

浙江省海水贝类应急监测和处置措施探讨

张成, 杜伟, 黎飞, 封震静, 王扬*

(浙江省水产质量检测中心, 杭州 310023)

摘要: 浙江省沿海近年来赤潮频发, 给渔业生产造成严重损失, 尤其是对海水养殖的贝类更是造成直接影响。2011年5月浙江省宁波、舟山等地发生市民因食用贻贝中毒事件, 随后相关管理部门立即采取应急措施, 这起“问题贻贝”事件得到了妥善处理。但事后反思, 针对水产品质量安全应急监测和处置措施上尚存不足之处进行分析, 并对如何借鉴国外先进做法、加强贝类产品质量安全管理力度提出几点建议。结合我国实际情况, 加快推进我国贝类质量安全监管体系建设、加大贝类质量安全监管基础性科研投入、提高水产品安全事故的应急处理能力是当务之急, 必须做到应急职责明确、信息渠道畅通、应急监测迅速、决策处置有效, 才能尽快使我国的贝类质量安全监管与国际接轨。

关键词: 贝类; 赤潮; 质量安全; 应急监测

Discussion of shellfish emergency monitoring and disposal measures in Zhejiang province

ZHANG Cheng, DU Wei, LI Fei, FEN Zhen-Jing, WANG Yang*

(Aquatic Product Quality Testing Center of Zhejiang Province, Hangzhou 310023, China)

ABSTRACT: In recent years, the frequent occurrence of red tide along the coast of Zhejiang province had caused serious damage to the fishery production, especially the direct influence on the mariculture shellfish. In May 2011, poisoning events of eating mussels occurred in Ningbo and Zhoushan of Zhejiang province. Due to the emergency measures taken by the related management department, this “mussel” event had been disposed of properly. However, after introspection, the deficiencies remaining in the emergency monitoring and disposal measures for aquatic products quality and safety were analyzed, and some suggestions on how to draw lessons from foreign advanced practice and strengthen the management of shellfish products quality and safety were put forward. In view of the practical situation of China, the top priority is to propel the construction of the shellfish quality and safety supervision system of China, increase the input into basic scientific research on the shellfish quality and safety supervision and improve the urgent processing capacity upon aquatic product accidents. We must have clear-cut emergency duties, unimpeded information channel, prompt emergency monitoring, and efficient decision and treatment to make the shellfish quality and safety supervision of China be geared to international standards.

KEY WORDS: shellfish; red tides; quality and safety; emergency monitoring

*通讯作者: 王扬, 教授级高级工程师, 主要研究方向为水产品质量检测和安全评价。E-mail: wangyangruanfeng@163.com

*Corresponding author: WANG Yang, Professor, Aquatic Product Quality Testing Center of Zhejiang Province, No.181, Jingchang Road, Yuhang District, Hangzhou 310023, China. E-mail:wangyangruanfeng@163.com

1 引言

浙江省沿海岛屿港湾众多,滩涂面积广阔,水质肥沃,饵料生物丰富,盛产泥蚶、缢蛏、牡蛎、扇贝、文蛤等贝类,海水贝类已成为浙江省重点培育的水产养殖特色优势产业之一。2013年全省海水贝类养殖面积44400公顷,产量69.86万吨,养殖产值达到了79.85亿元,分别占全省海水养殖总面积和产量的46.9%和81.2%^[1]。规划在“十二五”期间,贝类养殖面积、产量和产值还将进一步扩大和提升。

贝类养殖产业发展与海洋环境质量有密切关系,产品质量安全问题是产业持续高效发展的重要保障。贝类污染来源包括工业污染(重金属、石油烃等)、微生物和贝类毒素污染,尤其是有毒赤潮对贝类质量安全的影响最为严重^[2]。赤潮发生时,不仅可使养殖的鱼、虾、贝类等大量死亡,而且有毒藻类的毒素易在贝类产品中富集而造成水产品质量安全事件^[3-5]。随着海产贝类食用安全问题受到各方的高度关注,如何加强贝类产品质量安全监管显得十分迫切和重要。

2 “问题贻贝”事件回顾

2011年5月下旬,浙江省宁波、舟山等地市民因食用含腹泻性贝毒的紫贻贝突发中毒,短期内宁波、舟山、苍南共有236人相继发病,这是一起因食用受污染贝类而引发食源性疾病的食品安全事件^[6]。事件发生后由浙江省食品安全委员会办公室牵头,渔业、工商、卫生等部门密切合作,积极应对,调查摸清产品来源,有效控制了事件的蔓延,维护了水产品消费市场的稳定。最终这次“问题贻贝”事件虽然得到了妥善处理,但是也留下了深刻的教训。

回顾这起“问题贻贝”事件,当海水贝类养殖海域受到赤潮侵袭时,相关部门在保障水产品质量安全方面做出的应急处理尚存在一些问题。

(1) 被动的事后处理突发事件

海水养殖贝类由于摄食有毒藻类,经过一段时间后会于体内转化、富集和蓄积一定量的腹泻性或麻痹性毒素^[7-10]。应该在上市销售前对贝类产品进行严格检测,从源头及时发现有毒贻贝,切断其上市途径,尽量将此类事件扼杀在萌芽状态。如何防范贝毒污染引发的突发事件,在国际上也是重点研究课题。

(2) 贝类应急监管机制不完善,专职管理人员和经费不足

在渔业行政管理机构及人员方面,省、市和县级由渔业处(或养殖处)行政人员负责渔业产业发展之余,兼管水产品质量安全工作,缺少专职从事水产品质量监管的人员。虽然政府已制定《浙江省重大食品安全事故应急预案》,但在贝类应急事件处理中各级管理人员欠缺专业培训,缺少具体实施细则来规范操作。渔业行政管理部门缺少水产

品质量安全监管的财政专项经费,根本无法按要求做到上市产品批批检测。

(3) 缺乏相应的赔偿机制

2011年“问题贻贝”事件中,宁波、舟山等地集中销毁了数十吨贻贝产品,经济损失达数十万元。在查扣处理问题贻贝的执法过程中,货主和养殖户的抵触情绪严重,场面混乱,相关部门执法人员开展工作很艰难。

(4) 水产品质量检测技术力量不够

若贝类养殖海域发生赤潮,需要立即按照“就近送检”的原则进行贝类采样检测。以浙江省为例,通过计量认证可以开展贝类毒素的检测机构只有4家,分别在杭州、舟山、台州、宁波四个市区,现有检测能力难以满足“高效、高频”的应急监测要求,内陆地市消费市场应急水产品抽检存在同样困难。由于省、市、县三级监管体系的机构、人员、设备、技术、经费等条件不足,严重制约了水产品质量安全监管工作的深入开展,降低了贝类水产品质量安全应急反应能力。

3 贝类质量安全应急监测和处置措施探讨

一旦赤潮发生,需要控制其对养殖贝类的污染,降低危害,保障消费者的健康安全,同时也要维持养殖户的正常生产秩序。如何做好这项工作,美国和欧洲诸国都有值得借鉴的经验和方法。我们可以在现有机构设置基础上进行改进,建成一个涵盖专业且高效的综合工作机构、强有力科研与技术支持体系、公正透明的新闻发布系统和全面畅通的信息保障机构的应急响应系统。具体对策如下:

3.1 完善突发水产品质量安全事故应急处置机制

第一,建议对现行的水产品质量安全管理条例、法规等内容进行补充修订,设立适合当地实际的突发水产品质量安全事件的应急处理专门章节,为应急事件处置提供法律依据。第二,制定应急预案。成立应急处理指挥机构,下设办公室和办事人员,一是负责指挥调度省、市、县三级渔业系统应急处理的人员和物资设备;二是负责协调渔业系统之外相关部门的配合支持,形成合力共管。第三,建立监测预警系统。按照准确、及时、高效、全面的原则,规范各级环境监测及水产品质量机构的职责、义务和权利,合理界定省、市、县三级监测与质检机构应承担的任务。建立应急小分队,能够在事故发生的第一时间到达出事地点,尽可能监测各种数据,及时掌握各种信息动态,为事故处理提供依据。同时要成立应急专家组,提供技术支持。第四,完善应急系统。即事前有防范预警机制,事中有联合行动、应急处置、损失控制的应急机制,事后有恢复生产、追究责任、总结教训的责任机制。

3.2 水产品质量监管机构配备必要的人力和物资

我国农业部渔业局每年制定贝类主产区的有毒有害

物质监测计划, 省级开展海水贝类养殖生产区划型工作。沿海各市、县(市、区)海洋与渔业局要设立专门的水产品质量安全监管处(科), 配合省级划型工作做好各自的监测工作和划型区管理工作。需按照当地水产品产量配备一定数量的水产品质量安全专职行政管理人员(每 1 万吨产量配备 1 名专职人员), 组织专职管理人员培训, 学习水产品质量安全知识和重大食品安全事故应急处理办法, 并协同相关机构开展突发重大食品安全事故的应急演练, 提高水产品质量安全应急处理组织实施技能和水平^[11]。

贝类养殖场在沿海滩涂或海岛上, 贝类采集后需要保持鲜活状态送至实验室检测, 对样品的采集、封装、保存条件有一定要求, 所以当地水产品质量安全监管部门需要配备一定的监管装备器材。省、市和县(市、区)需要配备采样工具、冰箱(或冰柜)、交通车辆(含车载样品低温储存箱); 省、市和重点县(市、区)专业检测中心需要配备 1 个移动检测室(检测车, 含车载检测设备及电源)。在软件、硬件两方面做好针对此类贝类污染事件的应急工作保障, 以便政府做出高效的应急反应。

3.3 开展科学监测, 建立水产品质量监测预警系统

贝类质量安全管理主要依靠对贝类产品和生产海域环境的日常监测。如美国贝类日常管理以州和地方管理为主, 养殖者是管理的主体。养殖者必须进行日常记录, 每天记录养殖场的气象、水文、降雨量、贝类采捕等情况, 同时每周送样进行 1 次水质检测, 确保贝类产品的质量。FDA 每年至少 1 次对养殖场进行巡视监管, 州贝类卫生主管部门在贝类采捕季节, 每月巡视 4~16 次, 主要对养殖场的生产情况、水质和环境等进行检查, 确保贝类产品的安全^[12-14]。

我国海水贝类养殖生产者多为个体养殖渔民, 即便是有一定规模的养殖企业或专业合作社, 也没有能力进行产品质量自检。国际上普遍实施的水产品质量安全检测要求是: 每 100 吨水产品官方监督抽检 1 个样品, 上市产品则要求批批检测。因此, 要保障初级水产品质量安全和公众的消费安全, 目前水产品质量安全检测必须依靠专业检测机构。当前, 在进一步强化省级检测中心能力建设的基础上, 重点建设市级和水产品重点县(市、区)的水产品质量安全检测站和快速检测室, 使其具备开展微生物、贝类毒素等项目的能力。这样日常监测工作可以由贝类产地所属的市、县检测机构承担, 做到对贝类质量“长期监测、及时预警”。市、县级水产品质量检测机构没有动物实验室尚无法开展小白鼠生物法检测的, 可以配备贝类毒素快速检测设备(如酶标仪), 采用酶联免疫法筛选测定^[15-18], 若检出阳性样品, 再送到市、省级质检机构进行结果确认^[19-21]。一旦发现贝类可能存在安全风险, 各级检测机构及时将检测结果按照《食品安全法》、《国家重大食品安全事故应急预案》相关规定上报有关部门。通过监测预警网络向公众发布警示性的安全信息, 以便公众可以根据安全提示采取

相应措施, 防止贝类质量安全事故的出现。

3.4 规范检测程序, 提供贝类安全技术支撑能力

只有检测机构提供的贝类应急监测结果科学准确, 行政管理部门才能做出正确的决策、采取适当的措施。一旦接到赤潮预警, 行政部门和检测机构双方必须密切合作, 开展贝类应急抽检工作。目前采样方法依照水产品抽样方法执行, 每批次样品采样量至少 4 kg, 根据贝类个体大小, 可以适当调整, 确保处理后获得贝肉大于 500 g。微生物样品要单独用灭菌后的包装器具盛装, 在低温保活状态下送达实验室。从抽样至送到实验室的时间不能超过 48 h, 样品采集、运输、预处理和分析过程中要防止被污染^[22]。采样时, 技术人员利用 GPS 定位仪准确定位, 记录采集点经纬度, 填写抽样单, 并对采样地点的环境状况进行简要现场描述。

我国参照欧共体理事会指令《活双壳贝类生产和投放市场的卫生条件》(91/492/EEC)内容, 根据贝类中大肠杆菌检测结果将生产区域划分为三类。目前开展的贝类监测项目、依据标准及限量值具体见表 1^[23]。

一类贝类养殖区为良好生产区域, 该区域生产的贝类产品可直接上市并可供生食; 二类贝类养殖区为合格生产区域, 该区域生产的贝类产品可直接上市; 三类贝类养殖区为有条件生产区域, 生产者对该区域采捕的贝类产品须进行暂养、净化, 直至大肠杆菌值达到第二类生产区域规定数值后方可上市, 或者在加贴完整信息标签的前提下, 直接运往加工厂进行密封杀菌或热处理。

若由于受到突发污染事件或赤潮等影响, 贝类中有毒有害物质超出了限量标准, 例如麻痹性贝类毒素含量超过 80 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 或检出腹泻性贝类毒素(DSP), 则将该区域划定为临时性关闭区域, 实行临时性关闭。

省级渔业管理部门每年组织开展养殖贝类生产区域划型工作, 监测工作一般在 6 月~11 月间每隔两个月进行一次。在贝类采捕期间, 检测频率原则上要求增加至每周 1 次, 一旦贝类养殖海域发生赤潮, 该海域的贝类不得起捕, 同时还需增加应急监测频次。直至受抽检贝类连续检测两次均合格、获取《产地证明》和《产品检验合格证》后方可起捕销售。

3.5 建立信息平台, 实施贝类质量追溯体系管理

实现贝类产品全程监管和质量可追溯体系、建立健全贝类养殖企业生产记录和销售记录制度, 是贝类质量安全监管的核心。以美国为例, 为确保贝类的生产及州际间运输、销售均符合统一的卫生和质量标准, 该国从 1925 年开始实施“国家贝类卫生计划”(NSSP), 要求严格实行贝类标签跟踪管理制度, 贝类产品在采捕和运输时必须加贴标签, 注明采捕日期、地点和位置、品种和数量、采捕者姓名及船的名称或注册编号等信息, 美国的国家渔业信息网络能及时、有效提供以上渔业数据信息和信息节点间的运

表1 贝类检测分析及限量值
Table 1 Determination method and safety evaluation of shellfish

序号	检测项目	检测方法	检测限量值
1	腹泻性贝类毒素(DSP)	SC/T 3024-2004	不得检出
2	麻痹性贝类毒素(PSP)	SC/T 3023-2004	80 μg/100 g
3	菌落总数	GB 4789.2-2010	500000 CFU/g 230 MPN/100 g (第一类生产区)
4	大肠杆菌群	GB/T 4789.38-2008	230 MPN/100 g < N 4600 MPN/100 g (第二类生产区) 4600 MPN/100 g < N 46000 MPN/100 g (第三类生产区) N > 46000 MPN/100 g 且长期无改善(禁止生产区)
5	铅	GB 5009.12-2010	1.0 mg/kg
6	镉	GB/T 5009.15-2003	2.0 mg/kg
7	多氯联苯	GB/T 5009.190-2006	2.0 mg/kg

行情况,这样消费者从多个环节都可了解到贝类基本信息并层层追溯其来源^[12,24-26]。

借鉴美国贝类质量安全信息发布方面经验,建议我国建立贝类质量安全信息平台,将贝类生产企业名单、贝类养殖许可证发放、贝类养殖区划型结果及处于开放或关闭状态等关键信息纳入,实时更新并通过网络或市场警示公告等形式及时向社会公布^[27]。一旦发生贝类质量安全事件,政府可以从标签查找到贝类的产地和质量安全等记录,实现贝类质量安全的溯源^[28-30]。

3.6 细化信息报告和发布制度,正确引导社会舆论

水产养殖产品质量安全事件发生时,是否及时掌握信息、及时报告有关管理机构是控制事态发展的关键。为此,根据我国国情需要建立和完善信息报告、通报和发布制度。第一,明确突发事件的责任单位和责任人、报告时限和程序;第二,省级主管部门应当根据突发事件的情况,及时向上级部门报告,向市、县的相关部门通报;第三,突发事件引发的紧急状态,应该由被授权部门统一发布准确权威的信息,引导媒体正确客观地报道,防止因讹传造成民众恐慌。

3.7 设立水产品养殖生物自然灾害救助基金

就养殖海域因赤潮引起贝类等水产品质量安全事件而言,实属类同于禽流感等生物自然灾害,贝类养殖者、经营者都属于无过错方,他们也是自然灾害的受害者,可能蒙受巨额经济损失。一旦养殖者遭受赤潮或由于贝类产品受到贝毒素污染,常会血本无归,生活陷于贫困,给社会带来不稳定、不和谐的隐患。建议国家设立水产品养殖生物自然灾害救助基金,专门用于生物自然灾害中受损的水产养殖者,这样有助于解决受损渔民的生计问题,同时还有

利于渔政人员采取强制性执法活动,有利于社会的稳定。

4 小 结

反思“问题贻贝”事件,分析目前我国贝类质量安全监管方面存在的不足之处,发现我国贝类质量安全管理与美国、欧盟等国存在一定差距。我国贝类质量安全监管工作才刚刚起步,在贝类微生物、化学污染物以及生物毒素产生、富集和消解规律、毒理毒性和安全性评价等方面缺少系统性研究,贝类质量安全监管体系的背后需要大量的基础研究数据和研究成果作为支撑。结合我国实际情况,加快推进我国贝类质量安全监管体系建设、加大贝类质量安全监管基础性科研投入、提高水产品安全事故的应急处理能力是当务之急,必须做到应急职责明确、信息渠道畅通、应急监测迅速、决策处置有效,才能尽快使我国的贝类质量安全监管与国际接轨,推动我国贝类养殖产业可持续发展。

参考文献

- [1] 农业部渔业局. 2013 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2013. MOA. China statistical yearbook of fishery in 2013 [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2013.
- [2] 李丹, 励建荣, 段青源, 等. 贝类食品的安全性调查[C]. 食品安全监督与法制建设国际研讨会暨第二届中国食品研究生论坛论文集(上), 2005. Li D, Li JR, Duan QY, *et al.* The survey of safety of shellfish [C]. The Conference Proceedings of the International Symposium on Food Safety Supervision and Legal Construction & the 2nd China Forum of Postgraduates Major in Food (I), 2005.
- [3] 宋珊瑚, 龙华, 余骏, 等. 赤潮对浙江省海洋渔业的危害及防治对策[J]. 中国水产, 2010, (5): 14-16. Song LL, Long H, Yu J, *et al.* The harm of red tide on the marine fishery

- of Zhejiang province and prevention strategies [J]. *China Fish*, 2010, (5): 14–16.
- [4] 陈建华. 我国典型贝类增殖海域藻毒素组成、分布状况及贝类染毒特征分析[D]. 青岛: 中国科学院海洋研究所, 2013.
- Chen JH. Composition, distribution of phycotoxins and contamination status of shellfish in two representative agriculture zones of shellfish in China [D]. Qingdao: Institute of Oceanography, Chinese Academy of Sciences, 2013.
- [5] 吴锋, 江天久, 张帆, 等. 浙江南麂海域双壳贝类的腹泻性贝毒分析[J]. *海洋环境科学*, 2010, 29(4): 492–495.
- Wu F, Jiang TJ, Zhang F, *et al.* Analysis on diarrhetic shellfish poisoning in bivalve collected from Nanji island sea area of Zhejiang province [J]. *Mar Environ Sci*, 2010, 29(4): 492–495.
- [6] 张秀葵, 蔡欣欣. 从暴发腹泻的贻贝中同时检出腹泻性贝类毒素和扇贝毒素[J]. *中国卫生检验杂志*, 2012, 22(8): 1905–1907.
- Zhang XY, Cai XX. Detection of diarrhetic shellfish poisons and pectenotoxins in the mussels that caused an outbreak of diarrhea [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2012, 22(8): 1905–1907.
- [7] 戴红, 李奶姜, 陈国斌. 福建三都湾赤潮监控区的麻痹性贝毒和腹泻性贝毒研究[J]. *海洋环境科学*, 2005, 24(1): 44–47.
- Dai H, Li NJ, Chen GB. Paralytic shellfish poisoning and diarrhetic shellfish poisoning in red tide monitoring area of sandu bay, Fujian [J]. *Mar Environ Sci*, 2005, 24(1): 44–47.
- [8] 钱蓓蕾, 徐捷, 王媛, 等. 上海市售贝类产品中麻痹性贝类毒素污染状况调查及其评价[J]. *食品安全质量检测学报*, 2012, 3(2): 89–92.
- Qian BL, Xu J, Wang Y, *et al.* Investigation and evaluation of paralytic shellfish poison in shellfish collected from aquatic product wholesale market in Shanghai [J]. *J Food Saf Qual*, 2012, 3(2): 89–92.
- [9] 胡颢琰, 唐静亮, 黄备, 等. 舟山渔场及其相邻赤潮高发区麻痹性贝类毒素研究[J]. *海洋与湖沼*, 2008, 39(5): 475–481.
- Hu HY, Tang JL, Huang B, *et al.* The shellfish-bearing PSP toxin in areas of high red tide occurrence of the Zhoushan fishing ground [J]. *Oceanologia Et Limnologia Sinica*, 2008, 39(5): 475–481.
- [10] 吴锋, 江天久, 张帆, 等. 浙江南麂列岛海域贝类中的麻痹性贝类毒素研究[J]. *海洋环境科学*, 2010, 29(3): 360–363.
- Wu F, Jiang TJ, Zhang F, *et al.* The pattern of paralytic shellfish poisoning in shellfish collected from Nanji Islands area of Zhejiang province [J]. *Mar Environ Sci*, 2010, 29(3): 360–363.
- [11] 赵晓芳, 计融. 国内外腹泻性贝类毒素管理控制措施的对比分析 [J]. *中国热带医学*, 2006, 6(2): 350–354.
- Zhao XF, Ji R. Comparative study on the management and control of diarrhetic shellfish poisons [J]. *China Trop Med*, 2006, 6(2): 350–354.
- [12] 蔡友琼, 宋烽, 刘新中, 等. 美国贝类质量安全管理[J]. *中国渔业质量与标准*, 2011, (1): 10–12.
- Cai YQ, Song Y, Liu XZ, *et al.* Shellfish quality and safety management in the United States [J]. *Chin Fish Qual Stand*, 2011, (1): 10–12.
- [13] 周翀. 新西兰水产品管理体系简介 [J]. *中国渔业质量与标准*, 2011, 1(3): 6–8.
- Zhou C. Brief introduction to fishery products management system in New Zealand [J]. *Chin Fish Qual Stand*, 2011, 1(3): 6–8.
- [14] 刘俊荣, 章超桦, 蒋海山, 等. 欧盟食品安全管理体系给中国贝类产业健康发展的启示 [J]. *大连海洋大学学报*, 2010, 25(5): 442–449.
- Liu JR, Zhang CH, Jiang HS, *et al.* EU food safety management system, special reference to Chinese marine bivalve industry [J]. *J Dalian Ocean Univ*, 2010, 25(5): 442–449.
- [15] 刘欢, 李晋成, 吴立冬, 等. 现场快速检测在水产品药物残留监管中的应用及发展建议[J]. *食品安全质量检测学报*, 2014, 5(8): 2302–2307.
- Liu H, Li JC, Wu LD, *et al.* Application and development proposals of on-site fast detection for supervision drug residues in aquatic products [J]. *J Food Saf Qual*, 2014, 5(8): 2302–2307.
- [16] 钱蓓蕾, 王媛, 蔡友琼. 孔雀石绿快速检测试剂盒的比较研究以及在水产品监控中的应用[J]. *现代渔业信息*, 2011, 26(10): 19–21.
- Qian BL, Wang Y, Cai YQ. Comparative study on three quick testing boxes for malachite green and its application on monitoring aquatic products [J]. *Mod Fish Inform*, 2011, 26(10): 19–21.
- [17] 程树军, 黄韧, 刘慧智. 贝类毒素监测的动物试验优化及替代方法 [J]. *中国比较医学杂志*, 2011, 21(2): 51–55.
- Cheng SJ, Huang R, Liu HZ. Optimization of animal testing and alternative methods for shellfish toxin monitoring [J]. *Chin J Comp Med*, 2011, 21(2): 51–55.
- [18] 谭志军, 吴海燕, 郭萌萌, 等. 脂溶性贝类毒素安全评价与检测技术研究进展[J]. *中国水产科学*, 2013, 20(2): 467–479.
- Tan ZJ, Wu HY, Guo MM, *et al.* Progresses in risk assessment and detection method of lipophilic phycotoxins [J]. *J Fish Sci China*, 2013, 20(2): 467–479.
- [19] 徐景野, 许国章, 闫鹏, 等. 两种方法检测织纹螺中麻痹性毒素的分析比较[J]. *中国卫生检验杂志*, 2005, (12): 23–24.
- Xu JY, Xu GZ, Yan P, *et al.* Comparison between two methods of detecting the paralytic shellfish poison of *Nassarius* Sp [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2005, (12): 23–24.
- [20] 马嵩, 彭福, 张天峰, 等. 天然水域中贝毒素及检测方法综述[J]. *生命科学仪器*, 2014, 12(4): 18–23.
- Ma S, Peng F, Zhang TF, *et al.* Review of shellfish poisoning and the test methods in natural watershed [J]. *Life Sci Instrum*, 2014, 12(4): 18–23.
- [21] 马荣栓, 高彦, 万进, 等. 贝类毒素及检测技术的研究现状 [J]. *食品研究与开发*, 2013, 34(22): 104–108.
- Ma RH, Gao Y, Wan J, *et al.* Research progress of shellfish toxin analysis and detection [J]. *Food Res Devel*, 2013, 34(22): 104–108.
- [22] SC/T 3016-2004 水产品抽样方法[S].
- SC/T 3016-2004 Method of sampling plans for fish and fishery products [S].
- [23] 中华人民共和国农业部渔业局. 《2014 年度海水贝类产品卫生监测和生产区域划型工作方案》的通知(农渔发[2014]17号)[Z]. [2014-04-03]. Bureau of Fisheries, Ministry of Agriculture, P. R. China. The announcement of Annual Hygienic Monitoring and Production Area Categorization of Sea-shellfish Product Work Plan 2014 (issued by the Bureau of Fisheries, Ministry of Agriculture, P. R. China.[2014]No.17)[Z]. [2014-04-03].
- [24] 潘澜澜, 高天一. 冰岛水产品可追溯体系的借鉴与思考[J]. *水产科学*, 2011, (8): 25–27.
- Pan LL, Gao TY. Learning and thinking about the traceability of fishery products in iceland [J]. *Fish Sci*, 2011, (8): 25–27.
- [25] 周海鑫, 韩立民. 国外海产品物流管理模式分析及经验借鉴[J]. *中国渔业经济*, 2013, 31(4): 109–114.
- Zhou HX, Han LM. Analysis of foreign seafood logistic management mode and experience for reference [J]. *Chin Fish Econ*, 2013, 31(4): 109–114.

- [26] 吕青, 刘勇, 陈彦兵, 等. 欧盟双壳贝类卫生管理体系研究 [J]. 安徽农业科学, 2009, 37(10): 4736-4737.
Lv Q, Liu Y, Chen YB, *et al.* Study on the EU sanitary management system of the molluscan shellfish [J]. J Anhui Agric Sci, 2009, 37(10): 4736-4737.
- [27] 吕青, 孔黎明, 吕婕, 等. 美国贝类卫生管理体系及其借鉴研究 [J]. 渔业现代化, 2008, 35(3): 42-46.
Lv Q, Kong FM, Lv J, *et al.* Study on U.S. shellfish sanitation management system and its reference to China [J]. Fish Mod, 2008, 35(3): 42-46.
- [28] 谭前进, 勾维民, 赵前程. 大连市海水贝类质量安全追溯系统构建研究[J]. 中国渔业经济, 2012, 30(4): 84-88.
Tan QJ, Gou WM, Zhao QC. The research of the safety and quality traceable system platform in marine shellfish of Dalian [J]. Chin Fish Econ, 2012, 30(4): 84-88.
- [29] 谭前进, 勾维民, 赵前程, 等. 贝类质量安全监管系统的设计与实现[J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(10): 179-182.
Tan QJ, Gou WM, Zhao QC, *et al.* Design and implementation of safety and quality controlling system in shellfish [J]. Comp Technol Devel, 2011, 21(10): 179-182.
- [30] 于笛, 刘俊荣, 杨君德, 等. 海水养殖虾夷扇贝供应链可追溯管理体系

的探讨[J]. 水产科学, 2013, 32(2): 117-124.

Yu D, Liu JR, Yang JD, *et al.* The supply chain traceability management system for yesso scallop *patinopecten yessoensis* culture [J]. Fish Sci, 2013, 32(2): 117-124.

(责任编辑: 杨翠娜)

作者简介



张成, 工程师, 主要研究方向为水产品质量检测和渔业环境监测。
E-mail: wfq_80a@163.com



王扬, 教授级高级工程师, 主要研究方向为水产品质量检测和安全评价。
E-mail: wangyangruanfeng@163.com