

雷勋平, Robin Qiu. 基于供应链的农产品质量安全风险传导机制[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(13): 242–249.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.13.064

# 基于供应链的农产品质量安全风险传导机制

雷勋平<sup>1,2</sup>, Robin Qiu<sup>1,3</sup>

(1. 南京航空航天大学经济与管理学院, 江苏南京 210016; 2. 铜陵学院工商管理学院, 安徽铜陵 244000;

3. 宾夕法尼亚州立大学信息科学系, 美国宾夕法尼亚州马尔委 19355)

**摘要:**立足供应链视角,对农产品质量及其质量安全风险形成过程进行了分析,并从风险源、风险流和风险载体 3 个方面识别了农产品质量安全风险传导的关键要素,以“三鹿奶粉”事件和上海福喜事件为例,剖析了农产品质量安全风险传导路径,进而从责任主体能力风险和不对称风险 2 个方面探讨了农产品质量安全风险传导机制。研究结果,农产品供应链责任主体的行为和风险防控能力直接影响农产品质量安全;信息不对称所导致的消费者逆向选择是诱发风险的关键风险源;道德风险防范效果对农产品供应链责任主体的风险防范意愿有正向影响,并可能阻止道德风险产生。

**关键词:**供应链;农产品质量安全风险;传导路径;传导机制

**中图分类号:** TS201.6      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2017)13-0242-08

食品安全问题已成为世界普遍存在的问题,解决该问题是世界面临的重要难题。农产品作为食品的源头,其质量安全风险是影响食品质量安全的关键因素<sup>[1]</sup>,风险识别与传导机制探究已成为保障农产品质量安全的重要途径。一直以来,国内外学者围绕农产品质量安全问题展开了大量研究,并取得了丰富的研究成果。但是,借助 CNKI、Science Direct、EBSCO、Google Scholar 等国内外检索工具搜索发现,农产品质量安全风险传导的研究较少,特别是其传导机制的研究触及不多,但相关文献对本研究具有很好的借鉴作用。通过对搜集文献的归纳整理,国内外学者在该方面的研究成果主要集中在以下 3 个方面:

## 1 文献回顾

1.1 农产品质量安全风险识别和评价文献较多,但立足供应链探讨农产品质量及其风险形成过程的研究有待深入

有关该方面的研究始于食品质量安全风险的评价。美国食品药品监督管理局(FDA, 1969)、食品法典委员会(CAC, 1995)采用风险发生可能性乘以风险后果计算风险大小,认可并接受从概率(可能性)和影响(后果)评价食品安全风险<sup>[2]</sup>,此后,国外学者就农产品供应链风险、绿色闭环农产品供应链风险进行了研究<sup>[3]</sup>。借鉴国外风险评估经验<sup>[4]</sup>、对食品安全进行预警<sup>[5]</sup>、建立风险评估体系<sup>[6]</sup>和追溯体系<sup>[7]</sup>,是解决食品安全问题的有效手段<sup>[8]</sup>。国内学者主要侧重定量评价方法在食品安全风险评价的应用,如基于物元模型<sup>[9]</sup>、基于 OWA 算子<sup>[10]</sup>、风险-收益法<sup>[11]</sup>、密切值法<sup>[12]</sup>、模糊层次分析法<sup>[13]</sup>、结构方程等。当前公众对食品安全的满意程度与我国社会经济发展成绩反差提醒我们要更加关注农产品安

全,在评价农产品质量安全风险的同时,从供应链视角研究农产品质量和风险的形成过程和机制,保证农产品从农田到餐桌的质量和安全性显得十分重要。

1.2 风险传导的概念已被认可,但基于供应链的农产品质量安全风险传导机制的研究有待展开

自 1921 年奈特的《风险、不确定性和利润》问世以来,风险问题得到关注。国内外学者就道德风险、风险评价指标体系<sup>[14-15]</sup>、企业风险定义与评价<sup>[16]</sup>、风险管理与控制<sup>[17]</sup>等进行了广泛研究。对风险传导的研究始于金融风险传递、信贷风险传导、股市波动风险传导、财政风险传导等,风险传导的概念已被认可<sup>[18-19]</sup>。国内外关于风险传导机制的研究主要集中于企业风险传导机制、金融风险传导机制,即便涉及食品安全,也仅从供应链单一主体如制造商、销售商、核心企业等研究食品安全风险传导机制,而供应链各成员均可能成为食品安全风险源和载体<sup>[20]</sup>,导致食品安全风险,因此,迫使我们必须进一步系统地深入探究基于供应链的农产品质量安全风险传导机制。

1.3 农产品质量安全风险传导机制的研究已被触及,但基于供应链的农产品质量安全风险传导机制的研究有待加强

国外学者主要就食品安全风险传导要素、传导载体、传导路径、传导模式和传导效应进行研究<sup>[21]</sup>,构建食品安全风险传导模型,就食品安全风险产生的原因进行了简单的分析<sup>[22]</sup>,没有触及农产品(食品)质量安全风险传导的关键要素并探究其传导机制。国内学者主要探究了企业风险传导机制、营销风险传导机制、财务风险传导机制等<sup>[16]</sup>,对食品安全风险传导的研究仅从风险源、食品安全信息、风险传导载体和食品安全责任风险传导展开<sup>[23]</sup>。在农产品质量安全风险方面,主要就风险甄别、影响因素和网络控制<sup>[1]</sup>、农产品质量安全道德风险<sup>[24]</sup>和农产品价格风险传导机制研究<sup>[25]</sup>。可见,既有研究虽已触及食品安全风险传导机制,国内外学者主要从技术角度查找单一农产品(食品)安全事件产生的环节并剖析原因<sup>[26-27]</sup>;国内学者则在企业风险、财务风险、营销风险

收稿日期:2017-01-25

基金项目:国家社会科学基金青年基金(编号:13CGL125)。

作者简介:雷勋平(1979—),男,湖北公安人,博士研究生,副教授,主要从事物流和供应链管理、管理决策与评价、食品安全监管研究。

E-mail:leixunping@126.com。

传导机制方面较为成熟,也未能较为全面地探究农产品(食品)安全风险传导机制<sup>[28-29]</sup>。综合测度和评价农产品(食品)质量安全风险并探究其传导机制是治理农产品(食品)质量安全风险的依据<sup>[30]</sup>,因此,有必要探究基于供应链的农产品质量安全风险传导机制。

综上所述,尽管国内外学者在农产品(食品)质量安全风险方面研究取得了丰硕成果,但多侧重于供应链单一环节的风险识别、评价与治理,未能系统地揭示农产品(食品)质量安全风险形成、传导规律,即便有文献尝试探究风险传导机制,也多侧重于金融风险,对农产品(食品)质量安全风险要素分析、风险形成过程、风险传导关键要素与传导机制的研究较少。事实上,立足供应链视角研究农产品质量安全风险传导机制,根本目的是构建无缝联接的治理结构,完善我国“分段监管为主,品种监管为辅”的监管模式,因此,从供应链单一环节探究农产品质量安全风险传导,可能导致农产品质量安全治理依据不足、实践效果较差。此外,风险传导是一个动态的过程,仅是定量的评价农产品质量安全风险高低,较难反映影响农产品质量安全风险的关键因素,表明结合农产品供应链的动态性特点,探究其风险传导机制显得尤为重要。

鉴于此,本研究基于供应链视角,以农产品为例,在分析农产品质量及其质量安全风险形成过程的基础上,进一步从农产品质量安全风险源、风险流、风险载体 3 个方面识别农产品质量安全风险传导的关键要素,并以“三鹿奶粉”事件和上海福喜事件剖析农产品质量安全风险传导路径,进而探究农产品质量安全风险传导机制。

## 2 基于供应链的农产品质量安全风险形成机制

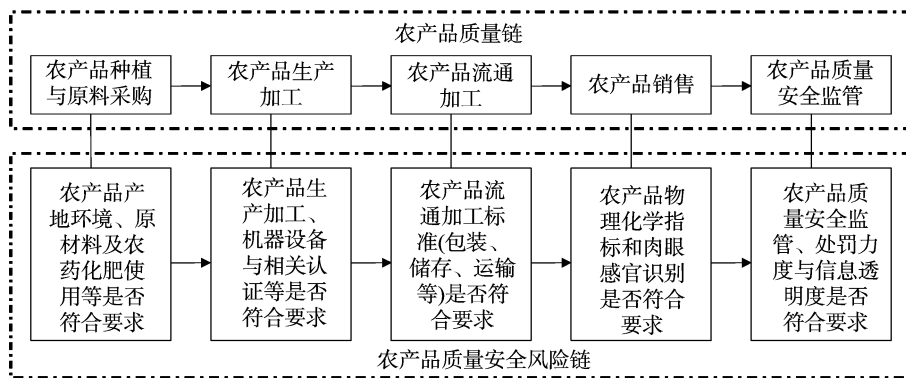


图1 农产品质量安全风险形成过程

## 3 基于供应链的农产品质量安全风险传导的关键要素分析

如前所述,在剖析了农产品质量及其质量安全风险形成过程的基础上,还必须清楚识别农产品质量安全风险传导的关键要素,为供应链视角下农产品质量安全风险传导机制研究提供依据。

### 3.1 农产品质量安全风险源

风险是农产品质量安全风险传导的对象,影响农产品质量安全客观风险的存在是致使农产品质量安全风险传导的重要前提,即风险源。基于供应链视角,本研究探讨农产品质量安全风险源,根据一般食品供应链安全风险的形成原理<sup>[28,31]</sup>,从农产品风险构成因素、风险产生环节、农产品种类

为了探究农产品质量安全风险传导机制,有必要剖析农产品质量形成过程,进而理解农产品质量安全风险的形成过程,为有效识别农产品质量安全风险传导的关键要素奠定基础。

### 2.1 基于供应链的农产品质量形成过程

从农产品供应链构成来看,农产品质量的形成涉及到动植物养殖、饲料加工、采购、生产(流通)加工、仓储、运输、销售、消费等诸多环节。特别是伴随着农产品初、精加工链不断延伸,任何环节的疏忽,都可能会对农产品质量造成不同程度的影响,进而影响农产品的最终质量。而美国质量管理大师朱兰质量螺旋模型,可以解释农产品质量的形成过程。(1)该过程逐步渐进发展,每经过一次循环,都将促进农产品质量的提高;(2)要确保农产品质量安全,必须充分协调各环节的质量职能,并对形成过程进行全程监控;(3)农产品质量安全治理是一项系统工程,需要综合考虑内部和外部的诸多影响因素;(4)农产品质量形成过程的各个环节都是由人来完成,因此,人的质量意识以及对人的管理是农产品质量安全的基本保证。

### 2.2 基于供应链的农产品质量安全风险形成过程

动植物养殖、采购、生产、流通、销售、消费和监管的所有环节,均会发生相应的质量活动,借助供应链的思想,就构成了农产品质量链。由于农产品质量链的每一环节均可能受到各种不确定性因素的影响甚至是干扰,就有可能产生各式各样的农产品质量安全风险,该风险将随着农产品在供应链上的移动而传递,且各风险之间还可能发生相互作用,最终产生农产品质量安全风险。具体而言,农产品质量链与农产品质量安全风险链的关系见图1。

及农产品质量安全风险责任主体 4 个方面进行分析,较为全面地探究农产品质量安全风险源。

3.1.1 资料搜集与数据处理 研究的农产品主要包括初级农产品及以其为原料经加工得到的食品,分别称为Ⅰ类农产品和Ⅱ类农产品。通过对相关网站(表1)报道的查询、整理和筛选,分析近年来(2004—2014年)的主要农产品质量安全事件,获得相应数据。

3.1.2 农产品质量安全风险因素构成 结合农产品质量安全风险形成过程,并借助有关文献以及本研究搜集、整理和筛选的农产品质量安全数据资料,汇总得到我国农产品供应链各环节的质量安全风险因素构成(表2)。

表 1 农产品质量安全事件数据来源网站

序号	网站名称	网址
1	中华人民共和国农业部	http://www.moa.gov.cn/
2	中国食品安全数据库	http://www.fsr.org.cn
3	国家食品安全风险评估中心	http://www.cfsa.net.cn/
4	国家食品药品监督管理总局	http://www.sfda.gov.cn/WS01/CL0001/
5	国家卫生和计划生育委员会	http://www.nhfpce.gov.cn/
6	其他权威综合报道	

表 2 我国农产品质量安全风险因素构成

供应链环节	风险因素构成	详细描述
农产品种植风险	产地环境污染	主要是水、重金属等污染
	化肥、农药等污染	使用超标或高毒农药、兽药;使用非法食用物质饲养食用动物
农产品生产加工风险	采购的原材料不合格	用废弃物、劣质或非食用物质作为原料制作农产品或制作假冒伪劣农产品等
	添加有毒有害物质或滥用添加剂	在农产品中添加超量或超范围添加剂、有毒有害物质等
	生产环境不合格	生产环境卫生条件不达标或生产人员操作失当,导致微生物超标、混有异物等
	认证不合格	农产品未达到国家相关认证标准,或无 QS 标志食品等
农产品流通加工风险	包装违规	使用虚假或有毒有害包装,导致食品受污染或误导消费者食用劣质或有毒食品
	运输不合格	运输工具(暴晒、生鲜农产品非冷链等)等不符合规定,导致食物变质
	销售包装技术不合格	销售过期变质食品、假冒伪劣食品、废弃食品、三无食品
	仓储条件不合格	仓储环境不符合条件或保管失当,导致细菌、微生物超标等
农产品消费/餐饮风险	有害有毒品投入	如滥用双氧水、甲酸等延长腐败期,使用硫磺造成食品的二次污染
	餐饮/消费场所卫生差	餐饮场所卫生环境不达标
	供应过期、腐烂等劣质农产品	餐饮场所供应假冒伪劣食品
农产品监管风险	烹饪中操作不当	烹饪过程添加有害有毒物质;或加热不当,如豆角未煮熟
	监管机构/制度不健全	监管机构或制度缺失
	监管部门懒政	监管机构监管不力
	惩处力度不要求	惩处力度小或惩罚种类少等

3.2 农产品质量安全风险流

相关研究认为,农产品质量安全风险,包括影响农产品质量的所有可能性和不确定性。上述观点较为抽象。为了较为形象并详细地揭示其传导规律,借助供应链管理的基本思想和电路原理,可以将该风险视为一种具体的质量能量,且该能量蕴藏于各种风险源中,一旦风险事件暴发,风险源就会迸发并释放质量能量,并依附于各种风险载体,沿着农产品供应链传导、蔓延,质量能量与供应链节点结合,将改变农产品质量,进而形成基于供应链的农产品质量安全风险。本研究将该质量能量称为农产品质量安全风险流。上述质量能量主要源于农产品供应链各环节,当能量集聚或聚变超过农产品质量的相关标准便开始迸发、传导,并通过供应链各功能而产生彼此之间的耦合,最终导致农产品质量安全风险。当然,一旦供应链主体在相应环节采取措施(风险治理),该能量传导便可能遭受阻滞,从而有效避免农产品质量安全风险,保证农产品质量安全。

3.3 农产品质量安全风险载体

根据企业风险、财务风险和营销风险的概念<sup>[16]</sup>,风险载体是承载和携带危险因素的有形物质和无形效应的总和。一般来说,辨识风险传导载体通常采用流程图分析法,但鉴于农产品质量安全风险传导载体的分类较多且较为复杂,本研究借助供应链管理的思想,揭示农产品供应链的流程,据此有效识别农产品质量安全风险传导载体。根据企业风险传导载体的内涵<sup>[16]</sup>,结合农产品供应链主体行为,本研究的风险传导载体主要包括物资、技术、人力和信息四大载体。物资载体主

要包括农产品原材料、动物饲料、农产品加工设备,是农产品质量安全风险传导中最直观、最易辨识的风险载体;技术载体主要包括农产品的生产和加工操作,以及操作程序等;人员载体主要包括种植者(养殖者)和加工作业人员对种植(养殖)和生产加工作业规程和规范遵守;信息载体贯穿于动植物种养/采购、生产加工、流通加工、销售和消费的全过程,即农产品供应链中的信息流。那么,从供应链来看,农产品质量安全风险载体所承载的风险将依附于农产品供应链各主体:动植物种养者、原材料供应商、农产品生产加工商(制造商)、流通加工者、分销商、消费者和农产品安全监管者,这些将是农产品质量安全风险控制和治理的突破口。

综上所述,农产品质量安全风险既可能是农产品供应链内部(供应链主体活动)所致,也可能是农产品外部环境(农产品质量安全风险治理等)所致,因此,基于供应链视角,农产品质量安全风险关键要素及形成过程见图 2。

4 基于供应链的农产品质量安全风险传导机制

4.1 农产品质量安全风险传导路径

农产品供应链主体和环节较多,且当前主体规模普遍偏小,多数主体由于资金限制和质量安全意识薄弱,致使他们缺乏确保农产品质量安全的技术和能力,也乏于对农产品质量安全进行投入,农产品质量安全风险也因此而产生,且风险会沿着农产品供应链在各主体内或主体之间进行传导,其传导过程必须基于特定的路径,即农产品质量安全风险传导路径。

所谓农产品质量安全风险传导路径,就是农产品质量安

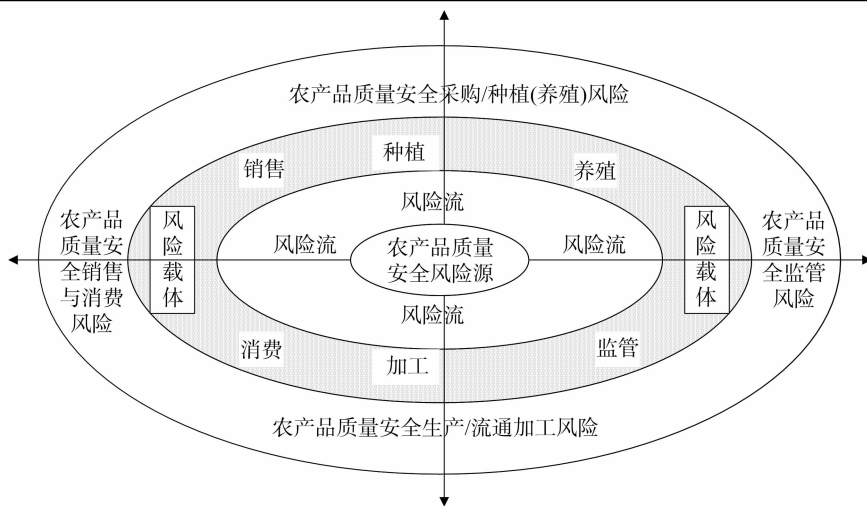


图2 基于供应链的农产品质量安全风险关键要素及形成

全风险在农产品供应链主体或环节,或者供应链主体内部,顺着农产品质量链(形成过程)进行传递的路径。根据企业风险传导原理<sup>[32]</sup>,本研究认为,农产品质量安全风险传导主要有链式、辐射式、集中式、交互式4种传导路径,其中,链式传导路径是农产品质量安全风险传导最常见的路径。笔者所研究的基于供应链的农产品质量安全风险传导路径,也就是在农产品供应链上,风险沿着原料种植、养殖、采购、农产品生产及流通加工、农产品销售与消费的路径进行传递,为了研究供应链外部环境对农产品质量安全的影响,还需要考虑农产品质量安全风险治理问题。综上所述,供应链视角下,农产品质量安全风险传导路径见图3。

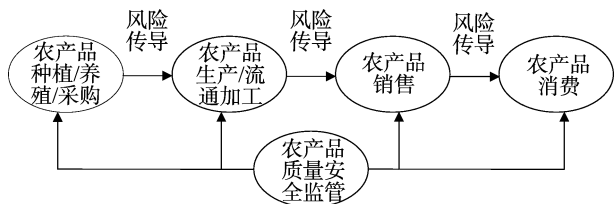


图3 基于供应链的农产品质量安全风险传导路径

从组织层面来看,按照种植/养殖—原材料采购—农产品生产加工—农产品流通加工—农产品销售的路径进行传导;从生产工艺来看,以苹果汁饮料为例,按照新鲜苹果—储运—清洗与消毒—去皮去核—清洗与榨汁—灌装—包装—入库—发货的路径进行传导。由此可见,基于供应链的农产品质量安全风险传导路径具有明确的方向性,即风险的传导与农产品流向一致且沿供应链单向流动。同时,风险呈递增状态,即农产品质量安全风险沿着农产品质量链(质量形成)从供应链上游向下游传递,一旦风险源迸发并释放,农产品质量安全风险可能只增不减,产生的危害也将会越来越强。

以 2008 年的“三鹿奶粉”事件为例,大家对“三鹿奶粉”事件的关注可以追溯到 2004 年的“阜阳劣质奶粉事件”,三鹿当时也在被曝光的不合格奶粉名录之列,但奇怪的是,三鹿后被撤出黑名单,解释是由于工作人员的失误,三鹿被批准正常销售。直至 2008 年 6 月,三鹿再次全方位进入公众视野。后经调查发现,三鹿集团早在 2007 年就不断收到消费者的投诉,真正发展到事态严重始于 2008 年 6 月。结合“三鹿奶粉”事件的始末,根据链式传导路径的含义,可以得到基于供应链的奶制品质量安全风险的链式传导路径(图 4)。

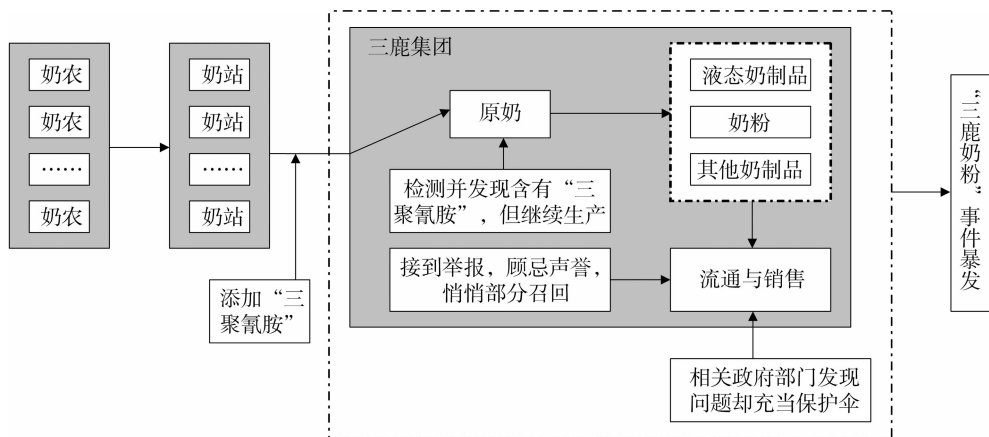


图4 基于供应链的“三鹿奶粉”事件质量安全风险链式传导路径

另外,2014 年上海福喜事件,事件源于 2014 年 7 月 20 日的电视节目曝光,直指该公司“三宗罪”,“问题肉”事件向公

众公布。根据农产品安全质量安全风险传导路径,可以得到上海福喜事件的“问题肉”质量安全风险传导路径(图5)。

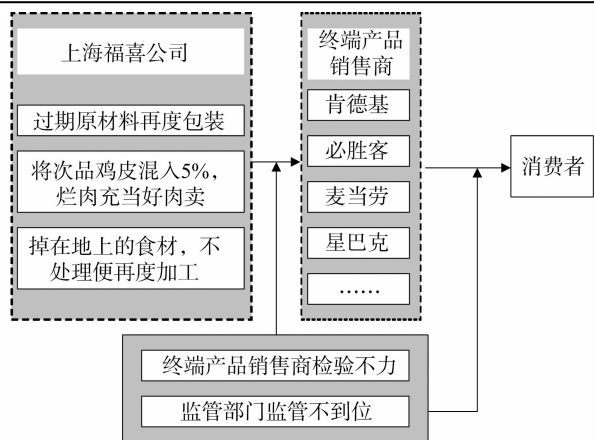


图5 基于供应链的上海福喜事件“问题肉”质量安全风险传导路径

#### 4.2 农产品质量安全风险传导机制

致使农产质量安全风险发生的原因很多,也很复杂。一般而言,农产品供应链主体越多,中转环节也就越多,产生农产品质量安全风险的可能性必将越大。本研究立足供应链视角,主要探讨农产品质量安全责任主体能力风险传导机制与信息不对称风险传导机制。

**4.2.1 农产品质量安全责任主体能力风险传导机制** 在原材料采购环节,鉴于我国农产品原材料提供责任主体大都是分散的个体农户,农产品种植/养殖过程中,滥施化肥、使用毒性大的农药等化学投入品,有些地方牲畜粪便、农村/城市生活污水以及工矿类“三废”等任意排放,致使环境污染,严重影响着农产品产地环境,作为规模小、支付能力差的个体农户缺乏防控这些农产品供应链源头风险的能力,因此,必然影响农产品质量安全。同时,我国虽然是农业大国,但相比国外,农业从业人员技术和水平偏低,多数时候均侧重于追求产量,也就可能过量使用农药、催熟剂、动物饲料和化肥等手段来达到这种目的。但是,一旦这些物质使用不当或者由于鉴别能力缺失,购买、使用不符合标准的化学药品,就可能直接导致农产品种植/养殖环节质量安全问题。

就农产品生产/流通加工环节而言,生产设备及设施、技术和管理投入直接影响农产品质量安全,而农户往往由于市场意识薄弱和资金短缺,致使生产投入较少甚至严重缺乏,那么,农产品原材料检测检验水平自然较低甚至是缺失,增加了农产品市场质量监管与风险治理的难度,也就可能导致较为严重的后果,如不合格原材料流入企业、原材料受到微生物污染甚至是腐烂变质。再者,由于企业员工质量安全风险防范意识淡薄或对食品添加剂的认知与使用能力欠缺,加之较为落后的生产工艺和生产技术,那么就可能在农产品生产加工过程过量使用食品添加剂,或是非法使用国家禁用的化学用品甚至是有毒用品等,直接导致并加剧农产品质量安全风险。流通加工环节,仍然是由于投入缺乏,使得包装技术、存储技术和运输技术落后,甚至使用有毒包装,也就使得农产品被微生物与有害物质污染的机会增加,同样导致农产品质量安全风险。

在农产品销售与消费环节,一方面由于消费者与农产品产地均有一定的距离,农产品特别是生鲜农产品长途运输与存储不可避免,但由于运输与储存技术或者是员工操作不当、责任意识不强等方面的原因,也可能引发农产品销售环节质量安全风险;另一方面在农产品消费环节,就餐环境、烹饪不当或是添加有毒有害物质、消费者农产品质量安全知识缺乏以及风险防范与维权意识较差都可能直接导致农产品质量安全风险的产生与蔓延。在农产品质量监管与风险治理阶段,由于我国农产品种类多,市场繁杂,使得农产品质量监管与风险治理难度大,加之我国监管机构可能懒政不力,以及我国既有的监管模式,也可能会导致农产品质量安全风险。

综上所述,可以发现农产品供应链责任主体的行为和风险防控能力直接影响农产品质量安全,农产品质量链和质量安全风险链并存。进一步分析发现,农产品质量安全是否得到保证,风险能否得到治理,主要取决于农产品供应链责任主体能否紧密合作,任何责任主体发生农产品质量安全风险,若不能得到及时治理,就可能波及到其下游环节,导致发生农产品质量安全事件发生。据此,得到基于供应链的农产品质量安全责任主体能力风险传导机制(图6)。

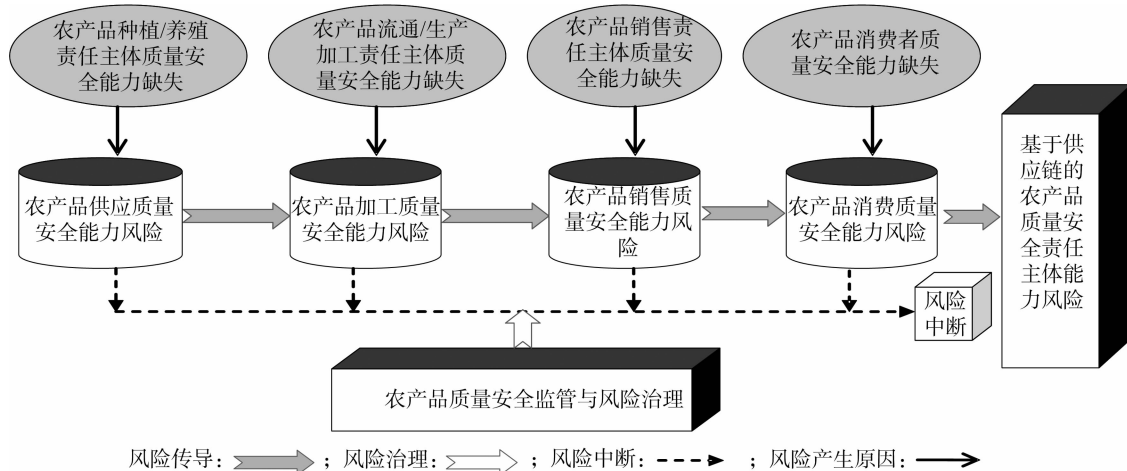


图6 基于供应链的农产品质量安全责任主体能力风险传导机制

**4.2.2 农产品质量安全责任主体信息不对称风险传导机制** 与一般食品一样,农产品不仅是一种商品,更是一种信用品

和经验品,考察农产品质量安全问题,除了打击假冒伪劣,还需衡量其激素、重金属、抗生素和农药含量等<sup>[33]</sup>。当前,作为

农产品供应链责任主体特别是消费者,可能缺少较为丰富的信息对农产品及其服务的质量进行评估,那么食品提供企业和消费者之间将会形成信息不对称,也就可能发生市场失灵现象,进而导致农产品质量安全问题。因此,在一定程度上,农产品市场信息不对称可能成为诱发食品安全问题的重要原因<sup>[34]</sup>。该类风险可以理解为由于农产品供应链责任主体间缺乏信息共享机制,使得责任主体采取投机行为,从而导致农产品市场秩序非常混乱,甚至是市场失灵,此类农产品质量安全风险被定义为基于供应链的农产品责任主体信息风险。根据信息经济学,就其传导机制来说,可以从逆向选择和道德风险 2 个方面进行考察:

**4.2.2.1 逆向选择** 在农产品市场,消费者主要通过直觉和感官去识别农产品质量水平,但由于供需双方之间信息不对称,只有专门的组织借助专门的设备才能够鉴定农产品的真实质量水平,成本很高,鉴于消费者个人支付能力有限,一般无法支付这笔鉴定费用。那么,在现实农产品市场,农产品消费者逐渐对农产品质量就会形成一个心理预期,该心理预期也就是市场上农产品质量的一般水平,且消费者将根据自己对农产品质量的判断进行支付。然而,农产品供应商要想提供高质量的产品,显然需要支付更大的质量投入成本,消费者如果仍然按照市场上一般质量的农产品进行支付,不愿意负担高质量农产品的额外支付,那么,高质量农产品供应商获得的利润就低于正常利润,那么他们将不愿意提供高质量的农产品,故高质量农产品供应减少,市场整体质量水平下降,当该水平降至消费者心理预期之下,导致后果就是消费者愿意负担的质量支付随之减少<sup>[35]</sup>。如此一来,将进入“提供低质农产品→消费者质量支付意愿减少→市场整体质量水平下降

……”的恶性循环,最终导致高质量农产品供应和需求极大减少。

假设:(1)市场上只有高质量农产品(H)和低质量农产品(L)2种;(2)农产品提供者和消费者对农产品质量安全信息的掌握程度是对称的;(3)仅存在高质量水平农产品市场和低质量水平农产品市场。分析之前,对相关参数定义如下: $S_H$ ——高质量农产品的供给量; $D_H$ ——高质量农产品的需求量; $S_L$ ——低质量农产品的供给量; $D_L$ ——低质量农产品的需求量; $Q_H$ ——高质量农产品的市场均衡数量; $P_H$ ——高质量农产品的市场均衡价格; $Q_L$ ——低质量农产品的市场均衡数量; $P_L$ ——低质量农产品的市场均衡价格。

由于高质量农产品的生产成本高于低质量的农产品,且当前假设农产品市场是信息对称的,那么高质量的农产品的价格自然高于低质量的农产品,即  $P_H > P_L$ ,农产品供应商也因此会增加高质量农产品的供应量,那么  $S_H > S_L$ 。此时,高质量农产品市场和低质量农产品市场的供求曲线分别见图 7-a、图 7-b。

事实上,市场上农产品质量安全信息是不对称的,农产品实际交易中,消费者往往会因为不知晓农产品的质量信息而降低对农产品质量的心理预期,即图 7-a 中的需求曲线就会从  $D_H$  左移到  $D_M$ ,且  $D_M$  介于  $D_H$  与  $D_L$  之间。此时,高质量农产品的市场需求就会减少,利润就会降低,它们就会因此而慢慢退出市场,农产品消费者愿意支付的价格将随之降低,需求曲线也随之继续向左移动(图 7-b),低质农产品逐渐占领整个市场,高质农产品市场份额逐渐趋于零。图 7 揭示了农产品信息不对称导致的农产品消费者的逆向选择,这也是基于供应链的农产品质量安全风险产生的关键风险源。

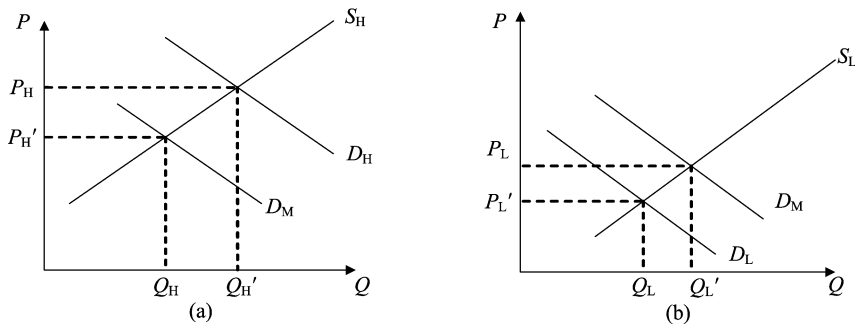


图7 农产品市场逆向选择

**4.2.2.2 道德风险** 通常来讲,道德风险是指由于组织或个人不讲诚信或抱有侥幸心理甚至是不轨企图,最终引发风险事故,导致社会财富损失甚至人员伤亡。本研究探讨的农产品质量安全道德风险特指直接导致农产品质量安全问题的道德风险行为,主要包括农产品种植/养殖者肆意降低农产品质量(如过量使用化肥、剧毒农药、催熟饲料等)、农产品生产加工者(如肆意降低农产品质量、生产制假售假等)、农产品销售商(如虚假广告、隐藏虚假信息等)以及各责任主体不协同的合作。换句话说,本研究所提的农产品道德风险就是农产品供应链责任主体为了追求自身利益最大化,可能会采取上述机会主义行为,进而引发的农产品质量安全问题。以我国奶制品行业为例,就其供应链责任主体的投入成本来看,原奶供应成本、生产加工成本和流通成本占供应链总成本的比例

约为 70% : 20% : 10%,而从其利润分配来看,供应、生产和销售 3 个环节的比例约为 1.0 : 3.5 : 5.5<sup>[28]</sup>。从上述分析可以发现,奶制品供应链责任主体的奶牛养殖及原料奶供应业主的成本投入与利润回报严重失衡。众所周知,奶制品供应链的核心企业是制造商(生产),奶制品企业与奶牛养殖业主通过原料奶供应站连接,从法律上讲,各责任主体之间是一种契约关系,其共同目标应该是通力合作,通过为消费者生产优质的奶制品,从而使得奶制品供应链利益最大化。事实上,我国目前奶制品供应链责任主体没有建立完善合作机制和合理的利益分配机制,仅以利益获取展开合作,使得各责任主体不能完全归属于奶制品供应链这个利益主体。例如,若市场奶制品价格下降,奶制品企业首先考虑的不是如何扩大市场份额,也不是节约生产成本,而是尽可能或一味地去压低原料奶

的收购价格,对奶牛养殖户或奶站更是雪上加霜,产生道德风险,最终结果就是类似于“三鹿奶粉”事件这样的悲剧。综

上所述,基于供应链的农产品责任主体道德风险传导机制见图 8。

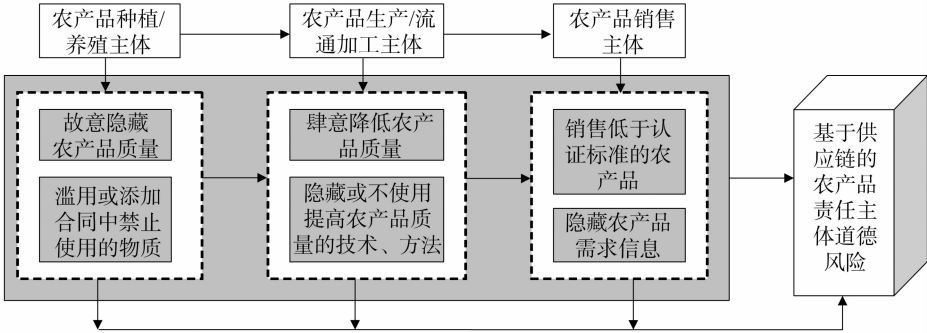


图8 基于供应链的农产品责任主体道德风险传导机制

从某种意义上讲,农产品供应链责任主体之间是一种典型的博弈关系,这种关系的存在能够决定农产品责任主体道德风险的程度。鉴于此,本研究运用博弈论进一步分析农产品供应链责任主体道德风险的传导机制。为了研究方便,结合农产品供应链的特点,现作如下假设:(1)将农产品供应链上游责任主体称之为供应商,下游责任主体称为购买商,构成农产品责任主体博弈模型的 2 个局中人;(2)二者在合作博弈过程中,都是理性经纪人,各自追求自身利益最大化;(3)有 2 种可供选择的策略:诚信、不诚信,即是否选择触发道德风险产生的行为;(4)提供质量安全的农产品售价为  $p_s$ ,成本为  $c_s$ ;提供劣质农产品售价为  $p_w$ ,成本为  $c_w$ ;(5)劣质农产品以售价  $p_s$  和  $p_w$  销售的单位收益分别为  $r_s$  和  $r_w$ 。

显然,根据农产品供应链实际情况,上述变量满足以下关系:

(1)  $p_s > p_w, c_s > c_w, r_s > r_w$ ; (2)  $p_s - c_w > p_s - c_s > p_w - c_w > p_w - c_s$ ; (3)  $r_s - p_w > r_s - p_s > r_w - p_w > r_w - p_s$ 。

供应商和购买商单次支付矩阵见表 3。

表 3 双方单次博弈的支付矩阵

供应商行为	购买商行为	
	诚信	不诚信
诚信	$p_s - c_s, r_s - p_s$	$p_w - c_s, r_s - p_w$
不诚信	$p_s - c_w, r_w - p_s$	$p_w - c_w, r_w - p_w$

从表 3 可以看出,农产品供应商和购买商之间的博弈关系是典型的囚徒困境,由于短期利益的驱使,双方将达到唯一的均衡状态:(不诚信,不诚信),从而致使农产品质量安全道德风险产生。当然,上面仅是双方的单次博弈过程,但在现实生活中,往往都是大量重复购买这些农产品,故双方的博弈关系也将会由单次博弈关系变为多次的重复博弈关系,此时,双方将会考虑长期利益。基于重复博弈的类型,博弈次数及信息成熟度水平是影响重复博弈均衡的主要因素,尽管如此,但根据既有文献,只要重复博弈的次数有限,就不可能改变单次博弈的均衡状态,换句话说,经过有限次重复博弈后,供应商和购买商同样会追求自身利益最大化,依然会选择(不诚信,不诚信),也因此还会产生农产品质量安全道德风险。

若重复博弈次数是无限的,且假定从短期来看,双方选择不诚信所得收益很少,经过多次重复博弈,双方可能会考虑选择(诚信,诚信)。由此可见,双方诚信合作在一定意义上可以防止道德风险的产生,保证农产品质量安全。针对道德风

险产生的条件,构建农产品供应商与购买商不同情形下的博弈模型,据此分析农产品质量安全道德风险传导机制。

在具体分析之前,首先作如下假设:(1)双方基于供应链整体利益考虑,合作的概率为  $x$ ,那么不合作的概率为  $(1-x)$ ;合作防范道德风险的概率为  $y$ ,那么不合作防范道德风险的概率为  $(1-y)$ ;(2)农产品供应链中,供应商所得正常收益为  $R_u$ ,若一旦发生道德风险,则会遭受损失  $C$ ;此时,如果双方选择合作,共同防范道德风险,供应商遭受的损失为  $\alpha C$ ,其中  $\alpha$  为损失系数;(3)农产品供应链中,购买商所得正常收益为  $R_l$ ,若一旦发生道德风险,则会遭受损失  $C$ ;此时,如果双方选择合作,共同防范道德风险,购买商遭受的损失为  $(1-\alpha)C$ 。

根据上述假设,可以得到供应商和购买商的混合静态博弈收益矩阵(表 4)。

表 4 农产品供应链责任主体博弈收益矩阵

供应商行为	购买商行为	
	合作( $x$ )	不合作( $1-x$ )
合作( $y$ )	$R_u - \alpha C, R_l - (1-\alpha)C$	$R_u, R_l - C$
不合作( $1-y$ )	$R_u - C, R_l$	$R_u - C, R_l - C$

从表 4 可得,农产品供应链供应商的期望收益为:

$$E_u = y[x(R_u - \alpha C) + (1-x)R_u] + (1-y)[x(R_u - C) + (1-x)(R_u - C)] \quad (1)$$

农产品供应链购买商的期望收益为:

$$E_l = x\{y[R_l - (1-\alpha)C] + (1-y)R_l\} + (1-x)[y(R_l - C) + (1-y)(R_l - C)] \quad (2)$$

通过一阶最优化条件:

$$\frac{\partial E_l}{\partial x} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial E_l}{\partial y} = 0 \quad (4)$$

联立式(3)、(4)求解得到双方混合策略静态博弈纳什均衡最优解为:

$$\begin{cases} x^* = \frac{1}{\alpha} \\ y^* = \frac{1}{1-\alpha} \end{cases} \quad (5)$$

从公式(5)可以看出, $x$  与  $\alpha$  成反比, $y$  与  $(1-\alpha)$  成反比。深入分析可以有 2 点启示:(1)在农产品供应链存在道德风



险的情形下,农产品供应链责任主体共同防范风险时,双方合作的概率与损失系数直接相关;(2)当合作能够防范和降低道德风险的程度越高,农产品供应链责任主体更加倾向于合作。因此,可以得到以下结论,农产品供应链责任主体共同防范道德风险的效果越好,责任主体的关系越发紧密,共同防范道德风险的概率就越大,这样也就可能阻止道德风险的产生。

## 5 结语

本研究立足供应链视角,对农产品质量及其质量安全风险形成过程进行了分析,并从农产品质量安全风险源、风险流和风险载体出发,深入识别了基于供应链的农产品质量安全风险关键要素,进而在剖析农产品质量安全风险传导路径的基础上,从农产品质量安全责任主体能力和信息不对称 2 个方面探究了农产品质量安全风险传导机制。鉴于实证条件的限制,本研究仅从理论层面对农产品质量安全传导机制进行了定性分析与探讨,在今后的研究中,将专注于从定量研究(如基于供应链的农产品质量安全风险测度与风险传导、扩散的定量评价等),更深入地探究农产品质量安全风险传导机制,特别是据此探讨供应链视角下农产品质量安全风险治理等问题。

## 参考文献:

- [1] 万俊毅,罗必良. 风险甄别、影响因素、网络控制与农产品质量前景[J]. 改革,2011(9):78-85.
- [2] Barker G C, Gómez - Tomé N. A risk assessment model for enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in pasteurized milk: a potential route to source - level inference[J]. Risk Analysis,2013,33(2):249-269.
- [3] Marsden T, Banks J, Bristow G. Food supply chain approaches: exploring their role in rural development[J]. Sociologia Ruralis, 2000,40(4):424-438.
- [4] 叶志华,汤晓艳,戚亚梅. 食品安全管理及其体系建设探讨——中欧食品安全管理学术研讨会侧记[J]. 农产品质量与安全,2006(4):7-10.
- [5] 罗云波,陈思,吴广枫. 国外食品安全监管和启示[J]. 行政管理改革,2011(7):19-23.
- [6] 陈君石. 风险评估是食品安全风险交流的重要信息来源[J]. 中国食品,2013(4):10-11.
- [7] Golan E H, Krissoff B, Kuchler F, et al. Traceability in the US food supply: economic theory and industry studies[J]. Agricultural Economic Report,2004(3):10-18.
- [8] 王东亭,饶秀勤,应义斌. 世界主要农业发达地区农产品追溯体系发展现状[J]. 农业工程学报,2014,30(8):236-250.
- [9] 李亚楠,傅忠宁,张龙忠,等. 基于物元分析的鲜活农产品供应链风险评价[J]. 物流技术,2015(1):212-215.
- [10] 颜波,石平,丁德龙. 物联网环境下的农产品供应链风险评估与控制[J]. 管理工程学报,2014,28(3):196-202.
- [11] 崔凤霞,罗伟,罗季阳,等. 风险-收益法概述及其在食品安全风险评价中的应用[J]. 食品工业科技,2012,33(14):53-56.
- [12] 谢锋,陆洋,谭红,等. 密切值法在食品安全分析评价中的应用[J]. 贵州大学学报(自然科学版),2011,28(5):131-132.
- [13] 武力. “从农田到餐桌”的食品安全风险评价研究[J]. 食品

工业科技,2010,31(9):304-306.

- [14] Vetter H, Karantininis K. Moral hazard, vertical integration, and public monitoring in credence goods[J]. European Review of Agricultural Economics,2002,29(2):271-279.
- [15] 余许友,任会朋. 我国农村金融机构操作风险特征及评价[J]. 上海经济研究,2015(5):26-33.
- [16] 邓明然,夏喆. 基于耦合的企业风险传导模型探讨[J]. 经济与管理研究,2006(3):66-68.
- [17] 王志涛,苏春. 消费者风险感知、风险偏好与企业食品安全的风险控制[J]. 上海经济研究,2014(9):120-128.
- [18] Perelstein J S. Macroeconomic imbalances in the United States and their impact on the international financial system[D]. New York: Brad College,2009.
- [19] 刘纯霞,舒彤,汪寿阳. 基于小世界网络的供应链中断风险传导过程研究[J]. 商业经济与管理,2015(5):24-30.
- [20] Rong A Y, Akkerman R, Grunow M. An optimization approach for managing fresh food quality throughout the supply chain[J]. International Journal of Production Economics,2011,131(1):421-429.
- [21] Fraser R, Monteiro D S. A conceptual framework for evaluating the most cost-effective intervention along the supply chain to improve food safety[J]. Food Policy,2009,34(5):477-481.
- [22] Rosca I D, Vergnaud J M. Approach for a testing system to evaluate food safety with polymer packages[J]. Polymer Testing,2006,25(4):532-543.
- [23] 慕静. 食品安全监管模式创新与食品供应链安全风险控制的研究[J]. 食品工业科技,2012,33(10):49-51.
- [24] 姜莉. 农户信用与农产品质量安全道德风险问题研究[J]. 商业经济,2013(18):4-5.
- [25] 黄寒. 鲜活农产品供应链价格风险传导机理探索[J]. 商业经济研究,2015(12):30-31.
- [26] Stringer M F, Hall M N. A generic model of the integrated food supply chain to aid the investigation of food safety breakdowns[J]. Food Control,2007,18(7):755-765.
- [27] Van Asselt E D, Meuwissen M P M, van Asseldonk M A P M, et al. Selection of critical factors for identifying emerging food safety risks in dynamic food production chains[J]. Food Control,2010,21(6):919-926.
- [28] 张红霞,安玉发,张文胜. 我国食品安全风险识别、评估与管理——基于食品安全事件的实证分析[J]. 经济问题探索,2013(6):135-141.
- [29] 刘永胜,申文娟. 农产品供应链风险评估研究综述[J]. 物流技术,2013(23):359-362.
- [30] 吴林海,王淑娴, Hu W Y. 消费者对可追溯食品属性的偏好和支付意愿:猪肉的案例[J]. 中国农村经济,2014(8):58-75.
- [31] 肖静. 基于供应链的食品安全保障研究[D]. 长春:吉林大学,2009.
- [32] 李刚. 供应链风险传导机理研究[J]. 中国流通经济,2011(1):41-44.
- [33] Caswell J A, Padberg D I. Toward a more comprehensive theory of food labels[J]. American Journal of Agricultural Economics,1992,74(2):460-468.
- [34] 雷勋平,陈兆荣,王亮,等. 供应链视角下的我国食品安全监管对策研究[J]. 资源开发与市场,2014(7):852-856.
- [35] 周开宁,郑少锋. 农产品质量安全问题中的市场失灵与政府干预[J]. 内蒙古社会科学,2010(5):106-109.