

快速检测在基层水产品安全监管中的应用与思考

黄奕雯

福建省渔业资源监测中心, 福建 福州 350003

摘要: 快速检测技术具有高效快捷、操作简便、容易学习的特点。近年来,快速检测在基层水产品质量安全监管领域中发挥着越来越重要的作用,应用前景广阔。本文对胶体金免疫层析法、酶联免疫吸附法、量子点荧光免疫分析法等当前应用较成熟的水产品快速检测技术进行概述,进而从标准体系、产品质量、配套设施、队伍力量、经费保障这5个方面对其在基层监管应用中存在的问题进行分析,并有针对性地提出完善快检体系建设、强化基层能力提升、加大经费扶持力度、建立健全合作机制、推广信息化应用平台等对策建议,旨在为基层水产品安全监管部门利用快检技术提升监管效能提供参考。

关键词: 快速检测; 水产品; 安全监管



开放科学标识码
(OSID 码)

Application and thinking of rapid detection in grassroots aquatic product safety supervision

HUANG Yiwen

Fujian Fishery Resources Monitoring Center, Fuzhou, Fujian 350003, China

Abstract: The rapid detection technology has the characteristics of high efficiency, and it is easy to operate and easy to learn. In recent years, rapid detection plays an increasingly important role in the application in grassroots aquatic product production. This is of great significance to expand monitoring in various sectors and thus, strengthening risk prevention and control, and management ability. This paper provides an overview of the most mature rapid detection technologies for aquatic products, such as colloidal gold immunochromatography, enzyme-linked immunosorbent assay, and quantum dot fluorescence immunoassay. It analyzes the problems existing in the application of grassroots safety regulation, and analyzes the problems existing in the application of grassroots safety regulation. It puts forward countermeasures and suggestions, such as improving the creation of rapid monitoring system, grassroots ability to monitor, increasing financial support, establishing and improving cooperation mechanism, establishing an information application platform, in order to provide better management.

Key words: rapid detection; aquatic products; safety supervision

中国是一个渔业大国,也是世界最大的水产品贸易国,水产品产量从1989年起已连续多年稳居世界首位(卓友瞻,2018)。随着水产品生产量、消费量及出口量的不断增长,水产养殖业已逐渐成为农业农村经济发展的重要支柱和新的增长点,水产品质量安全与人民群众的健康和国民经济的发展越来越息息相关。然而,伴随人类开发活动的加剧和海洋渔业经济的快速发展,水产养殖海域环境不断恶化(Fleming *et al.*, 2006),赤潮灾害频发,海洋

污染物和赤潮毒素通过食物链传递富集至海洋生物体内,海水养殖产品的质量安全风险隐患增大。同时,由于一些养殖者过于追求高密度、高产量而忽视品种优化和水体环境保护,导致水产养殖病害频发(卢家书等,2012),渔民渔药使用量增多,药物滥用的问题日益突出(陈雪昌,2006;刘欢和王国聘,2013),水产品食用安全受到严重威胁。此外,欧盟、日本、美国等主要贸易国家和地区屡屡利用严格的药残限量标准和检验检测制度设置贸易壁

收稿日期(Received): 2020-08-20 接受日期(Accepted): 2020-10-30

作者简介: 黄奕雯,女,工程师,硕士。研究方向: 水产品质量安全检测。

* 通信作者(Author for correspondence), E-mail: 32172539@qq.com

垒(孙月娥等,2009),使我国水产品出口面临严峻考验。在这种形势下,水产品质量安全问题已成为我国各级农业农村、科技、工业和信息化、商务、卫生健康委、市场监管等部门关注的热点。

我国加入世界贸易组织(World Trade Organization, WTO)以后,水产品质量安全事件时有发生,从2002年氯霉素风波(杨先乐,2003)、2005年孔雀石绿事件(孙满义等,2009)、2006年大闸蟹 *Eriocheir sinensis* (H. Milne Edwards)、多宝鱼 *Panalichthys lethostigma* (Jordan and Gilbert)、桂花鱼 *Siniperca chuatsi* (Basilewsky)等药残超标风波(郭严军,2007;叶佳林,2006;张卫兵,2010),到沿海地区经常发生的食用织纹螺中毒事件(张农等,2007)和赤潮高发期屡见不鲜的贝类中毒事件等,对水产养殖业的健康发展造成了严重的负面影响。随着食品安全“四个最严”要求的提出,国家对食品安全的重视程度越来越高,加强水产品质量安全监管、守护舌尖上的水产品质量安全势在必行。目前,水产品质量安全常规检测方法主要依托实验室建立,对仪器设备、实验耗材、环境条件和操作技能等都有较高的要求,需由专业技术人员开展相关检测,且大多检测周期较长、操作繁琐、价格昂贵、效率较低,难以满足基层监管需求(温志远,2018)。基层渔业行政主管部门担负着水产品质量安全监管“最后一公里”的职责,然而,基层监管队伍普遍存在人才队伍匮乏、人员流动性大、技术力量薄弱等问题,已严重制约水产品质量安全监管水平。因此,运用更加简便、可靠、高效的快速检测技术手段是提升基层水产品质量安全监管能力的重要突破方向。本文对水产品快速检测技术进行概述,进而对其在基层水产品质量安全监管工作应用中存在的问题进行分析,并提出相应的对策建议,旨在为基层水产品质量安全监管部门利用快检技术提升监管效能提供参考。

1 水产品快速检测技术概述

快速检测是指通过采用不同方式方法,对样品制备、实验操作、结果判定等进行简化,能够在较短时间内出具检测结果的行为,一般为定性或半定量检测。快速检测应体现以下3点:一是时效性,可在2h或更少时间内完成检测;二是现场性,能在抽样现场或简单场所采用简易设备进行检测;三是技术要求低,对人员技能、仪器配备和环境条件没有特别要求,结果易判别(杨军等,2012)。快速检

测技术具有高效快捷、操作简便、容易学习的特点,既快速方便,又节约成本,具备极高的应用价值和推广潜力。目前,快速检测技术在我国已广泛应用于食品中农药残留、兽药残留、微生物、重金属、毒素、添加剂等的检测筛查,以及各类突发应急事件(王娜娜等,2015;赵岩和汪彤,2013)和重大活动期间的安全保障工作中(邸金茹等,2014;吴昂,2020)。对于广大基层水产品监管部门而言,通过开展高频次、大批量的快速检测风险筛查任务,既能对行政指令性的监督检查工作起到良好的补充,又能促使渔民、养殖户积极主动规范自身管理,对扩大监测范围、加强风险防控、完善监管手段、提高监管效率具有重要意义,同时也为推进水产品质量安全风险预警关口前移、维护渔业生产秩序、保障水产品质量安全打下了坚实基础。

近年来,各种快速检测技术层出不穷,常见的主要有免疫分析技术、化学比色法(刘婷,2020;郑琳和王小博,2018)、生物传感器技术(Wu *et al.*, 2016)、分子生物学技术、生物芯片技术(Pasquarelli, 2007)、ATP生物发光检测技术(Deininger & Lee, 2001)及表面增强拉曼光谱技术(Wu *et al.*, 2016)等。初级水产品质量安全风险主要来源于农药、兽药、重金属等化学危害因子和致病性微生物、寄生虫、生物毒素等生物危害因子(鲁艳莉等, 2010),其中兽药残留超标问题在水产养殖过程中较为突出,也是水产品快检的重点。2011年起,原中华人民共和国农业部委托中国水产科学研究院开展水产品中禁用药物残留快速检测产品的验证和评价工作,验证结果向各省级渔业行政主管部门和相关检测机构发布,进一步推动了快速检测在水产品药残监管工作中的应用。胶体金免疫层析法、酶联免疫吸附法和量子点荧光免疫分析法是当前应用较多和较成熟的水产品药残快速检测技术。

1.1 胶体金免疫层析法

胶体金免疫层析快速检测技术是20世纪90年代初出现的一种新型免疫学检测技术,近年来发展迅速。该方法操作简便、反应迅速、成本低廉,无需特殊的仪器设备,通过肉眼即可观察到显色结果,特异性和灵敏度较好,应用范围广,特别适合大批量样本的现场快速筛查。目前,这种快检技术可以检测多达100多种抗原物质,包括多种激素、癌症抗原、病毒、细菌、抗体、合成抗原药物等,在氯霉

素、孔雀石绿、硝基呋喃类代谢物、磺胺类、四环素类、氟喹诺酮类等水产品常规监测指标中已成功应用,对于贝类毒素、重金属等其他风险指标的应用研究也正在进行中。

1.2 酶联免疫吸附法

酶联免疫吸附法亦是一种免疫分析技术,可进行定性或半定量分析(Wang *et al.*, 2005)。该方法具有特异性强、灵敏性高、重复性好的特点,且简便快速,尤其适用于大批量样本检测,在水产品兽药残留快速检测方面应用广泛,是国际认可的标准化诊断方法。但由于该法样品前处理易受样本基质干扰出现假阳性,且需要使用小型专用比色仪器,人员条件要求和成本较高,较适合于在鲜活水产品交易市场或水产品加工生产现场配备的简易实验室中进行批量筛查(杨军等, 2012)。

1.3 量子点荧光免疫分析法

量子点是一种纳米颗粒,具有激发光谱宽、发射光谱窄、荧光强度高、光化学稳定性好等优势(唐宗文和刘星, 2017)。量子点荧光免疫分析法将量子点的优良荧光性质与免疫学原理、荧光显示技术相结合(Regina *et al.*, 2015),可实现对水产品中重金属、致病菌、生物毒素、农兽药残留及化学污染物等进行超痕量检测(田玮, 2012)。该方法是近年来新兴的检测技术,其在水产品药残监管领域的应用,能有效弥补传统快检方法灵敏度不高、抗干扰能力不强的缺点(李云等, 2017)。

2 快速检测在基层水产品监管应用中存在的问题

快速检测技术近年来已广泛应用于农业、食品、医药、化工、环保等方面,在基层监管工作中发挥重要作用。但由于我国水产品快检工作起步较晚,经验不足,各项制度及配套设施还不够完善,使得快检技术在给基层水产品质量安全监管工作带来便利的同时,也带来了新的问题,亟待研究解决。

2.1 标准体系有待完善

开展水产品快速检测,首先需要完善的标准体系作为保障。现行的《中华人民共和国食品安全法》规定,县级以上人民政府食品安全监督管理部门在食品安全监督管理工作中可以采用国家规定的快速检测方法对食品进行抽查检测。《中华人民共和国农产品质量安全法》中也规定,在农产品质

量安全监督检查中可采用快速检测方法进行抽查检测。但是,现阶段我国已经批准并发布的食品快速检测方法尚不多,与水产品相关的更是屈指可数,多是早期发布的一些地方标准,无法满足检测数量庞大的水产品安全监管的需要。由于缺乏统一的国家标准和技术规范,水产品快速检测存在监管盲区,一定程度上造成了基层水产品监管部门的选择障碍和快检产品的缓慢发展,制约了其在水产品安全监管工作中的应用。

2.2 产品质量参差不齐

准确是快速检测的前提。但是,市场上不合格的快检试剂盒造成了快检技术市场的紊乱,快检结果的准确性和有效性也受到质疑(叶雅真, 2019)。加之快检方法大多不是国家标准,快检数据不具备法律效力,只能对水产品进行初步筛查,在一定程度上影响了监督执法力度,造成有关部门对快检产品质量的重要性重视不够,从而形成“快检产品存在准确性等缺陷—检测结果不具备法律效力—忽视对其质量监管—产品质量良莠不齐”的恶性循环(杨军等, 2012)。

2.3 基础设施配套不足

快速检测技术可以在现场完成水产品检测,但多需使用小型辅助设备,较适合在简易实验场所使用。然而,目前基层水产品监管部门大部分未建立专门的快检实验场所,辅助设施设备配套明显不足,致使工作人员没有合适的场所进行快检,从而可能影响快检结果,这也是水产品快速检测难以在基层推广普及的原因之一。

2.4 基层队伍力量薄弱

基层工作人员是开展水产品快检的中坚力量,但水产品监管工作需求与基层队伍水平不匹配的矛盾却日益凸显。在思想认识方面,部分基层监管人员的水产品质量安全责任意识淡薄,导致监管松散,快检工作开展迟缓。在队伍建设方面,受编制制约,基层渔业部门人员数量较少,且流动性大,大多数快检工作人员由于工作职能交叉等因素造成无法专职专用,严重影响快检工作进度和质量。在技术力量方面,基层水产品监管人员多为水产养殖专业,检测技术专业人才匮乏,检测能力薄弱;且由于基层条件艰苦,人才引进存在一定困难。

2.5 经费保障力度不够

由于基层水产品质量安全检测工作在一些地

方发展不平衡,相关经费的保障力度也各不相同,而开展快检工作的人员工资、差旅、样品购买、设备及试剂采购等,均需相应的经费投入。在这种情况下,一旦经费不能按时到位,就导致监管上不能及时到位,从而给水产品质量安全监管工作的开展带来一定的困难(白亚兵,2014)。目前,我国仍有许多基层地区未将水产品质量安全专项经费纳入当地财政预算,经费保障无法落实,监管部门无力承担快检各项工作费用,导致快检监管较被动。

3 对策及建议

3.1 完善快检体系建设

为规范基层水产品快检工作,加速完善科学、严谨、全面的快速检测技术标准体系已迫在眉睫。建议相关部门组织专业的技术团队,加快对快检国家标准的研制与颁发,制定规范统一的快速检测方法,用制度来保障水产品快检工作的有序开展。充分发挥科研院所、企业的创新能力,加大快速检测的投入和成果应用,将计量、标准、检验检测、认证认可充分融入快速检测的研发、生产、产业发展各环节中,推动快检技术的不断完善,拓宽快检运用的深度与广度。同时,建立科学的快速检测产品评价制度,严格快检产品技术性能要求,强化第三方验证评价及采购前和使用中的验证评价(叶雅真,2019),促进快检产品的质量提升。

3.2 强化基层能力提升

对于基层能力薄弱问题,当务之急是要做好基层干部的思想转变和技术培训工作。建议一方面加强思想教育,针对基层水产品质量安全监管人员加大相关法律法规、禁限用药物、休药期制度等的宣传,建立健全奖惩机制和考核制度,激励工作人员进一步提高水产品质量安全监管责任意识,明确自身职责,增强工作主动性。另一方面强化技能培训,基层人员可通过参加上级部门组织的快检技术集中培训掌握理论和操作方法,或通过QQ群、微信群平台强化交流学习,多渠道提升快检工作能力和技术水平。此外,省、市级水产品质量检测机构可以做好技术支撑工作,根据基层实际需求,通过“走下去”与“请上来”相结合的方式,开展快检技术帮扶,全面促进水产品快检队伍能力提升。

3.3 加大经费扶持力度

快速检测是提升水产品质量安全日常监管能力、保障人民群众身体健康的一项民生工程。建议

基层渔业行政主管部门积极争取地方财政支持,建立科学、有效的预算管理机制,统筹财力,优化经费支出结构,加强水产品快检工作经费保障;集思广益,加大基层水产品质量安全检测工程项目谋划储备,向有关部门提出立项方案,努力获得专项资金扶持,为快检人员能力提升、快检设备更新换代、快检实验室建立完善等各项配套建设提供有力保障。

3.4 建立健全合作机制

作为把好水产养殖第一关的渔业部门,强化水产品监管责任,从源头上保障水产品质量安全固然重要。但水产品“从农田到餐桌”经历生产、运输、加工、流通、销售等众多环节,这全过程的质量安全监管涉及多个职能部门,做好这项工作仅靠渔业部门的力量是不够的,需要多部门、多层面的协调配合与共同努力,一旦缺乏协调、沟通,就容易出现相互掣肘的现象,对渔业投入品和水产品的流通及市场监管都乏力。因此,在现有监管力量不能大幅度增加的情况下,为增强基层监管力度就需要整合多方资源和力量,建立多部门合作机制,将快检初筛与专项整治结合起来,共同做好水产品快检风险预警和联合防控工作。

3.5 推广信息化应用平台

近几年,随着计算机网络信息技术的发展,物联网、云数据等概念在食品药品安全监管中得到广泛应用(胡昌勤和成双红,2016),信息化进程的不断加速,为食品药品监管部门提供了更为科学可靠的决策支持。要充分发挥水产品快速检测的预警作用,现代化、信息化、数字化监管手段的应用是大势所趋,也是加快水产品质量安全可追溯体系建设和落实水产品产地准出、市场准入制度的新要求。水产品质量安全监管部门应建立快速检测信息化应用平台,实现“智慧在线监管”,通过快检业务全流程电子化办公,实时掌握现场快检结果和工作进度,及时跟踪处理不合格产品,并强化快检大数据分析,同时减少基层数据统计上报等琐碎事务,有效减轻工作负担,大力提升水产品快速检测的应用成效和信息化管理水平。

4 结束语

水产品质量安全既是民生问题,也是政治问题。随着当前国民经济发展水平的提升,人们对水产品质量安全提出了更高更严格的要求。在此背景下,更加快速有效的水产品质量安全检测新技术仍是研究的

主流趋势,应用前景广阔。未来快速检测会朝着简洁化、多元化、高效化、痕量化、标准化、经济化以及高通量、专一性的方向发展,并逐渐实现由定性、半定量检测到定量检测,这些都使实时、现场、动态、快速检测成为现实(郑琳和王小博,2018)。

参考文献

白亚兵, 2014. 快速检测法在农产品质量安全工作中应用存在的问题及对策. *河南农业* (3): 30.

陈雪昌, 2006. 浅谈我国水产品药物残留状况及控制对策. *中国科技信息* (7): 127-128.

邸金茹, 张尧, 范丽欣, 张涛, 贾珉, 2014. 区域性大型活动卫生保障现场快速检测指标体系的建立. *中国卫生监督杂志*, 21(4): 324-328.

郭严军, 2007. 2006 年水产品质量安全事件简析及防范措施. *河南水产* (1): 43-44.

胡昌勤, 成双红, 2016. 大数据时代药品质量监管体系发展趋势. *中国新药杂志*, 25(20): 2281-2286.

李云, 陈笑笑, 王伟萍, 2017. 水产品快检技术在兽药残留方面的研究进展. *食品安全导刊* (31): 29-31.

刘欢, 王国聘, 2013. 我国水产品质量安全问题及对策. *山西农业科学*, 41(11): 1239-1242, 1281.

刘婷, 2020. 农产品检测中快速检测技术的应用探究. *农家参谋* (12): 261.

卢家书, 欧宗东, 李育培, 2012. 水产品质量安全存在的问题及解决思路. *渔业致富指南* (13): 16-18.

鲁艳莉, 杜萌萌, 柏子旭, 王庆睿, 2010. 水产品质量安全存在的问题与监管对策. *现代农业科技* (14): 343-345.

孙满义, 杨贤庆, 岑剑伟, 李来好, 2009. 水产品中孔雀石绿的研究进展. *食品工业科技*, 30(2): 312-315.

孙月娥, 李超, 王卫东, 2009. 我国水产品质量安全问题及对策研究. *食品科学*, 30(21): 493-497.

唐宗文, 刘星, 2017. 基于量子点的荧光免疫分析方法研究进展. *食品科技*, 42(12): 308-314.

田玮, 2012. 基于量子点的荧光免疫分析在农兽药残留检测中的应用研究. *吉林农业* (9): 79-80.

王娜娜, 邓圣, 王鹏, 郑彤, 2015. 突发水污染中铜(II)的应急快速检测. *理化检验(化学分册)*, 51(4): 532-534.

温志远, 2018. 试论农产品检测中快速检测技术的应用. *农业与技术*, 38(21): 64-65.

吴昂, 2020. 快速检测技术在食品安全监管中的应用分析. *山西农经* (10): 137-139.

杨军, 何志刚, 黄建华, 2012. 浅议快速检测在水产品质量安全监管中的作用及意义. *渔业致富指南* (8): 15-17.

杨先乐, 2003. 我国水产品的药物残留状况及控制对策. *水产科技情报*, 30(2): 68-71.

叶佳林, 2006. “多宝鱼事件”的思考. *中国水产* (12): 14-16.

叶雅真, 2019. 我国食品安全快检产品的现状和对策分析. *食品安全质量检测学报*, 10(12): 3719-3724.

张农, 刘海新, 苏捷, 李庐峰, 阮学余, 王小平, 高谷智裕, 荒川修, 野口玉雄, 2007. 纹纹螺及其毒性. *中国水产* (3): 72-73.

张卫兵, 2010. 中国水产品质量安全事件 10 年回顾与思考. *中国卫生标准管理*, 1(5): 57-61.

赵岩, 汪彤, 2013. 危险化学品应急快速检测的方法比较. *安全*, 34(3): 18-20.

郑琳, 王小博, 2018. 快速检测技术在水产品检测中的应用现状及发展前景. *食品工业科技*, 39(10): 342-346.

卓友瞻, 2018. 改革开放唤醒中国渔业走出了一条有中国特色的渔业发展道路. *中国渔业经济*, 36(6): 4-8.

DEININGER R A, LEE J Y, 2001. Rapid determination of bacteria in drinking water using an ATP assay. *Field Analytical Chemistry and Technology*, 5(4): 185-186.

FLEMING L E, BROAD K, CLEMENT A, DEWAILLY E, ELMIR S, KNAP A, POMPONI S A, SMITH S, GABRIELE H, WALSH P, 2006. Oceans and human health: emerging public health risks in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 53(10): 545-560.

PASQUARELLI A, 2007. Biochips: technologies and applications. *Materials Science and Engineering C*, 28(4): 495-508.

REGINA B, FABRICE F, IGOR N, ALYONA S, 2015. Quantum dot surface chemistry and functionalization for cell targeting and imaging. *Bioconjugate Chemistry*, 26(4): 609-624.

WANG S, YU C D, WANG J P, 2005. Enzyme immunoassay for the determination of carbaryl residues in agricultural products. *Food Additives and Contaminants: Part A*, 22(8): 735-742.

WU D, DU D, LIN Y H, 2016. Recent progress on nanomaterial-based biosensors for veterinary drug residues in animal-derived food. *Trends in Analytical Chemistry*, 83: 95-101.

WU X M, HAN C Q, CHEN J, HUANG Y W, ZHAO Y P, 2016. Rapid detection of pathogenic bacteria from fresh produce by filtration and surface-enhanced Raman spectroscopy. *JOM: The Journal of The Minerals, Metals & Materials Society*, 68(4): 1156-1162.