

# 青蛤的保活与营养

于业绍<sup>1</sup>, 顾润润<sup>1</sup>, 杨星星<sup>2</sup>

(1. 中国水产科学研究院 东海水产研究所, 上海 200090; 2. 浙江省温州市海洋与渔业局, 浙江 温州 325003)

**摘要:**对青蛤在不同温度条件下的保活情况和不同季节青蛤 *Cyclina sinensis* 的营养成分进行了研究, 结果表明: 在-2~33 水温水体中青蛤能全部存活; 在低温干置条件下, 0~4 30d、-2 15d、-7 和-12 4h 能全部存活; 在常温阴凉条件下, 稚贝 3d 成活率为 90%、4d 成活率为 70%、5d 全部死亡, 1cm 以上青蛤存放 5~8d 能全部成活, 其中扎紧包装的保活效果好于散放的; 6 月份青蛤的营养成分略好于 12 月份的; 青蛤肉中二十碳五烯酸和二十二碳六烯酸的含量高达 18.4% 和 11.3%, 其铁含量较高, 为 194.257 μg/g。

**关键词:** 青蛤(*Cyclina sinensis*); 保活; 营养

中图分类号: S968.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2005)08-0010-05

青蛤(*Cyclina sinensis*(Gmelin))分布于我国沿海潮间带的泥沙滩中, 肉质鲜美、营养丰富, 经济价值颇高, 倍受消费者的青睐。近几年, 随着青蛤养殖业的发展, 青蛤的市场交易旺盛, 随之产生了对青蛤的保活、营养等方面进行研究的新课题。早在 1987 年作者就开始观察青蛤在常温和低温下的保活情况, 现在又把不同大小的青蛤置于不同季节的自然温度中, 以不同的存放和包装等条件, 研究其存活情况, 同时也对其营养成分进行了研究, 以取得较为系统的数据, 为实际运作提供理论依据。

## 1 材料与与方法

### 1.1 材料

试验材料取自江苏省启东、射阳、响水和浙江省玉环养殖的青蛤, 幼苗是土池培育的稚贝。

试验设备为低温自控冰箱、电热棒、自动控温仪。氨基酸测定所用仪器为 HPLC (LC-9 型) 分析仪。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 取样与分组

取当天采集的成蛤和幼苗稚贝, 洗净后, 按大小分组, 每个组取 200 只, 同一组的个体大小要一致且无破碎。

#### 1.2.2 常温保活试验

稚贝(1~2mm)的常温保活试验, 是在常温条件下, 将稚贝放于培养皿中, 用潮湿纱布覆盖, 定时随机取 20 只样, 放入海水中观察其存活情况。

成蛤的常温保活试验, 分为 23 (19~27)、26.5(25~28)、27.5(24~31) 3 个自然温度组, 每组设散放和包扎 2 种形式作对照, 按壳长规格分成 1.5~2.0、2.0~3.0、3.0~4.0cm 3 个组, 定时随机取 20 只样, 放入海水中观察其存活情况。

#### 1.2.3 冷藏保活试验

将 3~4cm 成蛤放于设定温度的冰箱内阴干, 定时随机取样 20 只, 放入海水中观察其存活情况。

#### 1.2.4 青蛤的营养分析

蛋白质测定用凯氏定氮法, 粗脂肪测定用索氏抽提法, 氨基酸测定用酸法水解然后用 HPLC 仪测定。

## 2 结果

### 2.1 不同温度下青蛤活体的观察

11.1(8.7~14) 为当时气温, 海水质量密度为 1.017。试验水温低于气温的试验组在容器中加冰袋来降低水温; 高于气温的试验组用加热棒加热, 自动控温仪控制至恒温。每组放置 3~4cm 活体青蛤 20 只, 在不同温度下暂养 25h, 观察各组的活体状况。试验结果见表 1。

### 2.2 低温条件下青蛤保活的成活率

各温度组取 3~4cm 成蛤 200 只, 放于定温冰箱内, 定时随机取出 20 只入水暂养, 结果见表 2。

### 2.3 常温条件下青蛤保活的成活率

#### 2.3.1 常温下青蛤稚贝保活的成活率

在常温下, 将青蛤稚贝放置在阴凉处, 观察其成活情况, 试验结果见表 3。

#### 2.3.2 常温下不同大小青蛤保活的成活率

在常温条件下, 将青蛤按大小分组, 再分成包扎和散放两类, 置于阴凉处, 观察其成活情况, 结果见表 4。

### 2.4 青蛤的营养分析

#### 2.4.1 青蛤大小与可食部分所占比例关系

青蛤大小与其可食部分的比例见表 5, 其中的可食部分为软

收稿日期: 2005-04-06; 修回日期: 2005-06-10

作者简介: 于业绍(1939-), 男, 山东烟台人, 从事贝类育苗和养殖研究, E-mail: gurunrun@126.com

体部分和体液，不可食部分为外壳，以壳长进行分组。

**表 1 青蛤在不同水温下的活体状况**

**Tab.1 Survival rate of *Cyclina sinensis* in different water temperatures**

水温 ( )	成活率 (%)	活体状况
-1 ~ -2	100	双壳紧闭，不活动
0 ~ 3	100	双壳紧闭，不活动
4 ~ 7	100	双壳闭合，水管偶然伸出
11.1(8.7 ~ 14)	100	个别水管伸出，足部分伸出
13	100	水管和足伸出
15	100	水管和足伸出且活动
20	100	水管和足伸缩活动
25	100	水管和足伸缩活动
30	100	水管和足伸缩活动
33	100	水管和足不断伸缩
36	75	水管和足伸长，闭壳肌功能迟缓
37	55	反应迟钝，水管和足拉长
39	20	水管和足拉长，反应麻木，大部分死亡

**表 2 低温下青蛤的成活率**

**Tab.2 Survival rate of *Cyclina sinensis* in low temperature.**

时间	成活率 (%)				
	温度( )				
	4	0	-2	-7	-12
3h	100	100	100	100	100
4h	100	100	100	100	100
5h	100	100	100	80	50
6h	100	100	100	60	10
7h	100	100	100	20	-
5.4d	100	100	100	-	-
7.2d	100	100	100	-	-
15d	100	100	100	-	-
30d	100	100	20	-	-
48d	90	90	-	-	-

**表 3 阴干条件下青蛤的成活率**

**Tab.3 Survival rate of *Cyclina sinensis* under dry and shady condition**

稚贝规格 (cm)	放置时间 (d)	气温 ( )	成活率 (%)
	3		90
0.13 ~ 0.15	4	22(19 ~ 27)	70
	5		0

**表 4 不同气温和包装下青蛤的成活率**

**Tab.4 Survival rate of *Cyclina sinensis* in different temperatures and packagings**

气温 ( )	包装	壳长 (cm)	成活率 (%)					
			放置时间 (d)					
			2	5	7	8	9	11
22 (19 ~ 27)	散放	1.0 ~ 2.0	100	100	100	100	65	10
		2.0 ~ 3.0	100	100	100	80	70	30
		3.0 ~ 4.0	100	100	100	80	80	35
	包扎	1.0 ~ 2.0	100	100	100	100	80	30
		2.0 ~ 3.0	100	100	100	100	90	50
		3.0 ~ 4.0	100	100	100	100	90	45
26.5 (25 ~ 28)	散放	1.0 ~ 2.0	100	100	90	70	70	30
		2.0 ~ 3.0	100	100	90	75	60	20
		3.0 ~ 4.0	100	100	80	75	60	20
	包扎	1.0 ~ 2.0	100	100	100	90	80	20
		2.0 ~ 3.0	100	100	100	100	80	25
		3.0 ~ 4.0	100	100	100	100	80	35
27.5 (24 ~ 31)	散放	1.0 ~ 2.0	100	100	70	50	15	5
		2.0 ~ 3.0	100	100	80	60	30	15
		3.0 ~ 4.0	100	100	65	50	20	10

(续表)

	1.0~2.0	100	100	95	80	70	15
包扎	2.0~3.0	100	100	90	85	75	15
	3.0~4.0	100	100	100	90	75	25

表 5 青蛤大小与其可食部分所占比例关系

Tab 5 The relation between size and edible portion of *Cyclina sinensis*

分组 (mm)	青蛤大小(mm)			质量(g)				占总质量比(%)		
	长	宽	高	软体	体液	外壳	总质量	软体部	体液	外壳
20~25	21.7	13.4	21.5	0.76	1.15	1.63	3.54	21.5	32.5	46.0
25~30	27.8	17.4	27.8	1.85	2.11	3.66	7.62	24.3	27.7	48.0
30~35	33.5	20.7	32.7	3.48	3.08	5.87	12.43	28.0	24.8	47.2
35~40	38.3	23.0	38.1	5.53	4.63	9.13	19.29	28.7	24.0	47.3

2.4.2 青蛤可食部分的一般营养成分

6月和12月份,青蛤可食部分的一般营养成分测定结果见表6。

2.4.3 青蛤的氨基酸含量

6月和12月份青蛤的氨基酸含量测定结果见表7。

将青蛤氨基酸组成与FAO/WHO提出的必需氨基酸模式和鸡蛋蛋白质氨基酸模式进行比较,计算其氨基酸分(AAS)和化学分(CS),结果见表8。

2.4.4 青蛤的脂肪酸含量

青蛤脂质中的脂肪酸组成见表9。

2.4.5 青蛤的无机元素含量

青蛤肉中无机元素含量见表10。

青蛤壳中无机元素的含量见表11。

2.4.6 青蛤肉中其它成分含量见表12。

3 结论与讨论

(1) 青蛤在低温无水干置情况下,降低了氧的消耗,使青蛤处于休眠和半休眠状态,试验结果:3~4 cm青蛤,4~0 干置

表 6 不同时期青蛤可食部分的一般营养成分(%)

Tab. 6 Contents of common nutrients (%) in edible portion of *Cyclina sinensis* in different seasons

时间	一般营养成分(%)				
	水份	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	碳水化合物
6月	88.08	4.89	2.87	2.42	1.74
12月	90.78	3.52	2.06	2.13	1.51

表 7 不同时间青蛤可食部分中氨基酸的含量

Tab. 7 Contents of amino acid in edible portion of *Cyclina sinensis* in different time

氨基酸	含量(%)		氨基酸	含量(%)	
	6月	12月		6月	12月
天冬氨酸	0.69	0.40	蛋氨酸	0.08	0.06
苏氨酸	0.19	0.14	异亮氨酸	0.19	0.13
丝氨酸	0.18	0.12	亮氨酸	0.32	0.21
谷氨酸	0.69	0.52	酪氨酸	0.11	0.08
脯氨酸	0.02	0.08	苯丙氨酸	0.17	0.09
甘氨酸	0.20	0.19	组氨酸	0.13	0.11
丙氨酸	0.35	0.19	赖氨酸	0.31	0.18
胱氨酸	0	0	精氨酸	0.21	0.19
缬氨酸	0.20	0.14	总和	4.04	2.83

表 8 青蛤的氨基酸评价

Tab. 8 Evaluate of amino acid of *Cyclina sinensis*

必需氨基酸	FAO/WHO 推荐值 (mg/g)	鸡蛋模式值(mg/g)	青蛤的测定值 (mg/g)		青蛤的氨基酸分值 <sup>1)</sup> (AAS 值)		青蛤的化学分值 <sup>2)</sup> CS 值	
			6月	12月	6月	12月	6月	12月
			异亮氨酸	40	53.0	46.0	44.7	115.0
亮氨酸	70	85.5	77.5	72.2	110.7	103.1	90.6	84.4
赖氨酸	55	70.5	75.1	61.9	136.5	112.5	106.5	87.8
蛋+胱氨酸	35	61.7	19.4	20.6	55.4	58.9	31.4	33.4
苏氨酸	40	46.7	46.0	48.1	115.0	120.3	98.5	103.0
缬氨酸	50	65.7	48.4	48.1	96.8	96.2	73.7	73.2
苯丙+酪氨酸	60	90.3	67.8	58.4	113.0	97.3	75.1	64.7

- 1) 氨基酸分值(AAS)=  $\frac{\text{受试蛋白质氨基酸含量}}{\text{确良 FAO/WHO 评分模式中同种氨基酸含量}} \times 100$
- 2) 化学分值(CS)=  $\frac{\text{受试蛋白质的氨基酸含量}}{\text{鸡蛋蛋白质中同种氨基酸含量}} \times 100$

表 9 青蛤脂质的脂肪酸组成 (%)

Tab. 9 Composition of fatty acid in fattiness of *Cyclina sinensis*

饱和脂肪酸		不饱和脂肪酸					
		单烯酸		多烯酸			
名称	含量	名称	含量	名称	含量	名称	含量
C <sub>14:0</sub>	2.0	C <sub>16:1n7</sub>	4.2	C <sub>18:2n6</sub>	0.7	C <sub>22:5n3</sub>	2.4
C <sub>16:0</sub>	18.0	C <sub>18:1n9</sub>	9.6	C <sub>18:3n6</sub>	0.5	C <sub>22:6n3</sub>	11.3
C <sub>17:0</sub>	1.3	C <sub>20:1n9</sub>	10.3	C <sub>18:3n3</sub>	2.5	n <sub>3</sub>	34.6
C <sub>18:0</sub>	4.5	C <sub>22:1n9</sub>	0.8	C <sub>20:2n6</sub>	0.9	n <sub>6</sub>	8.2
				C <sub>20:4n6</sub>	4.3	总和	42.8
总和	25.8	总和	24.9	C <sub>20:5n3</sub>	18.4		
				C <sub>22:4n6</sub>	1.8		

表 10 青蛤肉中无机元素含量

Tab.10 Contents of inorganic elements in *Cyclina sinensis* flesh

元素	Zn	Cu	Cd	Cr	Fe	Mn	Ca*	K*	P*
含量(μg/g)	15.268	7.474	0.390	0.983	194.257	3.948	2.75	2.34	1.83

\* Ca、P 和 K 的含量单位为 mg/g

表 11 青蛤壳中无机元素含量(μg/g)

Tab.11 Contents of inorganic elements in *Cyclina sinensis* shell

元素	含量	元素	含量	元素	含量	元素	含量	元素	含量
Mg	181.8	Mo	0.5309	Ti	1.774	Ce	68.44	La	18.05
Fe	77.91	P	109.2	Nb	56.51	Be	4.569	Na	5016
Mn	15.96	Pb	11.93	Ba	7.582	Sc	1.847	K	78.16
Cu	7.377	B	0.5319	Sr	1395	Si	140.0	Ca*	40.19
Zn	6.057	Cd	10.71	V	5.782	Zr	3.337		
Cr	10.88	Al	68.69	Ga	18.72	Y	6.215		

\* Ca 为百分含量

30d,成活率 100%, -2 干置 15d,成活率 100%, 30d,成活率 20%; -7 和-12 ,4h 成活率 100%, 5h 成活率 80%和 50%, 6h 成活率 60%和 10%。夏秋季节,自然气温高,在常温条件下,新陈代谢加快,体液容易流失,将促使软体部萎缩,在同样条件下,扎紧青蛤比散放青蛤成活率高,在平均气温 22~27.5 范围内,1.5~4 cm大小青蛤,阴干 5d,成活率 100%, 8d 散放成活率 70%~80%, 包扎成活率 80%~100%。

**表 12 青蛤肉中其它成分含量**

**Tab. 12 Contents of other nutrients in *Cyclina sinensis* flesh**

硫胺素 ( $\mu\text{g/g}$ )	核黄素 ( $\mu\text{g/g}$ )	尼克酸 ( $\mu\text{g/g}$ )	胆固醇 ( $\text{mg/g}$ )
0.1	0.6	10	6

(2) 青蛤的一般营养成份,6 月份较 12 月份高,其粗蛋白比 12 月份高 1.37%,粗脂肪高 0.81%,粗灰分高 0.29%,碳水化合物高 0.23%,而水分却低 2.6%。

(3) 从氨基酸评分来看,青蛤+胱氨酸是第一限制性氨基酸,其得分为 55.4 和 58.9,其次是缬氨酸,其得分为 96.8 和 96.2,从化学分来看,第一限制性氨基酸是蛋+胱氨酸,得分 31.4 和 33.4,第二限制性氨基酸,6 月为缬氨酸,得分 73.7,12 月为苯丙氨酸,得分 73.2,第二限制性氨基酸相差不大,而人类的第一限制性氨基酸,赖氨酸的得分都比较高,氨基酸得分为 136.5 和 112.5,化学分为 106.5 和 87.8 分。

(4) 青蛤脂肪组成中,不饱和脂肪酸含量高出饱和脂肪酸

41.9%,不饱和脂肪酸中,多烯酸又高出一烯酸 17.9%,其中二十碳五烯酸(EPA)和二十二碳六烯酸(DHA)的含量分别为 18.4%和 11.3%,其含量较高。

(5) 青蛤肉中含有许多人体有益的无机元素,常量元素和钙、钾、磷等含量较高,微量元素中以 Fe 的含量最高,达 194.257  $\mu\text{g/g}$ ,青蛤壳具有清热化痰、软坚散结,制酸止痛等功效,被中国中医所采用。

(6) 青蛤肉中含有一定的维生素,含有较低的胆固醇和热量,是较为理想的健康食品。

致谢:本文承中国海洋大学王如才教授审阅和修改,在此谨表衷心感谢。

参考文献:

- [1] 于业绍,王慧. 青蛤生物学及土池育苗[J]. 淡水渔业, 1994, 特刊: 86-92.
- [2] 殷邦忠,滕瑜. 魁蚶低温保活方法研究[J]. 海洋渔业,1994,5: 204-208.
- [3] 张红雨,王笃圣. 渤海湾密鳞牡蛎营养成分分析[J]. 中国海洋药物,1994, 4(52):17-19.
- [4] 陈琴,陈志明. 三种野生江河鱼类的含肉率及营养成分的比较[J]. 渔业现代化,2001,3:7-9.
- [5] 李成林,徐凯. 种贝湿运技术[J]. 海水养殖,1999,54:13-14.
- [6] 田国庆,魏恩宗.青蛤低温保活和营养成分的变化[J].上海水产大学学报,2002, 2:184-187.

## Survival condition and nutrition of *Cyclina sinensis*

YU Ye – shao<sup>1</sup>, GU Run – run<sup>1</sup>, YANG Xing – xing<sup>2</sup>

(1.East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090,China; 2. Wenzhou Ocean and Fishery Bureau, Wunzhou 325003,China)

Received : Apr.,6,2005

Keyword: *Cyclina sinensis*; survival rate; nutrition

**Abstract:** This paper studied the surviving rate in different temperature and nutrition in different season of *Cyclina sinensis*. The outcomes were: all were alive in sea water of -2~33 ; under low temperature of 0~4 , -2 , -7 and -12 , all were alive in 30d, 15d and 4h without seawater. Under normal air temperature, 90% of baby clams survived after 3<sup>rd</sup> day and 70% after 4<sup>th</sup> day, but all died after 5<sup>th</sup> day. Clam bigger than 1cm were all alive in 5~8d, and the surviving rate of tightly packed was better than loose ones; the clam nutrition in June was better than December; the content of EPA was 18.4%, DHA was 11.3% and iron was 194.257  $\mu\text{g/g}$ .

( 本文编辑 : 张培新 )