

“隔山打牛”:农业供应链中标准化的信息溢出效应

刘新民,朱迎雪,于文成



(青岛农业大学 经济管理学院/合作社学院,山东 青岛 266109)

摘要 以农业供应链中的客户企业标准化为切入点,基于2008—2022年农业上市公司季度合并数据,实证检验了农业供应链中客户企业标准化对上下游企业信息环境的影响及作用机制。研究揭示,农业供应链中客户企业标准化建设能够产生积极的信息外溢作用,有助于减轻“牛鞭效应”。机制分析结果显示,农业供应链中的客户企业标准化通过提升上下游企业间的信息透明度、降低信息验证成本以及增进“供应链协同”,从而改善农业供应链中的信息不对称现象,进而减轻“牛鞭效应”。异质性分析发现,客户企业标准化对农业供应链“牛鞭效应”的缓解作用在供应商企业规模较大、技术能力较强、地理邻近性较弱、地区契约环境较为薄弱以及农业产业链延伸程度较低时更为显著。本研究为优化农业供给结构、缓解产能过剩及提高效率等问题提供了新的研究视角。

关键词 标准化;农业供应链;信息溢出;牛鞭效应

中图分类号:F323.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1008-3456(2025)05-0114-14

DOI编码:10.13300/j.cnki.hnwxb.2025.05.010

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出“坚持自主可控、安全高效,分行业做好供应链战略设计和精准施策,推动全产业链优化升级”。党的二十届三中全会进一步提出“健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度”。相较于非农市场主体,农业市场主体无论是在自身能力,还是在获取资源、信息以及便捷服务的可能性方面,都明显处于不对等和弱势地位^[1]。与其他行业相比,农业面临着与季节性、货物易腐性与交货期长等有关的独特挑战^[2],使得“牛鞭效应”^[3]在农产品领域比其他行业爆发更频繁^[3]。在我国农业供应链中,“牛鞭效应”一直存在且危害巨大,会造成农产品价格的波动^[4]、引发农产品质量安全问题^[5]以及农业供应链收益减少效率低下^[6]等问题。由于“牛鞭效应”的存在,使得农产品需求信息从消费者传递至上游采购商时会逐级放大,最终可能导致农产品库存积压、成本上升、市场失灵等问题,影响供应链的可持续发展以及农产品供应的稳定性^[7]。农产品作为人们生活必需品,在自然灾害、疫情等突发事件下容易导致供给短缺和价格剧烈波动^[8]。如在我国生猪产业领域,由于2015年环保禁养政策实施扩大化及2018年非洲猪瘟传入我国等原因,共同催生了“超级猪周期”,进而引发猪肉价格波动幅度加剧。我国大部分农业地区的上游种植与下游销售是脱节的,信息脱节使得产业链上下游形成博弈关系^[9];并且农户和小规模农业组织缺乏对市场信息实践性采集、分析的能力,使得农产品销售市场存在着供求信息不对称,其调整产品以适应不断变化需求的能力或将受到影响。

农业生产“三品一标”可形成产品结构优化与质量提升效应,是解决供需结构失衡的有效手段^[10]。

收稿日期:2024-06-21

基金项目:国家自然科学基金项目“奈曼旗鲜食玉米全产业链发展的提质增效机制研究”(M2442008);教育部人文社科规划项目“对口帮扶促进乡村高质量发展的静态逻辑、动态机制与效果评价研究”(24YJA630055);山东省高等学校青创科技支持计划“数字金融绿色技术创新团队”(2021RW027)。

① “牛鞭效应”,又称“长鞭效应”,指的是在供应链中,由于上下游企业间的信息沟通不畅或信息不对称,导致需求信息在沿供应链向上传递的过程中出现逐级放大和扭曲失真的现象。

农业标准化有助于消除农产品市场中的信息不对称现象,从而提高市场运作效率^[11]。在政府与市场的协同发力下,我国农业标准体系持续得以优化,标准化管理效能不断提升,实施模式渐趋完善,切实规范了农业生产环节,削减了交易成本,推动了农业科技成果转化运用,并且促进了农产品迈向国际化的进程^[12]。2023年8月15日,农业农村部、国家标准化管理委员会、住房和城乡建设部联合印发了《乡村振兴标准化行动方案》,提出构建协同高效的现代农业全产业链标准体系,构建与农产品加工和上下游产业相适应的标准体系。农业标准化作为推动农业转型升级、实现高质量发展的核心策略,其实施效果对于我国乡村振兴战略的实施具有决定性的影响^[13]。面对日益激烈的国际市场竞争,中国农产品取得优势的必要条件之一是走标准化发展之路^[14]。农业发展新阶段中我国农业发展的基本方向应是农业产业化经营条件下的农业标准化生产,在农业产业化经营模式中纳入标准化工作对提高我国农业市场竞争力具有重要意义。

那么,标准化能否缓解农业供应链中存在的“牛鞭效应”?其影响机制是怎么样的?研究以上问题对做好农业产业链供应链优化升级至关重要。本文可能的边际贡献在于:(1)弥补了现有关于标准化对农业供应链“牛鞭效应”经济影响实证研究的缺口。本研究构建了农业及涉农企业上市公司标准化信息指标,并通过对农业供应链中供应商和客户企业进行逐一匹配,手动构建成农业供应链链条,实证检验了农业供应链中客户企业标准化在农业供应链管理中的重要作用,为标准化建设在缓解农业供应链中的“牛鞭效应”等方面所起的关键作用提供了实证依据。(2)基于供应链信息传递视角,厘清农业供应链中客户企业标准化信息溢出效应的潜在作用机制。本文探讨了农业供应链中客户企业的标准化建设对供应商企业在生产效能、管理决策及信息传递等方面的影响,考察了下游客户企业的标准化建设与实施如何向供应商企业的生产活动扩散,即通过提高信息透明度、优化供应商信息验证流程以降低其成本以及分散供应链集中度,从而增进农业供应链中各企业间的信息质量与流通效率。(3)深入探讨了在不同特征情境下农业供应链中标准化信息溢出效应的异质性。本文从内生与外生两方面特征出发,分析了标准化信息溢出效应在供应商企业规模、技术能力、地理邻近性、地区契约环境以及农业产业链延伸程度等不同特征情境下的差异。这些维度的选取充分考虑了农业供应链的地理分布、产业环境和社会经济背景,使研究更有实际性与针对性,为政策制定和实践应用提供了更加具体的指导。

一、文献回顾

1. 农业标准化相关研究

农业标准化是指通过制定和实施具体农业生产环节的相关技术标准,将农业生产各个环节纳入规范化生产和管理的一系列活动中^[14]。农业供应链标准化是指农产品从“田头到餐桌”流通过程中,供应链核心企业以消费需求为中心,通过制定和实施一系列标准化的流程和操作规范,确保农产品在生产、加工、运输和销售等各个环节的质量和安全^[15],保证产品与产品、技术与技术、设施与设施之间的衔接,进而形成联农、带农、节本、增效的农产品供应链网络和生态系统的过程^[16]。龙头企业能够依托现代农业产业链有效推动农业产业化的全流程标准化实施,是现代农业标准化的关键驱动力量^[17]。在以龙头企业为主导的三产融合模式下,通过推动农业规模化和标准化生产,拓展企业边界,将交易环节内在化以降低交易成本,从而可以弥补供求双方信息不对称引发的农产品市场失灵现象^[18]。

此外,标准化的引入能够改善信息环境。一方面,实施农业标准化可以向农产品市场发出清晰可靠的质量信号,有效减少因信息不对称所引发的市场混乱与过度竞争现象,优化市场交易的整体效率^[19-20];另一方面,农业标准化涵盖统一的规则和标准,可以降低供应链中的信息不对称,增加供应链透明度^[21],从而使供应链中的信息更加流畅和一致。同时,农业供应链标准化建设有效促进了上下游企业在产品质量、技术规格以及产品平台等核心领域的深度沟通与协作,使整个供应链的运作效率和一致性得以提升^[22]。然而,标准化在赢得肯定的同时,也有学者对其实际效应存在质疑。燕艳华

等指出,农业标准化的核心在于各标准之间的协同,任何环节标准的缺失或衔接不当都会削弱整体效益,并可能引发问题环节与上下游环节间的矛盾与冲突^[16]。

2. 供应链溢出效应相关研究

近年来,多数研究表明,企业在供应链中的行为与变革不仅关系到自身的运营与发展,其影响还会沿供应链逐级传递给其他相关企业,称为供应链溢出效应。上下游之间通过日常合作互动促进了彼此间知识溢出、信息溢出以及风险溢出^[23]。信息溢出效应是指在信息传递效率增强及信息环境质量提升的情况下,企业与其外部利益相关者之间产生的相互作用^[24]。现有关于供应链信息溢出效应的研究主要考察了数字化转型^[25]、企业管理基调^[26]、企业年报语调^[27]、信息披露质量^[28]等因素在供应链上的传导。相较于工业供应链,农业供应链更为复杂,农业生产波动性使得信息不对称问题在农业供应链中尤为突出,农户与下游企业之间由于缺乏有效的信息沟通机制,往往导致生产决策与市场需求脱节,进一步加剧了“牛鞭效应”^[3]。“牛鞭效应”指的是在供应链中,由于上下游企业间的信息沟通不畅或信息不对称,导致需求信息在沿供应链向上游传递的过程中出现逐级放大和扭曲失真的现象^[25]。现有关于农业供应链中“牛鞭效应”的研究多集中于理论探讨其缓解策略,或基于系统动力学方法研究农产品供应链“牛鞭效应”的影响^[29-30]。在我国农产品供应链运营实践中,农业龙头企业作为实施农产品供应链管理的核心主导力量^[31],已逐渐成为农业产业发展的重要趋势。然而在农业供应链的视角下,对企业转型与变革的外溢和传导作用进行研究的文献并不多见。

综上,在我国农业产业链的不断发展中,农业标准化已成为推动农业产业升级的重要手段。既有研究得出许多有价值的结论,但仍存在以下不足之处:第一,现有关于农业标准化的研究大多集中在生产端农户的规模经营与标准化方面,较少研究关注农业供应链中的企业标准化及其在供应链中的外溢效应;第二,从供应链信息传递视角出发探究客户企业标准化建设对农业供应链“牛鞭效应”的影响的文章较为罕见,标准化通过何种路径产生信息溢出效应有待阐明;第三,关于标准化的信息溢出效应,已有研究结论尚未达成一致,可能的原因是标准化的异质性影响,供应商企业特征及外部环境不同时,标准化的信息溢出效应可能产生差异。

鉴于此,本文从农业供应链的角度出发,选用2008—2022年间的农业及涉农企业上市公司季度合并数据作为样本,手动构建供应链条,探究农业供应链中客户企业标准化对上下游之间“牛鞭效应”的影响及信息溢出效应的作用机制,并从供应商企业自身及外部特征出发探讨标准化信息溢出效应的异质性影响,以期为提升农业供应链效率及推动农业产业链供应链优化升级提供借鉴。

二、理论分析与研究假说

标准化建设提升了农业供应链中的信息共享程度,使得上下游企业能够更好地协同工作,提高整体运作效率^[22]。农业上市企业拥有较高的供应链主导控制力和行业知名度,不仅具备标准化建设的基础和能力,还具有较强的网络外部性。信号传递理论指出,企业通过发送信号来传递其内在品质或价值观念^[32]。在该框架下,农业供应链下游客客户企业的标准化建设可视为质量提升的信号,促使上游企业调整生产策略和管理决策以适应需求变动。这种信号传递机制有助于降低信息不对称性所引发的风险与成本,并产生积极的信息溢出效应。因而,本文预期农业供应链中客户企业标准化可能优化上下游企业间的信息流通,对供应商企业生产活动及资源配置策略造成影响,产生正向信息溢出效应。

标准化会通过提高供应商与客户企业之间的信息透明度来产生正向信息溢出效应。根据信息不对称理论,鉴于信息泄露的潜在风险以及各参与者之间的策略博弈,多数供应链企业不愿进行信息交换,导致供应链信息透明度较低,传递过程中信息失真现象较为严重^[33]。农业企业标准化可以提高信息的透明度和可靠性,减少信息不对称的可能。实施标准化的客户企业更倾向于采用先进的信息技术,如物联网、大数据等,以提高供应链中的信息透明度^[34],这些技术的应用使得供应链各方信息获取更加便捷,帮助供应链各个环节共享实时、准确的生产信息,增强各环节之间的协作。通过提高

信息透明度，可以有效减少信息失真现象，使供应商能够更精确地了解客户企业的需求和期望^[35]，降低库存积压和浪费，削弱供应链中的“牛鞭效应”，进而提升整体供应链效率及响应速度。

标准化可以通过优化供应商信息验证流程以降低验证成本从而产生正向信息溢出效应。依据交易成本理论，当信息不对称程度较大时，企业为达成交易所需的搜寻成本、信息验证成本及议价成本相对较高，会导致交易成本攀升。客户企业标准化涉及对供应商的生产流程、产品质量、信息管理等多方面的统一要求，这种标准化的流程和信息格式减少了验证过程中的复杂性和不确定性，从而可以降低供应商的信息验证成本^[36]。通过标准化，客户企业能够向供应商企业传达清晰确切的需求及标准化的信息验证要求，降低供应商企业在生产和交付过程中的不确定性，减少供应商企业在生产和交付过程中的库存波动，从而缓解“牛鞭效应”。

农业企业标准化实施能够通过带动和促进“供应链协同”，降低供应链集中度，从而产生正向信息溢出效应。供应链协同即供应链各环节相互配合、协同联动，以达成整个供应链高效运行并实现优化的运作模式。客户企业实施标准化能够通过统一的操作规范、质量控制标准等信息共享机制，增进供应链成员间沟通与协作的有效性，减少信息传递失真与延误，从而提升供应链整体的响应速度与灵活性。经过标准化建设与实施，企业的生产经营活动得以展现出更高的透明度和一致性，其影响甚至延伸至企业边界之外，有效推动不同组织间的协同合作^[37]。当供应链各环节均遵循统一的标准和流程时，对特定环节的过度依赖得以降低，减少了因单一环节故障而引发的供应链中断和波动风险。

总而言之，信息透明度的提高、信息验证成本的降低以及供应链协同度的提高都将有利于缓解农业供应链中的“牛鞭效应”，产生正向信息溢出效应。然而，农业供应链中标准化的实施可能会使一些中小型或技术能力较差的供应商面临适应成本和过渡困难、标准更新频繁或过于复杂、信息传递不畅导致供应链脱节、大规模的资本投入等问题。根据供应链竞合理论，个体所嵌入的供应链组织具有“优胜劣汰”的天然属性，缺乏竞争优势及协作能力的成员终将被淘汰出局^[38]。因此，供应商企业必须迅速对农业供应链中客户企业标准化所释放的战略变革信号保持趋同，以免被竞争对手抢占先机。基于上述分析，提出研究假说：

H: 农业供应链中下游客户企业标准化会对上游供应商企业产生正向信息溢出效应。

三、研究设计

1. 样本选择及数据来源

本文以2008—2022年涉农企业上市公司为研究样本，采用样本中每家公司从2008年第一季度到2022年第四季度的季度合并数据。随着时间推移，数据汇总可能导致“牛鞭效应”在一定程度上被掩盖^[39]，且季度数据有助于解释季节性波动，因而选择季度数据。鉴于2008年是我国标准化工作改革的重要节点，因此选取2008年作为样本期间的开端。本文所使用的农业企业层面数据取自CSMAR数据库，企业标准信息数据来源于企查查网站，宏观经济指标数据来源于中国统计年鉴。参照国民经济行业分类标准，选取农业相关领域的上市公司，基于这些公司公开披露的前五大客户和供应商信息，手工匹配客户与供应商均为上市公司的供应链条，并按以下标准进一步筛选：(1)剔除样本中ST、*ST、PT企业样本。(2)为排除极端值的干扰，对连续变量在1%和99%分位数上进行缩尾处理。(3)删除重要指标缺失的观测值，最终得到1067个观测值。

2. 变量定义

(1)被解释变量：信息溢出效应。参照李青原等^[25]的做法，本文通过考察农业供应链中的“牛鞭效应”来衡量农业企业在实施标准化过程中所产生信息溢出效应的经济影响。

关于“牛鞭效应”的度量，首先测定单个企业生产波动与需求波动的偏离程度(AR)。

$$AR = \frac{Var(Production)}{Var(Demand)} \quad (1)$$

其中, $Var(\cdot)$ 代表波动性, 分子和分母分别是公司生产和需求的波动性。当比率大于 1 时, 则认为存在“牛鞭效应”。为更全面揭示农业供应链中客户企业信息溢出效应的经济影响, 本文又以供应商与客户企业供需波动偏离度的比值为依据, 构建“牛鞭效应”的量化指标。具体计算公式如下:

$$Bullwhip = \frac{AR_{supply}}{AR_{customer}} = \frac{Var(Production)_{supply}/Var(Demand)_{supply}}{Var(Production)_{customer}/Var(Demand)_{customer}} \quad (2)$$

参照上述方法, 选取销售成本作为衡量企业需求量的替代指标, 并利用销售成本与期末期初存货净值之差来衡量企业生产量。

(2) 解释变量: 农业企业标准化程度。本文借鉴祝继高等^[40]的研究方法, 运用网络爬虫技术从企查查网站获取相关农业企业的标准数量信息。标准数量越多, 则反映出企业标准化程度越强。具体而言, 本文构建指标 $NewStandard_{i,t}$ 用以量化企业 i 在 t 年度内参与制定并发布的标准总数。为考虑标准的时效性, 设定标准发挥效力的有效期为 3 年。通过汇总企业近 3 年的 $NewStandard$ 数量对其标准化建设的整体水平进行评估, 并以季末总资产规模为基准作标准化处理。

本文定义指标 $Standard_{i,t,q}$ 表示企业 i 在第 t 年度 q 季度的标准化程度, 见式(3), 其核心是企业每亿元资产所拥有标准的数量。为降低不同标准效用期间估计对回归结果的影响, 本文又以 5 年作为标准的有效期, 并据此构建了指标 $Standard1_{i,t,q}$ 以检验结果的可靠性。

$$Standard_{i,t,q} = \frac{(NewStandard_{i,t-2} + NewStandard_{i,t-1} + NewStandard_{i,t})}{TotalAssets_{i,t,q}} \times 100000000 \quad (3)$$

(3) 控制变量。参考以往研究, 选取与供应商有关的如下控制变量: 存货周转天数的自然对数($\ln InvDays$)、应收账款周转天数的自然对数($\ln ArDays$)、应付账款周转天数的自然对数($\ln ApDays$)、公司规模($Size$)、公司第一大股东持股比例($Top1$)、客户集中度(CC)、企业经营业绩(ROA)、是否两职合一($Duality$)、审计质量($Audit$)、上市年龄(Age)以及企业技术能力(TC)。此外, 还加入了企业外部环境不确定性(EU)和区域经济发展水平(Gdp)。各类变量的具体定义如表 1 所示。

3. 模型设定

为检验农业供应链中客户企业标准化的信息溢出效应, 构建下面板数据模型:

$$ARs_{j,t}/Bullwhip_{i,j,t} = \beta_0 + \beta_1 Standard_{i,t} + \sum \beta_\phi X_{j,t} + \sum Id + \sum Quarter + \epsilon_{j,t} \quad (4)$$

其中, i, j 和 t 分别代表客户企业、供应商企业和时间; $ARs_{j,t}$ 为单个供应商企业的供需波动偏离度, $Bullwhip_{i,j,t}$ 为农业供应链上下游企业间的“牛鞭效应”; $Standard_{i,t}$ 为客户企业标准化建设程度; $X_{j,t}$ 为一系列控制变量, Id 为企业固定效应, $Quarter$ 为季度固定效应。

四、实证结果与分析

1. 描述性统计

主要变量的描述性统计信息详见表 2。根据表 2 结果可知, 在农业及涉农企业标准化水平方面, 样本企业平均每亿元资产拥有 0.037 项标准; 在农业供应链供需波动程度方面, 无论是单个供应商企业的供需波动水平还是供应链上下游之间的“牛鞭效应”指标, 其均值均大于 1, 说明在我国农业供应链中存在“牛鞭效应”。其他变量的分布均在合理区间内, 不再过多陈述。

2. 基准回归

基准回归结果如表 3 所示。第(1)至(3)列是农业供应链中客户企业标准化对供应商企业供需偏离度 ARs 的回归结果, 第(4)至(6)列是客户企业标准化对上下游之间牛鞭效应 $Bullwhip$ 的回归结果。其中(1)(4)列是未加控制变量和固定效应的单变量相关关系, 可以看到, 客户企业标准化 $Standard$ 与单个供应商企业供需波动偏离度指标 ARs 和上下游间牛鞭效应指标 $Bullwhip$ 的回归系数均显著为负; (2)(5)列是加入了控制变量后的回归结果, 结果依然显著为负; 在(3)(6)列进一步加入企业及时间固定效应后, 结果仍显著为负。表明客户企业标准化能够有效缓解农业供应链中的“牛鞭

表1 变量定义

变量	变量定义
被解释变量	
<i>ARs</i>	供需波动偏离度,该指标计算详见式(1)
<i>Bullwhip</i>	牛鞭效应,该指标计算详见式(2)
解释变量	
<i>Standard</i>	下游企业标准化程度,该指标计算详见式(3)
机制变量	
<i>KV</i>	信息披露质量,以交易量对收益率的影响系数,即KV指数衡量
<i>Verify</i>	上游企业的信息验证成本,选取下游企业的商业信用作为衡量指标,其计算式为:(应收账款-应付账款)/销售收入
<i>SCC</i>	供应链集中度,向前5大供应商、客户采购与销售比例之和的均值,即:(向前5名供应商采购比例+向前5名客户销售比例)/2
控制变量	
<i>lnInvDays</i>	平均每季度存货周转天数的自然对数
<i>lnArDays</i>	平均每季度应收账款周转天数的自然对数
<i>lnApDays</i>	平均每季度应付账款周转天数的自然对数
<i>Size</i>	季末总资产的自然对数
<i>Top1</i>	第一大股东持股数量/总股数
<i>CC</i>	客户集中度,前五大客户所产生的业务量总和占所有业务量的比重
<i>ROA</i>	资产回报率=税后净利润/季末总资产
<i>Duality</i>	董事长与总经理是同一个人取值为1;否则为0
<i>Audit</i>	若审计机构属于国际四大会计师事务所,则赋值为1;否则赋值为0
<i>Age</i>	当季所在年度减去企业上市年份取自然对数
<i>TC</i>	企业技术能力,采用研发人员数量与总员工数量的比值衡量
<i>EU</i>	环境不确定性,以前四个季度销售收入的变异系数衡量,即:前四季度销售收入的标准差/前四季度销售收入的期望
<i>Ggdp</i>	各省份GDP季度同比增长率

效应”。从经济维度考量,以(3)(6)列数据为例,客户企业标准化程度每提升一个标准差,以*ARs*和*bullwhip*度量的“牛鞭效应”将相对其均值分别降低9.71%($=0.115 \times 1.267 / 1.5$)和9.78%($=0.115 \times 1.169 / 1.374$)。结果验证了本文研究假说,即客户企业标准化可以优化生产流程,提高产品质量,增加交易透明度,产生正向信息溢出效应,进而缓解农业供应链中的“牛鞭效应”。此外,客户企业标准化还对单个供应商企业供需波动偏离度指标*ARs*具有显著的负向影响,这表明客户企业标准化有助于提高供应链的稳定性和效率。

3. 内生性讨论

(1)自变量滞后一期。为解决可能存在的反向因果关系导致的内生性问题,将解释变量滞后一期后再重新进行回归。回归结果见表4第(1)列,结果依然显著。

(2)工具变量法。为更有效解决由共同驱动偏误和遗漏变量所引发的内生性问题,本文手动搜集以下两个数据以构造工具变量:首先是为评估我国农业企业标准化建设的政策推进力度,搜集各省、自治区及直辖市近三年发布的相关政策文件数量,并以其与地区生产总值之比构建指标*Policy*。地方政府在推进国家标准化战略过程中出台了一系列政策以扶持农业企业标准化建设,该工具变量符合相关性要求;然而,这类政策实施不会直接影响供应链的供需波动程度,满足排他性要求。其次是对各省(区、市)的官方公告进行整理,引入变量*Base*来标识是否建立了国家技术创新基地。具体来说,若地区在某时点建立了这样的基地,则*Base*变量在该时点及之后年份赋值为1,否则为0。区域性创新基地的建立旨在调动各方积极性,共同推进关键技术标准的研发、先进标准的推广与实施,从而推动当地企业标准化水平的全面提升。显然,设立这些区域性的国家技术创新基地不会对供需波动产生直接影响。表4中(2)至(4)列为工具变量检验结果,在考虑了内生性因素的

干扰后,回归结果仍然与基准回归结果保持一致,说明研究结果较为稳健。

4. 稳健性检验

(1)替换解释变量。在技术标准化进程中,品牌商标、知识产权作为核心要素,发挥着至关重要的作用。知识产权主要包括专利权、实用新型专利、半导体拓扑设计中的专有权、版权及相关权利以及工业设计领域的权益等。其中,专利权是最核心的部分。因此,本文设置指标 $NewPatent_{i,t,p}$ 表示 i 企业在 t 年度 p 季度内申请以及新发布的专利数量,用以替代式(3)中 $NewStandard_{i,t,p}$ 指标重新计算农业企业标准化指标,表 5 第(1)列展示了回归结果。此外,品牌商标在标准化进程中的作用亦不容忽视。因而本文进一步引入指标 $NewBrand_{i,t,p}$,该指标代表 i 企业在 t 年度 p 季度内新注册的商标数量,用以衡量企业品牌标准化水平,表 5 第(2)列展示了回归结果。同时,为减少因不同标准效用期限估计带来的偏差,本文引入替代指标 $Standard1$,该指标由企业近五年新标准数量总和除以季末总资产得出,并对基准回归模型进行重新回归。表 5 第(3)列展示了回归结果。对比显示,更换解释变量后的结果与基准回归保持一致,验证了研究结论的稳健性。

(2)剔除“牛鞭效应”自身影响。在基准回归中,“牛鞭效应”的缓解可能源于供应链中原本“牛鞭效应”的强度就相对较低。因此,本文选取农业供应链中“牛鞭效应”测度高于中位数的子样本进行回归分析。表 5 的第(4)列回归结果显示该结论依然稳健。

(3)排除供应商企业标准化的影响。为排除农业供应链中“牛鞭效应”减弱是由供应商企业自身标准化驱动所致,将“牛鞭效应”与供应商自身的标准化程度进行回归,再将得到的回归残差作为式(4)中“牛鞭效应”的替代变量。进一步利用这些残差与客户企业的标准化程度进行回归分析,以期得到更为精确和客观的结果。表 5 的第(5)列结果显示结论依然稳健。

(4)其他遗漏变量。本研究在模型中进一步纳入了地区契约环境($Market$)、农业产业链延伸程度($Exten$)以及客户与供应商是否位于同一行政区($Comprovince$)等可能对农业供应链供需波动产生影响的控制变量。表 5 第(6)列的检验结果显示,在控制上述因素后,研究结论依然稳健。

(5)控制行业年度趋势。为确保宏观经济政策和行业特性对回归结果的干扰降至最低,本文在基准回归模型中纳入行业与年份的交互固定效应。表 5 的第(7)列检验结果证实研究结论具有稳健性。

5. 机制分析

(1)信息透明度与信息验证成本。农业供应链中客户企业实施标准化能够通过增进上下游信息透明度以及减少供应商信息验证成本,产生正向信息溢出效应。一方面,客户企业标准化可以提升上下游企业间的信息透明度。客户信息越趋向于透明,越有利于缩小上下游企业间的信息不对称程度^[41]。客户企业采用统一的标准和规范,能够减少信息传递过程中的失真和误解,使供应商根据更真实的需求预测来安排生产和库存,避免过度生产和库存积压。另一方面,客户企业标准化可以降低

表 2 描述性统计

变量名	平均值	标准差	最小值	最大值
<i>Bullwhip</i>	1.374	1.219	0.229	6.692
<i>ARs</i>	1.504	1.079	0.242	6.872
<i>Standard</i>	0.037	0.115	0.000	0.731
<i>lnInvDays</i>	3.182	0.871	-0.107	5.944
<i>lnArDays</i>	2.076	0.804	0.028	3.780
<i>lnApDays</i>	2.386	0.674	0.763	3.933
<i>Size</i>	22.318	1.404	18.000	28.253
<i>Top1</i>	0.357	0.164	0.075	0.900
<i>CC</i>	0.251	0.177	0.019	0.737
<i>ROA</i>	0.035	0.083	-0.431	0.346
<i>Duality</i>	0.232	0.423	0.000	1.000
<i>Audit</i>	1.047	0.211	1.000	2.000
<i>Age</i>	2.969	0.386	1.147	3.434
<i>TC</i>	2.232	4.730	0.000	26.140
<i>EU</i>	0.000	1.000	-8.769	21.344
<i>Gdp</i>	0.091	0.039	-0.067	0.201
<i>KV</i>	0.478	0.213	0.043	1.613
<i>Verify</i>	0.013	0.253	-0.632	1.080
<i>SCC</i>	0.215	0.147	0.015	0.633
<i>Market</i>	8.728	2.166	-0.161	12.476
<i>Comprovince</i>	0.258	0.438	0.000	1.000
<i>Exten</i>	5.770	5.318	0.077	45.822

表3 基准回归结果

变量	(1)ARs	(2)ARs	(3)ARs	(4)Bullwhip	(5)Bullwhip	(6)Bullwhip
<i>Standard</i>	-0.770*** (-3.078)	-1.219*** (-5.261)	-1.267* (-1.826)	-1.009*** (-4.259)	-1.596*** (-5.722)	-1.169* (-1.780)
<i>lnInvDays</i>		0.244*** (5.50)	0.311 (1.295)		0.223*** (4.757)	0.396 (1.368)
<i>lnArDays</i>		0.031 (0.562)	-0.122 (-0.322)		0.064 (1.105)	-0.419 (-0.938)
<i>lnApDays</i>		-0.107* (-1.667)	0.124 (0.452)		-0.199*** (-3.050)	0.404 (1.359)
<i>Size</i>		-0.034 (-1.299)	-0.025 (-0.118)		-0.020 (-0.600)	-0.052 (-0.185)
<i>Top1</i>		-0.138 (-0.528)	1.663 (1.392)		-0.333 (-1.209)	1.725 (1.478)
<i>CC</i>		0.236 (1.141)	0.228 (0.283)		0.258 (1.049)	0.805 (0.858)
<i>ROA</i>		1.330*** (3.575)	0.976 (1.355)		1.343*** (3.089)	1.316* (1.818)
<i>Duality</i>		-0.083 (-1.073)	0.309 (1.413)		0.022 (0.232)	0.337 (1.233)
<i>Audit</i>		-0.013 (-0.080)	-0.504 (-0.585)		0.154 (0.809)	-1.186 (-1.407)
<i>Age</i>		-0.179 (-1.605)	-0.542* (-1.714)		-0.302*** (-2.610)	-0.417 (-1.283)
<i>GM</i>		-0.012** (-2.033)	0.050 (1.588)		-0.018*** (-2.766)	0.038 (1.102)
<i>Ggdp</i>		4.084*** (5.055)	-1.362 (-0.274)		4.254*** (4.526)	-2.219 (-0.339)
<i>EU</i>		0.016 (0.863)	-0.001 (-0.016)		0.026 (0.889)	0.019 (0.468)
常数项	1.532*** (43.065)	1.851** (2.197)	1.934 (0.407)	1.411*** (34.979)	2.044** (2.094)	1.670 (0.262)
企业固定效应	否	否	是	否	否	是
季度固定效应	否	否	是	否	否	是
观测值	1067	1027	1020	1067	1027	1020
调整后的R ²	0.005	0.087	0.305	0.008	0.068	0.220
F值	9.477	9.788	1.192	18.140	7.171	1.686

注：“*”、“**”分别代表在1%、5%、10%的水平上显著，括号内为t统计量的值，下表同。

供应商企业的信息验证成本。信息验证成本是指企业在交易过程中确认交易对方信用及条款合理性所需付出的成本。客户企业的商业信用指标是供应商评估风险和决策的有效手段，有助于降低信息验证成本^[25]。标准化的流程和方案使得客户企业与供应商之间的信息交流和沟通更为顺畅，促进商业信用的建立和维护，信任的增强能够降低信息验证的成本与复杂度。因此，上游供应商能够更迅速、更精确地掌握需求信息，从而更有效地进行生产预测与库存调整，进一步减轻“牛鞭效应”。

(2)供应链集中度。农业供应链中客户企业标准化可以通过降低供应链集中度，产生正向信息溢出效应。企业的议价能力可能会因过度依赖某一特定客户或供应商而受到削弱，客户为维护竞争优势和议价权，往往具备强烈的动机与能力去隐瞒信息，导致供应商在评估供需关系时产生误判。标准化的实施可以促进供应链各组织之间的协作，有助于供应商拓展更多的合作渠道，减少对单一

客户的依赖。供应链集中度的降低,使得供应商获取更广泛的信息来源,提高信息质量,从而更好地进行生产规划和库存管理,减少因信息不对称导致的过度生产和库存积压,进而缓解“牛鞭效应”。

综上,构建如下模型对所提机制进行验证:
 $Machanism_{j,t} = \beta_0 + \beta_1 Standard_{i,t} + \sum \beta_\phi X_{j,t} + \sum Id + \sum Quarter + \epsilon_{j,t}$ (5)

其中,机制变量 $Machanism$ 分别为供应商与客户企业之间的信息透明度 $KV_{j,t}$ 、供应商企业的信息验证成本 $Verify_{j,t}$ 以及供应链集中度 $SCC_{j,t}$ 。本文以 KV 指数来评估上市公司信息披露的透明度。具体而言, KV 指数越低,表明上市公司的信息披露质量越高,信息透明度也越大;借鉴李青原等^[25]的做法,以客户企业商业信用来度量供应商企业的信息验证成本,计算公式为:客户企业商业信用=(应收账款-应付账款)/销售收入,该比值越高,说明在销售过程中面临较高的信贷风险及客户信用审核成本;供应链集中度指标通过计算向前五大供应商及客户采购与销售比例之和的均值来度量。其余变量均与基准回归模型一致。

表4 自变量滞后一期的回归与工具变量法结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	滞后期一 <i>Bullwhip</i>	第一阶段 <i>Standard</i>	第二阶段 <i>Bullwhip</i>	排他性 <i>Bullwhip</i>
<i>L.Standard</i>	-1.434** (-2.035)			
<i>Standard</i>			-2.597* (-1.958)	-1.359 (-1.340)
<i>IV</i>		2.117*** (8.806)		4.505 (0.626)
常数项	0.608 (0.070)	-0.059 (-0.244)	1.932** (2.095)	1.673 (0.243)
控制变量	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
季度固定效应	是	是	是	是
观测值	835	1027	1027	1027
R^2		0.795	0.077	0.393
<i>F</i> 值		19.120		

表5 稳健性检验

变量	(1) <i>Bullwhip</i>	(2) <i>Bullwhip</i>	(3) <i>Bullwhip</i>	(4) <i>Bullwhip</i>	(5) <i>Residual</i>	(6) <i>Bullwhip</i>	(7) <i>Bullwhip</i>
<i>Standard</i>				-1.598* (-1.958)	-1.073*** (-3.463)	-1.229*** (-3.343)	-1.103** (-2.425)
<i>Patent</i>	-0.036* (-1.689)						
<i>Brand</i>		-0.073* (-1.726)					
<i>Standard1</i>			-0.616*** (-3.125)				
常数项	0.449 (0.070)	0.441 (0.069)	-0.184 (-0.157)	0.278 (0.129)	-1.657 (-1.407)	-0.625 (-0.434)	-0.254 (-0.175)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
企业	是	是	是	是	是	是	是
季度	是	是	是	是	是	是	是
行业×年份	否	否	否	否	否	否	是
观测值	1008	1008	1016	500	1016	881	1009
调整后的 R^2	0.230	0.230	0.221	0.159	-0.073	0.208	0.199
<i>F</i> 值	1.687	1.710	2.946	1.030	2.989	2.318	1.685

量供应商企业的信息验证成本,计算公式为:客户企业商业信用=(应收账款-应付账款)/销售收入,该比值越高,说明在销售过程中面临较高的信贷风险及客户信用审核成本;供应链集中度指标通过计算向前五大供应商及客户采购与销售比例之和的均值来度量。其余变量均与基准回归模型一致。

表6为农业供应链中客户企业标准化信息溢出效应的机制分析结果。结果显示,第(1)(2)列中, *Standard* 对 KV 和 $Verify$ 的影响系数均在 10% 的水平上显著为负;第(3)列中 *Standard* 对 SCC 的影响系数在 5% 的水平上显著为负。具体而言,第(1)列系数为负,说明农业供应链中客户企业标准化能够通过提高上下游之间的信息透明度,有效缓解信息披露质量不足导致的信息不对称问题,从而优化整个农业供应链的信息环境。第(2)列系数为负,表明客户企业标准化能够通过降低信息验证成本优化农业供应链的信息环境。第(3)列系数为负,表明客户企业标准化能够通过降低供应链集

中度，优化农业供应链的信息传递和运作效率。综上，农业供应链中客户企业标准化会通过提升信息透明度、降低信息验证成本以及降低供应链集中度产生正向信息溢出效应，从而缓解“牛鞭效应”。

五、进一步分析

为进一步检验农业供应链中客户企业标准化信息溢出效应的内在机理，本文从供应商企业的内生与外生两方面特征，分别探讨了供应商企业的规模、技术能力、地理邻近性、地区契约环境以及农业产业链延伸程度不同时农业供应链中客户企业标准化信息溢出效应的异质性。

1. 供应商企业规模的异质性

大规模供应商企业通常具备完善的内部管理结构和丰富的资源，能够高效处理和利用标准化信息。相对而言，小规模供应商企业受限于资源和技术能力，难以充分利用客户企业提供的标准化信息，可能影响供应链的协同和效率。本文预期大规模供应商企业能更有效地适应客户企业的标准化需求，且其受客户企业标准化带来的信息溢出效应更为显著。本文依据供应商企业规模(*Size*)的中位数，将所选样本分为大规模企业组与小规模企业组分别回归。表7的第(1)(2)列结果显示，农业供应链中客户企业标准化信息溢出效应在供应商企业规模较大的情况下表现得更为显著。

2. 供应商企业技术能力的异质性

具备较强技术能力的供应商通常配备先进的设备与专业人才，能够迅速吸收并应用客户企业提供的标准化信息。相对地，技术能力较弱的供应商在处理标准化信息时可能遭遇障碍，限制了与客户企业间信息共享的效率与效果。本文参照张建宇等^[42]的研究，采用农业企业研发人员数量与总员工数量的比值来衡量企业技术能力(*TC*)，并以其中位数作为划分标准，将样本分为技术能力较强组和技术能力较弱组分别进行回归分析。表7第(3)(4)列结果所示，技术能力的增强促进了供应商企业更好地适应客户企业标准化信息，使得农业供应链中客户企业标准化的信息溢出效应在技术能力较强的企业中表现得更为明显。

3. 地理邻近性的异质性

地理邻近带来的地缘信息优势能够使企业更迅速地获取客户的需求信息，使企业间沟通更方便，有助于客户对企业进行有效监督，提升信息披露质量^[41]，从而更有效地传递标准信息。相反，如果企业和客户地理不邻近或距离过远，信息获取成本就会增加，信息不对称也会加剧，导致供应链的协同运作受阻。本文预期农业供应链中具有地缘信息优势的企业能更好发挥标准化信息溢出效应。因此，引入虚拟变量*Comprocince*，旨在分析企业与客户地理位置关系对业务的影响。基于基准回归模型(4)，运用分组回归方法，分别考察*Comprocince*为1(表示同一省级行政区)和*Comprocince*为0(表示不同省级行政区)的情况下，自变量*Standard*的回归系数显著性。表8的第(1)(2)列回归结果显示，*Standard*的系数在供应商与客户不在同一行政区组显著为负，而在客户与供应商在同一行政区组不显著。结果表明，农业供应链中客户企业标准化可以缓解地缘信息劣势对供需波动的负面

表6 客户企业标准化信息溢出的机制分析

变量	(1) <i>KV</i>	(2) <i>Verify</i>	(3) <i>SCC</i>
<i>Standard</i>	-0.296 [*] (-1.899)	-0.309 [*] (-1.892)	-0.098 ^{**} (-2.256)
常数项	-0.615 (-0.863)	-1.640 ^{**} (-2.098)	0.765 ^{***} (4.406)
控制变量	是	是	是
企业固定效应	是	是	是
季度固定效应	是	是	是
观测值	925	1004	1004
调整后的 <i>R</i> ²	0.724	0.568	0.970
<i>F</i> 值	3.065	1.717	30.360

表7 供应商企业的规模和技术能力的异质性分析

变量	供应商规模		供应商企业技术能力	
	(1)大	(2)小	(3)强	(4)弱
	<i>Bullwhip</i>	<i>Bullwhip</i>	<i>Bullwhip</i>	<i>Bullwhip</i>
<i>Standard</i>	-1.308 ^{***} (-3.499)	-2.505 (-1.297)	-1.094 ^{***} (-2.923)	-2.063 ^{**} (-2.391)
控制变量	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是
季度固定效应	是	是	是	是
观测值	494	527	459	566
调整后的 <i>R</i> ²	0.093	0.262	0.181	0.249
Difference (<i>P</i> 值)		0.000		0.116

影响。

4. 地区契约环境的异质性

良好的契约环境不仅能够保障企业运营的稳定性,更能推动企业与上下游的协同合作,提升整体效率^[40],从而促进供应链的稳定发展。相反,若契约环境薄弱,上下游企业间的协作效率将受到制约,对供应链协同造成不利影响。然而,农业供应链中的产品技术标准和业务流程规范能够发挥正式制度的作用,通过降低合约执行过程中的不确定性,减少交易成本,进而提升供应链的协同效率。因此,本文推测企业标准化有助于降低契约环境对农业供应链供需波动的负面影响。采用市场化指数^[43]作为评估地区契约环境的依据,其中缺失年份数据用插值法补齐。依据市场化指数的中位数,将样本划分为高、低市场化程度两组,并分别进行回归分析。表8第(3)(4)列回归结果表明:在契约环境较为薄弱的地区,客户企业标准化对农业供应链“牛鞭效应”的缓解作用更为明显。

表8 地理邻近性、地区契约环境和农业产业链延伸程度的异质性分析

变量	地理邻近性		地区契约环境		农业产业链延伸程度	
	(1)是 <i>Bullwhip</i>	(2)否 <i>Bullwhip</i>	(3)高 <i>Bullwhip</i>	(4)低 <i>Bullwhip</i>	(5)高 <i>Bullwhip</i>	(6)低 <i>Bullwhip</i>
Standard	-0.544 (-0.227)	-1.078*** (-3.000)	-0.883** (-2.173)	-2.835*** (-2.952)	-0.599 (-1.500)	-1.779** (-2.003)
控制变量	是	是	是	是	是	是
企业固定效应	是	是	是	是	是	是
季度固定效应	是	是	是	是	是	是
观测值	272	757	534	495	554	468
调整后的R ²	0.082	0.260	0.155	0.264	0.177	0.245
Difference(P值)	0.157		0.000		0.030	

5. 农业产业链延伸程度的异质性

农业产业链延伸程度越高,产业链内企业关联程度越高,信息传递的速度和效率也越高。反之越低。而农业供应链中客户企业可以通过标准化的流程和管理,更好地整合内部和外部的资源,提高生产效率和灵活性,从而更好地应对市场需求的波动。由此,本文预测农业供应链中客户企业标准化能够缓解地区农业产业链延伸程度低对供需波动带来的负面影响。参照李晓龙等^[44]的研究,采用农产品加工值与农业生产总值的比值构建指标*Exten*来反映农业产业链延伸程度,根据是否大于中位数将样本分为农业产业链延伸程度较高组与较低组分别回归。由表8第(5)(6)列结果可知,客户企业标准化对农业供应链“牛鞭效应”的缓解作用在农业产业链延伸程度较低的地区更为明显。

六、结论与政策启示

本文主要考察了客户企业实施标准化能否优化农业供应链上下游企业间的供需匹配状况,产生正向信息溢出效应。研究得到以下结论:农业供应链中客户企业标准化有助于缓解“牛鞭效应”,提升上下游企业间的信息传递效率。此外,客户企业标准化还有利于降低单个供应商企业供需波动。机制分析表明,农业供应链中客户企业标准化通过增进上下游信息透明度、减少供应商信息验证成本以及降低供应链集中度来改善农业供应链的信息环境,产生正向信息溢出效应。异质性分析发现,客户企业标准化对农业供应链“牛鞭效应”的缓解作用在供应商企业规模较大、技术能力较强、供应商与客户位于同一行政区、契约环境较为薄弱的地区,以及农业产业链延伸程度较低的地区更为显著。基于研究结论,提出政策建议如下:

第一,围绕需求牵引和外部溢出来优化农业标准化建设政策,着眼农业产业链供应链全过程来提升农业企业标准化建设水平。当前多数农业企业专注内部标准化建设而忽视其外部影响,以致标

准化的渗透性、协同效应和外部性优势未能得到有效发挥。本文结论表明，农业供应链上下游之间的“牛鞭效应”受其下游企业标准化建设的影响，为此，建议农业标准化建设政策应着眼于农业产业链供应链全过程，发挥需求端的牵引作用。要围绕产业链供应链全过程纵深推进农业标准化建设，充分发挥标准的连接、协调和引领作用，促进农业上下游之间的信息共享和流程协同，打破农业供应链各环节之间的“信息孤岛”。同时，应关注农业供应链中上下游企业间的溢出效应，以及由区域联系形成的地理空间溢出效应，从而提升整个农业产业链的效率和竞争力。

第二，强化下游企业标准化建设对农业供应链韧性水平的提升作用，应成为当前农业标准化建设政策的重要着力点。当前农业产业链供应链在整体链条上普遍面临发展不均衡、不充分的结构性问题，其根源在于农业供应链上下游之间的联动效应和协同能力不足。与此问题相映照，本文结论表明，农业供应链中下游企业标准化可以通过增强信息透明度、降低信息验证成本、带动和促进“供应链协同”，产生正向信息溢出效应，从而缓解“牛鞭效应”。为此，建议农业标准化建设政策下一步应以下游农业企业标准化建设为突破口，推动农业产业链供应链纵向协同机制建设。具体而言，首先，要鼓励下游农业企业加强与上游供应商的信息共享和流程对接，通过标准化的实施，促进供应链各环节的紧密合作。其次，支持和引导下游企业通过技术升级和管理创新，注重以品牌建设等标准化手段增强农业供应链韧性和竞争力。此外，加强对农业供应链中不同位置节点的关注，强化节点自身与供应链整体的信息透明度，以确保农业供应链的安全稳定运行。

第三，标准化建设推动农业供应链“协同增效”还需因地制宜，因企施策。政策制定和执行过程应充分考虑供应商企业自身以及外部环境的不同特征，避免“一刀切”。具体而言，由于供应商规模较大或技术能力较强时更能受益于下游企业标准化的信息溢出效应，因而农业标准化政策要侧重于扶持中小规模和技术能力较弱的供应商企业，为其解决资金不足、人才短缺、技术偏弱等方面的问题。此外，标准化可以缓解地缘信息劣势、地区契约环境差以及农业产业链延伸程度低对供需波动的负面影响。因此，政府需积极响应标准化发展趋势，加强信息化、智能化、品牌化等标准化建设力度，完善农业供应链韧性及安全水平，为产业振兴奠定品牌基础。通过财政补贴、税收优惠、产业政策以及创新政策等方式，推动传统农业产业向标准化、数字化、网络化、智能化方向转型升级。

参 考 文 献

- [1] 魏后凯,叶兴庆,黄祖辉,等.进一步全面深化改革,开创高质量发展新局面——权威专家研究阐释党的二十届三中全会精神[J].中国农村经济,2024(9):2-21.
- [2] IMRAN A, KANNAN G. Extenuating operational risks through digital transformation of agri-food supply chains [J]. Production planning control, 2023, 34(12): 1165-1177.
- [3] BEDNARSKI L, ROSCOE S, BLOOME C, et al. Geopolitical disruptions in global supply chains: a state-of-the-art literature review [J]. Production planning control, 2023: 1-27.
- [4] 李霞,陶建平,涂涛涛.突发动物疫情信息与猪肉价格波动——基于消费者网络关注视角[J].农业技术经济,2024(2):73-95.
- [5] 何征,张旭辉,罗茂,等.竞争环境下促进农产品质量改进的投资策略研究[J].管理工程学报,2025,39(2):190-205.
- [6] 谭砚文,李从希,宋清.区块链技术在农产品供应链中的应用——理论机理、发展实践与政策启示[J].农业经济问题,2023(1):76-87.
- [7] 生吉萍,莫际仙,于滨铜,等.区块链技术何以赋能农业协同创新发展:功能特征、增效机理与管理机制[J].中国农村经济,2021(12):22-43.
- [8] 雷婷,但斌,刘墨林,等.考虑政府补贴的生鲜批发市场应急代储策略[J].系统工程理论与实践,2023,43(2):455-468.
- [9] YU W, WEN X, HUBERTS N F D, et al. Strategic investment under uncertainty: why multi-option firms lose the preemption run [J]. Journal of the operational research society, 2024, 75(9): 1855-1872.
- [10] 潘文轩.农业生产“三品一标”促进农民增收的作用机理及实现策略[J].中州学刊,2022(1):37-44.
- [11] 刘杰,李聪,李树苗.示范合作社的农业标准化效应——基于ESR模型的计量分析[J].农业技术经济,2023(5):98-112.
- [12] 燕艳华,王亚华,云振宇,等.新时期我国农业标准化发展研究[J].中国工程科学,2023,25(4):202-213.
- [13] 王欢,甘林针,乔娟.技术标准对农业国际竞争力的动态影响:直接效应与中介效应[J].国际商务(对外经济贸易大学学报),2019(5):1-12.

- [14] 郭熙保,吴方.参加合作社对家庭农场标准化生产遵从的影响——基于1324个家庭农场问卷调查数据的分析[J].经济纵横,2022(1):31-45.
- [15] 初侨,燕艳华,翟明普,等.现代农业全产业链标准体系发展路径与对策研究[J].中国工程科学,2021,23(3):8-15.
- [16] 燕艳华,王亚华,云振宇,等.新时期我国农业标准化发展研究[J].中国工程科学,2023,25(4):202-213.
- [17] 李静,陈亚坤.农业公司化是农业现代化必由之路[J].中国农村经济,2022(8):52-69.
- [18] 张清津.基于交易成本的农产品市场失灵与三产融合[J].理论学刊,2023(3):87-95.
- [19] 张益丰,孙运兴.“空壳”合作社的形成与合作社异化的机理及纠偏研究[J].农业经济问题,2020(8):103-114.
- [20] 郭利京,仇焕广.合作社再联合如何改变农业产业链契约治理[J].农业技术经济,2020(10):103-114.
- [21] GARDNER T,BENZIE M,BÖRNER J,et al.Transparency and sustainability in global commodity supply chains[J].World development,2019,121:163-177.
- [22] LUKAS S,ALEXANDER K,THOMAS P.Potential of blockchain technology in wood supply chains[J].Computers and electronics in agriculture,2024;216108496.
- [23] 鲍群,石绍炳,盛明泉.供应链嵌入视角下客户生产率溢出效应[J].经济理论与经济管理,2023,43(4):102-112.
- [24] 陈仕华,姜广省,卢昌崇.董事联结、目标公司选择与并购绩效——基于并购双方之间信息不对称的研究视角[J].管理世界,2013(12):117-132.
- [25] 李青原,李昱,章尹赛楠,等.企业数字化转型的信息溢出效应——基于供应链视角的经验证据[J].中国工业经济,2023(7):142-159.
- [26] CHEN G,LIU Y.The spillover effect of customers' management tone on supply chain: based on suppliers' provision of trade credit [J].Applied economics,2023;1-12.
- [27] 底璐璐,罗勇根,江伟,等.客户年报语调具有供应链传染效应吗?——企业现金持有的视角[J].管理世界,2020,36(8):148-163.
- [28] 杨志强,唐松,李增泉.资本市场信息披露、关系型合约与供需长鞭效应——基于供应链信息外溢的经验证据[J].管理世界,2020,36(7):89-105,217-218.
- [29] 田军,田晨,董赞强.基于期权合约的供应链协同决策研究[J].中国管理科学,2020,28(11):100-109.
- [30] SU X,SHI X J,GENG L Y,et al.Complex evolution game and system dynamics simulation on the impact of coevolution on the stability of the fresh agricultural products green supply chain[J].International journal of bifurcation and chaos,2023,33(7):2350081.
- [31] 韩啸,何枫.农产品封闭供应链运作模式对供应链绩效的影响——以256家农业龙头企业为例[J].财经科学,2014(11):92-101.
- [32] 严兵,程敏,王乃合.ESG绿色溢出、供应链传导与企业绿色创新[J].经济研究,2024,59(7):72-91.
- [33] 王君,张倩,侯棚文.质量信息不对称下零售商基于区块链技术的信息揭示策略[J].管理工程学报,2023,37(4):153-164.
- [34] ARYAL A,LIAO Y,NATTUTHURAI P,et al.The emerging big data analytics and iot in supply chain management:a systematic review[J].Supply chain management an international journal,2018,25(2):141-156.
- [35] 曹少鹏,江伟,石楚月.大客户提升抑或降低了公司供应链透明度?——基于供应商名称信息披露的经验证据[J].会计研究,2023(3):34-49.
- [36] 邹柳馨,吴江,夏梦晨.复杂社会技术系统视角下区块链赋能供应链信息管理的框架、路径与挑战[J].信息资源管理学报,2023,13(1):91-102.
- [37] WANG B,LIN Z,WANG M,et al.Applying block chain technology to ensure compliance with sustainability standards in the PPE multi-tier supply chain[J].International journal of production research,2023,61(14):4934-4950.
- [38] 张涛,李雷.企业数字化转型的供应链溢出效应——客户与供应商双重视角[J].科技进步与对策,2024,41(12):82-92.
- [39] CHEN L,LEE H L.Bullwhip effect measurement and its implications[J].Operations research,2012,60(4):771-784.
- [40] 祝继高,梁晓琴.企业标准化建设与成本弹性研究——来自中国A股制造业上市公司的证据[J].经济研究,2022,57(12):31-50.
- [41] 衣昭颖,郑国坚,马新啸.高质量客户信息能够缓解企业融资约束吗?——基于供应链信息传递的视角[J].世界经济文汇,2023(5):68-85.
- [42] 张建宇,杨旭,鲁超冉,等.人工智能采用对企业竞争优势的影响研究[J].科研管理,2025,46(1):95-105.
- [43] 王小鲁,胡李鹏,樊纲.中国分省份市场化指数报告(2021)[M].北京:社会科学文献出版社,2021.
- [44] 李晓龙,冉光和.农村产业融合发展如何影响城乡收入差距——基于农村经济增长与城镇化的双重视角[J].农业技术经济,2019(8):17-28.

“Striking the Ox Across the Mountain ” : The Spillover Effect of Standardization in Agricultural Supply Chains

LIU Xinmin, ZHU Yingxue, YU Wencheng

Abstract Taking customer firm standardization in agricultural supply chains as the entry point, this study empirically tests the impact and mechanism of customer enterprise standardization on the information environment of upstream and downstream enterprises in the agricultural supply chain, using quarterly consolidated data of agricultural listed companies from 2008 to 2022. The study reveals that the implementation of standardization construction by customer enterprises in the agricultural supply chain can produce a positive spillover effect of information, which helps to mitigate the “bullwhip effect”. The results of mechanism analysis show that the standardization of customer enterprises in the agricultural supply chain enhances information transparency among upstream and downstream enterprises, reduces information verification costs, and promotes “supply chain coordination”. These improvements alleviate information asymmetry within the supply chain and, in turn, reduce the bullwhip effect. Heterogeneity analysis shows that the mitigating effect of customer firm standardization on the bullwhip effect is more pronounced when supplier firms are larger in scale, stronger in technological capability, geographically less proximate, located in regions with weaker contractual environments, and situated in supply chains with lower degrees of industrial extension. This study provides a fresh perspective for addressing issues such as optimizing the agricultural supply structures, alleviating overcapacity and improving efficiency.

Key words standardization; agricultural supply chain; information spillover; bullwhip effect

(责任编辑:王 薇)