

# 基于可追溯体系的我国出口水产品供应链质量安全信息传递研究

郝海拓, 李忠诚 (北京物资学院, 北京 101149)

**摘要** 分析了我国传统出口水产品供应链运作模式中质量安全信息传递存在的问题, 提出可追溯体系在出口水产品供应链的养殖、加工、仓储、运输 4 个环节质量安全信息传递中的具体应用, 得出基于可追溯体系的出口水产品供应链运作模式在质量安全信息传递方面具有增强供应链整体信息的可见度、加强供应链成员企业间的信息沟通、降低检验成本、有效整合成员企业的内外部供应链等优势, 最后提出了建立出口水产品可追溯体系的相应对策。

**关键词** 可追溯体系; 水产品供应链; 信息传递

中图分类号 S126 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)23-09843-04

## Study on the Quality and Safety of Information Transmission in China's Export of Aquatic Products Supply Chain Based on Traceability System

QIE Hai-tuo et al (Beijing Wuzi University, Beijing 101149)

**Abstract** The problems of the traditional operation mode in the quality and safety of information transmission in China's export of aquatic products supply chain were analyzed, the traceability system's specific application in the export of aquatic products supply chain were put forward from 4 aspects, such as farming, processing, storage, transport. Based on the advantages of strengthening visibility of supply chain information and information communication among supply chain enterprises, reducing test cost, effectively integrating internal and external supply chain, corresponding countermeasures for establishing export aquatic product traceability system.

**Key words** Traceability system; Aquatic products supply chain; Information transfer

随着人类经济社会的发展, 水产品越来越受到人们的青睐。我国作为世界上最大的水产品生产国, 自 2002 年以来, 水产品出口额超过泰国, 跃居世界第一。水产品一直是我国农产品的主要出口商品, 也是近年来少数保持贸易顺差的农产品之一。据海关数据统计, 2012 年我国水产品进出口总量 792.50 万 t, 进出口总额 269.81 亿美元, 其中出口量 380.12 万 t, 同比下降 2.84%; 出口额 189.83 亿美元, 同比增长 6.69%。进口量 412.38 万 t, 同比下降 2.94%, 进口额 79.98 亿美元, 同比下降 0.23%。贸易顺差 109.85 亿美元, 比 2011 年增加 12.09 亿美元, 同比增长 12.36%<sup>[1]</sup>。水产品继续位居大宗农产品出口首位, 出口额占农产品出口总额的比重达到 30%, 较 2011 年提高 0.7 个百分点。我国每年向 100 多个国家和地区出口水产品, 其中美国和欧盟占据了我国水产品出口量的 50% 左右。但是近年来, 我国水产品出口美国和欧洲却频频受阻, 2010~2011 年, 我国水产品出口美国被扣留批次分别是 231、253 批, 数量有所增长, 分别占当年被扣留食品总批次的 29.7% 和 40.8%; 出口欧盟被扣留批次分别是 33 批、27 批, 占总通报食品批次的 11.2% 和 9.2%。其主要原因是含有腐烂物质、含有新兽药和 unsafe food additives 以及细菌污染, 其中, 因含腐烂物质共被扣留 172 批次, 占被扣留总批次的 35.5%, 因含有新兽药及 unsafe food additives 被扣留批次最高, 为 192 批次, 占 39.7%, 因细菌污染被扣留 70 批次, 占 14.5%, 因其他原因被扣留 50 批次<sup>[2]</sup>。面对欧美国家坚实的技术性贸易壁垒, 我国应采取积极的应对措施, 加强出口水产品供应链中可追溯体系的建设, 保障水产品的质量

安全。

笔者通过对比可追溯体系的建立前后出口水产品质量安全信息传递方式的优劣, 得出建立基于可追溯体系的出口水产品供应链运作模式在信息传递方面具有突出优势, 将有利于支持政府决策, 实现对水产品供应链上的各个成员企业进行有效的激励和监管有利于提高我国出口水产品供应链的国际竞争力。

## 1 我国出口水产品供应链的质量安全信息传递现状

### 1.1 传统出口水产品供应链的质量安全信息传递模式

传统出口水产品供应链是指从水产品原材料的采购或捕捞商开始, 经过收购、加工、仓储、远洋运输, 直至将产品送到出口地区海关接受检验的这样一个环环相扣的链条。它继承了传统供应链的特点, 即以生产为导向, 围绕核心企业, 通过对信息流、物流、资金流的控制, 从采购原材料开始, 制成中间产品以及最终产品, 最后由外贸企业把产品送到出口地区, 将养殖商、捕捞商、加工企业、外贸企业、物流企业连成一个整体的功能网链。传统水产品供应链运作模式见图 1<sup>[3]</sup>。

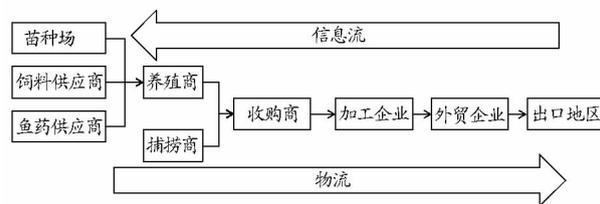


图1 传统出口水产品供应链运作模式

## 1.2 传统出口水产品供应链的质量安全信息在传递过程中存在的问题

### 1.2.1 重视物流的运转, 忽视质量安全信息的传递<sup>[4]</sup>

传统出口水产品供应链过分强调从养殖到出口的一体化供应链模式, 注意力局限在供应链操作层面上, 关注物流的运转, 而忽略了信息流; 供应链上的成员企业之间缺乏有效的信息

**基金项目** 2011 年度教育部人文社科基金项目 (11YJA630140); 北京市教委 2013 年科研计划重点项目“食品安全信息有效传递的激励约束机制”。

**作者简介** 郝海拓 (1988 - ), 女, 北京人, 硕士研究生, 研究方向: 农产品物流, E-mail: qiehaituo@sina.com。

**收稿日期** 2013-06-16

传递与联系,各自为政,致使出口水产品的质量安全信息传递不畅,最终导致出口受阻,给整个供应链带来了巨大损失。由此可见,传统出口水产品供应链仅仅是一个横向集成,信息传递性差,一个环节的质量问题就会造成整条水产品供应链的瘫痪。

**1.2.2 缺乏质量安全信息共享,影响出口水产品的国际竞争力。**我国信息化技术相对落后,使得我国出口水产品供应链总体信息化程度较低,供应链的成员企业之间缺乏信息共享,导致下游的外贸企业无法了解到出口水产品的初始质量以及在整个加工和配送过程中的供应链条件(例如温度、湿度、运输距离等),只能把检验作为出口前的最后一道关卡,但是往往无法跨越欧美等发达国家的技术性贸易壁垒,从而影响到我国出口水产品的国际竞争力。

**1.2.3 冷链物流技术落后,无法提供出口水产品**在运输过程中的质量安全信息。目前我国的冷链物流技术和设备落后,导致出口水产品**在养殖、仓储和冷链运输过程中效率较低,给企业带来机会成本的损耗。另外,水产品是易腐坏产品,冷链物流技术落后使水产品**在存储和运输过程中常常出现变质现象,导致我国出口水产品由于含有腐烂物质而被扣留的批次连年居高不下。据统计,我国水产品**在养殖、加工、**

仓储和运输等物流环节损失率高达 20% ~ 30%,给企业造成巨大的经济损失,严重影响我国出口水产品的竞争力。

**1.2.4 水产品的质量安全信息标识不规范,质检安全评价体系不完善。**由于我国的出口水产品质检安全体系的建设起步比较晚,基本上是被欧美等国家的质检体系“牵着走”,到目前还未形成完整的科学的水产品标准体系、食品检验检测体系、食品质量安全评价指标体系,导致我国水产品检验面临重重困难,往往无法跨越技术性贸易壁垒,从而加大了出口水产品被扣留的风险。

**2 基于可追溯体系的出口水产品供应链信息传递模式研究**

**2.1 基于可追溯体系的出口水产品供应链信息传递模式** 出口水产品供应链不仅是一条连接养殖商到外贸企业的物流链、信息链、资金链,而是一条增值链,供应链上的节点企业必须同步、协调运行,才有可能使链上的所有企业都能受益。因此畅通的信息流是水产品供应链管理的基础。可追溯体系配合先进的信息技术可以优化传统出口水产品供应链的运作模式,通过可追溯理论和信息网络的结合将养殖商、收购商、加工企业、运输企业、外贸企业联接起来,实现对水产品流通各个环节的实时跟踪、有效控制和全程管理,达到资源共享、信息公开的目的<sup>[5]</sup>。其运作模式如图 2 所示。

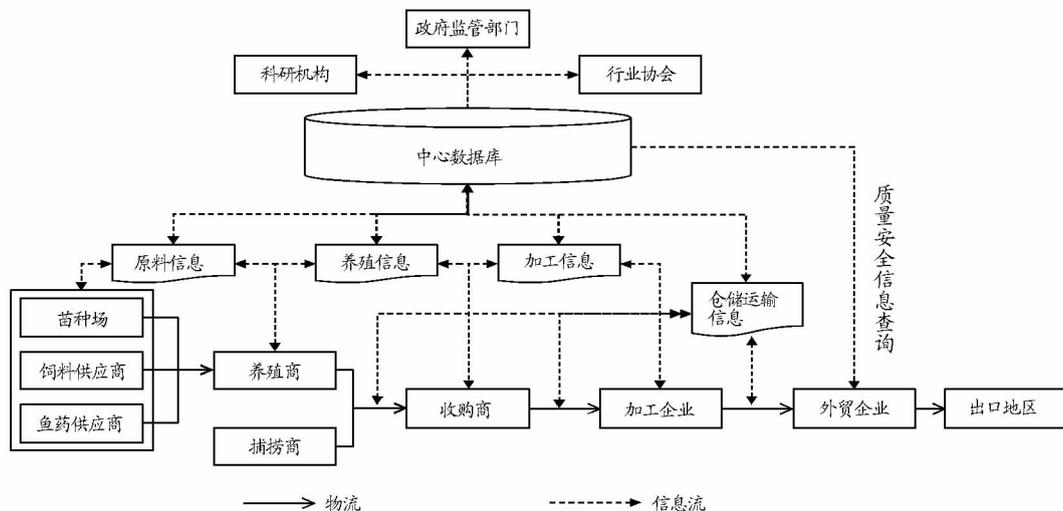


图 2 基于可追溯体系的出口水产品供应链运作模式

从图 2 可以看出,与传统出口水产品供应链的信息传递方式不同,引入可追溯体系后,供应链各成员企业将影响出口水产品质量安全的关键风险控制点信息全部上传至中心数据库,主要包括以下 4 个方面。

**2.1.1 原料信息。**可追溯体系的应用使出口水产品的质量安全信息传递开始于原料采购环节。苗种场、饲料供应商、鱼药供应商将原料信息上传至中心数据库,这些信息包括鱼苗的品质、饲料的成分、鱼药的构成等。养殖商可以即时的查询原料信息,并进行检验比对,实现从源头上控制水产品的质量安全。

**2.1.2 养殖信息。**在养殖环节,养殖商需要将影响水产品质量安全的关键风险控制点信息集成到 RFID 电子标签内并将该信息上传至中心数据库,主要包括水质、饵料的投放、疾

病防治等养殖信息。其他供应链成员企业可以根据这些可追溯信息来判断水产品是否存在水质污染、投放禁用药物或超量使用药物等风险。并且养殖商可以利用这些信息来分析水产品生长的最优环境,以提高鱼苗的成活率、增大水产品的养殖密度,加快其生长,提高水产品质量安全以及抗风险能力。

**2.1.3 加工信息。**水产品加工环节的可追溯体系应用开始于原材料入库。加工厂检测人员通过扫描活体水产品外包装上贴有 RFID 电子标签,了解当前批次的生长信息以及健康状况,对水产品进行筛选和分类,记录原材料检测结果和入库信息,并将读取到的信息传递到生产管理系统中。

在加工过程中,工作人员应及时将传送路线、温度控制、加工人员的 ID 号、加工时间、加工进程等与生产工艺直接相

关的数据写入 RFID 电子标签并上传至中心数据库,实时追踪水产品的加工情况,一旦发生问题便可以精准定位到工艺路线的具体步骤,第一时间采取措施解决问题。当水产品加工完毕后,及时对产品进行冷藏。工作人员应将产品批次、数量、质量水平、冷藏环境(温度、湿度)等信息写入 RFID 电子标签并上传至中心数据库。水产品加工企业还可以利用中心数据库的可追溯信息提高水产品加工效率、库存水平以及信息化水平,降低货损率。

#### 2.1.4 仓储运输信息。

(1) 运输信息。由于水产品的易腐坏性,其在运输时要全程采用冷链运输。冷链运输是出口水产品供应链的一个重要环节,其运输成本高,风险大,而且包含了较复杂的移动制冷技术和保温箱制造技术,如果运输中各环节不能保证连续冷藏的条件,那么水产品就有可能在这个环节中开始腐烂变质,最终影响到出口环节。在水产品运输过程中,物流服务提供商可以通过无线信息技术实现车厢内部传感器与 RFID 采集数据的传输,并将监测到的车辆速度、位置、在途时间、温度等信息通过互联网传递给中心数据库,构建起出口水产品冷链在途运输的无线传感网络,最终实现供应链监控中心对车辆的在途运输实时智能监控,保持运输过程的低温环境,提高水产品的保鲜度、水产品质量安全以及信息化水平,降低出口被扣风险。

(2) 仓储信息。在仓储环节需要提供的信息首先是水产品入库信息,即对进入仓库的水产品进行识别,搜集出口水产品的名称、类别、规格、入库时间、加工厂名称、生产日期、数量等信息,并将这些信息上传至中心数据库。在水产品在仓储环节,要保证全程处在低温状态,工作人员应将采集到冷藏间的温度、湿度等信息及时写入 RFID 电子标签,并上传至中心数据库。对于出库信息的采集,主要是工作人员通过 RFID 读写器采集货物信息,对出库水产品进行识别和校验,并将出库信息更新到中心数据库中,水产品供应链监控中心可以通过数据中心实时掌握仓库的库存信息和货物的去向。

### 2.2 基于可追溯体系的出口水产品供应链信息传递的优势

**2.2.1 增强了供应链整体信息的可见度,提升了供应链管理的灵活性。**可追溯体系的建立集成了供应链各成员企业的生产作业信息,出口水产品的养殖户、收购商、运输企业、加工企业以及外贸企业之间的信息实现了无缝连接,提高了每个行为主体对供应链整体即时信息的可见度,有效地控制了供应链中的信息流,提升了供应链管理的灵活性。

**2.2.2 加强了供应链成员企业之间的信息沟通。**可追溯体系的应用为供应链成员企业之间的沟通搭建了桥梁,它集成了供应链所有成员关于水产品养殖、加工、运输、仓储的信息,最终形成中心数据库,供应链节点企业进行水产品质量安全信息查询。可追溯体系要求成员企业向自己供应链中的企业和政府公布自己的产品信息,使得供应链更加透明,这促使各个成员企业的生产和管理更加规范,为供应链成员了解其他成员企业生产中的质量安全管理现状提供了有效的渠道,使供应链企业间的信息沟通更加便利。

**2.2.3 更有效地控制出口水产品物流,降低了检验成本。**在出口水产品物流中,可追溯体系利用电子标签等信息技术,很好地控制了出口水产品质量安全风险。由于电子标签存储了大量关于水产品的质量安全信息,通过对贴在水产品上的电子标签进行扫描,联接电子标签和中心数据库,形成详细的水产品物流记录,可以对水产品物流中可能的质量安全风险进行分析,并进行针对性地质检,降低了由于成员企业间的信息不对称所造成的重复检验成本和出口被扣的风险。

**2.2.4 有效地整合了成员企业的内外部供应链。**在实施可追溯体系前,出口水产品供应链各成员企业会有一套自己的信息记录方式,当问题出现在企业内部时,可以及时查询所记录的信息并进行处理。但是这些信息与其前后节点企业是脱离的,他们并不知道其他企业的产品安全信息,对于企业内部的产品安全问题,企业可以快速查询并迅速解决,但是如果出现在外部则无法查出出现问题的具体环节。追溯体系的实施将供应链的各个成员企业之间的利益和责任联系在一起,通过水产品安全信息公开化,组成了一个共享的信息数据库,一旦出现问题,则可以通过共享数据记录追溯到某个企业内部的具体环节,及时进行相应处理。

综上所述,可追溯体系的实施改进了出口水产品供应链的信息传递模式。通过信息技术与可追溯体系的结合,对水产品从养殖、加工、仓储、运输等所有环节进行信息记录、采集和查询,实现了供应链的成员企业内部供应链与所处节点的外部供应链的有效整合,保证了出口水产品的质量安全信息的流畅传递,使整个出口水产品供应链的管理变得更加简捷。

### 3 基于可追溯体系出口水产品供应链信息传递对策

**3.1 建立以质量安全信息传递为导向的全程可追溯体系** 出口水产品供应链的核心企业应构建以互联网、物联网及水产品物流信息网为基础的出口水产品安全追溯管理信息平台,对包括养殖、加工、仓储、运输、出口等供应链上各个环节的质量安全可追溯信息进行采集<sup>[6]</sup>,实现对出口水产品的实时监控,并且对出口水产品供应链上各个环节的质量安全可追溯信息进行分析 and 预测,估计出未来的趋势或意外发生的概率,及时采取补救措施或预警,提高水产品供应链管理水平和增强出口水产品的国际竞争力<sup>[7]</sup>。

**3.2 加强出口水产品供应链上各成员企业之间的合作** 可追溯体系的建立需要供应链上所有成员企业的参加,如果在一个节点链条断裂,则追溯无法进行,追溯体系则失去了价值。因此出口水产品供应链上的核心企业需加强与供应链上各成员企业之间的合作,对实施可追溯体系的供应链上游企业给予经济上的补贴,以及信息采集技术上的支持,同供应链上下游企业间建立利益共享、风险共担的供应链关系,减少监督成本,提高各成员企业提供可追溯信息的信度和效率。

**3.3 政府应大力协助可追溯体系的引入**<sup>[8]</sup> 可追溯体系的正外部性很强,很容易产生“搭便车”行为,因此,很少有企业愿意出资提供这类公共产品。政府作为超越市场交易主体

之上的公共组织,具有权威性,它的目标不是为了单个企业或个人的利润,而是整个国家的形象与声誉以及全社会利益的最大化。因此,政府作为水产品信息安全监管者应该也是比较合适的,它所提供的信息具有公信力,可以无偿为公众提供信息服务。花费成本高、收益不明显是可追溯体系建立初期的特征,在这一时期水产品供应链上的成员企业动力非常不足,缺乏主动性。因此,在可追溯体系建设的初期,政府应设立专项建设资金以及相关的财税优惠政策来支持可追溯体系的建设。

**3.4 加强行业自律,不断优化供应链成员企业构成** 对于不按可追溯体系信息传递标准生产加工的水产品供应链成员企业,实施严格的惩罚措施,或将其从供应链中剔除。如此,水产品供应链上成员企业的不安全生产行为的风险成本加大,加强了自我约束,同时可以吸纳优秀企业加盟。

#### 4 结语

本研究通过对基于可追溯体系的出口水产品供应链分析,得出以下结论:利用信息技术和可追溯理念开发的可追溯体系能够有效地促进出口水产品供应链的信息传递,很好地保证出口水产品质量安全,提升出口水产品供应链的国际竞争力。它可以集成各个环节所记载的信息,出口水产品在出口前的一系列流通环节中一旦出现质量问题,可以立即召回,撤销出口,减少整条供应链上的损失。并且,可追溯系统的应用将水产品供应链各行为主体的利益联系在了一起,只要出现问题,就可以及时查明问题环节,对其行为主体进行处理。政府作为水产品安全法律以及标准的制定者、监督执行者,对出口水产品供应链引入可追溯体系应起到积极引导

的作用,不断提高我国水产品在国际市场中的竞争力。

该研究还存在一些不足,需要进一步扩展。首先,虽然可追溯体系对于出口水产品供应链信息传递的优化与改善是有目共睹的,但是由于成本的限制,并不能实现每个环节的无缝连接,所以基于可追溯体系的出口水产品供应链体系是一种理想状况。其次,没有深入分析传统出口水产品供应链上的各个节点存在的合理性,是否应该减少供应链上节点的数量来提高供应链效率,这需要在今后的研究中搜集大量出口水产品企业的相关数据,进行深入研究。最后,出口水产品供应链中的可追溯体系建设只是我国食品安全可追溯体系建设中的一部分,其他不同食品供应链中的可追溯体系建设情况由于产品特性的不同而存在较大差别,因此对于肉制品、果蔬类产品供应链中的可追溯体系建设也是未来研究的方向。

#### 参考文献

- [1] 任爱景,杨正勇,戴亚娟,等.我国水产品需求预测研究[J].上海海洋大学学报,2012(1):145-150.
- [2] 郭丹,刘媛媛,郝永秀,等.我国水产品出口美国和欧盟的安全问题分析[J].山西农业大学学报,2013(7):690-693.
- [3] 王丽川.物联网的应用对水产品供应链竞争力提升的研究[D].广州:华南理工大学,2012.
- [4] 孙波.中国水产品质量安全管理体系研究[D].青岛:中国海洋大学,2012.
- [5] 傅泽田,张小栓,张领先,等.生鲜农产品质量安全可追溯系统研究[M].北京:中国农业大学出版社,2012:230-263.
- [6] 魏国辰,徐建国,郭红莲.北京市构建农产品封闭供应链物流体系研究[M].北京:中国质检出版社,中国标准出版社,2013:95-99.
- [7] 丁华.供应链管理理论及其在农产品物流企业中的应用[J].现代物流,2004(1):17-21.
- [8] 赵荣,乔娟.农户参与食品追溯体系激励机制实证研究[J].华南农业大学学报:社科版,2010(3):9-18.

(上接第9779页)

应进行了排序。下面对试验数据进行方差分析,依照所取的 $\alpha$ 值来确定各因素对指标影响的显著性差异,可以得出,对整丝率变化差值:贮料时间和烘丝水分是重要影响因素, $P$ 值分别为0.1302和0.1879。对碎丝率变化差值:贮料时间 $P$ 值为0.2113,接近0.2,可认为对碎丝率变化差值具有一定影响。对填充值变化差值:烘丝水分 $P$ 值为0.0829,是重要影响因素。对贮后烟末比指标:烘丝水分和贮料时间的 $P$ 值分别为0.2154和0.2410,接近0.2,对贮后烟末比具有一定影响。对成团比指标:贮料时间 $P$ 值为0.1762,对成团比影响较大;烘丝水分 $P$ 值为0.2304,对成团比具有一定影响。

通过方差分析可以看出,3个试验因素对指标的影响均未达显著水平,只有烘丝水分对填充值变化差值影响接近0.05的显著水平,但其显著性效应趋势与直观分析的结果基本一致。

#### 3 结论

在试验范围内,贮料时间和烘丝水分对梗丝整丝率变化差值影响较大,贮料时间对梗丝碎丝率变化差值有一定影

响,烘丝水分对梗丝填充值变化差值影响明显,烘丝水分和贮料时间对贮后烟末比有一定影响,贮料时间和烘丝水分是成团比的重要影响因素。根据生产过程中对各指标的关注度,认为贮料时间、烘丝水分是贮梗丝过程控制中的重要因素,贮料高度其次。

由于该试验各试验因素仅选择3个水平,因此不排除在选择更多水平下存在评价指标先小后大或先大后小的情况,这里得出的结论是整体趋势效应。

由于烘梗丝水分为工艺设定值,不能随意进行调整,因此,在实际生产过程中,梗丝贮存时间应作为一个质量控制点加以关注,合理安排梗丝进、出柜,减小贮存过程对梗丝质量造成的影响。

#### 参考文献

- [1] 国家烟草质量监督检验中心. YC/T31-1996,烟草及烟草制品 试样的制备和水分测定 烘箱法[S].北京:中国标准出版社,1996.
- [2] 梁伟,申玉军,曾波,等. YC/T 178-2003,烟丝整丝率、碎丝率测定方法[S].北京:中国标准出版社,2003.
- [3] 全国烟草标准化技术委员会. YC/T 163-2003,卷烟 膨胀梗丝填充值的测定[S].北京:中国标准出版社,2004.
- [4] 刘文卿. 实验设计[M].北京:清华大学出版社,2005.
- [5] 邱铁兵. 试验设计与数据处理[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2008.