

# 青蛤增养殖技术研究及开发

于业绍 周琳 顾润润 郑国兴 左振德

(中国水产科学研究院东海水产研究所, 上海 200090)

薛存德 顾永庚 陈国民 叶朝庚 陆平 黄则平 吴介新 张沛花

(江苏省射阳盐场, 224342)

(江苏省启东盐场, 226236)

**摘要** 利用盐场原有设施,进行青蛤增养殖技术研究,并对青蛤生长、幼苗放养季节、规格、密度等做了系统研究。增殖试验在一号水库内进行,分两个试验区,382.6公顷为资源繁殖保护区;84.1公顷为移苗增殖区,经过二年多实施,资源繁殖保护区资源量净增9.1倍,净增959.3吨;移苗增殖区资源量净增8.7倍,净增资源量270.7吨,总效益732万元。

**关键词** 青蛤,增养殖,盐场

**中图分类号** S966.2

青蛤为暖水性种,是我国沿海常见的滩涂贝类,生长在沿海泥沙滩的潮间带[王如才1988]。近几年,由于生态环境日益恶化,加上人为滥采酷捕,青蛤资源急剧下降。“青蛤增养殖技术与开发”是我们在青蛤土地育苗[于业绍等1994]和室内工厂化育苗[于业绍等1997a]成功和推广的基础上,发展青蛤增殖业的继续。为了提供青蛤增养殖的科学依据,曾在启东盐场进行了青蛤生活习性和生态环境与青蛤稚贝生长关系的研究[于业绍等1995、1997b、1998],取得一定的成果。为了扩大增殖面积,1996年起,我们选择射阳盐场水库为试验推广点,在不影响盐业生产用水的前提下,一水多用,提高水库、盐田和运盐河的综合利用率。可以确认,利用盐场发展青蛤增养殖,投资少、见效快,是增加盐场经济效益的一条途径,发展前景广阔。

## 1 材料与方法

### 1.1 苗种生产

育苗盐田选用“一级蒸发格”,底质为泥砂质和粉砂质,堤埂加高到40cm以上。育苗时适当提高水位,保持理化因子稳定。繁殖期水温25~28.8℃、海水比重1.010~1.016,pH7.5~8.5。水质清新,不含泥砂。为了扩大青蛤繁殖规模,利用射阳盐场1号水库的位置和生态环境以及水

流系统都适宜青蛤繁殖习性的有利条件,使海水经1号水库和“小3号”水库沉淀,再流放到3号水库,水质变清,使D型幼虫容易变态附着。为了创造青蛤繁殖条件,对3号水库的环沟进行疏通,加固了库堤,改善了水系,清除了杂藻,保证水流的畅通。7~8月份,定时定点定量用300目浮游生物网取样,镜检幼虫密度,结合亲贝性腺发育和衰退,掌握繁殖高峰和排放规律。通过控制水体,掌握胚胎发育和变态附着的时间,在不影响产盐用水的情况下,延长蓄水时间,使变态幼虫不被流失。据1997年和1998年繁殖期的幼虫检测,幼虫的密度一般在 $56\sim 1250$ 个/ $m^3$ 之间,当年稚贝的附着密度 $14\sim 108$ 个/ $m^2$ ,翌年可长至 $1.5\sim 2.0$ cm。

## 1.2 盐场水库和盐田中青蛤增养殖

利用盐场原有的设施条件和多年来的研究成果,于1996年8月开始,在射阳盐场进行青蛤增养殖技术研究和推广工作,根据1号水库地理位置,环境条件、水流畅通等有利条件,结合青蛤繁殖规律,进行全方位青蛤资源繁殖保护。6~9月份为青蛤繁殖保护期,实行全面禁捕,平时采取定时、定区、限量采捕、捕大留小、轮捕、轮放、改善生态环境,促进青蛤繁殖。

## 1.3 试验区生态环境调查

1号水库和3号水库是本课题主要规划区,原有设施条件适合青蛤繁殖习性的要求,1号水库有效面积共466.7公顷,作为青蛤资源繁殖保护区,由东向西1400m,从北向南600m,划出84.1公顷作为移苗放养增殖区,底质为泥砂质,海水通过机泵直接纳入水库内,水深一般在 $0.6\sim 0.8$ m,水浑浊,泥沙含量高,平时稍有波浪,3号水库四周有环沟,中间是平滩,为泥砂底质,水深一般在 $0.4\sim 0.6$ m,海水较清,平时无浪。海水通过闸门,经送水道、“小3号水库”,从1号水库流到了3号内,最后经4号水库送到各产盐工区。为了给试验区青蛤增养殖提供依据,我们对试验区的水质、底质、浮游生物和理化因子及青蛤资源量群体组成等,进行了延续性和阶段性调查。1996年8月份开始,对1号和3号水库进行全面普查。

# 2 结果

## 2.1 移苗放养

对1号水库整体来说,青蛤资源繁殖保护的措施是计划采捕、捕大留小,促使青蛤有计划地增殖。对其中84.1公顷,主要是采取移苗繁殖护养,能在较短时间内,大面积快速增加青蛤资源产量。1997年5月11日~14日,从3号水库内移出 $1.8\sim 2.0$ cm苗种共10吨,均匀播放在试验区内,通过禁捕、管养和繁殖,达到了增养殖效果。移苗时间应定在3~4月份进行,此时水温适中,容易下潜。移苗规格 $1.8\sim 2.0$ cm,当年可长至3cm以上商品蛤。如秋季播苗,翌年也可受益。播苗密度要适中,高密度养殖为 $50\sim 70$ 粒/ $m^2$ ,大水面放养为 $30\sim 50$ 粒/ $m^2$ 。我们做了不同放养密度试验,结果表明, $70\sim 210$ 粒/ $m^2$ 之间,三种密度在不同底质上,经14个月的管养,正常底质硫化物( $S^{2-}$ )含量分析,冬夏二季分别为 $684.85$ mg/kg和 $816.79$ mg/kg;污染区底质硫化物( $S^{2-}$ )含量分别为 $2934.83$ mg/kg和 $936.56$ mg/kg,两种环境下的青蛤,都有一定程度的生长,但密度低、生长快、存活率高。没有污染的底质,密度可适当增加。一般不要超过 $70$ 粒/ $m^2$ (表1)。污染区主要指底质硫化物含量比较高,底质发黑。另外还有浒苔丛生形成水流相对静止,造成青蛤

窒息,这些都不利于青蛤生长,而造成死亡。

表1 3号水库污染区与非污染区青蛤不同密度增长与存活率

Tab. 1 The survival and growth of different density of clam in areas of pollution and unpollution of No. 3 Reservoir

区域	试验点	原放数量 (个/m <sup>2</sup> )	现采数量 (个/m <sup>2</sup> )	存活 (个)	存活率 (%)	死亡 (个)	死亡率 (%)	壳增长 (mm)
污染区	1	70	70	60	87.5	10	14.3	9.3
	2	140	140	97	69.3	53	30.7	7.3
	3	210	210	135	64.3	75	35.7	6.7
正常区	1	70	70	63	90	7	10	9.3
	2	140	140	120	85.7	20	14.3	7.9
	3	210	210	168	80	42	20	7.3

注:取样日为1997年5月15日~1998年7月12日。

## 2.2 青蛤增殖效果

我们对青蛤形态、构造、分布、食性、生长、亲贝促熟、催产、诱导、繁殖、幼苗培养、放养规格、密度、采捕季节和大小、病害调查以及营养分析等,做了系统的研究,积累了大量的数据。在此基础上,利用盐场原有的设施条件,进行大规模的青蛤资源繁殖保护和移苗增养殖试验,最后通过绝对密度测定,得出青蛤种群增殖数量。通过两年多管养,试验增殖效果明显。与海涂养殖相比,便于防管,堤岸不仅挡风避洪,而且闸门可拦除生物敌害,便于水质更新。比自然海区更可靠。蓄水养殖可防寒避暑,无大风浪,苗种集中,成活率高,也便于采捕。水库、盐田养殖,青蛤体质常年肥满,混养对虾,个体肥大,不易发病,产量稳定效益明显。根据青蛤和对虾的生长习性,掌握水库播苗和采捕季节,防治生物敌害,加强水质管理,创造有利于蛤、虾的生长条件。只要水质和底质适宜,苗种优质,播种适时,管理措施得法,完全可达到生长快、产量高、效益好的目的。研究结果提出盐场水库放苗规格为1.5~2.0cm,放苗季节为3~4月份,采捕季节为秋、冬二季等技术规范。利用盐场原有的设施条件进行青蛤增养殖试验,共分两大区域,即382.6公顷为青蛤资源繁殖保护区,84.1公顷为移苗增殖区。1996年8月和1997年5月两次青蛤资源量本底普查,两个试验区域平均密度分别为4.38个/m<sup>2</sup>和9.74个/m<sup>2</sup>,资源量分别为311.25公斤/公顷和418.4公斤/公顷,经过两年的繁殖护养和移苗增养殖,青蛤的总资源量有较大幅度增加。根据1998年9月11日检测计算,青蛤资源繁殖保护区,资源量2818.5公斤/公顷,净增9.1倍,净增资源量959.3吨;移苗增殖区,资源量3639.0公斤/公顷,净增8.7倍,净增资源量270.7吨。两个区两年总净增青蛤资源量1230吨,增殖效益732万元。1998年9月11~13日检测结果表明本项目效益明显,成果可直接转化为生产力。

### 2.2.1 产值分析

按目前市场批发价每公斤7元计算,青蛤资源繁殖保护区每公顷增殖资源价值为:(2818.5~311.25)×7=17550.8元;移苗增殖区每公顷增殖资源价值为(3639.0~418.4)×7=22544.2元。466.7公顷水库资源净增总价值:(17550.8×382.6+22544.2×84.1)+10000=861万元。

### 2.2.2 成本分析

采捕费每吨1000元,假设全部捕获,采捕总成本(959.3+270.7)×1000=123万元;因为

水库是综合利用,以盐为主,鱼、虾、贝立体综合养殖,水费列入原盐生产成本,人工管理费折算6万元。合计总成本129万元。

### 2.2.3 效益分析

全部采捕后,有可能实现的利税为861万元-129万元=732万元。

## 2.3 青蛤增养殖与环境因子关系

近年来,我们对青蛤的生长、大小与年龄、壳长与体重以及底质、水温、饵料、海水比重、放养密度对青蛤稚贝生长、存活的影响,进行了研究,为青蛤增养殖提供了可靠的依据[于业绍等1994、1995、1997a、1997b、1998]。研究结果,青蛤在前二年生长较快,以后逐年减慢;壳长与体重呈正相关关系;青蛤适宜海水比重偏低,在1.005~1.030范围内,有不同程度的生长,最适比重在1.015~1.025之间;不同底质对青蛤稚贝生长和成活均有一定的影响,粗砂最好,粉砂其次,泥质最差,但成活率在40%~60%;青蛤适温范围较广,既有耐低温能力,也有忍高温的能力,水温在25℃~33℃之间生长最快。

### 2.3.1 环境因子调查

试验区年海水比重范围1.010~1.021;pH值范围7.5~8.5;水温范围0℃~28.8℃,繁殖期水温范围25℃~28.8℃,水深46~80cm,1号水库1月份水深65cm,月平均水温最低为1.1℃,7月份水深65cm,平均水温最高为27.4℃,8月份比重较低,为1.010,全年比重变化在1.010~1.021之间。1号和3号水库水质和底质,冬夏两季分析结果见表2。

表2 冬、夏两季水库水质、底质分析

Tab. 2 The analysis of water and bottom of reservoir in summer and winter

季节	采样点	硫化物(S <sup>2-</sup> )		溶解氧 (毫升/L)	化学耗氧量 (mg/L)	NH <sub>4</sub> -N (mg/L)	NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	总P mg/L
		水 (mg/L)	底泥 (mg/kg)						
冬季	1号水库	0.066	828.87	0.121	12.12	0.91	0.0136	0.0005	0.0154
	3号水库(清洁区)	0.271	684.85	0.107	3.70	1.37	0.0031	0.0018	0.00047
	3号水库(污染区)	0.271	2934.83	0.122	9.44	1.02	0.0035	0.0019	0.00147
夏季	1号水库	0.3326	86.89	0.04633	1.99	0.77	0.0113	0.0007	0.00161
	3号水库(清洁区)	0.1848	816.79	0.04841	2.84	0.98	0.047	0.0011	0.00075
	3号水库(污染区)	0.2402	936.56	0.04260	2.55	0.89	0.0052	0.0041	0.00093

注:取样日为1997年11月20日和1998年6月26日。

### 2.3.2 饵料生物组成

圆筛藻、舟形藻、角毛藻、星杆藻、刚毛根管藻、海星藻、菱形藻、骨条藻、直链藻、扁藻、小球藻、水母、糠虾、毛蟹,桡足类,无节幼体,剑水蚤,轮虫等。

### 2.3.3 生物量调查

除底栖贝类(青蛤、四角蛤、蓝蛤、缢蛏)外,还有一定量的鱼、虾、蟹等,在贝类中青蛤为优势种。1996年8月和1997年5月,两次在466.7公顷1号水库内平均设点144个,每个检测点为1平方米。繁殖保护区382.6公顷,青蛤平均密度4.38个/m<sup>2</sup>,折合311.25公斤/公顷,青蛤资源总量119.08吨。群体组成比例3cm以上50.50%,2~3cm为44%,2cm以下5.5%;移苗增殖区84.1公顷,平均密度9.74个/m<sup>2</sup>,青蛤资源量为26.16吨。3cm以上52.77%,2~3cm为20.75%,2cm以下26.47%,还有部分小苗不易捕取,所以没统计在内。

### 3 推广效果与前景

随着改革的深化和经济的繁荣发展,人们生活水平不断提高,沿海城镇对青蛤需求量日益剧增,外贸更是供不应求。青蛤苗种问题经我们近几年的研究、探索,已取得实质性进展,为青蛤移苗增养殖奠定了基础。开展青蛤增养殖技术研究,是开发滩涂、盐场的盐田、水库和养虾废池的需要,也为开发其他滩涂贝类提供借鉴依据。

射阳盐场实施情况和启东盐场推广应用经验证明,在盐场盐田和水库开展和推广青蛤增养殖,是在不影响盐田生产用水的前提下,一水多用,提高了土地综合利用率,投资少,见效快,是盐场“富民工程”和增加盐场经济效益的一条重要途径。江苏省盐业公司下属八大盐场,盐田总面积7万多公顷,其中适宜青蛤生长的水面有2.7万公顷,1996年青蛤增养殖推广面积达3333.3万多公顷,青蛤产量达50多万公斤。在盐田上实施该技术,是盐业土地资源的深入开发,是盐业生产水面的综合利用。

青蛤增养殖技术的广泛推广,为盐场调整产品结构、培育新的产业揭开新的一页。经过三年的努力,青蛤增养殖效果明显,具有广阔的发展前景。青蛤增养殖对综合利用滩涂和盐田资源,丰富人民菜篮子 and 出口创汇都有积极的意义。不仅符合“促进农业新科技、新产品、产业化、商业化和国际化”的宗旨,而且为社会提供新产品,丰富人民生活,具有重要的社会效益。

### 4 结语

青蛤育苗和增养殖成功,改变了依靠自然海区苗种不稳定的被动局面。利用盐田设施进行青蛤育苗增养殖,投资省、见效快、效果好,是解决青蛤增养殖苗种的新途径。亲贝在水库和盐田内排卵受精、发育,不会被潮流冲走,而且可根据幼虫和稚贝习性调节水系,改善底质,提供附苗和生长条件。近几年我们依靠科学攻克盐田和水库青蛤育苗繁殖和增养殖技术难关,利用盐场现有设施,开展青蛤增养殖试验,在亲贝精养、催产、胚胎发育、幼虫和稚贝的培育以及饵料品种、敌害生物防除、移苗、青蛤管养等方面,做了大量工作,摸索出不少经验,积累了许多试验数据,并制定了增养殖工艺流程,为盐场大面积青蛤增养殖奠定了基础。

课题执行过程中,始终得到江苏省盐业集团公司、启东盐务局的大力支持,在此表示最真诚的谢意。于业绍系校友,1967届海水养殖专业本科毕业。

### 参 考 文 献

- 王如才. 1988. 中国水生贝类原色图景鉴. 杭州:浙江科学技术出版社. 206
- 于业绍,王 慧,刘渝仙等. 1994. 青蛤生物学及土池育苗. 淡水渔业,(特刊):86~92
- 于业绍,王 慧,陆 平等. 1995. 青蛤生境及生长. 水产学报,(3):276~279
- 于业绍,王 慧,刘渝仙等. 1997a. 青蛤育苗技术. 海洋科学集刊,(39):45~51
- 于业绍,周 琳,黄则平等. 1997b. 海水比重、温度和底质对青蛤稚贝生长、存活的影响. 海洋渔业,(1):13~16
- 于业绍,周 琳,陆 平等. 1998. 单细胞藻类饲养青蛤稚贝的研究. 海洋渔业,(1):23~24

## MULTIPLICATION TECHNIQUES AND DEVELOPMENT OF *CYCLINA SINENSIS*

YU Ye-Shao, ZHOU Lin, GU Run-Run, ZHENG Guo-Xing, ZUO Zhen-De

(*East China sea Fisheries Research Institute, CAFS, Shanghai 200090*)

XUE Cun-De, GU Yong-Geng, CHEN Guo-Min, YE Chao-Geng

(*Sheyang Saltern of Jiangsu Province, 224342*)

LU Ping, HUANG Ze-Ping, WU Jie-Xin, ZHANG Pei-Hua

(*Qidong Saltern of Jiangsu Province, 226236*)

**ABSTRACT** In this paper, multiplication techniques and development of the clam, *Cyclina sinensis* applied in saltern were studied, as well as related to the clam's morphology and construction, growth, season, size and constitution. The multiplicative experiments, which lasted for more than two years, were conducted in the No. 1 Reservoir with an area of 382.6 hm<sup>2</sup> for resource conservation and the rest of 84.1 hm<sup>2</sup> for seeding transplantation. As a result, the total yield of the clam increased 959.3 tons and up to 9.1 times in the resource conservation area; and in the seeding transplantation area the clam increased 270.7 tons and up to 8.7 times. A total multiplicative profit of 7.32 million yuan(RMB) was obtained.

**KEYWORDS** *Cyclina sinensis*, multiplication, saltern