

李倩,张圣忠,王芳. 基于博弈分析的食品安全风险监管策略研究[J]. 江苏农业科学,2013,41(9):268-270.

基于博弈分析的食品安全风险监管策略研究

李倩,张圣忠,王芳

(长安大学经济与管理学院,陕西西安 710064)

摘要:食品安全质量监控激励机制缺失是导致食品安全事故频发的重要原因。通过分析信息不对称性、信用缺失环境下食品安全风险的形成与传递效应,基于供应链主体自身监控的视角,建立食品供应链各主体之间的经济博弈模型,经求解经济博弈的纳什均衡发现:生产商可以通过有效监控方式和奖惩机制降低安全风险,处于弱势的消费者也可以通过提高对食品的品质识别能力和应用法律武器维权能力来防御食品安全风险。

关键词:食品流通;安全风险;风险传递;风险防范

中图分类号:TS207.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2013)09-0268-03

“民以食为天,食以安为先”,食品安全事关国计民生,直接维系着亿万人的生命健康,关系到整个社会的稳定与发展,但由于安全事故多发、频发,各级政府和学者都在致力探讨食品安全预警和监管策略。究其原因,除了常规的表征性因素(如微生物污染及化肥、农药、生长激素等残留)影响外,政府监管体制与机制不到位、监管信息不畅、部分监管人员缺乏责任感、监测与预警机制缺失等制度体制问题仍是主要原因^[1-3]。与发达国家相比,我国食品安全体系在法律标准、组织体系、技术保障等方面均存在显著差距^[4]。虽然我国也建立了“多龙治水”的预警监管体系,但是食品安全的多方协调、齐抓共管的长效治理机制始终未能发挥效用,尤其是未能建立起生产者、流通者和消费者等社会各方参与食品安全监管的长效激励机制。

从供应链运作的角度来看,由于我国市场经济体制下食品行业“重生产、轻流通”思想的束缚、食品流通状态无序以及食品产业链的不断延伸,流通环节影响食品安全的因素也日趋复杂,因此食品流通领域仍是食品安全监管的薄弱环节之一^[5]。据有关部门统计,流通环节能够解决 20%~30% 的食品安全问题。然而,我国目前对流通环节的食品安全问题研究多集中于从政府监管的角度探寻食品安全监督管理机制,却对食品流通领域各经济主体之间信息不对称、信任缺失引起的各主体利益演化博弈失衡以及社会信任机制缺失等深层次的经济问题缺乏足够关注,这也是导致现行的食品安全监管机制与实践需要契合度不高的重要原因。鉴于此,本研究将立足于完善和改进食品流通环节监管体系的需要,在剖析食品安全风险形成与传递机理的基础上,建立食品供应链各经济主体之间的利益均衡博弈,以探寻食品安全监管的相关对策,最终期望从根本上解决食品安全的科学管理问题,为消费安全提供保障。

1 信息不对称下的食品安全风险

从风险管理的角度来看,食品安全风险可以理解为食品安全事件发生的概率或食品安全事件发生后给供应链各主体带来的经济损失。在食品供应链安全风险或有害物质传播与安全控制研究方面,易凌等^[6]、张汉江等^[7]、李艳波等^[8]、许民利等^[9]也认同流通环节中各主体成员间的信息不对称、政府管理部门缺乏全面的食品安全信息,以致于消费者无法掌握有效信息,才是产生食品安全风险的根本原因,于是分别基于博弈论方法对简化的食品供应链的策略选择进行了有意义的探讨,作出了各自的理论贡献。

1.1 信息不对称对食品安全风险的影响

信息不对称是食品流通环节面临的普遍现象,这不但会破坏食品市场的公平交易,使天平倾向信息优势方,还可能导致整个食品供应链的信任危机。其影响具体体现在^[10]:其一,食品市场信息在经济主体之间、经济主体与消费者之间不对称,极易导致食品市场的逆向选择和道德陷阱,而主体的行为选择是安全风险的直接导火线。其二,在信息不对称和短期利益的驱动下,经济主体为追求利益最大化,会有机会主义倾向。其三,在信息不对称情况下,由于食品的优劣难以区分,会引发食品市场上劣品驱逐良品的现象。其四,我国食品生产经营者众多,市场透明度低,失信的经济主体虽然被某个环节逐出,却可以包装后进入另一个环节继续谋取非法利益。

1.2 食品流通环节的风险传递

从风险产生的根源来看,食品质量安全风险可能通过供应链上任何一个环节进入到食品流通领域中。同时,由于食品是国民最基本的消费品,流通速度快、数量大,如果一旦出现食品质量安全风险而未能及时补救,风险将随着供应链向下游急剧扩散,引发大规模社会危机。食品原材料的供应、食品的生产与销售、消费构成完整的食品供应链,简化结构如图 1 所示,其中风险也如同供应链的资金流、物流和信息流一样会在不同主体之间进行传递。因此,在食品流通过程中,唯有通过建立生产企业、政府和消费者三位一体的监控模式,才能从根本上防御和控制食品安全风险。

收稿日期:2013-06-13

基金项目:国家自然科学基金(编号:71001011);霍英东基金第十三届青年教师基础性研究项目(编号:131079)。

作者简介:李倩(1984—),女,陕西西原人,博士,讲师,主要从事物流经济、供应链风险管理研究。E-mail:laplace0911@163.com。

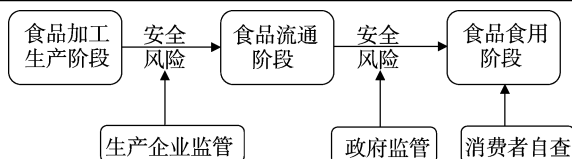


图1 简化结构的食品供应链安全风险传递机理

2 不对称信息下食品安全监督博弈分析

本研究探讨的是食品流通环节的食品安全风险问题,故假定加工生产商将生产出来的合格产品全部交由第三方企业负责销售,显然第三方企业是包括策划、包装、仓储、配送、销售等服务的一体化综合性商贸物流企业。简化地认为食品供

应链所涉及的主体主要包括食品加工生产商、第三方企业、消费者以及政府监管部门,其中食品供应链中的成员企业(食品加工生产商、第三方、消费者)在食品的交易过程中均有自主的决策权,并选择符合理性经济人利益最大化的理论假设,则其拓展式博弈如图2所示。

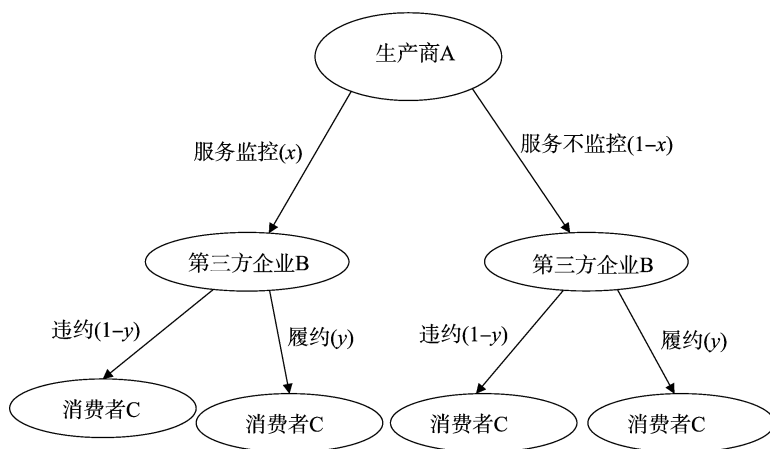


图2 食品供应链拓展式博弈

2.1 模型假设

(1)由于本研究重点探讨流通领域的安全风险产生及传递问题,故此处假设加工生产商A所生产的是安全的、不存在质量问题的食品。(2)对流通环节的主体第三方企业来说,存在2种行为选择:全部销售该加工生产商的合格产品;销售一定比例该加工生产商的合格产品,并且销售一定比例其他生产商的不合格产品。(3)对于消费者而言,假设有部分消费者发现问题食品后,会采取法律行动来捍卫自己的权益,并且维权需要一定的费用,当消费者采取法律行动胜利后,会获得部分收益。(4)掺假或者有毒、有害物质价格很低,可忽略不计。

2.2 模型参数说明

假设消费者的真实需求量为 D ,是第三方企业的完美信息,由于第三方企业掌握着准确的信息,会对食品加工生产企业造成不利。当第三方企业预测市场真实需求量为 D ,在与加工生产企业的博弈中第三方企业就有通过“欺骗”获利的动机,第三方企业在博弈中的战略选择是“欺骗”和“诚实”,即它可以销售一部分食品加工生产商A的合格产品(比例为 y),也可能会通过掺入一部分不合格产品(比例为 $1-y$)来获取更大的收益。

与此对应,食品加工生产商A在博弈中的战略选择是服务质量的“监督”与“不监督”。如果生产商A对第三方企业B进行监控,设需要支付监控费用 ε ,并对第三方商贸物流企

业的“欺骗”行为处以设定的惩罚额度 K ,且 K 与其发现的掺假比率 $1-y$ 呈正相关。

供应商意识到物流活动存在难以准确监测的情况,不妨设其对第三方企业B的服务可测量性程度为 a , $0 < a < 1$ 。 a 不仅与物流服务的自身特性、服务质量评价指标体系等因素相关,还与第三方企业的企业资质、信用等级和社会综合评价等指标有关。

食品加工生产商A支付给第三方企业B的单位报酬方式为固定报酬 w +绩效报酬 $\gamma(p-w)$ 。其中: γ 是为鼓励第三方企业B开展差异化服务而设定的提成系数, p 为第三方企业B努力后获得的销售价格,则供应商A的收入函数为 $(1-\gamma)(p-w)$ 。

2.3 生产商与第三方企业博弈分析

假设第三方企业B选择完全履约时,它会付出努力,以单位食品价格 p 销售完成生产企业A的产品数量 D ,并获得报酬 $[w+\gamma(p-w)] \times D$ 。若生产商A选择监控,则其收益为 $(1-\gamma)(p-w) \times D - \varepsilon$;若生产商A选择不监控,则其收益为 $(1-\gamma)(p-w) \times D$ 。

假设第三方企业B存在欺骗时,它同样付出努力,以单位价格为 p 将食品销售给消费者,第三方企业B的欺骗行为表现为销售完成生产企业的产品数量 yD ,还销售 $(1-y)D$ 的不合格产品,违约概率为 $1-y$ 。在完成生产商生产量 yD 的情况下,其可获得的报酬为 $[w+\gamma(p-w)] \times yD$;销售不合格

产品获得的利润为 $p \times (1 - \gamma)D$ 。通过这一违约事件,第三方企业 B 获得的私利为 $\phi = (1 - \gamma)D \times [p - w - \gamma(p - 1)]$ 。

如果生产商 A 选择监控,设它发现第三方企业 B 欺骗的概率为 $a(1 - \gamma)$,给予惩罚为 K ,则未能发现第三方企业欺骗的概率为 $1 - a(1 - \gamma)$,第三方企业 B 的期望收益为 $[w + \gamma(p - w)] \times yD + p \times (1 - \gamma)D - a(1 - \gamma) \times K$,加工生产商 A 的收益为 $(1 - \gamma)(p - w) \times yD + a(1 - \gamma) \times K - \varepsilon$ 。

如果生产商 A 选择不监控,则第三方企业 B 的收益为 $[w + \gamma(p - w)] \times yD + p \times (1 - \gamma)D$,生产商 A 的收益为 $(1 - \gamma)(p - w) \times yD$ 。

如果设生产商 A 对物流企业 B 的监控概率为 x ,则不监控的概率为 $1 - x$,可以得出图 2 中生产商 A 的收益为

$$U_A(x, y) = x[(1 - \gamma)(p - w) \times yD + a(1 - \gamma) \times K - \varepsilon] + (1 - x)[(1 - \gamma)(p - w) \times yD] \quad (1)$$

对公式(1)关于 x 求一阶导数并令其等于 0,得

$$\frac{\partial U_A(x, y)}{\partial x} = (1 - \gamma)(p - w) \times yD + (1 - \gamma)aK - \varepsilon - (1 - \gamma)(p - w) \times yD = 0。$$

由此可得第三方企业 B 履约的概率为

$$y = 1 - \frac{\varepsilon}{aK}。 \quad (2)$$

同理,可得到第三方企业 B 的收益为

$$U_B(x, y) = x\{[w + \gamma(p - w)] \times yD + p \times (1 - \gamma)D - a(1 - \gamma) \times K\} + (1 - x)\{[w + \gamma(p - w)] \times yD + p \times (1 - \gamma)D\}。 \quad (3)$$

对公式(3)关于 y 求一阶导数并令其等于 0,可得

$$\frac{\partial U_B(x, y)}{\partial y} = x\{[w + \gamma(p - w)] \times D - pD + aK\} + (1 - x)[w + \gamma(p - w)] \times D - pD(1 - x) = 0。$$

解得

$$x = \frac{(1 - \gamma)(p - w)D}{aK}。 \quad (4)$$

于是,得到该博弈的纳什均衡解为

$$(x^*, y^*) = \left\{ \frac{(1 - \gamma)(p - w)D}{aK}, 1 - \frac{\varepsilon}{aK} \right\}。 \quad (5)$$

根据生产商与第三方企业之间的博弈结果,可以得到以下推论:

推论 1:第三方企业 B 的服务可测量性程度 a 越大,产品的合格水平 y 越高,监控水平 x 越小。在检查检验制度与技术方面,目前我国的检测监测体系基本上都是以政府为主导,同时缺乏定点主动的检查网络,没有对引起食物中毒事件中常见的致病菌进行危险性评价的背景资料,因此无论是政府监督、企业监控还是消费者自查,都应该提高食品检查检验技术和检查能力,以追求最佳的食品安全控制效果。

推论 2:生产企业对第三方商贸物流企业的欺骗行为惩罚额度越大,产品的合格水平越高,监控水平越小。可见在食品安全监管过程中,惩罚机制对控制食品安全质量起着直接有效的作用。

推论 3:当生产企业为鼓励第三方企业开展差异化服务时,可以通过适当提高奖励水平来降低监控水平;同时,也可通过加大监控投入来提高食品合格率。

2.4 消费者与第三方企业博弈分析

在食品流通领域中,由于经营者比消费者更清楚自己所销售商品的质量、性能和效用,因此会依靠信息优势卖假冒伪劣产品,消费者要了解食品的真实质量,则需要花费一定的费用,而消费者的理性选择是即便处于劣势也不愿意去搜寻信息。同时,即使消费者自己检查发现了食品的安全质量问题,向工商质监部门申请维权能获得补偿效益,但也需要一定的维权成本。显然食品质量问题的概率与掺假的概率呈正相关,只有在补偿效益大于维权成本的情况下,消费者作为理性人才会选择维权;反之,就会放弃维权。但现实中,由于我国消费者食品消费知识仍然比较缺乏,申请维权比例较低,因此有必要发动政府、教育界、新闻媒体界和消费者协会等社会团体的力量,并在全中国范围内开展消费宣传与教育活动,以提高消费者对食品的品质识别能力和应用法律武器维权的能力,培养健康的饮食消费文化。

3 结论

本研究提出以构建食品供应链经济主体之间的利益均衡来解决食品安全质量问题的长效机制。通过建立各经济主体的博弈模型并求解其纳什均衡,发现作为生产商可以通过有效监控方式和合理的奖惩机制来降低安全风险的传递,而消费者也可以通过提高对食品的品质识别能力和应用法律武器维权能力来防御食品安全风险。本研究从食品供应链各主体利益博弈的视角,探讨经济失衡的策略选择,不仅有利于推动我国食品安全管理由经验主导向科学主导转变,还有助于从根本上认识食品安全风险的形成机理,为食品安全监督管理体系的完善提供有益的指导。

参考文献:

- [1] 刘为军,潘家荣,丁文锋. 关于食品安全认识、成因及对策问题的研究综述[J]. 中国农村观察,2007(4):67-74.
- [2] 张晓涛. 监管主体视角下的我国食品安全监管体制研究[J]. 今日中国论坛,2008(5):68-71.
- [3] 王冀宁,潘志颖. 利益均衡演化和社会信任视角的食品安全监管研究[J]. 求索,2011(9):1-4.
- [4] 王中亮. 食品安全监管体制的国际比较及其启示[J]. 上海经济研究,2007(12):19-25.
- [5] 任燕,安玉发. “三鹿问题奶粉事件”对中国食品安全监管机制的启示[J]. 世界农业,2008(12):7-9,20.
- [6] 易凌,罗俊杰,林建原. 信息非对称条件下食品安全的法治对策——基于信息经济学若干模型的分析[J]. 浙江万里学院学报,2010,23(5):21-27.
- [7] 张汉江,肖伟,葛伟娜,等. 有害物质在食品供应链中传播机制的混合策略静态博弈模型[J]. 系统工程,2008,26(1):62-67.
- [8] 李艳波,刘松先. 食品安全供应链中政府主管部门与食品企业的博弈分析[J]. 工业工程,2007,10(1):35-38.
- [9] 许民利,王俏,欧阳林寒. 食品供应链中质量投入的演化博弈分析[J]. 中国管理科学,2012,20(5):131-141.
- [10] 司腾飞. 我国流通领域食品安全监管体系研究[D]. 上海:上海交通大学,2008:1-36.