

戴丹,管孝锋,徐爱俊,等. 基于DEA模型的农产品质量安全追溯效率分析——以浙江省德清县50家农产品龙头企业为例[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(18): 358-362.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.18.083

基于DEA模型的农产品质量安全追溯效率分析

——以浙江省德清县50家农产品龙头企业为例

戴丹¹, 管孝锋², 徐爱俊¹, 陶忠良²

(1. 浙江农林大学信息工程学院, 浙江临安 311300; 2. 浙江省农业信息中心, 浙江杭州 310000)

摘要:推进农产品质量安全追溯体系建设工作是加强农产品质量安全的有效手段,也是我国保障农产品质量安全的重要战略。基于浙江省农产品质量追溯信息平台数据与实地调研数据,从投入产出角度构建农产品溯源效率评价体系,其中输入指标包括企业规模、企业活跃度、追溯费用和政府的作用,输出指标包括经济性、可行性、有效性和生态效益。运用数据包络分析(data envelopment analysis,简称DEA)法的CCR模型对浙江省德清县的50家农产品龙头企业的技术效率、纯技术效率、规模效率进行评估。结果表明,德清县的农产品追溯综合效率较高,纯技术效率80%的样本已达到最优,规模效率有64%的样本已经达到最优,但是个体差异较大,农业龙头企业和家庭农场的追溯建设效率相对较好,农业专业合作社的综合效率存在一定的提升空间。进而针对监管部门从监管力度、信用体系、资金扶持等方面提出相应的改进对策和意见。

关键词:农产品溯源;DEA模型;效率评价;农业专业合作社;监管部门;改进对策

中图分类号:TS207.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2018)18-0358-05

“国以民为本,民以食为天,食以安为先”。农产品质量安全问题不仅会影响人们的身体健康,而且一定程度上会给国家带来经济损失和政治影响。近年来,人们对农产品质量安全问题越来越重视^[1]。但是目前各种食品安全问题还时有发生,信息不对称是食品生产加工过程存在问题的主要原因。为了规范食品生产加工行为,解决信息不对称问题,保障食品安全,各级政府积极采取措施建设食品可追溯体系^[2]。为了改善农产品质量安全问题,提高农产品安全管理水平,2014年浙江省政府决定在全省范围内全面启动农产品质量安全追溯体系建设工作。同时,浙江省财政提供资金支持“农产品质量追溯信息平台”建设,努力争取在5年时间内将全省90%以上的规模性农产品生产主体纳入全省统一、互联共享的农产品质量追溯信息平台,实现农产品从田间到餐桌的全过程可追溯。截至2015年底,全省39个县(市、区)已基本实现追溯体系建设(其中25个县(市、区)通过质量安全监测考核评价),有2万多家规模生产主体的主体信息在数据库中运行,4900多家主体实现主体追溯或生产全过程追溯(本研究数据主要来源于“浙江省农产品质量追溯信息平台”)。

1 国内外研究现状

美国学者戈兰对猪肉追溯系统设定了宽度、深度、精确度3个衡量标准,认为企业开展质量安全追溯的实施效果取决

于在实施过程中的成本和收益之间的平衡性^[3]。钱建平等基于加权求和模型的多因素综合评价法,构建溯源系统的追溯粒度评价模型,通过选择多种品类的46家主体进行追溯粒度评价,根据不同的产品品类、供应链类型、产值规模等进行追溯粒度分析,找出其差异性,从而为追溯的绩效评估提供依据^[4]。李佳洁等运用模糊层次分析法,构建食品安全可追溯系统实施效率评价体系,从追溯系统的作业能力、响应能力和增值能力展开评价,能较客观地对溯源系统的实施效率起到一定的评估作用^[5]。刘丽欣等在肉类食品安全追溯系统中引入模糊FMECA方法,对这类食品在供应链中可能产生有害物质的严重性、频率和探测度进行模糊评估,并找出核心的关键要素,满足对溯源系统对于宽度和精度的要求^[6]。赵智晶等使用基于熵权的模糊综合评价方法,建立针对传统可食用农产品加工企业的可追溯制度绩效评价指标体系,但其适用范围有限,仅适用于企业内部链条式追溯系统^[7]。王蕾等从经济学角度运用结构-行为-绩效(SCP)的范式提出评价农产品质量安全可追溯系统有效性的概念框架,但仅提出这1种概念,没有建立具体的评价指标体系,也未实证检验^[8]。

2 分析模型确立与评价指标体系构建

2.1 数据包络法的确立

数据包络分析(DEA)法是一种典型的多准则评价决策方法,自1978年数据包络分析法提出之后就被广泛应用于各生产过程或经济系统的绩效评价研究中。DEA方法在绩效评价的研究中有绝对优势,它适用于解决多输入多产出的问题,不须要事先确定生产函数,也不须要确定投入和产出的权重。同时,DEA方法不仅能用线性规划来判断决策单元对应的点是否位于有效生产前沿面上,而且能够获得很多其他信息,比其他方法都优越,如今已经成为经济管理学科的热点研究方法^[9]。

收稿日期:2017-12-14

基金项目:浙江省重大科技专项重点农业项目(编号:2015C02047);浙江省基础公益研究计划(编号:LGN18C130003)。

作者简介:戴丹(1978—),女,湖南沅江人,硕士,副教授,主要从事大数据、农村电商经济发展等研究。E-mail:13048257@qq.com。
通信作者:陶忠良,硕士,高级农艺师,主要从事农业信息化应用研究。Tel:(0571)86757781;E-mail:zisung@qq.com。

DEA方法中最重要的是决策单元(decision making units, 简称DMU),每个决策单元都代表一定的经济意义。每个决策单元应当具有相同的目标任务、外部环境,具有相同的输入和输出指标^[10]。该法主要采用数学规划来评价多输入多输出的决策单元的相对有效性。它是一种非参数估计方法,不须要对模型中的任何参数和权重进行预先估计和假设,且不须要预先估计投入与产出之间的函数表达式,而是直接以所有决策单元产出加权和与投入加权和的比值为约束和目标,从而确定生产前沿面的结构,并判断决策单元相对效率(别称相对有效性或有效性)^[11]。

2.2 CCR模型选择

Charnesetal最早提出DEA的模型——CCR模型,该模型也是目前DEA评价体系最典型的模型^[12]。CCR模型主要用于在固定规模下的相对效率研究,判断每个决策单元总体是否有效。总体有效是指同时满足技术有效和规模有效^[13]。DEA分析结果的效率值为1则表示DMU有效,其他效率值的DMU均为无效。相对于DEA的其他模型,国内外对CCR模型的理论研究较完善,建模思路也较简单清晰,具有一定优势。根据农产品质量安全追溯体系建设的特点,本研究选取DEA模型CCR来分析农产品质量安全追溯体系建设是否有效^[14]。

2.3 评价指标体系

本试验在总结归纳前人研究成果的基础上,结合浙江省农产品质量安全追溯体系建设的实际情况,根据评价目标和评价对象的特征,设计和构建如下投入和产出评价指标体系。由于农产品的质量安全溯源工作是一个多输入多输出,且各种输入输出又表现出多层次多因素的特点,因此本研究构建1个多层次的指标体系来评价农产品质量安全追溯工作的绩效。构建指标体系的基本思路是将输入输出指标分解成2个层级,输入指标的第一层级包含企业规模、企业活跃度、追溯管理成本、政府的作用4个方面。输出指标的第一层级分解为经济性、可行性、有效性、生态效益。

2.3.1 输入指标的选择

2.3.1.1 企业规模 目前浙江省农产品质量安全追溯范围是县级的示范性合作社、农业龙头企业、家庭农场等规模性生产主体。生产主体的规模不同,人力资源水平、资金投入量也不同,追溯方面的投入也会有差异,从而影响农产品质量安全追溯工作的绩效。本研究采用企业类型和员工人数来反映企业的规模状况。

2.3.1.2 企业活跃度 企业活跃度主要指该单位更新主营产品信息的频率和提供的追溯产品信息的完整性。溯源主体更新主营产品信息的频率反映了企业是否重视追溯体系工作,也反映了提供产品信息的及时性和有效性,有利于规范企业生产行为。全程追溯信息包括商家在溯源平台上展现的生产日志(企业名称、地址、生产环境图片和文字信息、生产加工流程及操作说明、包装运输过程)、检测信息(检验报告)、产品功效介绍和企业荣誉资质的完整性。以上追溯信息是影响消费者购买行为的重要因素。

2.3.1.3 追溯成本 目前并没有追溯成本方面明确的指标界定,其中与追溯成本有关的费用包括追溯系统软硬件设备费用、溯源信息管理费用、宣发费用、人员培训费用等。目前,追溯体系建设还处于初级阶段,大部分追溯主体并没有设立专门

的追溯工作部门。因此,本研究结合实际情况,引用溯源系统软硬件设备费用和溯源人员的费用作为追溯成本的指标。

2.3.1.4 政府的作用 为实现农产品从生产源头到产品上市的全程质量追溯,政府部门在农产品追溯体系建设中扮演了十分重要的角色。为了简化计算和方便收集数据,本研究政府的作用主要包括政府补贴费用和监管力度。

2.3.2 输出指标的选择

2.3.2.1 经济性 提高追溯主体的经济效益是所有盈利性组织的终极目标。这里的经济效益用实施溯源体系后利润率表示。农产品质量安全追溯体系建设前期,追溯主体的经济效益不会很明显。随着追溯体系建设的成熟,可追溯的产品相对于不可追溯产品的优势会越来越显著,追溯主体因此而取得的经济效益也会变得乐观。

2.3.2.2 有效性 建立完整的农产品质量安全追溯链是一个复杂的过程。追溯主体的追溯码使用率实际上反映了有多少农产品已经实现可追溯。追溯码的使用率越高,市场上流通的可追溯农产品占比越高,农产品的质量安全越有保障,这也体现了农产品质量安全追溯体系建设的效果。

2.3.2.3 可行性 可行性主要用追溯主体对建设农产品质量安全追溯平台的必要性表示。追溯主体受到来自消费者和监管部门的压力,是最能发现追溯体系建设中存在问题的群体,其对溯源体系建设工作的评价能够较客观地反映实施农产品质量安全追溯工作的必要。了解企业和消费者的需要是分析建设追溯体系是否可行的基础。

2.3.2.4 生态效益 农业生态效益是指在农业生产中依据生态平衡规律,通过改善农业生产手段,改进农业生产方式,合力开发利用农业自然资源,促进农业持续稳定发展。本研究选用追溯主体使用有机环保肥料的比例代表生态效益。

2.3.3 溯源效率综合指标体系 综上对输入输出指标的分析 and 解释,最终的输入输出指标体系确定见表1。

3 实证分析

3.1 数据来源

德清县为浙江省湖州市辖,据统计数据显示,截至2017年5月,湖州市共有2755家主体进入浙江省农产品质量安全追溯平台,其中德清县共有1238家主体,占整个湖州地区的44.9%。因此,本研究的数据来源主要满足2个基本条件:第一,必须是已加入浙江省农产品质量安全追溯平台的龙头企业;第二,必须是连续2年使用该平台且没有进入黑名单的企业。

在此基础上,笔者所在课题组进行分类抽样,选取其中的50家龙头企业作为主要调研对象,以溯源效率综合指标体系为基础,采用问卷调查与实地访谈相结合的形式收集、整理数据。问卷调查分为企业问卷和消费者问卷,均通过实地发放进行采集;实地访谈选取5家农产品质量安全追溯体系建设突出的单位,用以佐证研究数据的合理性。共回收企业问卷50份,有效问卷回收率100%。其中,农业龙头企业31家,占样本总数的62%;农民专业合作社5家,占样本总数的10%;家庭农场14家,占样本总数的28%。

3.2 效率分析

运用DEAP 2.1软件进行DEA方法分析,将德清县50家

表1 德清县农产品追溯效率输入输出指标

指标	一级指标	二级指标	指标说明
输入指标	企业规模	企业类型	根据企业的规模性赋值
		员工数量	企业填写的员工数量
	企业活跃度	企业更新主营产品信息频率	企业填写的更新主营产品信息频率
		企业溯源码包含信息的完整性	企业对主营产品溯源信息的完整性进行客观评价
	追溯费用	追溯体系软硬件设备费用	包括软件安装、溯源平台维护、电脑监控设备费用
溯源方面人力资源费用		包括企业溯源平台操作培训费用、农产品生产加工信息存储管理费用、溯源人员年均费用	
政府的作用	政府补贴费用	相关政府部门的补贴、奖励费用	
	监管力度	当地相关政府、监管部门对农产品质量安全追溯工作的监管力度	
输出指标	经济性	企业利润率	企业建设追溯体系后的利润率
	可行性	溯源平台的必要性	建设溯源平台必要性认识
	有效性	追溯码的使用率	企业生产产品中可追溯产品的占比
	生态效益	有机肥的使用率	环保有机肥料的使用率越高,对生态环境的污染越小

龙头企业的输入输出数据分别代入 CCR 模型,得到其综合效率、纯技术效率、规模效率和规模报酬结果(表2)。

3.2.1 综合效率分析 根据德清县 50 家农产品龙头企业的数据分析,其综合效率平均值为 0.928,对比已进入浙江省农产品质量安全追溯平台县(市),德清县的农产品追溯整体效率较优,但仍有较大的提升空间。从效率值的分层数据来看,溯源综合效率达到优秀的企业(即综合效率值为 1.000)有 32 家,占有抽样样本的 64%。根据实地调研还发现,像德清县莫干山镇千亩山茶场这样的农产品企业在浙江省农业厅推广农产品质量安全溯源体系中作为中坚力量不断完善农产品质量,取得了良好的效果,起到很好的示范带头作用;另外有 5 家企业的综合效率值在平均值以上,占总样本的 10%,说明这些企业在农产品质量安全追溯过程中整体实施效果较好,但仍有调整的空间;剩下的 13 家企业的溯源综合效率在平均值以下,其中有 11 家企业在 0.6 分以上,占比为 22%,有 2 家在 0.6 分以下,说明这 13 家企业投入产出结构存在较严重的问题,同时其发展规模也有待改进。另外,在考虑不同经营主体类型的区分度上,针对综合效率达到最优的 32 家样本进行筛选,发现这些企业中农业龙头企业有 21 家,家庭农场有 9 户,农业专业合作社有 2 家,从决策单元的经营类型来看,德清地区农业龙头企业和家庭农场的追溯建设效率相对较好,农业专业合作社的综合效率还有待提高。

3.2.2 纯技术效率分析 纯技术效率(pure technical efficiency,简称 PTE)是指企业的制度和管理水平等因素影响的生产效率。综合效率的结果等于纯技术效率与规模效率的乘积,因此从企业资源利用率的角度来说,纯技术效率分析对评价农产品企业的溯源效率起着重要的作用。由表 2 可知,德清县的农产品追溯纯技术效率的平均值为 0.963,说明德清县农产品企业溯源资源的整体利用率还是较高。从细分指标来看,德清县莫干山镇石颐茶场、德清县莫干山镇千亩山茶场等 40 家企业的纯技术效率值为 1.000,占总样本数的 80%,即纯技术效率最优,说明这些企业在农产品质量安全过程中投入的资源得有效配置,并已经取得良性的效果,资源利用率达到最优化。然而还是有 10 家企业纯技术无效,结合实地调研也发现这几家企业在现实生产运营过程中存在资源浪费、企业监管力度不够、溯源管理水平低下等问题,须要加以整顿和改善。

3.2.3 规模效率分析 规模效率(scale efficiency,简称 SE)

是指企业的规模因素影响的的生产效率,反映了实际规模与最优生产规模的差距。由表 2 可知,德清县的农产品追溯规模效率的平均值为 0.962,与纯技术效率非常接近,说明德清县农产品企业溯源的整体规模较合理。其中有 32 家企业规模效率值为 1.000,占总样本量的 64%,说明其规模投入与产出已达到最优;但仍有 18 家企业规模效率存在问题,投入产出规模没有达到最有效。从样本分布来看,德清县规模效率较高的企业集中在农业龙头企业和家庭农场,农民专业合作社的规模效率有待提高。

3.2.4 规模报酬分析 由于此次评估的 50 家企业的经营性质和发展阶段不同,既有规模收益递增的企业也有规模收益递减的企业。其中,如德清东绿农业有限公司、德清迪丽雪果蔬专业合作社、德清雷甸月湾里家庭农场等 7 家农产品企业处于规模收益递增,占有评估企业的 14%,在生产经营管理合理的条件下可以加大投入要素,如企业自身增加可追溯产品的比例、完善可追溯产品信息完整性等,相关监管部门可以加大对企业的资金和技术支持以及加大监管力度等;对于规模收益递减的追溯主体,如德清雷甸三棵树家庭农场、德清县武康顺丰葡萄园、德清迪丽雪果蔬专业合作社等 11 家企业,占有评估企业的 22%,这些企业如果在原来的基础上加大投入,其产出不会按照比例增加。规模报酬递减的企业应该思考如何合理利用当前的资源使产出最大;此外,还有 32 家企业规模收益不变,占有评估企业的 64%(表 3),说明已达到规模有效、处于最优规模收益点,须要保持现有的规模收益率。

4 结论与建议

4.1 结论

本研究运用 DEA 模型对浙江省德清县的农产品质量安全追溯效率进行评估与分析发现,从综合效率分析来看,德清县的农产品追溯整体效率较优,但个体差异较大,农业龙头企业和家庭农场的追溯建设效率相对较好,农业专业合作社的综合效率还有待提高;纯技术效率方面,80%的样本已达到最优,还有 10 家企业纯技术无效,生产运营过程中存在资源浪费、企业监管力度不够、溯源管理水平低下等问题;规模效率方面,有 64%的样本已经达到最优,但仍有 18 家企业规模效率存在问题。

4.2 建议与对策

综上,为更好地推动德清县的农产品质量安全建设,针对

表2 德清县农产品追溯效率评价结果

决策单元	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
德清东绿农业有限公司	0.615	0.654	0.939	规模递增
德清大禹生态农业开发有限公司	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清雷甸三棵树家庭农场	0.978	1.000	0.978	规模递减
德清钟管亿之缘家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清县欣荷莲藕专业合作社	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清迪丽雪果蔬专业合作社	0.778	1.000	0.778	规模递增
德清县莫干山镇石颐茶场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清县莫干山镇千亩山茶场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清河干茶场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清县武康顺丰葡萄园	0.957	1.000	0.957	规模递减
德清县三合乡九龙果园	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清雷甸莲初精品西瓜养殖	0.929	1.000	0.929	规模递减
德清雷甸民乐园	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清雷甸月湾里家庭农场	0.762	0.794	0.959	规模递增
德清富荣蔬菜有限公司	0.884	0.907	0.975	规模递减
德清迪丽雪果蔬专业合作社	0.639	0.671	0.952	规模递减
德清高家庄家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清洛舍塘北甲鱼养殖场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清徐卧虎淡水养殖场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清洛舍嵇新荣家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清钟管吴小根淡养殖场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清洛舍爱文葡萄种植场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清佐力生态园	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清九星天农业开发有限公司	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清姚氏家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清绿晶农业开发有限公司	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清钟管亿之缘家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清乾元继春水产养殖场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清东绿农场有限公司	0.982	1.000	0.982	规模递减
德清启航种植有限公司	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清乾元填醇葡萄专业合作社	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清武康街道永祥蓝孔雀驯养场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清县爱佳家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清友农生态农业有限公司	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清县吴越水产养殖公司	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清新田农业科技有限公司	0.755	0.778	0.971	规模递减
德清钟管吴昊家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清丰庆农业科技有限公司	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清甲鱼养殖场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清县景园农庄	0.900	1.000	0.900	规模递减
德清武康小叶子食用菌	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清金土地生态农业发展有限公司	0.919	1.000	0.919	规模递减
德清林城绿健蓝莓专业合作社	0.778	0.857	0.908	规模递增
德清绿腾生态农业有限公司	0.528	0.867	0.609	规模递增
德清妙兴生态农业有限公司	0.739	0.870	0.849	规模递增
德清县莫干山镇高圣家庭农场	0.556	1.000	0.556	规模递增
德清琵琶湾生态农庄有限公司	0.743	0.793	0.937	规模递减
德清筏头云竹家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清县筏头或仇家庭农场	1.000	1.000	1.000	规模不变
德清武康上柏村双子墩家庭农场	0.956	0.958	0.997	规模递减
平均值	0.928	0.963	0.962	

表3 效率等级企业占比情况

效率值	效率等级	企业数量	企业占比(%)
1.0	优秀	32	64
[0.92,1.0)	良好	5	10
[0.6,0.92)	中等	11	22
< 0.6	一般	2	4

监管部门提出以下建议:第一,农产品质量安全监管和监测必须从严。强化责任落实,各地农业部门要把农产品质量安全

专项整治纳入重要议事日程,加大监管、检测、执法等工作经费投入,加强工作力量,切实落实农产品质量安全监管责任。各地要根据实际情况,尽快制定有针对性的实施方案,要突出重点、措施有力、要求明确,确保各项工作落到实处。要加大督导检查力度,督促各地落实方案的各项要求,对重点地区和重点案件实施现场指导、督查督办,切实指导各地开展工作。第二,完善法律法规,加强信用体系建设。为了保证农产品质量安全,增强消费者对农产品追溯体系的信心,首先要保证追

溯体系的权威性和公信力。政府监管部门应当发挥政府的职能优势,出台有实践意义的法律法规,提高农产品追溯体系的有效性。由于产品种类和生产过程不同,建议根据产品的生产特性制定不同产品类别的追溯要求。但是要追溯体系中不同监管部门的衡量标准进行协调修订,形成统一的追溯标准,做到统一管理的同时保障公信力。第三,提供资金、技术扶持,提高企业实施积极性。综上分析可知,追溯体系建设的绩效和政府的补贴费用相关性较强。加之在建立农产品质量安全可追溯体系的初期,企业资金压力较大,为了提高追溯体系的建设绩效,相关政府部门可以提供相应的倾斜扶持来提高企业积极性。

因此,在农产品质量安全可追溯体系推广实施过程中,政府可以通过减免税收、财政补贴、先进奖励等资金扶持形式对立项建立农产品质量安全可追溯体系的企业提供经济支持,鼓励、推动企业积极建立实施食品质量安全可追溯体系。

针对农产品生产者提出以下建议:第一,调整企业规模,优化资源配置。综上分析可知,农产品生产经营企业的经营类型在一定程度上影响企业追溯体系的绩效水平。追溯主体要按实际情况调整企业经营规模,合理分配追溯体系软硬件设施费用、人力资源费用等资源投入,提高资源利用率,加强管理绩效,不能盲目扩大规模和投入。第二,严格规范农产品生产者的生产行为。消费者最关注的农产品质量安全问题还是农药使用情况及农业投入品生产经营环节。重点打击在农药中非法添加隐性成分和非法生产、销售甲胺磷等禁用农药,在肥料中非法添加植物生长调节剂,在兽药中擅自改变组方、违规添加禁用药物,在饲料中添加禁用物质等违法违规行为。加强农药经营市场管理,全面落实农药经营许可制度,严厉打击违法经营行为。第三,提高农产品参与可追溯体系的意识。目前浙江省大部分规模性的农产品生产单位已经参与到农产品质量安全体系的建设中。但是由问卷反映出的一个突出的问题就是追溯主体在思想上较认可追溯体系的建设,但是在行动上缺乏积极性。

在农产品生产单位入驻追溯平台的基础上,还要进一步扩大可追溯主体的范围,并对已经实现可追溯的企业进行教育培

训,提高企业对实施可追溯的接纳度和积极性,让农产品生产单位真正明白追溯体系的意义。进而严格要求自己落实农产品追溯工作,保证可追溯产品信息的真实性、完整性和及时性。

参考文献:

- [1] 曹海禄,焦 炜,黄 璟,等. 国内外农产品质量安全追溯体系建设概述[J]. 中国现代中药,2013,15(3):233-237.
- [2] 陈 松. 中国农产品质量安全追溯管理模式研究[D]. 北京:中国农业科学院,2013.
- [3] Golan E, Kriessoff B., Kuchler F, et al. Traceability in the US food supply: dead end or superhighway choices [J]. Choices, 2003, 18(2):17-20.
- [4] 钱建平,杨信廷,吉增涛,等. 农产品追溯系统的追溯粒度评价模型构建及应用[J]. 系统工程理论与实践,2015,35(11):2950-2956.
- [5] 李佳洁,王 宁,夏 慧,等. 基于 FAHP 法的共享式食品追溯系统实施效力评价体系构建[J]. 生态经济,2013(9):132-136,140.
- [6] 刘丽欣,张 健,张小栓. 肉类食品安全追溯系统中的模糊评价方法研究[J]. 食品科学,2008,29(3):490-493.
- [7] 赵智晶,吴秀敏,谢 筱. 食用农产品企业建立可追溯制度绩效评价——以四川省为例[J]. 四川农业大学学报,2012,30(1):114-120.
- [8] 王 蕾,王 锋. 农产品质量安全可追溯系统有效实施的经济分析:一个概念框架[J]. 软科学,2009,23(7):109-113.
- [9] 罗庆华. 基于 DEA 的供应链绩效评价体系研究[D]. 广州:暨南大学,2007.
- [10] 张启平. 面向领域的数据包络分析(DEA)方法研究[D]. 合肥:合肥工业大学,2012.
- [11] 智江红. 基于 DEA 的企业绩效评价[D]. 太原:山西大学,2015.
- [12] 杨 玲. 中国农产品质量安全追溯体系建设现状与发展对策[J]. 世界农业,2012(8):105-107.
- [13] 陈丽琳,喻法金. 我国农产品质量安全可追溯体系建设现状探析[J]. 农产品质量与安全,2012(4):62-65.
- [14] 俞 磊. 基于网络 DEA 的食品质量链绩效评价研究[D]. 南京:南京财经大学,2015.
- [15] 谢元礼,范熙伟,韩 涛,等. 基于 TM 影像的兰州市地表温度反演及城市热岛效应分析[J]. 干旱区资源与环境,2011,25(9):172-175.
- [16] 李柏廷,任志远,李瑞宗,等. 西安市地表温度反演及城市热岛强度量化研究[J]. 资源科学,2014,36(12):2631-2636.
- [17] 赵海兵,安裕伦. 六盘水市温度反演及结果探讨[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版),2011,29(1):18-20.
- [18] 韩贵锋,叶 林,孙忠伟. 山地城市坡向对地表温度的影响——以重庆市主城区为例[J]. 生态学报,2014,34(14):4017-4024.
- [19] 赵 伟,李爱农,张正健,等. 基于 Landsat8 热红外遥感数据的山地地表温度地形效应研究[J]. 遥感技术与应用,2016,31(1):63-73.
- [20] 杨青梅,邱金桓. 用地面湿度参量计算我国整层大气可降水量及有效水汽含量方法的研究[J]. 大气科学,2002,26(1):9-22.
- [21] 覃志豪, Li W J, Zhang M H, 等. 单窗算法的大气参数估计方法[J]. 国土资源遥感,2003,15(2):37-43.

(上接第 270 页)

- [11] Sobrino J A, Jiménez - Muñoz J C, Paolini L. Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5 [J]. Remote sensing of Environment, 2004, 90(4):434-440.
- [12] 胡德勇,乔 琨,王兴玲,等. 单窗算法结合 Landsat8 热红外数据反演地表温度[J]. 遥感学报,2015,19(6):964-976.
- [13] 胡德勇,乔 琨,王兴玲,等. 利用单窗算法反演 Landsat 8 TIRS 数据地表温度[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2017,42(7):869-876.
- [14] 蒋大林,匡鸿海,曹晓峰,等. 基于 Landsat8 的地表温度反演算法研究——以滇池流域为例[J]. 遥感技术与应用,2015,30(3):448-454.
- [15] 韦春竹,孟庆岩,郑文锋,等. 广州市地表温度反演与土地利用覆盖变化关系研究[J]. 遥感技术与应用,2013,28(6):955-963.
- [16] 宋 挺,段 峥,刘志军,等. 基于 Landsat-8 数据和劈窗算法的地表温度反演及城市热岛效应研究[J]. 环境监控与预警,2014(5):4-14.