

奶农质量协同控制意愿的影响因素及其递阶结构

吴强, 张园园, 孙世民*

(山东农业大学 经济管理学院, 山东 泰安 271018)

摘要: 基于来自 10 省份 590 家奶农的问卷调查数据, 综合运用 Logit 模型和 ISM 模型实证分析了奶农质量协同控制意愿的影响因素及其递阶结构关系, 结果表明: 奶农文化程度、养殖规模、原奶质量标准认知、饲料质量标准认知、饲养环境标准认知、稳定销售渠道、提升原奶价格、风险分摊、信息共享、信任程度和政府鼓励支持对奶农质量协同控制意愿有着不同程度的显著影响, 其中政府鼓励支持、原奶质量标准认知、饲料质量标准认知、饲养环境标准认知是表层直接因素, 稳定销售渠道、提升原奶价格是中层间接因素, 奶农文化程度、养殖规模、风险分摊、信息共享、信任程度是深层根源因素。

关键词: 奶农; 质量协同控制; 意愿; 影响因素; 递阶结构关系

中图分类号: F303

文献标志码: A

文章编号: 1009-2013(2020)01-0008-09

Factors influencing dairy farmers' quality synergy control willingness and its hierarchical structure

WU Qiang, ZHANG Yuanyuan, SUN Shimin*

(College of Economics and Management, Shandong Agriculture University, Tai'an 271018, China)

Abstract: Based on the questionnaire data from 590 dairy farmers in 10 provinces, Logit and ISM models were used to empirically analyze the influencing factors and structural relationships of farmers' willingness to implement cooperative quality control behaviors. The results showed: educational attainment, scale of farming, the recognition of raw milk quality standards, the awareness of feed quality standards, the awareness of feeding environment standards, the stable sales channels, the increase in raw milk prices, the degree of trust, information sharing, risk sharing and government encouragement are different degrees of significant influence on the willingness of dairy farmers to coordinate the quality control behaviors. Among them, government encouragement, the raw milk quality standard cognition, feed quality standard cognition, and feeding environment standard cognition are direct factors on the surface, stable sales channels, and increased raw milk prices are middle-level indirect factors, while the educational attainment, scale of farming, degree of trust, information sharing, and risk sharing are the deep-rooted factors.

Keywords: dairy farmers; quality synergy control; hierarchical structure; ISM model

一、问题的提出

中国是全球第三大乳品生产国。根据《中国畜牧兽医年鉴》的统计数据可知, 2017 年末中国奶牛存栏量为 1079.8 万头, 原奶产量为 3038.6 万 t, 规模以上乳品加工企业有 610 家, 乳制品产量为 2935

万 t。但是, 乳品质量安全事件频频发生, 不仅引起了消费者的恐慌, 还进一步打击了消费者的信心, 制约了乳品行业的发展。国内外理论与实践表明, 实施乳品供应链质量协同控制是提高乳品质量水平的有效途径^[1-4]。乳品供应链运作过程中, 乳品加工企业是组织者和协调者, 奶农是优质原料乳的供应商, 因此奶农能否与乳品加工企业进行质量协同控制是从源头上保障乳品质量安全的關鍵。

近年来, 供应链协同管理理论被国内外学者广泛运用到农产品(食品)供应链质量控制研究领域, 并取得了一定成果, 主要集中在农产品供应链协同

收稿日期: 2019-12-29

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(15BGL136); 山东省社科规划研究项目; 山东省青创团队项目

作者简介: 吴强(1990—), 男, 河南信阳人, 博士研究生, 主要从事乳品供应链质量控制研究。*为通信作者。

与食品质量安全的关系、农产品供应链协同的影响因素和协同机制等方面。Simatupang 等认为,协同是整合独立组织以达到供应链整体目标的前提条件^[3];彭建仿等认为,农产品供应链协同行为是解决农产品质量问题的根本之策,并结合案例阐明了企业与农户间的协同机理^[4];Bahlmann 等发现农产品供应链协同与食品质量安全密切相关,并提出了集体学习、信息共享等农产品供应链协同模式^[5]。Doukidis 等的研究表明彼此信任、信息共享、收益共享、风险分担和信息技术应用是农产品供应链协同的关键驱动因素^[6];Aggarwal 等通过案例分析发现,供应商的选择、联合制定计划、信息共享和相互信任是农产品供应链协同的重要影响因素^[7];彭建仿等的实证研究表明,互动与依赖程度、生产能力、利益分配方式和生产意识对农户与企业的合作行为有明显影响^[8]。许金立等从协同动因、协同方式、信任建立和信息共享等四个维度构建了农产品供应链协同机制^[9];赵芸等运用生态学理论研究了农产品供应链节点企业间协同的形成机制、运行机制和控制机制^[10]。

国内学者依据农产品供应链协同理论对乳品供应链质量控制问题展开了研究。李红和芦丽静等基于调查数据分析了奶农质量安全行为的显著性影响因素^[11,12]。吴强等分析了奶农认知与行为的关系^[13]。申强等构建进化博弈模型研究了奶农技术采用和乳品加工企业技术研发行为的合作机制^[14]。许民利等运用演化博弈模型,以乳品为例研究了食品供应链中供应商与制造商质量投入决策机制^[15]。吴强和张莉等运用进化博弈模型研究了奶农与乳品加工企业质量控制行为的协同机制^[16,17]。

已有研究充分肯定了农产品供应链质量协同控制对于保障食品质量安全的作用,并对奶农质量控制行为以及奶农与乳品加工企业质量协同控制机制作了一定探讨,但是缺乏对乳品供应链中奶农质量协同控制意愿的影响因素及其递阶结构关系的研究。鉴于此,本文拟利用来自河北等 10 省份的问卷调查数据,首先运用多元 Logit 模型确定乳品供应链中影响奶农质量协同控制意愿的显著性因素,再结合 ISM 模型确定显著性影响因素间的递阶结构关系,进而明确表层直接因素、中层间接因素和深层根源因素,旨在为改善奶农的质量协同控

制行为、提高乳品质量提供借鉴。

二、理论分析与模型构建

1. 理论分析

乳品质量的形成是奶农与乳品加工企业协同作用的结果。因此,要保障乳品质量安全,奶农与乳品加工企业不但要拥有良好的质量控制行为,并且质量控制行为还要配合得当、协同一致。乳品供应链中质量协同控制即指奶农与乳品加工企业进行纵向协同合作以提高乳品供应链质量控制协同度,进而改善乳品质量、提升供应链竞争力的过程,具体是指在乳品加工企业的组织与协调下,从投入品采购、疫病防控、养殖档案、设施配置、环境维护、质量标准、员工培训等 7 个方面奶农与乳品加工企业配合得当、协同一致,共同维护乳品的感官、理化和微生物指标(图 1)。奶农能否与乳品加工企业开展质量协同控制,是实现乳品供应链质量协同控制的关键。因而,本文选择的因变量是在投入品采购等 7 个方面影响奶农质量协同控制意愿的因素。根据已有研究成果^[6,8,11,12,18],可将奶农质量协同控制意愿的影响因素归结为个体特征、经营能力、认知特征、感知效用、合作伙伴关系和外部环境特征等 6 类。

个体特征包括性别、年龄和文化程度 3 个变量。本文的受访者主要是奶牛场的经营者或管理者。一般来讲,年轻的男性在做出重大决策时更为果断和冒进,实施质量协同控制的意愿更强,行为状况更好,但这一结论并未得到更多文献的证实,因此本文认为性别对意愿的作用方向不够明确;文化程度高而又年轻的奶农,接受的专业知识较为先进和全面,对质量协同控制内容的理解也较为准确和深刻,整体认知状况也会较好,所以其质量协同控制意愿较强。

经营能力是指奶农的生存和发展能力,主要体现在经营年限、养殖规模 and 专业化程度方面。一方面,奶农的养殖规模越大,面临的市场风险和退出壁垒就越高,实施质量协同控制的动力就越足;另一方面,奶农的专业化程度越高,说明奶牛养殖对奶农的经济贡献越大,奶农对奶牛养殖依赖性越强,越愿意投入更多的时间、精力和资金去改善质量控制行为。此外,奶农经营年限越长,实践经验

累积越为丰富，对质量协同控制的内容要求和技术要领掌握得越好，实施过程的阻力越小，所以经营

年限越长、规模越大和专业化程度越高的奶农，质量协同控制意愿越强^[19]。

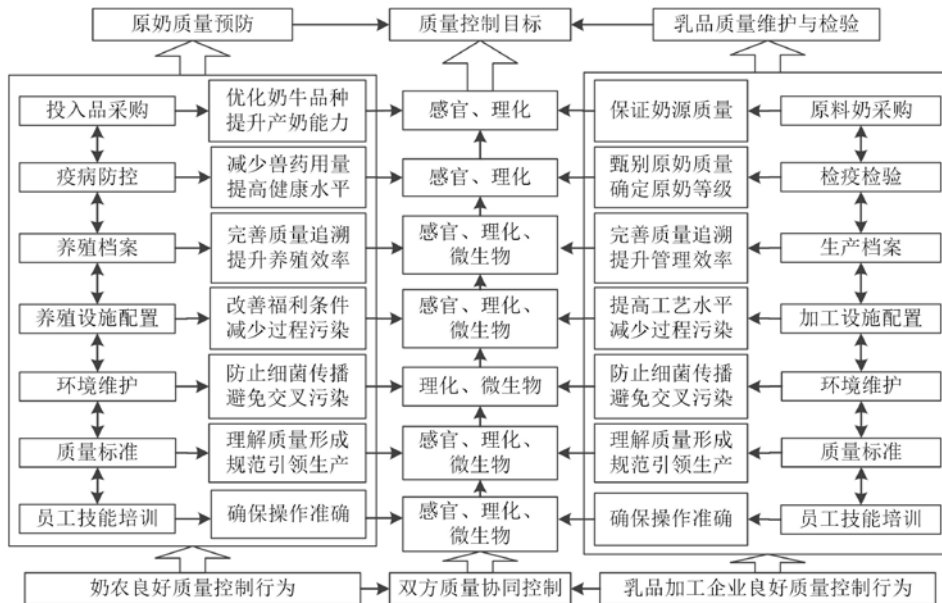


图 1 奶农与乳品加工企业质量协同控制对乳品质量安全的作用机理

认知特征是指奶农对养殖过程中各种活动信息进行加工而形成的自我判断，主要包括原奶质量标准、饲料质量标准、兽药使用标准、疫病防控技术、饲养环境标准、设施配置标准、养殖档案建设标准、协同作用和协同态度等 9 个认知因素^[13]。认知行为理论指出，认知在一定程度上支配着行为。奶农对质量标准和协同作用的认知越好，实施质量协同控制的态度越端正，质量协同控制意愿越强烈。

感知效用主要是指质量协同控制所形成的优势或者带来的益处对奶农的吸引力。结合实地调研和已有研究成果^[20,21]发现，质量协同控制在稳定销售渠道、规避质量风险和提升原奶价格等方面具有明显优势。原奶具有鲜活易腐的自然属性，而质量协同控制能够增进双方的合作程度，降低双方谈判成本，节约交易时间和降低物流损耗。因此，质量协同控制在保证原奶质量的基础上对其价格有提升作用，更有利于合作伙伴形成长期稳定的购销关系。所以，质量协同控制形成的优势越明显，奶农的感知效用就越高，质量协同控制意愿就越强。

合作伙伴关系是一种定制的交易关系，它通过相互信任、信息公开、共担风险和共享利益使合作伙伴获得竞争优势，并能够获得比各自独立运营时更好的绩效^[22]。据此可知，本文所涉及的合作伙伴关系主要有风险分摊、优质优价、信息共享和信任

程度等 4 个构成要素。风险分摊与优质优价有助于奶农与乳品加工企业形成利益共同体。奶牛养殖是一个投资高、回报周期长的行业，并且资产专用性高、面临的市场风险大。当奶农遭遇市场环境变化或不可抗力的冲击时，乳品加工企业对风险的分摊能够提高奶农实施质量协同控制的积极性^[6]。此外，在市场机制中，奶农亦是追求利润最大化的个体，故要保证其进行质量协同控制的持续性，就必须保证其获得相应的回报，优质优价作为收益分配机制的重要构成要素，对奶农质量协同控制意愿具有强有力的助推作用^[23]。信息共享主要是指乳品加工企业利用信息共享平台与上、下游企业进行信息传递与分享。信息不对称为奶农和乳品加工企业实施机会主义行为提供了内在激励。奶农在饲料、兽药等投入品使用方面处于信息优势，而乳品加工企业在质量检验、质量评估、加工工艺与市场需求等方面的信息掌握程度要优于奶农。因此，乳品加工企业对质量检验信息与市场需求信息的分享与反馈，能够增强奶农的程序公平感与信任程度，提高奶农质量协同控制意愿^[24]。信任是良好合作伙伴关系长期稳定发展的条件和基础。从关系治理的角度分析，信任是一种相互依赖、互惠互利和共同发展的心理契约。奶农对乳品加工企业的信任程度越高，越抱有长期合作的打算，交易过程中才不会斤斤计较，

越有助于双方心理契约的达成与维持,因而质量协同控制意愿越明显^[7]。

外部环境特征是指制约或者促进奶农实施质量协同控制的外在影响因素。政府作为保障食品安全的重要外部参与主体,能够通过资金支持、政策引导和强化监管等方式帮助奶农补齐养殖技术和管理短板^[25],督促奶农与乳品加工企业间的协同合作,促进双方形成互惠互利的共生关系,从而加快质量协同控制的实现。因此,良好的外部环境能够改善供应链内部环境进而强化奶农质量协同控制意愿^[26]。

2. 模型构建

奶农质量协同控制意愿包含投入品采购等 7 个方面,这 7 方面是协调统一关系,故本文首先利用协同意模型测算每个个体在投入品采购等 7 个方面的质量协同控制意愿,意愿划分为 5 个等级,即不愿意(0~0.2)、不太愿意(0.2~0.4)、一般(0.4~0.6)、比较愿意(0.6~0.8)和愿意(0.8~1)。由此可知,奶农质量协同控制意愿等级属于定序选择问题,因此,本文采用多元有序 Logit 模型确定奶农质量协同控制意愿的影响因素。模型具体形式如下:

$$\text{logit}(p_j) = \ln[p_j / (1 - p_j)] = \alpha_j + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \quad (1)$$

其中,

$$p_j = P(y = j | x) = \begin{cases} \frac{\exp(\alpha_j + \beta x)}{1 + \exp(\alpha_j + \beta x)}, & j < k \\ 1, & j = k \end{cases} \quad (2)$$

上式中, p_j 表示 y 取前 j ($1 \leq j \leq k$) 个值的累积概率, k 表示意愿的等级数量, x_j 表示意愿的第 j 个影响因素, β_j 为回归系数, α_j 表示截距项。

奶农质量协同控制意愿的影响因素既可能独立发挥作用,又可能相互关联和相互作用。因此,采用解释性结构模型 (ISM) 来探究影响因素间的相互作用关系。ISM 模型的主要分析步骤为:确定影响因素→构建邻接矩阵→求出可达矩阵→分解可达矩阵→建立结构模型。假定有 k 个因素 w_i ($i=1, \dots, k$) 根据因素间的关系可得如下邻接矩阵:

$$\alpha_{ij} = \begin{cases} 1, & w_i \text{ 对 } w_j \text{ 有影响} \\ 0, & w_i \text{ 对 } w_j \text{ 无影响} \end{cases} \quad i=1, \dots, k; j=1, \dots, k \quad (3)$$

由元素 α_{ij} 构成的矩阵即为邻接矩阵 (R), 邻接矩阵转化为可达矩阵 (M) 的计算式为:

$$M = (R+I)^{\lambda+1} = (R+I)^\lambda = (R+I)^{\lambda-1} \dots (R+I)^2 (R+I) \quad (4)$$

式 (4) 采用布尔运算法则,其中 I 为单位阵, $2 \leq \lambda \leq k$ 。由此,可得最高层级因素集 L_1 。

$$L_1 = \{w_i | P(w_i) \rightarrow Q(w_i) = P(w_i)\} \quad (5)$$

式 (5) 中 $P(w_i)$ 为可达集, $Q(w_i)$ 为先行集。同理可得各层级因素集,然后用有向边连接同一层级和不同层级的因素,可以得到奶农质量协同控制意愿影响因素间的递阶结构关系。

奶农质量协同控制意愿是投入品采购等 7 个方面的综合体现,以投入品采购为例,该意愿的表达是通过问题“您是否愿意按照乳品加工企业的指导和要求进行饲料、兽药等投入品的采购”获取的,对应的回答为“不愿意”“不太愿意”“一般”“比较愿意”和“愿意”,并分别赋值为 1、2、3、4 和 5,根据得分值可计算出该方面的有序度。整体有序度即为投入品采购等 7 个方面有序度的几何平均数,取值范围为 [0,1],依据有序度的划分等级可判断出奶农的质量协同控制意愿。经营能力中经营年限和养殖规模用连续变量衡量,以避免多重共线性;专业化程度难以精确衡量,因此用奶牛养殖收入占总收入的比例确定,为便于分析,将占比进行五等分,并用离散变量处理。认知特征中的协同作用对应问卷中“您对与乳品加工企业进行质量协同控制内容及其作用的了解程度”问题,协同态度的衡量则是基于“您对于参与质量协同控制的态度”这一问题的回答。感知效用通过质量协同控制在稳定销售渠道和提升销售价格上的作用来反映,对应的问题分别为“您认为参与质量协同控制对稳定销售渠道的作用”和“您认为参与质量协同控制对提升原奶价格的作用”。合作伙伴关系主要表现在风险分摊、优质优价、信息共享和相互信任等 4 个方面,对应的问题分别为“如遇到质量风险,乳品加工企业是否与您分摊”“乳品加工企业在收购原奶时是否实施优质优价”“乳品加工企业是否与您共享生产与销售信息”和“您对乳品加工企业的信任程度”。政府是重要的外部参与力量,因此用政府支持力度来反映外部环境特征,对应的问题为“政府对贵场 (户) 参与质量协同控制是否支持”。控制变量为性别、年龄和文化程度。此次共选择了 22 个解释变量,各变量的统计特征见表 2。

表1 模型变量的解释及统计特征

变量名称	变量含义及赋值	均值	标准差	预期方向
协同意愿	不愿意=1; 不太愿意=2; 一般=3; 比较愿意=4; 愿意=5	2.56	1.037	
性别	男=0; 女=1	0.31	0.461	不定
年龄(岁)	连续变量	47.26	6.104	—
文化程度	小学及以下=1; 初中=2; 高中或中专=3; 大专及以上学历=4	1.69	0.800	+
经营年限(年)	连续变量	10.381	5.583	+
养殖规模(头)	连续变量	1 163.51	1 474.139	+
专业化程度	<20%=1; 20%~39%=2; 40%~59%=3; 60%~79%=4; >79%=5	3.80	1.024	+
原奶质量标准	不知道=1; 听说过=2; 一般了解=3; 比较熟悉=4; 熟悉=5	3.54	0.776	+
兽药使用标准	不知道=1; 听说过=2; 一般了解=3; 比较熟悉=4; 熟悉=5	3.68	0.774	+
饲料质量标准	不知道=1; 听说过=2; 一般了解=3; 比较熟悉=4; 熟悉=5	3.66	0.803	+
疫病防控技术	不知道=1; 听说过=2; 一般了解=3; 比较熟悉=4; 熟悉=5	3.50	0.732	+
饲养环境标准	不知道=1; 听说过=2; 一般了解=3; 比较熟悉=4; 熟悉=5	3.42	0.759	+
设施配置标准	不知道=1; 听说过=2; 一般了解=3; 比较熟悉=4; 熟悉=5	3.26	0.693	+
档案建设标准	不知道=1; 听说过=2; 一般了解=3; 比较熟悉=4; 熟悉=5	3.30	0.701	+
协同作用	不知道=1; 听说过=2; 一般了解=3; 比较熟悉=4; 熟悉=5	3.41	0.716	+
协同态度	没必要=1; 是一种未来趋势,但目前条件不具备=2; 是一种道德责任,应全面展开=3	2.61	0.529	+
稳定销售渠道	不重要=1; 不太重要=2; 一般=3; 比较重要=4; 重要=5	3.19	0.749	+
提升原奶价格	不重要=1; 不太重要=2; 一般=3; 比较重要=4; 重要=5	2.82	0.770	+
风险分摊	不分摊=1; 分摊小部分=2; 分摊大部分=3	2.17	0.432	+
信息共享	不共享=1; 有所保留的分享=2; 完全共享=3	2.20	0.458	+
优质优价	从不=1; 偶尔=2; 经常=3	2.13	0.400	+
信任程度	不信任=1; 不太信任=2; 一般=3; 比较信任=4; 信任=5	3.31	0.702	+
政府鼓励支持	不支持=1; 不太支持=2; 一般=3; 比较支持=4; 支持=5	3.75	0.913	+

三、数据来源及其计量结果分析

1. 数据来源与样本情况

本文所用数据由山东农业大学“三农省情调研中心”于2018年寒假期间实地调查获得,为保证数据的全面性和代表性,综合考虑了乳品生产能力和加工能力,最后选定了河北等10省份,覆盖了东部、中部和西部地区。此次调查共发放问卷700份,收回有效问卷590份,有效回收率为84.3%。另外,受访养殖场或小区规模均为100头以上,平均经营年限为10年,受访者平均年龄为47岁,因此对问卷的理解与把握较为准确,问卷结果有较高的准确性和可信度。

奶农质量协同控制意愿的测算结果显示,61.4%的受访奶农不愿意或者不太愿意参与质量协同控制,仅有13.9%的选择“比较愿意”,6.1%的选择“愿意”。从经营能力来看,奶农的平均养殖规模约为1163头,平均养殖年限为10年,专业化程度集中在60%~80%,综合能力不强。从认知特征来看,奶农对质量控制标准、协同作用和协同态

度的认知得分的均值处于3~4分,属于中等偏上的水平。从奶农的感知效用来看,质量协同控制对于稳定销售渠道的作用要比提升价格的作用明显,但得分均值都不高,分别为3.19和2.82,说明质量协同控制的作用还处于抑制状态。从合作伙伴关系来看,当出现质量风险时只有19.0%的企业会与奶农分摊大部分;有22.7%的企业能够做到毫无保留地与奶农分享信息;在收购原奶时经常实施优质优价的企业占15.3%,所以奶农对企业的信任程度不高,仅有32.2%的选择“比较信任”或者“信任”。从外部环境来看,53.2%的奶农认为政府支持力度尚佳。统计分析不难发现,奶农质量协同控制意愿不强、合作伙伴关系不紧密、感知效用不高,为进一步明确各类因素与意愿间的关系,还需通过Logit模型进行分析。

2. 奶农质量协同控制意愿的影响因素分析

运用Stata13软件对Logit模型进行参数估计及检验。经检验,模型不存在多重共线性且符合平行回归假定。首先将全部变量纳入回归模型得到的估计结果如模型一所示,然后固定性别、年龄和文化

程度等控制变量后采用逐步剔除法得到的估计结果如模型二所示。模型二的结果显示，模型整体拟合度为 26.7%，卡方值为 414.64，对应的 P 值为 0.000，表明模型具有统计学意义。模型二的结果表明，受访者文化程度、养殖规模、原奶质量标准认

知、饲料质量标准认知、饲养环境标准认知、稳定销售渠道、提升原奶价格、风险分摊、信息共享、信任程度和政府鼓励支持等 11 个变量对奶农质量协同控制意愿有显著影响。

表 3 Logit 模型估计结果

变量名称	模型一			模型二		
	回归系数	Z 统计量	P 值	回归系数	Z 统计量	P 值
性别	0.0566	0.29	0.771	0.0497	0.26	0.794
年龄	-0.0223	-1.55	0.120	-0.0214	-1.51	0.132
文化程度	0.8992***	7.45	0.000	0.9015***	7.54	0.000
经营年限	-0.0080	-0.51	0.613	—	—	—
养殖规模	0.0003***	3.89	0.000	0.0003***	3.97	0.000
专业化程度	0.0596	0.70	0.485	—	—	—
原奶质量标准	-0.3762**	-2.40	0.016	-0.3128**	-2.25	0.024
饲料质量标准	0.2942**	2.14	0.032	0.3244**	2.47	0.013
兽药使用标准	0.0443	0.29	0.771	—	—	—
疫病防控技术	0.0486	0.34	0.737	—	—	—
饲养环境标准	0.3321**	2.11	0.035	0.3960***	2.65	0.008
设施配置标准	0.1684	0.92	0.355	—	—	—
档案建设标准	0.1189	0.76	0.447	—	—	—
协同作用	0.1391	0.77	0.443	—	—	—
行为态度	-0.0083	-0.05	0.961	—	—	—
稳定销售渠道	0.3366**	2.34	0.019	0.3583**	2.55	0.011
提升原奶价格	0.3189**	2.32	0.020	0.3078**	2.31	0.021
风险分摊	0.6435**	2.31	0.021	0.8715***	3.64	0.000
信息共享	0.6745**	2.56	0.011	0.7918***	3.32	0.001
优质优价	0.4100	1.33	0.182	—	—	—
信任程度	0.8036***	5.21	0.000	0.8100***	5.37	0.000
政府鼓励支持	0.5691***	5.14	0.000	0.5685***	5.18	0.000

注：**表示通过了 5% 的显著性水平检验，***表示通过了 1% 的显著性水平检验。

个体特征中文化程度通过了 1% 的显著性水平检验，影响方向为正，与预期一致。文化程度越高的奶农，其信息渠道越广、学习能力越强，对质量控制标准的理解以及对相关技术的掌握越全面、深入，故而意愿越强。性别和年龄均未通过检验，可能是因为，受访者中男性占比（69.49%）较高，导致性别差异度较小，故其差异性未通过显著性检验；年龄越大的奶农，精力和能力越有限，其维持现状的思想意识越为强烈，决策过程中就越为保守，因此年龄对意愿的影响虽不显著，但仍有微弱的负向作用。

经营能力中养殖规模通过了 1% 的显著性水平检验，影响方向为正，与预期一致。这主要是因为，奶农养殖规模越大，面临的疫病风险和价格风险越高，因而越愿意与乳品加工企业进行协同合作，从而规避风险、保障收益。经营年限和专业化程度未

通过检验，这可能是因为，经营越久的奶农，质量控制模式越为成熟，可能会产生“路径依赖”；尽管专业化程度较高，但成本投入也较大，盈利空间较小。所以，经营年限和专业化程度对奶农质量协同控制意愿的影响不够明显。

认知特征中原奶质量标准认知、饲料质量标准认知、饲养环境标准认知分别通过了 5%、5% 和 1% 的显著性水平检验，原奶质量标准认知的影响方向为负，与预期相反，饲料质量标准认知、饲养环境标准认知的影响方向为正，同预期一致。根据认知行为理论，要想改变人的行为，就要首先改变其认知。具体来说，奶农对质量控制标准的认识与理解越深入，对投入品采购、环境维护等的知识掌握越多、方法掌握越好，对质量协同控制的基本要领及实施效果理解得越全面准确，质量协同控制意愿越强。但原奶质量标准认知却表现出了负向影响作用，

这主要是因为交易过程中双方对于质量标准未能达成一致,乳品加工企业在收购原奶时存在“过度检验”或者压价行为,由此导致了奶农认知与意愿的背离。认知特征中其余6个变量未通过显著性检验。可能的原因有:其一,奶农要充分理解与掌握兽药使用标准和疫病防控技术确有一定难度,并且在实践中不易把握,故而该方面的认知对意愿的作用不够明显;其二,由于奶牛养殖利润的下滑和国外奶业的冲击,奶农对设施配置标准、档案建设标准和协同作用即使有了较高的认知水平,也因资金、技术等能力限制或者悲观预期,协同态度不够端正,故质量协同控制意愿未必强烈。

感知效用中稳定销售渠道和提升原奶价格均通过了5%的显著性水平检验,其影响方向均为正,同预期一致。对此,可以做出的解释是,目前国内规模养殖场或养殖小区均面临投资大、回报率低、价格不稳定和市场风险高等突出问题,并且在与乳品加工企业交易过程中地位不对等、没有话语权。因此,奶农开展质量协同控制的迫切目标是稳定销售渠道、规避市场风险和提高交易价格。国内养殖业经历了2013年的“奶荒”和2014年的奶价“跳水”事件后,奶农对稳定销售渠道和提升价格的需求更为紧迫。质量协同控制既可防止质量预防不足造成的退货或赔偿损失,又能避免质量过剩造成的资源浪费,从而降低市场风险,稳定并提升交易价格,牢固双方的购销关系。因此,质量协同控制形成的优势越明显,奶农质量协同控制意愿就越强。

合作伙伴关系中风险分摊、信息共享和信任程度均通过了1%的显著性水平检验,且影响方向均为正,同预期一致,但优质优价未能通过检验。这表明,良好合作伙伴关系能够增强奶农质量协同控制意愿。奶农在进行质量协同控制过程中必然要增加设施投入,这也就意味着奶农除了要承担质量风险还要独自承担资产专用性投资风险,由此导致双方权益交换的不对等。另外,奶农在乳品供应链中投入最高、回报最低,面临的风险最大但抗风险能力却是最弱的。因此,乳品加工企业对投资风险以及因自然因素导致的质量风险的必要分摊能够增强奶农质量协同控制意愿。信息共享能够避免由于信息不对称导致的道德风险或逆向选择。乳品加工企业利用信息共享平台将养殖、加工与销售环节质

量信息进行集成、传递和分享,以实现信息的完整性、同步性和公开性。这样,既能增强奶农对乳品加工企业的程序公平感和信任感,又能形成可追溯的数据链,因而信息共享对奶农实施质量协同控制既有激励功能,又有约束作用。因此,信息共享的越充分,奶农质量协同控制意愿越强。乳品加工企业实施优质优价既是对奶农基本收益的保障,也是对优质乳品形成的品牌溢价的合理分配。因此,理论上讲,优质优价的实施能够有效激励奶农从整体利益和长期发展出发实施质量协同控制,保障乳品供应链的安全运行。但是,现实中优质优价机制尚未形成,调研发现,目前所实施的优质优价方案只针对中规模和大规模的养殖场,并且优质优价幅度较小,优质奶源的经济效益难以体现。信任是双方开展质量协同控制的“基石”。奶农对乳品加工企业的信任源于企业良好的风险分摊、信息共享和优质优价行为。因此,奶农对企业的信任程度越高,说明合作伙伴关系越好,奶农质量协同控制意愿就越强。

外部环境特征通过了1%的显著性水平检验,影响方向为正,同预期一致。具体而言,奶牛养殖仍然处于由散养向规模牧场或养殖小区的过渡阶段,养殖技术和管理方式仍不够成熟,故政府引导技术推广部门、科研院所与企业开展对接合作,搭建奶业第三方服务平台,创新培训方式,能够帮助奶农补齐养殖技术和管理短板;另一方面,养殖与加工环节尚未形成互利共生关系,政府引导奶农与乳品加工企业签订生鲜乳购销合同并督促履行,建立生鲜乳价格协商机制稳定交易价格,能保障奶农收益。所以,政府的大力支持和有效保障能够增强奶农开展质量协同控制的信心和能力,进而提升奶农质量协同控制意愿。

3. 奶农质量协同控制意愿影响因素间的递阶结构关系分析

为明确奶农质量协同控制意愿影响因素间的递阶结构关系,将意愿记为 S_1 ,将文化程度、风险分摊、信任程度、信息共享、养殖规模、稳定渠道、提升价格、政府支持、原奶质量标准认知、饲料质量标准认知和饲养环境标准认知等影响因素分别记为 $S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8, S_9, S_{10}, S_{11}$ 和 S_{12} 。结合已有研究,得出影响因素间的逻辑关系图

(图 2)，图 2 中“ A ”代表列因素对行因素有直接影响，“ V ”代表行因素对列因素有直接影响。结合图 2 和式 (3) 可得因素间的邻接矩阵 R (略)，将邻接矩阵 R 经过式 (4) 的运算后得到可达矩阵 M (略)，进而得到骨干矩阵 N 。

A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	S_1
V	V	V	O	O	O	O	V	O	O	O	S_2
V	V	V	O	V	V	A	O	O	O	O	S_3
V	V	V	O	V	V	O	O	O	O	O	S_4
V	V	V	O	V	V	O	O	O	O	O	S_5
V	V	V	O	O	O	O	O	O	O	O	S_6
V	V	V	O	O	O	O	O	O	O	O	S_7
V	V	V	O	O	O	O	O	O	O	O	S_8
O	O	O	S_9	O	O	O	O	O	O	O	S_9
O	O	S_{10}	O	O	O	O	O	O	O	O	S_{10}
O	S_{11}	O	O	O	O	O	O	O	O	O	S_{11}
S_{12}	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	S_{12}

$$N = \begin{matrix} S_1 & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

图 2 因素间的逻辑关系图

ISM 模型的分析结果表明，奶农质量协同控制意愿的影响因素不但独立发挥作用，而且还相互关联和相互作用。其中政府鼓励支持、原奶质量标准认知、饲料质量标准认知、饲养环境标准认知是表层直接因素，稳定销售渠道、提升原奶价格是中层间接因素，受访者文化程度、养殖规模、风险分摊、信息共享、信任程度是深层根源因素 (图 3)。

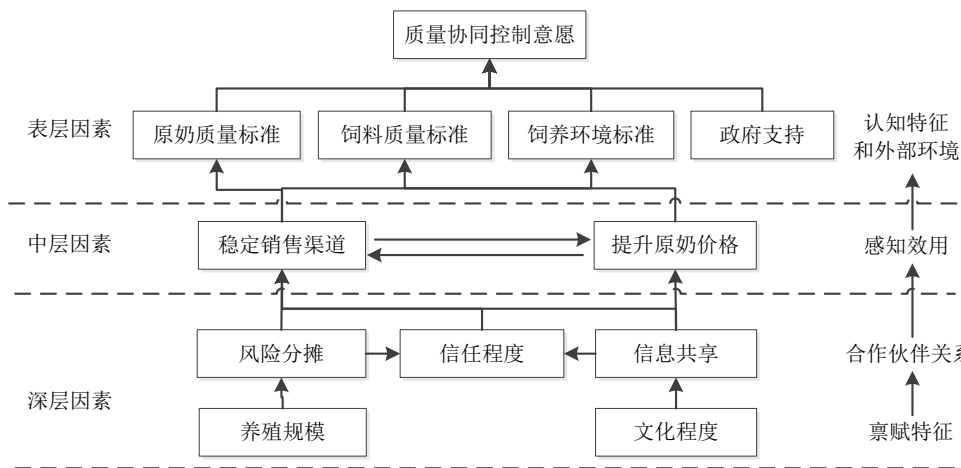


图 3 影响因素间的递阶结构关系

根据认知行为理论，认知影响行为，所以作为表层直接因素的原奶质量标准认知、饲料质量标准认知、饲养环境标准认知能够直接驱动奶农质量协同控制意愿的形成。此外，政府鼓励支持对奶农质量协同控制意愿也起着直接的推动作用。作为表层的认知因素还受到中层的感知效用因素的影响。认知的诱因论指出，个体对学习知识的期望值越高，认知的速度和能力越好。奶农对质量协同控制的感知效用越好，也就意味着努力提升认知水平能够获得更多的益处，因而愿意去更新认知的内容与调整认知的结构。此外，奶农感知效用间也会相互作用，稳定销售渠道对提升原奶价格有一定积极促进作用，原奶价格的稳定与提升又能够进一步牢固交易关系，所以奶农对质量协同控制的感知效用是相辅

相成的。作为中层的感知效用因素又受到深层的合作伙伴关系因素和禀赋特征的影响。

奶农对质量协同控制的感知效用是基于与乳制品加工企业的合作质量而形成的，双方合作伙伴关系越好，合作质量就越高，也即双方在风险分摊、信息共享和信任程度上的表现越好，奶农对质量协同控制的感知效用越高；进一步地探究发现，风险分摊、信息共享和信任程度也有着密不可分的关系，风险分摊越合理、信息共享越充分，越能增强奶农的公平感和信任感；而风险的合理分摊和信息的充分共享又取决于合作伙伴特质，适度的养殖规模有利于增强奶农的谈判能力，能够促进风险分摊机制的形成，综合素质高的奶农对信息的接收、甄别与利用能力更强，能够促使合作伙伴充分、准确

地共享生产信息。

由此可知,奶农质量协同控制意愿的影响因素既相互关联,又相互作用,形成了一条完整的影响因素链。具体作用(传导)路径为:禀赋特征→合作伙伴关系→感知效用→认知特征→质量协同控制意愿。

四、结论及其启示

上述研究结果表明:受访者文化程度、养殖规模、原奶质量标准认知、饲料质量标准认知、饲养环境标准认知、稳定销售渠道、提升原奶价格、风险分摊、信息共享、信任程度和政府鼓励支持对奶农质量协同控制意愿有着不同程度的显著影响,其中政府鼓励支持、原奶质量标准认知、饲料质量标准认知、饲养环境标准认知是表层直接因素,稳定销售渠道、提升原奶价格是中层间接因素,受访者文化程度、养殖规模、风险分摊、信息共享、信任程度是深层根源因素。

以上研究结论对于增强奶农质量协同控制意愿具有如下启示:

一是应加强奶农的教育培训,改善其质量协同控制的认知水平,利用多种形式的教育方式努力改善奶农实施质量协同控制所必备的知识、理论与技能,例如可聘请专家入场区对兽药使用要求和疫病防控技术要领进行详细的讲解与指导;此外,当地奶业协会还应组织奶农实地考察“示范性”牛场的做法与经验,让其了解质量协同控制的效果与好处。

二是应加快完善生鲜乳质量分级体系建设,努力推进生鲜乳质量第三方检测试点工作,督促乳品加工企业实施优质优价行为,建立公平的生鲜乳购销秩序,增强质量检测程序的透明度与可信度,为奶农实施质量协同控制的相应回报提供外部保障。

三是应引导和支持有条件、信誉好的奶农与乳品加工企业相互参股,以此形成利益共同体,共同抵御市场风险;与此同时,建立科学的质量控制协同度评价模型,明确各行为主体对乳品供应链质量协同控制水平的“贡献”,并以此为基础构建公平合理的风险分摊与利益共享机制。

四是当地奶业协会或者其他管理部门要引导奶农与乳品加工企业签订长期稳定的购销合同,并对合同签订的方式与内容进行详细的指导与监督,

最大程度地维护双方权益;此外,当地的税务、工信和市场监管等部门应联合互动,加快推进信息共享平台的搭建和诚信体系的建设,以实现乳品加工企业生产信息的充分共享。

参考文献:

- [1] Adrie J. Food safety and transparency in food chains and networks: Relationships and challenges[J]. Food Control, 2005, (16): 481-486.
- [2] Helen D. Guide to good dairy farming practices[M]. Rome: Food & Agriculture Organization of the United Nations, 2006: 566-578.
- [3] Simatupang T M, Wright A C, Sridharan R, et al. The knowledge of coordination for supply chain integration[J]. Business Process Management Journal, 2002, 8(3): 289-308.
- [4] 彭建仿. 供应链协同制度变迁下的农产品质量安全[J]. 华南农业大学学报(社会科学版), 2011, 10(2): 33-40.
- [5] Bahlmann J, Spiller A. The relationship between supply chain coordination and quality assurance systems: A case study approach on the German meat sector[J]. Research in Agriculture & Applied Economics, 2008(2): 18-22.
- [6] Doukidis G I, Matopoulos A, Vlachopoulou M, et al. A conceptual framework for supply chain collaboration: Empirical evidence from the agri-food industry[J]. Supply Chain Management, 2007: 177-186.
- [7] Aggarwal S, Srivastava M K. Towards a grounded view of collaboration in Indian agri-food supply chains[J]. British Food Journal, 2016, 118(5): 1085-1106.
- [8] 彭建仿, 杨爽. 共生视角下农户安全农产品生产行为选择——基于407个农户的实证分析[J]. 中国农村经济, 2011(11): 68-78.
- [9] 许金立, 张明玉. 农产品供应链协同机制研究[J]. 管理现代化, 2011(2): 44-46.
- [10] 赵芸, 黄解宇. 农产品供应链主体协同机制研究——以山西为例[J]. 技术经济与管理研究, 2019(10): 4.
- [11] 李红, 常春华. 奶牛养殖户质量安全行为的影响因素分析——基于内蒙古的调查[J]. 农业技术经济, 2012(10): 73-79.
- [12] 芦丽静, 焦莉莉, 孙永珍. 养殖小区模式下奶农安全生产行为的影响因素研究——基于对河北、内蒙古两地奶农的调查[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(4): 14-19.
- [13] 吴强, 沙鸣, 张园园, 等. 奶农质量控制认知与行为分析——基于10省(自治区)奶农的调查[J]. 农业现代化研究, 2018, 39(2): 265-274.
- [14] 申强, 侯云先. 奶农与企业原料奶质量控制行为进化博弈分析[J]. 农业技术经济, 2011(8): 26-33.
- [15] 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.

(下转第48页)