



农村科学实验丛书



黄海水产研究所养殖研究室对虾组

人工养殖对虾

科学出版社

农业学大寨



农村科学实验丛书

人工养殖对虾

黄海水产研究所养殖研究室对虾组

科学出版社

1979

内 容 简 介

对虾是人们喜食、肉味鲜美、营养丰富的食品。过去对虾的生产主要依靠海洋捕捞,产量因自然条件的影响,很不稳定。黄海水产研究所于1958—1963年开展了人工养殖对虾的研究,先后获得了对虾越冬、提早产卵孵化、人工育苗与养殖试验的成功。

黄海水产研究所根据他们十多年来养殖对虾的实践与技术经验编写成的本书包括:对虾的形态构造、对虾养殖场地的选择和建造、对虾的人工育苗与捕苗和对虾养殖。

可供水产院校师生、水产技术人员、知识青年参考。

人 工 养 殖 对 虾

黄海水产研究所养殖研究室对虾组

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1979年12月第一版 开本 787×1092 1/32

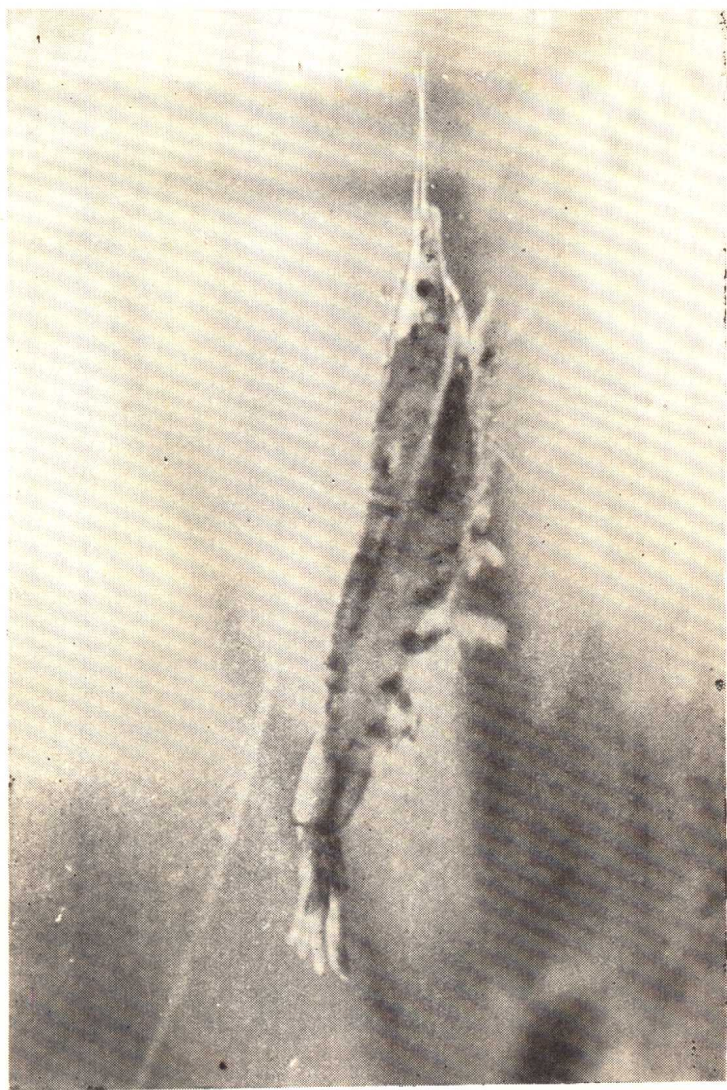
1979年12月第一次印刷 印张 2 5/8 插页 1

印数 0001—3 100 字数 56,000

统一书号 16031·63

本社书号 1627·16

定价: 0.28 元



坂
夜

10571/08



水彩短齿蛤



蓝蛤

前 言

我国海域辽阔,海岸线长达一万八千多公里,滨海地区的港湾、海汊和滩涂是虾类繁殖生长的适宜场所,也为发展人工养殖对虾生产提供了有利条件。

对虾不仅肉味鲜美、营养丰富,而且经济价值很高,为国内人民所喜食,在国外市场上也很受欢迎,是我国出口的重要商品之一。对虾出口,对支援社会主义建设有着重要的意义。

过去,对虾生产主要依靠海洋捕捞,由于捕捞生产经常受到海况等自然条件的影响,对虾产量不稳定,随着我国工农业生产的迅速发展,我国人民生活水平日益提高,单纯依靠捕捞生产远远不能满足人民的需要,因此,发展人工养殖对虾事业就显得迫切和重要。

建国以来,党和国家对人工养殖对虾很重视。黄海水产研究所于1958—1965年期间进行了对虾人工养殖研究,先后获得对虾越冬提早产卵孵化、人工育苗与养殖试验的成功。对虾越冬提早二个月产卵,一立方水体可育出对虾苗八千至一万尾。近几年来在大面积养殖技术尤其在精养高产方面取得了较大的进展,获得了亩产1102斤的好成绩,使用人工混合饵料喂养对虾也取得了很好的结果,筛选出几个人工混合饵料的配方可用于生产。

人工养殖对虾于1967年在山东省日照县推广后,现已发展到山东省沿海十几个县,且江苏、浙江、河北、辽宁、福建等省也相继开展了人工养殖对虾生产。十几年来人工养殖对虾

生产又有了较大的发展。我们根据十几年来人工养殖对虾方面的实践和技术经验，写成这本《人工养殖对虾》，供水产院校、知识青年、养虾的同志们参考。

由于我们水平所限，缺点和错误难免，希同志们批评指正。

目 录

前言	iii
第一章 对虾的形态构造	1
第一节 外部形态	1
一、头胸部	2
二、腹部	2
三、附肢	3
四、外部生殖器官	5
五、体色的变化	5
第二节 内部构造	7
一、肌肉系统	7
二、消化系统	7
三、呼吸系统	9
四、循环系统	9
五、排泄系统	10
六、神经系统	11
七、生殖系统	11
第二章 对虾养殖场地的选择和建造	13
第一节 养殖场地的选择	13
一、地形地势	13
二、土质	13
三、水质	14
四、饵料	14
五、苗种	14
第二节 养殖场地的建造	15
一、建池方式	15
二、建池工程	15
第三章 对虾人工育苗与捕苗	19

第一节	人工育苗	19
一、	亲虾的捕捞和培育	20
二、	生殖腺(卵巢)发育与分期特征	23
三、	亲虾的生殖腺(卵巢)检查和选择	23
四、	亲虾的运输和蓄养	25
五、	产卵孵化与幼体培养	26
第二节	捕捞自然苗	53
一、	苗汛季节与捕苗准备	53
二、	除害与苗种鉴别	53
三、	运输工具与方法	54
四、	运苗注意事项	54
第四章	对虾养殖	56
第一节	清池与进水	56
一、	清池	56
二、	进水	58
第二节	放养虾苗	58
第三节	饵料与投喂	59
一、	对虾摄食习性	59
二、	饵料与生长的关系	61
三、	繁殖饵料生物	63
四、	投喂饵料	64
第四节	添换水	70
第五节	观测项目	71
一、	观察对虾的活动	71
二、	观察水色	71
三、	测量水温	72
四、	测定盐度	72
五、	生长测量	73
六、	对虾胃饱满度检查与食物分析	74
第六节	出池	75
参考文献	77

第一章 对虾的形态构造

对虾 (*Penaeus orientalis* Kishinouye) 在动物分类学上属于节肢动物门,有鳃亚门,甲壳纲,软甲亚纲,十足目,游泳亚目,对虾科,对虾属。对虾这一名称的来源,是因渔民过去售虾时习惯以“对”来计价,故名对虾,又名大虾或明虾。

第一节 外部形态(图1)

对虾体形长而略侧扁,雌雄异体,成体雌虾大于雄虾,体色也有区别:雌虾体色青灰,故又称青虾,平均体长18厘米左右;雄虾体色发黄,故又称黄虾,平均体长15厘米左右。

对虾的体外包被着一层几丁质的外骨骼(甲壳),它是由

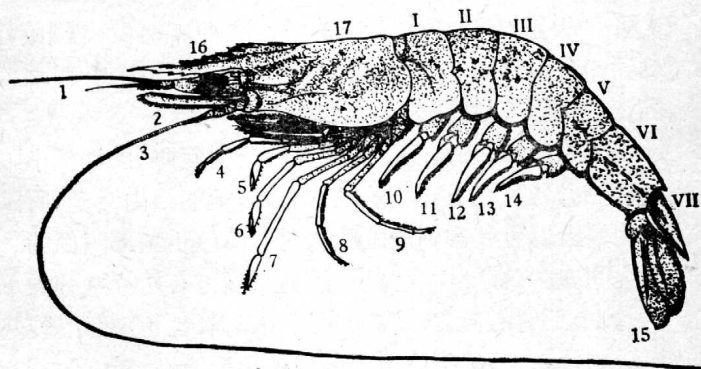


图1 对虾的外部形态(雌)

1.第一触角,2、3.第二触角鳞片及触鞭,4.第三颚足,5—9.第一至第五步足,10—14.第一至第五游泳足,15.尾肢,16.额角,17.头胸甲, I—VI.第一至第六腹节, VII.尾节。

内方的表皮细胞分泌而成,其内含有钙盐蛋白质和甲壳质,所以在分类上定为甲壳纲。外骨骼向外突出形成体表的棘、刺和刚毛等,具感觉和保护功能。

对虾的身体可分为头胸部与腹部,共由 20 节构成,除最后一节外,各节皆具一对附肢。

一、头胸部

对虾身体的前部为头胸部,较粗短,由头部 5 节与胸部 8 节愈合而成,共为 13 节,分节不明显。

头胸部的背面和两侧为一片坚硬的甲壳,特名为头胸甲。它的前端中央有平直前伸、细长而尖利的额角,俗称虾枪或额剑,具有保护眼睛和防御敌害的功用。额角侧扁,上下两缘皆有短齿,呈锯齿状;上缘为 7—9 齿,下缘为 3—5 齿,这是分类的重要依据之一。

头胸甲可根据各器官的部位划分为额区、眼区、触角区、胃区、肝区、心区、颊区和鳃区。头胸甲的表面又有突出的刺、隆起的脊和凹下的沟,按其所在的区位而定名,如:胃上刺,触角刺,肝刺;额角后脊,眼胃脊;额角侧沟,眼眶触角沟,颈沟和肝沟,这些都是对虾在分类上的依据条件。

头胸部的前端,额角的下方两侧有一对复眼,由许多小眼组成,呈肾形,各自固着在长的眼柄上,眼柄能自由活动,所以身体不用转动就可以看到周围的情况。口位于头部腹面的一对大颚之间,前方有一片半圆形的上唇,后方有两片并列的下唇,大颚被上下唇所覆盖。胸部两侧有鳃,着生于胸部附肢基部及附近的体壁上,由头胸甲两侧包被而形成鳃腔。

二、腹部

对虾身体的后部为腹部,较细长,约为头胸部长的 2.5

倍,由7节构成,分节很明显,前5节均较短,第六节为最长,腹部自前到后逐节变细,最后一节很细,末端甚尖,称为尾节,肛门位于尾节腹面的基部。

腹部各体节的背面及两侧均包被一片比较坚硬的甲壳,前一片的后缘均覆于后一片之上。相连处的甲壳薄而柔软,前后折叠,以便于体节的活动。第四节至第六节的背面中央皆有一纵脊,并且第六节后缘中央还有一短小的中背刺。第七节(尾节)的背面中央有一纵沟。

三、附肢

对虾共有19对附肢,即头部5对,胸部8对,腹部6对。头部的前两对附肢为对虾的触觉器官,名为第一、二触角。头部的第三对附肢为咀嚼器官,名为大颚。头部的后两对附肢能帮助撕碎和抱持食物,名为第一、二小颚。胸部的前三对附肢为扶持食物入口的器官,名为第一、二、三颚足。胸部的后5对附肢为捕食和爬行器官,名为步足。对虾具有5对步足,故在分类上定为十足目。腹部的六对附肢为游泳器官,前5对好像船上的桨而定名为游泳足,最后一对称为尾肢。由于各附肢的功能不同,其形态变化很大,但有一共同性,即基本为双肢型,包括基肢,内肢和外肢三部分。

第一触角(小触角) 基肢分三节,以第一节为最长,其背面凹陷,恰能容纳“眼球”,称眼窝,基部有平衡器(平衡囊),外缘有一很小的柄刺,内缘有伸向前方的内侧附肢。内肢与外肢呈鞭状,为两条触鞭,外肢称外鞭,内肢称内鞭,外鞭长于内鞭,均伸向前方。因此小触角对身体前方具有触觉功能,并对身体有平衡作用,又有嗅觉功能。

第二触角(大触角) 基肢很短,分两节。外肢宽大呈叶片状,名为大触角鳞片。内肢基部较粗,由三节组成,名为大

触角柄，上具一细长触鞭，约为体长的 2.5 倍，弯向体侧以至后方，因此大触角对身体两侧及后方具有触觉功能。

大颚 内肢与外肢消失，由基肢生出咀嚼部和触须部。咀嚼部坚硬，又可以分为两部分，门齿部很扁，上具两个小齿用以切碎食物；臼齿部较圆厚，咀嚼面上凸凹不平，用以磨碎食物，触须分两节，宽大呈叶片状，位于咀嚼部外侧伸向前方。

小颚 两对小颚均呈片状。第一小颚由三薄片组成，内侧为两薄片，名为颚基，其内缘生有刺状刚毛，外侧的一片为内肢，外肢消失。第二小颚由四薄片组成，内侧为二片，又各分成两小片，其内缘均生有刺状刚毛，外侧的一片为外肢，极发达呈叶片状，具有不断鼓动水流以助呼吸的功能，居中的一片为内肢，很短小。

第一颚足 呈叶片状，基肢的内侧与外侧均有一薄片，内侧薄片的内缘生有刺状刚毛，有助于扶持食物入口，外侧薄片为肢鳃，有助于呼吸，内肢细长，由 5 节组成，外肢发达呈叶片状。

第二颚足 基肢分两节；内肢分五节，末两节折向内侧呈屈指状，内侧缘生有刺状刚毛，有助于扶持食物入口，外肢很发达，边缘密生羽状刚毛，有助于游泳。

第三颚足 基肢分两节，第一节为底节，第二节为基节，内肢粗长如棒状，由 5 节组成，自基部起依次定名为座节、长节、腕节、掌节、指节，各节内缘皆生有刺状刚毛。雌者指节细短，仅为掌节长的一半，雄者指节较粗长，稍短于掌节，其外侧背面有一凹沟，掌节末端突出于指节基部外侧上方，突出处具有一撮刚毛，沿指节的凹沟前伸。雌雄性的外肢均很发达，边缘密生刚毛，亦有助于游泳。

步足 五对步足的基肢均分两节(底节、基节)，外肢极

短小而内肢很发达，以第三对步足的内肢为最长。各步足的内肢皆分5节(座节、长节、腕节、掌节、指节)。前三对步足的末端都具钳状的“螯”，由指节和掌节构成，为攫捕食物和抗御敌害的武器，后二对步足呈爪状，为爬行器官。

游泳足 5对游泳足的基肢，内肢与外肢均不分节，外肢都很发达。第一对游泳足的内肢依雌雄性不同而有差异，雌者内肢甚小，雄者内肢构成交接器，其余四对游泳足的内肢皆发达，唯雄者第二对游泳足内肢基部的内侧具一小型雄性附肢。

尾肢 基肢粗短不分节，内外肢很发达呈羽片状，和尾节一起构成尾扇，游泳时具有掌握方向和升降身体的功能，在遇到敌害或受惊动时，可使身体骤然猛速后退，以免受到袭击伤害。

四、外部生殖器官

对虾的雌雄两性均有构造特殊的交接器：雄性交接器由第一对游泳足的内肢变形相连而构成，中部向背方纵行鼓起，似呈半管形(图2-2)；雌性交接器位于第四和第五对步足基部之间的腹甲上，略呈圆盘形，纵向开口，两侧对称，口两缘外突，开口前方有一密生小毛的突起，口内为一空囊，囊的前壁中央有一舌状小突(与开口前方的突起相接)和翼状小骨，该囊为交尾和储存精液的器官，故又称“受精囊”(图2-1)。据此可以准确的鉴别对虾的雌雄。

五、体色的变化

对虾的真皮层和器官内散布着许多色素细胞，含有红、黄、绿、蓝等色素质，使对虾呈现出一定的体色，这些色素细胞一般能随着光线、水色等生活环境的改变而伸缩。不同颜色的

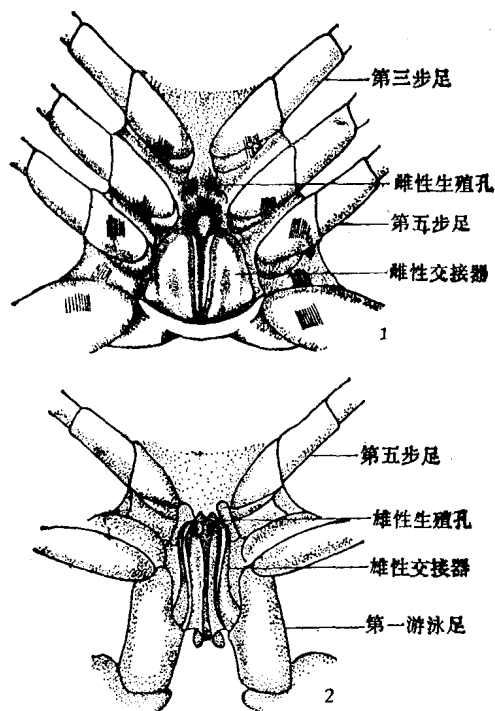


图2 对虾的外生殖器官和生殖孔

1. 雌性交接器和生殖孔, 2. 雄性交接器和生殖孔。

色素细胞的伸缩变化使对虾表现出不同的体色, 具有保护色的作用。当某种颜色的色素细胞扩张时, 即展现出若干树枝状的分枝, 色素也随着扩散, 这种颜色就显得很浓, 反之, 当它收缩时, 色素也随着集中, 甚至缩成极小的圆点, 这种颜色就显得很浅。

对虾经过煮熟后体色会变红, 这是由于色素受到破坏所产生的变化。对虾的色素大多是“类胡萝卜素”和蛋白质结合而构成的, 它们的结合方式和构造是多种多样的, 因此呈现出各种不同的颜色。这些色素细胞的基本特点是在遇到高

温或酒精、无机酸时即分解为红色物质(虾红素)和蛋白质沉淀。虾红素不溶于水,但能溶于酒精或无机酸、脂肪溶剂中,所以用酒精浸泡的标本,先是色变红,而后红色消失,用油炸对虾,虾红素就溶于油中,使油色变成橘红色。虾红素的熔点很高(238—240℃),在一般高温下色素细胞虽受到破坏,而虾红素不起变化,所以煮熟的对虾就变成了红色。

第二节 内部构造

对虾体内,包括肌肉系统、消化系统、呼吸系统、循环系统、排泄系统、神经系统和生殖系统。现分述如下。

一、肌肉系统

对虾的肌肉为横纹肌,构成许多强有力的肌肉束分布于头胸部与腹部,以腹部肌肉为最发达。肌肉束分为伸肌与屈肌两类,两者相互协调作迅速的伸缩活动,使对虾有很强的游泳力。腹屈肌特别发达,位于肠道下方,和斜伸肌绞在一起构成大的肌肉束。由于这些肌肉束的迅速收缩,尾部很快向腹面弯曲,由此击水而产生的反作用力,使对虾体骤然后弹。但腹部肠道上方的背伸肌不发达,所以腹部的伸直动作较慢。对虾的眼柄、附肢和胃壁均通有肌肉束,依靠肌肉束的伸缩作用而使其活动。

二、消化系统(图3)

前述口位于头部腹面一对大颚之间、大颚被上、下唇所覆盖。口后连一短食道,具四道纵褶。食道的另一端与大而壁薄的胃相连接。食道和胃的内壁为一层几丁质甲壳,蜕皮时与体表的甲壳同时蜕去。胃可分前后两部(图4):前部为

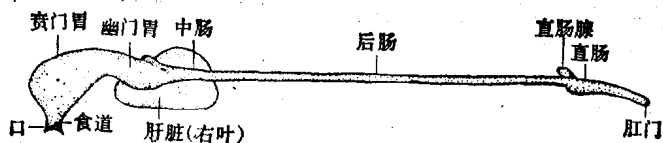


图3 对虾的消化系统示意图(侧面)

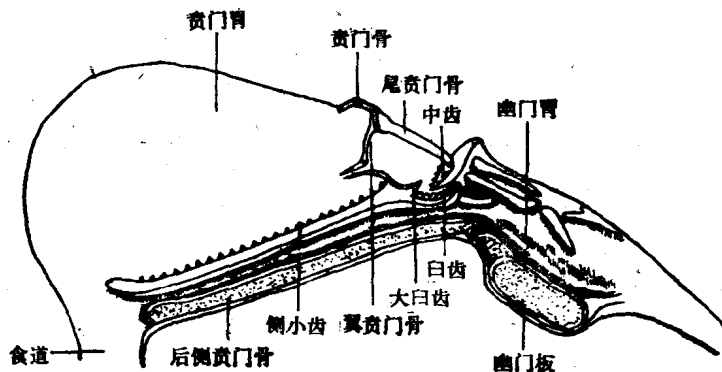


图4 对虾胃剖面(侧面)

一大囊称贲门胃,内有许多几丁质齿,构成胃磨,因此贲门胃除容纳食物外,并有磨细食物的作用;后部较小称幽门胃,内有成对幽门板和无数刚毛。胃后为肠道,在其前端背面有肠盲囊。肠分中肠与后肠。中肠短而后肠很长,其末端为直肠,具有直肠腺。直肠在尾节基部腹面开口,即肛门。在幽门胃的后部和中肠两侧有一对大的消化腺,即肝脏,并有胆管通中肠。一对肝脏相靠的很紧密,被一层结缔组织薄膜包成一团。

食物入口后由大颚咬断磨碎,经食道进入贲门胃中,再由胃磨将其磨细,后经幽门胃前端的刚毛过滤,使磨细的食物进入幽门胃中,肠盲囊具有消化吸收的功能,未被消化吸收的物质经肠道由肛门排出体外。