

生鲜食品追溯体系实施风险评价研究

姜方桃¹, 黄赛金²

(1. 金陵科技学院商学院, 江苏 南京 211169; 2. 河海大学商学院, 江苏 南京 210098)

摘要:从政府监管下的供应链角度出发,构建生鲜食品追溯体系的实施风险评价指标体系,利用层次分析法(AHP)计算各级指标权重。以盒马鲜生食品追溯体系为例,采用AHP赋权模糊综合评价法(FCE)进行风险评价,得出现阶段盒马鲜生食品追溯体系的风险等级以及风险较大的具体指标,为制定应对生鲜食品追溯体系实施风险的管控措施提供依据。

关键词:生鲜食品安全;追溯体系;风险评价;层次分析法;模糊综合评价法

中图分类号:F252

文献标识码:A

文章编号:1673-131X(2021)03-0014-08

食品安全可追溯体系能够完整地记录和共享食品安全信息,是加强食品安全管理和预防食品安全风险的主要措施^[1]。然而由于各个行为主体有着各自不同的利益目标,在共同建设、实施生鲜食品追溯体系的同时,也容易产生违反生鲜食品追溯体系主旨、危害生鲜食品质量安全等行为^[2]。因此,识别影响生鲜食品追溯体系实施有效性的风险因素,建立切实有效的风险评价机制,不断完善生鲜食品追溯体系十分必要。本文从政府监管下的供应链角度出发,构建生鲜食品追溯体系实施风险的评价指标体系,为监管部门、生产经营企业相关措施的实行及生鲜食品追溯体系的有效实施提供依据。

一、研究方法思路

生鲜食品追溯体系实施风险的评价指标体系是一个复杂系统,与很多指标因素相互关联,且各指标因素所占的权重也不同,因此有必要使用层次分析法(AHP)对风险评价指标体系中各层级的风险指标赋予合适的权重^[3]。另外,由于生鲜食品追溯体系的实施风险因素有多个层次,且研究模式尚未成熟,很多风险指标难以量化,因此使用模糊综合评价法(FCE)引入模糊集合的概念,将定性分析

转化为定量分析,可以有效地对生鲜食品追溯体系实施风险的评估进行研究;而且FCE不受数据分布、样本与指标数量的约束,能得出一个模糊的子集向量,在处理复杂的指标因素时,能比其他方法提供更多的信息^[4]。因此,本文利用AHP获取风险评价指标的权重值,然后通过FCE构建风险评价指标的隶属度函数,最终得出各风险指标的评价向量与结果。

二、风险评价指标体系的构建

(一)追溯行为分析

生鲜食品追溯体系包括生鲜食品从原材料到产品过程中完整的数据与信息,涉及生鲜原材料供应到加工再到消费者手中的全过程^[5]。生产商可以通过追溯配套技术对生鲜食品进行检测和品质划分,并对有关食品安全的重要信息记录后再进行收购,避免劣质生鲜食品进入市场;加工企业应对附加物的进入和成品的输出严格把控,并将相关信息记录在案,若发现生鲜原料因故变质,可以通过追溯体系召回问题产品,并查出问题源头^[6];经销商应当检查生鲜成品信息,并对运输、存储等信息进行再记录,对发现问题的生鲜产品及时召回并停售;在监管环节,监管部门需要不断提高种植(养

收稿日期:2021-06-01

基金项目:国家社会科学后期资助基金项目(16FGL010)

作者简介:姜方桃(1964-),男,江苏高邮人,教授、高级物流师,博士,主要从事管理信息系统、供应链管理物流规划研究。

殖)、生产、销售环节中的生鲜食品质量检测水平,并指导生产经营企业建立、完善生鲜食品追溯体系。

(二)风险因素识别

影响生鲜食品追溯体系实施的风险因素涉及种植(养殖)、加工生产、运输与销售等诸多环节,且这些环节的实施效果均受政府、企业、消费者三大主体行为的影响。为避免追溯行为主体采取机会主义行为,监管部门可以通过强制实施或推荐使用各类质量标准的方式加强监管,并加强对生鲜食品追溯信息完整性的检查,保证生鲜食品的质量安全。生鲜食品种植(养殖)者为生产加工企业的食品质量安全提供物质基础,如果生鲜食品在供应链的源头就受到污染,那么势必会引发食品质量问题。生鲜食品生产者主要为生鲜食品供应链创造价值,少数不法企业在生鲜食品加工生产过程中以次充好,容易导致生鲜食品质量安全隐患^[7-8]。消费者的主要作用是反馈、监督,但由于缺少生鲜食品追溯方面的知识和培训,消费者容易对生鲜食品的追溯性产生误解,缺乏主动查询、监督、反馈的积极性;另外消费者是否愿意分担因可追溯功能而产生的额外成本以及可承受的价格水平也将会对生产经营者对追溯体系的投入意愿产生较大影响^[9-10]。

(三)评价指标的初步选取

在对三大追溯行为主体进行分析的基础上,本文结合《中华人民共和国食品安全法》《关于食品生产经营企业建立食品安全追溯体系的若干规定》《食品安全国家标准》等,初步构建了生鲜食品追溯体系实施风险因素清单(表 1)。

(四)评价指标的调整

为深入挖掘生鲜食品追溯体系的实施风险影响因素,本文在风险因素清单的基础上设计调查问卷,按照以下流程进一步选取生鲜食品追溯体系实施风险影响因素:根据风险因素清单设计调查问卷;组建由食品安全管控领域学者(5 人)、餐饮与生鲜食品企业中高层管理者(3 人)组成的评价团队;进行第 1 轮匿名调查^①;分析并公开调查结果,再次进行匿名调查;进行第 3 轮调查并邀请团队成员确认和修改,得出基本一致的观点;对选取的指标进行剔除、合并,最终得到 3 个一级指标、7 个二级指标、22 个三级指标(图 1)。

表 1 生鲜食品追溯体系实施风险因素清单

一级指标	二级指标	三级指标
政府环节	法律风险	追溯违法处罚力度
		义务主体规定完整性
	政策风险	追溯法律先进程度
		追溯政策可操作性
		追溯政策公民需求导向性
	标准风险	追溯标准统一程度
		追溯标准质量稳定性
	监管风险	监管机构有效衔接性
		监管机构综合管理能力
		监管机构职能分配合理性
企业环节	监管者素质风险	公众监督制度支持程度
		监管人员责任意识
	技术风险	监管人员职业素质
		高端技术成本
		追溯体系配套技术完善度
	信用风险	追溯系统可拓展性
		追溯产品编码完善度
	参与企业素质风险	企业信息披露及时性
		企业信息披露真实性
		食品安全风险防范意识
消费者环节	不确定风险	信息处理水平
		追溯自律性
	企业参与意愿	追溯信息管理标准统一程度
		追溯激励机制完善度
	消费者认知风险	追溯系统应用成本
		政府资金补贴额度
消费者环节	消费者参与意愿不确定风险	持续运作前景
		追溯系统与企业需求贴合度
	消费者参与意愿不确定风险	商业信息保密性
		消费者食品追溯意识
	消费者参与意愿不确定风险	消费者对追溯信息信任程度
		追溯信息查询平台整合度
消费者参与意愿不确定风险	追溯信息可获得性	
	追溯信息与消费者需求贴合度	
		可追溯产品价格

三、风险评价指标体系权重确立

(一)数据收集

在生鲜食品追溯体系实施风险评价指标体系的基础上,本文设计了风险指标重要性对比矩阵问卷,问卷采用 9 级标度。本着客观可行的原则,选

^①调查共进行 3 轮,每轮意见阈值为 75%(6 人),要求团队成员对指标进行独立的判断。

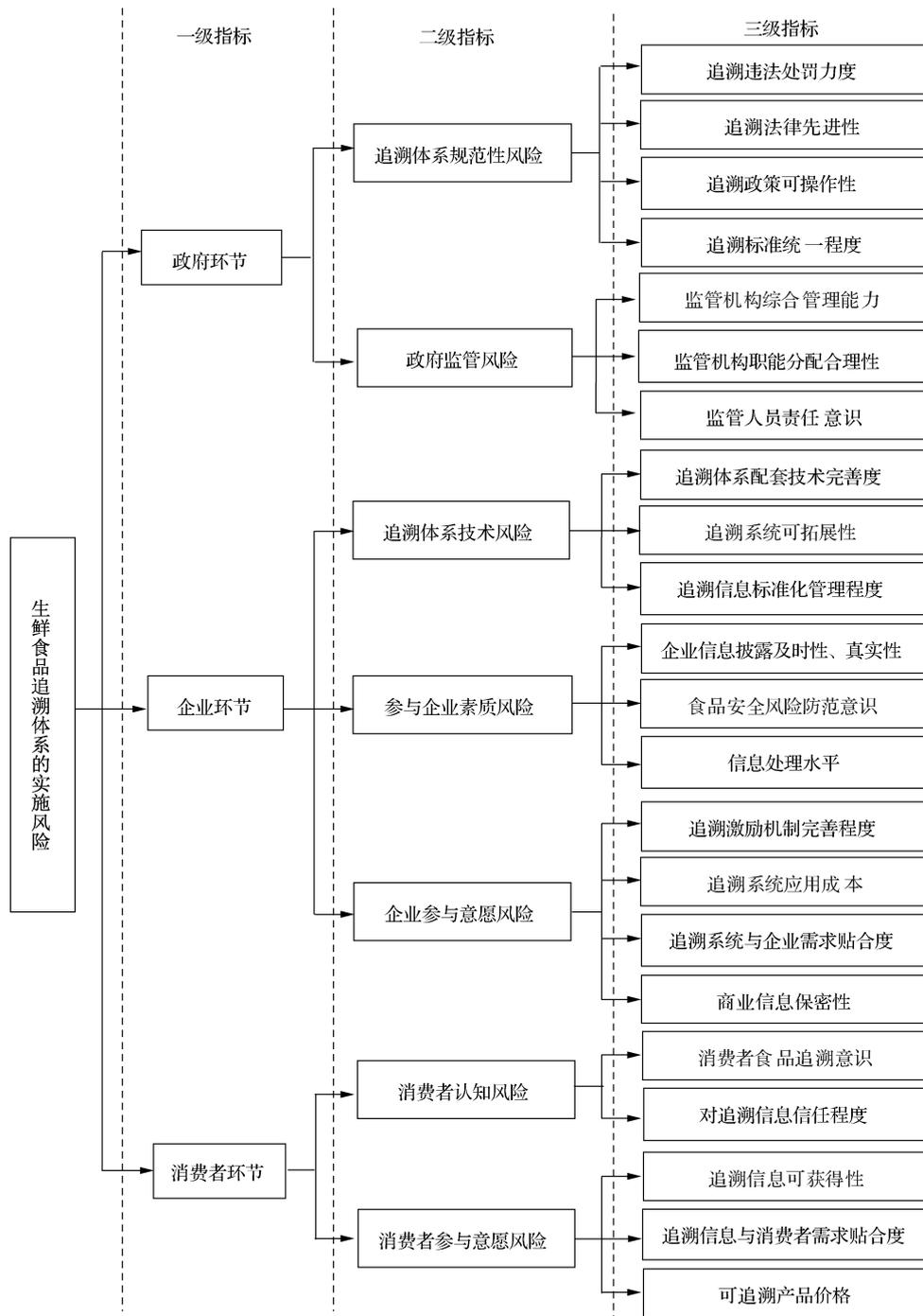


图 1 生鲜食品追溯体系实施风险评价指标体系的层次结构模型

取食品安全管控领域的 5 名学者作为调查对象, 保证调查问卷的科学性和实用性。

本文将一级指标设为 A_i , 二级指标为 $A_{ij} = \{A_{i1}, A_{i2}, A_{i3}, \dots, A_{ij}\}$, 三级指标为 $A_{ijk} = \{A_{ij1}, A_{ij2}, A_{ij3}, \dots, A_{ijk}\}$ 。在层次分析法中, 指标之间的两两比较值构成判断矩阵。设 D 为 A_{ij} 的判断矩阵, b_{mn} 是三级指标 A_{ijm} 和 A_{ijn} 的重要性比值。那么可以得到

$$D = (b_{mn}) = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1k} \\ b_{21} & b_{21} & \dots & b_{2k} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{k1} & b_{k2} & \dots & b_{kk} \end{bmatrix}$$

(二) 数据一致性检验

本文使用 YaahpV10 软件构建层次分析模型, 并计算各级风险指标的权重。首先, 进行判断矩阵的一致性检验。由表 2 可知, 各成员的一致性比例

表 2 风险指标一致性比例

指标分类	指标名称	成员 L ₁	成员 L ₂	成员 N	成员 W	成员 H
总指标	生鲜食品追溯体系实施风险(A)	0	0.083 4	0.052 1	0	0.052 1
一级指标	政府环节(A ₁)	0	0	0	0	0
	企业环节(A ₂)	0.037 2	0.052 0	0.083 4	0.028 1	0.052 1
	消费者环节(A ₃)	0	0	0	0	0
二级指标	追溯体系规范性风险(A ₁₁)	0.075 4	0.044 2	0.067 2	0.059 2	0.084 3
	政府监管风险(A ₁₂)	0	0.052 1	0.097 7	0	0
	追溯体系技术风险(A ₂₁)	0.092 1	0	0.017 6	0.008 9	0.003 6
	参与企业素质风险(A ₂₂)	0.052 1	0.071 3	0.079 0	0.037 2	0.079 0
	企业参与意愿风险(A ₂₃)	0.098 2	0.082 4	0.040 6	0.057 9	0.077 2
	消费者认知风险(A ₃₁)	0	0	0	0	0
	消费者参与意愿风险(A ₃₂)	0.012 1	0.051 8	0.037 2	0	0.052 1

均小于 0.1,说明各指标权重是合理的。

(三)相对权重计算及结果

1. 一级指标权重。由表 3 可知,政府环节对生鲜食品追溯体系的实施风险影响最大,其次是企业环节,最后是消费者环节。

表 3 一级指标权重

生鲜食品追溯体系实施风险(A)	政府环节(A ₁)	企业环节(A ₂)	消费者环节(A ₃)	权重
政府环节(A ₁)	1.000 0	2.250 0	5.600 0	0.471 7
企业环节(A ₂)	1.290 0	1.000 0	5.050 0	0.395 3
消费者环节(A ₃)	0.217 5	0.950 8	1.000 0	0.133 0

2. 二级指标合成权重。根据上述方法可得到二级指标权重,然后将一级指标与二级指标的权重进行相乘,可以计算得出二级指标的合成权重。由表 4 可知,二级指标中对生鲜食品追溯体系实施风险影响最大的指标分别为政府监管风险、追溯体系规范性风险和参与企业素质风险。

表 4 二级指标合成权重

二级指标	合成权重(排序后)
政府监管风险(A ₁₂)	0.280 7
追溯体系规范性风险(A ₁₁)	0.191 1
参与企业素质风险(A ₂₂)	0.177 8
追溯体系技术风险(A ₂₁)	0.162 5
消费者认知风险(A ₃₁)	0.110 7
企业参与意愿风险(A ₂₃)	0.055 0
消费者参与意愿风险(A ₃₂)	0.022 3

3. 三级指标合成权重。同理可得到三级指标权重,然后将二级指标的合成权重与三级指标权重进行相乘,获得三级指标的合成权重。由表 5 可知,三级指标中监管机构职能分配合理性对指标体系实施风险影响最大,随后是企业信息披露及时性、真实性,监管人员责任意识,监管机构综合管理能力等。

表 5 三级指标合成权重

三级指标	合成权重(排序后)
监管机构职能分配合理性(A ₁₂₂)	0.111 9
企业信息披露及时性、真实性(A ₂₂₁)	0.100 8
监管人员责任意识(A ₁₂₃)	0.099 4
监管机构综合管理能力(A ₁₂₁)	0.069 3
追溯政策可操作性(A ₁₁₃)	0.068 5
追溯法律先进性(A ₁₁₂)	0.064 3
消费者食品追溯意识(A ₃₁₁)	0.061 8
追溯信息标准化管理程度(A ₂₁₃)	0.054 7
追溯系统可拓展性(A ₂₁₂)	0.054 6
追溯体系配套技术完善度(A ₂₁₁)	0.053 2
追溯信息信任程度(A ₃₁₂)	0.048 8
信息处理水平(A ₂₂₃)	0.046 6
食品安全风险防范意识(A ₂₂₂)	0.030 5
追溯标准统一程度(A ₁₁₄)	0.030 0
追溯违法处罚力度(A ₁₁₁)	0.028 2
商业信息保密性(A ₂₃₄)	0.017 8
追溯系统与企业需求贴合度(A ₂₃₃)	0.014 9
追溯激励机制完善程度(A ₂₃₁)	0.013 0
追溯信息与消费者需求贴合度(A ₃₂₂)	0.010 3
追溯系统应用成本(A ₂₃₂)	0.009 4
可追溯产品价格(A ₃₂₃)	0.006 7
追溯信息可获得性(A ₃₂₁)	0.005 2

四、案例分析

2017 年原国家食品药品监督总局发布的《关于食品生产经营企业建立食品安全追溯体系的若干规定》指出,食品安全的第一责任人是食品生产经营企业,企业应当根据相关法律、法规和标准的规定,结合实际情况,在食品药品监管部门的指导与监督下建立食品追溯体系。本文选取盒马鲜生(日日鲜)食品追溯体系作为案例,评价此追溯体系实施的风险水平,并找出存在的问题,为食品追溯体系实施风险管控措施的施行和食品追溯体系的完善提供参考。

(一) 案例介绍

盒马鲜生是新零售领域生鲜食品追溯体系建设的示范性项目单位。2018 年盒马鲜生日日鲜系列的猪牛羊鸡肉、蔬果、水产品等利用二维码追溯技术实现了全过程信息化的生鲜食品安全追溯,消费者在购买生鲜食品时可以通过扫描二维码随时查询生鲜食品的生产基地、产检报告以及“采摘—包装—运输—销售”全过程等一系列信息。但二维码追溯技术有一定的漏洞,2018 年盒马鲜生曾被曝出以新标签更换包装上旧标签的问题,2020 年市场监管部门调查发现盒马鲜生存在 20 多批次的不合格产品,违背了其建立生鲜食品追溯体系的初衷。另外,调查显示,购买日日鲜系列产品的消费者对于生鲜食品安全追溯系统的使用率还不高。

(二) 数据来源与分析

1. 问卷设计与发放。在生鲜食品追溯体系实施风险评价指标体系的基础上,根据盒马鲜生案例研究的需要,设计了《盒马鲜生食品追溯体系实施风险等级调查问卷》。本文选取生鲜农产品种植(养殖)工作者、生鲜食品行业工作者、食品安全管控领域人员、法律领域从业人员、盒马鲜生平台用户等作为问卷调查对象。本次调查问卷一共发放 100 份,回收 87 份,其中勾选“对盒马鲜生食品追溯体系了解”选项的有 72 份,所以最终得到的有效问卷为 72 份,问卷有效率为 72%(表 6)。

表 6 问卷分布情况

调查对象	问卷数/份
生鲜农产品种植(养殖)工作者	11
生鲜食品行业工作者	9
食品安全管控领域人员	6
法律领域从业人员	8
盒马鲜生平台用户	38

2. 信度分析。本文使用 SPSS20.0 对风险等级量表进行信度分析,采用 Cronbach's α 系数检测风险指标整体的可靠性。从表 7 可知,指标风险量表总体信度为 0.971,可信度极好,可以满足研究需要。

3. 效度分析。本文使用 SPSS20.0,采用 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) 统计量来对追溯体系实施风险的等级量表进行效度分析。由表 8 可知,KMO 值高于 0.8 的理想标准,说明评价指标风险等级测量量表的总体效度水平非常高,可以满足研究需要。

表 7 指标风险等级量表的信度检验(总体 $\alpha=0.971$)

维度(α 值)	删除项后(α 值)
追溯体系规范性 风险(0.904)	追溯违法处罚力度(0.892)
	追溯法律先进性(0.862)
	追溯政策可操作性(0.863)
	追溯标准统一程度(0.884)
政府监管风险 (0.898)	监管机构综合管理能力(0.798)
	监管机构职能分配合理性(0.880)
	监管人员责任意识(0.878)
追溯体系技术 风险(0.902)	追溯体系配套技术完善度(0.897)
	追溯系统可拓展性(0.837)
	追溯信息标准化管理程度(0.833)
参与企业素质 风险(0.877)	企业信息披露及时、真实性(0.806)
	食品安全风险防范意识(0.803)
	信息处理水平(0.867)
企业参与意愿 风险(0.907)	追溯激励机制完善程度(0.903)
	追溯系统应用成本(0.848)
	追溯系统与企业需求贴合度(0.874)
消费者参与意愿 风险(0.751)	商业信息保密性(0.890)
	追溯信息可获得性(0.672)
	追溯信息与消费者需求贴合度(0.639)
	可追溯产品价格(0.691)

注:因消费者认知风险下属三级指标只有两个,故无法单独进行信度检验。

表 8 KMO 和 Bartlett 球形度检验

项目	数值	
KMO 值	0.879	
Bartlett 球形度检验	近似卡方	1 601.994
	df	231
	P	0

(三) 模糊综合分析

在对盒马鲜生食品追溯体系的实施风险进行模糊综合评价前,首先需要构建各级风险评价指标的隶属度矩阵。

1. 三级指标隶属度矩阵。本文使用权重法对盒马鲜生追溯体系实施风险的三级指标进行隶属度计算(表 9)。

2. 二级指标隶属度矩阵。根据三级指标的隶属度及其相对权重向量,可以通过模糊计算得到二级指标的隶属度(表 10)。

3. 一级指标隶属度矩阵。参考二级指标的隶属度计算,得出一级指标隶属度(表 11)。

4. 食品追溯体系实施风险的评价向量。按照上述计算方式,可以通过计算得到盒马鲜生食品追溯体系实施风险的评价向量

$$P = W_i \times R_i = (0.041\ 1, 0.113\ 8, 0.186\ 5, 0.289\ 1, 0.207\ 9, 0.099\ 4, 0.062\ 4)$$

表 9 三级指标权重与隶属度

三级指标	权重	隶属度水平						
		风险很小	风险小	风险较小	风险一般	风险较大	风险大	风险很大
追溯违法处罚力度(A ₁₁₁)	0.147 4	0.055 6	0.125 0	0.208 3	0.250 0	0.222 2	0.069 4	0.069 4
追溯法律先进性(A ₁₁₂)	0.336 7	0.041 7	0.097 2	0.180 6	0.250 0	0.250 0	0.097 2	0.083 3
追溯政策可操作性(A ₁₁₃)	0.358 7	0.041 7	0.097 2	0.194 4	0.277 8	0.222 2	0.111 1	0.055 6
追溯标准统一程度(A ₁₁₄)	0.157 3	0.041 7	0.069 4	0.208 3	0.375 0	0.138 9	0.125 0	0.041 7
监管机构综合管理能力(A ₁₂₁)	0.247 0	0.027 8	0.083 3	0.194 4	0.291 7	0.277 8	0.083 3	0.041 7
监管机构职能分配合理性(A ₁₂₂)	0.398 8	0.041 7	0.083 3	0.250 0	0.250 0	0.263 9	0.069 4	0.041 7
监管人员责任意识(A ₁₂₃)	0.354 2	0.027 8	0.125 0	0.111 1	0.333 3	0.222 2	0.111 1	0.069 4
追溯体系配套技术完善度(A ₂₁₁)	0.327 5	0.097 2	0.125 0	0.194 4	0.263 9	0.125 0	0.138 9	0.055 6
追溯系统可拓展性(A ₂₁₂)	0.336 1	0.055 6	0.111 1	0.194 4	0.333 3	0.180 6	0.083 3	0.041 7
追溯信息标准化管理程度(A ₂₁₃)	0.336 4	0.055 6	0.152 8	0.208 3	0.208 3	0.194 4	0.111 1	0.069 4
企业信息披露及时、真实性(A ₂₂₁)	0.566 7	0.027 8	0.083 3	0.138 9	0.347 2	0.152 8	0.152 8	0.097 2
食品安全风险防范意识(A ₂₂₂)	0.171 4	0.013 9	0.138 9	0.180 6	0.291 7	0.180 6	0.138 9	0.055 6
信息处理水平(A ₂₂₃)	0.261 9	0.055 6	0.152 8	0.152 8	0.333 3	0.166 7	0.083 3	0.055 6
追溯激励机制完善程度(A ₂₃₁)	0.235 7	0.027 8	0.152 8	0.180 6	0.236 1	0.263 9	0.069 4	0.069 4
追溯系统应用成本(A ₂₃₂)	0.170 1	0.041 7	0.111 1	0.222 2	0.277 8	0.194 4	0.097 2	0.055 6
追溯系统与企业需求贴合度(A ₂₃₃)	0.270 0	0.027 8	0.166 7	0.236 1	0.277 8	0.180 6	0.069 4	0.041 7
商业信息保密性(A ₂₃₄)	0.324 2	0.0417	0.097 2	0.152 8	0.361 1	0.166 7	0.111 1	0.069 4
消费者食品追溯意识(A ₃₁₁)	0.558 8	0.013 9	0.180 6	0.194 4	0.236 1	0.250 0	0.041 7	0.083 3
追溯信息信任程度(A ₃₁₂)	0.441 2	0.055 6	0.111 1	0.250 0	0.305 6	0.138 9	0.069 4	0.069 4
追溯信息可获得性(A ₃₂₁)	0.234 2	0.041 7	0.138 9	0.152 8	0.222 2	0.333 3	0.083 3	0.027 8
追溯信息与消费者需求贴合度(A ₃₂₂)	0.463 8	0.041 7	0.138 9	0.111 1	0.277 8	0.277 8	0.138 9	0.013 9
可追溯产品价格(A ₃₂₃)	0.302 0	0.027 8	0.138 9	0.166 7	0.222 2	0.250 0	0.152 8	0.041 7

表 10 二级指标权重与隶属度

二级指标	权重	隶属度水平						
		风险很小	风险小	风险较小	风险一般	风险较大	风险大	风险很大
追溯体系规范性风险(A ₁₁)	0.405 0	0.043 8	0.096 9	0.194 0	0.279 7	0.218 5	0.102 5	0.064 8
政府监管风险(A ₁₂)	0.595 0	0.033 3	0.098 1	0.187 1	0.289 8	0.252 6	0.087 6	0.051 5
追溯体系技术风险(A ₂₁)	0.411 0	0.069 2	0.129 7	0.199 1	0.268 5	0.167 0	0.110 9	0.055 6
参与企业素质风险(A ₂₂)	0.449 8	0.032 7	0.111 0	0.149 7	0.334 0	0.161 2	0.132 2	0.079 2
企业参与意愿风险(A ₂₃)	0.139 2	0.034 7	0.131 4	0.193 6	0.295 0	0.198 1	0.087 6	0.059 6
消费者认知风险(A ₃₁)	0.832 2	0.032 3	0.149 9	0.218 9	0.266 8	0.201 0	0.053 9	0.077 2
消费者参与意愿风险(A ₃₂)	0.167 8	0.037 5	0.138 9	0.137 7	0.248 0	0.282 4	0.130 1	0.025 6

表 11 一级指标权重与隶属度

一级指标	权重	隶属度水平						
		风险很小	风险小	风险较小	风险一般	风险较大	风险大	风险很大
政府环节(A ₁)	0.471 7	0.037 6	0.097 6	0.189 9	0.285 7	0.238 8	0.093 6	0.056 9
企业环节(A ₂)	0.395 3	0.048 0	0.121 5	0.176 1	0.301 7	0.168 7	0.117 2	0.066 8
消费者环节(A ₃)	0.133 0	0.033 2	0.148 1	0.205 3	0.263 6	0.214 7	0.066 7	0.068 5

由此可知,盒马鲜生食品追溯体系实施风险的最大隶属度为 0.289 1,对应的风险等级为“风险一般”,再通过计算求得模糊综合评价得分为 4.056 5。

(四)风险评价结果分析

盒马鲜生食品追溯体系实施风险的综合评价为“风险一般”,表明在现阶段的市场环境、行业背景下,盒马鲜生食品追溯体系的实施处在一个相对平稳的状态,整体实施效果可以接受。

通过模糊综合计算可以继续获得各级指标的风险等级。本文的风险等级结果以最大隶属度为主,当有两个及以上风险等级满足最大隶属度原则时,使用模糊综合评价得分辅助判断风险等级。从表 12 可知,一级指标的评分都是“风险一般”,说明从宏观角度来看,盒马鲜生生鲜食品追溯体系的实施效果相对稳定,但还有待改进,这与整体生鲜食品追溯体系实施的风险水平较为吻合。从表 13 可

表 12 一级指标模糊综合评价得分

一级指标	模糊综合评价得分	风险等级
政府环节(A ₁)	4.099 2	风险一般
企业环节(A ₂)	4.040 4	风险一般
消费者环节(A ₃)	3.952 9	风险一般

表 13 二级指标模糊综合评价得分

二级指标	模糊综合评价得分	风险等级
追溯体系规范性风险(A ₁₁)	4.099 5	风险一般
政府监管风险(A ₁₂)	4.099 1	风险一般
追溯体系技术风险(A ₂₁)	3.889 5	风险一般
参与企业素质风险(A ₂₂)	4.193 4	风险一般
企业参与意愿风险(A ₂₃)	3.991 6	风险一般
消费者认知风险(A ₃₁)	3.924 8	风险一般
消费者参与意愿风险(A ₃₂)	4.092 2	风险较大

表 14 三级指标模糊综合评价得分

三级指标	模糊综合评价得分	风险等级
追溯违法处罚力度(A ₁₁₁)	3.943 7	风险一般
追溯法律先进性(A ₁₁₂)	4.194 2	风险一般
追溯政策可操作性(A ₁₁₃)	4.097 3	风险一般
追溯标准统一程度(A ₁₁₄)	4.041 8	风险一般
监管机构综合管理能力(A ₁₂₁)	4.125 1	风险一般
监管机构职能分配合理性(A ₁₂₂)	3.986 1	风险较大
监管人员责任意识(A ₁₂₃)	4.207 7	风险一般
追溯体系配套技术完善度(A ₂₁₁)	3.833 6	风险一般
追溯系统可拓展性(A ₂₁₂)	3.888 9	风险一般
追溯信息标准化管理程度(A ₂₁₃)	3.943 7	风险一般
企业信息披露及时、真实性(A ₂₂₁)	4.361 1	风险一般
食品安全风险防范意识(A ₂₂₂)	4.125 9	风险一般
信息处理水平(A ₂₂₃)	3.875 3	风险一般
追溯激励机制完善程度(A ₂₃₁)	4.041 3	风险较大
追溯系统应用成本(A ₂₃₂)	3.986 1	风险一般
追溯系统与企业需求贴合度(A ₂₃₃)	3.792 0	风险一般
商业信息保密性(A ₂₃₄)	4.124 8	风险一般
消费者食品追溯意识(A ₃₁₁)	3.986 0	风险较大
对追溯信息信任程度(A ₃₁₂)	3.846 9	风险一般
追溯信息可获得性(A ₃₂₁)	4.027 6	风险较大
追溯信息与消费者需求贴合度(A ₃₂₂)	4.083 7	风险一般
可追溯产品价格(A ₃₂₃)	4.153 2	风险较大

知,二级指标中,“消费者参与意愿”属于风险较大的指标。究其原因,可能是因为消费者是生鲜食品追溯体系实施的重要参与者,只有消费者愿意为可追溯生鲜食品买单、对生鲜食品的追溯信息有强烈关注意愿,企业才有建设、实施追溯体系的动力,政府才会积极推动、监管企业的生鲜食品追溯体系建设、实施,因此消费者是推动生鲜食品追溯体系实

施的关键力量。

然而,消费者在参与实施生鲜食品追溯体系时存在参与渠道少、可追溯生鲜产品价格过高、缺少激励手段等问题,导致消费者参与意愿的风险增加,应给予关注。由表 14 可知,三级指标中,风险点主要集中在“监管机构职能分配合理性”“追溯激励机制完善程度”“消费者食品追溯意识”“追溯信息可获得性”“可追溯产品价格”五个方面,其他风险指标的评价均为“风险一般”。

(五) 结论与建议

1. 政府环节风险等级较大的因素为“监管机构职能分配合理性”。当前,我国的食品安全监管部门有市场监督管理局、卫生健康委员会等十多家单位,多部门共同监管容易出现权力分散和权限模糊等问题。实践中,许多部门都在建设食品追溯平台,但平台间协调性差、追溯信息难以共享,加大了生鲜食品追溯工作的实施难度。对此,政府部门可参考发达国家在保障食品安全监管中的举措——成立“专设部门”。“专设部门”的主要作用是与其他监管部门协调,这些部门在食品追溯方面受“专设部门”的指导。例如:欧盟的“专设部门”是“食品安全局”,日本为“食品安全委员会”,美国是 FDA。为此,我国也可以成立此类“专设部门”,有效协调多个监管部门的工作,合理分配各部门在食品追溯体系监管过程中的职责,提升监管效率。

2. 企业环节风险等级较大的因素为“追溯激励机制完善程度”。实施追溯体系的企业付出了追溯成本,但在实践中,食品追溯平台会更多地考虑监管功能,对生产经营企业提升管理能力、品牌宣传等方面的作用有限,无法激励企业积极地参与到生鲜食品追溯体系的建设与实施中。因此,有关部门应对食品企业加强法律法规的普及宣传,鼓励企业建立信息化生鲜食品追溯体系,研发新的追溯配套技术,通过技术手段降低追溯成本;统一规划生鲜食品追溯平台建设,并采用统一的追溯编码,发布追溯数据共享机制,保障追溯信息在各平台的互通性,降低企业追溯成本^[11];开放数据接口,使企业可以在统一的平台上传追溯信息,并可在其他平台查询,提升企业上传追溯信息的便利性;加大对可追溯食品的宣传,鼓励消费者购买具有追溯功能的生鲜产品。

3. 消费者环节风险等级较大的因素为“消费者食品追溯意识”“追溯信息可获得性”“可追溯产品

价格”。针对消费者食品追溯意识不强的问题,相关部门应加大可追溯食品的宣传力度,形成购买可追溯生鲜食品的社会氛围,通过奖励激励措施鼓励消费者参与监督生鲜食品追溯体系实施过程。针对追溯信息可获得性低的问题,相关部门应联合企业,采取统一、方便的查询方式,并通过调查来了解消费者真正关心的追溯信息,及时更新信息,提升消费者对追溯信息查询平台的使用率。最后,针对可追溯产品价格高的问题,一方面政府部门应在食品企业建设、实施追溯体系的初期给予相应补贴,并指导企业形成可持续的盈利模式;另一方面,应督促食品企业加快实施食品追溯体系的步伐,快速形成社会追溯网络,促进追溯技术的进步,最终达到降低追溯成本、提升追溯效益的目的。

参考文献:

- [1] 李中东,尉迟晓娟,刘龙山. 信息传导下的食品安全可追溯系统评价——基于灰色模糊层次分析法[J]. 食品安全导刊,2019(18):179-182
- [2] 张黔生,李晶,龚映梅,等. 普洱茶质量安全可追溯行为管控的灰色关联评价研究[J]. 经济问题探索,2019(9):51-58
- [3] 姜方桃,宋子灵. 食品供应链安全预警指标体系的研究

- [J]. 中国调味品,2020(2):192-196,200
- [4] 蔡翠莹. 餐饮 O2O 模式下基于供应链的食品质量安全风险评价研究[D]. 广州:华南理工大学,2018
- [5] 张驰,张晓东,王登位,等. 农产品质量安全可追溯研究进展[J]. 中国农业科技导报,2017(1):18-28
- [6] 杨亮,潘晓花,熊本海,等. 牛肉生产从养殖到销售环节可追溯系统开发与应用[J]. 畜牧兽医学报,2015(8):1383-1389
- [7] 王雅君,张浩,时君丽,等. 基于过程的海产食品质量信息可追溯系统[J]. 农业工程学报,2015(14):264-271
- [8] 宋焕,王瑞梅,马威. 基于微分博弈的食品供应链溯源信息共享行为协调机制研究[J]. 华中农业大学学报(社会科学版),2018(3):144-151,160
- [9] 侯博. 信息不对称、可追溯性与我国食品可追溯体系考察[J]. 江南大学学报(人文社会科学版),2017(5):123-128
- [10] 应瑞瑶,侯博,陈秀娟,等. 消费者对可追溯食品信息属性的支付意愿分析:猪肉的案例[J]. 中国农村经济,2016(11):44-56
- [11] 徐玲玲,李清光,山丽杰. 猪肉可追溯体系建设存在问题与影响因素——基于猪肉供应链的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境,2016(4):142-147

(责任编辑:刘鑫)

Study on the Risk Assessment for the Implementation of Fresh Food Traceability System

JIANG Fang-tao¹, HUANG Sai-jin²

(1. Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, China; 2. Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: From the perspective of supply chain and under the government supervision, a risk assessment index system for the implementation of fresh food traceability system is constructed, and using AHP to calculate the weights of indicators at all levels. Then, taking the fresh food traceability system of HEMA as an example, fuzzy comprehensive evaluation (FCE) with the AHP weighted is used for risk assessment, and the risk level and specific indicators with greater risk of the fresh food traceability system of HEMA at the present stage are obtained, so as to provide the basis for formulating the risk control measures to deal with the implementation risk of the fresh food traceability system.

Key words: fresh food safety; traceability system; risk assessment; analytic hierarchy process (AHP); fuzzy comprehensive evaluation (FCE)