

孙春伟. 食品安全风险指数的指标体系探析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(3): 241-243.

# 食品安全风险指数的指标体系探析

孙春伟

(哈尔滨工程大学人文学院, 黑龙江哈尔滨 150001)

**摘要:**食品安全风险指数是基于具体的风险指标编制的。食品安全风险指标是食品安全风险因素的具体体现, 可以用于对食品安全风险进行定性定量分析, 可以有不同的分类, 不同的食品安全风险指标之间存在着一定的层级关系, 不同种类的风险指标构成了指标体系。科学地划分食品安全风险指标, 是准确编制食品安全风险指数的关键。

**关键词:**食品安全; 风险指数; 风险指标; 指标体系

**中图分类号:**TS201.6      **文献标志码:**A      **文章编号:**1002-1302(2014)03-0241-03

食品安全风险指数的指标体系是由具有一定关联性的不同种类或者不同层级的指标构成的整体。食品安全风险指标可以分为不同的层级与种类。用于编制食品安全风险指数的指标, 可以根据需要来选择与分类。不同层级的指标或者不同种类的指标, 构成了食品安全风险指数的指标体系。

## 1 食品安全的风险指标与指标体系

食品安全风险指标(food safety risk target, FSRT), 是用来反映食品安全风险情况的具体风险因素的指标化, 是编制与统计食品安全风险指数所要采用的基础材料, 可以用于定性分析与定量分析。食品安全风险指标可以有不同的种类, 可以用数字来表现与衡量, 是从统计学角度, 为了研究食品安全中的各种风险因素的情况而提炼出的作为食品安全风险指数构成内容的各种风险因素。

依据指标形成的基础以及指标与人为因素的关系, 食品安全风险指标可以分为硬指标与软指标。硬指标是指以客观存在的因素为基础的指标, 一般属于直接指标, 例如: 有害物质残留与污染物残留、化学因素、生物因素、物理因素的指标。软指标是指基于人的因素并且能够体现食品安全风险情况的指标, 包括国家法律制度的建设情况、国家标准的制定情况、执法监管情况、食品企业的资质等级、食品企业的安全管理制度与措施及其落实情况等。食品安全的风险存在以及食品安全事故的发生, 在一定程度上是人为因素导致的, 所以食品安全风险指数的指标中可以有软指标。

依据食品安全风险指标与食品安全风险的密切程度, 食品安全风险指标可以分为直接指标与间接指标。直接指标是直接来自于现实并且真实反映实际情况的影响食品安全风险大小的各种指标, 属于食品中自然风险的有害毒素、有害物质残留、致病微生物等成分都属于直接指标。对于直接风险指标, 需要进行风险监测、风险评估来识别与衡量, 需要监管与控制。间接风险指标是在直接风险指标基础上形成的用来描

述或衡量与评价食品安全直接风险情况的指标, 例如: 食品质量检测中的合格率就可以作为间接指标。间接指标是用来说明直接指标的, 是从不同角度对直接指标的揭示。食品安全风险指数编制所依据的指标, 主要应当是直接指标, 也可以使用一定的间接指标。

间接指标以直接指标为基础, 通过概率、统计等数学计算而形成, 经过了人的加工处理, 具有价值判断的成分。因此, 间接指标存在一定的人为因素, 也就存在着一定的不准确性与误差, 甚至存在人为故意造假的情况。我们在编制食品安全风险指数时, 可以使用以下几个方面反映食品安全风险的间接指标: 食品安全检测合格率与不合格率、食品安全事故及其危害、食品安全监管问题。这几方面的指标, 都可以反映食品安全风险情况, 可以视为风险情况的间接体现, 都可以作为食品安全风险的一级指标。

## 2 食品安全风险指标的层级

按照食品安全风险指标所体现的风险内容不同, 风险指标可以分为不同的指标项目或者指标种类。需要特别注意的是, 由于从不同角度划分食品安全的风险指标会存在同一指标出现在不同种类中的情况, 因此在编制食品安全风险指数时, 指标的选择要根据需要确定, 要以解决问题的目标与重点确定, 更要注意指标之间的关联性以及注意避免相同指标的重复使用。

从不同的角度对食品安全风险指标进行层级划分, 结果有所不同。在食品安全风险指数的编制中, 要注意指标划分的不同依据与结果, 避免出现混乱。一般情况下, 食品安全风险指数的编制应当采用 1 种指标体系, 不宜同时采用多种指标体系。

根据食品安全风险指标之间的隶属关系, 我们可以把食品安全的风险指标分为不同的层级, 例如: 分为一级指标、二级指标、三级指标, 一级指标是最高层级的指标, 在一级指标下有数个二级指标, 在每一个二级指标下, 又有数个三级指标。这样, 不同层级的具有一定关联性的众多指标就构成了食品安全风险指数的指标体系。在食品安全风险指数的编制中, 指标层级的选择与指标的选择根据指标的编制需要而确定。一般情况下, 分到三级指标就够用了, 特殊情况下, 可以再分为四级指标。

收稿日期: 2013-08-09

基金项目: 国家社会科学基金(编号: 13BSH014); 中央高校基本科研业务费专项基金(编号: HEUCF20121307)。

作者简介: 孙春伟(1963—), 黑龙江哈尔滨人, 男, 博士, 教授, 从事食品安全制度研究。E-mail: sunchunwei361@163.com。

食品安全风险指数的一级指标,是指具有某种相同性质的一大类型的指标。主要的食品安全风险指数一级指标有:有害物质残留指标、污染物残留指标、食品安全检测指标、食品安全事故与危害指标、食品营养价值指标、食品安全治理指标。在一级指标下,包括多种二级指标,在二级指标下还可以包括三级指标。由此构成了食品安全风险指标的层级关系与指标体系。

### 3 依据法律规范的指标分类与体系

我国有关食品安全的法律法规以及政策中,涉及到食品以及食品中不安全因素的分类可以作为确定食品安全风险指数指标的依据。2009 年的《食品安全法》第二条规定了适用食品安全法的食品活动的范围,包括食品、食品添加剂、食品相关产品,这三大类食品安全监管的对象,可以分别作为食品安全风险指数的一级指标,其中作为一级指标的食品包括很

多食品品种,可以再分为很多二级指标:根据食品的包装情况,分为预包装食品与散装食品;根据食品是否具有特殊的功效,分为普通食品与保健食品。

2009 年《食品安全法》的第二章中规定了食品安全风险监测与评估,其中的第十一条规定:国家对“食源性疾病、食品污染以及食品中的有害因素进行监测。”据此,我们可以把食品安全风险指数的一级指标确定为食源性疾病、食品污染、食品中的有害因素。食源性疾病,是指因为各种饮食原因造成的疾病,是食品安全问题中的事故与不良后果。引起食源性疾病的原因为食品污染与食品中的有害因素。《食品安全法》第二十条和第二十八条规定了食品安全标准与问题食品的具有内容。根据以上规定,可以确定食品安全风险指数的二级指标,例如:农药残留、兽药残留、重金属。

依据法规分类的食品安全风险指数的一级指标与二级指标体系如图 1 所示。

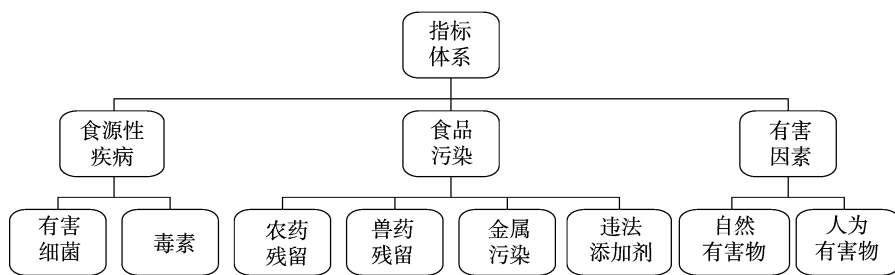


图1 依据法规分类的食品安全风险指数的指标体系

作为一级指标的“食品污染”,主要包括农药残留、兽药残留、金属污染物、违法添加剂、真菌毒素以及致病微生物、寄生虫等,这些成分可以作为二级指标,都属于人为风险中原因造成的,并且是非故意的。

一级指标中的“食品中有害因素”,包括自然有害物、故意添加的有害物 2 个二级指标。自然有害物是生物因素、转基因因素等食品中固有因素造成的。故意添加的有害物包括有害的或者非食用的禁用化学物质、物理物质等,可以是农药、兽药、重金属等。

作为一级指标的“食源性疾病”,是指由食品污染、食品中有害因素等原因造成的致病危害。食品中有害因素特别是致病因素中的生物性自然因素比较特殊,主要是各种有害生物细菌、毒素,可以作为二级指标,例如食物中的李斯特菌、霉变粮食中的霉菌毒素等。

### 4 根据 HACCP 的指标分类与体系

HACCP(hazard analysis critical control point)危害分析与构建控制点,是目前世界上广泛采用的食品安全控制体系。根据 HACCP 的危害分析内容,食品安全危害因素有四大类:生物性危害、化学性危害、物理性危害、转基因危害。

生物性危害因素,常见的有细菌、病毒、寄生虫、霉菌。(1)细菌。可以分为球菌、杆菌、螺旋菌,也可以分为致病细菌与非致病细菌,细菌造成的食品安全风险与危害是造成腐败变质,引起食源性疾病。(2)病毒。对食品的污染虽然不普遍,但是一旦污染,危害严重。(3)寄生虫。一些牲畜、水

产品中有寄生虫存在,食用含有寄生虫的食品,有被感染寄生虫的风险。(4)霉菌。例如黄曲霉素、杂色曲霉素,能够破坏食品的品质或者产生毒素,感染后造成严重危害。

化学性危害因素,常见的有重金属、自然毒素、农业化学药物、洗消剂。(1)重金属。一些重金属对人体健康有危害性,如汞、镉、铅、砷。采矿、冶炼等活动中造成的土地镉污染被农作物吸收后,进入食用农产品中,危害人的健康,可以损害人体器官。重金属污染主要来自化肥、农药、工业三废的污染、食品加工过程中的污染、食用农产品在生长过程中吸收的有毒重金属。(2)自然毒素。一些食物自身含有对人有害的毒素,有的毒素是细菌或霉菌产生的。例如,马铃薯芽中含有大量的龙葵毒素,能引起食物中毒,甚至造成死亡;鱼胆中含有鲤醇,可以损害肝肾和心脑血管;霉变甘蔗中的硝基丙醇能造成人死亡。(3)农业化学药物。包括农药、杀虫剂、除草剂、促生长剂、消毒剂等,在食用农产品中残留危害人的健康。(4)洗消剂。造成的食品安全问题主要来自使用非食品用的洗消剂、非科学地使用洗消剂。有毒有害洗消剂在食物或者餐具中残留,危害人的健康。(5)其他化学危害。例如滥用食品添加剂造成的食品污染。

物理性危害因素,是食品中存在的非食用的物质,一般可以看见,例如食品中的石块、玻璃、头发等异物或者昆虫等,污染食品,危害健康。

转基因食品的危害因素还需要科学的证明,对转基因食品的危害性存在不同的认识。美国于 1973 年以后研制转基因技术,并且应用于农业生产。1999 年,康奈尔大学的研究

人员在《自然》杂志上发表了转基因农产品具有危害性的论文,引起广泛关注。2000 年,欧盟暂停转基因产品的种植。

根据 HACCP 分类的食品安全风险指数的一级指标与二级指标体系如图 2 所示。

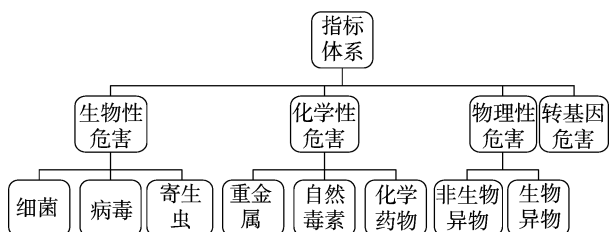


图2 根据HACCP分类的食品安全风险指数的指标体系

## 5 食品安全风险指数指标的学术分类与体系

关于食品安全的风险指标有少量的学术研究成果,从不同角度涉及了食品安全风险指标。例如,有研究人员以食品安全检测合格率为基础建立指标体系<sup>[1]</sup>,也有人把食品安全的制度建设、监管情况、食品企业的自律情况作为指标<sup>[2]</sup>。对食品安全风险指数的指标进行学术分类要科学、全面、合理,不同的分类可以作为编制食品安全风险指数的参考。

### 5.1 食品安全检测合格率与不合格率指标

食品安全的检测合格率指标是反映食品安全风险情况的间接指标。食品安全风险检测合格率与不合格率,是识别与衡量食品安全风险大小情况的指标。这种指标以食品的风险情况为基础形成,具有一定的综合性,但不能等同于食品安全风险本身。

一级指标:食品安全风险检测总体合格率。食品安全风险指数的合格率指标,反映的是食品安全正面的积极情况与信息,是体现食品安全治理成果与成绩的指标。这样的指标用来编制食品安全的正指数,如信任指数、顾客满意度指数。此项一级指标下的二级正指标有:食品卫生检测合格率,致病病原菌抽检合格率,工业源污染物抽检合格率,各种毒素类抽检合格率,食品添加剂抽检合格率,化学农药、兽药残留抽检合格率,热能适宜摄入量,优质蛋白质所占比重,脂肪所占热能比以及各微量元素的适宜摄入量<sup>[3]</sup>。

食品安全风险指数的不合格率指标,反映的是食品安全中存在的问题情况,是负面、消极的指标。我们可以从食品检测不合格率角度划分指标层级与体系。一级负指标检测不合格率下,也可以划分二级指标,即二级负指标。根据风险因素的类别划分,二级检测负指标包括食品卫生监测不合格率、致病病原菌抽检不合格率、化学农药与兽药残留抽检不合格率、工业源污染物抽检不合格率、各种毒素类抽检不合格率、食品添加剂抽检不合格率、食品包装与标签抽检不合格率。根据食品的品种划分,二级检测负指标包括:乳和乳制品检测不合格率、肉和肉制品检测不合格率、禽蛋类检测不合格率、蔬菜检测不合格率、水果检测不合格率、面制品检测不合格率、豆类和豆制品检测不合格率、饮用水、饮料类食品检测不合格率、各种熟食品检测不合格率。

### 5.2 食品中有害物质残留与污染物残留指标

食品中有害物质残留与污染物残留,是食品安全的常见风险来源,是食品安全风险监测、风险评估、风险指数编制等

具体工作的主要指标,也是食品安全风险预防工作的重要部分。这些指标反映了食品中的风险因素与风险来源,主要体现在化学性、生物性、物理性的客观存在的风险因素。这些风险指标是可以运用科学知识 with 科学手段进行监测、评估、识别与衡量的,是可以进行定量分析的,因此应当成为食品安全风险指数的基本指标。

有害物质残留与污染物作为一级风险指标,其下的二级指标主要包括农药残留、兽药残留、生物毒素、植物毒素、海藻毒素、有害微生物、致病细菌、重金属残留、有害微量元素、有害食品添加剂、人用药物残留、抗生素残留、激素残留,例如2012年12月曝光的山东速生鸡养殖中滥用抗生素、激素问题。

对有害物质残留与污染物残留一级风险指标,可以从不同角度分为二级指标。依据风险的来源不同,可以分为食源性病害与工业源污染物2个二级指标。依据风险属性的不同,可以分为化学性指标、生物性指标、物理性指标。

### 5.3 食品安全事故与危害一级指标

食品安全事故与危害作为风险指标,不属于直接食品安全风险,是食品安全风险造成的实际危害结果,反映的是食品安全风险所造成的危害情况,是风险结果,而不是风险本身。食品安全事故与危害,是食品安全风险释放造成实际危害的表现。因此,食品安全事故与危害,作为食品安全的消极情况,也在一定程度上体现了食品安全问题的现状,在编制食品安全风险指数时,此种指标可以作为食品安全的风险指标,但不是必需的指标。

食品安全事故与危害下的二级指标,主要包括中毒人数、伤亡人数、中毒事件发生次数、食品安全事故的等级、事故造成的财产损失、事故影响的范围<sup>[4]</sup>。

### 5.4 食源性疾病一级指标

食源性疾病,过去习惯上称为食物中毒。1984年世界卫生组织(the World Health Organization, WHO)对食源性疾病的定义是:通过摄食方式进入人体内的各种致病因子引起的通常具有感染或中毒性质的一类疾病。这一定义表明,食源性疾患是指通过食物传播的方式和途径致使病原物质进入人体并引发的中毒性或感染性疾病。食源性疾患不包括与不良饮食有关的疾病,例如胃病、糖尿病、高血压等。

食源性疾病的致病原因主要有细菌、病毒、寄生虫、金属污染物、农药等,其中有的是由于食物中的天然有毒物质造成的,例如花生中的黄曲霉素、牡蛎引起的神经麻痹;河豚鱼中的河鲀毒素具有剧毒,对人的危害极大,生食河豚鱼会造成人死亡,食用加工没有熟透的河豚鱼,会发生食物中毒。

### 参考文献:

- [1]李哲敏. 食品安全内涵及评价指标体系研究[J]. 北京农业职业学院学报, 2004, 18(1): 18-22.
- [2]刘清碧,陈 婷,张经华,等. 基于风险矩阵的食品安全风险监测模型[J]. 食品科学, 2010, 31(5): 86-90.
- [3]王琬芩. 食品安全指数(FSI)数学建模与评价[C]. 天津:第三届全国农业环境科学学术研讨会论文集, 2009: 971-981.
- [4]许 瑾,颜 敏,朱 晶,等. 食品安全指数模型的建立及初步验证[J]. 中国卫生资源, 2008, 11(3): 125-127.