

# 基于农业物联网的设施蔬菜可追溯体系建设

毕 洪 文

(黑龙江省农业科学院 信息中心, 黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘 要:**该文在简要介绍物联网概念及农产品可追溯体系建设重要性的基础上,详细论述了设施蔬菜基地信息、种植信息、加工信息及流通运输信息等蔬菜可追溯体系的要素;并基于此,阐述了基于农业物联网技术的蔬菜可追溯体系在种植、物流、消费等环节的应用现状,分析了当前存在的问题,展望了蔬菜可追溯体系的应用前景。

**关键词:**农业物联网;设施蔬菜;可追溯体系;建设

**中图分类号:**Q 93 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)15-0224-03

物联网是近几年迅速发展并为人们所熟知的概念,被公认为是继计算机、互联网、移动通信后世界信息产业革命的新一次浪潮。其市场前景预期将远远超过计算机、互联网和移动通信,必将成为世界经济的新增长点,为未来社会经济发展、社会进步和科技创新提供最重要的基础设施保障,也必将彻底改变人们的生活方式<sup>[1]</sup>。

近十年来,全国各地农产品安全事件频发,如2005年的“苏丹红一号”,2008年的“三聚氰胺”,2009年的“OMP”,以及近两年的“瘦肉精”、“牛肉膏”、“染色馒头”等事件的发生,不断威胁着人们的身体健康,因此如何有效对农产品进行跟踪和追溯,已迫在眉睫。2010年10月,商务部、财政部发布《关于肉类蔬菜流通追溯体系建设试点指导意见》的通知,重点督促落实农产品安全监管机制。

设施蔬菜对环境温度、湿度、光照的要求很高,传统的设施环境监测系统主要依靠有线传感器网络,数据传输依靠导体介质,可移动性差,维护保养不方便。针对上述问题,王建平等<sup>[2]</sup>设计了以MSP430单片机为核心的基于物联网技术的智能大棚,系统工作、稳定性能优良,价格低廉,且预留了无线扩充端口,能够很好地监控温室大棚的温度、湿度和光照。周萌等<sup>[3]</sup>设计了一种基于无线传感网络的有机蔬菜大棚监测系统,由传感器节点、ZigBee无线网络技术以及采集终端组成,在数据采集与传输方面安全稳定。

因此,利用农业物联网中的数据采集技术、RFID技

术、Zigbee技术等,将蔬菜产品上附着电子标签以进行标识,用读写器读取或写入蔬菜生产流通的各个环节,借助网络及手机终端,形成蔬菜产品质量追踪网络<sup>[4]</sup>,以实现产品的溯源,从而提高食品安全监管和公共服务水平,确保人们食用安全可放心蔬菜产品。

## 1 农业物联网设施蔬菜可追溯体系构成

设施蔬菜可追溯体系主要包括蔬菜种植、环境监测、产品加工、仓储配送、物流运输等各个环节,可实现蔬菜产品从农田到餐桌的质量安全追溯<sup>[2-4]</sup>。

### 1.1 蔬菜产品的信息源

蔬菜产品可追溯信息主要包括蔬菜种植基地信息、种植环节信息(种子处理、灌溉、施肥、用药、收获、包装、生产地、生产日期、生产者信息等)、加工及运输信息、流通销售信息等。

**1.1.1 基地信息** 可追溯系统的基地信息一般能追溯到基地的具体位置,基地负责人,基地气象资料,基地地理纬度、经度、海拔高度,基地土壤检测报告,基地灌溉水质检测报告,基地空气质量检测报告等指标;同时还可追溯生产企业的有效证明,生产企业对基地的各项管理制度等。

**1.1.2 种植信息** 现代农业物联网技术与环境监测系统、蔬菜种植管理系统相结合,科学指导种植、销售,其应用前景广阔。Li等<sup>[5]</sup>设计了以PDA为基础的黄瓜质量安全追溯的数据记录与决策支持系统,可以实现实时记录和传输田间操作信息;武尔维等<sup>[6]</sup>采用Android智能手机、SQLite数据库和远程服务器监控软件,采集农产品的追溯信息,可在田间地头一次性完成输入。通常情况下,种植信息可追溯到生产、肥料及农药使用、采收等信息。生产操作记录:包括翻地、整地、播种、育苗、栽植、施肥、打药、收获前农残质量检测、采收、加工等所有

**作者简介:**毕洪文(1964-),女,硕士,研究员,现主要从事农业信息技术分析与应用等研究工作。

**收稿日期:**2014-05-10

种植信息;肥料及农药使用记录;通常与供应商档案相关联,农业(肥料)的品种、使用次数、时期、浓度、用量、操作人等信息。采收记录:包括采收时间、采收人、采收标准等,填写质量跟踪卡。

1.1.3 加工、运输及出入库信息 集成电子标签、条码技术、传感器、通信网络和计算机网络等技术,通过相关软件可实现农产品质量跟踪溯源和智能配送。陆清等<sup>[7]</sup>开发了 RFID 卫生安全电子信息系统,建立了蔬菜生产种植、加工、包装、运输、检验检疫监管、消费等环节的信息共享机制,实现了供港蔬菜“从农场到餐桌”的信息全程溯源;王春才等<sup>[8]</sup>将终端采集、无线射频识别和无线通信技术应用到蔬菜流通追溯系统中,设计了基于物联网的蔬菜流通追溯系统,通过该系统可实现蔬菜在流通领域的追溯数据自动采集、自动传送,从而满足了通过追溯码进行反向溯源与正向批次码跟踪的需要;Hsueh 等<sup>[9]</sup>设计了易腐产品储运实时监测、控制的智能系统,利用无线传感器实时监测环境状况和食品品质条件,并发送信息到 RFID 标签中,该 RFID 标签还可以记录食品过期日期,通过 RFID 读取器与计算机系统进行通信。据有关智能标记的信息,调整配送和车辆调度计划,保证的食品产品质量。可追溯到产品的加工的品种、数量、产品等级、质检信息、加工批次、加工商、保质期、包装材料等。

1.1.4 流通销售信息 随着智能手机终端、超市查询终端、追溯网站的建立,消费者可以通过软件平台反馈用户需求,向生产基地发送市场需求信息,对每一批蔬菜进行质量追溯,可以查看其生产过程信息甚至视频,确立绿色蔬菜的优良品质。程涛等<sup>[10]</sup>设计了农产品质量安全追溯智能终端,该系统采用基于 B/S 的农产品质量安全追溯系统和基于 C/S 的智能终端质量安全查询结合的体系结构,为企业构筑了质量控制信息平台,为消费者提供服务,实现了对农产品质量信息跟踪和溯源。可追溯到蔬菜产品的运输信息,消费者还可通过手机扫描产品外包装的二维码,追溯到蔬菜从种植、加工到销售的各环节信息。

以上各级链条信息的建立,当蔬菜产品一旦出现质量问题,可实现对产品各环节的有效追溯,对问题蔬菜的种植者、加工商、物流公司和销售者进行跟踪和问责,从源头上保障消费者的合法权益。2004 年,寿光实施蔬菜安全可追溯信息系统,该系统由企业端管理、食品安全质量数据平台和查询终端三部分组成,保证各环节能惟一标识某一包装单元蔬菜,做到数据从起点到终点一致。晏国生等<sup>[11-12]</sup>以二维码为基础,建立了河北省蔬菜产品安全可追溯信息系统。实现了蔬菜产品从产地到市场全过程产品安全可追溯管理,促进了河北省蔬菜产

业健康稳步发展;付骁等<sup>[13]</sup>利用 RFID、二维码、ASP、Net、组件开发等技术开发了基于 Web 的蔬菜质量安全可追溯系统,为消费者提供详细的蔬菜产品信息,为企业的生产管理和蔬菜质量安全监控提供了良好的操作平台。近年来,随着我国农产品质量安全追溯工作的全面开展,上海、成都、苏州、银川市等省市相继开发了肉类蔬菜流通追溯管理平台,通过追溯码,可以查询产品产地、中间环节各批发市场及批发商姓名等详细信息,有效实现了对农产品安全质量跟踪和溯源,让老百姓“明白消费、放心消费”。

## 1.2 蔬菜产品的溯源架构

农业物联网蔬菜可追溯体系一般由感知层、网络层、逻辑层、数据层 4 个层次组成。

1.2.1 上层数据中心 主要是由相关监督管理部门,通过构建追溯信息查询系统,对每一个过程的流通做到“来源可溯、去向可查、责任可究”,能够满足农产品监管部门对农产品流通各个环节的监管,并在监管的基础上实现了农产品流通环节重要数据的统计和关键数据的分析等功能,供相关部门决策。

1.2.2 下层运营管理 主要包括生产环节、流通环节和销售环节,以及中间的物流环节,每一个环节都要做到信息的共享与数据查询服务,包括相关农产品流通中的档案资料,都可以随时调用,每个环节之间都紧密相连。

## 2 蔬菜可追溯体系建设中存在的问题

### 2.1 蔬菜可追溯制度建设有待完善

目前,我国大部分菜农的组织化程度低,蔬菜销售以农贸市场为主,且流通环节较多,没有包装,质量不容易控制,涉及产前、产中、产后各环节的可追溯制度建设有待进一步完善。

### 2.2 缺乏农业物联网技术的统一标准

在农业物联网技术发展过程中,数据传感、采集、传输、分析、应用各个层面出现了大量的新技术,特别是由于蔬菜生长周期较长,传感器节点的数量较多,利用绿色环保的光能转化成有效的电能、延长网络的运行周期,已成为面向大规模农田种植的无线传感器网络亟待解决问题<sup>[14]</sup>。同时由于采用不同的技术方案,感知层数据接口、数据模型标准不统一,无法相互关联,研发成本较高,阻碍着农业物联网发展。因此,组织一个有效的管理部门,出台相关政策和法规,加快关键标准制定、实施和应用十分必要。

### 2.3 可追溯系统的设备成本偏高

目前,农业信息采集的传感器在生产中属于高成本耗材,物联网可追溯系统的建设往往只应用在一些销售价格较高的农作物或是规模比较大的蔬菜大棚中,而没有在普通的农户生产中大规模推广。如何减少种植户

在生产方面的成本,将成为未来基于物联网设施蔬菜可追溯体系建设的一个重要问题。因此在成本尚未达到普及的前提下,农业物联网的发展将受到严重的制约。

#### 2.4 专业技术队伍建设有待进一步加强

农业物联网技术是多学科融合交叉的技术,作为一项新兴技术,其技术需求较高,技术推广人员不仅需要具备扎实的农技知识,还需熟练掌握现代信息技术。目前,基层推广人员还需进一步加强现代信息技术培训,以便农业物联网技术在基层广泛推广应用<sup>[15]</sup>。

#### 2.5 安全保障有待进一步提高

农业物联网的无线传感技术主要是 RFID 和条码,它也存在着一个巨大的安全隐患,标签信息容易非法读取与改动、有效身份的冒充和欺骗、对标签的非法跟踪等,易形成恶性竞争。因此,这就需要建立起强大的安全保障技术体系,保障数据安全、实时、有效。

### 3 建议

随着我国农产品质量安全追溯工作的全面开展,许多城市都开通了追溯管理平台,多元化的电子标签搭建了农产品质量安全追溯平台和物流配送体系,因此建议在可追溯系统建设中遵循以下原则。

一是实现对生产地、批发市场、超市等流通环节的农产品信息全程记录,达到环环相扣,有据可查的效果;二是采用 zigbee 等物联网技术,使各环节紧急的衔接在一起,避免农产品流通过程中的数据丢失或人为干预流通,保障农产品安全可信赖;三是整个系统通过计算机互联网等技术,方便每一个消费者、管理者能够很方便快捷的了解到农产品的来源与运输过程,提高对农产品的安全监护。

以农业物联网技术为核心的农产品质量安全追溯与物流配送技术体系可以提高农产品生产者、流通者、消

费者的积极性,提高彼此的可信度,必将带动相关产业链的形成和发展,形成良性循环,市场前景广阔。

#### 参考文献

- [1] 姜芳,曾碧翼.设施农业物联网技术的应用探讨与发展建议[J]. 农业网络信息,2013(5):10-12.
- [2] 王建平,房振宏,焦翠玲.基于物联网技术的智能蔬菜大棚构建[J]. 广东农业科学,2011(5):200-201.
- [3] 周萌,陈跃东,李捷.基于物联网的有机蔬菜大棚监测系统[J]. 南阳理工学院学报,2012(11):40-43.
- [4] 陈利.基于物联网的产品追溯系统关键技术研究[D]. 武汉:武汉理工大学,2012.
- [5] Li M, Qian J P, Yang X T, et al. A PDA-based record-keeping and decision-support system for traceability in cucumber production[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2010, 70(1): 69-77.
- [6] 武尔维,邵鲁涛,杨林楠,等.基于 Android 智能终端的农产品安全追溯系统架构设计[J]. 云南大学学报(自然科学版),2011(S2):273-278.
- [7] 陆清,王晓,刘叔义,等. RFID 技术在供港蔬菜卫生安全监管中的应用[J]. 植物检疫,2009(6):32-34.
- [8] 王春才,白金山,李英韬.基于物联网的蔬菜流通追溯系统设计与应用[J]. 物联网技术,2012(8):63-65.
- [9] Hsueh C F, Chang M S. A Model for intelligent transportation of perishable products[J]. International Journal of Intelligent Transportation Systems Research, 2010(1):36-41.
- [10] 程涛,毛林,毛焱.农产品质量安全追溯智能终端系统的构建与实现[J]. 江苏农业科学,2013(6):273-275.
- [11] 晏国生,刘君.河北省蔬菜产品安全可追溯信息系统研究[J]. 农业网络信息,2010(3):23-25.
- [12] 晏国生,刘君.基于物联网的河北果蔬产业全程监测与控制信息服务系统研究[J]. 农业系统科学与综合研究,2011,27(3):371-375.
- [13] 付晓,傅泽田,张领先.基于 Web 的蔬菜质量安全可追溯系统[J]. 计算工程与设计,2009,30(1):85-87.
- [14] 朱会霞,王福林,索瑞霞.物联网在中国现代农业中的应用[J]. 中国农学通报,2011,27(2):310-314.
- [15] 赵域,梁潘霞,伍健.物联网在广西农业生产中的应用现状、前景分析及发展对策[J]. 南方农业学报,2013(5):714-717.

## The Construction of Traceability System of Vegetables Based on Things Agricultural Facilities

BI Hong-wen

(Information Research Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** The concept of networking and traceability of agricultural products on the basis of the importance of system construction were briefly introduced in this paper, the vegetable base information, the cultivation information, processing, circulation and shipping information and the elements of traceability systems were discussed in detail; and based on this, elaborated things technology that based agriculture vegetable traceability system application status at planting, logistics, consumer and other sectors, analyzed the current problems, prospects vegetable traceability applications.

**Key words:** things agricultural facilities; greenhouse vegetables; traceability system; build