

刘永胜,余燕红,徐广姝. 基于流程的猪肉供应链透明度评价指标体系[J]. 江苏农业科学,2018,46(16):334-338.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2018.16.077

基于流程的猪肉供应链透明度评价指标体系

刘永胜¹, 余燕红¹, 徐广姝²

(1. 北京物资学院商学院, 北京 101149; 2. 北京物资学院物流学院, 北京 101149)

摘要:近年来,无论是企业还是消费者对于猪肉食品安全问题越来越重视,对猪肉供应链透明度问题也愈加关注。建立一个基于流程的猪肉供应链透明度评价指标体系来合理评价猪肉供应链透明度具有重要的现实意义。基于流程视角,在分析猪肉供应链关键环节(生猪供应、屠宰加工、储藏运输服务、终端销售)透明度影响因素的基础上,构建一个包含4个一级指标、16个二级指标的猪肉供应链透明度评价指标体系。利用网络层次分析法构建猪肉供应链透明度评价模型,并借助 Super Decision 软件运算调查获得的数据发现,猪肉供应链透明度评价指标体系中,最重要的一级评价指标为屠宰加工透明度,其余依次为生猪供应透明度、储藏运输透明度、终端销售透明度;二级指标中加工流程信息透明度、储藏安全信息透明度、质检信息透明度是重要指标,因此可分别从提高企业流程信息透明度、提高科学技术水平、加强政府监督三方面提高和保障猪肉供应链透明度。

关键词:猪肉供应链;透明度;流程;网络层次分析法;评价指标体系;科学技术水平;政府监督;对策建议

中图分类号: F252.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2018)16-0334-05

猪肉产品是我国广大消费者一直以来非常热衷的食品,它不仅味道鲜美,还具有丰富的营养价值。但近年来猪肉食品安全问题频出,不仅给消费者的身心带来伤害,还对猪肉产业的发展产生了很大的负面影响,造成了一系列社会问题、环境问题。研究表明,人们对肉类食品的质量非常关注,并希望能够快速有效地了解肉类食品质量安全问题^[1]。如何保障和提高猪肉食品安全已经成为猪肉食品企业亟待解决的问题。夏兆敏等提出,通过供应链管理来解决目前中国猪肉质量安全问题,因为供应链质量行为协调直接决定着猪肉的质量安全状况^[2];也有人强调,通过技术手段来解决猪肉食品质量安全问题,如利用高光谱图像技术来无损预测猪肉的质量和安全性^[1];通过数据挖掘、物联网等技术建立一个食品安全预警系统来维持食品供应链的稳定性,更好地保证食品安全^[3]。

影响猪肉食品安全的因素有很多,但最根本的是猪肉食品的供应、生产、流通、销售等环节信息的不对称、不透明,而提高猪肉食品供应链透明度是解决猪肉食品相关信息不对称、不透明的主要手段。国内外学者从多方面研究了保障和提高猪肉供应链透明度问题。董银果等认为,中国出口猪肉的追溯体系与透明度体系较弱,因此应加强中国的生猪和猪肉的信息系统建设,探索中国特色的追溯与透明体系,从而提升中国猪肉质量安全水平^[4]。朱冬静等认为,我国可追溯猪肉认知、透明度对可追溯猪肉信任具有正向显著关系,因此从消费者的认知和透明度入手可以提高消费者的信任度,最终

使消费者对食品安全更加满意,厂商也更愿意提高质量安全,从而保证市场健康有序发展^[5]。国外研究发现,食品供应链透明度系统现在还不足以应对透明度信息在食品操作者中的共享、给消费者提供准确的透明度信息,以及能够快速有效地回应食品安全紧急事件,因此基于全球标准和云服务构造一个软件结构用来支撑透明度系统^[6]。将射频识别技术运用到食品安全可追溯系统,可以给供应链参与者和消费者提供一个透明的食品供应链,从而保证食品安全^[7]。此外,研究还发现,将时间、温度等信息进行共享对实现冷藏、冷冻食品的信息透明具有重要意义^[8]。但依靠技术手段并不能从根本上保障和提高猪肉供应链透明度,因此,为了从根本上增进消费者对猪肉食品相关信息的了解,并作出食品选择判断,急须构建一个综合性的基于流程的猪肉供应链透明度评价指标体系。然而,在猪肉供应链透明度方面,相关研究几乎是空白的。因此,本研究从流程视角详细分析猪肉供应链各环节透明度指标,在此基础上建立猪肉供应链透明度评价指标体系,再根据调查获得的数据利用网络层次分析法量化猪肉供应链透明度指标的权重,并对猪肉供应链各环节透明度进行分析。

1 基于流程的猪肉供应链透明度评价指标分析

猪肉供应链是围绕核心企业,从生猪供应开始到猪肉肉食品的屠宰加工、储藏运输、终端销售直至最终用户,并由生猪供应商、屠宰加工商、储藏运输服务商、终端销售商构成的一个功能网链结构。因此,整个猪肉供应链透明度可通过对生猪供应、屠宰加工、猪肉食品储藏运输服务、终端零售等关键环节透明度进行加权来衡量。Trienekens 等指出,食品供应链各个流程的透明程度是影响整个食品供应链透明度很重要的原因,并构造一个框架来分析食品供应链的透明度^[9]。因此,猪肉供应链透明度评价指标体系可从生猪供应透明度、生猪屠宰加工透明度、猪肉储藏运输服务透明度、猪肉终端零售

收稿日期:2017-07-19

基金项目:国家社会科学基金(编号:13BGL062)。

作者简介:刘永胜(1963—),男,河北唐山人,博士,教授,主要从事物流与供应链管理研究。E-mail:bjwyls@sina.com。

通信作者:徐广姝,博士,副教授,主要从事物流工程研究。E-mail:guangshuxu@126.com。

透明度 4 个方面来构建。

1.1 生猪供应透明度评价指标

生猪供应环节是保障整个猪肉供应链安全的重要环节。从影响猪肉供应链安全的因素来看,对透明度有较高的要求。生猪供应环节透明度评价指标可细分为 3 个二级指标,分别为饲养信息透明度、养殖场环境信息透明度、饲料信息透明度。其中,饲养信息透明度是指在生猪饲养过程中,从生猪出生开始的品种、繁育手段、繁育技术信息到生猪在饲养过程中的饲养密度、是否发生疫病、发生疫病后的处理方式等信息透明程度。养殖场环境信息透明度是指在生猪饲养过程中养殖场的水质、空气等各种污染指标的信息透明程度。生猪的快速健康生长需要良好的水质和空气来保障,养殖场环境可以直接体现生猪的生存状况。另外,生猪饲养过程中饲料、兽药、添加剂等的标准化使用情况是猪肉质量安全的重要依据之一,透明的饲料信息能够进一步抑制违背国家标准的相关败德行为。例如 2008 年三鹿奶粉事件,个体养殖户为了提高原奶的蛋白质含量,提高原奶在供应环节的等级,向原奶添加化学添加剂三聚氰胺,严重影响了奶粉的质量,对终端消费者的身体和心理造成了不可挽回的伤害,甚至引发了小范围的社会动荡。而三元奶粉在供应环节很好地控制原奶中添加剂的滥用,保证了奶粉的质量安全^[10]。

1.2 屠宰加工透明度评价指标

生猪屠宰加工环节是猪肉供应链上的关键环节,该环节透明度的体现既是重点也是难点。这里既有加工主体的影响,又有冗长复杂的加工流程现状的影响。作为猪肉供应链的核心企业,屠宰加工企业应努力培育和提升自己的质量安全控制能力,充当猪肉质量安全的全过程监控者^[11],对于须要披露的信息应详细而准确。屠宰加工环节透明度的评价指标可细分为 5 个二级指标,分别为进货信息透明度、加工企业信息透明度、加工流程信息透明度、包装信息透明度、质检信息透明度。其中,进货信息透明度主要包括进货渠道、收购猪肉达标率的信息透明程度;加工企业信息透明度主要包括屠宰加工企业资质、企业设备设施卫生状况、企业员工资质及企业管理相关信息透明程度;加工流程信息透明度主要包括加工工序、加工过程、加工时长的信息透明程度;包装信息透明度主要包括猪肉包装材料的选取、包装材料合格率信息的透明程度;质检信息透明度主要包括食品质量检验认证机构资质、检验流程信息、不合格品信息的透明程度。

1.3 储藏运输透明度评价指标

随着食品消费模式的转变,食品销售范围逐渐扩大,运输距离也不断拉长,因此猪肉运输过程中的温度、湿度等运输环境要求较高,在保证全程冷链运输的基础上还需要各流程及时规范地衔接。在猪肉的储藏运输环节进行透明度控制能够更好地保障猪肉的质量和营养。储藏运输透明度主要涉及运输企业信息透明度、存货周转信息透明度、运输信息透明度、储藏安全信息透明度。其中,运输企业信息透明度主要指企业基本设备设施状况、猪肉运输工具、运输作业人员信息予以公开的透明程度。猪肉存货周转信息透明度主要指猪肉储藏、周转时间的透明程度。周转时间能够反映猪肉的新鲜程度,周转时间越短,猪肉食品越新鲜,将其公开透明能够使消费者对猪肉质量安全更加放心。运输信息透明度主要包括运输途径、运输时

长、运输管理、物流信息的透明程度。长期以来,运输信息透明度一直是消费者关注的重点。储藏安全信息透明度主要包括温度控制、引起劣变的微生物、不同类产品分开储存信息的透明情况。这些信息都有必要进行公示,从而更好地保障猪肉供应链的透明度,满足消费者的认识空缺。

1.4 终端销售透明度评价指标

终端销售环节是猪肉在流通过程中的最后一道环节,是批发、零售商店、超市等终端直接面对终端消费者的一个过程,是保障猪肉安全的最后关键环节。猪肉终端销售透明度评价指标主要包括销售企业信息透明度、储存信息透明度、监管信息透明度、感官识别程度。其中,销售企业信息透明度主要包括企业相关经营许可证、猪肉检验人员相关方面专业知识和技能、销售人员健康证、销售设施卫生状况、相关防护措施信息透明程度。储存信息透明度主要包括存储温度、存储时间、存储状态信息透明程度,它可以帮助消费者衡量猪肉的质量和新鲜程度。监管是安全的重要保证,监管信息透明度有利于实现有力的监督,从而保障安全。监管信息透明度主要包括监管机构、监管过程信息透明程度。上海福喜事件的大爆发,其中的关键问题就是监管不到位,才导致过期、变质的肉制品继续向下流流转,最终不仅给公司带来了重大的损失,还严重影响了消费者的身心健康。感官识别程度主要指食品安全标识、食品生产日期和保质期、食品质量检测等信息的透明程度。

为了保障整个猪肉供应链的透明度,确保猪肉食品安全,每个环节以及相关企业都应该严格实时监控猪肉供应链流程,确保猪肉食品从生猪供应直至到达消费者手中整个过程的透明。猪肉供应链透明度的评价指标存在于猪肉供应链的各个环节,从生猪供应环节、屠宰加工环节、储藏运输服务环节到终端销售环节。综合各环节的评价结果就能够评价整个猪肉供应链的透明度情况。

2 基于流程的猪肉供应链透明度评价指标的验证

综上述评价指标,设计 1 个包含 4 类透明度因素 16 个透明度变量的调查问卷,目的是让被调查者为猪肉供应链透明度评价指标的重要性打分。问卷的题项包括排序题和选择题,其中选择题的选项为“很重要、重要、一般、不重要、很不重要”,当选择结果为“很重要”和“重要”时,则表示此项指标受关注程度高,透明度重要性高;反之,则表示此项指标不是很受关注,透明度不是很重要。

2.1 调查问卷的发放与回收

向消费者随机发放“猪肉供应链透明度评价指标”调查问卷 200 份,调查区域包括北京、上海、安徽、浙江、山东、河北等省(市)。收回调查问卷 200 份,其中有效问卷 183 份,有效回收率为 91.5%。

2.2 调查问卷结果分析

每项指标的重要性程度都超过 50%,表明这些指标在消费者的眼里都很重要,尤其是屠宰加工过程中的指标更是受到消费者的重点关注(表 1)。

由表 1 可知,16 项指标均是猪肉供应链透明度的重要评价指标,是构建基于流程的猪肉供应链透明度评价指标体系的重要组成部分。

表 1 调查问卷结果分析

指标	问卷数量(份)					不重视程度 (%)	重视程度 (%)
	很重要	重要	一般重要	不重要	很不重要		
饲养信息透明度	134	37	11	1	0	6.6	93.4
养殖场环境信息透明度	100	54	28	1	0	15.8	84.2
饲料信息透明度	128	46	8	1	0	4.9	95.1
进货信息透明度	135	40	5	3	0	4.4	95.6
加工企业信息透明度	82	54	35	11	1	25.7	74.3
加工流程信息透明度	115	42	20	6	0	14.2	85.8
包装信息透明度	114	49	17	3	0	10.9	89.1
质检信息透明度	131	46	5	1	0	3.3	96.7
运输企业信息透明度	107	50	23	3	0	14.2	85.8
存货周转信息透明度	122	48	11	1	1	7.1	92.9
运输信息透明度	83	63	30	6	1	20.2	79.8
储藏安全信息透明度	118	57	8	0	0	4.4	95.6
销售企业信息透明度	95	65	19	4	0	12.6	87.4
存储信息透明度	109	57	16	1	0	9.3	90.7
监管信息透明度	106	64	10	2	1	7.1	92.9
感官识别度	106	49	26	0	2	15.3	84.7

2.3 调查问卷信度和效度分析

由表 2 可知,Cronbach's α 值为 0.923,大于 0.8;KMO 值为 0.928 > 0.8,且 Bartlett 的球形度检验为 0,显著性水平高,

因此调查问卷结果的可信度较高,较适合作因子分析。进而可见,由上述 16 项评价指标为基础来构建基于猪肉供应链透明度评价指标体系较科学合理。

表 2 调查问卷信度和效度检验

检验类型	指标	检验值
可靠性检验	Cronbach's α	0.923
	基于标准化项的 Cronbach's α	0.924
Kaiser - Meyer - Olkin (KMO) 检验	KMO 度量	0.928
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	1 420.304
	df	120
	P 值	0

2.4 透明度评价指标体系的构建

首先,从猪肉供应链的关键流程视角将猪肉供应链透明度指标划分为生猪供应透明度、屠宰加工透明度、储藏运输透明度、终端销售透明度 4 个层次,即 4 个一级指标;其次,通过逆向归纳法将上述 16 项评价指标归入 4 个层次,作为相应的二级指标,最终构建基于流程的猪肉供应链透明度评价指标体系(表 3)。

3 基于流程的猪肉供应链透明度评价指标权重确定

通常情况下,可以通过定性分析法和定量分析法 2 种方法来确定指标的权重。定性分析法是一种主观分析法,主要依靠人的经验、知识和分析判断能力来确定事物的性质。而定量分析法与定性分析法恰恰相反,它强调利用数量的性质和特征来客观地分析事物,从而消除分析过程中存在的主观成分,相对而言更合理、更科学。其中,网络层次分析法(analytical network process, ANP)是一种重要的确定权重的定性分析法,它是由层次分析法发展变化而来的。层次分析法主要考虑的是上一层对下一层的影响,ANP 则考虑包括上一层对下一层的影响之外的下一层对上一层的反作用以及元素集内部和元素集之间的依存关系,利用 ANP 法来处理层次性的问题更加科学实际,得出的结果也更加有效可信^[12]。另外,还可以利用 Super Decision 软件(简称 SD 软件)来运算 ANP 中的超矩阵、加权超矩阵以及极限矩阵,在减少计算量

表 3 猪肉供应链透明度评价指标体系

目标层	一级指标	二级指标
猪肉供应链 综合透明度	生猪供应透明度(X_1)	饲养信息透明度(X_{11})
		养殖场环境信息透明度(X_{12})
		饲料信息透明度(X_{13})
	屠宰加工透明度(X_2)	进货信息透明度(X_{21})
		加工企业信息透明度(X_{22})
		加工流程信息透明度(X_{23})
		包装信息透明度(X_{24})
		质检信息透明度(X_{25})
	储藏运输透明度(X_3)	运输企业信息透明度(X_{31})
		存货周转信息透明度(X_{32})
		运输信息透明度(X_{33})
		储藏安全信息透明度(X_{34})
	终端销售透明度(X_4)	销售企业信息透明度(X_{41})
		储存信息透明度(X_{42})
		监管信息透明度(X_{43})
		感官识别度(X_{44})

的基础上保证运算结果的准确性。

3.1 ANP 方法的原理及步骤

3.1.1 构建网络层次分析模型 网络层次结构模型由控制层和网络层构成,控制层包括目标和准则。目标为猪肉供应链综合透明度(A),准则包括猪肉供应透明度(X_1)、屠宰加

工透明度 (X_2)、储藏运输透明度 (X_3)、终端销售透明度 (X_4)。网络层包括 16 个元素集,即表 3 中的 16 个二级指标。

依据 ANP 的步骤将各个指标按照相互之间的关联来构建指标的 ANP 模型(图 1)。

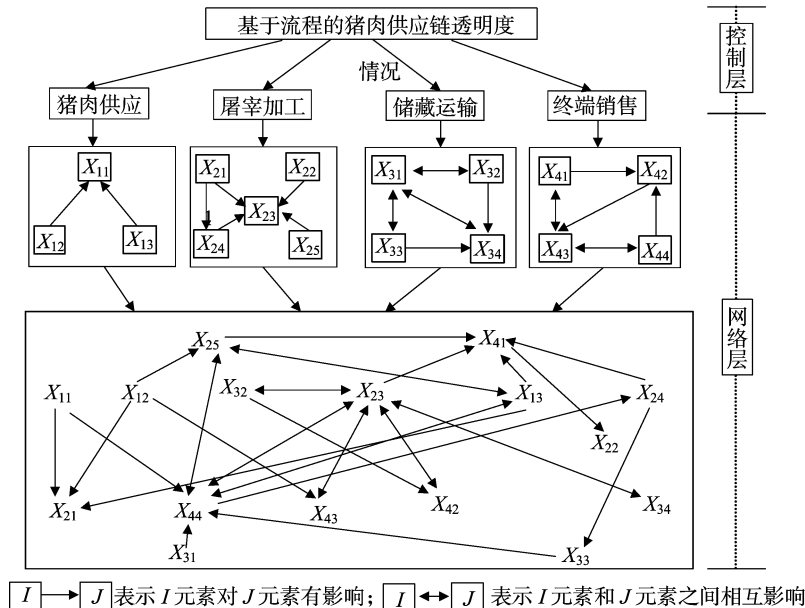


图1 基于流程的供应链透明度评价模型

3.1.2 构造判断矩阵和一致性检验 比较各指标在不同判断准则下的重要程度以及对上级指标的重要程度,从而构造判断矩阵。再根据最大特征值和一致性比率 CI/RI 的计算结果对判断矩阵进行一致性检验,如果 $CI/RI < 0.1$,则判断矩阵通过一致性检验,否则没有通过一致性检验,须要进一步优化矩阵。通过计算可得所有 $CI/RI < 0.1$,判断矩阵通过一致性检验,可以接受判断矩阵。

3.1.3 超矩阵 归一化处理上述判断矩阵的特征向量,从而得到未加权超矩阵 W_{ij} ,记为:

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} w_{ij}^{(1)} & w_{ij}^{(2)} & \cdots & w_{ij}^{(j_n)} \\ w_{i_2}^{(1)} & w_{i_2}^{(2)} & \cdots & w_{i_2}^{(j_n)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i_{n_i}}^{(1)} & w_{i_{n_i}}^{(2)} & \cdots & w_{i_{n_i}}^{(j_n)} \end{bmatrix} \circ$$

这里 W_{ij} 的列向量就是元素集 X_i 中元素 $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in_i}$ 。如果 X_j 中元素不受 X_i 中元素影响,则 $W_{ij} = 0$ 。因此,可以在一定的准则下获得加权超矩阵 W_{ij} ,则同样可以获得其他控制元素的超矩阵:

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N1} & w_{N2} & \cdots & w_{NN} \end{bmatrix} \circ$$

3.1.4 极限超矩阵 为了进一步合理地诠释元素之间的依存关系,须要对加权超矩阵的稳定性进行检验,即计算极限相对排序向量。通过计算结果就可以知道各元素组的局部权重、每个元素的全局权重。

3.2 权重的确定

由问卷调查资料,借助 SD 软件可以计算出每个指标的权重。由于基于流程的猪肉供应链透明度的一级指标之间是

相互独立的,通过层次分析法可以直接获得权重(表 4)。而网络层的因素集所对应的元素的权重可以直接通过 SD 软件运算得出(表 5)。

表 4 基于流程的猪肉供应链透明度一级评价指标权重

一级指标	权重
X_1 生猪供应透明度	0.282 9
X_2 屠宰加工透明度	0.556 7
X_3 储藏运输透明度	0.124 1
X_4 终端销售透明度	0.036 4

表 5 基于流程的猪肉供应链透明度二级评价指标权重

二级指标	局部权重	全局权重	排序
饲养信息透明度	0.268 29	0.023 52	10
养殖场环境信息透明度	0.240 65	0.021 09	11
饲料信息透明度	0.491 06	0.043 04	7
进货信息透明度	0.097 95	0.050 75	6
加工企业信息透明度	0.006 36	0.003 30	14
加工流程信息透明度	0.680 37	0.352 53	1
包装信息透明度	0.057 43	0.029 76	9
质检信息透明度	0.157 89	0.081 81	3
运输企业信息透明度	0.000 29	0.000 08	16
存货周转信息透明度	0.233 04	0.066 25	4
运输信息透明度	0.002 26	0.000 64	15
储藏安全信息透明度	0.764 41	0.217 32	2
销售企业信息透明度	0.139 22	0.015 30	12
存储信息透明度	0.278 93	0.030 66	8
监管信息透明度	0.462 06	0.050 79	5
感官识别度	0.119 79	0.013 17	13

3.3 结果分析

指标权重越大,即消费者对该方面的关注程度越高,且期望透明程度越高,说明该指标对整个猪肉供应链的透明度影响越大。由表 3 可知,在一级指标中“屠宰加工”在所有指标

中所占权重最大,为55.67%,说明“屠宰加工”指标对猪肉供应链透明度的影响最大,占到一半以上的影响。“生猪供应”指标占较大权重,为28.29%,说明消费者对于生猪供应因素的透明度也较重视。“储藏运输”指标占12.41%,相对而言影响较小。“终端销售”指标仅占3.64%,影响较小。这些数据反映了由于一级指标的差异,各指标权重的不同,透明度的要求就不一样,指标的权重越大,则该指标越受到关注,猪肉供应链透明度方面的要求就越高。各一级指标的权重还代表广大消费者对这一过程信息的关注程度,指标权重越大,关注程度越高。另外,消费者在某一方面的关注程度较高,进一步说明这一过程信息的透明度较差,这一方面信息获取难度较高,进一步说明信息透明度亟待提高,为了让消费者放心满意整个猪肉供应链,政府、企业应给予重视并加强管理。

在二级指标中,各指标的权重与一级指标权重的分布表现出不同的状况,占据前3位的分别是“加工流程信息透明度”“储藏安全信息透明度”“质检信息透明度”,权重分别是35.25%、21.73%、8.18%。所占权重最小的是“运输企业信息透明度”,为0.008%,说明猪肉供应链中加工流程信息透明度对整个猪肉供应链透明度的影响最大,消费者对该流程的关注程度最高,也从侧面反映了这方面信息的透明度较低。而运输企业信息透明度对整个猪肉供应链透明度的影响最小,消费者对该流程不是很关注。这与现实生活中消费者对于猪肉加工程序关注较多相符合。随着消费者生活水平、知识水平的逐步提高,消费者对于肉制品的需求增多,然而肉制品问题频出,导致消费者对肉制品加工过程的关注程度也越来越高。

4 对策建议

为了提高和保障猪肉供应链透明度,企业应当自觉充分共享流程相关信息,尤其是屠宰加工企业。屠宰加工流程中的信息公开是消费者关注的重要内容,屠宰加工企业更应当将屠宰加工过程中的加工工序、加工流程、加工方法、加工时长等信息通过公示手段、可追溯手段等进行透明公开,保障屠宰加工过程信息无隐藏、准确完整地向外界传递。另外,猪肉供应链各个流程的信息范围广泛、复杂,充分的信息交流共享可以促进猪肉供应链上各个合作伙伴间的协同,为打造出一条高效、高透明的供应链奠定坚实基础。

储藏安全信息透明度是消费者较重视的一方面,可以通过提高科学技术水平加强储藏安全信息透明度。随着科学技术的飞速发展,可以利用信息技术将猪肉储藏过程中的状态及所处的环境转化成信息,并将这些信息推送到平台上来,展现在企业和消费者的眼前,满足消费者对这一过程信息的关注。其他消费者关注的信息也可以通过这一高度透明化的信息平台传递,从而构建一个超标准化的系统。该系统不仅可以满足消费者的需求信息,还利于企业优化生产管理成本,更好地把握市场需求。质检信息透明逐渐成为猪肉供应链透明的重头戏。政府是推动质检机构建设的重要角色,应严格督促质检机构专业化、透明化建设,明确质检机构的透明内容、透明途径等信息。要不断加强质检机构透明建设、加大透明

认证等级区分、规范透明质量检验流程。

如何保障猪肉食品安全,进行猪肉供应链透明度建设是一项重要举措。本研究在分析猪肉供应链各个环节透明度因素的基础上构建猪肉供应链透明度评价指标体系,并利用网络层次分析法对调查获得的有关透明度指标数据进行权重计算,从而确定每项指标对于猪肉供应链透明度的重要性。这种通过量化猪肉供应链透明度问题来分析猪肉供应链的透明度,是食品供应链透明度控制的新思路、新手段,依次类推,可以运用于其他类型食品透明度的研究。控制猪肉食品供应链透明,进行猪肉供应链透明度的评价一直以来都是专家学者深入探讨的重要问题。目前食品供应链透明度评价指标体系的研究尚处于起步阶段,研究猪肉供应链透明度的评价指标体系,旨在丰富我国食品供应链透明度评价指标体系。

参考文献:

- [1] Tao F, Peng Y. A method for nondestructive prediction of pork meat quality and safety attributes by hyperspectral imaging technique[J]. Journal of Food Engineering, 2014, 126(1): 98–106.
- [2] 夏兆敏, 孙世民. 优质猪肉供应链质量行为协调的演进机制: 熵理论的视角[J]. 农业经济问题, 2013(9): 92–97, 112.
- [3] Wognum P M, Bremmers H, Trienekens J H, et al. Systems for sustainability and transparency of food supply chains – current status and challenges [J]. Advanced Engineering Informatics, 2011, 25(1): 65–76.
- [4] 董银果, 邱荷叶. 基于追溯、透明和保证体系的中国猪肉竞争力分析[J]. 农业经济问题, 2014(2): 17–25, 110.
- [5] 朱冬静, 王 凯. 信任视角下消费者可追溯猪肉购买意愿实证分析——基于结构方程模型[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(4): 311–314.
- [6] Kassahun A, Sadowski T, Hartog R J M, et al. Enabling chain – wide transparency in meat supply chains based on the EPCIS global standard and cloud – based services[J]. Computers and Electronics in Agriculture, 2014, 109: 179–190.
- [7] Hong I H, Dang J F, Tsai Y H, et al. An RFID application in the food supply chain: a case study of convenience stores in Taiwan [J]. Journal of Food Engineering, 2011, 106(2): 119–126.
- [8] Hsiao H I, Huang K L. Time – temperature transparency in the cold chain[J]. Food Control, 2015(64): 181–188.
- [9] Trienekens J H, Wognum P M, Beulens A J M, et al. Transparency in complex dynamic food supply chains [J]. Advanced Engineering Informatics, 2012, 26(1): 55–65.
- [10] Chen C, Zhang J, Delaurentis T. Quality control in food supply chain management: an analytical model and case study of the adulterated milk incident in China [J]. International Journal of Production Economics, 2014, 152(6): 188–199.
- [11] 韩文成, 孙世民, 李 娟. 优质猪肉供应链核心企业质量安全控制能力评价指标体系研究[J]. 物流工程与管理, 2010, 32(9): 92–94.
- [12] 王冀宇, 王 磊, 童毛弟, 等. 基于网络分析方法的我国食品安全监管信息透明度指数模型构建[J]. 科技管理研究, 2017(7): 191–198.