

基于物联网的农产品供应链安全监管问题研究

陈秉恒¹, 钟涨宝²

(1. 华中农业大学 经济管理学院, 湖北 武汉 430070; 2. 华中农业大学 文法学院, 湖北 武汉 430070)

摘要 回顾了国内外基于物联网的农产品供应链安全管理研究的进展, 分析了我国农产品供应链安全监管存在的主要问题及其成因: 农产品生产和销售分散性为农产品供应链的安全监管埋下隐患; 农产品产销各环节的标准化和评价体系的差异性导致安全监管难; 农产品供应链重市场供求信息轻质量安全信息的现状致使监管乏力。探讨了基于物联网技术的农产品供应链安全监管的可行性及存在的困难, 构建了基于物联网技术的农产品供应链安全监管体系框架, 提出了完善这一体系的4点举措: 加大对农产品物联网技术的投入, 提高农产品安全监管的现代化水平; 加强农产品供应链各环节信息平台建设, 促进农产品质量安全信息共享程度; 加强农产品供应链质量安全体制和机制建设, 形成全方位的质量安全监督机制; 加快农产品供应链质量安全的农产品物联网建设、监管模式的示范和推广。

关键词 物联网; 农产品流通; 农产品供应链; 食品安全; 安全监管

中图分类号: C 931.6 **文献标识码**: A **文章编号**: 1008-3456(2013)04-0049-07

进入21世纪以来, 农产品质量安全问题频发, 成为当前社会焦点之一, 引起了学术界高度关注。从近几年的农产品安全事件看, 农产品安全问题不仅损害了消费者的健康, 也给农产品生产企业乃至整个农产品供应链带来了毁灭性的破坏, 严重影响了整个食品产业的持续发展, 制约了我国食品企业参与国际市场竞争的步伐。同时, 农产品安全事件也给社会经济造成了极大损失, 影响着我国社会经济可持续发展和社会稳定。因此, 解决农产品安全问题, 保障农产品的质量, 构建全面、有效的农产品供应链安全监管体系, 成为迫切的现实问题。由于农产品从“田头到餐桌”是一个长而复杂的供应链条, 农产品的产前、产中、产后的运动过程涉及农资供应商、生产者、加工者、中间商(包括批发商、分销商、零售商、物流服务提供商等)和消费者等, 这种“点多、线长、面广、错综交叉”的农产品供应链特征, 使得农产品安全监管难度很大。随着网络信息技术的发展, 物联网产业发展迅速, 在全球范围内被广泛应用, 而且发达国家利用物联网技术对农产品供应链进行质量安全管理已取得了较好的效果, 我国如能运用物联网技术对农产品生产(种植、养殖)、加工、包装、存储、运输、交易到消费等全过程进行覆

盖, 实现对农产品供应链各环节的数据采集和有效监测, 真正实现全程质量安全无缝监管, 当前食品质量安全问题也能得到有效地解决。本文拟通过回顾运用物联网实施农产品供应链安全监管方面的研究进展, 基于我国农产品供应链安全监管存在的问题和成因, 分析运用物联网技术解决农产品供应链安全监管的可行性和困难所在, 并构建基于物联网的农产品质量安全监管体系框架, 提出完善体系的举措, 为促进我国农产品质量安全提供可资参考的思路。

一、文献回顾

现有文献关于物联网与农产品安全问题的研究成果主要包括物联网技术在农产品供应链管理中的运用, 基于物联网的农产品供应链的产品信息传输、收集与集成研究, 基于物联网的农产品安全的事后溯源责任的研究等3个方面。

1. 物联网技术在农产品供应链管理中的运用

有学者从农产品供应链的产生着手, 探讨了物联网技术在农产品供应链管理中的应用。由于农产品生产与消费的分离, 农产品的生产越来越专业化, 生产者为了降低市场风险, 对农产品生产资料供应、

收稿日期: 2013-04-09

基金项目: 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目“农村社会管理与服务研究中心科研基地培育”(2011py034)。

作者简介: 陈秉恒(1971-), 男, 高级工程师, 博士研究生; 研究方向: 农村改革与发展。E-mail: chenbh@gdsalt.com

农产品生产和加工、农产品流通、农产品运输和仓储、农产品包装和销售等环节进行了产供销的一体化的供应链管理^[1-5]。农产品供应链信息共享、风险共担的特点决定了任何一个环节的不安全因素都会产生农产品安全问题,而且会导致整个农产品供应链的安全危机和社会稳定^[6]。因此,为了保证农产品供应链的安全,运用农产品物联网的 EPC、RFID、GPS、ONS 和 PML 等技术,在农产品供应链各环节建立实时、全面的电子化信息,实现农产品在各环节的履历和身份的追踪和监督,保证食品安全实时监管^[4-7]。孙剑等提出农产品供应链管理初始机理是基于农产品生产者产前、产中和产后的供求关系的一体化整合来适应市场变化^[5],农产品安全问题并非农产品供应链产生的初始动因,但是在一个整合的农产品供求链条中无缝嵌入食品安全追踪信息,不仅补充了农产品供应链管理中食品安全监管的技术缺陷,同时也有利于农产品供应链的供求关系管理的优化。

2. 基于物联网的农产品供应链的产品信息传输、收集与集成

张丽等认为农产品物联网是把农产品生产的各环节基于 RFID 技术的信息采集、传输和处理、无限传感技术和 GPS 与信息系统建立非接触的信息交互处理,形成农产品物质世界与信息世界之间的农产品信息高效转换、处理和反馈^[6]。邱鹏认为农产品物联网是基于互联网、传统电信网等载体实现农作物生长、农产品流通等环节信息的集成^[8]。罗利平等认为目前对农产品物联网的卓越有效研究主要体现在将物联网的若干技术运用到对农产品质量信息的获取方面^[9],例如监测动物的饲养环境信息^[10];利用射频识别技术对果树信息的监测等^[11]。虽然许多研究成果对农产品物联网信息的实时采集研究比较深入,但对整个农产品供应链的农产品质量信息的采集和质量监管的运用和研究并不深入^[9]。

3. 基于物联网的农产品安全问题事后责任溯源

现有的文献主要基于物联网的信息采集和查询技术实现农产品安全的事后追溯研究^[9,12-13]。如:法国和荷兰等国的畜产品的质量安全责任追溯体系^[14];英国的家畜质量跟踪系统(CTS)^[15];日本的农产品质量市场追溯系统^[16];澳大利亚的牲畜追溯识别计划^[17];加拿大的牛肉制品的标识制度等^[18]。

我国学者从农产品供应链角度探索了 EPC 技术在水产品和粮食及其加工食品的质量安全责任追溯系统中的应用^[19-20]。Smith 等和白红武等认为农产品质量追溯系统能够在整个农产品供应链各环节中记录并存储农产品质量信息,当农产品质量安全事故发生后,可以及时查询到安全问题源头,并对造成安全事故的个人或组织进行有效的事后惩罚^[7,12]。Simon 等认为农产品安全责任追溯系统的运用是控制农产品从田头到餐桌的全过程,并明确与农产品经营的相关者的安全责任^[21]。虽然基于农产品物联网的农产品安全事故的事后责任追溯具有重要意义,但更有效的方式应该在农产品供应链的各环节过程中及时消除农产品安全隐患,避免伤害事件发生后进行惩罚式的被动管理。

纵观现有的研究,多数文献主要探索物联网技术在农产品供应链管理中信息技术的运用,以及信息追溯和事后安全事故处理等,对于如何对农产品供应链中的产品安全问题的即时处理和监管问题很少涉及。

二、农产品供应链中的安全监管问题与成因

由于农产品供应链管理初始机理是基于农产品生产者产前、产中和产后的供求关系的一体化整合来适应市场变化,农产品安全问题并非农产品供应链产生的初始动因^[5]。同时我国农产品供应链管理处于初级阶段,主要依靠分散农户开展农产品生产,依赖个体商贩从事农产品初始运输、产销地的批发市场和销地批发,缺少安全储藏条件,甚至终端销售也有众多个体小商贩参与完成。这些因素必然给农产品供应链安全监管带来困难。

1. 农产品生产和销售的分散性为农产品供应链的安全监管埋下隐患

农产品供应链产生于农产品市场需求快速变化,而单个农产品经营者很难应对不断变化的市场的背景下,为了应对农产品需求市场快速变化带来的机遇和挑战,农资供应商、农产品生产和加工者、农产品运输和流通商以及销售者之间建立了分工明确、风险共担、利益和信息共享的产销一体化的管理模式。虽然农产品供应链管理解决了降低交易成本、稳定了农产品市场供求关系。但农产品供应链“点多、线长、面广”等特点,导致整个农产品供应链的农产品安全监管难以落实。例如,农产品在生产

源头的水、土和生产资料的污染可以产生下游加工、流通和销售环节的食品安全责任问题;同样在加工和流通过程中也出现了双汇瘦肉精、三鹿奶粉等事件,导致整个供应链的安全危机。从农产品供应链形成的机理看,农产品交易效率和市场变化的适应性是其形成的内生驱动力量,而农产品安全问题却是农产品供应链形成的外部制约因素。因此,农产品的安全问题在农产品供应链形成过程中具有一定的必然性。

2. 农产品产销各环节的质量标准和评价体系的差异性导致安全监管难

我国农产品产销供应链条存在供应商、生产加工商、流通商和销售组织各环节,而各环节的组织性质不同,组织之间分工不同,从而产生了不同质量标准和评价体系。其中农产品生产资料的质量标准和评价体系与农产品生产加工过程的农产品质量标准和评价体系显著不同,而且农产品在运输、仓储、包装和销售等环节的质量标准和评价体系也存在行业差异。这些差异性使得安全管理很难协调,必然在农产品供应链中出现安全“缺口”。

从农产品供应链的安全监督方面看,各环节的安全监督由不同的政府部门分类监督,造成农产品供应链的农产品质量安全监管主体多、部门交叉、令出多门,易出现重复监管和相互推诿的尴尬局面,而造成农产品供应链外部质量监督体系的不连续性,导致安全事件不断发生。如农夫山泉的“质量门”事件,中国百胜鸡肉原料供应事件等。

3. 农产品供应链重市场供求信息轻质量安全信息的现状致使监管不力

农产品供应链的各环节之间市场供求信息共享程度高,但农产品安全信息的共享程度很低。各环节存在安全监管系统独立,安全信息分散,相互之间无法兼容。同时,由于我国农产品供应链管理处于初级阶段,供应链中的组织信息获取、分析和处理能力具有显著差异,例如在供应链条中分散的小农户对市场供求信息的获取都显得力不从心,更难以获取并处理农产品安全信息了。因此,在我国农产品供应链中农产品加工企业和流通企业在供应链的部分环节中建立了信息交流和质量追溯监控平台,具有一定实力的生产企业和流通主体开始制定和采用各自的农产品安全追溯编码,形成局部农产品安全信息管理,但整个农产品供应链没有形成一个统一的质量安全监管体系,其农产品质量安全信息在供

应链上、中、下游之间缺乏实现质量安全监控的公共载体,造成供应链主体在质量安全方面彼此预留“缺口”或“缝隙”,导致农产品质量安全问题频发^[22]。

三、基于物联网技术的农产品供应链安全监管的可行性分析

物联网是指通过红外感应器、射频识别、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备把指定物品与互联网连接起来,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络。物联网通过利用现代网络技术实现信息源和物理源的空间融合,将事物数字化、信息化、网络化,实现人与物、人与人、物与物、人与社会环境之间无处不在的高效化信息交互,并通过信息分析平台服务模式使各种信息技术融入到整个社会行为中^[21]。基于物联网的农产品供应链的安全监管就是充分运用互联网、数据库和3G通讯技术,实现农产品市场准入、认证信息查询、市场巡查、市场预警以及移动执法等功能,其核心是在传统的农产品供应链体系中嵌入物联网监控(追溯)平台和建立监控、预警机制,以完成对农产品供应链条的全程质量安全监管整合^[23]。通过构建生产资料提供者、生产者、加工者、农产品流通者以及农产品消费者之间的信息智能共享、处理平台,可以解决农产品供应链中薄弱的安全监管技术和功能、质量安全信息的不对称、监管主体不清、监管过程混乱、监管对象分散和技术瓶颈等问题。

基于物联网的农产品供应链质量安全监管在理论和技术上具有可行性,目前我国农产品的供应链安全管理既缺乏基于物联网的硬技术,也缺乏在实践中不断积累的运营经验和协调能力,基于物联网的农产品供应链的安全监管模式还没形成。在实际运行中要把一个基于市场导向的农产品供应链管理模式与基于安全导向的无缝质量安全监管体系整合起来,形成一个新型的农产品经营模式,在技术上、观念上和制度上面临着较大的困难^[24]。

首先,农产品供应链的安全监管缺少软硬件建设。目前,农产品供应链的各环节的信息读入技术、信息采集技术、信息收集和集成技术,以及自动安全预警系统技术建设落后,缺少大量专业技术人员、技术设备和管理人才。例如我国农产品质量安全检验检测中心(作为安全监管执行平台)在数量上远远不能满足农产品检测要求,基层安全监管中心检测设

备设施、技术人员配备不够,运行机制不完善,质量安全监管手段简单。许多质量检测仅靠人员运用传统的“望、闻、问、切”手段进行,对许多农产品添加剂、化学残留、微量物质含量、卫生安全指标等是否合格,无法获得科学检测结果。而且对品种多、鲜活性强、流通要快速等特点的农产品快速检测技术研究开发不够,导致一些鲜活的农产品安全问题不能及时发现和处理^[25]。

其次,农产品供应链安全技术标准和信息与国际接轨不够。目前我国农产品供应链已经与国际农产品供应链接轨,大量农产品通过国际供应链出口到国际市场,但质量安全问题也是频频发生,其主要原因是安全标准和安全信息对接不够。我国是农业大国,农产品出口量的增加是必然趋势,如何参与国际农产品供应链管理中,安全信息和安全标准的国

际对接将是首要工作。如供应链中的水土安全标准、农产品农药残留标准、有机或绿色种养流程标准、物流和包装国际标准等。同时加强国内农产品供应链管理中的农产品技术标准体系与国际标准体系的对接。通过技术信息、质量安全信息的规范引导,改善我国农产品供应链的各环节的管理,以提高我国农产品国际竞争力。

四、基于物联网技术的农产品供应链安全监管体系的构建及实施

1. 基于物联网技术的农产品供应链安全监管体系的构建

根据文献研究成果和发达国家的经验,设计如图 1 所示的基于物联网技术的农产品供应链的安全监管应用框架,该框架主要运行流程和机制如下。

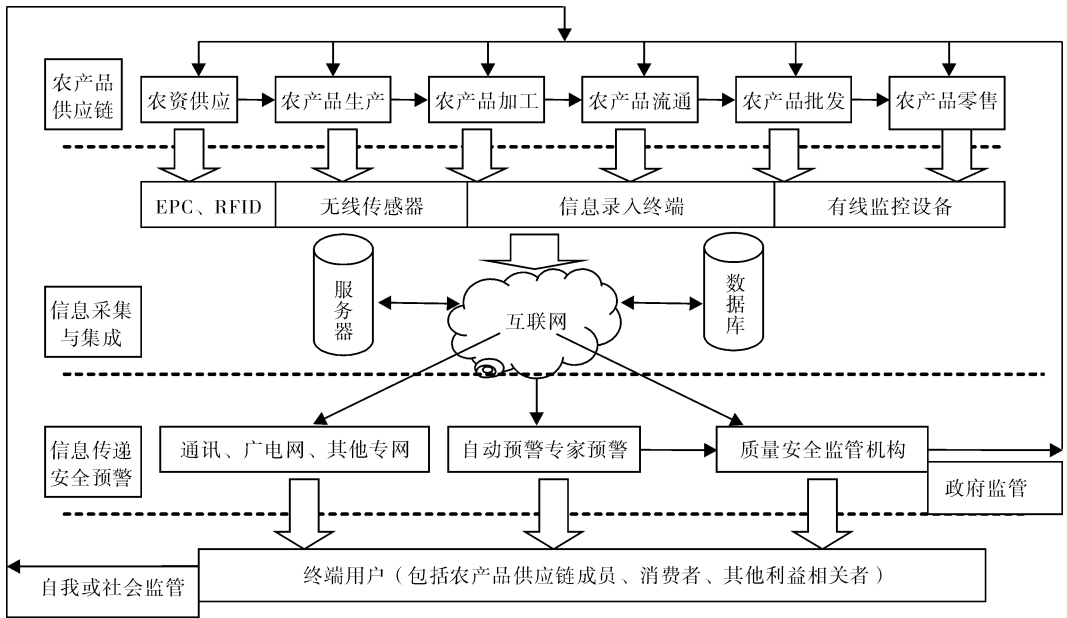


图 1 基于物联网技术的农产品供应链安全管理框架

第一,农产品供应链的各环节质量安全信息的采集和集成。根据农产品供应链的各环节拟设计采用带射频的 EPC 电子标签技术和 EPC 身份卡实时记录农产品标的物从种植(养殖)、施肥、采摘到加工、销售流通、消费全流程各控制环节的主要质量安全信息,通过 GPRS、3G 以及互联网等网络技术将供应链上的关键质量点控制数据实时上传监管数据库,并利用具有防伪性 EPC 电子标签绑定在产品个体上,在整个绿色供应链上赋予个体产品乃至分割产品完整的自上而下信息追踪记录,从而提供迅捷

的上下双向的追溯依据,为政府对统一农产品安全的监管、召回和预警提供充分的信息支持,为消费者对消费品行使知情权提供了一个开放的数据中心。从而完成农产品整个供应链的质量安全信息采集和集成。

第二,运用互联网、数据库、通讯网、广电网和行业专网之间的信息传递。通过互联网把信息向通讯网、广电网和行业专网传递。具体信息包括农产品种植、养殖的土壤、温度水分的监测,以及利用各种生物传感器监测病虫害信息;在流通过程中包括了

加工、流通、储存、运输、批发和零售等环节的农产品质量安全信息。这些基于物联网技术的农产品供应链的各环节质量安全信息的集成弥补了农产品供应链关于质量信息共享程度低的问题。

第三,农产品供应链的各环节安全预警机制。通过互联网向行业专网和其他网络传递农产品供应链质量安全信息,在智能安全预警系统对输入的农产品供应链的各环节质量安全信息进行自动处理,并自动预警;行业专家根据数据特征的分析,结合经验和知识对存在的农产品供应链的各环节安全隐患做出人工安全预警。2种预警机制相互补充,相互修正,实现预警结果的科学性和客观性,从而解决农产品供应链的各环节质量标准和评价体系不一致的问题。

第四,农产品供应链的各环节质量安全监管机制。根据预警机制,可以把智能自动预警和专家预警结果传递政府质量监督部门,政府安全监督机构对农产品供应链中具有质量安全隐患的主体经营活动进行重点监管和强制改进知会。农产品供应链中的各成员可以通过互联网或其他网络获得智能系统和专家对本组织生产经营活动过程的安全预警结果,自觉消除安全隐患,实现自我质量安全监管。该监管机制可以解决农产品供应链中农产品质量安全监管令出多门或相互推诿现象,实现了从农业生产资料供应始点到消费终点的全程无缝质量安全监管。

2. 实施基于物联网技术的农产品供应链安全监管体系的对策

利用物联网技术解决农产品供应链安全监管,既体现了农产品市场信息系统与农产品安全信息信息系统的整合问题,又客观要求农产品经营现代技术应用与现代管理的结合。结合我国实际,基于物联网的农产品供应链安全管理体系的有效运作还需要如下制度和措施的保障。

(1)加大对农产品物联网技术的投入,提高农产品安全监管的现代化水平。通过对农产品物联网技术载体的电子产品代码(EPC)技术,射频识别技术、红外感应器技术、GPS和激光扫描器技术等质量安全信息的建设,实现农产品供应链各生产经营环节的质量安全信息的传输和收集的现代化水平。按约定的协议,把所有农产品供应链中的质量安全信息与互联网连接起来,并通过相关信息交换设备和通

讯设备进行信息数据的处理和传递,建立统一的信息读入系统、信息传输系统、信息集成和处理技术、信息开放传递系统以及自动和人工预警系统。实现农产品安全信息的智能化识别、定位、跟踪、监控和管理等技术的网络虚拟一体化。通过网络信息技术的虚拟整合,实现农产品供应链安全监管的信息化和现代化。

(2)加强农产品供应链各环节信息平台的建设,促进农产品质量安全信息共享程度。首先在大型农产品生产、加工、流通等企业之间建立新型的网络商务与信息化平台,继而逐步扩展,在整个行业中建立并广泛应用这一平台,然后针对供应链中不同产品、不同环节的特点,将农产品生产、流通、仓储、销售等各个环节相关信息通过电子签名写入“无源电子安全标签”(电子标签里包含有不可更改的产品相关责任信息),并通过物联网技术,对农产品的各项关键数据进行采集,实现数据分析和智能处理,形成完整的信息库,并提供一致、高效的数据查询、追溯机制,建立起农产品质量安全追溯体系(平台)。并以此为基础,搭建基于供应链一体化的农产品质量安全供应链公共信息平台,实现食品供应链运作全过程的溯源监管,以及多部门的信息流、货物流、工作流的同步和信息共享,提高农产品安全管理工作的针对性和有效性^[1]。其次,政府要对运输设施、流通节点设施、物联网信息设施等基础平台加大资金投入,促进农产品信息平台、物流平台、质量安全平台等的建设,实现农产品供应链的信息畅通和信息共享,提升农产品供应链的安全水平。

(3)加强农产品供应链质量安全体制和机制建设,形成全方位的质量安全监管机制。农产品供应链过程不仅是一个商业过程,也是社会公益过程,虽然政府、监管部门和企业等主体之间存在着不同的价值取向和利益导向,但食品安全是所有主体的共同社会责任,因此,由政府牵头成立跨产业、跨部门的专门机构来统筹和推进物联网在农产品供应链中的相关应用工作,确保公众安全的价值导向,运用物联网和供应链管理技术等现代化手段,明确各方权责,形成多方联动、共同参与的机制,将有效解决农产品质量安全问题的监管与防范缺失问题。同时,加强政府监管和社会监管机制,农产品供应链的安全监管不仅是政府的责任,也是社会公众的责任,农产品安全监管不能政府监管部门一家权威监管,

还需要社会公众集体监管^[26-28]。可以通过网络平台和信息将农产品供应链安全信息向供应链主体、消费者、社会其他公众公开,实现对农产品物流各个环节的实时的全社会监管机制^[29]。

(4)加快农产品供应链质量安全的农产品物联网建设、监管模式的示范和推广。首先,要加快基于农产品物联网技术应用的示范和推广。国家相关部门成立标准与规范制订委员会,针对农产品领域的不同特性,不同的读写终端、电子标签、通信技术、安全策略、追溯技术等制订出相应的“安全电子标签”、电子标签的安全读写系统、物联网接入体系、溯源体系等全国统一的标准与规范,用统一的标准要求农业企业从原材料、生产加工、流通、仓储、销售等环节按规范实施^[30-31]。其次,要加快基于物联网的农产品供应链安全监管模式示范和推广,工业和信息化、国家发改委、农业部开展各项资金扶持物联网在农业领域的安全示范项目,邀请优势企业积极参与,为产业战略布局和推广应用起到示范效应。通过解决技术难题、加快技术转化率、积极推广应用,以点带面,实现物联网技术服务于农产品供应链安全监管。

参 考 文 献

- [1] 高红梅. 物联网在农产品供应链管理中的应用[J]. 商业时代, 2010(22):40-41.
- [2] 李建伟. 物联网背景下农产品供应链的优化[J]. 河南农业科学, 2011, 40(8):10-12.
- [3] 向伟. 农产品供应链中物联网应用及采纳影响因素研究[D]. 广州:华南理工大学经济与管理学院, 2012.
- [4] 禄琳, 刘凤山. 基于物联网的农产品供应链管理研究[J]. 现代化农业, 2012(7):57-59.
- [5] 孙剑, 李崇光, 李艳军, 等. 我国农产品供应链形成机理与管理实践的影响因素[J]. 管理现代化, 2008(6):50-52.
- [6] 张丽, 余华, 马新明. 基于物联网的农产品质量安全信息系统平台[J]. 中国科学:信息科学, 2010(40):216-215.
- [7] SMITH G C, TATUM J D, BELK K E, et al. Traceability from a US perspective[J]. Meat Science, 2005(71):174-193.
- [8] 邱鹏. 基于物联网的农产品安全监控系统与决策系统研究[D]. 大连:大连理工大学经济与管理学院, 2012.
- [9] 罗利平, 蒋勇. 基于物联网技术的大宗农产品质量安全监控体系[J]. 中国科技论坛, 2012(12):127-133.
- [10] DARR M J, ZHAO L. A wireless data acquisition system for monitoring temperature variations in swine barns; The Eighth International Livestock Environment Symposium (ILES VIII), 2008[C]. Brazil: Iguassu Falls, 2008.
- [11] AMPATZIDIS Y G, VOUGIOUKAS S G. Field experiments for evaluating the incorporation of RFID and barcode registration and digital weighing technologies in manual fruit harvesting[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2009, 66(2):166-172.
- [12] 白红武, 刘贤金, 孙立荣. 基于物联网的农产品质量安全溯源系统[C]//Proceedings of 2010 First International Conference on Cellular, Molecular Biology, Biophysics and Bioengineering (Volume 7), Dec25-2010. 齐齐哈尔:2012:360-363.
- [13] RUIZ-GARCIA L, STEINBERGER G, ROTHMUND M. A model and prototype implementation for tracking and tracing agricultural batch products along the food chain [J]. Food Control, 2010, 21(2):112-121.
- [14] 陈生斗, 宋丹阳, 陈晨, 等. 法国、荷兰畜产品质量追溯体系的发展及其启示[J]. 世界农业, 2007(1):43-47.
- [15] HOBBS J E. Information Asymmetry and the role of traceability systems[J]. Agribusiness, 2004(20):397-415.
- [16] MASSIMO B, MAURIZIO B, ROBERTO M. FMECA approach to product traceability in the food industry[J]. Food Control, 2006(17):137-145.
- [17] SCHWAGELE F. Traceability from a European perspective [J]. Meat Science, 2005(71):164-173.
- [18] HARUN B, JOHN D L. Meat slaughter and processing plants traceability levels evidence from Iowa[C]//NCR-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management: Iowa, 2007:16-17.
- [19] 高飞. 基于EPC物联网技术的水产品供应链管理体系研究[D]. 青岛:中国海洋大学经济与管理学院, 2010.
- [20] 孙宏岭, 周行. 物联网背景下集成化粮食供应链管理构建的研究[J]. 中国粮油学报, 2011(3):124-128.
- [21] SIMON T, THIBAUD M, NATHALIE S. Deliveries optimization by exploiting production traceability information[J]. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 2009(2):1-12.
- [22] 胡莲, 刘仲英. 基于质量安全的农产品供应链管理模式研究[J]. 中国物流与采购, 2009(21):56-60.
- [23] 赵宝芹, 刘声亮. 基于物联网技术的流通过程中食品安全监控系统[J]. 物流技术, 2011(6):32-34.
- [24] 李长健, 韦冬兰. 关于我国农产品质量安全监管体系的探究[J]. 湖南工程学院学报, 2011(6):58-66.
- [25] 陈幼红. 完善农产品质量安全监管体系的探索与研究[J]. 科技管理研究, 2011(16):215-218.
- [26] 冯亮, 玄攀, 孙洪峰. 物联网环境下供应链仓储管理系统分析与设计[J]. 中国物流与采购, 2012(6):70-71.
- [27] 桑娟萍. 关于物联网的供应链管理发展趋势研究[J]. 中国商贸, 2012(1):134-135.
- [28] 祁春节, 王伟新, 魏金义. 我国农产品产销价格的联动性实证分析[J]. 华中农业大学学报:社会科学版, 2013(1):6-11.
- [29] 浦徐进, 朱秋鹰, 蒋力. “农超对接”供应链的纵向合作研究——

通道费、收入分享和 Pareto 改进[J]. 西北农林科技大学学报:
社会科学版,2012,12(6):50-54.

济,2012(5):144-145.

[30] 窦欣. 基于物联网的我国食品供应链安全策略研究[J]. 生态经

[31] 龙江. 面向物联网的供应链协同管理优化[J]. 国际商务研究,
2011(5):49-55.

Study on Safety Supervision of Agricultural Products Supply Chain Based on Internet of Things

CHEN Bing-heng¹, ZHONG Zhang-bao²

(1. *College of Economics and Management, Huazhong
Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070;*

2. *College of Humanities and Law, Huazhong Agricultural University,
Wuhan, Hubei, 430070*)

Abstract This paper first reviews the development of study on safety management of agricultural products supply chain based on internet of things from home and abroad, then analyzes the main problems and causes in safety supervision of agricultural products supply chain, for example, disperstiveness of agricultural products production and sales hide some dangers for safety supervision of agricultural products supply chain; differences between quality standard and evaluation system of every link of agricultural products production and sales have made it difficult to supervise food safety and attaching importance to market supply and demand information and neglecting quality safety information in agricultural products supply chain have caused the inadequacy of supervision. This paper also discusses the feasibility and difficult points of safety supervision in agricultural products supply chain and constructs the basic framework of such supervision system based on technology of internet of things. Finally, this paper proposes four countermeasures on how to perfect this system. First, strengthening the investment in technology of internet of things and improving the modernization of safety supervision in agricultural products; secondly, strengthening the construction of information platform of each link of agricultural products supply chain and promoting the sharing of quality safety information of agricultural products; thirdly, intensifying construction of quality safety system and mechanism of agricultural products so as to form all-round quality safety supervision mechanism; finally, quickening the construction of internet of things of agricultural products relating to their quality safety as well as the demonstration and popularization of such supervision models.

Key words internet of things; circulation of agricultural products; supply chains of agricultural products; food safety; safety supervision

(责任编辑:陈万红)