

胶州湾贝类体内有毒有害物质污染状况分析

过 锋 崔 毅* 陈碧鹃 陈聚法 李秋芬 徐 勇 刘传霞

(农业部水产种质与渔业质量监督检验测试中心 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

摘 要 通过近 3 年青岛胶州湾贝类中有毒有害物质的抽样调查, 了解其食用安全性。从胶州湾 34 个养殖单位采集贝类, 近 300 多个样品。检测菌落总数、大肠杆菌、麻痹性贝类毒素、腹泻性贝类毒素、铅、铜、镉。结果表明, 麻痹性贝类毒素、腹泻性贝类毒素、铅、铜、镉、菌落总数等项目均未检出, 符合食用安全标准, 但微生物指标大肠杆菌超出规定值范围。本研究根据对胶州湾水域贝类体内有毒有害物质残留的监控调查, 采用贝类质量等级划分评价指数法(S_j)对养殖贝类质量进行评价和探讨, 说明胶州湾贝类基本符合国家食用安全标准, 但应随时注意胶州湾水域的污染状况与变化, 确保水产品的食用安全。

关键词 菲律宾蛤 牡蛎 扇贝 有毒有害物质 检测

中图分类号 R155.5 **文献标识码** B **文章编号** 1000-7075(2011)06-0115-06

Analysis of toxic and harmful substances in shellfish of Jiaozhou Bay

GUO Feng CUI Yi* CHEN Bi-juan CHEN Ju-fa LI Qiu-fen
XU Yong LIU Chuan-xia

(Center for Supervision & Test of Aquatic Germplasm and Fisheries Environment Quality, MOA,
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071)

ABSTRACT To investigate the food safety risk, toxic and harmful substances in shellfish of Jiaozhou Bay, Qingdao, was determined and analyzed for three years. Nearly 300 shellfish samples in 34 culture zones in Jiaozhou Bay were collected, and the total number of bacterial colony, *Escherichia coli*, paralytic shellfish poisoning (PSP), diarrhetic shellfish poisoning (DSP), lead, copper, and cadmium were determined. The total number of bacterial colony, PSP, DSP, lead and cadmium were not detected, indicating that these shellfish met the safe standard for edible seafood. However, the microbial indicator such as *E. coli* exceeded the standard. According to the monitoring and the assessment results following the cultured shellfish quality index method (S_j), the shellfish in Jiaozhou Bay meets the national food safety standard. However, more attention should be paid to the pollutants in seawater of Jiaozhou Bay, in order to ensure the sea food safety.

KEY WORDS Philippine clam Oyster Scallop Toxic and harmful substances
Determination

国家科技支撑计划项目(2009BADB7B02)和国家海洋公益性行业科研专项(200805066)共同资助

* 通讯作者。E-mail: cui@ysfri. ac. cn, Tel: (0532)85836341

收稿日期: 2011-05-05; 接受日期: 2011-06-21

作者简介: 过 锋(1963-), 女, 高级工程师, 主要从事海洋环境研究。E-mail: guofeng@ysfri. ac. cn, Tel: (0532)85836341

胶州湾及湾外海域水产养殖业十分发达,其主要养殖方式包括鱼类的网箱养殖、贝类的底播养殖、海珍品和虾蟹类的池塘养殖、扇贝和藻类的筏式养殖等。水产养殖在该区的渔业生产中占有举足轻重的地位,其中杂色蛤养殖已成为最具地方特色的产业。主要养殖品种有对虾、菲律宾蛤仔、扇贝、贻贝、牡蛎和紫菜等。菲律宾蛤仔比较集中,主要分布在海泊河至娄山河口外的湾东部以及红石崖伸向宿流附近的湾西部海域;在湖岛,四方直到大港外海岩石礁一带有百公顷的扇贝、贻贝和海带筏式养殖。其中浅海养殖面积为 1 562 hm²,产量 3 万多 t;港湾养殖面积为 2 303 hm²,产量 5 000 余 t;滩涂养殖面积 13 111 hm²,产量 30 万余 t。因此,胶州湾海区是一个具有一定渔业意义的水域,在沿岸的经济发展中占有重要的地位。但由于过度捕捞、海洋污染和其他因素的影响,自 20 世纪 90 年代后,胶州湾渔业资源种类和数量均呈现衰减趋势,渔业资源结构也发生了一定程度的变化。

本研究根据胶州湾水域贝类体内有毒有害物质残留的监控调查,采用贝类质量等级划分评价指数法(S_i)对养殖贝类质量进行评价和探讨。为实施贝类生产环境区划,加强贝类养殖生态环境保护,保障水产食品的卫生安全,实行贝类市场准入制度提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 站 位 设 置

在胶州湾海域共设置 50 个调查站位,即:青岛市城阳养殖区 11 个站位(1[#]~11[#]),红岛外海域 19 个站位(12[#]~30[#]),胶州养殖区 6 个站位(31[#]~36[#]),黄岛红石崖养殖区 9 个站位(37[#]~45[#]),胶南王台 5 个站位(46[#]~50[#]),采样站位见图 1。

1.2 采 集 样 品 与 检 测 项 目 时 间

根据胶州湾海域不同种类养殖贝类的收获季节,从 2008 年 6 月~2010 年 9 月 3 年时间,在胶州湾贝类养殖区每年采集了两批贝类样品,共采集样品 300 多个进行实验。采集的品种为菲律宾蛤、牡蛎、扇贝,采样方法按 GB17378-2007《海洋监测规范》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会 2007)所规定的方法进行。

检测项目包括微生物指标:菌落总数、大肠杆菌、大肠菌群;贝类毒素指标:麻痹性贝类毒素、腹泻型贝类毒素;重金属指标:铜、铅、镉。

1.3 贝类检测方法 及 限 量 值 (表 1)

1.4 检 测 结 果

胶州湾养殖贝类检测结果见表 2。

1.5 贝类检测 年 际 变 化 分 析

2008~2010 年贝类检测每年分两个阶段进行,从综合判定合格来分析其每年的变化趋势(图 2)。

从图 2 可看出,3 年来贝类检测第一阶段合格率年际变化不大,趋势基本平稳,第二阶段年际变化,2008~2009 年趋势基本平稳,2010 年合格率有所增高,说明贝类质量有所提高,符合贝类卫生质量的要求。

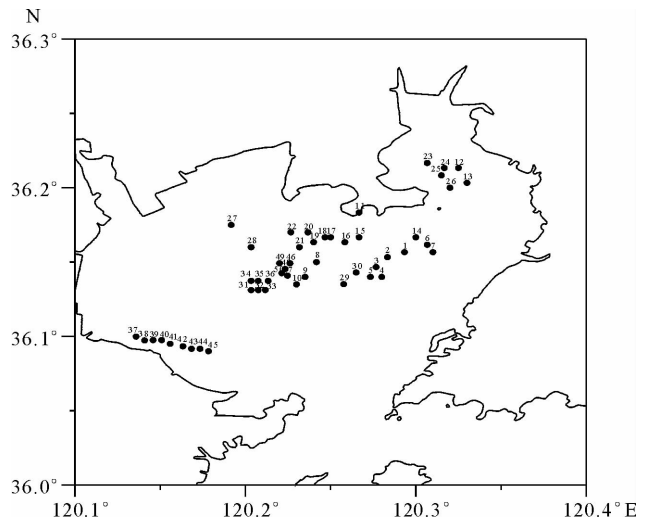


图 1 胶州湾海域贝类养殖区采样站位

Fig. 1 Sampling stations in shellfish-culture areas in Jiaozhou Bay

表 1 检测方法和限量值
Table 1 Detection methods and their values

有毒有害物质 Toxic and harmful substance	单位 Unit	贝类种类 Shellfish species	检测方法 Test	残留限量 Maximum residue limit
Pb	mg/kg	蛤类、牡蛎、扇贝	GB/T5009.13	≤1.0
Cd	mg/kg	等可食部分	GB/T5009.15	≤2.0
Cu	mg/kg	Edible parts of clams, oysters, and scallops	GB/T5009.12	≤50
DSP	μg/kg		SC/T3024-2004	不得检出(ND)
PSP	μg/100g		SC/T3023-2004	80
菌落总数 Total number of bacterial colony	CFU/g		GB4789.2-2008	500 000
				一类生产区(Aquaculture zone of Class I) ≤230
				二类生产区(Aquaculture zone of Class II) 230~4 600
大肠杆菌(N) <i>Escherichia coli</i>	MPN/100g		GB4789.38-2008	三类生产区(Aquaculture zone of Class III) 4 600~46 000
				禁止生产区(Prohibited a quaculture zone) >46000 且长期无改善
				一类生产区(Aquaculture zone of Class I) ≤300
大肠菌群 Coliform group	个/100g Cell/100g		GB4789.3-2003	二类生产区(Aquaculture zone of Class II) 300~6 000
				三类生产区(Aquaculture zone of Class III) >6 000

2 贝类质量综合评价方法

2.1 评价因子

养殖贝类质量的主要评价因子,选择对人体有危害的污染物:铜(Cu)、铅(Pb)、镉(Cd);微生物:菌落总数、大肠菌群、大肠杆菌;贝毒:麻痹性贝毒(PSP)、腹泻性贝毒(DSP)。

2.2 评价标准

养殖贝类质量评价标准 GB18421-2001《海洋生物质量》(国家质量监督检验检疫总局 2001);GB18668-2002《海洋沉积物质量》(国家技术监督局 2002)(表 3)。根据《贝类生产卫生管理监督管理暂行规定》(中华人民共和国渔政渔港监督管理局 1997)中的要求,养殖贝类质量评价中 Cu、Pb、Cd 和 DSP、PSP 采用 NY5073-2006《无公害食品水产品中有毒有害物质限量》(中华人民共和国农业部 2006)中的标准。

养殖贝类体中大肠菌群含量评价采用 SC/T3013-2002《贝类净化技术规范》(国家农业部渔业局 2002)无须净化~可净化贝类体中大肠菌群含量范围≤300 个/100 g~6 000 个/100 g 的安全限值。

大肠杆菌 2009~2010 年按 SC/T3013-2002《贝类净化技术规范》(国家农业部渔业局 2002)标准中,贝类产区分成一类区为≤230 MPN/100 g(贝类养殖生态环境质量符合国家有关标准)、二类区为 230~4 600 MPN/100 g(养殖环境受到不同程度污染,贝类须净化达标后方可上市)、三类区为超过 46 000 MPN /100 g(贝类养殖生态环境受到严重污染,禁止养殖);菌落总数按 GB18406.4-2001《农产品安全质量无公害水产品安全》(国家质量监督检验检疫总局 2001)中的标准。

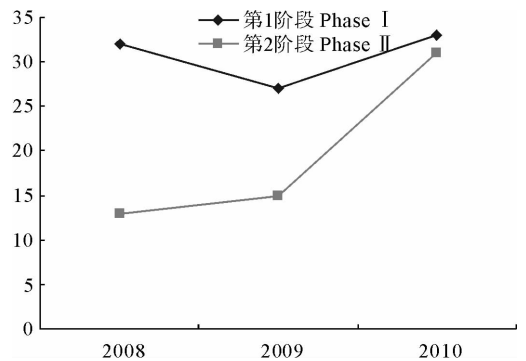


图 2 贝类检测年际变化

Fig. 2 Qualification rate from 2008 to 2010

表 2 海水贝类养殖区抽检样品检测情况

2.3 评价方法

目前,国内外贝类养殖环境质量均以海水、沉积物或贝类体中有毒有害物质含量是否符合有关标准来划分。如 U. S. Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition 1997、European Commities Council 1991(中华人民共和国渔政渔港监督管理局 1997)。因此,本研究就贝类体内有毒有害物质含量方面列入贝类质量的评价范围内,体现其养殖贝类的质量状况。

将单因子标准指数法和内梅罗(Nemerrow)环境质量综合评价指数法,形成贝类养殖质量综合评价指数。

养殖贝类质量评价公式为:

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}, S_j = \sqrt{\frac{(S_{ij})_{\max}^2 + (S_{ij})_{\text{avr}}^2}{2}}$$

式中, S_{ij} 为养殖贝类中评价因子标准指数; C_{ij} 为养殖贝类中各评价因子在 6 月和 9 月实测浓度的算术平均值; C_{si} 为养殖贝类体中各评价因子的标准值。 S_j 为养殖贝类的质量指数; $(S_{ij})_{\max}$ 为养殖贝类中各评价因子的标准指数中数值最大的标准指数; $(S_{ij})_{\text{avr}}$ 为养殖贝类中各评价因子标准指数的平均值。 S_j 为贝类养殖质量综合评价指数。

2.4 养殖贝类质量等级

根据《贝类生产环境卫生监督暂行规定》(中华人民共和国渔政渔港监督管理局 1997)和 SC/T3013-2002《贝类净化技术规范》(国家农业部渔业局 2002),贝类产区分成一类区(贝类养殖生态环境质量符合国家有关标准)、二类区(养殖环境受到不同程度污染,贝类须净化达标后方可上市)、三类区(贝类养殖生态环境受到严重污染,禁止养殖)。根据表 3 中所列的养殖贝类质量等级标准,将近 3 年共 6 个批次的养殖贝类各因子指标进行评级,看其评价水平(表 4)。

表 4 养殖贝类各因子质量标准评价等级划分

Table 4 Evaluation of monitoring indicators in shellfish

调查时间 Survey time	评价因子指数 Evaluation index S_{ij}									等级 Grade
	Cu	Pb	Cd	菌落总数 Total bacterial count	大肠菌群 Coliform group	大肠杆菌 <i>E. coli</i>	DSP	PSP	S_j	
2008-05	0.094	0.058	0.233	0.215	16.79	/	0	0	12	7
2008-09	0.028	0.043	0.244	0.254	13.37	/	0	0	9.25	7
2009-06	0.065	0.017	0.091	0.079	/	3.15	0	0	2.25	7
2009-09	0.049	0.027	0.094	0.038	/	1.28	0	0	0.92	4
2010-05	0.105	0.099	0.067	0.009	/	1.14	0	0	0.20	4
2010-09	0.087	0.052	0.099	0.112	/	1.83	0	0	0.31	6

3 养殖贝类质量综合评价

3.1 贝类质量评价

胶州湾海域贝类养殖区中各评价因子含量及其标准指数(S_{ij})和海水质量指数(S_j)及其水平等级列于表 4。

表 3 养殖贝类质量等级

Table 3 Grade of shellfish quality

S_j 指数范围 Index range of S_j	等级 Grade	质量状况 Quality status
<0.25	1	优良 Excellent
0.25~0.5	2	良好 Good
0.5~0.75	3	较好 Relatively good
0.75~1.0	4	一般 General
1.0~1.25	5	较差 Relatively poor
1.25~1.5	6	差 Poor
> 1.5	7	很差 Very poor

胶州湾海域贝类养殖质量水平范围为4~7级,平均为7级,其污染物除重金属铜之外,主要为微生物指标中大肠菌群、大肠杆菌指标超标。菲律宾蛤质量水平平均分别为4~7级,使总体处于一般水平,原因是受工业废水和城市生活污水的影响,造成海域污染、富营养化程度较强,应注意胶州湾水域的污染状况与变化,采取相应的措施保护水域环境,防止污染,确保贝类养殖质量。

4 讨论

检测300份菲律宾蛤、牡蛎、扇贝中,麻痹性贝类毒素、腹泻性贝类毒素均未检出,符合NY5073-2006无公害食品水产品中有毒有害物质限量标准,表明胶州湾城阳贝类养殖区菲律宾蛤中麻痹性贝类毒素和腹泻性贝类毒素均处于安全水平。菲律宾蛤的微生物大肠杆菌指标(表1),符合一类生产区限量规定的为58%,符合二类生产区限量规定的为38%,超过三类生产区只有2008年为4%,2009年与2010年超过三类生产区的样品没有。

贝类体内重金属铅、镉合格率为100%,铜合格率为98%(表1),主要是牡蛎铜含量超标,基本符合NY5073-2006无公害食品水产品中有毒有害物质限量标准。

从2008~2010年近3年贝类检测情况来看,胶州湾城阳贝类养殖区菲律宾蛤、麻痹性贝类毒素、腹泻性贝类毒素、铅、镉含量指标均符合无公害水产品规定的要求,只有牡蛎中重金属铜超过规定标准值,但由于样品采集数量少,并不具有代表性。微生物指标主要为大肠杆菌超标,近3年成递增趋势,应注意该海区水域污染对其造成的影响。

从养殖质量综合评价来看,胶州湾贝类养殖区总体水平尚可,只有菲律宾蛤中微生物含量指标水平较差,重金属指标个别含量超标,可能是海洋污染造成的富营养化程度较高,应注意海洋保护与治理,减少污染以确保贝类养殖区贝类生长。

5 结论

为了解青岛胶州湾城阳区贝类养殖区域生产区的贝类情况,近3年来抽取了其海域内的34个单位及养殖场贝类产品,检测300个样品。其检测项目:麻痹性贝类毒素、腹泻性贝类毒素、铅、镉均符合无公害水产品规定要求,只有微生物指标,除2008年菌落总数有4个样品超标外,大肠杆菌有116个样品超标,超标率为36%,但客观地说,菌落总数和大肠杆菌不是致病菌,也不是重金属或剧毒物质,对食用者的安全危害,主要是生食,熟食不会对食用者造成危害。

根据养殖贝类质量综合评价来看,胶州湾海域贝类养殖区贝类质量符合NY5073-2006《无公害食品水产品中有毒有害物质限量》标准的规定,但应随时跟踪和关注胶州湾贝类养殖区海域赤潮的发生与变化以及重金属污染的程度(崔毅等 2005;贾晓平等 2005)。

参 考 文 献

- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会. 2007. 海洋监测规范(GB17378-2007). 北京:中国标准出版社
- 中华人民共和国渔政渔港监督管理局. 1997. 贝类生产卫生管理监督管理暂行规定. 北京:农业出版社
- 中华人民共和国农业部. 2006. 无公害食品 水产品中有毒有害物质限量(NY5073-2006). 北京:中国农业出版社
- 中华人民共和国国家环境保护局和国家技术监督局. 1997. 海水水质标准(GB3097-1997). 北京:中国环境科学出版社
- 肖德雄,郭亮亮,黄丽玫,姚福佑,黄俊生,张健民,陈海珍. 2008. 汕头贻贝中有毒有害物质污染状况分析. 中国卫生检验杂志, 18(9):1 876~1 877
- 国家农业部渔业局. 2002. 贝类净化技术规范(SC/T3013-2002). 北京:中国农业出版社
- 国家质量监督检验检疫总局. 2001. 农产品安全质量无公害水产品安全要求(GB18406. 4-2001). 北京:中国标准出版社
- 国家技术监督局. 2002. 海洋沉积物质量(GB18668-2002). 北京:中国标准出版社
- 国家质量监督检验检疫总局. 2001. 海洋生物质量(GB18421-2001). 北京:中国标准出版社
- 钟硕良,阮金山,吴立峰,董黎明,陈月忠,张 农,杨妙峰,蔡建堤. 2008. 厦门海域贝类养殖生态环境质量评价和类别划分研究. 海洋水产研究, 29(6):15~26
- 贾晓平,李纯厚,甘居利,林 钦,蔡文贵,王增焕. 2005. 南海北部海域生态环境健康状况诊断与质量评价. 中国水产科学, 2(6):757~765
- 崔 毅,辛福言,马绍赛,宋云利,陈碧鹃,陈聚法. 2005. 乳山湾重金属污染及其生态危险评价. 中国水产科学, 12(1):83~90