

大湘西果蔬农产品供应链风险研究

胡丽辉, 刘婷

(怀化学院, 湖南怀化 418008)

摘要:近年来,大湘西果蔬农产品供应链在政府扶持下产业实力不断壮大,产业特色更加突出,但受地域、信息条件等因素影响,其供应链风险问题依然存在。结合大湘西果蔬农产品供应链发展存在的技术落后、冷链物流发展缓慢等问题,找出供应、生产与管理以及市场三大风险,其中包括质量安全风险、冷链物流风险、市场需求变化风险等13种风险因素。根据所得风险因素确定大湘西果蔬农产品供应链系统边界,分析系统结构,并确定各子系统之间的因果关系,从而建立系统动力学模型进行模拟,得出市场风险为主要风险因素。

关键词:果蔬农产品供应链; 风险分析; 系统动力学

中图分类号: F425 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-9743 (2019) 07-0074-06

Research on Supply Chain Risk for Fruit and Vegetable Products in Big Xiangxi

HU Li-hui, LIU Ting

(Huaihua University, Huaihua, Hunan 418008)

Abstract: In recent years, the industrial strength of the supply chain risk for fruit and vegetable products in Big Xiangxi has been growing under the support of the government, and the industrial characteristics have become more prominent. However, due to factors such as geographical and information conditions, the problems of supply chain risk still exists. This paper combines the problems of backward technology and slow development of cold chain logistics in the development of the supply chain risk for fruit and vegetable products in Big Xiangxi, and finds three major risks in supply, production and management and market, including 13 risk factors such as quality and safety risks, cold chain logistics risks and market demand change risks. According to the obtained risk factors, the article determines the boundary of the supply chain system of the fruit and vegetable products in Big Xiangxi, analyzes the system structure, and ascertains the causal relationship between the subsystems. Thus a system dynamics model to simulate is established and finally it is found out that the market risk is the main risk factor.

Key words: supply chain of fruit and vegetable products; risk analysis; system dynamics

我国果蔬农产品供应链的发展仍处于初始阶段,其供应链管理大多以批发市场为核心,交易手段较为落后,管理水平较低。受产品信息不对称、冷链物流发展缓慢、产品标准化程度低等多种因素影响,我国果蔬农产品供应链风险发生的可能性较大。近期,通过出台《关于积极推进供应链创新与应用的指导意见》为我国果蔬农产品供应链的发展提供了指向性目标和策略。大湘西作为湖南省果蔬等多种农产品的生产地,近些年来在农产品的供应链流通体系建设上取得一定的进步。但受地域环境等多种因素制约,在大湘西果蔬农产品供应链中,

生产、流通等环节的风险问题仍然存在。因果蔬农产品自身保质期短、易腐烂及其供应链的体系还不够完善,由此造成的损失较大。

一、文献综述

仝好林为保证生鲜果蔬农产品质量安全与价格稳定及其供应链各节点企业与消费者的利益,构建生鲜果蔬生产者、互联网平台、物流配送、消费者及政府在内的供应链管理体系^[1]。王玫通过建立果蔬双渠道供应链库存控制模型并进行模拟仿真,求解果蔬双渠道集中式供应链和分散式供应链的最优库存策略,并分析双渠道中渠道间的交叉价格敏感系

收稿日期: 2019-06-08

基金项目: 湖南省教育厅课题“大湘西果蔬类农产品供应链风险研究”(16C1288); 湖南省社会科学成果评审委员会课题“共生视角下农产品供应链协同机制研究”(XSP19YBC252)。

作者简介: 胡丽辉, 1985年生,女,湖南常德人,讲师,博士研究生,研究方向: 物流工程与管理;

刘婷, 1998年生,女,湖南岳阳人,本科生,研究方向: 物流管理。

数对果蔬双渠道供应链库存策略产生的影响^[2]。郭德和李红将运城市的果蔬农产品和互联网充分结合, 构建全新的果蔬农产品供应链模式, 利用重心法进行选址, 解决果蔬供应链现存的问题^[3]。荀晓林和梁子婧为保证果蔬农产品质量安全, 降低果蔬农产品损耗, 对其果蔬农产品供应链进行探析及优化, 提出“第三方物流 + 共同配送 + 双向物流”的供应链模式^[4]。

Behnam 等运用计量方法和网络分析法识别供应链中的风险, 建立系统的供应链物流风险定量分析模型^[5]。R.Sreedevi 和 Haritha Saranga 建立结构方程模型, 研究供应链上的各种风险, 得出风险发生的最主要因素是环境的不确定性^[6]。王永龙、蹇明通过研究发现批发价格契约和回购契约二者均不能协调供应链, 但回购契约激励了订购量和生产投入量的增加, 减弱了供应链的双重边际化效应; 进而在回购契约的基础上, 构建回购和成本风险分担组合契约, 使供应链成员的利润获得帕累托改进^[7]。徐鹏采用结构方程模型对农产品供应链金融风险进行评价, 根据其结果提出风险防范对策, 为农产品供应链金融风险评价、预警及应急管理提供决策借鉴^[8]。赵志东通过结合物联网, 分析农产品供应链潜在的各种风险, 并提出风险评估和控制的策略^[9]。石双婷通过构建生鲜电商供应链物流风险的 SD 模型, 发现仓储环节风险为物流环节中的主要风险, 针对仓储环节的风险采用粒子群优化算法求解最优控制决策^[10]。

从上述文献中不难发现, 有诸多学者对农产品供应链及其风险进行了研究, 在研究供应链风险时大多注重其物流、库存方面的风险研究, 忽略了供应链上其他风险问题的解决。本研究通过分析大湘西果蔬农产品供应链现状, 找出其存在的供应风险、生产与管理风险及市场风险, 建立系统动力学模型, 并进行模拟, 得出最主要的风险因素。

二、大湘西果蔬农产品供应链现状及其风险因素分析

(一) 大湘西果蔬农产品供应链结构

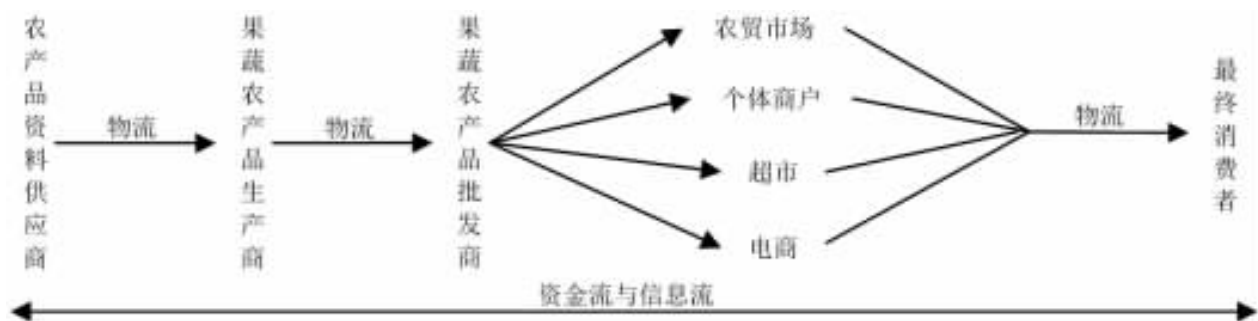


图 1 果蔬农产品供应链结构

果蔬农产品供应链是从农产品资料供应商开始, 经过果蔬农产品生产商、果蔬农产品的批发商流通过农贸市场、个体商户、超市以及电商, 最后通过各种渠道运送到最终消费者手中。各节点之间相互关联, 保证信息流、资金流以及物流的流动, 从而构成一个完整的以果蔬生产为主的网链结构, 如图 1 所示。

(二) 大湘西果蔬农产品供应链发展现状及存在的问题

大湘西是湖南省主要的欠发达地区, 该地区产业的发展一直备受关注。“十二五”以来, 大湘西农产品的发展得到一定的重视, 且大湘西抓住此机遇, 大力发展各大产业。2017 年其果蔬农产品总产量达 2 799.03 万吨, 同比增长 18.19%, 接近湖南省 2017 年果蔬农产品总产量的五分之二。其产业特色也更加突出, 在政府政策支持及财政补贴的帮助下, 大湘西果蔬农产品生产地种植设施资金及相关种植技术资金的投入不断增加, 其基础设施建设的进程也不断加快。

目前来看, 与湖南省其他三个区域果蔬农产品供应链的发展情况相比, 大湘西果蔬农产品供应链的发展仍存在许多问题。受该类产品易腐坏、储藏时间短等因素影响, 使得该地区冷链物流的发展尤为重要, 但由于所处地域条件差, 导致其产品的冷链物流发展缓慢。其次, 大部分果蔬农产品都是农户自己种植、采摘、加工, 没有得到相应的技术处理, 如杀菌、包装方面还不能为产品提供低温保障, 在生产过程中农药使用量、水及土壤的管理等问题仍然需要解决。再者, 其整条供应链的信息共享方面仍然存在不足, 信息获取不及时、信息难获取的状况仍存在, 且农户与下游企业的相互信任度不够高, 违约、延期采购的状况时有发生。最后, 其果蔬农产品外销能力较弱, 受自然环境影响较大。

(三) 大湘西果蔬农产品供应链风险因素分析

为更好地分析大湘西果蔬农产品供应链风险因素, 通过对已有文献进行总结, 充分考虑实际存在

表 1 大湘西果蔬农产品供应链风险因素分析

	影响因素	因素分析
供应风险	质量安全风险	购买资料是否合格等
	产品投入风险	购入的生产资料、设备能否投入使用等
	产品价格波动风险	加大购买导致价格上升、材料成本增加等
	订单达成风险	供应商信用问题、天气环境问题等
生产与管理风险	生产安全风险	农药使用量问题、催熟剂与染色剂的使用问题等
	生产管理风险	水及土壤污染管理问题、风险意识强弱等
	冷链物流风险	运输及冷藏问题、包装及配送问题等
	技术风险	技术先进程度、技术资金投入风险、技术适用程度等
市场风险	市场需求变化风险	替代品、新的消费需求等
	市场价格变化风险	产量多与少、整体行情变化等
	合作组织变化风险	违约、压价、延期采购等
	竞争对手实力风险	对手技术运用程度、对手数量
	信息获取风险	最新市场信息了解程度、信息获取的及时性
供应链运作效率	供应链成员的合作能力	合作关系调整、目标一致性
	供应链信息化程度	信息交换程度、软件完善程度
	供应链物流能力	市场需求正确预测、物流战略计划、供应变化快速反应
	供应链质量管理	员工培训、管理人员培训

的情况,对不同的环节进行风险分析,并进行归纳,如表 1 所示。

其中,供应风险主要从提供种子、肥料等供应商的角度,针对供应商所造成的问题进行分析。所有供应问题都将影响整条供应链的正常运作,通过降低该类风险发生的可能性,可优化供应链的运作效率。其次,生产与管理风险是在产品生长过程中、管理相关产品采摘以及运输方面存在的风险,会直接影响到种植户的最终收益。再者,市场风险是由于合作伙伴或市场价格变动而产生的收入不稳定性所带来的风险。农产品采摘处理过后需要与市场进行交易,以及与下游组织合作才能够实现产品价值的转移。最后,供应链运作效率用来评价供应链活动的有效性,供应链中的供应、生产与管理等风险发生后,供应链运作效率因此下降。

供应链风险发生后需采取风险控制措施进行补救,或是在风险发生之前采取风险控制措施降低其发生的可能性。根据相关文献及实际情况,对大湘西果蔬农产品供应链存在的供应、生产与管理及市场风险,建议采取这几类措施:加强供应商关系管理、加大信息共享程度、强化市场预测能力、加强质量管理、提高冷链物流能力、引入新技术。

三、基于系统动力学 (SD) 的大湘西果蔬农产品供应链风险研究

(一) 基于 SD 的大湘西果蔬农产品供应链风险模型构建

1. 确定系统分析的问题和目的

本文采用 SD 的方法分析的问题主要是大湘西果蔬农产品供应链风险因素中哪些或者哪个是亟待解决的。希望能够通过该方法去认识系统反馈机制,找到起主导作用的风险因素,并对这些因素进行控制,以降低风险发生的可能性。

2. 确定系统边界

系统动态行为模式是发生在系统界限之内,也就是说,系统动态行为主要受系统内部因素的影响,系统外部因素不会造成本质上的改变。因此,建模前必须确定系统的边界。本文所界定的系统边界是根据大湘西果蔬农产品供应链运作流程确定的。所以,本文建立的系统边界是:大湘西果蔬农产品供应链运作流程识别到的各风险因素及对造成供应链风险的因素可采取的措施。

3. 分析系统结构

大湘西果蔬农产品供应链风险系统主要由供应链运作过程风险、供应链运作效率及供应链风险控

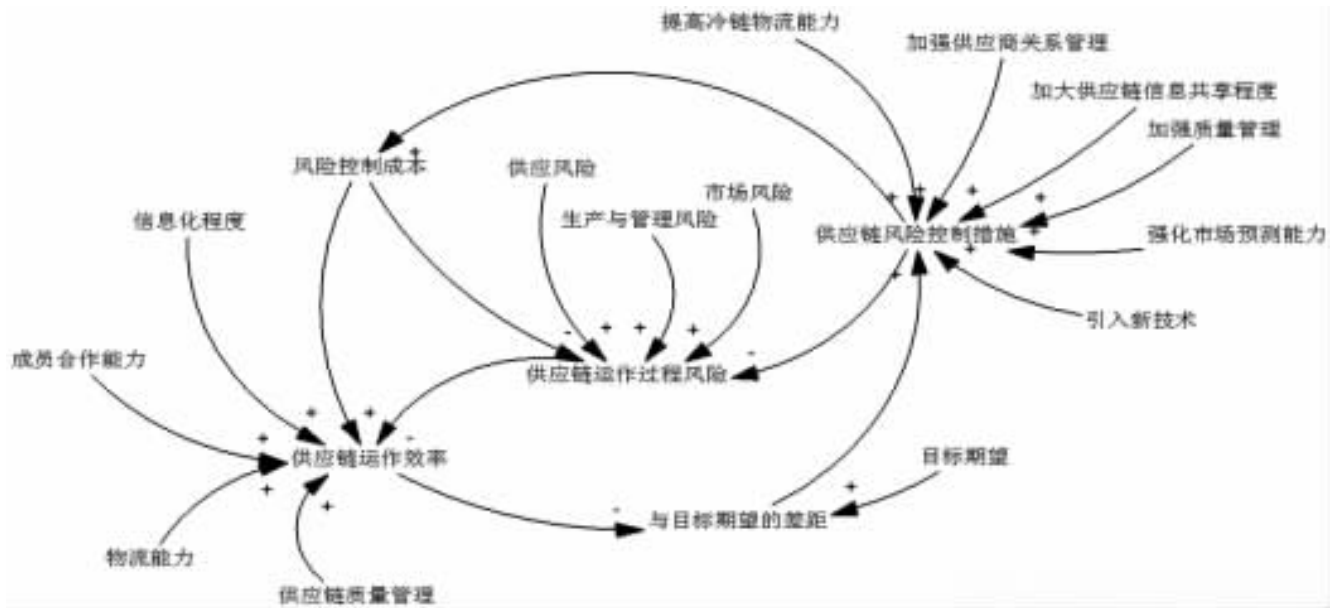


图2 供应链风险系统整体因果关系图

制措施构成。这三个子系统之间的关系是：当供应链运作过程风险发生后，供应链运作效率因此降低，要提高效率就需进行风险控制，风险控制措施实施之后运作过程风险发生率随之降低，运作效率因此提高。

4. 确定因果关系

由大湘西果蔬农产品供应链风险结构分析可得

到风险系统的整体因果关系图，如图2所示。

通过图形可看出，主要的反馈回路有：

回路1：与目标期望差距变大→实施供应链风险控制措施→供应链运作过程风险降低→供应链运作效率提高。该回路为负反馈回路，表明供应链风险控制措施和供应链运作效率之间存在反向关系。

回路2：与目标期望差距变大→实施供应链风

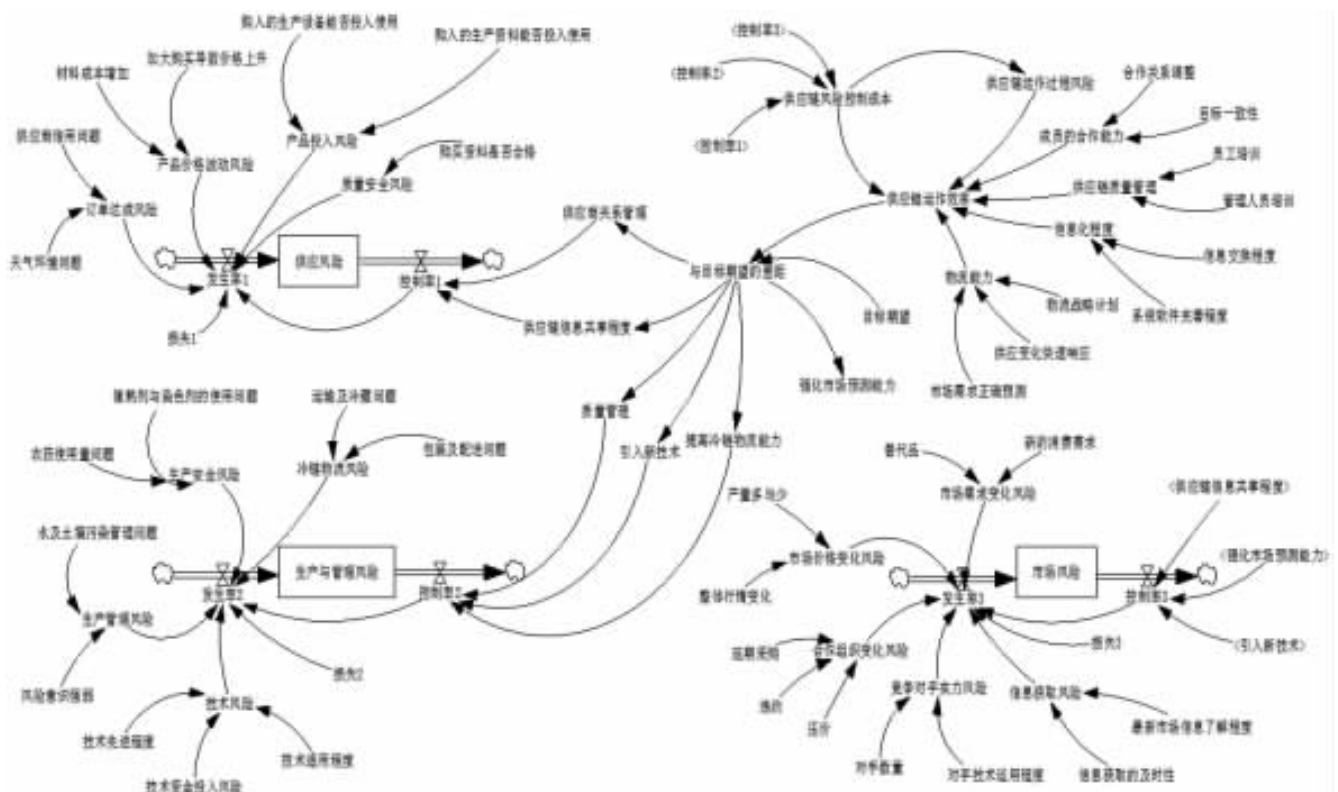


图3 大湘西果蔬农产品供应链风险的SD模型

险控制措施→风险控制成本增加→供应链运作效率提高。该回路为正反馈回路,表明供应链风险控制措施和供应链运作效率之间存在正向关系。

回路3:与目标期望差距变大→实施供应链风险控制措施→风险控制成本增加→供应链运作过程风险降低→供应链运作效率提高。该回路负反馈回路,表明供应链风险控制措施和供应链运作效率之间存在反向关系。

5. 构建SD模型

根据上文分析的因果关系,建立大湘西果蔬农产品供应链风险的SD模型,如图3所示。该模型中主要有三个积分量,分别是供应风险、生产与管理风险及市场风险。模型中辅助变量较多,包括各风险产生的原因、运作效率的影响因素及风险控制措施等,且各辅助变量之间相互影响。

(二) 大湘西果蔬农产品供应链风险研究的SD模型模拟

1. 确定SD模型参数

(1) 供应链运作效率

假定供应链运作效率为1,初始值仅做参考,大小不对实际运行造成影响。

(2) 其他参数

模型的运行主要是由模型的结构决定的,而不是参数的大小。参数值的大小对反馈行为影响不是很大,因此,我们可以根据以往文献资料和相应的调查来进行合理的假设。所以本文假设各个风险的初始发生率是0.75。

2. SD模型结构方程

大湘西果蔬农产品供应链风险的SD模型的主要方程如下:

(1) 供应链风险系统整体方程

①与目标期望的差距 = 目标期望 - 供应链运作效率

②供应链运作过程风险 = $0.25 * ZIDZ$ (供应风险 + 市场风险 + 生产与管理风险, 15) / 供应链风险控制成本

③供应链风险控制成本 = $0.1 * EXP$ ((控制率1 + 控制率2 + 控制率3) / 3)

④供应链运作效率 = (成员的合作能力 + 供应链质量管理 + 信息化程度 + 物流能力) / 4 - 供应链运作过程风险 / 3 - 供应链风险控制成本 / 2

⑤供应商关系管理 = $SMOOTH$ (EXP (与目标期望的差距) / 6, 1)

⑥供应链信息共享程度 = (EXP (与目标期望的差距)) / 10

⑦强化市场预测能力 = $SMOOTH$ (EXP (与目标期望的差距) / 6, 1)

⑧质量管理 = (EXP (与目标期望的差距)) / 10

⑨引入新技术 = (EXP (与目标期望的差距)) / 10

⑩提高冷链物流能力 = (EXP (与目标期望的差距)) / 10

⑪成员的合作能力 = 合作关系调整 / 2 + 目标一致性 / 2

⑫供应链质量管理 = 员工培训 / 2 + 管理人员培训 / 2

⑬信息化程度 = 信息交换程度 / 2 + 系统软件完善程度 / 2

⑭物流能力 = 供应变化快速响应 / 3 + 市场需求正确预测 / 3 + 物流战略规划 / 3

(2) 供应风险子系统主要方程

①供应风险 = $INTEG$ (损失1 * 发生率1 * (1 - 控制率1), 0)

②发生率1 (供应风险发生率) = (产品价格波动风险 + 产品投入风险 + 订单达成风险 + 质量安全风险) / 4 * (1 - 控制率1)

③控制率1 (供应风险控制率) = $2 * DELAY3I$ ((供应商关系管理 + 供应链信息共享程度) / 2, 3, 0)

④订单达成风险 = 供应商信用问题 / 2 + 天气环境问题 / 2

⑤产品价格波动风险 = 加大购买导致价格上升 / 2 + 材料成本增加 / 2

⑥产品投入风险 = 购入的生产资料能否投入使用 / 2 + 购入的生产设备能否投入使用 / 2

⑦质量安全风险 = 购买资料是否合格

(3) 生产与管理风险子系统主要方程

①生产与管理风险 = $INTEG$ (损失2 * 发生率2 * (1 - 控制率2), 0)

②发生率2 (生产与管理风险发生率) = (冷链物流风险 + 技术风险 + 生产安全风险 + 生产管理风险) / 4 * (1 - 控制率2)

③控制率2 (生产与管理风险控制率) = $2 * DELAY3I$ ((引入新技术 + 质量管理 + 提高冷链物流能力) / 3, 3, 0)

④冷链物流风险 = 包装及配送问题 / 2 + 运输及冷藏问题 / 2

⑤生产安全风险 = 催熟剂与染色剂的使用问题 / 2 + 农药使用量问题 / 2

⑥生产管理风险 = 水及土壤污染管理问题 / 2 +

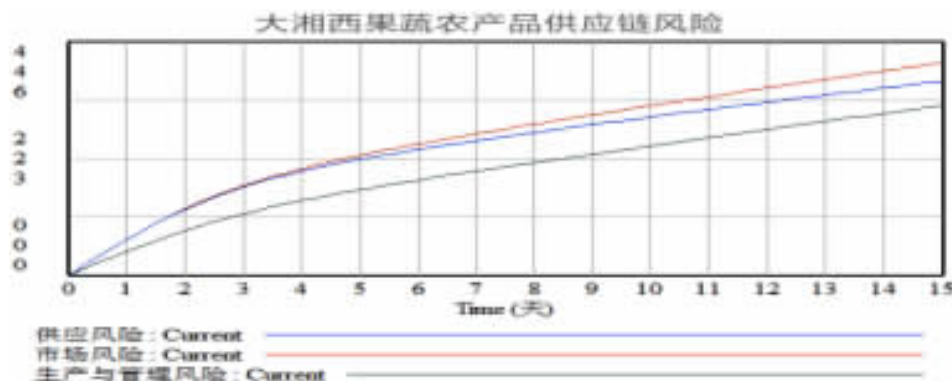


图 4 大湘西果蔬农产品供应链各风险因素比较

风险意识强弱 /2

⑦技术风险 = 技术先进程度 /3+ 技术资金投入
风险 /3+ 技术适用程度 /3

(4) 市场风险子系统主要方程

①市场风险 = INTEG (损失 3* 发生率 3* (1-
控制率 3), 0)

②发生率 3 (市场风险发生率) = (信息获取风
险 + 合作组织变化风险 + 市场价格变化风险 + 市场
需求变化风险 + 竞争对手实力风险) /5* (1- 控制
率 3)

③控制率 3 (市场风险控制率) =2*DELAY3I
((供应链信息共享程度 + 强化市场预测能力 + 引入
新技术) /3, 3, 0)

④市场需求变化风险 = 新的消费需求 /2+ 替代
品 /2

⑤竞争对手实力风险 = 对手技术运用程度 /2+
对手数量 /2

⑥信息获取风险 = 信息获取的及时性 /2+ 最新
市场信息了解程度 /2

⑦合作组织变化风险 = 压价 /3+ 延期采购 /3+
违约 /3

⑧市场价格变化风险 = 产量多与少 /2+ 整体行
情变化 /2

3. SD 模型模拟仿真

借助 Vensim PLE 软件分析大湘西果蔬农产品供
应链风险, 因果蔬农产品储存时间较短, 所以将模
拟时间设定为半个月, 以天为单位。由图 4 可以看
出, 大湘西果蔬农产品供应链存在供应、市场和生
产与管理三大风险。在模型运转的前三天里, 供应
风险和市场风险发生的可能性相差并不大, 生产与
管理风险发生的可能性最小。但是, 随着时间的变
化, 各个风险因素发生率就出现了较大变化。市场
风险发生的可能性逐渐变大, 超过生产与管理风险
和供应风险, 成为大湘西果蔬农产品供应链风险

中最为重要的一个风险因素。

果蔬农产品供应链受产品自身特点及其他因素
的影响, 其运行过程具有一定的特殊性。针对果蔬
供应链中可能存在的风险, 采取合适的应对措施,
可降低或避免风险。本文通过分析大湘西果蔬农产
品发展现状, 找出大湘西农产品供应链存在的问
题包括: 技术基础较为薄弱, 受人为影响较大, 冷链
物流能力还需提升, 其供应链风险包括供应风险、
生产与管理风险、市场风险。通过构建大湘西果蔬
农产品供应链 SD 模型进行模拟, 发现亟待解决的
风险是市场风险。在竞争激烈的环境下, 要控制大
湘西果蔬农产品供应链风险就需要抓住主要影响因
素, 对症下药, 强化供应链企业的市场预测能力,
加强供应链信息共享程度保证信息的准确性和及时
性。

参考文献:

- [1]全好林.基于互联网+的生鲜果蔬供应链模式研究[J].物流工程与管理,2016,38(12):97-99.
- [2]王玫.果蔬双渠道供应链库存控制研究[D].北京:北京交通大学,2017.
- [3]郭德,李红.运城市“互联网+果蔬农产品”供应链模式构建[J].管理观察,2017(27):89-92.
- [4]苟晓林,梁子婧.旭旺超市果蔬产品供应链分析与优化[J].中国市场,2018(07):183-184.
- [5]Behnam Fahimnia,Christopher S.Tang,Hoda Davarzani,Joseph Sarkis. Quantitative models for managing supply chain risks:A review [J]. European Journal of Operational Research,2015,247(1).
- [6]R.Sreedevi,Haritha Saranga.Uncertainty and supply chain risk:The moderating role of supply chain flexibility in risk mitigation [J]. International Journal of Production Economics,2017:193.
- [7]王永龙,寒明.考虑双边努力的农产品供应链风险分担组合契约设计[J].系统科学学报,2017,25(04):70-74.
- [8]徐鹏.基于结构方程模型的农产品供应链金融风险防范研究[J].西南政法大学学报,2018,20(06):128-135.
- [9]赵志东.物联网环境下的农产品供应链风险评估与控制研究[J].信息与电脑(理论版),2018(17):137-138.
- [10]石双婷.生鲜电商供应链物流风险研究[D].兰州:兰州理工大学,2018.