

对虾供应链中可追溯体系的建立

吴晓萍¹, 杨明¹, 洪鹏志¹, 邓锐², 蒋志红¹, 黄和¹, 雷晓凌¹

(1. 广东海洋大学食品科技学院, 广东湛江 524088;

2. 广东海洋大学信息学院, 广东湛江 524088)

摘要:通过对对虾养殖和加工环节的分析,以条形码为数据载体,结合 GS1 系统中的 EAN/UCC 编码体系对产品进行唯一标识,采用 SQL Server 2000 和 Visual Studio.net 为系统开发平台,构建对虾及其产品的全程质量控制,实现对对虾供应链中可追溯体系的建立。

关键词:对虾,供应链,可追溯体系,GS1 系统

Establishment of traceability system in the prawn supply chain

WU Xiao-ping¹, YANG Ming¹, HONG Peng-zhi¹, DENG Rui², JIANG Zhi-hong¹, HUANG He¹, LEI Xiao-ling¹

(1. Department of Food Science, Guangdong Ocean University, Zhanjiang 524088, China;

2. Department of Information, Guang Dong Ocean University, Zhanjiang 524088, China)

Abstract: Through cultivation and processing link's analysis to the prawn, taking the bar code as the data carrier, combining the EAN/UCC code system in the GS1 system to identify the product uniquely, adopting SQL Server 2000 and the Visual Studio.net as the platform for developing the system, prawn and the product quality control in entire process were constructed to realize the establishment of traceability system in the prawn supply chain.

Key words: prawn; supply chain; traceability system; GS1 system

中图分类号: TS254.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2010)11-0325-04

水产品贸易在我国农产品贸易中具有举足轻重的作用,其出口额自 2000 年起连续 8 年位居大宗农产品出口额之首,而在水产品贸易种类中,对虾(包括小虾)为最重要的一种。2002 年,我国对虾出口 10.8 万 t,出口额 5.7 亿美元;2006 年,分别达到 27 万 t 和 13.4 亿美元,是我国水产品出口创汇的拳头产品^[1-2]。但近年来,对虾安全事件屡有发生:2002 年输欧虾仁氯霉素含量超标案,2004 年美国对我国冷冻和罐装暖水虾征收高额反倾销税案,2005 年出口欧盟、日本的鱼类产品硝基呋喃类代谢物残留案,2006 年香港“孔雀石绿”鳊鱼案,到 2007 年美国食品药品监督管理局(FDA)的自动扣检禁令等^[3]。这些问题的出现不仅严重影响了我国水产品在国际贸易中的竞争力,而且还影响到国内消费者对水产品的消费信任。可追溯系统作为一种以风险管理为基础的安全保障体系,一旦危害健康的问题发生后,可按照原料生产至成品最终消费过程中的各个环节所必须记载的信息,追踪流向,回收存在危害的尚未被消费的食品^[4];同时,那些产品质量符合标准的企业可向外

界提供与产品质量安全相关的可追溯信息,将自己的产品与那些问题产品区分开来。可追溯体系实施后,一方面产品的来源、生产信息可以和消费信息联系起来;另一方面可以建立起一套快速、有效和可靠的信息追查系统^[5]。因此,开展对虾可追溯系统的研究具有重要的现实意义。根据追溯范围的不同,可追溯体系包括 2 种基本的类型,即内部追溯和外部追溯。内部追溯指产品供应链上单个成员企业对本企业自身内部生产过程的追溯,追溯只在企业内部发挥作用,产品的每道加工工序或环节为一个追溯点;外部追溯指在产品供应链的整个过程中,对每个成员企业的产品信息进行跟踪与追溯,每个成员企业提供的原材料、半成品或产品为一个追溯点^[6]。Moe^[7]将全程追溯(外部追溯)定义为一种可追踪产品链中全部或部分的历史记录的能力,它可以是从最终的成品追踪到运输、贮存、发送和销售等环节;将内部追溯定义为是在生产链中某些环节的內部,比如生产环节的追踪。内部追溯主要针对组织内部各环节间的联系;外部追溯是针对组织在供应链内上游和下游间的联系。外部追溯是跨企业,甚至是跨国家的,因此它也需要企业内部追溯作为数据交换的基础^[8]。本文以湛江某水产科技有限公司的对虾产品为研究对象,对对虾加工厂和养殖场进行了实地考察,以条形码为标识载体,并结合 GS1 系统(国际物品编码协会)中的 EAN/UCC(全球统一标识系统)和通用商务

收稿日期:2009-09-11

作者简介:吴晓萍(1957-),女,本科,副教授,研究方向:食品质量与安全。

基金项目:广东省科技厅支助项目(2008B021400008);国家“863”计划(2007AA091806)。

标准)编码体系,对对虾产品供应链中的节点进行有效的标识,建立各个环节信息管理、传递和交换,设计从养殖、加工、库存、运输和销售的保障其安全的可追溯体系,从而实现对对虾养殖产品“从渔塘到餐桌”的全程信息追溯^[6]。

1 对虾供应链的分析

1.1 养殖场

1.1.1 对虾养殖场育苗养殖流程 如图 1 所示:

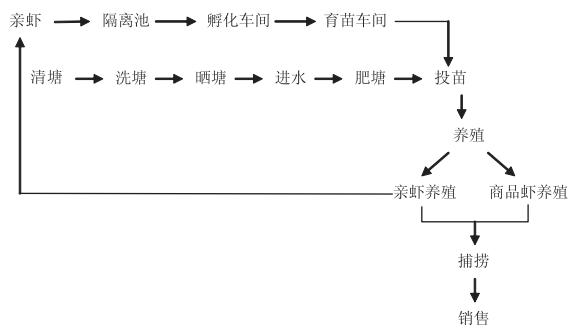


图 1 对虾养殖场养殖流程图

1.1.2 信息的管理 经过养殖场的调研结果,主要有 10 张表格,包括亲虾、饲料、育苗、养殖、运输等信息,详细记录了对虾原料在养殖场的流通情况。主要信息如图 2 所示:

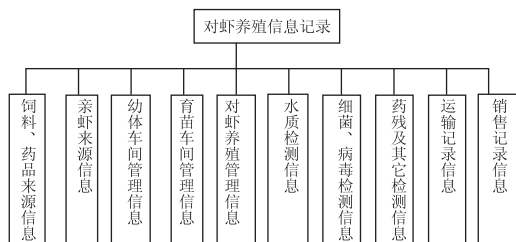


图 2 对虾养殖信息记录表

1.2 加工企业

1.2.1 对虾产品生产加工流程 如图 3 所示:

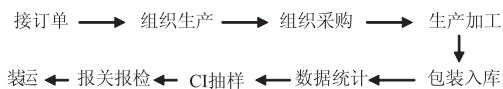


图 3 对虾生产流程图

1.2.2 信息的管理 对对虾加工企业的实际调研结果主要含有 30 张表,包括养殖、原料验收、生产、库存、成品运输,销售等信息,详细记录了对虾产品在加工企业的流通信息。由于表格众多,以下只列出了部分表格,如图 4 所示:

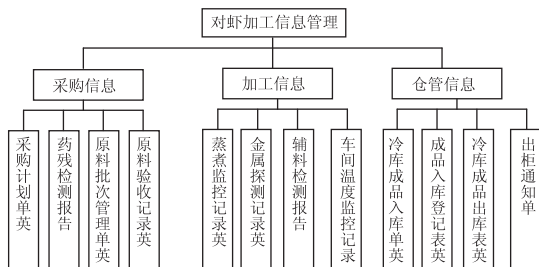


图 4 对虾加工信息记录表

1.3 追溯信息流的形成

根据以上养殖场和加工厂的信息管理记录,便形成了一条信息流。根据这条信息流,再辅以后面

介绍的可追溯体系,我们可以从供应链下游至上游识别一个特定的单元/一批产品来源,或从供应链的上游至下游跟随一个特定的单元/一批产品运行路径,即采用溯源与跟踪相结合的方法保证全链追溯。具体如下图 5 所示:

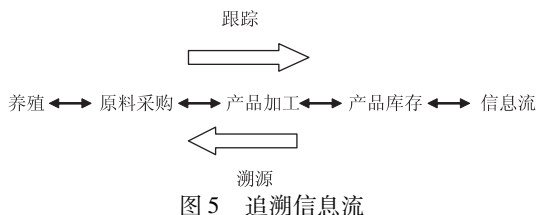


图 5 追溯信息流

2 对虾可追溯体系的设计与实现

2.1 对虾产品的唯一标识

食品可追溯体系主要涉及产品个体或批次的标识、产品移动或转化的时间和地点信息以及中央数据库和信息传递系统等三个方面基本要素^[7]。其中,最为关键的是对产品进行唯一标识。标识承载着原料及其产品最基本的信息,是消费者或有关部门了解原料和产品相关信息的一个桥梁^[8]。

2.1.1 可追溯单元的确定 当发生质量安全事件时,并不是所有的产品都有问题,为了区分问题产品,必须在生产时(即产品标识前)对原料和产品通过批次编码来进行区分,即以批次作为可追溯单元,并根据原料批次和生产批次对养殖信息、生产信息进行管理。当发生质量安全事件时,可根据原料批次和生产批次对产品进行区分。原料批次和生产批次的确定方法如下:

原料批:同一时间收购,在同一捕捞区域(海区、水域或养殖池等)或者同一批进口原料,同一品种的为 1 个原料批,并且:

a.海洋捕捞原料:以收购的每一船次为 1 个原料批。

b.养殖原料:以注册登记备案的同一养殖场或同一养殖塘(网箱)为 1 个原料批。

c.淡水捕捞原料:以同一水域为 1 个原料批。

生产批:同一天、同一车间或同一生产线加工的同一原料批加工的产品为 1 个生产批。

2.1.2 可追溯单元的编码规则 可追溯单元在供应链不同的环节代表不同的实体,即它的特性在流通过程中进行着转换:在养殖场为原料,在加工企业为产品。本文根据国家质检总局 2004 年 5 月出台的《出境水产品溯源规程(试行)》对可追溯单元(原料和产品)的批次进行编码。具体形式如图 6、图 7 所示:

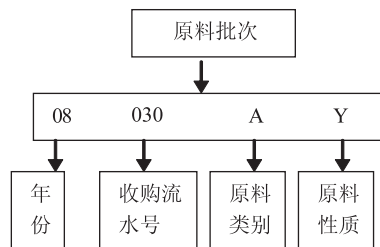


图 6 原料批次编码

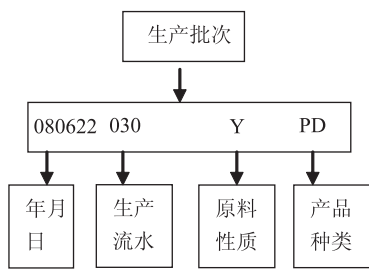


图7 产品批次编码

为了保证可以通过生产批次号追溯到该批产品所使用的原料,作为同一批生产加工的原料和产品,其原料批次中的“收购流水号”应该与生产批次中的“生产流水号”对应(一致)。

企业通过对原料和产品进行编码实现了企业内部产品的可追溯性,但这些编码只是在本行业或部门内部对产品和原料进行了批次的区分,离开本行业部门就无法使用,不具备唯一标识性,不具备全球通用性。因此下一步的任务就是如何将这此编码融入产品的唯一标识中,使其具有通用性。

2.1.3 标识载体的确定 标识包括两部分,即标识载体和标识编码。在系统中编码数字是供作业人员读取识别之用,标识载体则是供读取器读取,并且转换成其所携带的实际资料。通过标识和标识中的编码对产品“身份”进行确定并对其相关信息进行采集和传递,从而把信息流与实物流联系起来,实现各个环节的数据交换,这就是近几年迅猛发展的自动识别技术。自动识别技术是以计算机和通信为基础的综合性的科学技术,利用计算机系统进行信息化数据自动识别、自动采集、自动输入计算机的一种信息技术^[9]。目前,国外应用较为广泛的标识技术是RFID射频标识技术与条码技术。

但考虑到对虾产品为低附加值产品,价格低廉,利润不高,使用资金和技术要求比较高的RFID不符合实际;其次,对虾产品个头小,电子标签很难置入到产品个体,标签不容易佩戴。因此,本文采用条形码作为数据载体,对对虾产品进行标识,并结合GS1系统的EAN.UCC编码体系,将产品批次融合到UCC/EAN-128条码中。该系统能够为贸易项目、物流单元、供应链中的各个参与方以及位置提供全球唯一的标识,所以非常适合用来实施追溯^[10]。

2.1.4 产品唯一标识的实现 产品小包装(袋包装)上的条码应包括全球贸易项目代码、生产批号,用UCC/EAN-128条码来标识,通过这两种应用标识符组成的条码就可以确定该袋产品在全球的唯一性,消费者通过该条码可以查询到产品的加工厂商、生产批号、原料来源等相关信息,实现产品的可追溯性。而目前超市普遍使用的EAN-13条码只包含了产品的全球贸易项目代码,只能查询到产品的加工厂商,不能用于产品的追溯,其主要功能是用于超市的结算。因为全球贸易项目代码只能区分加工厂商和产品在企业内的种类,没有区分产品的生产批次,而具有不同生产批次的产品可以有相同的全球贸易项目代码。因此,应用UCC/EAN-128条码袋包装的UCC/EAN-128条码形式如图8所示:



(01)06933933900014 (10)080622030YPD

图8 袋包装条码

其中(01)表示后面的数字是全球贸易项目代码,069339339为厂商代码,0001为产品在企业内的代码,4为验证码;(10)表示后面的数字是产品生产时的生产批号。

在外包装箱(箱/盒包装)上条码所含的必选信息为:全球贸易项目代码、生产批号、企业卫生注册号、报检号。此外,为了方便操作者获取信息,标签上还可以有包装日期、箱中包含贸易项目的数量、原产地等辅助信息,用UCC/EAN-128条码来标识,主要功能是用于产品的物流,具体的条码形式如图9所示:

箱/盒包装
冻虾仁
原产地:湛江 包装日期:2008.06.22
净重:20千克 卫生注册号:4400/02253
报检号:111 生产批号:080622001YPD



(01)06933933900013 (10)080622030YPD



(13)080622 (37)010(3102)002000

图9 箱/盒包装条码

其中(01)和(10)两种应用标识符同袋包装上的条码;(13)标识包装日期,图中080622表示包装日期为2008年6月22日;(37)用来标识箱/盒中所含贸易单元的数量,图中010表示箱/盒中有10袋产品;(3102)表示净质量,图中002000表示成品箱的质量为20千克。

2.2 系统的设计与实现

2.2.1 解决方案 系统以SQL Server 2000和Visual Studio.net面向对象的集成开发环境作为开发平台,进行web系统的管理和ASP.NET的设计开发。开发工作主要分为3部分,即静态主页开发、动态ASP.NET主页程序开发和数据库开发,主页与数据库连接采用ADO.NET解决方案。

2.2.2 系统的整体设计 系统的整体设计要考虑各方面的因素,使其具有良好的交互性和可操作性;本系统以加工厂为立足点,连接供应链的上下环节,加工厂的各个部门对相应的资料进行搜集和录入,连接养殖、生产、库存、运输、销售环节。系统的总体设

计结构图如图 10 所示:

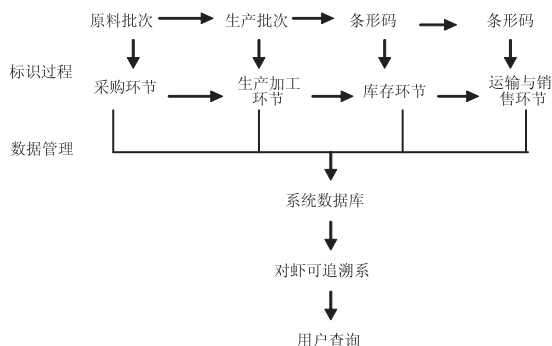


图 10 系统的总体设计结构图

系统主要分为三部分:原料和产品的标识、系统数据库的管理、用户查询。原料和产品的标识分为四个环节,在原料验收环节为每批原料分配原料批号;在生产加工环节为每批产品分配生产批次号;在库存、运输和销售环节用条形码对产品进行标识。以每个环节的标识为主键对信息进行存储,形成对虾可追溯系统数据库。最后,用户根据系统数据库中所存储的信息进行产品信息的查询。

2.2.3 系统的网络物理结构 系统的网络物理结构如图 11 所示。

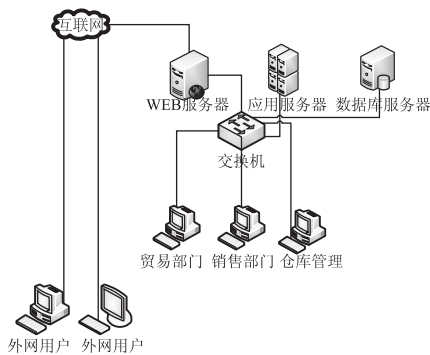


图 11 系统的网络物理结构

主要分为两部分:服务器 (Server) 和客户端 (Browser)。服务器部分主要包括 Web 服务器、应用服务器和数据库服务器。Web 服务器主要接收客户端浏览器发来的请求,并将结果以 HTML 形式返回浏览器。应用程序服务器主要实现事务逻辑。数据库服务器主要运行数据库、存储企业信息。客户端 (browser) 包括外网用户和企业内部用户。外网用户经 Internet 与服务器连接的接口界面,对数据进行查询;企业内部用户通过企业局域网对数据进行查询和录入。

3 结论

本文在深刻把握追溯内涵的基础上,通过对对虾养殖和加工环节的认真分析,提出了对虾追溯体系建立的内容和方法。本研究建立的对虾安全生产可追溯体系具有以下特点:

3.1 采用条码技术和 EAN/UCC 编码体系对对虾产

品进行唯一标识的方案,能够确保产品标识的全球通用性和唯一性。

3.2 采用了满足自动化水平的个体标识技术和面向对象的架构技术,实现了基于网络的追溯方式。可追溯网络系统与生产过程无缝连接,可实现数据集中存储、管理,数据输入后可立即查询,满足用户溯源的需求。可设置查询的级别权限,最大限度保护企业的商业机密,同时也实现了企业的信息化管理。

3.3 以湛江某水产科技有限公司为试点单位,首次将 EAN.UCC 全球统一标识系统、自动识别技术和计算机网络技术综合运用到对虾加工企业生产管理中,建立对虾养殖、加工、贮运及销售链的可追溯体系,符合我国出口水产品质量安全实际的需要,具有较强的创新性。并通过对虾出口创汇额一直位居国内同行业首位的龙头企业的示范作用,对水产品供应链上下游各个环节建立统一、标准的追溯体系具有辐射和推进的作用。

参考文献

- [1] 艾红,黄巧珠,徐泽智,等.我国对虾产品贸易结构与出口竞争力分析[J].广东农业科学,2008(11):127-131.
- [2] 艾红.我国对虾出口遭遇的主要贸易壁垒及应对措施[J].中国渔业经济,2008(1):64-68.
- [3] 闫玉科.国联模式对我国水产品出口的启示[J].宏观经济研究,2008(7):63-66.
- [4] 于辉,安玉发.在食品供应链中实施可追溯体系的理论研究[J].农业质量标,2005(3):39-41.
- [5] Golan E, Kissot B, Calvin L and, et al. Traceability in the USA food supply: Economic Theory and Industry Studies [J]. Agricultural Economic Report, 2004, 830(3):102-104.
- [6] 刘俊华,王岩峰,都娟,等.基于信息共享的食品可追溯系统研究[J].世界标准化与质量管理,2006(12):32-35.
- [7] T Moe. Perspectives on traceability in food manufacture [J]. Trends in Food Science and Technology, 1998(9):211-214.
- [8] 朱海鹏.粮食龙头企业质量安全可追溯系统呀就与实现 [D].中国农业科学院,2007:19.
- [6] 杨信廷,孙传恒,钱建平,等.基于流程编码的水产养殖产品质量追溯系统的构建与实现 [J].农业工程学报,2008,24(2):159-164.
- [7] De Castro Neto M, Rodrigues M BL, Pinto P A, et al. Traceability on the Web - A Prototype for the Portuguese Beef Sector [R]. EFITA 2003 Conference, 2003:5-9.
- [8] 李晓燕.猪及其产品可追溯系统的研究 [D].内蒙古农业大学,2007:50.
- [9] 谢菊芳.猪肉安全生产全程可追溯系统的研究 [D].中国农业大学,2005:40.
- [10] 文向阳.在食品供应链中实施食品安全的可追溯性 [J].中国食品工业,2005(8):48-49.