

菲律宾蛤仔(*Ruditapes philippinarum*) 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 本文在菲律宾蛤仔(*Ruditapes philippinarum*)生物学研究基础上,对菲律宾蛤仔在 27.0~−1.7℃ 范围内不同温度条件下的存活率,失重率及保活过程中的化学变化等进行了系统的分析研究,确定了菲律宾蛤仔的保活工艺和方法。结果表明,(1)菲律宾蛤仔的最肥季节为每年的 3~7 月,出肉率(干物计)最高可达 10%;(2)最低保活温度为 −1.7℃;(3)−1.0~−1.7℃ 可保活 13 天,存活率 91%;(4)−1.0~−1.7℃ 保活,保活时间最长,失重率也低,主要化学成分无显著变化。

关键词 菲律宾蛤仔,低温,保活方法,存活率

菲律宾蛤仔(*Ruditapes philippinarum*),俗称杂色蛤、花蛤、蛤仔等(下称蛤仔),产地主要集中在我国的鸭绿江口至雷州半岛等地沿海滩涂,是我国四大养殖贝类之一^[4]。近几年,随着人们生活水平的提高及活体水产品出口量的增加,鲜活水产品倍受青睐,因而,蛤仔的保活运输技术已成为养殖和经营单位迫切需要解决的问题。

近一个时期,许多学者^[1,2,5,6,7,11,14],利用不同的方法对水产动物的保活运输技术及有关基础研究做了大量工作,并取得了较好结果。据报道^[12,13,14],1988 年日本水产品空运量达 10 万吨;同年新西兰将活鲷保活 40h 运输到日本获得成功。活贻贝用冰冷却保持 2~4℃,可存活 12 天;活牡蛎采捕后,1.0~10℃ 可存活 1 周。马来西亚科学与开发研究所在 10℃ 条件下保活鸟蛤,最长可达 15 天。国内外对青虾活体运输研究表明^[5],其半数死亡时间超过 20h。江尧森^[2]对水产动物活运的原理与技术进行了综述。但对蛤仔低温保活方法的系统研究尚未见报导。

为探讨蛤仔活体运输的途径,大幅度提高捕捞和养殖业的经济效益,本文对蛤仔生物学特性、蛤仔最佳保活温度及保活温度下的存活率、失重率、化学组分变化等进行了分析研究,提出了一种行之有效的蛤仔低温保活技术。

收稿日期:1994-05-11。

* 中国水产科学研究院基金专项课题部分内容。本文承蒙袁有宪研究员审阅,谨致谢意。

材 料 和 方 法

(一)实验材料

所用哈仔为青岛市崂山红岛滩涂产当潮捕获的活体(青岛崂山红岛冷藏厂提供),体长范围 3.5~4.0cm。

(二)实验方法

1. 哈仔生物学测定 从 1985 年 5 月至 1987 年 4 月,每月中旬取哈仔 5kg,煮熟,肉、壳分离,连续烘干(60~65℃)24 小时,称重,计算出肉率。
2. 哈仔保活实验方法 将哈仔用海水冲洗,去除泥蛤(壳),在无泥砂的洁净海水中(13~15℃)暂养 8~12h,以去除泥沙。冲洗干净沥水 20min,装入塑料袋中,10kg/袋。分期分批置于冰温箱中,用 XH-200A₁₀ 数字式温控仪控温,温度波动±0.1℃。每天定时抽样对各项指标进行检查和观测。
3. 检活方法 在 25×20×8cm 的白铁盘中,底部铺一层干净的细海砂(约 3cm 厚),注入高于砂面 3~4cm 新鲜海水,从冰温箱中取出哈仔 50 粒,均匀布于盘中。0.3~2.0h 后,观察和记录哈仔活动情况。双壳张开,不再闭合或双壳紧闭小触手不能自由伸缩为死蛤。
4. 化学成分测定 每次随机取哈仔 50 粒,取肉,称重,用日产 JC-600 匀浆机搅碎至糊状,测定水分、蛋白质、脂肪、灰分等⁽³⁾。

结 果

(一)哈仔的生物学测定

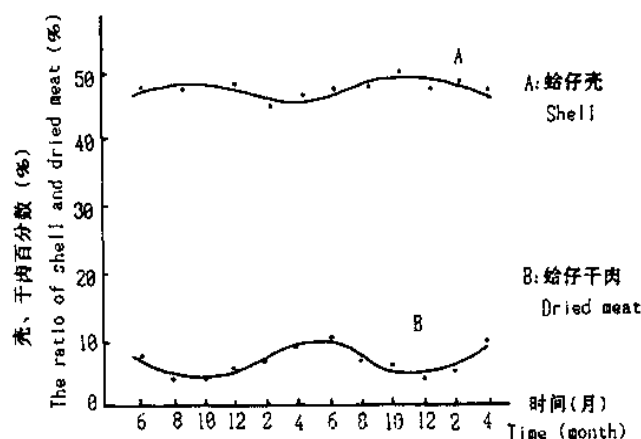


图 1 哈仔壳、干肉比例的季节变化

(1985. 6~1987. 4)

Fig. 1 The ratio of *Ruditapes philippinarum*'s shell and dried meat in various season

(1985. 6--1987. 4)

表 1 蛤仔的重量组成

Table 1 Weight composition of *Ruditapes philippinarum* in various season

日期 Date	重量(g) Weight(g)	数量(只) Number	干肉(%) Dried meat(%)	湿肉(%) Fresh meat(%)	壳重(%) Shell weight(%)	体液+海水(%) Body fluid and sea water(%)
1986.1.24	500	36	5.7		49.0	
1986.1.24	500	83	7.5		43.1	
1986.5.19	500	26	7.8		47.6	
1986.5.19	500	62	9.3		44.6	
1986.9.8	500	26	5.8		51.3	
1986.9.8	500	66	7.0		45.8	
1987.9.11	500	26		25.0	54.7	20.3
1988.7.4	500	98		31.6	53.6	14.8
1988.7.7	500	30		29.4	51.0	19.6

图 1、表 1 表明, (1) 蛤仔 4 月下旬 5 月上旬其出肉率达到最高峰(10.0%); (2) 从 5 月中旬开始, 出肉率开始下降至 10 月中旬; (3) 10 月下旬, 蛤仔出肉率又逐渐增高, 直至翌年的 4 月底达到最大值; (4) 蛤仔生鲜肉出肉率 25.0~31.6%, 而蛤壳所占比例为 43.1~54.7%; (5) 同一时期的蛤仔, 个体小的出肉率高于个体大的出肉率。

(二) 蛤仔的最适保活温度

采用直观观察法, 测定蛤仔 8h 的活体状态结果如表 2, 而蛤仔在不同温度下的存活率结果如表 3。

表 2 蛤仔在不同温度下的活体状态

Table 2 Apperance of living *Ruditapes philippinarum* at different temperature

序号 No	温度 Temp(°C)	存活率(%) Survival rate	活体状态 Behavior of clams
1	3.0	100	蛤开口, 双壳能自由闭合 Clams open their valves normally and can close freely
2	2.0	100	蛤开口, 触动双壳能自由闭合 Clams open their valves normally and can close freely when touched
3	1.5	100	蛤开口, 入海水后双壳慢慢闭合 tow valves are opened and can be closed slowly when put into sea water
4	1.0	100	蛤开口, 室温下无反应, 入海水 20 分钟双壳闭合 valves opened; no reaction when touched at room temperature; valves can be closed in 20 min after putting into sea water
5	0	100	蛤开口, 入海水 60 分钟后双壳闭合 valves opened and can be closed in 60 min after putting into sea water

序号 No	温度 Temp(°C)	存活率(%) Survival rate	活体状态 Behavior of clams
6	-1.0	100	蛤开口,入海水 80 分钟双壳闭合 valves opened and can be closed in 80 min after putting into sea water
7	-1.5	100	蛤开口,入海水 120 分钟双壳闭合 valves opened and can be closed in 120 min after putting into sea water
8	-1.7	100	蛤壳张大,蛤外套膜边缘出现白霜 valves opened much more than they did in normal condition. Frost appeared on the outer merge of mantle
9	-2.0	16	蛤壳张大,内脏团中部出现微冻 valves opened much more than they did in normal condition. Ice appeared on the middle area of visceral mass
10	-2.5	0	蛤壳张大,全部蛤肉出现微冻 valves opened much more than they did in normal condition. the total visceral mass was covered by ice.

表 3 蛤仔在不同温度下的存活率

Table 3 The survival rate of *Ruditapes philippinarum* at different temperatures

存活率(%) Survival rate(%)	时间(天) Time (day)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
温度(°C) Temperature(°C)	-1.0~-1.7	100	100	100	100	100	100	100	100	98	98	96	95	91
	0~1.0	100	100	100	100	100	100	100	99	97	97	96	91	90
	2.0~2.5	100	100	100	100	98	98	96	96	96	95	93	86	78
	4.0~5.0	100	100	100	98	97	81	79	78	74	69	33	16	9
	10.0~18.0	100	98	80	69	66	0							
	26.0~27.0	100	0											

表 2、表 3 说明,蛤仔在 8h 时其活体状态、存活率差异较大。-2.5℃时,蛤仔存活 8h 已全部死亡;-2.0℃时,存活率仅为 16%, -1.7℃时存活率为 100%,且蛤边外边缘部位出现白霜,因此可以确定,蛤仔采用低温保活,最低温度不应低于-1.7℃。表 3 又说明,蛤仔在-1.7~27.0℃不同温度下保藏,-1.0~-1.7℃保藏 13 天,存活率最高,为 91%,进一步证明蛤仔的最低保活温度(-1.7℃)亦为蛤仔的最佳保活温度。

(三) 蛤仔的失重率

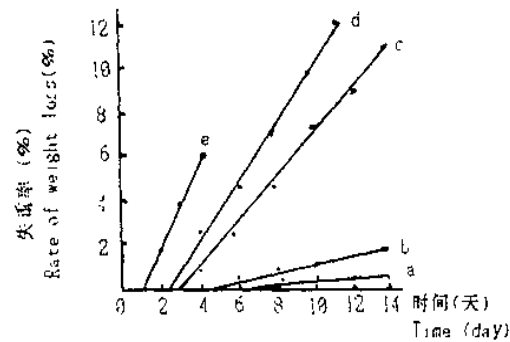


图2 蛤仔保活温度、时间与失重率

Fig. 2 The effects of temperatures and times on the weight loss of living *Ruditapes Philippinarum*

a: $-1.0 \sim -1.7^{\circ}\text{C}$; b: $0 \sim 1.0^{\circ}\text{C}$; c: $2.0 \sim 2.5^{\circ}\text{C}$; d: $4.0 \sim 5.0^{\circ}\text{C}$; e: $10.0 \sim 18.0^{\circ}\text{C}$;

图2中,蛤仔在 $-1.7 \sim 18.0^{\circ}\text{C}$ 保活,温度愈低,失重率愈少, $-1.0 \sim -1.7^{\circ}\text{C}$,保活13天,失重率最低,仅为0.85%。

(四) 蛤仔主要化学成分及其保活过程中的变化

经测定,蛤仔吐砂后的主要化学成分如表4,在 $-1.0 \sim -1.7^{\circ}\text{C}$ 保活过程中主要化学成分变化如图3。

表4 蛤仔的主要化学组成

Table 4 Main chemical composition of living *Ruditapes Philippinarum*

名称 Name	水分 Moisture	蛋白质 Protein	脂肪 Fat	灰分 Ash
百分数(%) Percentage	85.0	5.3	2.0	0.7

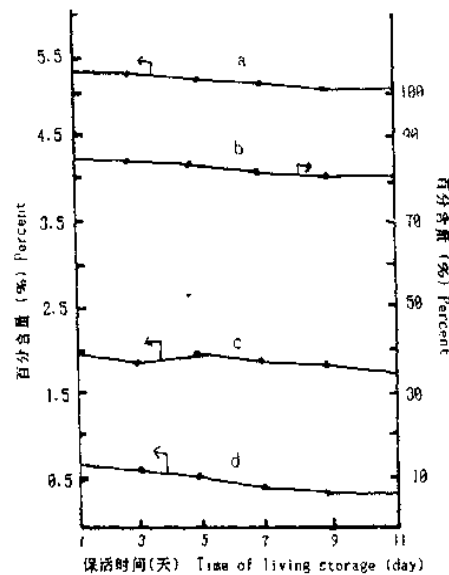
图3 蛤仔在 $-1.0 \sim -1.7^{\circ}\text{C}$ 保活过程中化学成分变化

Fig. 3 The variations of main chemical composition of living *Ruditapes Philippinarum* during stored at $-1.0 \sim -1.7^{\circ}\text{C}$

a: 蛋白质 Protein b: 水分 Moisture c: 脂肪 Fat d: 灰分 Ash

结果表明,蛤仔在 $-1.0\sim-1.7^{\circ}\text{C}$ 保活 11 天,其主要化学成分略有下降,但无显著变化。

讨 论

蛤仔是我国的四大养殖贝类之一,图 1、表 1 结果说明,蛤仔在每年的 4 月下旬至 5 月上旬其出肉率达到最高值,从 5 月中旬开始,出肉率下降至 10 月中旬;从 10 月下旬开始出肉率又逐渐开始增高,直至翌年的 4 月下旬又达到最高值。在此变化过程中,5 月中、下旬和 9 月中旬至 10 月上、中旬出现两次较大的下降变化,这是由于蛤仔 5 月上旬和 10 月上旬前后蛤仔出现两次排放高峰所致,这一结果与牛锡端等^[1]蛤仔肥满度周年变化的测定结果相一致。蛤仔的出肉率增高时,蛤壳所占比例增高;同一时期的蛤仔,个体出肉率的高低由小到大,这是因为大的蛤仔壳厚所致。

作为水产动物的保活方法,从报道来看,大致可分为麻醉法,增氧法,低温法。麻醉法仅限于亲鱼、鱼苗;增氧法则多适应于淡水鱼类;低温法则多应用于虾、蟹、双壳类等^[2]。采用低温法对蛤仔进行保活,首先要解决的关键问题便是准确测定蛤仔的最低保活温度,最好是冰点,但对水产动物冰点测定方法有待进一步研究。

表 2、表 3 结果表明,蛤仔的保活最低温度为 -1.7°C , $-1.7\sim-1.0^{\circ}\text{C}$ 保藏,保活时间最长,为 13 天,存活率最高,为 91%;同时图 2 结果又说明,蛤仔在 $-1.7\sim-1.0^{\circ}\text{C}$ 保活,其失重率也最低,保藏 13 天,失重率仅为 0.85%;再从蛤仔在 $-1.7\sim-1.0^{\circ}\text{C}$ 保藏 11 天的主要化学成分分析来看(图 3),并无显著变化。

综上所述,蛤仔采用低温法保活运输, $-1.7\sim-1.0^{\circ}\text{C}$,蛤仔不但保活时间长,而且存活率高,失重也少。出现这一良好结果的主要原因,我们认为由于蛤仔在低温条件下,自身处于休眠状态,所需氧气、水分减少,新陈代谢明显减弱,因此,蛤仔的保活运输只有在 $-1.7\sim-1.0^{\circ}\text{C}$ 条件下进行,方能获得最大经济效益。

参 考 文 献

- [1] 李思发,1989,鱼类麻醉剂。淡水渔业。
- [2] 江尧森,1992,水产动物活运的原理与技术,齐鲁渔业,40(3):42~45。
- [3] 赵洪根等,1986,水产品检验。科学技术出版社(天津)。
- [4] 张云飞等,1986,海水贝类养殖。科学技术出版社(福建)。
- [5] 陶淑宜,1990,青虾活体运输研究,水产养,(5):11。
- [6] 小松民邦,昭 63,甲壳类および似甲壳类水产物の簡便保命方法。特许公报,12568。
- [7] 山根昭美,1990,活鱼的冰温运输。养殖,27(1):67~68。
- [8] 山根昭美,1992,以冰温活鱼运输实用化为目标。养殖,29(4):15~152。
- [9] Anon,1989b,New use for ice:transportation of live fish in a state of psuedo hibernation world fishing, 1989(11): 151~152。
- [10] Berka, R. 1986, The transport of live fish; A review eifact technical paper 48 food agriculiure organization of the united nations。
- [11] Infotish international. 1990(3). 6~18。

* * 牛锡端等,1990,菲律宾蛤仔繁殖生长习性的研究报告。

- [12] Infofish technical handbook. 1991(3):21-26.
[13] Infofish. 1989(3):7.
[14] Roelof schoemaker. 1991. Transportation of live and processed seafood. Infofish technical handbook.

A STUDIES OF THE STORAGE METHODE OF LIVING *RUDITAPES PHILIPPINARUM* AT LOW TEMPERATURE

Yin Bangzhong, Teng Yu, Wang Jialin, Jang Yaosen

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy Of Fisheries Sciences, Qingdao 266071)

ABSTRACT In this paper, the biological property of *Ruditapes Philippinarum* was studied at $-1.7 \sim 27.0^{\circ}\text{C}$ during storage. The survival rate, weight loss and variations of chemical compositions were analysed systematically; therefore, Living *Ruditapes Philippinarum* storage method and technological condition were determined. The results show that: (1) The highest condition factor of *Ruditapes Philippinarum* is best from March to July in a year, the highest dried meat ratio in the whole shellfish is a 10%. (2) The least storage temperature is -1.7°C . (3) Storage 13 days at $-1.0 \sim -1.7^{\circ}\text{C}$, the survival rate is 91%. (4) Stored at $-1.0 \sim -1.7^{\circ}\text{C}$, living *Ruditapes Philippinarum* has the longest storage time and the least weight loss and there is little change in chemical compositions.

KEYWORDS *Ruditapes Philippinarum*, Low temperatures, Storage methodes, Survival rate