

Development of Traceability System for Outdoor Vegetable Quality and Safety

Yu Zhang, Ping Chai, Naishan Yu, Yanchun Wang*

Science and Information College, Qingdao Agricultural University, Qingdao Shandong
Email: qauwangych@163.com

Received: Feb. 19th, 2020; accepted: Mar. 2nd, 2020; published: Mar. 9th, 2020

Abstract

Facing to the high requirement for vegetable product quality, considering the characteristics of outdoor vegetables about planting, storage and transportation, and the management of sales industry, basing on the study of the key factors of vegetable traceability, transfer techniques and coding techniques of traceable information, choosing .net as the framework, C# as the development language, this paper developed a traceability system including the management subsystem and the product traceability subsystem, in order to ensure the basic requirements of products production record, information inquiry, flow traceability and quality traceability for vegetable products in open field. This system was designed and developed on the basis of production, storage, transportation and sales resume data of the open-field vegetable planting industry.

Keywords

Outdoor Vegetable, Quality Safety, Quality Tracing

露地蔬菜质量安全追溯系统的研发

张瑜, 柴萍, 于乃山, 王艳春*

青岛农业大学理学与信息科学学院, 山东 青岛
Email: qauwangych@163.com

收稿日期: 2020年2月19日; 录用日期: 2020年3月2日; 发布日期: 2020年3月9日

摘要

面向人们对蔬菜产品质量的高要求, 结合露地蔬菜种植、储运和销售产业的管理工作特点, 本文在研究蔬菜溯源关键因素、溯源信息传递技术以及溯源信息编码技术基础上, 以.net为框架, 采用C#作为开发

*通讯作者。

语言, 开发设计了一套以露地蔬菜种植产业为示范、以其生产、储运、销售履历数据为基础, 包含企业管理子系统和产品追溯子系统的露地蔬菜产品追溯系统, 实现了蔬菜产品的生产可记录、信息可查询、流向可跟踪、质量可追溯的基本要求。

关键词

露地蔬菜, 质量安全, 质量追溯

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着国家经济持续快速发展, 人民的消费观念由原来的数量型变为质量型。然而, 近些年来国内连续爆出诸如“毒黄豆”、“毒生姜”、“爆裂西瓜”、“膨大剂葡萄”这样的食品质量安全事件, 使得消费者越来越不信任农产品的质量, 因此越来越多的消费者要求农产品加工生产信息透明化, 并强烈呼吁生产企业和政府监管部门提供农产品在供应链中的流动情况[1] [2]。可见, 建立和实施完善的蔬菜安全可追溯物流体系已经到了刻不容缓的地步。

本文围绕露地蔬菜生产的安全问题, 依据我国现有的相关法律和标准, 筛选了露地蔬菜溯源的基本信息和关键安全信息; 以蔬菜生产供应链为主线, 分析研究了整个过程中的质量安全关键控制点及要素, 并以其生产履历数据为基础, 开展了跟踪和追溯关键技术研究, 在此基础上, 以 C# .net 为开发工具, 设计开发了露地蔬菜质量安全追溯系统。借助此系统可以按照露地蔬菜的生产流程进行全过程信息化管理, 实现根据产品唯一编码追溯蔬菜的“来龙去脉”, 让消费者了解蔬菜种植、采收、销售等整个流通过程, 以提高消费者放心程度。

2. 系统总体框架

露地蔬菜质量安全追溯系统是一类面向露地蔬菜质量安全管理的信息系统, 其最终目标是解决蔬菜产品的生产可记载、信息可追查、流向可跟踪、质量可追溯等问题。本系统以露地蔬菜的初级产品为研究对象, 从生产企业和消费者两个不同角度进行设计, 整个系统包含企业管理子系统和产品追溯子系统两部分, 其系统的基本框架如图 1 所示。

露地蔬菜生产管理子系统以生产企业为单位, 从露地蔬菜的产地环境、蔬菜种植过程中的投入品、生产过程、蔬菜产品的采收、包装一直到进入市场等环节信息都形成产品档案存入追溯中心数据库, 系统的数据采集分为手工录入和文件上传两种方式。系统通过这些档案数据实现生产过程信息管理、物流转运信息管理、条码打印、销售信息管理、数据上传等功能。每件最终蔬菜产品对应一个溯源码, 在产品包装时, 溯源码以条码的形式印在包装上, 产品在销售的同时, 其完整的档案数据在追溯中心的数据库中已形成[2]。

消费者购买到带有条码的蔬菜产品时, 通过本质量追溯子系统, 利用计算机网络输入所购蔬菜的溯源码, 系统便可以返回该产品的产地信息、生产过程信息等。在蔬菜质量出现问题时, 政府监管部门借助质量追溯子系统可以第一时间定位到出现问题的环节。

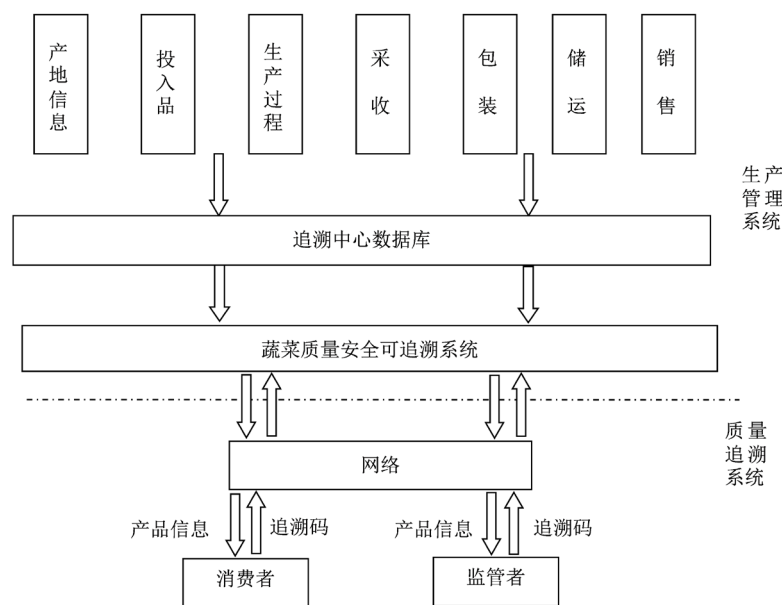


Figure 1. Fundamental framework of traceability system for outdoor vegetable quality and safety

图 1. 露地蔬菜质量安全追溯系统基本框架

3. 系统构建的关键技术

3.1. 溯源码编码技术

在产品从生产到餐桌的过程中，首先利用 UCC/EAN-13 条码技术在蔬菜生产加工运输以及销售的各个过程中形成商品标识码，在商品标识码的基础上，利用 UCC/EAN-128 条码技术生成追踪的蔬菜产品质量追溯标签，即最终的商品追溯码。普通用户手中的商品追溯码是最后一个环节(销售环节)形成的追溯码，每个环节形成的追溯码都存放在单独的关系表中，并将其录入数据库中，便于各个环节的追溯查询。

本系统借鉴杨信廷、蒲应龔等人关于农产品追溯条码的生成方法[3] [4]，确定了露天蔬菜从产地、种类等作为特征进行商品标识码设计，并在此基础上采用世界通用的 EAN/UCC-128 条码技术设计蔬菜的追溯条码。

蔬菜追溯条码由商品标识码+包装日期+蔬菜信息标识码组成，其中商品标识码占 14 位，由“9” (代表是农产品追溯)+企业标识码+农产品标识码组成[5] [6]。企业标识码即为厂商识别代码，按照相关规定，把国际物品编码协会(EAN)统一分配给中国的前缀码(690~695)作为厂商识别代码的前三位，对于 690, 691 打头的条码，厂商识别代码为 7 位、商品代码为 5 位，校验码 1 位，其余则由 8 位厂商识别代码、4 位商品代码及 1 位校验码构成[7]。农产品标识码由种类和包装类型组成，种类包括瓜果蔬粮 4 大类，在追溯码号中占两位，对于 9690, 9691 打头的追溯码号，包装类型占 3 位，其余的占 4 位，包装类型的设定由生产加工部门决定。包装日期占 6 位，采用 YY/MM/DD 的形式，蔬菜信息标识码占 6 位，由员工编号后 4 位和地块编号组成。蔬菜追溯码的结构如图 2 所示。

3.2. 数据同步技术

数据同步是指网络环境中，异构数据库的数据同步问题。为了保证露地蔬菜的生产数据等与溯源系统中心数据库保持更新的一致，本系统采用 XML 进行数据同步。企业端的操作人员通过选择日期，系统则会自动分离更新的数据将其转换为 XML，启动数据同步模块，追溯中心端系统会自动判断此数据是

否已存在,若存在则退出数据同步,否则将XML数据反序列化为数据记录并添加到追溯中心数据库中[8]。其实现流程如图3所示。

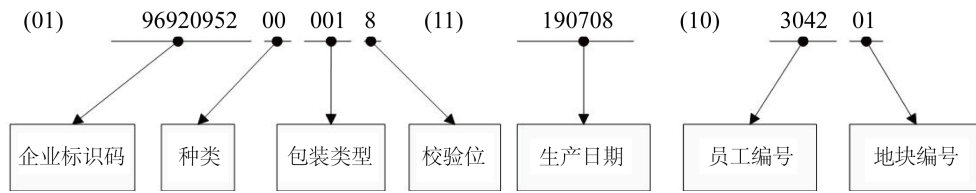


Figure 2. Sketch map of trace bar code for outdoor vegetable
图2. 露地蔬菜溯源码示意图

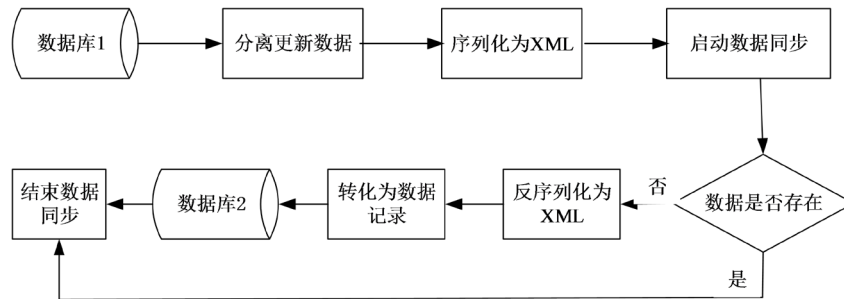


Figure 3. Implementation of data synchronization
图3. 数据同步实现图

4. 系统实现

本系统基于 B/S 架构,以.net 为软件开发平台,利用 C#语言作为开发工具,以 Visual Studio 2017 为开发环境,采用 SQL Server2008 作为网络数据库,在编写系统公共类的基础上实现了相应功能。如图4所示。





Figure 4. Demonstration of the interface of traceability system for quality safety

图 4. 质量追溯系统界面示例

5. 结束语

食品质量安全问题一直以来是人们关心的热点问题，通过互联网将农产品生产加工信息透明化已成为农业发展的基本趋势。本文以露地蔬菜为研究对象，以露地蔬菜的种植环境、种植过程中所使用的化肥等投入品以及生产过程、销售等环节为产品流向，开发实现了露地蔬菜质量安全追溯系统。在系统的开发设计以及应用过程中，笔者认为，露地蔬菜质量安全追溯涉及产前、产中、产后各个环节，故一系列行业和产业标准的制定和完善、分段管理导致主体缺失、以及各环节主体之间的相互关系都可能导致系统的推广和完善。因此，进一步完善露地蔬菜安全标准体系、规范其生产安全的管理和控制，加强相应管理部门间的协调共管等均是保障追溯系统正常稳定运行的有效措施。同时，笔者也会继续关注这些因素，并在此基础上进一步完善露地蔬菜质量安全追溯系统。

项目基金

山东省高等学校国家级大学生创新创业训练计划项目(项目编号：201810435039)。

参考文献

- [1] 刘洋. 目前我国食品安全存在的主要问题及对策[M]. 长春: 吉林大学, 2005: 20-27.
- [2] 张勇. 鹤壁市农产品质量安全全程追溯平台的构建与应用[J]. 农产品市场周刊, 2014(37): 26-29.
- [3] 杨信廷, 钱建平, 张正, 等. 蔬菜安全生产管理及质量追溯系统设计及实现[J]. 农业工程学报, 2008, 24(3): 162-166.
- [4] 蒲应龔, 王应宽, 跃田利, 等. 苹果-苹果汁质量安全追溯系统构建[J]. 农业工程学报, 2008, 24(S2): 289-292.
- [5] 中华人民共和国农业部. NY/T 14312007 农产品追溯编码导则[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [6] 杨信廷, 钱建平, 张正, 等. 基于地理坐标和多重加密的农产品追溯编码设计[J]. 农业工程学报, 2009, 25(7): 131-135.

- [7] 孟猛. 基于 UCC/EAN-128 条码的农产品追溯编码研究[J]. 热带农业科学, 2011, 31(8): 72-75.
- [8] 杨信廷, 钱建平, 赵春江, 等. 基于 XML 的蔬菜溯源信息描述语言构建及在数据交换中的应用[J]. 农业工程学报, 2007, 23(11): 201-205.