

魁蚶(*Scapharca broughtonii* Schrenck) 低温保活方法的研究*

殷邦忠 滕瑜 王家林 江尧森

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

摘 要 本文首先对产期魁蚶的生物学进行了测定。通过魁蚶在不同温度下的活体状态, 确定了魁蚶最佳保藏温度, 在此基础上, 研究了魁蚶在最佳保藏温度内的存活率、失重率、化学组分和重量组成的变化及最佳保活温度以上不同温度下的存活率、失重率, 从而确定了魁蚶的保活工艺和方法。结果表明: (1) 产期魁蚶的出肉率(足部湿重计, 下同)为 17.3~18.3%; (2) 最佳保藏温度为 0~-2.3℃; (3) 0~-2.3℃下, 魁蚶可保藏 20 天, 存活率 100%; 失重率 4.8%(16 天); 主要化学成分无显著变化。

关键词 魁蚶, 低温保活, 存活率

魁蚶(*Scapharca broughtonii* Schrenck), 俗名赤贝、血贝等, 它以个体大, 生食, 肉质鲜嫩, 经济价值高而著称。主要分布于我国黄海北部水深 3~50m 的软泥或泥砂海底。近几年, 亚洲地区的日本、韩国、香港等对活体魁蚶的需求量倍增, 价格坚挺。因而, 魁蚶的保活技术已成为捕捞和经营单位迫切需要解决的问题。

对于水产动物的活体运输技术, 许多学者^[1,5-7]利用不同的保藏方法进行了大量的基础和应用研究工作。据报道^[8-10], 1988 年, 新西兰将活鲷装在有供氧装置的匣子里, 运销日本, 可存活 40 小时; 日本用冰冷却活贻贝保持在 2~4℃, 可存活 12 小时; 鸟蛤在 10℃ 条件下可存活 15 天; 青虾在双尼龙袋装充氧条件下, 其半数死亡时间超过 20 小时。

对于魁蚶保活方法的研究, 曾有人作过一些零星工作^[1], 但缺乏系统的理论基础数据。因此, 本文针对魁蚶活体运输技术方面存在的实际问题, 从营养角度对其进行了生物学测定和主要化学成分分析。在此基础上, 对魁蚶低温保藏的最佳工艺条件及失重率、重量组成、化学变化等进行了系统的分析研究, 提出了一种行之有效的低温保活技术。

材 料 和 方 法

(一) 实验材料

收稿日期: 1994-01-30。

* 中国水产科学研究院基金项目部分内容。

魁蚶为当潮捕获的荣成市宁津东南海福利冷藏厂提供的活体,规格为 4~6 只/500 克。

(二)实验方法

1. **生物学测定** 1991 年 10 月、11 月和 1992 年 4 月、5 月,每月上旬取魁蚶 20 千克,将壳、肉(足部)、边(外套膜和鳃,下同)、内脏、汁液分离,称重,计算出肉率(湿肉计)。

2. **保藏方法** 将魁蚶用海水冲洗,用吊笼在洁净的海水中暂养 12~16 小时,以去除泥砂。沥水 20 分钟,用干净毛巾擦去表面海水,装入双层塑料袋中,每袋 10 千克,置于多个冰温箱中,用 XH-200A₁₀ 数字式温控仪控温(温度波动 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$)。每天定时抽样对各项指标进行观察、测定。

3. **检活方法** 从冰温箱中取出魁蚶 10 只,置于室温($15\sim 18^{\circ}\text{C}$)下,40 分钟后观察记录魁蚶活动情况。双壳张开,触动双壳不能闭合者为死魁蚶。

4. **主要化学成分测定** 每次随机取魁蚶 5 只,拔肉,称重,用 JC-600 匀浆机搅拌至糊状,进行主要化学成分测定^[4]。

5. **工艺流程** 魁蚶→清洗→吐砂→分级→包装→预冷→保藏→运输。

结 果

(一)生物学测定

表 1 表明,魁蚶的出肉率为 17.3~18.3%,壳为 48.0~51.2%,贝边为 9.8~11.2%,内脏为 11.7~13.0%,汁液为 8.5~9.8%。内脏所占比例略高于贝边。

表 1 魁蚶的重量组成

Table 1 Weight composition of *Scapharca broughtonii* in various season

重量组成(%) Weight composition(%) 取样日期 Date	肉 Foot	壳 Shell	边 Mantle and gill	内脏 Viscera	汁液 Fluid
1991.10.7	17.9	50.0	11.0	11.7	9.4
1991.11.2	18.3	48.0	10.6	12.0	9.8
1992.4.10	17.3	51.2	9.8	13.0	8.7
1992.5.8	18.2	49.6	11.2	12.5	8.5

(二)魁蚶在不同温度下的活体状态

表 2 48 小时后魁蚶在不同温度下活体状态

Table 2 Appearance of living *Scapharca broughtonii* 48 hours at different temperatures

温度($^{\circ}\text{C}$) Temperatures($^{\circ}\text{C}$)	存活率(%) Survival rate(%)	测定结果 Result
3.0	100	双壳张开,能自由闭合
1.0	100	双壳张开,触动能自由闭合
0	100	双壳张开,触动能慢慢闭合
-1.0	100	双壳张开,室温下 30 分钟能自由闭合
-1.5	100	双壳张开,室温下触动慢慢闭合
-2.0	100	部分贝根部微冻,肉色发暗
-2.3	100	全部贝根部微冻,室温下 60 分钟触动双壳慢慢闭合
-2.5	47	贝肉根部、中部出现冻结,大部分贝死亡

表 2 表明,在从 3.0℃降至-2.0℃时,部分魁蚶的根部出现微冻,肉色明显变暗;-2.3℃,魁蚶根部全部出现微冻,但存活率仍为 100%;-2.5℃,魁蚶贝肉根部、中部出现冻结,大部分个体已死亡。因此,魁蚶的最低保藏温度为-2.3℃。

(三) 魁蚶在不同温度条件下的存活率和失重率

魁蚶在不同温度下的存活率见表 3,失重率见图 1。

表 3 魁蚶在-2.3℃~10.0℃不同温度下的存活率

Table 3 The survival rate of *Scapharca broughtonii* at different temperatures -2.3℃—10℃

存活率(%) Survival rate(%) 时间(天) Time (day)	温度(℃) Temperatures(℃)	0~-2.3	0~1.0	2.0~4.0	4.0~6.0	6.0~8.0	8.0~10.0	8.0~10.0 (海水养) Holding culture
2		100	100	100	100	100	100	100
4		100	100	100	100	100	100	100
6		100	100	100	100	100	100	100
8		100	100	100	100	100	91	87
10		100	100	100	100	100	87	82
12		100	100	100	100	100	85	77
14		100	100	100	100	93	85	64
16		100	100	100	100	87	81	51
18		100	100	99	100	87	78	40
20		100	98	99	98	82	71	0
22		96	94	93	90	80	64	0

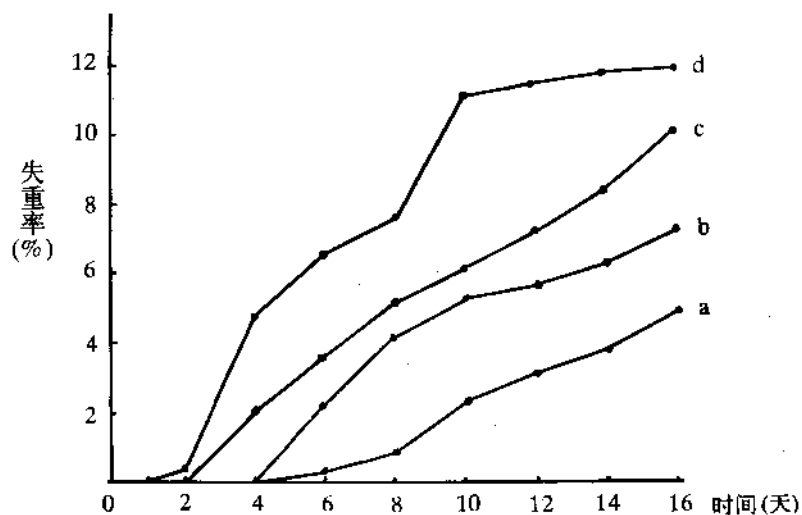


图 1 魁蚶在不同保藏温度下的失重率

Fig. 1 The weight loss of *Scapharca broughtonii* during storage at different temperatures

a: 0~-2.3℃; b: 0~1℃; c: 2~4℃; d: 4~6℃。

表 3、图 1 说明, 魁蚶在 $-2.3 \sim 6^{\circ}\text{C}$ 保藏, 温度愈低, 存活率愈高; 在 $0 \sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 保藏 20 天, 存活率 100%; 保藏 16 天, 失重率为 4.8%; $4 \sim 6^{\circ}\text{C}$ 保藏 16 天, 失重率增至 11.8%。

(四) $0 \sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 魁蚶保藏重量组成变化

表 4 表明, 魁蚶在 $0 \sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 保藏 16 天, 通过对其肉、边、内脏的测定来看, 各组分均有减少, 前后相差约 4.7%, 与图 1 测定的失重率 4.8% 相差 0.1%。

表 4 魁蚶在 $0 \sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 保藏的重量组成

Table 4 The weight composition of *Scapharca broughtonii* during storage from 0°C to -2.3°C

百分率(%) Percent(%) 保活时间(天) Living time (day)	名称 Name	壳 Shell	肉 Foot	边 Mantle and gill	内脏 Viscera	小计 Total
1		56.0	13.1	6.7	12.0	87.8
6		55.4	12.0	6.4	9.7	83.5
8		53.3	11.9	6.5	10.0	81.7
10		54.8	11.6	5.9	10.2	82.5
14		56.7	12.1	6.0	10.1	84.9
16		54.2	12.4	6.4	10.1	83.1

(五) 魁蚶在 $0 \sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 保藏的主要化学成分变化

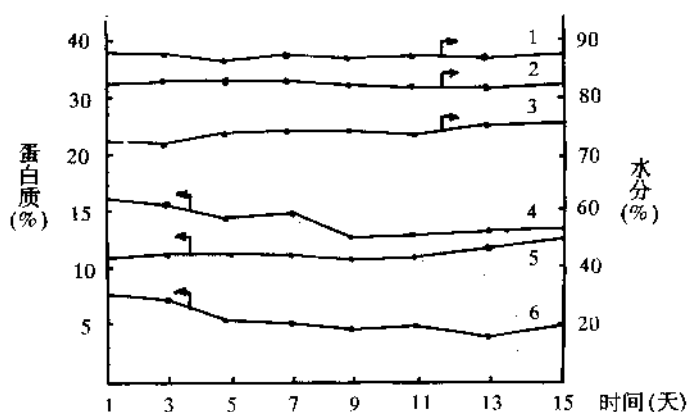


图 2 $0 \sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 下魁蚶蛋白质、水份的变化

Fig. 2 The variations of protein and moisture content of *Scapharca broughtonii* during storage from 0°C to -2.3°C

1—内脏水份 Viscera moisture; 2—边水份 Mantle and gill moisture; 3—肉水份 Foot moisture;
4—肉蛋白质 Foot protein; 5—边蛋白质 Mantle and gill protein; 6—内脏蛋白质 Viscera protein

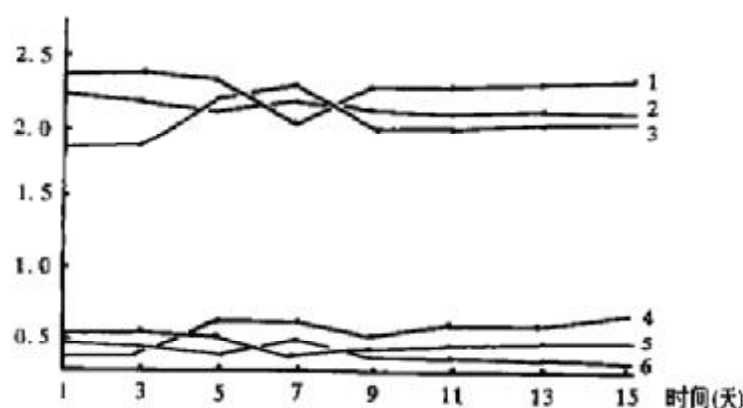


图3 0~-2.3℃下魁蚶灰份、脂肪的变化

Fig. 3 The variation of ash and fat of *Scapharca broughtonii* during storage from 0°C to -2.3°C

1—内脏灰份 Viscera ash; 2—边灰份 Mantle and gill ash; 3—肉灰份 Foot ash;

4—内脏脂肪 Viscera fat; 5—边脂肪 Mantle and gill fat; 6—肉脂肪 Foot fat

图2、图3说明,魁蚶在0~-2.3℃保藏15天,其肉、边、内脏三部分的蛋白质、水份、脂肪、灰份均有不同程度的变化,但变化不显著。

讨 论

综上所述,魁蚶在每年集中捕捞期的4、5、10、11月,其出肉率为17.3~18.3%(表1),基本相近,这是因为4、5月为产卵前期,10、11月为肥满期所致;贝边为9.8~11.2%,内脏为11.7~13.0%,内脏所占比例略高于贝边,贝边仍有较高食用价值,内脏可当作饲料。

表5 魁蚶的基本化学成分

Table 5 Main chemical compositions of *Scapharca broughtonii*

化学组成(%) Chemical composition(%)	粗蛋白 Protein	粗脂肪 Fat	灰份 Ash	水份 Moisture
部位 Organic part				
肉 Foot	17.1	0.2	1.8	73.2
边 Mantle and gill	11.9	0.4	2.0	81.0
内脏 Viscera	7.6	0.3	2.4	88.8

表5表明,魁蚶肉的蛋白质为17.1%,脂肪为0.2%,和其他几种贝类化学组成相比较(表6),蛋白质含量是蛤仔的3倍,蚶仔的2倍,又明显高于栉孔扇贝和海蛎。而脂肪含量又跟其他几种贝类相似,可见魁蚶是一种高蛋白、低脂肪、低热值的食品,故深受国内外消费者青睐。

表 6^[3] 几种贝类基本化学成分

Table 6 Main chemical compositions of a few kinds of shellfish

化学组成(%) Chemical composition(%)	粗蛋白 Protein	粗脂肪 Fat	灰份 Ash	水份 Moisture
品种 Specy				
毛蚶 <i>Arca subcrenate</i> (<i>Anadara</i>)	8.1	0.4	0.6	88.9
栉孔扇贝 <i>Chlamys farreri</i>	14.8	0.1	1.4	80.3
杂色蛤仔 <i>Venerupis variegata</i> (<i>Amygdala</i>)	5.3	2.0	0.7	85.0
海镜蟹 <i>Eriocheir sinensis</i>	14.0	2.6	2.7	80.0

近几年,人们对水产品的消费日趋鲜活化,通常市场上价格活贝比死贝高出 2~3 倍。采用低温法保藏魁蚶,关键在于准确确定出最低保藏温度和最佳保藏温度区间。表 2、表 3 结果证明,魁蚶保藏的最低温度应是 -2.3°C ,低于 -2.3°C ,其贝肉的根部、中部出现冻结现象,48 小时后,存活率仅为 47%,大部分因冻结而死亡;在 $-2.3\sim 10^{\circ}\text{C}$ 不同温度下保藏,以 $0\sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 的保藏效果最佳,保藏 20 天,存活率 100%。图 1 表明,魁蚶在 $0\sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 保藏 16 天,失重率最低,为 4.8%。这一结果与山根昭美^[6]提出的海产动物在其相应冰温区内保活,处于“半休眠”或“休眠”状态,新陈代谢减弱,从而达到保活目的的理论相一致。

表 4 表明,魁蚶在 $0\sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 保藏 16 天,其肉、边、内脏均有所减少,前后相差约 4.7%;与图 1 测定的活体($0\sim -2.3^{\circ}\text{C}$)的失重率 4.8%相近。因此可以说,引起魁蚶失重的主要原因是自身消耗,而汁液损失甚少。图 2、图 3 同样表明,在 $0\sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 下保藏 15 天,其主要化学成分略有下降,这一结果与表 4 结果相一致。因此,魁蚶只有在 $0\sim -2.3^{\circ}\text{C}$ 保藏运输,才能获得最佳经济效果。

参 考 文 献

- [1] 王荷月,1990。活魁蚶空运出口的操作方法。中国水产,(5):39。
- [2] 李思发,1988。鱼类麻醉剂。淡水渔业,(4):21~24。
- [3] 江尧森,1988。水产动物活运的原理与技术。齐鲁渔业,40(3):42~45。
- [4] 赵洪根等,1986。水产品检验,124~143。科学技术出版社。
- [5] 小松民邦,1988。甲壳类および似甲壳类水产物の簡易保命方法,(12):37~41。
- [6] 山根昭美,1990。活魚の冰温输送。养殖,27(1):67~68。
- [7] Anon, 1989b. New use for ice: Transportation of live fish in a state of psuedo hibernation world fishing, 1989(11): 151~152。
- [8] Infofish international. 1990(3): 6~18。
- [9] Infofish Technical Handbook. 1991(3): 21~26。
- [10] Infofish, 1988(3): 7。

STUDIES ON THE STORAGE METHODE OF LIVING *SCAPHARCA BROUGHTONII* AT LOW TEMPERATURE

Yin Bangzhong Teng Yu Wang Jialin Jang Yaosen

(Yellow Sea Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071)

ABSTRACT In this paper, the property of *Scapharca broughtonii* was studied during productive season, the optimum storage temperature of living *Scapharca broughtonii* have been determined by observing appearance of living *Scapharca broughtonii*. The survival rate, weight loss, variations of chemical composition and weight composition were determined at optimum storage temperatures and above the temperatures, therefore, living *Scapharca broughtonii* storage methods and technolgical conditions were determined, the results show that:

(1) The meat rate (foot wet weight compute) of *Scapharca broughtonii* is 17.3% to 18.3% during productive season.

(2) The optimum storage temperatures are from 0°C to -2.3°C.

(3) When living *Scapharca broughtonii* storage at 0°C to -2.3°C for 20 days, the survival rate is 100% and the weight loss is 4.8% without any obvious change in main chemical compositions.

KEYWORDS *Scapharca broughtonii*, Low temperatures storage, Survival rate