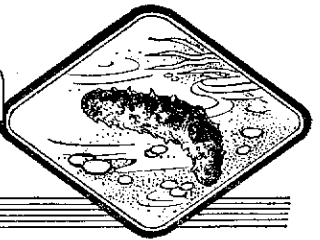


# 刺参人工育苗和 养殖试验报告



山东省长岛县后口大队  
山东省长岛县水产局  
山东省烟台地区水产研究所

海参属棘皮动物门,海参纲。一般均可食用,其中刺参 (*Stichopus japonicus* Selenka) 是最好的品种。我国辽宁省、河北省、山东省、江苏省北部的沿海均有分布。但年产量很低,不能满足需要。因此,很需人工增殖和养殖。

中国科学院海洋研究所、河北省水产科学试验站曾成功地进行过刺参的人工育苗和人工增殖、养殖试验。无产阶级文化大革命以来,在毛主席革命路线指引下,群众性的科学实验活动蓬勃兴起。我们走出实验室,深入生产第一线,以长岛县砬砬公社后口大队为基地,组成干部、群众、技术人员三结合的试验小组,于1972—1975年进行了刺参的人工育苗和养殖等试验,基本上掌握了刺参的人工育苗技术和生长、发育、繁殖规律,为开展人工养殖创造了条件。

## 一、人工孵化和育苗

(一)采捕亲参: 亲参要潜水采捕。要经常解剖观察自然海区刺参的生殖腺发育、成熟情况,以便适时采捕。过早生殖腺不成熟,在室内暂养影响生殖腺的正常发育;过迟,则易失去首次获卵的机会。在我们试验的海区,6月下旬水温达到15—16℃时。刺参的生殖腺即发育成熟,故6月25日前后,捕来的亲参放在室内水池中暂养,室内水温比自然海水温度高1—2℃。暂养时不给饵,并要经常洗刷池子,清除粪便,保持水质新鲜,以便观察生殖活动和获得清洁的卵子。

亲参暂养3—4天之后,粪便基本排光就可以进行诱导产卵。在试验过程中,亲参在无饵条件下暂养二十多天已有明显的消瘦,少数个体有排脏(包括生殖腺)的现象,多数个体生殖腺饱满,可以获得大量的卵。

### (二)取精、卵的方法和受精卵的处理:

1、室内暂养自然排放精、卵: 亲参暂养在室内水池中,靠自然增温促进刺参的生殖活动,自然排放精卵。1972—1973年即用此法,当池水温度达18℃以上时,亲参多在20点左右开始精、卵的排放活动先由雄体排精,而后雌体排卵,效果良好。

2、升温诱导排放精、卵: 利用大缸在太阳光下晒水,使水温上升到23—25℃,于17—18点开始把亲参(20—30头/缸)移入缸中进行刺激,一般1—2小时(表1)即出现排放精、卵的个体。

表1 1974年利用升温法诱导刺参排放精卵情况

项目 日期	温度(℃)			开始排放 精卵时间	获得耳状 幼体数量 (万)
	室温	室内 水温	刺激 水温		
7月2日	23.2	17.8	25.0	21点10分	7
7月4日	23.0	19.0	25.6	21点05分	50
7月11日	24.5	18.8	25.4	19点30分	180
7月14日	23.0	18.8	24.8	23点00分	252
7月17日	24.0	20.0	25.6	20点10分	240
7月19日	22.5	21.8	23.2	21点10分	3,000
7月26日	23.5	20.4	24.8		40

刺参的雄雌从外部形态来鉴别较难。都是雌雄混在一起,故获得的卵多是受精卵。排出后即慢慢沉至缸底,可用直径3—4厘米的胶皮管从上部虹吸排水约1/4—1/3,然后加入新鲜过滤海水,待精卵下沉后,再用同样方法重复换水3—4次,清除过多的精液,保持水质新鲜,有利于胚体的发育。受精卵发育到原肠初期时便浮起来,这时可从底部排水,以清除沉在底部的死卵和发育不良的胚体杂质等。

以上两种方法实质都是升温诱导。不同的是:升温诱导是在短时间内突然提高水温,而且提高的幅度也较大,一般要比自然水温高5—8℃;暂养是逐渐提高水温,一般比自然海水高2—3℃,一般在亲参生殖腺充分成熟时,特别是繁殖盛期,只要给予刺激就可获得一定的效果。但诱导法比较方便,获卵时间、数量可以根据当时条件主动灵活地控制。暂养法则需要不断观察,比较被动。

亲参有避光性,白天很少活动,多拥挤在缸或池子的底部或一角,晚上活跃,多活动在缸或池壁的中、上层。排放精卵多在19点以后至零点左右停止。一般

雄参先排精, 10—30 分钟后雌参排卵。卵均由身体前部, 背面、偏右方、距手环 1—1.5 厘米的生殖孔(生殖孔呈裂隙状, 开口在生殖板上, 生殖板棕黑色, 近圆形, 直径约 0.2 厘米)排出。排放精卵时, 把头部抬起, 左右摇摆, 有时附在壁上不动, 轻松自若地排放。精子排出时呈一缕白色炊烟状, 慢慢向前方伸展, 然后散开, 排精个体多时, 半小时, 水体即呈乳白色浑浊, 雄参一次排精时间长达 5—10 分钟。卵呈黄褐色, 直径 150—170 微米, 排出后较浓, 呈绒线状曲曲地向前下方下沉, 并徐徐散开。数量多时, 水体呈黄褐色, 雌参一晚可排卵 1—2 次, 每次长达 5—13 分钟, 可获卵 50—300 万粒。

在升温诱导过程中, 一般只 25—30% 的个体有生殖活动, 且 80% 以上是雄体, 故需有大量的亲参, 才能获得足够的卵子。

(三) 受精卵发育和幼体培养: 刺参卵极易受精, 受精率都在 95% 以上。为观察卵子受精发育情况, 在诱导产卵时注意选择排放精、卵的个体, 及时取出洗净, 分别放在不同的容器中, 保持同样水温, 分别获得精卵之后, 再行结合。精卵结合之后, 细胞质即刻发生变化, 40 分钟后即出现分裂, 在水温 22—24℃ 条件下胚体发育情况如(表 2)。受精卵经 30 小时左右发育至初期耳状幼体, 即可选健壮幼体移入模拟自然海域状况, 底部铺上卵石的培养池中进行培养。每日换水 3—4 次, 每次换水量为池水的 1/5—1/4。换水需经过滤棒或沙滤池进行, 以防止幼体流失。每次换水后即投喂

表 2 刺参受精卵发育情况

距卵子受精后时间	发育情况
43—48分	第一次分裂
48—53分	第二次分裂
1小时零3分—1小时30分	第三次分裂
1小时30分—2小时00分	第四次分裂
2小时00分—3小时40分	多细胞期
3小时40分—5小时40分	囊胚期
5小时40分—12小时00分	胚体在卵膜内转动
12小时00分—14小时20分	孵化出卵膜
14小时20分—17小时40分	原肠初期
17小时40分—25小时20分	原肠形成
25小时20分—31小时30分	耳状幼体初形

人工培养的扁藻培养液, 其量约为每毫升水体中有扁藻细胞 2,000—6,000 个。幼体发育的快慢与水体大小、换水次数及饵料的多寡有密切关系(表 3)。水体大, 水质新鲜、饵料充足, 则幼体的发育快, 成活率也高如 1974 年 16 号池 5—7 天即变态为樽形幼体, 第 9 天即出现五触手幼体, 第 13 天形成一个管足的稚参, 胚体发育和幼体培养过程中, 囊胚阶段有部分死亡, 大耳状幼体向樽形幼体过渡阶段死亡量最大, 1974 年检查第二个池子的结果, 大耳状幼体变态后的存活率为 12.8—18.1%, 形成稚参时只有 0.11—4.48%。我们分析大耳状幼体的大量死亡与其变态为樽形幼体的过程中, 体型缩小, 摄食强度低, 活动能力弱有直接的关系。

表 3 刺参幼体培养情况

年份	编号	水体(米 <sup>3</sup> )	产卵日期	放幼体数(万)	每次换水	日投饵(公斤)	出现樽形幼体	出现稚参	获稚参数	育成率(%)	备注
1973	7	3.5	7月5日	400	1/10—1/5	1—1.5					
	16	27.0	7月20日	100	1/10—1/3	2—2.5	8月4日	9月10日	829(个)	0.08	2—3个管足的稚参
	21	0.5	8月5日	5	1/4—1/3	1—1.5	8月28日	9月10日	36(个)	0.07	”
1974	7	3.5	7月2日	79	1/4—1/3	200	7月9日	7月19日	956(个)	0.12	1个管足的稚参
	16	27.0	7月9日	388	1/5—1/3	400	7月14日	7月22日	17.4万	4.48	”
	23	0.5	7月23日	30	1/4—1/3	40	8月4日	8月13日	343(个)	0.11	”

## 二、生长、发育和繁殖

试验用刺参是 1973 年 7 月孵化培育的幼参, 饲养 760 头, 当年 12 月测量, 最大个体重 10 克, 体长 9 厘米; 最小个体重 0.4 克, 体长 1 厘米。在养殖试验过程中, 每年冬季分别在室内、外水池(池底均模拟海底自然状况铺满卵石, 供幼参栖息)养殖。室内生炉火保温, 气温一般在 10℃ 以上, 水温 3℃ 以上。水池为长 3.0 米、宽 0.9 米、深 1.3 米。室外保持自然状况, 水池为长 3.4 米、宽 3.3 米、深 2.5 米。

每年 5 月以后至 12 月中旬, 全部幼参都移到室外

池中养殖, 水温均依自然状况。常年, 每日换水 2 次, 每次换水量为 1/4—1/3, 冬季水温低时, 每 2—3 日换水一次; 夏季水温高时, 每日换水三次。每 2—3 日投饵一次, 每次投油泥<sup>1)</sup> 2—3 公斤。20—30 天清洗池子一次, 并测量生长情况。

(一) 越冬期幼参的生长: 在幼参的越冬期(12 月至翌年 3 月中旬), 室外养殖的幼参处于休眠状态。室

1) 油泥: 即退潮后, 从岩礁上刮取的厚约 0.5 厘米的浮泥, 内含泥沙, 有机质碎块和大量的附着性硅藻。经直径 2—3 毫米的筛子过滤除去大型藻类用作饵料。

内养殖的幼参能够增长,无休眠现象,两年来的试验结果基本一致。3月以后,气温回升,室内停止炉火,室内、外的气温、水温无大差异,幼参均有明显的增长,而且增长速度基本一致。

(二)4—11月幼参的生长:幼参的生长速度从3月开始有明显增长后,5月中旬陆续移入室外水池养殖至12月上旬。

1974年4—7月份,10—12月份增长速度较快,增重明显,尤其是11月份,增重幅度最大,平均每日增加690毫克。1975年3—5月份也有显著的增长现象。夏季7—9月份,则停止生长,体重下降,1975年较1974年停止生长的时间早,而且也长,体重下降的幅度也较大。

通过两年的饲养,幼参的生长有着明显的周期性的变化,这种变化与周年饲养温度的变化有直接的关系。在自然状况下,冬季12月中旬以后至翌年3月上旬,每天平均气温 $1^{\circ}\text{C}$ 左右,水温为 $2^{\circ}\text{C}$ 左右,幼参停止生长,夏季6—9月份每日平均气温都在 $23^{\circ}\text{C}$ 左右,平均饲养水温也多在 $22^{\circ}\text{C}$ 以上。1975年饲养水温较1974年偏高,持续的时间也长,如1975年幼参从6月即停止生长,一直延续到9月份。春季(3—5月),秋季(9—11月),幼参生长速度较快,每日平均饲养水温为 $5—15^{\circ}\text{C}$ 之间。

总结群众历年捕捞刺参的经验,春汛生产一般在5—7月上旬;秋汛则为10月中旬至12月。因这期间觅食活动性强,易于发现和观察其数量和个体的大小。7月上旬至10月刺参生殖后多潜伏礁石下边收缩成团,处于不食不动的休眠状态。冬季亦如此,故不利捕捞。自然海区的刺参有明显的冬眠和夏眠习性,与在室外依自然状况人工养殖的刺参一样。

我们认为幼参休眠期间,特别是夏眠期间,体重下降的原因与这一时期,摄食强度下降,胃含物减少有直接的关系。另外,休眠期间多收缩成一团,体腔水份的含量减少也有一定影响。

刺参越冬期间,在室内饲养无休眠现象,并能正常生长,增重,说明其生活习性的可塑性,其适宜水温是 $3—20^{\circ}\text{C}$ ,最适水温是 $10—15^{\circ}\text{C}$ 。夏季,如能将水温控制在 $20^{\circ}\text{C}$ 以下,刺参也一样能正常生长而无休眠现象,这对刺参的人工养殖有重要意义,有待深入研究。

(三)人工饲养幼参生长的不平衡性:综合两年来室内、外幼参的养殖情况,个体间的生长差异很大。1975年5月最大个体鲜重高达248克,体长23厘米,最小个体重仅12.5克,体长9厘米,一般个体重100克左右,这可能与刺参活动范围小,投饵数量有限有关,在养殖过程中,幼参的自然死亡率一般在3%左右,最高死亡率为夏眠期间,水温较高的月份,达8%以上。

(四)发育和繁殖:

1975年6月20日,解剖发现一尾重220克的刺参有较发达的雄性生殖腺,下旬又发现重100克以上的个体也有不同程度的发育,说明刺参人工养殖两周年已能发育成熟。

7月初,选较大个体20头,用升温法,诱导产卵成功,诱导水温为 $24.2^{\circ}\text{C}$ ,17点40分开始,18点25分发现排精个体,18点35分发现排卵个体。排放精、卵现象同自然海区捕来的刺参。21点停止刺激,共有11头排精,体重在115—230克。2头排卵的雌参体重为120、135克,共获卵100万粒。筛选后培养耳状幼体60万个,并正常发育成稚参。第一次成功地培育成第二代刺参。

### 三、幼参饵料

饵料是培养刺参幼体,幼参的必要条件,同样水体,饵料适合,数量充足,育成率就高。

油泥是幼参的优良饵料,平均每日增重0.174克,惟油泥的数量有限。故发展刺参人工养殖,必须解决饵料问题。我们做过一些海藻的试验,初步结果说明浒苔粉的效果较好,平均每日增重0.166克。但是由于试验的时间短,饵料种类也不多,尚待深入研究。