

蜂产品质量安全追溯系统设计与实现研究

柳萌 (中国农业科学院国际合作局, 北京 100081)

摘要 蜂产品安全问题关系到经济发展、关系到人民群众身体健康和生命安全的大事。针对蜂产品从初级生产、加工、流通到销售各个环节供应链特点, 构建蜂产品质量安全模型和产品质量安全档案数据库, 并开发蜂产品质量安全追溯管理系统, 实现蜂产品质量安全溯源查询和档案数据管理, 最终实现对蜂产品质量安全的全过程进行监控与管理, 从而保障蜂产品质量与安全, 同时保障一旦蜂产品出现质量问题能够便捷、快速地追溯到出现问题的源头。

关键词 蜜蜂; 蜂产品; 质量安全; 追溯系统

中图分类号 S126 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)07-03211-04

Design and Implementation of the Quality Safety Tracing System for Bee Products

LIU Meng (Department of International Cooperation, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

Abstract Bee product safety issues related to economic development, human health and life safety. According to the primary production, processing, circulation and sales, during the supply chain, a bee product quality and safety model and database was constructed. Based on a traceability system, it is an effective way to search the origin of the bee products quality and safety and it also creates the data management system for the files. When the quality problems arise, we can find the source of the problem promptly and conveniently by the system.

Key words Bee; Bee products; Quality and safety; Traceability systems

虽然我国是世界第一养蜂大国, 蜂产品资源比较丰富, 我国蜂产品主要供应出口, 但是我国蜂产品加工业与世界先进国家相比仍然存在着差距, 蜂产品的质量安全问题严重影响了我国蜂产品的出口量。2002年初, 欧盟以我国蜂产品氯霉素等抗生素残留超标为由, 中止从我国进口蜂产品。美国、加拿大、日本等国也纷纷效仿欧盟, 相继对我国蜂产品药物残留的检出限量提高了要求。随后几年, 由于质量安全问题我国蜂产品出口量下降极为迅速。如何提高我国蜂产品的质量的品质, 加强蜂产品加工业质量安全控制, 缩小我国蜂产品质量与国外发达国家的差距, 是亟待解决的问题。

蜂蜜产品质量安全追溯管理系统的建立是关于蜂蜜生产、加工信息档案数据的记录, 是对蜂产品质量安全各项指标的检测以及储藏和销售信息传递体系的构建, 消费者一旦发现购买的蜂产品存在质量安全问题, 就可以利用可追溯标识追踪到蜂产品的生产信息、加工信息、检测信息、出厂信息、仓储信息及销售等信息, 确定蜂产品质量安全问题的成因, 以便对有关部门采取有针对性的措施进行处理。蜂蜜产品质量安全追溯管理系统的建立能提高蜂产品对突发质量安全事件的应急处理能力; 消除其他国家因农产品追溯制而设置的贸易壁垒, 提高我国蜂产品的国际市场竞争力^[1]; 还可以让消费者获得知情权, 清楚所购买蜂蜜的相关详细信息, 消除购买者对蜂产品质量安全问题的顾虑, 不断促进我国蜂产品产业的持续健康发展。

1 蜂产品质量安全现状及分析

近年来, 由于食品安全危机频繁发生, 引起了全世界的广泛关注, 如何对食品有效跟踪和追溯, 已成为一个亟待解决的全球性课题。蜂产品业也面临着诸多质量问题, 和其他食

品一样, 建立起我国蜂产品质量安全可追溯系统对促进我国质量安全监管水平提升具有非常现实的意义^[2]。近年来, 虽然我国蜂产品行业的政策法规意识明显增强, 生产经营研发水平明显提高, 市场开拓力度明显加大, 原材料和产品价格整体回升, 但是在行业产业加速发展的新形势下, 质量安全问题已成为蜂产品行业保持健康可持续发展的关键。

1.1 现状

1.1.1 生产过程的不完善需要建立可追溯体系。我国的养蜂生产虽然专业化水平很高, 但绝大多数生产者一直沿用传统方式进行生产, 整个生产过程无标准、不规范, 特别是在用药方面操作随意性强, 最终导致产品质量在生产的源头失控。再者, 在养蜂生产中存在着蜜蜂饲养管理方面无记录、无档案, 或者是有记录有档案, 但是不规范, 达不到可追溯、可分析、可总结的要求^[3]。

1.1.2 生产过程中存在污染。随着工农业的发展, 农药、化肥及蜂药频繁使用, 蜜粉源植物、河流等受到不同程度的污染, 蜜蜂一旦采集喷了农药的植物或被污染的水, 都会或多或少地对初级蜂产品产生影响^[4]。

1.1.3 存在不成熟产品。不成熟产品是蜂产品质量不合格的主要问题之一, 往往会造成酵母菌和丙三醇含量超标^[5-6]。

1.1.4 掺杂造假。目前, 市场上的主要4大类蜂产品蜂蜜、蜂花粉、蜂王浆、蜂胶都存在掺杂造假现象。专家指出, 目前市场上40%~60%的蜂蜜都是假蜂蜜。蜂产品市场受这些假冒伪劣产品的冲击, 严重损害了养蜂者的利益, 也打击了消费者的购买热情, 影响了我国蜂蜜市场的正常运作^[7]。

1.1.5 缺乏宏观调控。上述主要质量安全问题出自生产、加工、流通各个环节, 整个产业链较长, 时空跨越大, 需要控制的要素多。而传统养蜂业又有规模小、流动性大和松散的特点, 使得蜂产品质量安全监控十分困难^[7]。

1.2 分析 对以上种种情况分析后, 认为有必要建立蜂产品产业链中关键控制点的档案数据库, 存储产品质量溯源所

基金项目 科研院所技术开发研究专项资金项目“‘安全、高效’蜂产品加工关键技术研究及产品研发”(2009EG134274)。

作者简介 柳萌(1978-), 男, 山东济南人, 助理研究员, 从事农业科技管理研究, E-mail: liumeng0207@sina.com。

收稿日期 2013-03-08

需的数据信息。在提高蜂产品各个环节质量安全控制的基础上,分析、设计、开发“蜂蜜产品质量安全追溯管理系统”。在有大量数据的前提下,通过该系统可以对蜂产品采购、包装、储存、运输、加工、检测、销售等过程的质量安全进行有效监控。这也是对蜂产品整个产业链生产过程的全面质量安全监管与控制,当某个生产过程出现问题时,可及时作出反应;当最终的蜂产品有质量安全问题时,可以根据整个生产过程中质量安全有问题的环节来判断是哪个或哪些因素导致的质量安全问题,从而能够更快、更有效地解决由于部分蜂产品质量问题给消费者带来的不良影响。

因此,找出蜂产品行业产业链中的关键控制点的特殊性,明确建立蜂产品质量安全追溯体系的重要性,提出对蜂产品的收购、生产、加工、检验、贮运、销售等环节进行质量安全监控和信息追溯,是保证蜂产品质量安全的主要手段。从养蜂生产源头做起,按照蜂产品的行业要求,科学养蜂、合理用药,生产出符合国际标准的蜂产品,最终实现“源头能控制,过程可追溯,质量有保证”的目标。

2 蜂产品质量安全追溯系统设计

2.1 蜂产品质量安全建模架构 实现蜂产品质量安全的保证就是从蜂蜜的源头、采购、生产加工、运输到销售过程中的每个环节都要把好质量关,遵守相关标准规范,建立一套全面、完整的蜂产品质量安全模型,建立蜂产品质量安全档案,从而保证同一批次产品建立一个档案库,实现“5安工程,1品1档”,能够快速追溯蜂产品的源头,从而保障蜂产品的产品质量。蜂产品质量安全主要从以下5个方面进行质量安全监控:蜂源安全、进货安全、生产安全、出厂安全、消费安全。蜂产品质量安全建模架构见图1。

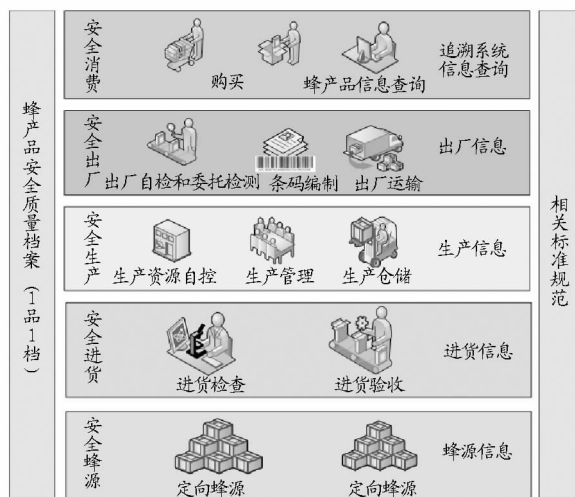


图1 蜂产品质量安全建模架构

2.2 蜂产品质量安全建模之“5安工程”

2.2.1 蜂源安全。蜂场的安全是保证蜂产品质量安全的第1道关卡。现在的蜂场的运作,依然是小农经济的形式,多是由蜂农自己经营管理。多采用转地饲养追花采蜜的方式,哪里有蜜源就到哪里去,这样充分利用了我国丰富的蜜源,提高了蜂产品的产量,却也带来一些不便,如蜂病的传播等等。所以,为保证蜂源的质量安全,蜂农应该采取正确选择蜜源场地、避

开有毒植物危害、清除周围有毒植物以及加强蜂群饲养管理等措施,保证蜂源的安全,并建立蜂源安全档案数据。

2.2.2 进货安全。采购的安全是保证蜂产品质量安全的第2道关卡。蜂产品进行产品采购,采购商需按照国家制定的蜂蜜质量安全进货检查验收标准,从以下方面做到安全进货,并建立安全进货档案数据。

进货检查验收制度是指企业对用于生产加工蜂蜜的原辅材料、包装材料和容器、工具设备的质量严格把关,不符合质量安全要求的,不得用于蜂蜜生产加工。

建立供应商档案,对所采购的蜂蜜进行有效控制。

索取并检查供货单位和生产单位的资质证明,检查卫生许可和营业执照等证,使用的原辅材料必须选购于获生产许可证企业的产品。

对购进的原辅材料、包装材料和容器、工具设备要按批次向供货方索取质量检验检疫证明、合格证等质量合格证明,验看产品标识,或者自行检验、委托检验合格。

不得使用非食用的蜂蜜原料生产蜂蜜;禁止加入非食用化学物质或者将非蜂蜜当作蜂蜜;不得生产含有致病性寄生虫、微生物、或者微生物毒素含量、抗生素含量超过国家限定标准的蜂蜜。

使用的蜂蜜容器、包装材料和蜂蜜加工所用的工具、设备的生产必须采用符合卫生要求的原材料。产品便于清洗和消毒。

2.2.3 生产安全。生产的安全是保证蜂产品质量安全的第3道关卡。蜂产品加工商要按照国家制定的蜂蜜质量安全生产检查验收标准进行产品生产。蜂产品生产安全主要从生产资源自控安全、生产管理安全、生产仓储安全3个方面来做好质量安全控制,保证蜂产品的安全生产,并建立安全生产档案数据。

2.2.4 出厂安全。出厂的安全是保证蜂产品质量安全的第四道关卡。蜂产品出厂安全主要从出厂自检或委托检测、条码编制、出厂运输3个方面来做好质量安全控制,实现蜂产品安全出厂的要求,并建立安全出厂档案数据。

2.2.5 消费安全。消费安全就是在前4种安全的基础上,提取安全数据信息,借助WEB平台,实现产品质量安全追溯信息的查询,主要是保证消费者从商场或超市购买到品质合格、质量安全的产品,同时利用追溯信息系统平台查询蜂产品的蜂源信息、进货检测信息、生产检测信息、出厂检测信息等数据,为消费者提供产品质量安全溯源查询功能,方便用户随时了解蜂产品各个控制点的质量安全情况。

2.3 蜂产品质量安全建模之“1品1档” 为了保障蜂产品质量安全,要能够通过蜂源信息、进货信息、生产信息、出厂信息、消费信息等构成1品1个档案。所谓“1品1档”就是建立蜂产品追溯系统查询蜂产品各个环节的信息,真正做好蜂产品的安全、健康。

3 系统体系结构设计及实现

3.1 系统体系结构设计 该系统设计的主要特点是采用了3层结构的数据库应用程序,分别是系统功能应用层、应用服

务器层、数据服务器层。系统应用层主要是为用户提供一个可视化的操作界面,方便用户使用系统功能;应用服务器层主要是处理与数据库服务器的交互,可将与数据访问和存取

有关的动态链接库存放在应用服务器上,这样可提高页面数据加载效率;数据服务器层主要是存储蜂产品产业溯源档案数据。系统体系结构如图 2 所示。

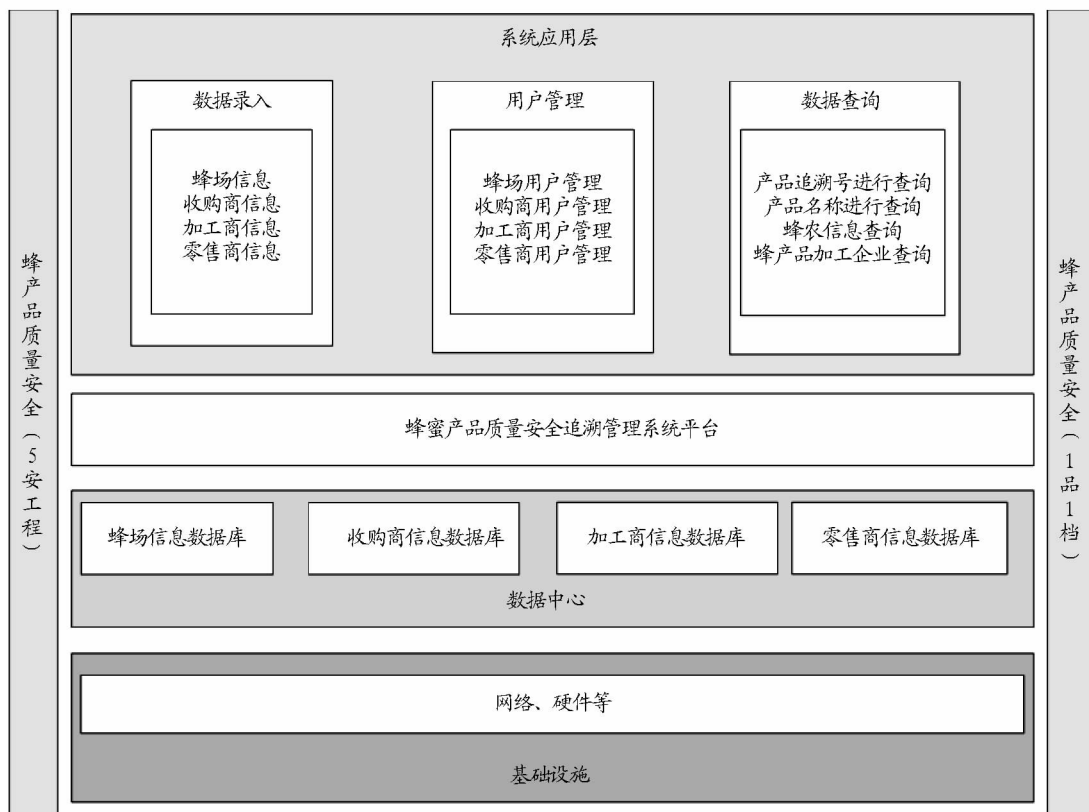


图 2 蜂产品质量安全追溯管理系统体系结构

由图 2 可见,蜂产品质量安全追溯管理的核心是数据中心和应用系统两部分。当然其运行的硬件和技术环境还包括计算机硬件设备和网络、相关标准规范、支撑技术和安全保障体系。数据中心由蜂场信息数据库、收购信息数据库、加工信息数据库、销售信息数据库和元数据库构成。该系统的应用系统主要针对蜂产品产业溯源档案数据的管理,在此基础上实现蜂产品质量安全溯源档案信息查询以及蜂产品加工企业、用户信息的管理、查询功能。

3.2 系统功能模块设计 根据蜂产品质量安全追溯体系需求分析,将系统功能分为蜂产品质量安全追溯档案数据录入、系统用户权限管理、系统功能查询 3 大部分,13 个子功能模块。系统总体功能模块设计结构如图 3 所示。

3.3 系统数据库设计 经过分析数据对象的关系,将数据表分为蜂产品产业链数据表与用户数据表 2 类,蜂产品产业链数据表根据蜂产品在不同的质量控制点和关键控制要素基础上建立相应的数据表,用户数据表是根据使用系统功能的不同建立相应的用户权限数据表。这种分类方法在进行查询、统计操作时效率高,而且具有良好的扩展性。

该系统的数据库设计要满足系统正常运行的需要,根据对蜂产品产业链特点分析,主要是以提取不同生产阶段的产品质量安全档案数据为主体设计数据库结构。为了保证不同阶段质量安全档案数据的准确性、安全性,设计了系统用

户权限表,来管理不同角色的用户权限。为了系统能更好地处理表之间的数据流关系,设计了基础参数表。系统数据库设计如图 4 所示。

3.4 蜂产品档案数据管理 根据蜂产品行业产业链特点,建立档案数据管理的业务流程。①蜂源环节:蜂农将采好的蜂蜜分类存储,并将蜂源信息录入蜂场信息表中;②蜂蜜收购环节:蜂蜜收购商按照蜂蜜质量安全进货检查验收标准进行产品采购,建立安全进货档案数据;③蜂产品加工环节:生产过程必须保证蜂产品质量安全,要做到生产资源自控安全、生产管理安全、生产仓储安全,同时建立安全生产档案数据;④蜂产品出厂环节:保证蜂产品质量安全出厂,要从出厂自检或委托检测、条码编制、出厂运输 3 个方面来做好质量安全控制,并建立安全出厂档案数据;⑤用户消费环节:消费者购买蜂产品后,可以根据产品溯源码进行质量安全追溯查询,即追溯蜂产品销售、加工、收购、蜂源各阶段的质量安全档案数据(图 5)。

3.5 条码编制 为了保证蜂产品的质量,实现蜂产品单品跟踪溯源,系统采用了一个 20 位的追溯码(前 13 位由蜂场编号 7 位、产品批号 4 位、蜜源种类 2 位组成,后 7 位码是由生产日期 6 位、校验码 1 位组成)。在收购商从蜂农那里收到蜂产品后,将收购商的数据信息录入数据库后,系统在保留蜂场追溯码的同时,会重新生成一个追溯码。上一追



图3 蜂产品质量安全追溯管理系统总体功能模块设计结构

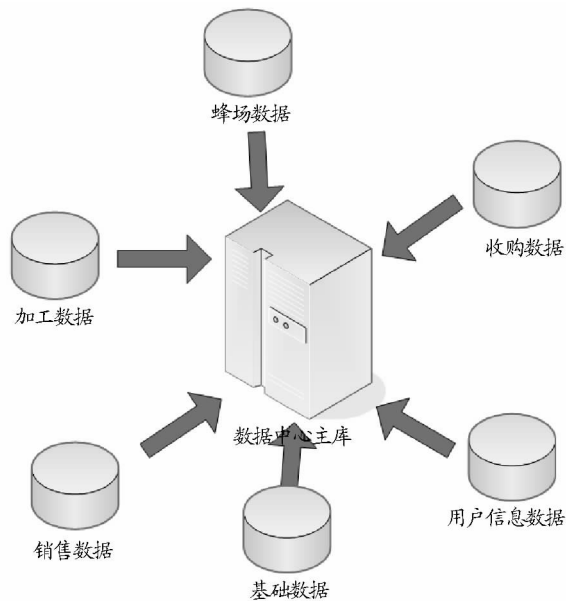


图4 蜂产品质量安全追溯管理系统数据库设计

溯码与新生成的追溯码的前13位是相同的,只是在后7位码上有所不同。对于收购商信息数据、加工商信息数据、零售商信息数据录入及追溯码生成原理与收购商环节原理相同。

如图6所示追溯码的意义为:北京昌平001号蜂场,设为0100001;产品批号由4位数字组成,包括2位年份和2位产品批号,表示产品当年的产品批号,例如产品批号为0910表示该批产品是蜂农2009年第一批的蜂蜜;蜜源种类由2

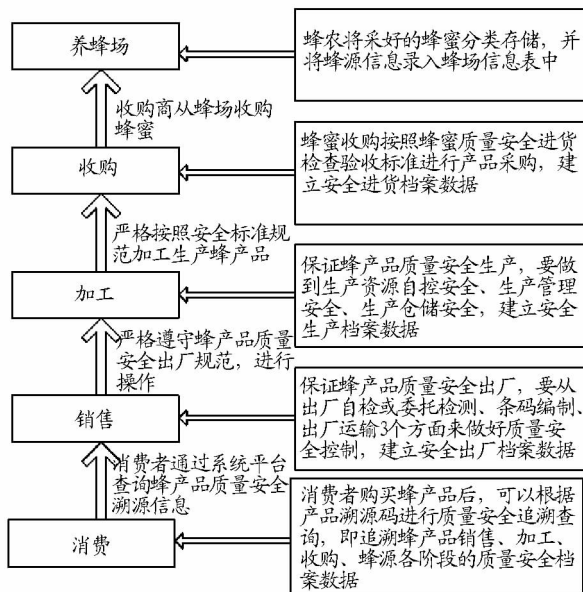


图5 蜂产品档案数据管理流程



图6 蜂产品质量追溯条码

位数字组成,表示是何种原料,例如蜜源种类12,表示原料是槐花蜜;生产日期由6位数字组成,表示方式为YYMMDD,例如090920表示该批产品的日期为2009年09月20日。校验码主要是希望一定程度上防止追溯码的批量伪造,产生校验码的方法多种多样,可以按传统的技术也可以自行设计,在这里采用的方法是由前面的7位数字进行异或后对3取余得到1位校验码。

3.6 数据查询设计 在保证蜂产品溯源档案数据准确、全面的基础上,根据用户需求,设计了系统查询功能。

3.6.1 蜂产品质量安全溯源查询。用户在操作界面中输入追溯码,查询蜂产品质量安全档案溯源信息时,系统程序就会在蜂场信息表、蜂产品收购信息表、蜂产品加工信息表、蜂产品销售信息表几张表中搜索符合用户输入溯源码的档案数据信息。

3.6.2 蜂农信息查询。为广大蜂产品使用用户提供一个查询蜂农信息的功能,使用户能更清楚所使用蜂蜜的原始情况,包括蜂场名称与规模、蜜蜂品种、蜂场地点与流向、饲料供应、兽药使用、休药期与生产期管理、产品生产和贮存器具等。

3.6.3 蜂产品加工企业信息查询。为广大蜂产品使用用户提供一个查询蜂产品加工企业资历信息的功能,包括企业的地理分布情况、主要产品、加工能力、管理能力、产品安全、原料来源与处理情况等数据。

4 结论

用户可通过蜂产品质量安全追溯管理系统,根据溯源码对蜂产品的生产信息、加工信息、检测信息、出厂信息等进

3.2 经济发展对土地利用变化的影响 随着经济的发展,城市化进程的加快,城镇用地的空间扩展成为土地利用变化的主要特征^[14]。经济增长方式的改变带来居民实际收入水平和城市建设投资的增加,使城市空间加速扩张^[15]。而国内生产总值(GDP)是反映国民经济发展状况的综合指标^[13]。第一产业规模结构的变化带来剩余劳动力的转移,引起用地结构的转换,直接影响了城市建设用地扩张。受土地经济规律的支配,城市整体功能区和区域功能产生更替,促进各种建设用地结构的调整。中心城市功能正由生产型转向管理服务型,中心城区的工业、仓储等功能逐渐向外围转移,城市用地效益提高^[14]。随着经济的不断发展,城市GDP的快速增长,城市居民对住房面积、住房环境及其配套设施有了更多的要求。利用2000~2010年无锡市GDP产值和城市建设用地面积数据,无锡市GDP和城市建设用地面积的相关性拟合结果见图3。可以看出,两者之间的判定系数达到了0.86,相关性很高。这说明:城市经济发展也是城市土地利用变化的重要驱动力。

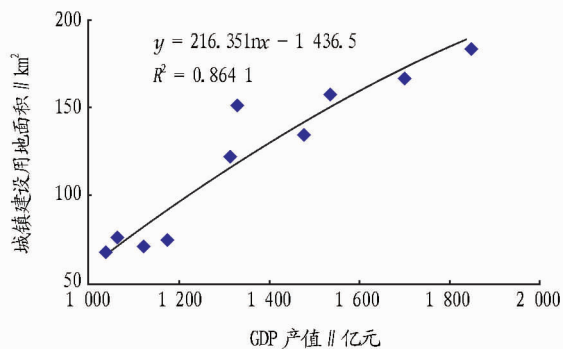


图3 无锡市城市建设用地面积与GDP增长相互关系(2000~2010年)

4 结论

2000~2010年期间,无锡市各种土地利用类型总量和比

例发生了巨大变化,建设用地比例由2000年的33.09%上升为2010年的48.52%,耕地比例由2000年的45.73%锐减为2010年的26.03%,而园地和水域面积有小幅度的上升,林地基本维持在原来的比例。建设用地大面积增加,而耕地大幅度减少,减少的耕地主要转换为建设用地、水域和园地。整个城市的土地利用处于高速发展期,无锡市的经济发展和人口的急剧增长是导致城市土地利用变化剧烈的重要驱动力。

参考文献

- [1] 赵小泛,代力民,陈文波,等. 耕地与建设用地变化驱动力比较分析[J]. 地理科学,2008,28(2):214-218.
- [2] 聂承静,陈文波,李海峰,等. 沿海地区土地利用变化及驱动机制研究——以大连市为例[J]. 水土保持研究,2009,16(4):259-263.
- [3] MAILLARD P, ANTONIA N. A spatial-statistical approach for modeling the effect of non-point source pollution on different water quality parameters in the Velhas river watershed-Brazil[J]. Journal of Environment Management, 2008,56:158-170.
- [4] 黄庆旭,何春阳,史培军,等. 城市扩展多尺度驱动机制分析——以北京为例[J]. 经济地理,2009,29(5):714-721.
- [5] 渠爱雪,卞正富,朱传耿,等. 徐州城区土地利用变化过程与格局[J]. 地理研究,2009,28(1):97-108.
- [6] 无锡市统计局. 无锡统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2008.
- [7] 王海军. 太湖水质遥感大气校正方法研究[D]. 南京:南京师范大学,2007.
- [8] 李小娟,刘晓萌,胡德勇,等. ENVI 遥感影像处理教程(升级版)[M]. 北京:中国环境科学出版社,2008:280-281.
- [9] 王鑫. 环太湖地区土地利用与水质响应关系的研究——以太湖西北地区为例[D]. 南京:南京师范大学,2009.
- [10] LUCAS L F J, MOLENAAR M. Terrain objects, their dynamics and their monitoring by the integration of GIS and Remote Sensing[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1995,33(3):749-758.
- [11] 刘纪远. 中国资源环境遥感宏观调查与动态研究[M]. 北京:中国科学出版社,1996.
- [12] 谢花林,刘黎明,李波,等. 土地利用变化的多尺度空间自相关分析——以内蒙古翁牛特旗为例[J]. 地理学报,2006,61(4):389-400.
- [13] 谈明洪,李秀彬,吕昌和. 我国城市用地扩张的驱动力分析[J]. 经济地理,2003,23(5):635-639.
- [14] 王丽萍,周寅康,薛俊菲. 江苏省城市用地扩张及驱动力机制研究[J]. 中国土地科学,2005,19(6):26-29.
- [15] 王丽萍,周寅康. 江苏省城市用地扩张特征及驱动力研究[J]. 淮阴师范学院学报:自然科学版,2007,6(1):77-82.

(上接第3214页)

行追踪,为确定蜂产品的质量安全问题提供了依据,使消费者和管理者对蜂产品的质量安全有记录可查、有档案可查,同时也可与管理者在分析、总结蜂产品质量安全问题时提供参考。

蜂产品质量安全溯源功能的不完善是蜂产品产业行业普遍存在的问题,在蜂产品质量安全追溯过程中,最大的困难就是对蜂产品在不同的加工阶段的质量安全档案数据的采集。由于蜂源分布在全国各地,范围比较广,所以对全国蜂产品安全档案数据的采集不可能一步到位,还需要一个推广的过程,先从一个地方小范围实现安全档案统一管理,再逐步扩展到全国范围。有了完整、全面、详细的蜂产品安全

档案数据,就能真正解决蜂产品产业的质量安全溯源问题。

参考文献

- [1] 史喜菊,马贵平,刘全国,等. 欧盟的食品追溯体系[J]. 动物医学进展,2006,27(12):109-112.
- [2] 赵静. 与时俱进开展我国蜂产品可追溯体系研究[J]. 中国蜂业,2010(5):19.
- [3] 陈廷珠,李树军. 关于蜂产品安全生产可追溯体系建设的几点建议[J]. 中国蜂业,2008,59(3):42-43.
- [4] 陈黎红,王秀红. 我国蜂蜜出口受阻的严峻现实及目前的应对措施[J]. 中国养蜂,2002,53(3):27-28.
- [5] 秦希杰,王玉田. 蜂产品质量问题、产生原因及解决对策[J]. 现代畜牧兽医,2005(9):26-27.
- [6] 张彤,官云龙,罗义成. 不同取蜜方式与蜂蜜产量、质量以及产值关系的研究报告[J]. 中国养蜂,1987,38(3):1-3.
- [7] 李世娟,诸叶平,鄂越,等. 蜂产品质量安全现状与全程追溯系统构建[J]. 农业工程学报,2008(S2):293-297.