

砂海螂底播增养殖的研究*

宋志乐 孙永杰

(烟台市芝罘区渔业技术推广站, 烟台 264000)

赵玉山

苗延春

(烟台市芝罘区海洋与水产局, 烟台 264000)

(烟台市水产研究所, 烟台 264000)

孙振兴 李 诺

(烟台大学水产学院, 烟台 264001)

摘 要 在烟台北部沿海进行了砂海螂底播增养殖技术研究, 选择风浪小、流速不大于 0.1 m/s 的砂泥底质内湾海区。底播前应松动底表层, 清除敌害。10~11 月播放壳长 12 cm 的贝苗。经约 3 年的生长, 平均壳长达 7.3 cm, 平均个体重 50 g, 存活率达 15% 以上。

关键词 砂海螂, 底播养殖, 增殖, 生长

砂海螂 (*May arenaria*) 是我国北部沿海的一种大型埋栖性双壳贝类。广泛分布于俄罗斯远东海、白令海、北美的东、西海岸、日本和朝鲜沿海以及我国黄渤海沿岸^[1]。它个体肥大(壳长可达 13 cm 以上), 肉嫩味美, 出肉率高, 适应性强, 有较高的经济价值, 是一种极具增殖开发前景的海洋经济贝类。

目前, 北美东、西海岸的部分地区, 主要是在资源保护的基础上进行采捕生产。我国沿海的砂海螂虽然分布较广, 但资源量不大, 形不成生产规模^[2]。在国内, 笔者等进行了砂海螂人工育苗和幼体发育等方面的研究^[3,4], 但有关底播增养殖方面的研究迄今未见报道。我们于 1993~1996 年进行了砂海螂底播增养殖方面的研究工作, 以拓宽海水增殖的领域, 进一步开发海洋贝类资源。

1 材料与方法

1.1 底播海区的选择

为了比较不同条件海区的底播效果, 选择 6 个不同底质的试播海区(图 1), 其中 2、5 号海区位于

筏式养殖区, 其余位于内湾, 处于水深 0~9.9 m 的潮下带海区。

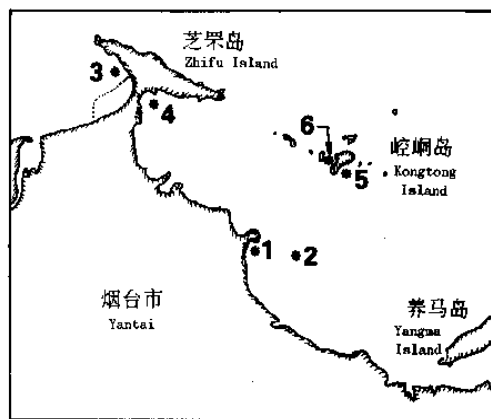


图 1 各试播海区的位置(1:266 000)

Fig.1 Location of experimental cultivation

1.2 本底调查

包括各底播海区的底质、流速、水深及砂海螂的自然资源密度等。底质分析用采泥器和分样套筛进行; 流速调查用艾克曼海流计测定; 自然资源调查用 $1 \times 1 \text{ m}^2$ 的取样框潜水计数; 水深以低潮线为起点

收稿日期: 1997-11-26

* 山东省科委计划课题, 课题编号: 鲁科计字[1994]179 号

测量。

1.3 底播苗种

为室内人工培育的砂海螂幼苗,其中一部分是经室内中间培育至当年 10 月份、壳长达 1~2 cm (平均壳长 1.47 cm)的贝苗;另一部分是经海上筏架挂袋暂养至翌年 6 月份、平均壳长 3 cm 的贝苗。

1.4 底播方法

底播前,先由潜水员拆除海星,再用弓字网拖底,使海底表面松动。潮下带海区底播一般在平流时从船上均匀撒播。

1.5 生长测定

每年 2 月取样观测,每次取样不少于 30 个贝,逐个以卡尺测壳长,天平称体重。用统计学方法求出壳长与体重的关系,根据下式计算壳长(L)的增长率(R):

$$R = [(L_2 - L_1) / L_1] \times 100\%$$

另以 3 龄贝为材料,周年观察测定每月的生长情况。存活率的计算,根据播养面积的大小,用取样框进行 5~10 个点的潜水均匀取样,活贝计数。以活贝平均密度数求出播养区内的活贝现存量,按下式统计存活率:

$$\text{存活率} = (\text{播养区内活贝现存个数} / \text{播放苗个数}) \times 100\%$$

2 结果

2.1 底播海区的环境和自然资源状况

2.1.1 自然条件 见表 1。不同试播海海底质有软泥、砂泥、砂砾和硬砂几种;2、5 号底播海区水流大,最深处 10 m 左右;其余各底播海区水深小于 4 m,流速也较平缓。

表 1 各试播海区的自然条件

Table 1 Natural environment in cultivation area

海区序号 number of sea area	底质组分/% composition of bottom				最大流速/($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) max current	水深/m depth	自然资源量/($\text{个} \cdot \text{m}^{-2}$) abundance
	砾石 gravel	粗砂 coarse sand	细砂 fine sand	泥 mud			
1	4.1	12.4	73.1	10.4	0.066	0~3.5	0.1
2	8.6	52.4	31.3	7.7	0.161	9.9	0
3	--	--	87.6	12.4	0.039	0.5~2.9	0
4	--	--	6.0	94.0	0.052	2.8	0
5	--	2.0	96.0	2.0	0.095	8.1~8.5	0
6	49.3	11.1	35.1	4.5	0.057	0~1.0	0.3

2.1.2 自然资源量 1、6 号海区自然本底数量分别为 0.1、0.3 个/ m^2 ,其他各底播海均未发现。

6 个底播海区所得结果见表 2。其中 2、4 号两个底播海区播放 10 d 后,经多次潜水观测,没有发现砂海螂的贝苗。

2.2 底播存活率

表 2 各底播海区的底播结果

Table 2 Cultivating of soft-shell clam in different sea area

海区序号 number of sea area	1	2	3	4	5	6
播放日期/(年-月) date of stocking	1992-10	1992-10	1992-10	1992-06	1993-06	1993-06
幼苗规格/cm size of juvenile clam	1.47	1.47	1.50	3.04	3.04	3.04
播放数量/个 $\times 10^4$ number of stocking	130	80	60	2	6	0.2
播放面积/ hm^2 area of stocking	6.7	2.0	0.7	0.05	0.2	0.01
平均底播密度/($\text{个} \cdot \text{m}^{-2}$) density of average stocking	19.4	40.0	85.7	40.0	30.0	20.0
采收日期/(年-月) date of harvesting	1995-07 1996-10	1993-06 1994-07	1996-01	1993-08 1994-07	1994-07	1994-07
存活量/个 $\times 10^4$ survival number	19.8	0	27.3	0	0.2	0.13
壳长/cm length of shell	5~10.6	—	5.6~10.3	—	4~5	4~5
存活率/% survival rate	15.2	0	45.5	0	3.3	65.0

6 号海区位于低潮线附近, 因海区看管较困难, 费用大, 只看护了约 1 年, 到 1994 年 7 月其存活率为 65.0% (之后放弃看护)。1 号、3 号海区, 经 1995~1996 年的观测统计, 存活率分别为 15.2% 和 45.5%。

2.3 生长

砂海螂壳长的年生长率随年龄的增加而减慢 (表 3、图 2)。

表 3 砂海螂壳长的年生长率

Table 3 Growth rate in shell length of soft-shell clam

测量日期/ (年-月) measuring date	壳长范围/cm shell length	平均壳长/cm average length of shell	年生长率/% yearly increase rate
1993-02	1.1~4.2	2.57	—
1994-02	3.9~6.9	4.99	94.2
1995-02	5.3~8.9	6.88	37.9
1996-02	6.7~10.6	8.32	20.9

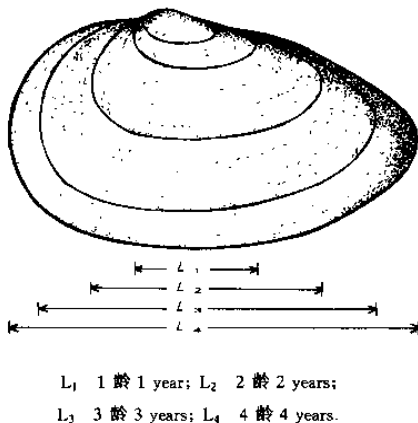


图 2 砂海螂 4 龄贝的贝壳生长示意图

Fig.2 Shell growth of 4-year-old soft-shell clam

砂海螂在 1 周年的生长情况, 基本表现为 2~3 月低温期生长较慢, 8 月高温期 (繁殖盛期) 生长停滞, 其余各月的壳长生长速度比较均匀 (表 4)。

对人工培育、养殖的砂海螂进行了生物学测量, 将其壳长与体重通过回归分析得出, 两者呈幂函数关系: $W = 0.0895L^{3.1773}$, 相关系数 $R = 0.9996$

式中: W —体重/g;

L —壳长/cm。

3 讨论

3.1 适宜底播的海区底质

表 4 砂海螂 3 龄贝的壳长月增长情况

Table 4 Monthly increase in shell length for 3-year-old soft-shell clam

测量日期/ (年-月) measuring date	壳长范围/cm shell length	平均壳长/cm average length of shell	月增长量/cm monthly increase
1993-12	4.0~6.8	4.7	—
1994-01	3.9~6.9	4.9	0.2
1994-02	4.4~7.6	5.0	0.1
1994-03	4.3~7.8	5.1	0.1
1994-04	4.7~8.0	5.3	0.2
1994-05	4.9~7.9	5.6	0.3
1994-06	4.6~8.5	5.9	0.3
1994-07	4.9~8.5	6.2	0.3
1994-08	5.1~8.6	6.2	0
1994-09	4.8~8.9	6.3	0.1
1994-10	4.6~8.7	6.6	0.3
1994-11	4.6~8.7	6.6	0
1994-12	5.2~8.7	6.9	0.3

在 6 个试播海区中, 存活率 10% 以上的 1、3、6 号海区, 底质都是稳定的砂泥底; 存活率为 0 的海区有 4 号和 2 号, 其中 2 号属硬砂底, 4 号为软泥底, 5 号底质虽属砂泥底, 但因海区风浪大, 底质不稳定。结合砂海螂自然资源量较大的海区底质调查情况, 可以初步认为, 适合于砂海螂底播的海区底质应是较松软且稳定的砂泥底。

3.2 底播海区的流速

从各试播海区效果看, 存活率较高的试播海区其海水流速都较小, 而且随流速的增大, 密度变小; 流速超过 0.1 m/s 的外围海区基本见不到砂海螂的分布, 这与砂海螂自然分布海区的海流调查结果一致。特别是在距 5 号海区 800 m、有大叶藻生长的区域内, 发现藻丛内砂海螂较多, 而无藻区虽属同样的砂泥底却没有采到砂海螂。无藻区底层最大流速为 0.13 m/s, 藻丛区内由于藻体的屏障作用, 底层流速极小。据此, 笔者认为砂海螂适宜在流缓的海区栖息生存, 这可能与砂海螂幼体和稚贝的习性有关。砂海螂的幼体在变态附着之前, 兼营长达 10 余天的浮游和匍匐生活, 且变态后稚贝足丝极不发达^[4], 加之砂海螂壳质薄脆, 经不起较大的外力冲击和碰撞, 只能适应在浪小流缓的海区生活。

3.3 苗种规格和底播时间

砂海螂属埋栖性贝类, 其潜埋深度为壳长的 2~2.5 倍, 由于砂海螂的足不发达, 一旦潜居, 基本上不再移动。对砂海螂下潜速度的试验观察发现, 水温 17℃ 左右时, 在静水细砂底上, 壳长 1~2 cm

的贝苗 10 min 内下潜率达 89%, 20 min 内全部潜下;壳长 2.5~3.5 cm 的幼贝 20 min 内几乎全部潜下;但是 4 cm 以上的成贝潜砂速度极慢。将 4 cm 以上的大规格贝埋放在砂中也能正常生活。据此我们认为,人工培育的贝苗,当年 10 月亮长达 1.5 cm 左右,由稚贝成长为幼贝^[4],并处在生长适温期,此时幼贝作为底播苗种较为适宜。冬季低温期,砂海螂生长很慢,活力不强,加上风浪大,不宜底播。越冬后 3 cm 左右的幼贝,尽管下潜速度也较快,但存在越冬期成活率低、成本高的问题。

4 小结

(1)砂海螂底播海区应选择风浪小、流速不大于 0.1 m/s 的砂泥底内湾。底播前用耙子等松动海底表面并拣除海星等敌害生物。播放后,前期需经常拣除海星等敌害生物,并对播养区进行封护看管,2 年后即可采收。采收的方法可用挖掘或水泵冲底等形式。

(2)底播用砂海螂苗,使用室内人工培育的幼苗经中间培育至当年 10 月份,壳长 1~2 cm;或用经海上筏式挂袋暂养至翌年 6 月份、平均壳长 3 cm 的贝苗作为底播苗。

(3)本研究在 9.66 万 m² 的海区共试验投播贝苗 278.2 万粒。其中在 7.4 万 m² 的海区底播平均壳长 1.47 cm 的贝苗 190 万粒,经约 3 年养殖,壳长达到 5~10.3 cm,平均壳长 7.3 cm,底播养殖存活率在 15% 以上。

参 考 文 献

- 1 齐钟彦,等. 黄渤海的软体动物. 北京:农业出版社, 1989. 223~224
- 2 王义荣. 山东海湾生物志. 齐鲁渔业, 1989, (增刊): 31~47
- 3 宋志乐,等. 砂海螂人工育苗的研究. 海洋学报, 1995, 17(3): 140~145
- 4 宋志乐,等. 砂海螂幼体与稚贝发育的初步研究. 烟台大学学报(自然科学与工程版), 1993(2): 26~34

Study on the bottom sowing culture for *May arenaria*

Song Zhile Sun Yongjie

(Fisheries Technology Station of Zhifu District, Yantai 264000)

Zhao Yushan

(Marine and Fisheries Bureau of Zhifu District, Yantai 264000)

Miao Yanchun

(Yantai Fisheries Research Institute, Yantai 264000)

Sun Zhenxing Li Nuo

(College of Fisheries, Yantai University, Yantai 264001)

Abstract The paper reported the results of undersea culture and enhancement of soft-shell clam (*May arenaria*) off the north coast of Shandong. The culturing site was selected at the gulf area with sandy mud bottom and slight stormy waves, and the current speed was no more than 0.1 m/s; the bottom was plowed and cleaned out of other animals before sowing. Young clams with shell length ranged 1~2 cm were sowed in the sea bottom from October to November, the soft-shell clam survival rate was 15% (the highest 65%) over the whole cultivation period of 3 years. Its average shell length reached 7.3 cm, average weight 50 g.

Key words *May arenaria*, bottom sowing culture, enhancement, growth