁质、钙、磷、钾等进行重吸收。重吸收的蛋白质贮存在肝胰脏内;钙、磷等无机物大部分贮存在肝胰脏和胃内,也有一小部分由鳃和眼柄带至体外。龙虾在蜕皮前常先选择到较为安静隐蔽的地方,不久就开始蜕皮。刚蜕皮的幼体或幼虾身体柔弱无力,极易受同类或其他敌害的侵害,所以蜕皮对龙虾来说,是一次生存的大关。因此,养殖时应设置隐蔽物,提高其存活率。此外,水的 pH 值对龙虾蜕皮有较大影响,过高的 pH 值会使虾蜕皮困难而死亡;pH 值过低,又会使虾壳软化。若水中碳酸盐过高,往往会使虾壳变厚而不利于下次蜕皮。对此,在生产中,经常加注新水可刺激龙虾的正常蜕皮。

(2)生长。龙虾从第一期幼虾起,每蜕皮一次,体长和体重均有一次飞跃式增加。在蜕皮后,虾体迅速吸收水分,可达体重的 20%~80%。龙虾蜕皮周期随着个体增大而逐渐延长,在幼体阶段,每隔 2~3 天便蜕皮一次;幼虾阶段每隔 5~7 天蜕皮一次;成虾阶段每隔 10 天左右蜕皮一次。从幼体长到成虾,要蜕皮 25~30 次。龙虾具有迅速生长的特点,但其生长速度受环境条件,特别是饵料和水温的制约。通常早期幼体的蜕皮次数较频繁,随着幼虾的生长,蜕皮次数和每次蜕皮的时间间隔渐次延长,一旦环境不良则幼虾停止蜕皮生长。

在自然条件下,一般生长快的幼虾当年可达上市规格;而营养不良或在密养环境下饲养的幼虾生长相对缓慢,当年只能长到3~4厘米长。进入越冬期的龙虾,一般蛰居在洞穴中,不再蜕皮并停止生长。

(3)寿命。从虾苗开始计算,雄虾的寿命实际上仅有20个月,雌虾寿命为24个月。

(四)食性

龙虾食性杂,喜食动物性饵料,但其饵料食谱非常广泛,在自然界喜食水生昆虫幼体、小型甲壳动物、小型底栖动物、河蚌肉、螺蛳肉、鱼肉和其他动物的尸体以及谷物、小麦、玉米、苦草、轮叶黑藻、金鱼藻、黄草、水花生和陆地植物的茎叶等,也偶尔捕食鲜活的小鱼小虾。龙虾在食物丰富、生态条件良好的情况下,种内之间一般没有相互残食的现象,但在食物匮乏或养殖密度过大时会同类相残,或吞食自己所抱的卵。处于繁殖期的亲虾在缺少食物时,1天可以吃掉20多只幼体。另外,人工养殖龙虾饵料不足还会使龙虾越塘逃跑。

人工养殖的龙虾对饵料要求不高,刚刚孵出的幼体开口饵料是单胞藻、轮虫及卤虫无节幼体,微粒饵料亦可;幼虾阶段转变为杂食性;成虾阶段食性更杂,可投喂豆饼、菜叶、小杂鱼等,亦可投喂加工成型的颗粒饵料。

(五)繁殖特性

龙虾大约是10月底至翌年3月间交配抱卵,不同的水域