

引用格式：

杨欣然，陈志钢，孔祥智．养殖户生产规模变化、安全生产行为和绩效研究——基于生鲜乳质量安全视角[J]．农业现代化研究，2019，40(3)：450-458．

Yang X R, Chen Z G, Kong X Z. Production scale change, safe production behavior, and performance evaluation from the raw milk quality and production safety perspectives[J]. Research of Agricultural Modernization, 2019, 40(3): 450-458.

DOI: 10.13872/j.1000-0275.2019.0032



养殖户生产规模变化、安全生产行为和绩效研究 ——基于生鲜乳质量安全视角

杨欣然¹，陈志钢^{2,3*}，孔祥智⁴

(1. 中国农业科学院农业经济与发展研究所，北京 100081；2. 浙江大学中国农村发展研究院，浙江 杭州 310058；
3. 国际食物政策研究所，美国 华盛顿特区 20005；4. 中国人民大学农业与农村发展学院，北京 100872)

摘要：2008 年“三聚氰胺”事件之后，政府积极推行规模化养殖政策，试图通过转变小规模散养的生产方式来实现生鲜乳质量安全的有效提升。根据结构（Structure）-行为（Conduct）-绩效（Performance）分析范式，本研究结合实地调研数据，对生鲜乳生产结构、养殖户安全生产行为和生产品效进行分析。结果表明：约 55% 的养殖户从家庭散养转变为养殖小区；2007—2016 年之间，约 50% 的奶农扩大了奶牛养殖总规模；同时约 80% 的奶农在 2007—2016 年缩小了成年母牛养殖规模。大规模养殖户和家庭牧场采纳了更多的质量安全标准措施，生鲜乳质量安全水平更高。奶农的净收益随着养殖规模的不断扩大而增加；家庭牧场比养殖小区和散养户的净收益高。基于此，本研究为政策推进奶牛规模化养殖和转变生产方式提供了实证支撑。

关键词：生鲜乳；养殖户；SCP；生产结构；安全生产行为；奶业绩效

中图分类号：F325；F326

文献标识码：A

文章编号：1000-0275（2019）03-0450-09

Production scale change, safe production behavior, and performance evaluation from the raw milk quality and production safety perspectives

YANG Xin-ran¹, CHEN Zhi-gang^{2,3}, KONG Xiang-zhi⁴

(1. Institute of Agricultural Economics and Development, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China; 2. China Academy for Rural Development, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310058, China;

3. International Food Policy Research Institute, Washington, DC 20005, USA; 4. School of Agricultural Economics and Rural Development, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

Abstract : The Government has been actively promoting large-scale dairy production practice to improve raw milk quality and production safety by transforming the pattern of scattered dairy production practice, especially after the 2008 scandal of melamine contamination of raw milk in China. Based on the first-hand survey data, this paper employs the SCP analysis paradigm to study the status and the changing trend of the raw milk production structure, farmers' safe production behaviors, and dairy performances. Results show that about 55% of the dairy farms changed their production patterns, mainly from scattered production to concentrated dairy-complex production. Between 2007 and 2016, about 50% of the dairy farms expanded their production scales. While about 80% of dairy farms have reduced the adult cow number from 2007 to 2016. Large-scale dairy farms and family ranches adopted more measures to improve raw milk quality production safety. The net yield increased along with the expanded production scale. Family ranches had a higher net profit margin than that of those farms in the dairy-complex and scattered smallholders. These findings support the recent policy initiative to promote the large-scale dairy production practice and away from scattered smallholder dairy farming to increase milk quality and production safety.

Key words : raw milk; dairy farms; SCP; production structure; safe production behavior; dairy performance

基金项目：国家自然科学基金国际（地区）合作与交流项目（71361140369）。

作者简介：杨欣然（1988-），女，河南郑州人，博士生，主要从事农业经济理论与政策研究，E-mail: ranrankuaile2009@126.com；通讯作者：陈志钢（1963-），男，浙江温州人，教授，博士生导师，主要从事农业经济理论与政策研究，E-mail: K.Chen@cgiar.org。

收稿日期：2019-02-14，接受日期：2019-04-17

Foundation item: National Natural Science Foundation International (Regional) Cooperation and Exchange Project (71361140369).

Corresponding author: CHEN Zhi-gang, E-mail: K.Chen@cgiar.org.

Received 14 February, 2019; **Accepted** 17 April, 2019

2008年“三聚氰胺”事件引发了社会各界对奶业安全问题的深刻反思,促使人们对乳制品安全问题的关注重点从乳制品加工与销售环节扩展到了供应链上游奶牛养殖环节^[1-2]。政府积极推行规模化养殖政策,试图通过转变小规模散养的生产方式来实现生鲜乳质量安全的有效提升。例如,倡导小规模散养奶户进入养殖小区,鼓励建立奶牛养殖专业合作社、养殖企业和大规模牧场以及给予大规模养殖场养殖补贴。于是,中国奶业经历了一个“阵痛”式的生产结构调整期:一方面奶牛养殖规模呈现规模化趋势;另一方面生产方式由庭院散养向养殖小区或者规模化养殖牧场转型^[3-7]。从产业组织学理论来看,结构(Structure)—行为(Conduct)—绩效(Performance)(SCP)的产业分析框架是产业组织理论的核心,同时是对结构、行为和绩效之间系统的逻辑性进行深入分析的框架。SCP分析范式由哈佛大学教授Mason^[8]和Bain^[9]提出的以实证研究为手段,按结构—行为—绩效分析框架对产业进行分系统的分析。根据SCP分析范式,市场结构影响市场行为,进而影响市场绩效。SCP分析框架的假设认为,在产业组织理论中,市场结构就是一个行业内的参与者在数量、份额和经营规模上的基本特质,主要指市场中相互竞争的厂商之间在数量、规模、市场份额上的关系及其竞争或垄断的关系和形式的总和,体现了产业市场的竞争和垄断程度。市场行为是指为了获得更多的利润或更高的市场占有率等经营目标所采取的战略行为的总称,包括价格竞争行为、非价格竞争行为和组织结构调整行为,它是连接市场结构和市场绩效的中介。市场绩效是度量市场运行效率的概念,即在特定的市场结构下由企业的某种行为所引致的产品质量水平、技术水平、产品多元化、产品价格及经济利润等方面的经济效果^[10-12]。

围绕生鲜乳质量安全与养殖户生产行为研究主题,本研究应用SCP分析范式,对近期生鲜乳生产环节的发展变化做简单明晰的概括。就生产结构而言,本文结合实地调研数据考察养殖规模和生产组织方式的动态变化过程。就生产行为来说,本文主要分析养殖户采纳生鲜乳质量安全标准的具体情况。最后从生鲜乳质量安全水平和经济效益两个角度来考察生产绩效。

1 数据搜集

考虑到近十年来中国奶业不断变化的事实,以及本文研究内容涉及养殖户生产行为,课题组通过

实地调研搜集第一手数据,以客观反应中国奶业发展变化背景下的微观主体生产状况。本研究使用2016年12月在内蒙古自治区四个县的随机抽样调查数据。虽然内蒙古地区的生鲜乳生产并不能反映全国的普遍情况,但仍具有一定的代表性。一方面,内蒙古地区牛奶产量位居全国第一位,且拥有中国最大的两个乳制品加工企业。另一方面,内蒙古地区拥有家庭散养、养殖小区、家庭牧场和基地化养殖企业四类生鲜乳生产组织方式,较全面地反映了全国生鲜乳生产组织方式。在正式调研之前,课题组于2016年5—7月和10—11月期间进行了四次预调研,并就问卷内容进行调整。整个抽样过程从省、县、村、农户四个层面展开。首先,通过咨询当地畜牧部门的建议,根据分层抽样的方法,课题组选择经济相对发达的呼和浩特市和欠发达的乌兰察布市作为调研市。其次,随机选取土默特左旗(简称土左旗)、和林格尔县(简称和林县)以及凉城县和察哈尔右翼前旗(简称察右前旗)分别作为呼和浩特市和乌兰察布市的两个调研县域。然后,每个县随机选取两个乡镇,再从每个乡镇随机抽取4个村子。最后,按照各村养殖规模比例随机抽取15户农户作为调研对象。最终获得300份有效问卷,其中37户仅养殖育成牛或牛犊,不涉及生鲜乳生产过程。因此本研究的总样本量为263户,其中呼和浩特市125户(土左旗67户、和林县58户),乌兰察布市138户(凉城县62户、察右前旗76户)。

为了更好地了解调查样本的代表性,本文对样本奶户养殖规模和官方统计的内蒙古自治区奶牛养殖规模分布情况进行比较(图1)。与内蒙古自治区奶牛养殖规模区间分布相比,小于20头以下的样本养殖户占比相对较高,20~499头的样本奶户占比相对较低。这说明调研样本奶户养殖规模相对较小,但基本可以反应内蒙古自治区奶牛养殖规模区间分布特征。需要说明的是,本研究成年母牛最大的养殖规模是246头,基于本研究的政策启示对更大规模养殖企业的参考意义有局限性。

2 生鲜乳生产结构分析

2008年以前,按照生产组织方式划分,我国奶牛养殖主要有家庭式散养、养殖小区、专业奶畜养殖场和企业所有的规模化养殖场,其中家庭式散养始终占据绝对主导地位^[13]。自从“三聚氰胺”事件之后,中国奶牛养殖业呈现规模化趋势和小规模奶户退出的双重特征^[14-15]。同时奶牛养殖标准化和现代化水平不断提高,家庭散养逐步被养殖小区所

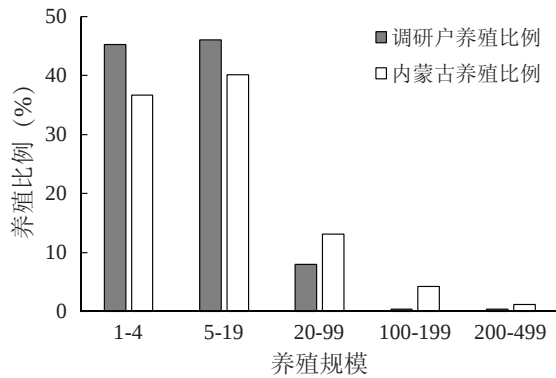


图 1 2016 年调研样本与内蒙古地区养殖户对比情况

Fig. 1 Distribution between sample and overall Inner Mongolia Autonomous Region (IMAR) dairy farms in 2016
注：2016 年内蒙古地区统计数据来自 2018 年中国奶业统计摘要；
2016 年调研样本数据由课题组调研所得。

取代。再加上政府对奶农专业合作社和家庭牧场给予政策性补贴，各地涌现出规模化新型奶业经营主体^[16-17]。基于此，本文主要从养殖规模和生产组织方式角度分析生鲜乳生产结构。

2.1 生鲜乳生产组织方式分析

中国奶业生产结构在 2008 年“三聚氰胺”事件之后经历了显著的变化，主要体现在：一方面奶牛养殖主体由家庭散养向养殖小区和规模化养殖牧场转型；另一方面奶牛养殖规模不断扩大。表 1 报告了养殖户从 2007 年到 2016 年底生产方式变化的情况。从调研的 263 户养殖户信息来看，约有 55% 的养殖户改变了生产经营方式。其中，52.67% 的养殖户从家庭散养模式转型进入养殖小区，1.00% 的养殖户从家庭散养模式转型进入养殖小区，再转型为家庭牧场，1.33% 的养殖户从家庭散养模式转型为家庭牧场；41.67% 和 3.33% 的养殖户分别处于家庭散养和养殖小区模式。

表 1 养殖户生产经营模式变化

经营模式	比例 (%)
家庭散养	41.67
养殖小区	3.33
家庭散养 - 养殖小区	52.67
家庭散养 - 家庭牧场	1.33
家庭散养 - 养殖小区 - 家庭牧场	1.00

2.2 养殖规模变化

基于调研数据，本文分析了 2007、2013 和 2016 年的养殖总规模和成年母牛规模变化的基本情况。养殖总规模包括成年母牛、育成牛、牛犊和公牛的数量，成年母牛规模包括泌乳牛和干奶牛的数量。需要注意的是，此处样本奶户为 149 户。由于 2016 年调研是基于 2013 年基线调研的重访，其

中 149 户是重访农户，其他 151 户农户是根据 2013 年被访农户的养殖规模、家庭人口和农业基本信息相似原则新加入的被访农户；其中 2007 年养殖规模数据来自 2013 年养殖户调研问卷。总的来说，2013 年以来，42.28% 的养殖户扩大了奶牛养殖总规模，但 2013—2016 年之间扩大养殖规模的农户占比小于 2007—2013 年间农户的比例（表 2）。具体来看，与 2013 年奶户养殖总规模相比，2016 年有 41.61% 的奶户缩小养殖规模，养殖规模减少的最大值是 16 头；16.11% 的奶户保持养殖总规模不变；35.51% 的奶户增加了 1~10 头奶牛，有 6.71% 的奶户新增奶牛 10 头以上，养殖规模增加量高达 64 头。从 2013 年与 2007 年的数据来看，35.57% 的养殖户缩小了奶牛养殖总规模；10.74% 的养殖户保持养殖总规模不变；养殖规模增加 1~10 头的养殖户占比 41.61%，12.08% 的养殖户增加了 10~60 头奶牛。

表 2 2007—2016 年奶牛养殖总规模变化情况 (N=149)
Table 2 Changes in production scales from 2007 to 2016 (N=149)

年份区间	规模变化 (头)	比例 (%)	累计比例 (%)
2013—2016	-16	0.67	0.67
	-1	12.08	41.61
	0	16.11	57.72
	9	1.34	93.29
	64	0.67	100.00
2007—2013	-10	1.34	1.34
	-1	7.38	35.57
	0	10.74	46.31
	10	2.01	87.92
	60	0.67	100.00

注：规模变化分别指 2016 年与 2013 年养殖总规模的差值，2013 年与 2007 年养殖规模的差值。

2007—2013 年之间，成年母牛养殖规模基本呈现扩张趋势，和 2007 年相比，52.35% 的养殖户在 2013 年扩大了成年母牛养殖规模，而 2013—2016 年间多数养殖户则减少了成年母牛养殖数量。具体来看，与 2013 年相比，2016 年 41.61% 的奶农缩小成年母牛养殖规模，0.67% 的养殖户比 2013 年缩减养殖规模达 33 头；仅有 18.12% 的养殖户扩大了成年母牛规模，而且规模增加量基本在 10 头以内（表 3）。

再结合 2007—2016 年奶牛养殖总规模和成年母牛养殖规模变化的情况来看，虽然十年间约有半数的奶农扩大了养殖总规模，但是成年母牛的规模变化趋势在 2013 年前后变化明显。2013 年以前 52.35% 的奶农增加了成年母牛养殖规模，但在 2013 年之后仅有不到 20% 的奶农扩大了母牛养殖规模。这说明 2013 年以来，奶农开始增加养殖小

表3 2007—2016年成年母牛养殖规模变化情况(N=149)
Table 3 Changes in number of adult cows from 2007 to 2016 (N=149)

年份区间	规模变化(头)	比例(%)	累计比例(%)
2013—2016	-33	0.67	0.67
	-1	18.12	67.79
	0	14.09	81.88
	8	0.67	98.66
	13	0.67	100.00
2007—2013	-10	0.67	0.67
	-1	11.41	40.94
	0	6.74	47.65
	10	0.67	95.97
	59	0.67	100.00

牛犊、育成牛或者公牛的数量。其中可能的原因是,近些年中国奶业市场不景气,生鲜乳价格较低,且养殖标准规范和投入成本不断上升,养殖户经济收益较低。由于多年的养殖经历和成本投入,养殖户不愿退出奶业市场,部分奶户开始转型养殖肉牛或者小牛犊,以观望奶业市场发展趋势。

3 养殖户质量安全生产行为分析

为了提高生鲜乳质量安全水平,乳品企业和政府鼓励奶农采纳标准生产措施,各地区开始出现示范奶牛养殖场。不同乳品企业制定的生鲜乳质量安全标准规范并不相同,为了研究的规范化和一致性,本研究采用中国国家质量监督检验检疫总局和国家标准管理委员联合发布的《良好农业规范第8部分:奶牛控制点与符合性规范》(以下简称 China GAP Part 8)^[18]。China GAP Part 8 是针对生鲜乳生产过程的非强制性生产标准,也是乳品企业制定生产标准规范的重要依据。China GAP Part 8 针对生产过程中不同的生产环节有相应的控制措施。这些控制措施分为3个级别,第1级是基于危害分析与关键点(HACCP)以及与食品安全直接相关的动物福利的所有食品安全要求;第2级是基于第1级控制点要求的环境保护、员工福利和动物福利的要求;第3级是基于第1级和第2级控制点要求的环境保护、员工福利和动物福利的持续改善措施要求。而食品安全指食品无毒、无害,符合应当有的营养要求,对人体健康不造成任何急性、亚急性或者慢性危害^[19]。因此,本研究选取第1级控制措施作为生鲜乳标准措施的内容。通过咨询China GAP的制定者以及评审机构、奶业研究人员、奶业协会专家、养殖户、管理者和兽医等,本文最终确定34项生鲜乳质量安全标准措施。基于China GAP Part 8的分类,我们将这

34项标准措施归纳为五部分:奶牛健康(6项措施)、养殖环境(6项措施)、挤奶卫生(9项措施)、储奶卫生(6项措施)和信息管理(7项措施)。

针对每项标准措施,我们对养殖户的采纳情况和成本投入进行统计。统计结果显示:34项标准措施的平均采纳率为47.20%。其中,奶牛健康、养殖环境、挤奶卫生、储奶卫生和信息管理各部分的平均采纳比例分别为:25.70%、36.65%、58.93%、83.45%和31.10%(表6)。就奶牛健康而言,小农户在咨询科学饲养、分群饲养、去角和传染病治疗方面的采纳率较低。拥有20头以上奶牛养殖户更加关注奶牛健康,给奶牛做常规检查的比例更高;在养殖环境方面,拥有1~4头奶牛的养殖户在建设消毒池、文件化的管理系统和清洁消毒制度方面的采纳比例明显低于拥有20头以上养殖户的采纳率。此外,养殖规模在1~4头的小规模奶农中,仅有11.76%的农户采纳了系统的奶牛健康管理记录。可能的原因在于奶牛养殖规模太小,农户对奶牛健康状况较熟悉,忽略了记录健康信息的重要性。就信息记录环节来说,大多数农民记录生鲜乳交易信息。养殖规模在5头以下的养殖户极少记录奶牛用药、饲料和环境清洁方面的内容,可能是因为奶农并不了解信息记录的重要性和必要性。就挤奶环节来说,养殖规模在1~4头的奶户在穿着专业挤奶服、安装下水道返味装置和文件化的挤奶流程的采纳率明显偏低。这些奶户主要交奶给小规模乳品加工企业,挤奶流程的规范化有待加强。对养殖规模较大的奶农来说,其合作的奶站会有驻站员对挤奶环节进行监督。就储奶卫生环节来说,整体采纳率相对其他环节较高。

“三聚氰胺”事件以来,中国奶业呈现规模化养殖趋势,养殖方式由家庭散养逐渐转向养殖小区和规模化牧场。随着养殖规模不断扩大,养殖户的平均采纳率呈现递增趋势。养殖规模在5头以下的奶户平均采纳了40.95%的标准措施,而养殖规模在20头以上的奶户采纳了63.52%的标准措施。与养殖规模小于5头的养殖户相比,养殖规模在20头以上的奶户在奶牛健康和信息管理环节采纳率约高出20%,在养殖环境和挤奶卫生环节采纳率分别高出41.95%和31.86%。从养殖方式看,家庭牧场平均采纳了78.00%的生鲜乳标准措施,家庭散养和养殖小区的养殖户分别采纳了37.40%和50.65%的标准措施。从养殖环节来看,家庭散养和养殖小区的养殖户在各环节的采纳率均低于家庭牧场的采纳率。例如,家庭散养模式的养殖户在奶牛健康和

表 4 不同规模养殖户采纳生鲜乳标准生产措施的比例 (%)
Table 4 Adoption rate of various milk safety practices by farm size (%)

生产环节	标准措施	养殖规模		
		1~4 (头)	5~19 (头)	≥ 20 (头)
奶牛健康	奶牛品种在国家或行业部门登记注册	42.02	42.15	39.13
	向专家 / 兽医咨询饲料配方等饲喂信息	10.92	21.49	47.83
	兽医每年至少给奶牛常规检查两次	61.34	54.55	60.87
	有应对突发性传染疾病的措施	10.08	19.01	26.09
	犊牛去角	3.36	20.66	52.17
	有角牛和无角牛分群饲喂	0	4.13	13.04
养殖环境	每年对场区全面清扫和消毒一次	68.07	78.51	95.65
	饲养区门口通道有消毒池	21.85	47.11	73.91
	饲养区人行通道有紫外线消毒灯	34.45	39.67	86.96
	养殖场有粘鼠板 / 鼠夹或鼠笼	3.36	6.61	4.35
	奶牛场有清洁消毒制度	21.85	38.84	91.30
	奶牛场有文件化的卫生管理规范	11.76	19.83	60.87
信息管理	奶站记录每日生鲜乳收购和销售信息	77.31	82.64	95.65
	奶站记录每日生鲜乳质量检测信息	21.85	38.84	91.30
	记录挤奶储奶设备更换零部件信息	68.91	61.16	30.43
	记录每次清洁卫生和消毒信息	1.68	5.79	26.09
	记录兽医检查信息	4.20	11.57	30.43
	记录奶牛用药信息	1.68	11.57	26.09
	记录饲料来源和使用情况	8.40	15.70	26.09
挤奶卫生	挤奶人员穿工作服、鞋、帽	10.08	33.06	69.57
	挤奶三把奶并舍弃	85.71	92.56	91.30
	挤奶前对奶牛乳头药浴	70.59	85.12	95.65
	挤奶后对奶牛乳头药浴	73.95	90.08	95.65
	清洗奶牛乳房时使用一次性纸巾	38.66	60.33	91.30
	挤奶厅有防风防寒防暑设施	68.91	61.16	43.48
	挤奶厅有通畅的下水道	62.18	78.51	95.65
	下水道有防止返味的装置	11.76	19.83	60.87
	有挤奶卫生操作流程文件	21.85	38.84	86.96
储奶卫生	储奶罐、挤奶器每年至少检查一次	100.00	100.00	100.00
	生鲜乳收集设备空置时保持清洁	92.44	97.52	100.00
	生鲜乳在 2 h 内冷却到 4℃ 以下	92.44	97.52	100.00
	储奶厅有可以锁的门	69.75	64.46	43.48
	储奶厅有肥皂、热水和毛巾	68.91	61.16	43.48
	储奶厅清洁干净无杂物	62.18	95.87	100.00

表 5 不同养殖规模与养殖方式下奶农采纳生鲜乳安全生产措施比例 (%)
Table 5 Adoption of production safety practices by farm size and production patterns (%)

养殖环节	养殖规模 (头)			养殖方式		
	1~4 (头)	5~19 (头)	≥ 20 (头)	家庭散养	养殖小区	家庭牧场
奶牛健康	21.29	26.99	39.85	19.64	27.74	61.11
养殖环境	26.89	38.43	68.84	14.88	45.17	77.78
信息管理	26.29	32.47	46.58	27.89	31.81	61.90
挤奶卫生	49.30	62.17	81.16	42.06	65.08	88.88
储奶卫生	80.95	86.09	81.16	82.53	83.42	100.00
整体均值	40.95	49.23	63.52	37.40	50.65	78.00

养殖环境的采用率均低于 20%，而家庭牧场在这两个环节的采纳率均高于 60% (表 5)。

养殖户采纳生鲜乳标准措施的情况存在地域性

差异。养殖户的平均采纳率察右前旗为 39.35%，而凉城县为 56.49%。从生产环节看，奶牛健康环节养殖户的平均采纳率最低，多在 20%~30% 之间；信

息管理和养殖环境部分在 30% 左右；挤奶环节的平均采纳率多在 50%~70% 之间；储奶环节相比其他环节采纳率较高，在 70%~90% 之间（表 6）。

表 6 不同地区养殖户采纳生鲜乳标准措施的比例（%）
Table 6 Adoption of standard production safety practices by districts（%）

标准措施	土左旗	和林县	凉城县	察右前旗	合计
奶牛健康	21.14	26.15	31.18	24.34	25.70
养殖环境	24.88	41.95	52.15	27.63	36.65
信息管理	31.98	27.58	38.71	26.12	31.10
挤奶卫生	57.38	64.94	69.53	43.86	58.93
储奶卫生	94.03	74.14	90.86	74.78	83.45
整体均值	45.88	46.95	56.49	39.35	47.20

4 养殖户生产绩效分析

通过梳理已有研究发现，生产绩效可以用四个指标来衡量：经济效益、产品质量、灵活性和反应能力^[20-23]。其中，经济效益主要指生鲜乳生产环节的成本和利润。就产品质量指标来说，生鲜乳质量安全包括两个方面：一是卫生安全，是指生鲜乳自身含有的致病性细菌和病毒、重金属、农药和兽药残留量等不得超过国家生鲜乳标准规定的卫生指标。二是营养安全，指生鲜乳富含蛋白质、脂肪等，其营养成分含量必须达到相应的国家标准规定的理化指标。生鲜乳质量检测数据中有多个理化指标，但国际上公认的最能直接反映生鲜乳卫生安全的指标是体细胞数和菌落总数；代表生鲜乳营养安全的指标主要有乳蛋白率和乳脂肪率，主要反映生鲜乳营养成分的含量占比^[24-27]。Gunasekaran 等^[28]认为灵活性主要是指在产品供应链中应对产品供需的能力；反应能力是指给具有更高消费水平的客户提供服务的能力。而对生鲜乳生产过程而言，奶牛的泌乳期和交易对象（奶站）是稳定的。因此，灵活性和反应力并不纳入绩效考核指标。基于此，本文主要从产品质量和经济效益两个指标来衡量生产绩效。其中，经济效益主要指生鲜乳生产环节的成本和利润。同时考虑到养殖户实施质量安全生产行

为会对生产绩效产生影响，本文将采纳标准措施产生的遵从成本纳入生产绩效的研究范围。本研究使用乳蛋白率、乳脂肪率、体细胞数和菌落总数四个理化指标及质检不合格次数衡量生鲜乳质量安全水平。

4.1 生鲜乳质量安全水平

表 7 从养殖规模和生产组织方式角度分析了生鲜乳质量安全水平。结果显示，随着养殖规模不断增加，乳蛋白率和乳脂肪率不断提高，体细胞数和菌落总数越来越低，这就说明规模养殖户的生鲜乳质量安全水平更高。但从质检不合格次数来看，养殖规模在 5~19 头的养殖户的每月质检不合格次数较高。再从生产方式来看，家庭牧场的生鲜乳质量安全水平最高，其次是养殖小区，家庭散养模式下的较低。这个结论和 Kong 等^[29]对中国奶业生产组织方式和生鲜乳质量安全水平关系的研究结论相一致。需要注意的是，养殖小区的生鲜乳质检不合格次数高于散养奶户。可能的原因在于，散养户主要交奶给小规模乳企，奶户交奶的奶站是乳品企业所属奶站，且奶站给农户的生鲜乳价格往往低于市场价格，同时奶站对散养农户质检的要求相对较低。因此，这就可能导致散养奶户生鲜乳质检不合格次数低于养殖小区的质检不合格次数。

4.2 养殖户安全生产行为与遵从成本

本文使用世界银行对遵从成本的定义^[30]，计算养殖户采纳质量安全生产措施的实际成本 (Actual Cost)；然后计算养殖户采纳所有措施需要花费的成本，即潜在成本 (Potential Cost)；最后潜在成本和实际成本之间的差就是额外的遵从成本。Kumar^[31]等在计算尼泊尔奶农采纳安全生产措施的遵从成本采用整体核算的方法，然而每项措施产生的成本存在较大差距，本研究在计算遵从成本时采用逐项计算的方法。具体来说：实际成本主要通过询问奶户采纳某项措施花费的时间和金钱，并通过问卷中当地打零工的平均收入将时间成本量化。潜在成本以同县域内已采纳某项措施农户的平均成本来衡量，

表 7 养殖户生鲜乳质量安全水平
Table 7 Raw milk quality of sample dairy farms by farm size and production patterns

项目	乳蛋白率（%）	乳脂肪率（%）	体细胞数（万/ml）	菌落总数（万/ml）	质检不合格（次/月）
养殖规模	1~4（头）	3.09	3.84	44.54	41.05
	5~19（头）	3.16	4.01	40.03	39.95
	≥ 20（头）	3.25	4.10	36.73	39.86
生产方式	家庭散养	3.04	3.74	40.78	49.13
	养殖小区	3.17	4.01	43.52	35.94
	家庭牧场	3.35	4.22	29.83	33.09

注：根据实地调研数据整理所得。

逐条相加即采纳所有安全生产措施的潜在成本。

从养殖规模角度看,随着养殖规模增加,潜在成本呈现逐渐递减趋势。养殖规模在 1~4 头的奶户的潜在成本为 0.34 元/kg (表 8), 20 头以上养殖规模的为 0.32 元/kg。另外,随着养殖规模增加,样本农户的平均采纳率呈现明显递增趋势,实际成本基本呈现递增趋势,额外需要投入的遵从成本较低。再从生产环节来看,挤奶环节的潜在成本最高,其次是奶牛健康环节,由于挤奶环节养殖户采纳标准措施较多,平均的实际成本也较高。因此,挤奶环节的遵从成本和奶牛健康环节的平均遵从成本相差较少,这主要是因为养殖户在奶牛健康环节采纳的标准措施较少,实际成本较低。从生产方式来看,家庭牧场采纳标准措施产生的单位实际成本较高,有待进一步投入的额外遵从成本较低。这主要是因为养殖规模较大的养殖户和家庭牧场已经采纳了较多的标准措施,实际成本较高,遵从成本较低。

表 8 养殖户采纳标准生产措施的遵从成本 (元/kg)
Table 8 Compliance costs of farms adopting raw milk safety measures (元/kg)

项目	潜在成本	实际成本	遵从成本
养殖规模	1~4 (头)	0.34	0.21
	5~19 (头)	0.33	0.24
	≥ 20 (头)	0.32	0.24
生产方式	家庭散养	0.35	0.22
	养殖小区	0.34	0.23
	家庭牧场	0.30	0.24
生产环节	奶牛健康	0.04	0.00
	养殖环境	0.02	0.19
	信息记录	0.02	0.00
	挤奶卫生	0.23	0.18
	储奶卫生	0.01	0.01

4.3 生产成本与利润

从奶牛单产水平来看,养殖规模较大的农户单产水平较高;家庭牧场的奶牛单产水平最高,养殖小区次之,散养奶户的单产水平最低;从生鲜乳单价来看,养殖规模较大的奶户获得的奶价相对高些,家庭牧场的单价明显高于家庭散养奶户获得的奶价;从净利润来看,养殖规模在 1~4 头的奶农每月每头牛的净收益为 -73.16 元,养殖规模在 5~19 头的奶农每月每头牛可获得 161.17 元,拥有 20 头以上奶牛的奶农每月每头奶牛的净利润为 450.03 元。不同生产组织方式下,奶农的净利润存在差异。其中,家庭散养奶户每月每头牛可获得净利润 -39.68 元,养殖小区农户的月均净利润为 159.19 元,家庭牧场每头牛每月可获得 329.19 元 (表 9)。

表 9 养殖户奶业生产绩效

Table 9 Production performance of sample dairy farms

项目	单产 (kg)	单价 (元/kg)	头均净利润 (元/月)
养殖规模	1~4 (头)	20.49	2.66
	5~19 (头)	21.61	2.68
	≥ 20 (头)	22.16	3.06
养殖方式	家庭散养	21.90	2.58
	养殖小区	20.81	2.72
	家庭牧场	23.86	3.03

5 结论与政策启示

5.1 结论

本研究采用 SCP 分析范式,结合实地调研数据,对近年来生鲜乳生产结构、养殖户安全生产行为和生

产绩效进行考察。主要得出以下结论:
第一,从生鲜乳生产结构转型来看,约 55% 的养殖户转变了生产经营方式。养殖模式主要从家庭散养转变为养殖小区;仅有约 3% 的养殖户从家庭散养转型为家庭牧场。2007 年以来,约 50% 的奶农扩大了养殖总规模。同时数据显示,约 80% 左右的奶农缩小了成年母牛养殖规模。

第二,从养殖户安全生产行为来看,样本奶户平均采纳了约 50% 的生鲜乳质量安全标准措施,随着奶业生产结构转型升级,规模化养殖户和家庭牧场采纳的生鲜乳标准措施更多。养殖户在奶牛健康、信息记录和养殖环境方面标准措施的采纳率有待进一步加强。

第三,从养殖户生产绩效来看,随着养殖规模不断增加和生产组织方式的改进,生鲜乳质量安全水平不断提高。养殖户的净收益随着养殖规模的不断扩大而增加;家庭牧场的奶业净收益比养殖小区和散养户的净收益高。家庭牧场的农户采纳较多的标准生产措施,其实际成本较高,遵从成本较低;其次是养殖小区农户,散养奶户由于采纳的标准生产措施较少,实际成本较低,遵从成本较高。

5.2 政策启示

基于上述结论,本文得出以下政策启示:

首先,适度推进奶牛养殖规模化建设,进一步促进生鲜乳生产方式转型。规模化对生鲜乳质量安全水平和奶农净收益均有积极的影响,这为政策提倡规模化提供了实证依据。从生产组织方式来看,家庭牧场的生鲜乳质量安全水平明显高于养殖小区和家庭散养奶户,且奶业净利润也最高。由此得出,鼓励奶户从家庭散养转型为家庭牧场有助于奶业可持续发展。

其次, 推广奶牛养殖技能培训, 培育养殖户管理能力建设。乳品加工企业和政府相关部门可定期提供奶牛养殖技能培训和示范教学等技术支持, 尤其是奶牛健康管理、养殖环境和信息记录方面的能力建设。

再次, 呼吁多方支持奶业标准化建设, 建立遵从成本共担机制。鼓励奶牛养殖标准化养殖的同时, 要注重降低遵从成本。尤其是挤奶卫生和奶牛健康环节的遵从成本。如果政府部门、乳品加工企业或者奶站参与标准化建设工作, 将有助于养殖户采纳质量安全标准措施。

参考文献:

- [1] 钟真, 孔祥智. 产业组织模式对农产品质量安全的影响: 来自奶业的例证[J]. 管理世界, 2012(1): 79-92.
- Zhong Z, Kong X Z. The impact of industrial organization model on the quality and safety of agricultural products: Evidence from China dairy industry[J]. Management World, 2012(1): 79-92.
- [2] Jia X, Huang J K, Luan H, et al. China's Milk Scandal, government policy and production decisions of dairy farmers: The case of Greater Beijing[J]. Food Policy, 2012, 37(4): 390-400.
- [3] Zhong Z, Chen S F, Kong X Z. Production pattern, transaction style and raw milk quality[J]. China Agricultural Economic Review, 2013(5): 526-542.
- [4] 王明利. 改革开放四十年我国畜牧业发展: 成就、经验及未来趋势[J]. 农业经济问题, 2018(8): 60-70.
- Wang M L. China's livestock industry development: Achievements, experiences and future trends[J]. Issues in Agricultural Economic, 2018(8): 60-70.
- [5] Wang H, Yu H L, Li B L. Is dairy complex a solution to milk safety? A comparison of farmers' perceived and realized food safety effects[J]. International Food and Agribusiness Management Review, 2017, 20: 605-613.
- [6] Yang X R, Kevin Z Chen, Kong X Z. Factors affecting the adoption of on-farm milk safety measures in Northern China—An examination from the perspective of farm size and production type[J]. Journal of Integrative Agriculture, 2019, 18(2): 471-481.
- [7] Zhong Z, Chen S F, Kong X, et al. Why improving agrifood quality is difficult in China: Evidence from dairy industry[J]. China Economic Review, 2014, 31: 74-83.
- [8] Mason E. Price and production policies of large-scale enterprise[J]. American Economic Review, 1939, 29(1): 100-103.
- [9] Bain J. Relation of profit rate to industry concentration: American manufacturing 1936-1940[J]. Quarterly Journal of Economics, 1951, 65(3): 293-324.
- [10] Phillips A. A critique of empirical studies of relations between market structure and profitability[J]. The Journal of Industrial Economics, 1976, 24(4): 241-249.
- [11] Lipczynski J, Wilson J J. Industrial Organisation: An Analysis of Competitive Markets[M]. Harlow: Financial Times Prentice Hall, 2001.
- [12] Bourlakis M, Maglaras G, Gallear D, et al. Examining sustainability performance in the supply chain: The case of the Greek dairy sector[J]. Industrial Marketing Management, 2014, 43(1): 56-66.
- [13] 于海龙, 李秉龙. 中国奶牛养殖的区域优势分析与对策[J]. 农业现代化研究, 2012, 33(2): 150-154.
- Yu H L, Li B L. Analysis and policy proposal on regional advantages of dairy cows production in China[J]. Research of Agricultural Modernization, 2012, 33(2): 150-154.
- [14] 道日娜, 杨伟民, 李岚琪. 风险规避与奶农退出行为[J]. 中国畜牧杂志, 2013, 49(20): 52-56.
- Dao R N, Yang W M, Li L Q. Risk aversion and dairy farmers' exit behavior[J]. Chinese Journal of Animal Science, 2013, 49(20): 52-56.
- [15] 乌云花, 贾璐, 许黎莉. 小规模养殖户退出奶业的影响因素实证研究——以呼和浩特周边地区为例[J]. 中国畜牧杂志, 2015, 51(24): 49-59.
- Wu Y H, Jia L, Xu L L. Empirical study on the influencing factors of small-scale farmers' withdrawal from dairy industry—Taking the surrounding area of Hohhot as an example[J]. Chinese Journal of Animal Science, 2015, 51(24): 49-59.
- [16] 王胜雄. 促进我国乳业发展转型问题研究[J]. 农业经济问题, 2012(8): 19-25.
- Wang S X. Research on promoting the transformation of China's dairy industry[J]. Issues in Agricultural Economics, 2012(8): 19-25.
- [17] 于海龙, 闫逢柱, 李秉龙. 产业政策调整下我国乳业的新发展——基于产业链视角[J]. 农业现代化研究, 2015, 36(3): 399-406.
- Yu H L, Yan F Z, Li B L. The new development of China's dairy industry under the impacts from the policy adjustment: From the perspective of supply chain[J]. Research of Agricultural Modernization, 2015, 36(3): 399-406.
- [18] GB/T 20014.8-2013. 良好农业规范第8部分: 奶牛控制点与符合性规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
- GB/T 20014.8-2013. Good Agricultural Practices Part 8: Dairy Control Points and Compliance Regulations[S]. Beijing: Standards Press of China, 2014.
- [19] 周应恒. 现代食品安全与管理[M]. 北京: 经济管理出版社, 2008.
- Zhou Y H. Economics of Food Safety and Regulation Issues[M]. Beijing: Economic Management Press, 2008.
- [20] Bourlakis M, Maglaras G, Gallear D, et al. Examining sustainability performance in the supply chain: The case of the Greek dairy sector[J]. Industrial Marketing Management, 2014, 43(1): 56-66.
- [21] Shepherd C, Gunter H. Measuring supply chain performance: Current research and future directions[J]. International Journal of Productivity and Performance Management, 2006, 55(3): 242-258.
- [22] Ruegg P L, Tabone T J. The relationship between antibiotic residue violations and somatic cell counts in Wisconsin dairy herds[J]. Journal of Dairy Science, 2000, 83(12): 2805-2809.
- [23] Ma Y, Ryan C, Barbano D M, et al. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk[J]. Journal of Dairy Science, 2000, 83(2): 264-274.
- [24] Jayarao B M, Pillai S R, Sawant A A, et al. Guidelines for monitoring bulk tank milk somatic cell and bacterial counts[J].

- Journal of Dairy Science, 2004, 87(10): 3561-3573.
- [25] 钟真. 生产组织方式, 市场交易类型与乳制品质量安全: “后三聚氰胺时代” 中国奶业发展模式审视 [D]. 北京: 中国人民大学, 2011.
- Zhong Z. Production Organization, Market Transaction Type and Dairy Product Quality and Safety: “Post-Melamine era” China Dairy Industry Development Model Review[D]. Beijing: Renmin University of China, 2011.
- [26] Jayarao B M, Wolfgang D R. Bulk-tank milk analysis: A useful tool for improving milk quality and herd udder health[J]. Food Animal Practice, 2003, 19(1): 75-92.
- [27] 于海龙. 基于质量安全的乳业产业链优化研究 [D]. 北京: 中国农业大学, 2014.
- Yu H L. Optimization of Milk Industry Chain based on Quality and Safety[D]. Beijing: China Agricultural University, 2014.
- [28] Gunasekaran A, Patel C, McGaughey R E. A framework for supply chain performance measurement[J]. International Journal of Production Economics, 2004, 87(3): 333-347.
- [29] Zhong Z, Chen S, Kong X. Production pattern, transaction style and raw milk quality[J]. China Agricultural Economic Review, 2013, 5(4):526-542.
- [30] Word Bank. Food safety and agricultural health standards: Challenges and opportunities for developing country exports[R]. Washington D.C, 2005.
- [31] Kumar A, Thapa G, Roy D, et al. Adoption of food safety measures on milk production in Nepal: Impact on smallholders' farm-gate prices and profitability[J]. Food Policy, 2017, 70: 13-26.
- (责任编辑: 王育花)