



科技兴农百卷书

渔业类

于言举 等 编著

扇贝养殖技术



济南出版社

科技兴农百卷书

(渔业类)

扇贝养殖技术

于言举 王久军 编著

济南出版社

科技兴农百卷书

扇贝养殖技术

于言举等 编著

责任编辑:于 干

济南出版社出版

(济南市经七路 251 号)

封面设计:李兆虬

新华书店发行

山东高唐印刷厂印刷

开本:787×960 毫米 1/32

印张:4.625

字数:86 千字

1998 年 4 月第 1 版

1998 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—3000 册

ISBN7—80629—274—8/S·42 定价:4.70 元

(如有倒页、缺页、白页直接到印刷厂调换)

前 言

农业、农村和农民问题,始终是中国革命和建设的根本问题,关系着改革开放和社会主义现代化事业的大局,关系着党的执政地位的巩固,关系着国家的长治久安。没有农业和农村的稳定和全面进步,就不可能有整个社会的稳定 and 全面进步;没有农民的小康,就不可能有全国人民的小康;没有农业现代化,就不可能有整个国民经济的现代化。因此,我们必须把科技兴农当作一件大事来抓。

进一步做好农业和农村工作,一要依靠党的农业和农村政策,二要依靠科学技术进步。要牢固树立科学技术是第一生产力的马克思主义观点,把依靠科技进步、提高劳动者素质作为发展农村经济的根本出路,要把适用的先进农业科技成果送到农村,普及到千家万户,使之尽快地转化为现实生产力。

为此,山东省新闻出版局、济南市新闻出版局、济南出版社共同策划、推出《科技兴农百卷书》。这套丛书内容包括粮食作物类、经济作物类、农药化肥类、普通蔬菜类、特种蔬菜类、植物保护类、畜禽类、普通水果类、干特果类、桑蚕类、渔业类、庭院经济类、中草药类、药用动物类、林业类等应用技术图书

共 110 分册,并被国家新闻出版署列入“九五”期间国家重点出版计划。

这套丛书,由特约的有关专家学者精心撰写。以其内容的系统性、知识的新颖性、技术的实用性和文字的通俗性为特色,它将拥有 9 亿农民的广大读者群,凡具有初中毕业文化水平的农民,一读就懂,懂了就会做,做了就有成效;同时,适合广大农村干部、农业管理人员和科技工作者参考应用。它是农民依靠先进科学技术,搞好种植业、养殖业的良师益友,是科技兴农的必备图书。

编委会

一九九八年五月

《科技兴农百卷书》
编辑委员会

主 任:刘统侠

副 主 任:刘克昌 宋存胜

编 委:徐会三 吴雪珍 张执政
张俊杰 司俊臣 刘子杰

执 行 主 编:董忠堂

执行副主编:李忠德 吕善勇

本 书 作 者:于言举 王久军

责 任 编 辑:于 干

目 录

一、扇贝的生物学特性	(1)
(一)扇贝的形态构造	(1)
(二)扇贝的生态习性	(2)
(三)扇贝的摄食与生长	(4)
(四)扇贝的生理特性	(7)
(五)扇贝的繁殖生长	(10)
二、扇贝的苗种生产	(18)
(一)扇贝的半人工采苗	(18)
(二)栉孔扇贝的全人工采苗	(22)
(三)虾夷扇贝的全人工采苗	(42)
(四)海湾扇贝的全人工采苗	(53)
三、扇贝的筏式养殖	(63)
(一)筏养海区的选择	(63)
(二)筏养器材的选择与设置	(64)
(三)筏养贝苗的运输与暂养	(66)
(四)筏养扇贝的分苗与养成	(68)
(五)筏养扇贝的收获与器材回收	(77)
四、海湾扇贝的养殖	(80)
(一)海区的选择	(80)
(二)养殖方式的选择	(80)
(三)高产养殖技术	(81)

五、栉孔扇贝的底播增殖·····	(86)
(一)海区的选择·····	(86)
(二)苗种培育与暂养·····	(87)
(三)播苗增殖·····	(87)
六、扇贝的加工与利用·····	(92)
(一)干贝的加工与分级标准·····	(92)
(二)鲜冻贝柱的加工与质量规格·····	(94)
(三)扇贝罐头的加工·····	(96)
(四)扇贝副产品的利用·····	(96)
七、其它贝类的养殖·····	(98)
(一)贻贝·····	(98)
(二)牡蛎·····	(102)
(三)滩涂贝类——泥蚶、蛤仔、缢蛏·····	(109)
(四)匍匐型贝类——鲍·····	(121)
(五)魁蚶·····	(134)
(六)乌蛤·····	(137)

一、扇贝的生物学特性

(一)扇贝的形态构造

1. 外部形态

扇贝属软体动物门,瓣鳃纲,翼形亚纲、珍珠贝目、扇贝科。扇贝种类繁多,仅栉孔扇贝我国目前就已发现近 20 种。目前人工养殖的品种,北方主要是栉孔扇贝,南方是华贵栉孔扇贝。另外,还有从美国引进的海湾扇贝,从日本引进的虾夷扇贝。这里仅以栉孔扇贝为代表简述其外部形态。

栉孔扇贝为我国主要扇贝经济种。贝壳较大,呈圆扇形,一般壳长 74 毫米、高 77 毫米、宽 27.5 毫米。两壳大小及两侧均略对称,前后耳大小不等,前大后小。右壳较平,其上有 20 多条粗细不等的不规则放射肋,肋上有不整齐的小刺;左壳具 10 条左右的主肋,主肋间还有小肋,壳表多呈浅褐、紫褐和浅黄色,也有少数个体呈浅灰白色。贝壳内面色泽较淡,多呈粉白或粉红色,且肌痕显著,具有和壳面放射肋相对应的肋纹。足丝孔明显,具有细栉齿。外套膜较厚,其上具有发达的外套触手和眼。

2. 内部构造

扇贝的内脏团由外套膜所包被。外套膜边缘无愈合点,分三层,最外层与中层相隔合,边缘生有长短不一的触角和发达的外套眼。足位于身体前方,短小呈棒状,腹面有一条足丝沟,与足丝孔相通。足丝由足丝孔生出体外,靠其在礁石等基础上营附着生活。肥大的闭壳肌位于中央。唇瓣位于足的背上方,每侧唇瓣分为内外两片,口位于其内外唇瓣基部之间,口后接狭窄的食道。食道与胃埋于消化腺内,直肠穿过心脏。腮位于身体两侧,在外套膜与内脏团之间,每侧各有内外两片。腮丝相互间均有上皮和结缔组织联系,形成瓣状腮片。围心腔位于闭壳肌背方消化腺之后,直肠穿过围心腔和心室。心室两侧联结两个形状不规则的心耳。肾为囊状,位于腹脊两侧,左侧稍大。生殖腺包围于消化腺外层,充满腹脊中,并有极细小孔通向肾,生殖细胞经肾排出体外。性成熟时雌性生殖腺为桔红色,雄性为乳白色。神经系统由脑神经节、足神经节,脏神经节以及各神经节连索组成。

(二)扇贝的生态习性

1. 扇贝的自然分布

扇贝有冷水扇贝和暖水扇贝之分,世界各大洋和海湾均有分布。主产于中国、朝鲜、日本、印度、印度尼西亚、菲律宾,新几内亚、印度支那、澳洲、阿根廷

廷、美国、加拿大、英国、法国、西班牙等国，尤以低潮线以下至水深 60 米左右的浅海区自然产量居多。其中经济价值较大的主要养殖对象——栉孔扇贝，在日本北海道以南，朝鲜及中国北部和东部沿海分布最广。在我国主要分布于辽宁的旅大及山东的荣成、长岛、青岛、日照等地沿海，又以水深流急、盐度较高、透明度较大、水深 10~30 米的岩礁或砂砾底质海区分布最广。

华贵栉孔扇贝分布于中国的南海，日本的本州、四国、九州及印度尼西亚等地。在我国主要分布于广东海门、遮浪、宝安南澳、宝安东山、广海、东平、闸坡、海南岛新林及广西壮族自治区企河一带沿海。自低潮至 369 米水深皆有分布，但主要分布于 2~4 米有岩礁、碎石及砂质的浅海。

扇贝自然分布的海区，多与偏顶蛤、厚壳胎贝、布氏蛤、海葵、柄海鞘、藤壶、金蛤、石鳖、石灰虫、苔鲜虫、海星、海胆、刺参、红螺以及紫菜、海松等生物混栖一起。这些生物有的与扇贝争食，有的（如海星、红螺、海胆一类）还可以吃食扇贝，故是扇贝的大敌。

2. 扇贝的生活环境与活动习性

扇贝适宜栖于水流湍急、水质清晰、盐度较高且底质为岩礁、石块、贝壳、砂砾的浅海水域。用其右壳贴在海底，以其足丝附着于附着基上，常常相互附着，极度群集。在正常情况下，扇贝通常张开两壳，两片外套膜边缘上的触手自由向外伸展，可清楚地

见到外套眼。当遇到环境条件变化不适时,可以自动切断足丝,急剧收缩闭壳肌,借贝壳张闭排出水流的反作用力,作短距离的游动。幼小的个体游泳更为活泼,运动时先张开双壳,引导海水进入外套腔内,再快速闭合双壳,使外套腔内的海水直接压向前后外套膜缘,使水流从前后两壳耳部的孔间喷出,以此反作用力游泳或跳跃。扇贝移动并选择适宜的环境后,便静卧水底,右壳在下,左壳在上,重新分泌足丝,进行附着。在双壳贝类中,扇贝的移动速度较快,有时一昼夜移动 170 米,最高可达 500 米。但由于扇贝常常以足丝相互附着在一起,各个扇贝的行动又难于一致,所以并不能经常移动它的附着位置。

(三)扇贝的摄食与生长

1. 扇贝的摄食

扇贝为杂食性贝类,主要以细小的浮游植物、浮游动物、细菌以及有机碎屑为饵料。其中,浮游植物以硅藻为主,鞭毛藻和其他为辅,而硅藻以角毛藻、圆筛藻、舟形藻、摄氏藻、曲舟藻等为主;浮游动物中主要是桡足类、无脊椎动物的浮游幼虫等。这些饵料生物的数量及季节变化与扇贝生长有着极为密切的关系。

据科学观察,虾夷扇贝的饵料中,硅藻有 44 种,原生动物有 19 种,还有海藻的孢子、棘皮动物的幼虫、多毛类幼虫、端足类幼虫以及有机碎屑等。说明

这种贝类虽然以硅藻类和原生动物为主要食物,但并没有主动选择食物的能力,仅视其浮游生物的个体大小、形态和运动能力有无而定。

扇贝摄食方式和其他双壳类一样,是靠腮被动滤食的,且具有极强的滤水能力,这种能力随个体大小和昼夜不同而变化。一个壳长 38~44 毫米的扇贝,个体平均滤水率为 3.264 升/时;壳长 64~65 毫米的个体,平均滤水率为 4.724 升/时,夜间 1~3 时为滤食高峰,中午 11~13 时达到最低值。

扇贝滤食时,先将海水引入外套膜,通过腮表面后许多饵料为粘液所包裹,并使其自海水中分离出来,在腮上进行第一次选择,将那些太大和品质差的东西排除掉。

2. 扇贝的生长

影响生物生长的因素较多。从内因讲是各种生物所具有的特性,由遗传基因所决定,因而不同种的生物各自具有一定的生长速度、个体大小及生命年龄。但不否定生物个体的差异,从养殖角度上看这则是更重要的。同时,对变温动物来说,外因中水温、饵料等外界因子,则是影响和制约生物生长的重要因素。

扇贝是双壳类中生长速度较快的贝类,一般两年左右即可成熟。有的品种如美国海湾扇贝,生长速度更快,当年产卵,当年就能长成。

扇贝的生长速度通常以其壳长(或壳高)、体重的增长为标志。即测量其生物个体的长度(或高

度)、体重是否增加,增加的速度如何,便可以衡量其生长的速度。壳长与体重两者比较,测量壳长一般更为可靠些,因为壳长一般都是比较稳定的,而体重却有季节性的变化。一般在生殖后期,冬季的低温和饵料不足时,体重往往增重甚微,甚至出现负增重的现象。

在相同的海区和管理条件下,对于变温动物来说,能够影响其生长发育与繁殖的所有外界环境因子中,以水温这一因素最为重要。在生活的适温范围内,随着水温的上升,其新陈代谢的活动亦随之加快,明显表现出动物活跃,摄食量增加,生长速度加快。但其最高的生理活动速度往往是接近适温的高限,若超出这个高限范围,生长就会立即呈现下降趋势。

从连续四年在荣成俚岛湾和桑沟两处海区的测试情况看,每年的4~11月为扇贝的快速生长期,壳高月平均增长一般都达2~3毫米;每年的11~4月是扇贝的缓慢生长期,壳高月平均增长速度为0.3~0.4毫米。因为11~4月是我国北方海域的低温期,水温低会直接影响水中基础饵料生物的繁育生长,扇贝生长得不到充足饵料。饵料不足是低温期扇贝生长缓慢的重要原因之一。

不论是因为水温的变化,还是繁殖或饵料的变化,都会导致扇贝在快速生长期贝壳的质底松软、色淡,在缓慢生长期贝壳的质底坚硬、质密、色浓。这就是壳表面上形成年轮的缘故。所以,我们鉴别贝

类的年龄,识别年轮是一个非常简易而科学的方法。

扇贝的生长速度与其他动物一样,都是在幼年期生长速度较快,随着年龄的增加其生长速度也就愈来愈慢。就栉孔扇贝来说,一般一周龄的平均壳高月生长速度在 3 毫米以上,二周龄的平均月生长速度在 2 毫米以上,三周龄的平均月生长速度仅 1 毫米左右。通过对海底自然种群栉孔扇贝的检查看,当年壳高可长到 22.7 毫米,第二年可长到 49.55 毫米,第三年可长到 64.19 毫米,第四年可长到 70.27 毫米,五龄贝可长到 76.09 毫米,其壳高增长率呈现逐年下降的趋势。

如果以五年生长总数为 100,那么一龄贝生长率约占 30%(实际上只有半年),二龄贝占 35.2%,三龄贝占 19.2%,四龄贝占 8.0%,五龄贝占 7.5%。这主要是因为扇贝长成以后,随着年龄的增长,其本身肌体的功能逐渐衰退,新陈代谢活动逐渐减弱的缘故。当其年龄增长的新陈代谢活动不能维持本身的平衡时,就会出现逐渐消瘦和自然死亡的现象。

(四)扇贝的生理特性

1. 适温适盐能力

一般说扇贝的适温能力较强。以分布于黄海、渤海的栉孔扇贝为例,在水温为 -1.5°C 、水面结成薄冰的情况下,仍能生存;在 4°C 以下的条件下,贝

壳几乎不能生长;在水温 25°C 以上时,生长极为缓慢;在 -2°C 以下或 35°C 以上的高温情况下会导致死亡;在水温 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}\text{C}$ 时,生长速度最快。

虾夷扇贝耐高温的能力较栉孔扇贝差。据测试证明,当水温升到 23°C 时,其鳃片上的纤毛运动变得缓慢而不整齐,小片的匍匐速度变为 $0\sim 0.2\%$;当水温下降到 5°C 时纤毛运动极为缓慢;当水温下降到 0°C 时,纤毛运动有瞬间停止的现象。所以说,虾夷扇贝的正常生活水温范围是 $5\sim 23^{\circ}\text{C}$ 。

盐度也是影响扇贝生长的重要物理因子。栉孔扇贝的适盐范围大约在 $19.22 \times 10^{-3} \sim 38.08 \times 10^{-3}$,而以 $22.77 \times 10^{-3} \sim 34.17 \times 10^{-3}$ (水温 20°C 以下)为最适。所以,栉孔扇贝分布在海水盐度较高、无淡水注入的海区。

其他种类的扇贝也多为狭盐性,在盐度较高的海区较为适应。但稚贝对低盐度的耐受能力都比较弱。

2. 耐混浊能力

试验表明,在 100 毫升海水中溶解风干的海底软泥,当混浊度为 0.1% 时,约有 50% 虾夷扇贝的幼贝鳃小片的匍匐速度减小了 $0\sim 20\%$ 。对于壳长为 $17\sim 19$ 毫米的幼贝,在含有 0.05% 的浮泥时,鳃片的运动即被迫停止。这时的鳃小片用显微镜观察,表面有许多微小的软泥颗粒和粘液共同沉积其上,部分纤毛停止了运动。因此说,扇贝的耐混浊能力较差,适宜在海水透明度较大的海区中生活。

3. 耐溶氧能力

海水动物耗氧量的多少与其自身重量、活动量以及营养状况密切相关,还受盐度、温度以及氧分压等环境因素的影响。因此,海水中溶氧量的高低是影响海水动物生长和正常生活的重要因素之一。一般来说,生活于水中的贝类等变温动物,耗氧量受水温的影响甚大,在其生活的适温范围内,随着水温的逐渐升高,新陈代谢不断加快,其耗氧量也随之增加。

在诸多贝类之中,扇贝的耗氧量最高。以栉孔扇贝为例,它的耗氧量以重量计是胎贝的 1.57 倍。在扇贝壳高与胎贝壳长相当的情况下,每个个体 1 小时的耗氧量扇贝为胎贝的 3.2 倍。所以,扇贝一般都生活于海流畅通的海区。

虾夷扇贝的成贝和幼贝对低溶氧的环境忍受能力更差。在溶氧含量为 1.5~1.7 毫升/立方米的海水中,其成贝鳃小片的相对匍匐速度变为 40~50%,45 分钟后即停止运动。

4. 耐酸碱度能力

扇贝对海水酸碱度的适应性较强。特别是栉孔扇贝比较泼辣,对海水酸碱度的变化一般都能适应,而对碱性环境的适应能力似乎更大些,据试验在 pH 值等于 3.0 时,扇贝经 10 个小时才会死亡。

5. 耐干露能力

扇贝都有一定的耐干露能力,而栉孔扇贝耐干露的能力更强在气温 20~25.5℃ 的条件下,只要包