

消费者搜寻食品安全信息行为关键因素的识别研究

——基于模糊集理论的 DEMATEL 方法

Identifying the critical factors affecting consumer's seeking
food safety information behavior

——Based on fuzzy DEMATEL method

刘瑞新^{1,2} 吴林海¹

LIU Rui-xin^{1,2} WU Lin-hai¹

(1. 江南大学江苏省食品安全研究基地, 江苏 无锡 214122; 2. 扬州大学旅游学院, 江苏 扬州 225127)

(1. Jiangsu Province Base of Food Safety, Jiangnan University, Wuxi, Jiangsu 214122, China;

2. School of Tourism, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225127, China)

摘要:在构建影响消费者搜寻食品安全信息行为的因素体系基础上,运用模糊集理论与实验决策案例分析方法,分析 17 个影响消费者搜寻食品安全信息行为因素的属性及其相互关系,并识别出其中消费者受教育程度、食品安全风险感知水平、对健康关注程度、对食品质量安全关注程度、产品知识、食品品牌和食品有无质量安全认证为关键影响因素。根据研究结论相应地提出食品生产企业需要进一步加强产品品牌建设和质量管理体系,进一步推进产品质量认证工作。

关键词:食品安全;信息;模糊集理论;DEMATEL

Abstract: Based on the system of 17 factors affecting consumer's seeking food safety information behavior, Fuzzy set theory and DEMATEL method was used to discover the factors' attributes and their relations, then identify 7 critical factors among the system, including consumers' education level, the degree of attention to food safety, consumer attention to health, the perceived risk of food safety, product knowledge, food brands, the food certification of quality. According to the conclusion, enterprises should strengthen product quality and brand construction, promote food safety certification.

Keywords: food safety; information; fuzzy set theory; DEMATEL

中国自 2008 年“三鹿奶粉”起,诸如“瘦肉精”、“地沟油”、“速成鸡”等重大食品安全事件频繁发生,国内民众对食品安全风险的关注达到了前所未有的程度。2012 年中国小

康研究中心发布的中国饮食安全报告^[1]显示:有高达 80.4% 的调查者对中国的食品安全状况严重不满,公众普遍反映缺乏安全感。2014 年发布的《中国民生调查报告》^[2]显示:公众最担心的社会问题是食品安全问题,绝大多数中国民众对国内食品安全工作表示不满意,表示很满意和比较满意的仅占 17.8%。因此中国的食品安全问题十分严峻,已经成为中国当前面临的最大的社会风险之一。风险防控专家吴林海等^[3]指出:信息不对称是食品安全风险产生的根本原因。政府和企业虽然承担着主动发布食品安全信息的社会责任,但在解决信息不对称所引发的食品安全风险问题上,消费者自身占有更重要的因素,这更多地取决于消费者对各种食品安全信息的搜寻、分析与使用,进而对食品的安全程度与质量高低做出准确的判断与购买决策。因此提高消费者对食品安全风险识别与防范水平的有效途径之一,就是提升其搜寻与分析安全信息的能力。

1 文献回顾与研究假设

虽然中外学者在不同学科领域对消费者信息搜寻行为已经进行了大量的研究,但缺乏针对中国消费者食品安全信息搜寻行为的研究,且目前尚未发现将 DEMATEL 方法运用于信息搜寻行为研究的文献。基于刘瑞新等^[4]对消费者信息搜寻行为的研究成果并结合中国消费者信息搜寻行为的实际情况,本研究归纳了 17 个影响消费者食品安全信息搜寻行为的因素,相应假设如下:

1.1 消费者特征

消费者的性别、教育程度和家庭月收入等特征都会对消费者食品安全风险的认知程度和接受程度产生显著影响。Sundaram 等^[5]研究了消费者在网络购物时的信息搜寻行为,发现消费者的年龄、教育程度、收入水平和时间压力都显

基金项目:国家社科重大招标课题(编号:14ZDA069);江苏省高校哲学社会科学优秀创新团队建设项目(编号:2013-011);江苏省教育厅社会科学项目(编号:2013SJD630063);扬州大学人文社科项目(编号:xjj2014-67)

作者简介:刘瑞新(1975—),女,江南大学在读博士研究生,扬州大学旅游学院讲师。E-mail:lrxin1015@163.com

收稿日期:2015-03-15

著影响着消费者的搜寻信息行为。Jamali 等^[6]研究了不同学科领域科学家的信息搜寻行为,发现科学家的性别和认知风格都显著影响其信息搜寻行为。Laurent 等^[7]研究了消费者在维基百科上搜寻健康信息行为,发现消费者的性别、教育程度、上网频率等都对消费者网上搜寻健康信息行为产生了显著影响。

由此假设:消费者的性别(α_1)、受教育程度(α_2)、家庭月收入(α_3)会影响其搜寻食品安全信息行为。

1.2 食品特征

消费者为了能对食品质量做出准确的判断并作出安全购买决策,就会对食品的诸多特征进行信息搜寻。朱淀等^[8]研究了消费者对可追溯猪肉的支付意愿,发现猪肉的价格、外观、产地、有无检疫标识、有无质量认证等因素均影响了消费者对可追溯猪肉信息的使用行为。Berné 等^[9]对消费者在零售业中搜寻产品信息行为进行了研究,结果表明产品的价格、品牌、保质期和销售场所等因素均对消费者的信息搜寻行为产生了影响。张莉侠等^[10]对上海市民搜寻水产品质量安全信息行为进行了实地调查,研究结果也表明,水产品的外观、销售场所及有无质量安全认证等因素都对上海市民搜寻水产品质量安全信息行为产生了显著影响。

由此假设:食品价格(α_4)、品牌(α_5)、产地(α_6)、外观(α_7)、有无质量安全认证(α_8)、有无检疫标识(α_9)、销售场所(α_{10})、保质期(α_{11})会影响消费者搜寻食品安全信息的行为。

1.3 风险感知

风险感知是指消费者由于缺乏外部信息搜寻而产生各种损失的可能性^[11]。William 等^[12]的研究表明,当消费者认为食品中的添加剂具有安全风险时,就会非常关注食品标签上的添加剂含量信息,并有 1/4 的消费者表示在购买食品时会先搜寻食品中添加剂的信息。Mitchell 等^[13]主要从健康、性能、金钱、时间、社会和心理 6 个维度的损失来测量消费者面临的食品安全风险,发现对食品质量安全的关注程度越高,消费者多渠道地对安全信息进行搜寻、规避风险的可能性就越大。

由此假设:消费者对食品质量安全的关注程度(α_{12})和风险感知水平(α_{13})会影响其搜寻食品安全信息的行为。

1.4 健康关注

Acebrón 等^[14]对消费者购买新鲜牡蛎的动机进行研究,发现消费者对健康的关注程度越高,搜寻牡蛎信息的动机就会越强烈。同时 Beaudoin 等^[15]研究了消费者搜寻健康信息和饮食、锻炼彼此的关系,结果也表明消费者对自身健康的关注程度越高,就越发积极主动地搜寻健康信息。

由此假设:消费者对健康的关注程度(α_{14})会影响其搜寻食品安全信息的行为。

1.5 信息搜寻成本

在信息经济学中,信息搜寻成本指的是消费者在搜寻信息时所花费的金钱、时间与精力的总和^[5]。信息经济学从消费者搜寻信息的成本—收益角度出发,认为当信息搜寻成本小于搜寻收益时,消费者就会自动终止其信息搜寻行为^[16]。由于搜寻信息时的便利程度与搜寻时间直接决定了消费者

信息搜寻成本的高低,刘瑞新等^[4]在江苏消费者搜寻猪肉质量安全信息行为的研究中也表明,消费者搜寻信息越便利、时间上越宽松,对猪肉质量安全信息的搜寻水平就越高。

由此假设:消费者搜寻信息的便利程度(α_{15})和消费者所感受到的时间压力(α_{16})都会影响其搜寻食品安全信息的行为。

1.6 购买频率

由于消费者在产品的重复购买中就可以积累有关产品质量知识,购买频率越高,掌握的产品质量知识也就越丰富,相应地会减少搜寻产品信息行为。Kass^[17]通过研究母亲在购买婴儿产品过程中的搜寻信息行为,发现随着购买次数的增加,母亲对产品信息的搜寻量呈下降趋势。同时 Manafo 等^[18]研究老年人在网络上搜寻营养健康信息行为,发现老年人的上网频率显著影响了其搜寻信息的行为。

由此假设:消费者对食品的购买频率(α_{17})会影响其搜寻食品安全信息的行为。

基于上述研究假设,本研究试图采用模糊集理论(fuzzy set theory, FST)同时结合试验决策案例分析法(decision making trial and evaluation laboratory, DEMATEL),考察这 17 个影响消费者安全信息搜寻行为因素的属性及其相互关系,识别出关键影响因素,进而对提升消费者识别与防范食品安全风险水平有针对性地提出建议,同时也为食品企业的安全信息发布和政府的食品安全监管工作提供决策服务,这也是本研究的研究目的。

2 调查设计与数据获取

由于猪肉在中国城乡居民的肉类消费中占主要地位,加之近年来“福喜事件”、“瘦肉精事件”、“黄浦江死猪事件”、“福建 2 000 t 死猪肉流向市场事件”等重大恶劣事件不断被媒体曝光、孵化,使得猪肉质量安全问题一时成为全社会关注的焦点,消费者对猪肉安全具有很高的风险感知,同时商务部也正在积极推进猪肉可追溯信息体系的试点建设。因此为便于消费者对食品安全信息的理解,本研究将猪肉作为研究对象具有较强的代表性和合理性。

基于上述的研究假设,本研究设计了消费者搜寻猪肉安全信息行为影响因素的调查问卷。在江苏省食品安全研究基地和江南大学商学院共邀请了 10 位食品安全管理专家以及消费者行为学的研究学者组成专家群体,分别对这 17 个因素间的相互影响程度进行评判和打分,由此获得 10 份关于消费者食品安全信息搜寻行为影响因素之间关系的专家问卷。

3 研究方法 with 计算结果

在诸多研究领域通常运用 DEMATEL 方法来研究复杂系统中各因素间的相互影响程度,并按照因素间的相互影响矩阵确定各因素在系统中的主次关系,然而在一个复杂的系统中,被访者更愿意使用语言变量而非精确数值来评判因素之间的影响程度^[19]。因此本研究引入了模糊集理论,对专家使用语言变量的评判结果运用三元模糊数(TFN)进行精确的数值量化^[20],然后采用 Opricovic 等^[21]的 CFCS(converting fuzzy data into crisp scores)方法,将专家评判的三元模糊数转化为精确数值。由此得到各因素之间相互影响的

直接关系矩阵,经过 DEMATEL 方法确定出各个影响因素在系统中的主次关系。具体操作步骤如下:

3.1 将专家的语言变量转化为三元模糊数

如表 1 所示,本研究根据吴林海等^[19]的方法设置了语言变量与三元模糊数之间的转化标准,将专家的语言评判结果转化为与之相对应的三元模糊数 $(l_{ij}^k, m_{ij}^k, r_{ij}^k)$ 。本研究中 $k=1,2,3,\cdots\cdots 10, i(j)=1,2,3,\cdots\cdots,17$,表示第 k 位专家评定 i 因素对 j 因素的影响程度,并将之分别记录在 17×17 的矩阵中。

表 1 专家语言变量与对应三元模糊数的转换^[19]
Table 1 Corresponding relationship between linguistic variables and fuzzy numbers

专家语言变量	对应的三元模糊数
N 完全没有影响	(0.0, 0.1, 0.3)
VL 影响很小	(0.1, 0.3, 0.5)
L 影响小	(0.3, 0.5, 0.7)
H 影响较大	(0.5, 0.7, 0.9)
VH 影响非常大	(0.7, 0.9, 1.0)

3.2 专家语言评判结果的去模糊化

根据 CFCS 方法将专家决策的三元模糊数转化为精确数值。整个去模糊化过程按照如下步骤进行:

(1) 步骤 1:将三元模糊数标准化。为了降低专家间较大的主观差异性,按照式(1)~(3)将每位专家评判结果的三元模糊数进行标准化处理。

$$xl_{ij}^k=\frac{l_{ij}^k-\min\limits_{1\leqslant k\leqslant K}l_{ij}^k}{\Delta_{\min}^{\max}}\tag{1}$$

$$xm_{ij}^k=\frac{m_{ij}^k-\min\limits_{1\leqslant k\leqslant K}l_{ij}^k}{\Delta_{\min}^{\max}}\tag{2}$$

$$xr_{ij}^k=\frac{r_{ij}^k-\min\limits_{1\leqslant k\leqslant K}l_{ij}^k}{\Delta_{\min}^{\max}}\tag{3}$$

其中, $\Delta_{\min}^{\max}=\max\limits_{1\leqslant k\leqslant K}r_{ij}^k-\min\limits_{1\leqslant k\leqslant K}l_{ij}^k$
(2) 步骤 2:计算左右标准值。按照式(4)、(5)分别将标准化后的模糊数转化为左右标准值。

$$xls_{ij}^k=\frac{xm_{ij}^k}{1+xm_{ij}^k-xls_{ij}^k}\tag{4}$$

$$xrs_{ij}^k=\frac{xr_{ij}^k}{1+xr_{ij}^k-xm_{ij}^k}\tag{5}$$

(3) 步骤 3:计算总的标准值。按照式(6)将左右标准值转化为总的标准值。

$$x_{ij}^k=\frac{xls_{ij}^k(1-xls_{ij}^k)+xrs_{ij}^kxrs_{ij}^k}{1-xls_{ij}^k+xr_{ij}^k}\tag{6}$$

(4) 步骤 4:按照式(7)获得第 K 位专家反映的 i 因素对 j 因素量化后的影响值。

$$a_{ij}^k=\min\limits_{1\leqslant k\leqslant K}l_{ij}^k+x_{ij}^k\Delta_{\min}^{\max}\tag{7}$$

(5) 步骤 5:按照式(8)计算出专家群体评判的 i 因素对 j 因素量化后的影响值,完成整个三元模糊数的量化过程。

$$a_{ij}=\frac{1}{k}\sum_{k=1}^ka_{ij}^k\tag{8}$$

由此得到了专家群体评判因素间相互影响程度的最终精确数值,并将之记录在 17×17 的矩阵中,构成了表 2 中 DEMATEL 方法所需要的直接影响矩阵 $\mathbf{A}=[a_{ij}]_{17\times 17}$, $i,j=1,2,3,\cdots\cdots,n$,这里 $\mathbf{A}$ 是一个非负矩阵,当 $i=j$ 时,对角元素 $a_{ij}=0$ 。

表 2 消费者食品安全信息搜寻行为影响因素的直接影响矩阵 $\mathbf{A}$
Table 2 Direct influence matrix $\mathbf{A}$ of influence factors of consumer's search behaviors on food safety information

因素	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}	α_{11}	α_{12}	α_{13}	α_{14}	α_{15}	α_{16}	α_{17}
α_1	0.000	0.336	0.400	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.664	0.562	0.498	0.630	0.630	0.561
α_2	0.122	0.000	0.753	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.633	0.531	0.500	0.753	0.700	0.336
α_3	0.122	0.280	0.000	0.155	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.500	0.460	0.500	0.469	0.664	0.460
α_4	0.122	0.122	0.122	0.000	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.660
α_5	0.122	0.122	0.122	0.734	0.000	0.122	0.155	0.633	0.122	0.789	0.122	0.368	0.540	0.122	0.122	0.122	0.438
α_6	0.122	0.122	0.122	0.603	0.438	0.000	0.183	0.183	0.122	0.217	0.122	0.277	0.570	0.122	0.122	0.122	0.337
α_7	0.122	0.122	0.122	0.789	0.122	0.122	0.000	0.122	0.122	0.562	0.695	0.630	0.630	0.122	0.122	0.122	0.438
α_8	0.122	0.122	0.122	0.762	0.562	0.122	0.122	0.000	0.122	0.660	0.122	0.789	0.789	0.122	0.122	0.122	0.374
α_9	0.122	0.122	0.122	0.695	0.308	0.122	0.122	0.122	0.000	0.633	0.122	0.817	0.878	0.122	0.122	0.122	0.343
α_{10}	0.122	0.122	0.122	0.498	0.277	0.122	0.122	0.211	0.122	0.000	0.122	0.500	0.562	0.122	0.122	0.122	0.343
α_{11}	0.122	0.122	0.122	0.633	0.122	0.122	0.502	0.122	0.122	0.217	0.000	0.693	0.762	0.122	0.122	0.122	0.368
α_{12}	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.343	0.122	0.122	0.122	0.000	0.845	0.664	0.122	0.122	0.397
α_{13}	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.405	0.122	0.122	0.122	0.817	0.000	0.724	0.122	0.122	0.500
α_{14}	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.695	0.211	0.000	0.238	0.217	0.337
α_{15}	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.397	0.762	0.217	0.000	0.277	0.211
α_{16}	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.436	0.570	0.438	0.183	0.000	0.407
α_{17}	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.122	0.281	0.343	0.122	0.122	0.183	0.000

3.3 因素间相互关系的 DEMATEL 方法的计算

本研究运用软件 matlab(R2010b),按照如下步骤进行矩阵间的转换与计算:

(1) 步骤 1:按照式(9)将直接影响矩阵 **A** 转化为标准化影响矩阵 **D**。

$$D=\frac{1}{\max_{1\leqslant i\leqslant 17}\sum_{j=1}^{17}a_{ij}}A$$

(9)

(2) 步骤 2:按照式(10)将标准化影响矩阵 **D** 转化为总影响关系矩阵 **T**。

$$T=\lim_{k\rightarrow\infty}(D+D^2+L+D^k)=D(I-D)^{-1}$$

(10)

(3) 步骤 3:按照式(11)和式(12)分别计算矩阵 **T** 中各行 r_i 和各列 c_j 的和。

$$r_i=\sum_{j=1}^{17}t_{ij}$$

(11)

$$c_j=\sum_{i=1}^{17}t_{ij}$$

(12)

由计算得到的 r_i 值即为 i 因素在系统中所给予其他因素的直接或间接影响程度的总和,称为影响度(**D**);而 c_j 表示 j 因素在系统中受到其他因素所给予的直接或间接影响程度的总和,称为被影响度(**R**)。当因素 $i=j$ 时, r_i+c_j 为 i 因素在整个系统中的重要程度,称为中心度(**D+R**),同时 r_i-c_j 称为原因度(**D-R**)。当 $r_i-c_j>0$ 时,表明 i 因素的属性为原因因素,当 $r_i-c_j<0$ 时, i 因素的属性为结果因素。

表 3 影响消费者食品安全信息搜寻行为各因素的 **D**、**R**、**D+R**、**D-R** 的求解值

Table 3 Solution of factor **D**, **R**, **D+R** and **D-R** affecting the consumer's search behaviors on food safety information

因素	D	R	D+R	D-R
α_1	6.428 2	2.498 4	8.926 6	3.929 9
α_2	6.554 9	2.802 5	9.357 4	3.752 4
α_3	5.607 6	3.225 7	8.833 3	2.381 9
α_4	2.955 2	5.986 8	8.942 0	-3.031 7
α_5	5.486 2	3.518 4	9.004 6	1.967 9
α_6	4.448 6	2.498 4	6.947 0	1.950 3
α_7	5.653 0	2.897 7	8.550 7	2.755 3
α_8	5.911 3	4.186 4	10.097 7	1.724 9
α_9	5.612 8	2.498 4	8.111 1	3.114 4
α_{10}	4.259 5	4.598 9	8.858 4	-0.339 4
α_{11}	5.122 1	2.974 6	8.096 7	2.147 5
α_{12}	4.632 8	10.400 0	15.032 7	-5.767 2
α_{13}	4.869 4	10.399 8	15.269 3	-5.530 4
α_{14}	4.176 8	7.104 2	11.281 1	-2.927 4
α_{15}	3.992 3	3.997 1	7.989 4	-0.004 8
α_{16}	4.175 6	4.288 6	8.464 2	-0.113 0
α_{17}	3.000 6	7.796 1	10.796 7	-4.795 6

4 基于计算结果的分析

4.1 影响因素的属性分析

(1) 根据表 3 中原因度 **D-R** 的值大于零来判断,消费者的性别 α_1 、受教育程度 α_2 、家庭月收入 α_3 、产品品牌 α_5 、产地 α_6 、外观 α_7 、有无质量安全认证 α_8 、检疫标识 α_9 和保质期 α_{11} 这 9 个因素属于原因因素。

其中消费者受教育程度 α_2 、性别 α_1 和家庭月收入 α_3 的影响度在 17 个因素中位居第 1 位、第 2 位和第 6 位,但其相应的被影响度却只占第 14 位、第 15 位和第 11 位。这 3 个因素在系统中的影响度都很高,但自身的被影响度却很低,表明受教育程度 α_2 、性别 α_1 和家庭月收入 α_3 3 个因素在整个系统中都主动、显著地影响着其余因素,并在整个影响系统中表现出强烈的主动性。

有无质量安全认证 α_8 、外观 α_7 、有无检疫标识 α_9 这 3 个因素在系统中的影响度分别位居第 3 位、第 4 位和第 5 位,但相应的被影响度仅位居第 8 位、第 13 位和第 16 位。表明这 3 个因素在系统中主动地影响其他因素,但自身较少受到其他因素的影响,在整个系统中表现出一定的主动性。

产品品牌 α_5 、保质期 α_{11} 和产地 α_6 这 3 个因素的影响度分别位居第 7 位、第 8 位和第 11 位,被影响度分别位居第 10 位、第 12 位和第 17 位。表明这 3 个因素在系统中的影响度和被影响度都比较低,即这 3 个因素和系统中的其他因素的相互影响关系比较疏远。

(2) 根据原因度 **D-R** 值小于零来判断,产品价格 α_4 、销售场所信誉 α_{10} 、对食品质量安全关注程度 α_{12} 、食品安全风险感知 α_{13} 、健康关注程度 α_{14} 、搜寻信息的便利程度 α_{15} 、时间压力 α_{16} 和购买频率 α_{17} 这 8 个因素属于结果因素。

其中对食品质量安全关注程度 α_{12} 、食品安全风险感知 α_{13} 、购买频率 α_{17} 和健康关注 α_{14} ,这 4 个因素在系统中被影响度分别位居第 1 位、第 2 位、第 3 位和第 4 位,而其相应的影响度在系统中位于第 10 位、第 9 位、第 16 位和第 13 位。表明这些因素在系统中受到其他因素的强烈影响,本身的影响度却较低,在本质上体现出强烈的被动性。

产品价格 α_4 和销售场所信誉 α_{10} 在系统中的被影响度位于第 5 位和第 6 位,相应的影响度却在系统中位于第 17 位和第 12 位,表现出了一定的被动性。

时间压力 α_{16} 和搜寻信息便利程度 α_{15} 这两个因素在系统中的被影响度位于第 7 位和第 9 位,而其影响度位于第 14 位和第 15 位,其中心度分别位于系统中第 13 位和第 16 位,无论是影响度和被影响度二者的值在系统中都比较低,表明这两个因素在系统中和其他因素的关系比较疏远。

4.2 关键因素的识别

根据吴林海等^[19]对关键因素的识别方法,可以分别从中心度(**D+R**)和原因度(**D-R**)来确定关键因素。因素的中心度越大表示该因素在系统中越重要,原因度则反映了该因素在整个体系中所起的作用。本研究中对影响消费者搜寻食品安全信息行为的关键因素识别:

(1) 消费者对食品安全的风险感知 α_{13} 在 17 个因素中具

有最大的中心度 15.269 3,是系统中心度最大的因素,表明其在系统中发挥的作用最大。因此可以确定为关键因素。同样消费者对食品质量安全的关注程度 α_{12} 、健康关注 α_{14} 和购买频率 α_{17} 的中心度分别位于第 2 位、第 3 位和第 4 位,同样也可以确定为关键因素。这几个因素的共同特点是其被影响度很高,但是其相应的影响度却很低,表明这些因素在系统中具有强烈的被动性。

(2) 有无质量安全认证 α_8 的中心度在系统中居于第 5 位,在系统中具有较高的中心度,其影响度和被影响度分别达到了 5.911 3 和 4.186 4,在 17 个因素组成的复杂系统中分别居第 3 位和第 8 位,表明其在系统中发挥较大的作用,与系统中的其他因素关系也非常密切,因此也是关键因素之一。

(3) 消费者受教育程度 α_2 和产品品牌 α_5 在系统中的中心度分别位于第 6 位和第 7 位。这两个因素的共同点是影响度较高,分别位于第 1 位和第 7 位,其被影响度在系统中却相对较低,显示了强烈的主动性,同时在系统中对其他因素也具有重要的影响,因此也可以确定为关键因素之一。

消费者性别 α_1 和家庭月收入 α_3 这两个因素都属于原因因素,有着较高的影响度和较低的被影响度,但由于其中心度较低,分别位于第 9 位和第 11 位,因此不是关键因素。

其余食品特征的变量,产品产地 α_6 、外观 α_7 、有无检疫标识 α_9 和保质期 α_{11} 这 4 个因素虽然都属于原因因素,其中心度在系统中都很低,分别位于第 17 位、第 12 位、第 14 位和第 15 位,在系统中发挥的作用不大,因此也不是关键因素。而价格 α_4 和销售场所 α_{10} 都属于结果因素,其影响度较低而被影响度较高,在系统中显示被动性,显然也不是关键因素。

时间压力 α_{16} 和搜寻信息便利程度 α_{15} 都属于结果因素,中心度在系统中分别位于第 13 位和第 16 位,无论影响度还是被影响度的数值都比较低,与系统中的其他因素关系比较疏远,因此也不是关键因素。

5 主要结论和政策含义

(1) 影响消费者搜寻食品安全信息行为的 17 个因素彼此交织,共同构成了一个非常复杂的影响系统。

(2) 在 17 个影响消费者搜寻食品安全信息行为因素构成的系统中,不同因素对消费者信息搜寻行为的作用机理各不相同,各自的影响程度、影响方式也有差异。其中消费者的性别、受教育程度、家庭月收入,食品品牌、产地、外观、有无质量安全认证、有无检疫标识和保质期 9 个因素属于原因因素,在系统中主动影响其他因素;而食品价格、销售场所、消费者对健康的关注程度、对食品安全的关注程度、食品安全风险感知、搜寻信息便利程度、时间压力和购买频率 8 个因素属于结果因素,在系统中更多地受到其他因素的影响。

(3) 在影响消费者搜寻食品安全信息行为的 17 个因素中,消费者的受教育程度、对食品安全的关注程度、食品安全风险感知、购买频率、对健康的关注程度、食品有无质量安全认证和食品品牌是 7 个最关键的影响因素。

基于以上研究结论,本研究所涵盖的政策意义如下:

(1) 当前绝大多数消费者对食品安全持有较高的风险感知,这就需要政府加强食品安全监管力度,全方面加强食品质量安全保障体系的建设,对食品生产中的各种违规行为进行严厉查处与整治,整体提升食品安全水平。同时还需加大食品安全知识的宣传力度,正确引导公众的食品安全消费观,以期不断降低公众对食品安全的高风险感知。

(2) 对于食品生产企业来说,产品品牌对消费者的安全信息搜寻行为具有重要影响,需要进一步加强产品的品牌建设和质量安全管理。具有质量安全认知的食品可以有效降低消费者对食品安全的高风险感知,需要企业积极推进无公害产品、绿色产品和其他质量安全认证工作^[22],在消费者心中建立良好的质量安全形象。

(3) 对于消费者来说,需要加强对食品安全知识的素养,逐步建立科学、合理的食品安全风险认知观念,不断提高自身的食品安全风险防范水平。

参考文献

- 1 中国全面小康研究中心. 2011~2012 中国饮食安全报告[J]. 小康, 2012(1): 47~52.
- 2 谢耕耘. 民调蓝皮书:中国民生调查报告[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2014:39.
- 3 吴林海, 刘晓琳, 卜凡. 中国食品安全监管机制改革的思考:安全信息不对称的视角[J]. 江南大学学报(人文社会科学版), 2011, 10(5):116~121.
- 4 刘瑞新, 吴林海. 影响消费者食品安全信息搜寻行为因素研究[J]. 兰州学刊, 2013(11): 104~110.
- 5 Sundaram D S, Taylor R D. An investigation of external information search effort: replication in in-home shopping situations [J]. Advances in Consumer Research, 1998, 25(1): 440~445.
- 6 Jamali H R, Nicholas D. Interdisciplinarity and the information-seeking behavior of scientists [J]. Information Processing & Management, 2010, 46(2): 233~243.
- 7 Laurent M R, Vickers T J. Seeking health information online: does Wikipedia matter? [J]. Journal of the American Medical Informatics Association, 2009, 16(4): 471~479.
- 8 朱淀, 蔡杰, 王红纱. 消费者食品安全信息需求与支付意愿研究——基于可追溯猪肉不同层次安全信息的 BDM 机制研究[J]. 公共管理学报, 2013, 10(3): 129~143.
- 9 Berné C, Múgica J M, Pedraja M, et al. Factors involved in price information-seeking behavior [J]. Journal of Retailing and Consumer Services, 2001(2): 71~84.
- 10 张莉侠, 刘刚. 消费者对生鲜食品质量安全信息搜寻行为的实证分析——基于上海市生鲜食品消费的调查[J]. 农业技术经济, 2010(2): 97~103.
- 11 布莱克威尔, 米尼德, 恩格尔. 消费者行为学[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009: 194~195.
- 12 Williams P, Stirling E, Keynes N. Food fears: a national survey on the attitudes of Australian adults about the safety and quality of food [J]. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 2004, 13(1): 32~39.

(下转第 265 页)

logical quality of fresh peeled white asparagus[J]. Food Control, 2011, 22(3): 369~374.

44 饶先军. 结球生菜冷链物流保鲜技术研究[D]. 福州:福建农林大学, 2011.

45 苏大庆, 王则金. 我国果蔬气调冷藏保鲜的现状 & 展望[J]. 福州大学学报(自然科学版), 2009(1): 704~708.

46 Yoo K S, Lee E J, Patil B S. Changes in flavor precursors, pungency, and sugar content in short-day onion bulbs during 5-month storage at various temperatures or in controlled atmosphere[J]. J. Food Sci., 2012, 77(2): C216~C221.

47 李耕, 张宇航. 我国食品冷藏链存在的问题及对策[J]. 信阳农业高等专科学校学报, 2006, 3(6): 23~44.

48 康明丽, 张平. 减压贮藏理论及技术研究进展[J]. 食品与机械, 2001(2): 9~10.

49 Burg S P. Hypobaric storage in food industry [M]. San Diego: Academic Press, 2014: 159~160.

50 Li Wen-xiang, Zhang Min, Yu Han-qing. Study on hypobaric storage of green asparagus [J]. Journal of food engineering, 2006, 73(3): 225~230.

51 Zhang Juan, Lou Yong-jiang. Controlled freezing-point technique and its applications in food fresh-keeping[J]. Food Research and Development, 2006, 8:40~46.

52 Leng Ping. Controlled freezing-point storage-a new approach for fresh-keeping fruits and vegetables[J]. Journal of China Agricultural University, 1997(3):10~16.

53 Guo Li, Ma Ying, Sun Da-wen, et al. Effects of controlled freezing-point storage at 0 degrees C on quality of green bean as compared with cold and room-temperature storages[J]. Journal of Food Engineering, 2008, 86(1): 25~29.

54 林本芳, 鲁晓翔. 冰温贮藏对西兰花保鲜的影响[J]. 食品工业科技, 2012, 33(19):312~316.

55 Rodov V, Copel A, Aharoni N, et al. Nested modified-atmosphere packages maintain quality of trimmed sweet corn during cold storage and the shelf life period[J]. Postharvest biology and technology, 2000, 18(3): 259~266.

56 颜丽萍, 刘升, 饶先军. 预冷、冷藏运输和销售方法对青花菜品质的影响[J]. 食品与机械, 2012, 28(2): 174~176.

57 申江, 李超, 和晓楠. 果菜类蔬菜公路冷藏运输模拟试验研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(3): 1 510~1 513.

58 申江, 李超, 和晓楠. 叶菜类蔬菜公路冷藏运输模拟试验研究[J]. 食品科技, 2011, 36(5): 70~73.

59 冯愿军. 我国冷藏汽车技术现状及发展方向研究[D]. 南京:南京理工大学, 2002.

60 颜丽萍. 青花菜采后冷链物流保鲜技术研究[D]. 福州:福建农林大学, 2011.

61 聂建波. 绿芦笋的采后冷链保鲜技术研究[D]. 厦门:集美大学, 2012.

62 景萍, 饶. 园艺产品贮运学[M]. 北京:科学出版社, 2009.

63 李江华, 李少敏. 蔬菜冷链流通技术规范操作规程[J]. 粮油加工与食品机械, 2002(6): 9~10.

64 金盛楠, 肖更生, 张友胜. 冷链物流分析及其在食品中的应用现状[J]. 现代食品科技, 2008, 24(10): 1 031~1 035.

65 Vallejo F, Tom S-barber N F, Garc A-Viguera C. Health-promoting compounds in broccoli as influenced by refrigerated transport and retail sale period [J]. Journal of agricultural and food chemistry, 2003, 51(10): 3 029~3 034.

66 Aharoni Y, Copel A, Gil M, et al. Polyolefin stretch films maintain the quality of sweet corn during storage and shelf-life [J]. Postharvest Biology and Technology, 1996, 7 (1): 171~176.

67 聂建波, 陈发河, 刘升. 不同温度对青椒流通过程中微生物及品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(6): 3 591~3 593.

68 刘升, 张建一, 庄友明. 一种蓄冷型运输保温箱: 中国, CN102285495A[P]. 2011—12—21.

69 刘升. 移动式无线数显蓄冷、制冷多功能冷藏箱: 中国, CN203298550U[P]. 2013—11—20.

70 刘升, 贾丽娥, 刘玲. 标准托盘式可折叠保温物流箱: 中国, CN203294457U[P]. 2013—11—20.

(上接第 247 页)

13 Mitchell V W, Harris G. The importance of consumers' perceived risk in retail strategy [J]. European Journal of Marketing, 2005, 39(7/8): 821~837.

14 Acebrón B L, Mangin J P L, Dopico D C. A proposal of the buying model for fresh food products: the case of fresh mussels [J]. Journal of International Food & Agribusiness Marketing, 2000, 11(3): 75~95.

15 Beaudoin CE, Hong T. Healthinformation seeking, diet and physical activity: an empirical assessment by medium and critical demographics [J]. International Journal of Medical Informatics, 2011, 80(8): 586~595.

16 乌家培, 谢康. 信息经济学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 205~206.

17 Kass K P. Consumer habit forming, information acquisition, and buying behavior [J]. Journal of Business Research, 1982 (3): 3~15.

18 Manafo E, Sharon W. Exploring older adults' health information seeking behaviors [J]. Journal of Nutrition Education and Behavior, 2012, 44(1): 85~89.

19 吴林海, 张秋琴, 山丽杰, 等. 影响企业食品添加剂使用行为关键因素的识别研究: 基于模糊集理论的 DEMATEL 方法[J]. 系统工程, 2012, 30(7): 48~54.

20 Von Altrock C. Fuzzy logic and neurofuzzy application in business and finance [M]. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1995: 244~246.

21 Opricovic S, Tzeng G H. Defuzzification within a multicriteria decision model [J]. International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-based Systems, 2003, 11(5): 635~652.

22 刘继萍. 食品企业的管理困境与解决路径[J]. 食品与机械, 2015, 31(2): 274~276.