

文章编号:1671-1513(2012)01-0001-05

# 我国水产食品安全与质量控制研究现状和发展趋势

林 洪, 李 萌, 曹立民

(中国海洋大学 食品科学与工程学院/食品安全实验室, 山东 青岛 266003)

**摘要:**旨在揭示我国水产食品安全和质量控制等研究的发展规律,通过分析近几年国内外文献报导,聚焦水产食品安全与质量控制科研方面的发展,得知国内大部分研究工作聚集在质量检测和控制技术,其余的分布于追溯体系、预警机制和风险评估。目前,我国的水产食品安全性已经达到可控状态,质量检测与控制技术等已获得很大进步。但与国外先进的技术和管理制度相比较,我国仍存有一些问题,在下一步的工作中,需要借鉴国际上的先进经验,结合我国社会与科技状况,进一步推动和完善我国水产食品质量安全保障技术。

**关键词:**水产食品; 食品安全; 质量控制

**中图分类号:** TS201.6

**文献标志码:** A

随着经济全球化的发展,水产品的国际贸易的增长加速,2011年上半年进出口总量达到381.16万吨,进出口额112.75亿美元,同比分别增长14.7%和25.9%,成为近5年来农产品中唯一顺差的产品,因此水产食品安全与质量控制问题所受关注日渐提高。目前,我国水产食品安全水平正在不断提高,质量控制技术也已经有了很大提高,各项风险评估、监测、监管系统和技术日趋完善,保证国内消费者更加放心使用,也可以更有效的应对国际贸易上的技术壁垒;但与国际先进水平相比,我国的水产食品安全和质量控制技术仍旧存在一些问题。本文通过分析我国水产食品安全与质量控制现状,探讨现今发展过程中存在的问题,并提出今后一阶段我国水产食品安全和质量控制发展的方向和重点。

## 1 我国水产食品安全与质量控制研究现状

本部分主要通过水产食品安全检测技术、质量控制方法、国家标准体系现状、国家质量监管与风险评估分析控制手段等5个方面分析我国水产食品安

全与质量控制现状。

### 1.1 我国水产食品质量安全检测技术及体系更加完善合理

近年来检测体系更加完善,检测技术(方法)更加丰富,大量新设备、新技术和新产品投入使用,由确证检测、快速筛选检测和无损检测所共同构成的检测监控体系显示出较为清晰的框架轮廓。

第一,随着大型精密设备的推广使用,以HPLC、GC、ICP等为代表的色谱检测技术更加完善先进,并逐渐推广应用于渔药、重金属、环境污染等水产食品典型化学危害物的确证检测,甚至实现了数十种乃至上百种化学残留的同时检测和确证,各种相应的检测技术和方法也相继涌现,并不断地被纳入到相关国家标准中<sup>[1-7]</sup>。第二,以免疫检测技术、发光检测技术、生物传感器技术、生物芯片技术等为代表的快速筛选检测新技术发展迅速,成为仪器检测的有效补充,完善了检测体系,并陆续有ELISA试剂盒、金标试剂条等快检产品面世<sup>[8-10]</sup>。第三,射线检测、磁粉检测、超声波检测等借助先进的技术和设备器材,对样品内部及表面结构、性质、形态进行无损检测技术应用也越来越广泛<sup>[11-12]</sup>。

收稿日期:2011-11-29

基金项目:国家鲜鲷类产业技术体系资助项目(CARS-50-G09);山东省自然科学基金资助项目(ZR2010QL04)。

作者简介:林洪,男,教授,博士生导师,主要从事水产品安全性与质量控制方面的研究。

## 1.2 我国水产食品质量安全控制技术逐渐开展

在食品质量安全的监控过程中,仅仅通过检测、限量标准等手段对原料和产品进行被动性限制,远远不能满足公共安全及产业发展的实际要求;而在原料生产、加工及流通过程中,主动采取措施对质量安全危害因子进行控制和消减,将其危害和风险尽可能降低,无疑是一种更加积极、有效的应对方式。因此,水产食品质量安全控制技术日益得到重视,并已经在多个领域开展了研究应用工作。

等离子体杀菌、臭氧处理、紫外线杀菌、超高压处理、高能电子束等冷杀菌技术开始逐渐应用于水产食品的加工与贮藏,包括贻贝、对虾等生鲜水产品,与高热杀菌等传统技术相比,采用冷杀菌方法不仅能有效延长水产品保质期,而且较好地保持了原有的优良食用品质<sup>[13-15]</sup>。对于渔药、重金属以及环境污染物等典型危害因子的脱除净化及活性消减技术,目前国内外的研究尚处于起步阶段,但其重要性已经引起了广泛关注,其中在贝类的净化技术方面,已经取得了较为突出的研究成果<sup>[16]</sup>,并已经产业化应用。另外在水产品过敏原方面,李振兴等人的研究表明传统的食品加工方式如蒸煮、加热等并不能有效地降低水产品的过敏原性,而一些现代的食品加工技术如辐照技术,超声波能够比较有效地改变水产品的过敏原性<sup>[17-18]</sup>。开发环境友好的、非抗生素的渔用抑菌剂,替代或者部分替代渔药、抗生素以及化学添加剂等,也是解决水产食品安全性的重要手段,如利用抗体或噬菌体裂解致病菌,降低其密度,进而减少或避免致病菌感染或发病的机会,从而达到治疗和预防疾病的目的<sup>[19-20]</sup>。

## 1.3 我国水产食品质量安全监管体系逐步建立并趋向完善

我国水产食品质量安全监管体系建立工作正在逐步健全,已发布了多项国家和行业标准,并开始实行水产食品质量认证、产品抽查制度和产品的许可证制度,明显地促进了产品质量的改善。我国拟建立水产品质量安全检测中心、贝类产品质量安全检测中心、渔业环境质量安全检测中心、淡水鱼种质、海水鱼种质和渔药及饲料等6个国家级专业质检中心,以及东南沿海和长江中下游2个区域性水产品质量检测中心,从而建立起由中央到地方的水产品质量监测网络。目前水产品中心、贝类产品中心和渔业环境中心等专业中心的建设已经启动<sup>[21]</sup>。作为水产食品质量安全管理体系的重要支撑,追溯体系、预

警机制和召回制度已经有了初步进展。为了应对欧盟的水产品贸易壁垒,我国在2005年开始实施水产品贸易追溯制度,加强水产品追溯制度的推广力度,以尽快与国际规则接轨;目前已经研发出贯通养殖、加工、流通全过程,适合多品种的水产食品质量安全追溯技术体系,研发建立了水产品供应链数据传输与交换系统、质量安全管理软件系统、水产品执法监管追溯软件系统,编制完成了水产品质量安全追溯信息采集、编码、标签标识规范3项行业标准草案<sup>[22-23]</sup>。此外,国家质检总局发布了《出入境检验检疫风险预警及快速反应管理规定》,在《食品安全法》、《产品质量法》和《食品召回管理规定》中也对问题食品制定了召回规定<sup>[24]</sup>。

## 1.4 我国水产食品质量安全标准体系更加完善

目前我国已初步建立了以国家标准、行业标准(协会标准)为主体,地方标准、企业标准为补充并相互衔接配套的水产标准体系,已经形成了一个比较完善的标准体系。

目前已制订水产类国家标准近百项,行业标准600余项,涵盖了产地环境、生产技术、生产质量、产品标准以及包装、储存、运输标准等各个方面,其中渔药使用规范、药物残留限量、渔用饲料安全限量、水产品有毒有害物质限量等质量安全相关基础性标准的制(修)订取得了突破性进展。同时,标准推广实施的力度也在进一步加大。一些标准采用了国际标准或国外先进标准,还有一些标准获得了国家和行业奖励<sup>[25-26]</sup>。

## 1.5 我国水产食品风险分析技术取得初步成果

风险分析是目前国际社会普遍应用的食品安全分析控制手段,针对的危害因子主要为致病微生物、药物残留和环境危害化合物等。风险分析的一个重要用途,在于为相关质量安全标准和法规的制订、风险的预警发布、质量的控制等提供依据,如危害因子的安全限量、突发性污染事件中的应急措施等。

为了促进我国食品进出口贸易,保护消费者身体健康,限制食品安全风险的传入和传出,国家质检总局于2002年制订并启动了我国进出口食物风险预警及快速反应管理措施;2003年,中国农科院质量标准与检测技术研究所成立了风险分析研究室;2007年5月,农业部成立了国家农产品质量安全风险评估委员会;2009年,卫生部成立了国家食品安全风险评估委员会,并于2011年建立了风险评估中心。我国在水产食品的风险分析领域的研究工作相

对美国等发达国家起步较晚,目前的工作主要针对典型的致病微生物进行,如杨宪时等人研究了预测微生物学及其在水产品保藏流通加工中的应用性能,邹婉红和陈艳等人先后完成了福建省牡蛎中副溶血性弧菌的风险评估,孟娣等利用定量分析模型开展了青岛地区水产品中副溶血性弧菌的风险评估,预测结果与实际致病率能够较好吻合<sup>[27-30]</sup>。这些研究成果为水产品微生物危害定量风险评估的进一步研究奠定了良好的基础。

## 2 国外水产食品安全与质量控制技术现状与发展趋势

在检测技术体系方面,世界发达国家注重检测方法的标准化战略,欧盟、美国、日本等世界发达国家和地区一直致力于国际和区域标准化,以长期控制国际标准化技术,并极力推动本国标准变成国际标准。另外在检测技术发展方面,发达国家呈现2个显著的趋势:一是对残留物的检测限量值逐渐降低;二是检测技术日益趋向高技术化、系列化(多残留)、速测化、便携化。智能化芯片和高速电子器件与检测器的使用,使检测速度不断加快;高效分离手段、各种化学和生物选择性传感器的使用,使在复杂混合物中直接进行污染物选择性测定成为可能;微电子技术、生物传感器、智能制造技术的应用,使检测仪器向小型化、便携化方向发展,实时、现场、动态、快速检测成为现实。无损检测技术如力学特性分析法、电磁特性法、光学特性分析法、X射线分析法、计算机视觉技术及生物传感器分析法等已经在发达国家被广泛应用于各种食品的快速检测与鉴定<sup>[31-33]</sup>。

在食品安全监管方面,欧美等发达国家和地区食品安全监管体制逐步趋向于统一管理、协调、高效运作的架构,强调从“农田到餐桌”的全过程食品安全监控,形成政府、企业、科研机构、消费者共同参与的监管模式。在管理手段上,逐步采用“风险分析”作为食品安全监管的基本模式。欧美食品安全监管集中体现出以下几项基本原则:统一管理原则;建立健全法律体系原则;实施风险管理原则;信息公开透明原则;从“农田到餐桌”全程控制和可追溯原则;责任主体限定原则;专家参与原则;充分发挥消费者作用原则;预防为主原则。

在追溯体系建设方面,欧盟一直走在世界的前

列,是可追溯性强制实施的坚决拥护者。北美和欧洲国家较早在水产品身份代码、信息范围的确定、信息采集和管理、数据处理等水产食品可追溯技术领域的多方面展开研究并将取得的成果应用于实践。条码技术在超市系统的成功应用,带动了条码技术在各行业的蓬勃发展。电子标签、射频识别(RFID)及计算机联体设备等现代技术的开发和应用为信息采集和传递提供了技术支撑。水产食品追溯体系需要的数据处理软件已研发并用于实践。美国已经建立了较为完备的产品召回程序,并纳入到法规中<sup>[34-35]</sup>。

## 3 我国水产食品安全与质量控制方面存在的问题

同渔业发达国家相比较,我国在水产食品安全与质量控制方面仍存在一些问题,主要体现在以下5方面。

1) 质量安全危害物的提取净化技术发展缓慢,检测过程中普遍存在着样品前处理复杂、耗时、低通量的问题;另一方面,我国现有的检测方法不够完整,多残留检测方法少,快速检测技术不成熟,缺少痕量分析和超痕量分析等高新技术检测手段,尤其对一些新型危害物的检测技术尚存在空白或不够完善。

2) 水产食品检测、控制新技术等研究成果与标准法规衔接不畅,导致成果转化效率低。

3) 追溯体系以及风险分析的研究水平明显滞后于先进国家,无论是理论研究还是相关技术产品的开发,近年来的进展都较为缓慢,例如潜在危害因素的风险预测、突发食品安全事件的评估等均需要在今后给予更多的重视和强化。

4) 水产品标准体系还应继续完善,水产品质量安全标准与控制体系等有关法规还不够健全,例如快速检测方法几乎还没有形成标准,很多现行标准的可操作性和指导性不强,每年立项制(修)订标准数目不多。

5) 在水产食品的安全质量监管方面,我国还缺乏对水产食品安全快速反应的专门机构,对国内外的水产食品安全动态信息系统跟踪不足且不能形成有效的管理或控制手段,对国内监测数据不公开不共享,因此科学评析不足,造成难以发布时效性强的预警信息。

## 4 我国水产食品安全与质量控制发展的重点和方向

借鉴国际先进经验和研发趋势,结合我国社会与经济发展现状,我国今后在水产食品的安全与质量控制方面,应注重以下5方面的工作。

1) 加强检测与控制技术的开发研究,提高成果的转化应用效率。水产食品安全检测及控制相关技术的研究开发仍将是未来主要的发展方向之一,但是除保留适当的跟踪研究和集成研究外,应特别重视样品前处理等关键共性技术以及新材料新装备的研究,争取获得具有较高创新价值的自主知识产权成果,并迅速得以转化应用。

2) 完善水产食品追溯体系,建立与完善相关法规,尽快制定相关追溯标准,完善包装和标签制度;完善产品召回制度;建立监管、生产、消费等各方信息共享的追溯平台。

3) 结合实际开展水产食品安全风险监测工作,促进水产食品安全信息预报预警系统的整合与构建,推动水产食品安全信息化建设;尽快建立科学、及时、准确的信息收集、分析、发布系统,使得水产食品安全风险预警信息的获取有途径、分析有平台、发布有秩序。

4) 继续推动标准体系建设与国际标准的衔接,积极参与国际标准制订修订。

5) 加强水产品安全质量监管的技术支撑研究,提高监控技术水平,在生产和流通阶段大力推广以HACCP、SSOP、GMP、GB22000等质量管理体系,在分销阶段以便捷快速检测等技术装备提升现场执法的水平。

### 参考文献:

- [1] 谢建军. 气相色谱及液质联用法检测和确证5种动物食品中丙线磷残留量[J]. 检验检疫科学, 2008(4): 33-37.
- [2] 寇晓霞, 吴清平, 范宏英, 等. 水体中诺瓦克病毒RT2PCR检测研究[J]. 微生物学通报, 2007, 34(4): 650-653.
- [3] 江洁, 林洪, 付晓婷, 等. 水产品中多种激素残留测定的高效液相色谱法[J]. 海洋水产研究, 2007, 28(6): 67-71.
- [4] 冷凯良, 孙伟红, 王志杰, 等. GC/MS法同时测定水产品中氯霉素、氟甲砜霉素及甲砜霉素残留量[J]. 海洋水产研究, 2007, 28(5): 95-99.
- [5] Zou Long, Lin Hong, Jiang Jie. Determination of  $\beta$ -Estradiol Residues in Fish/Shellfish Muscle by Gas Chromatography-Mass Spectrometry[J]. Chinese Journal of Analytical Chemistry, 2007, 35(7): 983-987.
- [6] 谭庆斌. 气相色谱技术在食品安全检测中的应用[J]. 中国高新技术企业, 2010, 28, 38-40.
- [7] 王亚群, 林洪, 王静雪, 等. 海产品中几种有害物质快速检测方法的比较[J]. 水产科学, 2007, 26(1): 26-30.
- [8] 李君文, 晁福寰, 靳连群, 等. 基因芯片技术快速检测水中常见致病菌[J]. 中华预防医学杂志, 2002, 36(4): 238.
- [9] 陈广全, 张惠媛, 汪琦, 等. 用寡核苷酸微阵列芯片方法检测常见的食源性致病微生物[J]. 食品与发酵工业, 2007, 33(12): 122-126.
- [10] 王立, 江洁, 张莹, 等. 化学发光法测定水产品中链霉素残留[J]. 广西师范大学学报: 自然科学版, 2007, 25(3): 83-87.
- [11] 韩明, 苗长云. 无损检测技术及应用研究[J]. 科学观察, 2011, 38(1): 75-77.
- [12] 齐银霞. 核磁共振技术在食品检测方面的应用[J]. 食品与机械, 2008, 24(6): 117-120.
- [13] 励建荣, 王泓. 超高压技术在食品工业中的应用及前景[J]. 现代食品科技, 2006, 22(1): 171-173.
- [14] 励建荣, 俞坚. 超高压对酶活的影响[J]. 食品科技, 2006(9): 18-20.
- [15] 李振兴, 林洪, 曹立民. 低过敏性水产食品的研究[J]. 食品研究与开发, 2006, 27(8): 202-205.
- [16] 汪东风. 一种脱重金属残留的多糖配合物: 中国, 200710084282. 8[P]. 2008-09-03.
- [17] Li Zhenxing, Lin Hong, Cao Limin. Impact of irradiation and thermal processing on the immunoreactivity of shrimp (*Penaeus vannamei*) proteins [J]. Journal of the Science of Food and Agriculture, 2006, 87(6): 951-956.
- [18] Li Zhenxing, Lin Hong, Cao Limin, et al. The influence of gamma irradiation on the allergenicity of shrimp (*Penaeus Vannamei*) [J]. Journal of Engineering, 2007, 79: 945-949.
- [19] 胥亚夫. 冷藏牙鲆中主要腐败菌卵黄抗体的抑菌防腐性能研究[J]. 食品科学, 2010, 31(33): 109-113.
- [20] 蔺红苹, 邱德全, 谭龙艳. 水体使用副溶血弧菌噬菌体对对虾体内宿主的防治研究[J]. 渔业现代, 2007, 34(2): 29-34.
- [21] 梁黎东. 餐饮业食品安全管理体系的应用及认证研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2008.

- [22] 赵蕾. 水产品质量安全可追溯体系构建中的政府职能定位[J]. 中国水产, 2010(8): 27-30.
- [23] “水产品质量安全可追溯体系构建”成果通过鉴定[J]. 天津水产, 2010(2): 36.
- [24] 宁喜斌, 王璐华. 水产品安全现状与预警技术[J]. 食品工业科技, 2007, 10(28): 203-205.
- [25] 王海华, 黄江峰, 盛银平. 我国的水产标准体系与水产标准化进展情况[J]. 江西水产科技, 2005(3): 22-24.
- [26] 丁宝华, 陈思, 廖超子, 等. 无公害食品标准体系建设的思考与建议[J]. 世界农业, 2008(1): 14-16.
- [27] 陈艳, 刘秀梅. 福建省零售生食牡蛎中副溶血性弧菌的定量危险性评估[J]. 中国食品卫生杂志, 2006, 18(2): 103-108.
- [28] 孟娣. 水产品中副溶血性弧菌快速检测技术及风险评估研究[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2007.
- [29] 邹婉虹. 福建省牡蛎食用中感染副溶血性弧菌的风险评估[J]. 中国水产, 2003(1): 70-71.
- [30] 孟娣, 周德庆. 水产品风险分析的研究进展[J]. 中国食品学报, 2006, 6(1): 390-395.
- [31] Zybin A, Grunwald C, Mirsky V M, et al. Double-wavelength technique for surface plasmon resonance measurements: basic concept and applications for single sensors and two-dimensional sensor arrays[J]. Anal Chemistry, 2005, 77(8): 2393-2399.
- [32] Boecker D, Zybin A, Niemax K, et al. Noise reduction by multiple referencing in surface plasmon resonance imaging[J]. Review of Scientific Instruments, 2008, 79(2): 1063-1069.
- [33] Zybin A, Boecker D, Mirsky V M, et al. Enhancement of the detection power of surface plasmon resonance measurements by optimization of the reflection angle[J]. Anal Chemistry, 2007, 79(11): 4233-4236.
- [34] 黄敏. 欧美区域全链食品追踪体系和中国食品追溯体系建立展望[J]. 农产品加工·学刊, 2005(7): 168-174.
- [35] Thompson M, Sylvia G, Morrissey M T. Seafood traceability in the united states: current trends system design and potential application [J]. Comprehensive Reviews in Food Service Food Safety, 2005, 4(1): 1-7.

## Research Situation and Developing Tendency of Aquatic Products Safety and Quality Control in China

LIN Hong, LI Meng, CAO Li-min

(College of Food Science and Engineering/Laboratory of Food Safety, Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

**Abstract:** The research on aquatic products safety and the quality control technology was summarized and analyzed to reveal the present situation of aquatic products safety and quality control in China. Most of the research was focus on quality detection and control technology, others were about tracing system, early warning mechanism and risk assessment. At present, the enormous progress was made in technologies of quality detection and control. However, comparing with the advanced technology at abroad, the technology and management system in China still need to be improved. In the future, the aquatic food quality security technology should be promoted furtherly.

**Key words:** aquatic products; food safety; quality control

(责任编辑:李 宁)