

基于一维条码绿色果品质量安全追溯系统的建立

吕军海¹, 关军锋², 闵文江¹

1. 河北省农林科学院农业信息与经济研究所, 石家庄 050051
2. 河北省农林科学院遗传生理研究所, 石家庄 050051

摘要 为了解决绿色果品质量安全问题, 通过从果园种植到市场消费整个过程的关键信息的追踪记录, 提出果品追溯过程所需要的指标, 以 Windows Server 2003 为操作系统, 以微软的 Visual Studio 2008 为系统开发平台, C# 为开发语言, 建立了符合 EAN·UCC 编码要求的、存储果品生产流通的一维条码可追溯信息系统, 单独设计了果园产地、加工、流通和销售信息标签, 用户可通过输入果品包装上溯源代码即可查阅所购果品的源头信息, 以实现绿色果品的溯源。其中溯源信息包括果品产地环境、生产过程、产品加工、流通和消费等关键环节。

关键词 绿色果品; 安全追溯; 追溯系统

中图分类号 S126

文献标识码 A

文章编号 1000-7857(2010)21-0059-04

A Tracing System Based on One-dimensional Electronic Code for Quality Safety of Green Fruits

LU Junhai¹, GUAN Junfeng², MIN Wenjiang¹

1. Agricultural Information and Economic Research Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050051, China
2. Institute of Genetics and Physiology, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050051, China

Abstract This paper discusses quality safety issues for green fruits through tracking records of key information from the orchard cultivation to consumption market of fruits. To ensure the traceability of quality safety for green fruits, the essential indexes of tracing process of fruits are established for the one-dimensional tracing system to meet the requirement of EAN·UCC coding and to save information of planting and distribution of fruits, based on Windows Server 2003 operating system, Microsoft Visual Studio 2008 developing platform and C# programming language. The information labels of orchard, processing distribution and marketing are designed, respectively, for the users to check the origin information of purchased fruits to achieve the traceability for green fruits. The traceability information includes key links such as locality environment, production, processing, distribution and consumption of fruits.

Keywords green fruits; safety traceability; tracing system

0 引言

近年来, 中国果树产业发展迅速, 果品日益成为中国最具国际竞争力的优势农产品之一。据统计, 2006 年中国果树栽培面积达到 1004.2 万 hm^2 , 果品产量达到 9599.2 万 t, 面积

和产量均居世界第一, 但是在目前中国果树生产中由于栽培管理技术落后、施肥不合理、用药不恰当, 造成果品有害元素污染和农药残留现象严重, 成为制约中国水果出口和影响质量安全的主要因素。因此, 如何建立和实施现代的果品追溯

收稿日期: 2010-06-08; 修回日期: 2010-10-27

基金项目: 国家梨产业技术体系建设专项 (nycyt-29-19); 河北省财政专项 (2008055001)

作者信息: 吕军海, 助理研究员, 研究方向为农业信息管理, 电子信箱: lvjunhai@hotmail.com; 关军锋 (通信作者), 研究员, 研究方向为果实品质调控, 电子信箱: junfeng-guan@263.net

体系成为当务之急。农产品质量安全的溯源制度建立对于保证产品质量安全和提升产品的信誉具有重要意义^[1]。最近,对水产品 and 肉制品的质量安全溯源体系建立的研究较多^[2-4],蔬菜产品的质量溯源也有研究^[5-6],且多采用电子编码的方法,有效实现了产品溯源。由于大多果品生产周期长,新鲜水果含水量高,贮运过程中容易产生损伤,其溯源系统的创建应极具特殊性,区别于水产品 and 肉制品。因此,本研究基于果品产地环境、生产过程、产品检测、物流、销售及消费等关键环节的信息管理,依据全球统一标识系统 EAN·UCC 的设计原则^[7],建立了适于果品质量追溯系统。

1 果品质量追溯系统的内涵

追溯系统分为服务器端和客户端,服务器端通过对绿色果品供应链中的果园、收获果品、流通、销售等各个环节进行追踪采集,收录果品生产过程信息、收获后果实品质信息、物流过程信息、销售状况信息等,并对各个环节信息进行数字标识化,以反映果品生产与流通过程中品质、质量、环境、人员基本状况和整个过程中的变化信息。

果品消费者作为客户端,可以通过网络、终端机、手机等手段进行果品质量安全信息的溯源,为可能出现的质量问题提供安全监督渠道。信息管理过程中的信息通过条形码记录,消费者可以通过条形码扫描取得相关的数字信息,也可以通过互联网的客户端手工输入记录的数字信息,查询各个管理阶段的信息。

2 果品质量追溯系统的建立

2.1 果品质量追溯系统的业务流程分析

利用流程对果品信息进行追踪有两种方式:一种方式为跟踪,即从种植到消费进行各个关键环节的跟踪,即果品产地环境、采收、加工、运输、贮藏、销售到消费,这种方式主要用于跟踪查找造成质量问题的原因,确定果品的产地和产品的特征;另一种方式为溯源,即从消费到产地环境各个关键环节进行追溯,消费者如果发现果品出现安全问题,可以对关键环节进行逆向追溯,最终确定发生质量问题的所在,可一直追溯到果品种植产地环境。

具体流程见图 1。

本文提及的果品质量溯源重点对果品生产和流通中各个主要环节的关键信息进行跟踪记录,其中包括果品的种植产地环境、采收、运输、贮藏、销售、消费等环节。果品产地环境主要包括果园的环境信息,如大气、土质信息;生产环节包括施肥、农药使用、果品采摘信息;果品收获后环节包括分级包装、果品质量等级、运输、贮藏环节信息;销售环节包括果品批发市场、超市等信息。

2.2 系统设计

2.2.1 数据库构成

根据实际需求,系统必须对果品从产地环境、种植直到消费全过程的跟踪,记录各个关键环节的数据信息,建立数

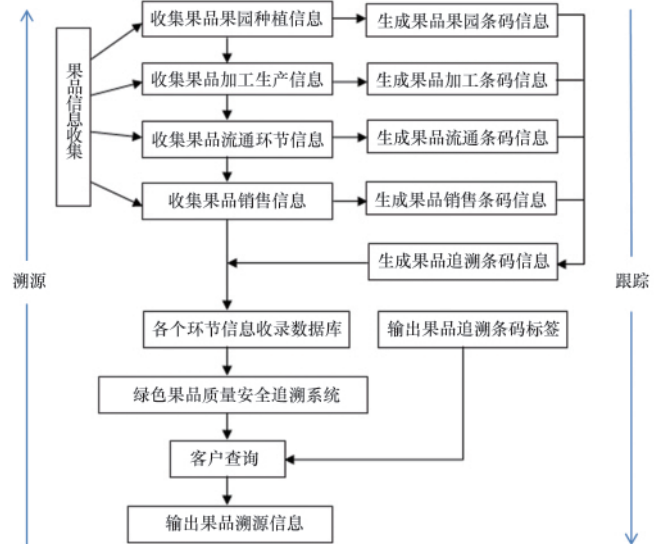


图 1 追溯系统架构及追溯数据流

Fig. 1 Tracing system structure and the tracing data stream

据库(图 2),方能实现关键环节的追溯功能。

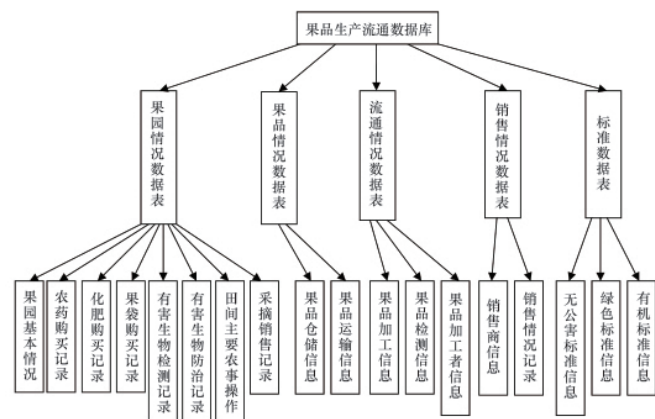


图 2 数据库信息表设置

Fig. 2 Database information set

2.2.2 系统功能分析和设计

系统要实现追溯功能就必须对果品关键环节进行跟踪,并记录各个关键环节的数据信息,还要检验果品的重量、果型、农药残留等质量指标,确定其符合什么样的标准。系统应能实现关键环节的数据采集及果品标准判定,以利于系统对果品质量追溯。系统功能如图 3 所示。

2.3 条形码设计

依据 EAN·UCC 系统对果品进行有效标识并保存相关的信息,从而对果品供应链全过程进行跟踪与追溯。

果品质量安全追溯系统是应用 EAN·UCC 系统对果品产地环境、种植管理、果品物流、加工运输、销售消费信息进行标准化编码,控制果品从种植到消费全过程关键环节,对果品从种植、采收、质量检测、加工包装到消费全过程进行网络化管理。

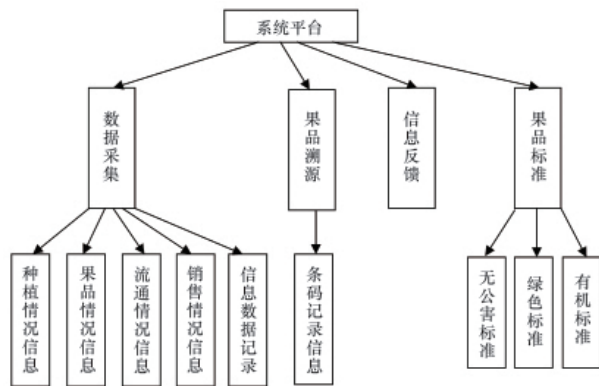


图3 系统功能结构图

Fig. 3 Structure of system functions

通过质量安全追溯系统可对果品供应链全过程的每一个节点进行有效标识,建立各个环节信息管理、传递和交换的方案,从而对供应链中产地环境、加工、包装、贮存、运输、销售等环节进行跟踪与追溯,对发现的问题及时进行妥善处理。为此,可单独设计果园产地、果品加工、流通和销售信息标签,标签实例如图4所示。

果园产地信息标签记录果品品种、果园名称、种植户、采摘日期。如图4(a)中,691121007为果园所属企业识别代码,为系统成员(用户)分配的厂商识别代码(在中国由中国物品

编码中心分配);01为项目代码:由系统果园产地成员,即果园所有者负责所分配的果园项目代码,每个不同的贸易项目分配一个唯一的项目代码;090820为果园果品的采摘日期;5为校验码:校验码是其前面的17位数字按照规定的计算方法计算出的结果,用于扫描条码时自动检查和校验其前的17位数字的排列是否有错误,确保代码正确的组合。

果品加工信息标签记录果品品种、净重、加工日期、出库日期、质检人员、加工企业。图4(b)中,691321010为果品加工厂商识别代码;01为项目代码,由追溯系统成员负责分配产品项目代码,每个不同的产品贸易项目分配一个唯一的产品项目代码;090820为果园果品的采摘日期;3为校验码。

果品流通信息标签记录运输企业、运输人员、运输工具、运送日期。图4(c)中,691501010为物流企业识别代码;01为项目代码,由追溯系统物流成员负责分配物流项目代码,每个不同的流通贸易项目分配一个唯一的物流项目代码;090920为果园果品的采摘日期;4为校验码。

果品销售信息标签记录销售企业、销售员、品种、销售日期。图4(d)中691801010为销售商识别代码,由EAN成员组织负责向系统成员(用户)分配厂商识别代码(在中国由中国物品编码中心分配);01为项目代码:由追溯系统销售成员负责分配销售项目代码,每个不同的销售贸易项目分配一个唯一的销售项目代码;090921为果园果品的销售日期;8为校验码。



图4 果园产地(a)、加工(b)、流通(c)和销售(d)信息标签

Fig. 4 Information label for orchard locality (a), fruit processing (b), fruit distribution (c) and fruit marketing (d)

2.4 系统开发简述

2.4.1 系统开发环境

绿色果品质量安全追溯系统是对符合绿色食品标准的果品在封闭供应链中的信息进行追溯。系统采用 B/S 结构。系统开发以 Windows Server 2003 为操作系统,以微软的 Visual Studio 2008 为系统开发平台,C# 为开发语言,对系统进行开发,主要对果品产地环境、种植管理、采后处理、质量检测、贮运、销售、消费等过程的信息进行追踪,集成管理,以及网络化应用。并通过对符合绿色标准的果品质量安全追溯的业务流程分析,构建系统数据结构,设置系统功能,完成系统平台的开发与应用。

2.4.2 数据库表的设计

数据库表的设计包括果品产地、果品加工、果品流通、销售4类数据表。果品产地对出产果品的果园生产环境进行详尽的信息记录,包括果园基本情况表、果品果袋购买记录表、果园化肥购买施用表、果园农药购买施用表、果园生物监测

记录表、园生物防治记录表、果园农事操作记录表、果园采摘销售记录表、果品品种表,各个数据表之间通过果园编号建立数据关系。果品产地相关信息作为果品溯源的最终目标。其他各类数据表通过公共字段果园编号建立表间数据关系。果园基本情况表结构设计实例如表1所示。

2.4.3 系统实现

系统实现主要分为两个部分,一个是用户端,用于消费者对果品的溯源;另一个是管理者,通过后台数据处理对果品跟踪过程数据进行记录。

系统为用户提供可以对果品溯源的接口界面。用户只需通过输入果品包装上的溯源代码即可完成所购果品的源头信息,了解所购果品质量安全状况。

系统设置了对果品产地、果品加工、果品流通、果品销售等各个环境数据的添加、删除、修改功能。不同的管理者通过不同的权限对自己所处阶段数据进行维护管理。各个阶段的数据汇总到系统中,为用户提供果品的质量安全信息。

表 1 果园基本情况表

Table 1 General information of orchard

字段名称	数据类型	字段长度	备注
ID	自动编号	长整型	自动生成,记录索引
果园编号	文本	255	果园所属编号
果园名称	文本	255	果园名称标识
地址	文本	255	
果园性质	文本	255	
种植品种	文本	255	果园种植年度
栽植年度	文本	255	果园种植品种
株行距	文本	255	果园果树间的行间距
总株数	文本	255	果园种植果树株数
果园面积	文本	255	果园种植总面积
产量	文本	255	果园果品年产量
果园认证情	文本	255	果园通过的认证情况
果园环境	备注		果园环境概述
负责人	文本	255	
电话	文本	255	
技术来源	文本	255	
记录年份	文本	255	
记录人	文本	255	
创建日期	文本	255	
其他	备注		记录果园其他文字性说明

2.5 追溯系统信息

通过图 4~图 7 标签的追溯条码可以使消费者追溯到所买果品所含有的如下信息:果品产地环境信息,包括大气信息、水质信息、土质信息、施肥施用信息、农药使用信息等;果品采摘信息,包括果品采摘时间、采摘人员、采摘环境、采摘手段、批次等;果品质量等级信息,包括果品硬度、可溶性固形物、外观损伤情况、重量、农药检测情况等质量指标等;果品分级包装信息,包括包装材料、包装人员、包装环境等;果品运输信息,包括运输方式、果箱微环境、运输工具、承运时间、车牌号、承运人、货物总重量等;果品贮藏信息,包括贮藏单位、贮藏方式信息、贮藏单位负责人及于仓储有关的预冷信息、入库信息、贮藏期管理信息、出库果品质量指标信息等;销售信息包括果品批发市场、超市等,其中批发市场记录批发市场名称、批发商摊位号、本批总量、仓储方式、仓储环境、进货时间等信息;超市名称、超市进货时间、超市销售货架、销售陈列柜信息等。

3 讨论与结论

绿色果品质量安全追溯系统中设置的各个环节的数据指标必须满足两点,一是消费者追溯信息的需求,二是果品

生产过程中关键环节重要信息指标的需要。由于追溯系统需要一个较长时期的测试与实际应用过程,因此在实践中需要特别注意的是,监测各个关键环节所设立的数据指标是不是符合绿色果品生产过程中操作人员的需求,所登录的信息是不是消费者想要追溯的信息。

在生产上,通过建立果品质量安全追溯系统,将果品从种植到消费全过程关键环节信息化,通过管理关键环节信息,可以有效地监控果品质量;同时,通过对消费果品的信息管理,建立绿色果品的电子标签,利于果品产地环境改善,监督果品的生产过程,做到果品信息可追溯。实践证明,本文设计的绿色果品溯源体系具有可行性,已在梨产区的一些企业开展示范作用。

总之,本追溯系统主要针对果品种植到消费过程的信息采集,采用一维电子条码技术,应用 EAN·UCC 系统对果品产地环境、种植管理、果品物流、加工运输、销售消费信息进行标准化编码,有效实现了对果品从种植、采收、质量检测、加工包装到消费全过程进行网络化管理,从而对供应链中产地环境、加工、包装、贮存、运输、销售等环节进行跟踪与追溯。

参考文献 (References)

- [1] 杨信廷, 钱建平, 孙传恒, 等. 面向安全追溯体系的农产品电子档案管理[J]. 中国农学通报, 2006, 22(6): 441-444.
Yang Xinting, Qian Jianping, Sun Chuanheng, et al. *Chinese Agriculture Science Bulletin*, 2006, 26 (6): 441-444.
- [2] 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): 159-163.
Yang Xinting, Sun Chuanheng, Qian Jianping, et al. *Transactions of the CSAE*, 2008, 24(2): 159-164.
- [3] 谢菊芳, 陆昌华, 李保明. 基于.NET 构架的安全猪肉全程可追溯系统实现[J]. 农业工程学报, 2006, 22(5): 218-220.
Xie Jufang, Lu Changhua, Li Baoming. *Transactions of the CSAE*, 2006, 22(5): 218-220.
- [4] 曾林森, 郑同超, 申光磊, 等. 牛肉安全生产加工全过程质量跟踪与追溯系统研发[J]. 中国农业科学, 2006, 39(10): 2083-2088.
Zan Linsen, Zheng Tongchao, Shen Guanglei, et al. *Scientia Agricultura Sinica*, 2006, 39(10): 2083-2088.
- [5] 赵明, 刘秀萍. 蔬菜质量安全可追溯制度的建设与实践 [J]. 中国蔬菜, 2007(7): 1-3.
Zhao Ming, Liu Xiuping. *China Vegetables*, 2007(7): 1-3.
- [6] 杨信廷, 钱建平, 孙传恒, 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.
Yang Xinting, Qian Jianping, Sun Chuanheng, et al. *Transactions of the CSAE*, 2008, 24(3): 162-166.
- [7] 中国物品编码中心. 全球统一标识系统 EAN·UCC 通用规范[S]. 北京: 中国物品编码中心, 2004.
Article Numbering Center of China. Global edge identification system EAN·UCC general specification [S]. Beijing: Article Numbering Center of China, 2004.

(责任编辑 吴晓丽)