

数字经济对县域食品产业集聚的影响*

林雯^{1,2} 利宏宁^{1,2} 尚晟平^{1,2} 邓鑫^{1,2}

(1.浙江大学中国农村发展研究院, 杭州 310058; 2.浙江大学公共管理学院, 杭州 310058)

摘要: 食品产业作为衔接农业与制造业的关键, 其集聚发展关乎粮食安全、农民增收与乡村振兴。当前对中国食品产业集聚水平及其驱动因素的认识仍需深化。数字经济作为新质生产力的核心, 为重塑食品产业空间布局提供了新动能。基于2005—2019年全国2 218个县的平衡面板数据, 文章实证检验了数字经济发展对县域食品产业集聚的影响及机制。研究发现, 数字经济通过有效削弱市场分割程度, 显著提高了食品产业, 特别是农副产品加工业和食品制造业的集聚水平。异质性分析进一步揭示, 该促进效应在东部和中部地区尤为显著。本研究为理解数字经济优化产业布局的内在机制提供了县级证据, 对完善区域产业政策、推进乡村产业振兴具有启示意义。

关键词: 数字经济; 县域; 食品产业; 产业集聚

中图分类号: F326.5; F324.6

文献标志码: A

文章编号: 2097-5295 (2025) 04-0021-14

DOI: 10.20067/j.cnki.swjygl.2025.04.003

一、引言

打造特色优势食品产区、推动食品产业集聚, 是践行“大食物观”与保障粮食和重要农产品稳定安全供给的重要举措, 也是联农带农、促进乡村振兴和共同富裕的关键纽带。食品产业衔接农业与工业、沟通乡村与城市, 具有“亦工亦农”的独特属性, 是“为耕者谋利、为食者造福”的国民产业。中国政府高度重视食品产业的集聚发展, 近年来连续出台多项政策推动农食产品产业集群化发展。2024年9月, 《国务院办公厅关于践行大食物观构建多元化食物供给体系的意见》明确提出“推进食物产业集聚发展”“培育一批优势特色产业集群”^①; 2025年中央“一号文件”将“打造特色农业产业集群”列为重点任务^②。习近平总书记也强调“要积极发展农产品加工业, 优化产业布局, 推

*项目来源: 国家自然科学基金青年项目“数字经济与地方保护破局: 以乳制品市场为例”(编号: 72103180); 国家自然科学基金面上项目“食品安全跨区域治理政策: 效果评估与路径优化”(编号: 72573155); 教育部人文社会科学重点研究基地“十四五”重大项目(编号: 22JJD790076); 中央高校基本科研业务费专项资金资助项目。

作者简介: 林雯, 女, 博士, 研究员, 博士生导师, 研究方向为食物经济与政策。

通讯作者: 利宏宁, 女, 博士研究生, 研究方向为食物经济与政策。

^①参见《国务院办公厅关于践行大食物观构建多元化食物供给体系的意见》, https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202409/content_6974839.htm。

^②参见《中共中央 国务院关于进一步深化农村改革 扎实推进乡村全面振兴的意见》, https://www.gov.cn/zhengce/202502/content_7005158.htm。

动农村由卖原字号向卖制成品转变，把增值收益更多留在县域”^①，凸显了县域食品产业集聚的重要地位。食品产业集聚对涉农产业以及农民和农村地区具有多重赋能作用。在涉农产业层面，集聚通过规模效应能够显著降低生产成本（贺旭辉和田国英，2014）、提升食品安全水平（郑继媛等，2021）和推动区域品牌化（杨丹等，2025）。同时，集聚效应使食品制造企业间形成相互依赖和优势互补关系，加速资源共享和合作创新，提高全产业链的效益和竞争力（汪超等，2023；张莹和陈敏，2024）。在农民与农村层面，食品产业集聚通过产业链的延伸提高农产品附加值，为农民提供非农就业机会、拓宽增收渠道，有助于实现共同富裕（张延龙等，2024）。

尽管政策支持且集聚优势显著，中国食品产业在县域层面的集聚仍面临现实障碍。与一般制造业不同，食品产业具有高度的原料依赖性（李娜等，2008；贺旭辉和田国英，2014）。其主要原料多为初级农产品，受自然条件限制呈广域分散分布，易形成“小集聚、大分散”格局。按照经济规律，食品加工企业应向原料供给充足、要素成本较低的县域集聚，但受市场分割导致的贸易壁垒、运输成本等因素制约，部分企业为贴近消费市场，倾向于选择行政等级更高、人口更密集的地区设厂（李慧等，2025），这限制了县域特色农业优势的充分释放，降低了要素配置效率。在此背景下，数字经济的快速发展为突破上述困境提供了可能。依托虚拟化、低成本、即时通信等核心优势，数字经济正在重新塑造制造业的生产组织形式与集聚形态（寇冬雪等，2023）。对食品产业而言，电子商务和智能物流的普及等拓展了消费市场边界，降低了企业对本地市场的依赖，使其在地理上更易向原料禀赋优势区集中；电子政务与线上认证推动了规则标准化，弱化了行政准入壁垒，降低了异地投资的制度门槛；数字化监管与司法服务提高了政府行为的透明度与可追溯性，改善了企业跨区域经营的稳定性和预期。然而，相对于上述理论预期，数字经济是否以及在多大程度上推动了食品产业在县域层面的集聚，迄今仍缺乏有力的实证检验。

目前学术界主要从产业集聚特征与产业集聚影响因素两方面着手开展食品产业集聚的相关研究。在产业集聚特征方面，21世纪初，水产罐头制造业、甘蔗糖业等资源依赖型产业集聚度较高，啤酒、代乳制品等产业集聚度较低（李娜等，2008）；2006—2016年，农副食品加工业和食品制造业向河南、湖北、四川等中西部地区集聚，饮料制造业向长江流域优质水源区集中（何伟纯和李二玲，2019）；乳制品产业呈先升后降态势，2014年后形成以晋鲁豫核心区与内蒙古、黑龙江等特色产区并存的格局（成小平和庞守林，2016；苑婧婷和李翠霞，2024）。在产业集聚影响因素方面，农产品原料产区分布是集聚布局的关键决定因素（李力，2008；张延龙等，2024；Hailu and James Deaton, 2016），生产率区际差异、企业规模、外商投资、地方政策也有显著影响（Zhang and Hu, 2014；李娜等，2008；章元和王玥，2025；Zhang et al., 2025）。数字经济与产业集聚的有关研究已较为丰富，但针对食品产业的研究不多。现有研究以新型制造业与服务业为主要对象，形成三类观点：一是“集聚派”，认为数字经济通过溢出效应强化集聚效应（吴思栩和李杰伟，2024；Chang et al., 2024）；二是“扩散派”，提出数字技术降低地理依赖，导致实体产业分散（寇冬雪等，2023）；三是“扩散—集聚派”，发现互联网发展与产业集聚间呈“U型”或“倒U型”关系（郭然和原毅军，2022；谭玉松等，2023）。“三农”领域的数字经济研究多聚焦城乡融合、农业现代化、农民增收等议

^①习近平，2022：《论“三农”工作》，北京：中央文献出版社，第11页。

题（苏志文和刘传明，2025；蒋晟等，2025；江泽林等，2025），仅有刘金山和李雨培（2017）的研究涉及食品产业，但该研究基于省级数据且时间跨度较短，也未能揭示数字经济对产业集聚的内在机理。

本文基于2005—2019年全国2 218个县级行政单位的食品产业数据，在量化县域食品产业集聚水平的基础上，实证检验数字经济对食品产业集聚的带动效应及其作用机制。此外，进一步将食品产业细分为农副产品加工业、食品制造业、酒饮料和精制茶制造业三类，考察行业和地区异质性。本文可能的创新在于：第一，在研究对象上，现有文献多关注数字经济对一般制造业或服务业集聚的影响，而本文聚焦于对农产品原料高度依赖的食品产业。与其他制造业相比，食品产业区位选择更受“就近原料—就地加工”约束，本文拓展了产业集聚研究的行业维度。第二，在研究视角上，既有文献多从资源禀赋、政策支持等传统因素出发分析食品产业集聚的成因，本文从数字经济这一新质生产力视角出发，为理解县域食品产业布局与分化提供了新解释。第三，在作用机制分析上，现有相关研究以宏观层面的相关性描述为主，缺乏作用机制的解释与论证，研究的时效性有待加强。本文从统一大市场的视角切入，阐释数字经济如何通过影响市场交易壁垒，提升食品企业的集聚水平。本研究为理解数字经济优化产业布局的内在机制提供了县级证据，对完善区域产业政策、推进乡村产业振兴具有启示意义。

二、研究假说

（一）数字经济与食品产业集聚

县域作为特色农产品的核心产区，虽具备原料供给优势，但传统线下流通体系下，受限于渠道半径和本地市场容量，食品产业难以形成规模化集聚。数字经济通过打破市场地理边界、降低交易成本、促进知识溢出与协同创新，直接推动产业向县域资源禀赋优势区集中（肖瑜君和潘建明，2025；邵汉华等，2025）。数字经济催生的电子商务等新业态促进了线上消费的蓬勃发展。数据显示，2015—2024年，中国实物商品网上零售额占社会消费品零售总额的比重从10.77%提升至26.50%，其中“吃类”商品线上零售额增速显著高于“穿类”“用类”商品，线上渠道已成为食品消费的重要载体。县域食品企业依托电商平台能够触达全国市场，摆脱对本地狭小市场的依赖，充分发挥县域原料优势实现集中生产。同时，数字技术构建的全链条信息共享平台，解决了县域企业与上下游对接的信息不对称问题（赵宸宇等，2021），在降低交易成本的同时吸引配套企业向县域集聚，形成“县域原料基地+加工集群+全国线上分销”的格局。此外，线上协同平台打破了县域企业知识获取的地理壁垒，使集聚于县域的中小企业可便捷共享技术与市场信息，强化协同创新能力（谭玉松等，2023），提升县域集聚水平与稳定性。基于此，本文提出假说1：

H1：数字经济发展对县域食品产业集聚具有显著的促进作用，即数字经济发展水平越高，县域食品产业集聚度越高。

（二）数字经济、市场分割与食品产业集聚

食品产业具有典型的原料依赖特征，按经济规律应向原料供给充裕、要素成本较低的县域集聚。然而，地方保护主义引致的贸易壁垒（陈明华等，2024；祝坤福等，2024）、制度性准入限制（刘志彪和孔令池，2025）与监管尺度差异（杨仁发和陆瑶，2025），使企业在异地建厂和经营中面临额外制度成本，弱化了原料产地的比较优势。数字经济通过拓展市场范围、弱化准入壁垒、稳定经营预期的连续机制，降低企业区位选择的制度性摩擦，使其面向原料地县域时实现“愿意来、进得来、留得

下”，进而促进食品产业向资源禀赋更优的地区集聚。

首先，数字经济通过突破消费端市场边界、拓展商品流通范围，缓解企业区位约束，使其“愿意来”。根据新经济地理理论，产业空间布局由规模经济、运输成本 and 市场需求共同决定（Krugman, 1991）。在传统线下流通体系下，食品企业的市场半径受运输成本与地方贸易壁垒制约，多局限于本地及周边市场。即便原料产地具备规模经济潜力，企业仍需面对运输成本高、市场需求有限等约束，这使得部分食品企业倾向于在行政级别较高、市场规模更大的地区设厂（李慧等，2025）。数字经济催生的电子商务平台和数字物流体系，极大拓展了市场边界，有效缓解了市场需求与运输成本的约束。依托电商平台，食品企业能够突破对本地市场容量的依赖，直接面向全国消费者，削弱了地方政府对商品流通的行政干预能力；同时，数字物流的发展显著降低了跨区域运输成本（熊雪等，2023）。由此，数字经济为市场需求与运输成本“松绑”，使企业选址决策更能遵循规模经济原则，从而激发其向原料富集县域集聚的内在动机。

其次，数字经济通过弱化地方准入壁垒、降低制度性进入成本，将企业集聚意愿转化为实际落地行为，实现“进得来”。即便企业具备集聚意愿，异地准入壁垒仍是现实障碍（熊凌云等，2025）。电子政务、线上审批平台与数字化认证体系的推广，提升了行政流程的透明度和标准化，有效抑制了地方政府在土地审批、行业许可等环节的自由裁量空间。行业内数字技术统一标准的推行，也有助于规范市场准入条件，减少外来企业进入时的制度摩擦（冯佳林等，2025）。随着制度性进入成本的降低，企业的集聚意愿得以转化为实际投资行动，推动食品加工产业在原料县域的实质性落地。

最后，数字经济通过提升制度透明度、约束地方自由裁量权，为企业长期运营提供公平可预期的制度环境，确保其“留得住”。产业集聚的最终形成依赖企业的长期稳定经营。地方保护主义常通过选择性执法等方式差别对待外来企业（戴治勇和杨晓维，2006），构成其长期发展的主要风险。数字经济推动的监管数字化和司法数字化，通过提高政府行为的透明度和可追溯性，对地方自由裁量权形成有效约束（袁胜超等，2022）。基于大数据与区块链的追溯体系和信用监管机制，使监管行为更规范、可记录，压缩了选择性执法空间；网络仲裁和在线诉讼平台则降低了外来企业的维权成本，弱化了“属地司法”的潜在偏向。由此，数字经济构建了更为稳定、公平、可预期的制度环境，显著降低了企业因非市场因素退出的风险，保障了产业集聚的长期稳定性。基于此，本文提出假说2：

H2：数字经济通过削弱市场分割，间接促进了县域食品产业的集聚。

（三）数字经济集聚效应的异质性

考虑到食品产业内部不同细分行业在原料依赖度、加工复杂度和品牌属性方面存在显著差异，且不同地区的数字基础设施和市场环境也存在明显分层，这可能使数字经济对食品产业集聚的影响表现出行业和地区异质性。从行业层面看，农副产品加工业和食品制造业对原料供给依赖度高，生产环节受资源禀赋与要素成本约束明显，数字经济通过降低交易成本、扩大市场半径，能够更有效地强化其“就近原料、就地加工”的集聚动力。而酒、饮料及精制茶制造业更依赖品牌溢价与消费偏好，其区位选择受市场导向影响较大，数字经济带来的交易与信息红利对其集聚在原料产地的促进作用相对有限。在地区层面，东部地区数字基础设施完善、市场化程度高，数字经济对食品产业集聚的直接促进作用可能更显著；中部地区近年来互联网建设加快、农业资源禀赋丰富，数字经济不仅改善了信息与交易环境，也增强了产业向资源优势区集聚的动力，其促进效应可能也较强。相比之下，西部地区产

业基础薄弱、市场规模有限，数字经济对食品产业集聚的推动作用可能较为有限。基于此，本文提出假说3：

H3：数字经济对食品产业集聚的促进效应存在行业异质性和地区异质性，对农副产品、食品制造业和中东部地区的影响更大，而对酒、饮料和精制茶制造业及西部的影响更弱。

综上所述，本文构建的数字经济对食品产业集聚影响的基本分析框架见图1。

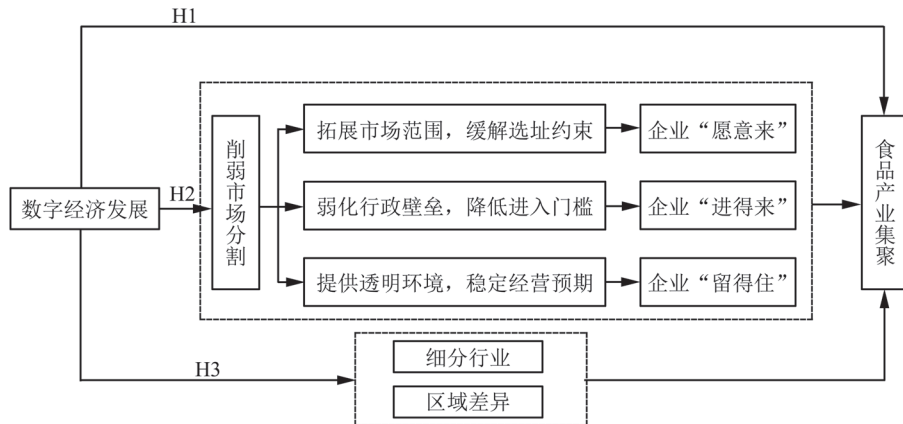


图 1 数字经济发展促进县域食品产业集聚的机制框架

三、实证策略

(一) 变量确定

1. 被解释变量：食品产业空间集聚水平 ($fagg$)

借鉴单德朋等（2025）、杨望等（2025）、孙伟等（2016）的做法，使用食品产业新增企业区位熵衡量食品企业的区县集聚水平，具体计算公式如下：

$$fagg_{it} = \frac{d_{it}}{D_{it}} \bigg/ \frac{s_t}{S_t} \quad (1)$$

式（1）中， d_{it} 是*i*县*t*年食品产业新增企业数量， D_{it} 是*i*县*t*年所有行业新增企业数量。 s_t 是全国*t*年食品产业新增企业数量， S_t 是全国*t*年所有行业新增企业数量。将食品产业新增企业数量替换为子产业新增企业数量代入上式中，分别得到农副产品加工业区位熵（ $bagg$ ）、食品制造业区位熵（ $sagg$ ）和酒、饮料、精制茶制造业区位熵（ $jagg$ ）。

2. 核心解释变量：互联网发展指数 ($netdex$)

借鉴王子敏和李婵娟（2016）的做法，考虑到样本范围内的数据可得性，本文选择互联网用户数、移动电话用户数、长途光缆线路长度和快递包裹数等四方面维度综合生成该指数。上述四个维度分别代表了互联网基础设施、通信技术、物流配送等方面的发展情况。互联网发展指数由指标除以总人口后标准化加总得到。因县级层面相关数据难以获得，本文采用地级市指标衡量县级地区互联网发展状况。

3. 控制变量

本文在尽量保证变量外生性的条件下，控制了影响食品产业集聚的其他因素。具体而言，选取农林牧渔总产值以控制当地食品工业的资源禀赋，选取人均公路里程衡量交通通达度，选取人均消费支出控制食品产业的市场需求，选取人均年末各项金融机构贷款余额控制融资环境，选取地方一般公共

财政预算收入与GDP的比值再除以常住人口控制企业税收负担。

4. 机制变量

本文选取市场分割指数 (*seg*) 以反映市场分割程度。借鉴陆铭和陈钊 (2009) 的研究, 市场分割指数的计算首先选取8类居民消费价格指数, 主要包括食品类、衣着类、烟酒及用品类、医疗保健用品类、家用设备及其用品类、娱乐教育文化用品类、交通及通信工具类、与居住相关的产品和服务类, 其次测算与相邻地区的价格方差。由于县市层面分类居民消费价格指数难以全面获得, 本文采取省级数据进行测算。

(二) 模型构建

为了实证量化互联网发展对食品产业集聚的效应, 本文建立基准计量回归模型, 具体如下:

$$fagg_{it} = \beta_0 + \beta_1 netdex_{it} + \beta' Con_{it} + \theta_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式 (2) 中, $fagg_{it}$ 为被解释变量, 表示 t 年 i 县的食品产业集聚水平。 $netdex_{it}$ 为核心解释变量, 表示 t 年 i 县的互联网发展情况。 Con_{it} 表示控制变量, 包括资源禀赋 ($natural_{it}$)、交通条件 ($traffic_{it}$)、市场需求 ($demand_{it}$)、融资环境 ($financial_{it}$) 以及税负 (tax_{it})。 β_1 和 β' 为解释变量和控制变量前的参数。 θ_i 、 μ_i 、 ε_{it} 分别表示年份和区县层面的固定效应以及随机扰动项。

(三) 数据来源与说明

本文选取2005—2019年中国 (不含中国香港、澳门、台湾地区) 2 218个区县的面板数据进行实证分析。中国互联网在进入20世纪后开始高速发展, 在2013年左右趋于成熟, 因而本文所选取的数据时间跨度基本涵盖互联网发展周期。食品各行业企业数据来自国家工商行政管理总局的工商注册数据库, 集聚水平为本文在此基础上测算而得。其余数据来源于城市统计年鉴, 中国统计年鉴以及Wind数据库和EPS数据库。对于缺失值较多的地区, 将其移除; 对于缺失值较少的地区, 使用插值法补充数据。本文最终得到2 218个县级地区的面板数据。主要变量的描述性统计见表1。

表1 变量描述性分析

变量名称	单位	平均值	标准差
食品产业集聚水平 ($fagg$)		1.291	1.720
农副产品加工业集聚水平 ($bagg$)		1.347	2.254
食品制造业集聚水平 ($sagg$)		1.126	1.867
酒、饮料和精制茶产业集聚水平 ($jagg$)		1.490	4.917
互联网发展指数 ($netdex$)		0.523	3.574
市场分割 (seg)		1.846	1.165
农林牧渔产值 ($nature$)	十亿元	0.316	0.292
交通条件 ($traffic$)	公里/百人	0.168	0.253
人均消费支出 ($demand$)	十万元	0.141	0.192
人均贷款余额 ($financial$)	十万元	0.233	0.524
人均税负 (tax)		0.194	0.402

由表1的描述性统计结果可知, 2005—2019年中国食品产业集聚呈现以下特征: 第一, 整体食品产业的集聚水平较高, 但区域差异显著。食品产业集聚指数均值为1.291, 该数值大于1, 表明多数县域食品产业新增企业占比高于全国整体水平, 呈现出一定的县域集聚趋势; 标准差为1.720, 说明地

区间发展不均衡，部分县域已形成较为明显的产业集群，而其他地区的产业基础相对薄弱。第二，农副产品加工业的集聚特征较为突出。其集聚指数均值和标准差分别为1.347和2.254，均高于食品产业整体水平，表明该行业在部分地区呈现出更强的生产要素集中现象。农副产品加工业通常依托农业资源，容易在农业主产区形成专业化聚集，导致地区分布不均衡。第三，食品制造业的集聚程度相对较弱。其均值为1.126，略高于1，该行业总体表现出轻度集聚；标准差为1.867，说明少数地区依托成熟的制造业基础形成集聚，而多数地区食品制造企业数量较少。第四，酒、饮料和精制茶产业集聚特征最强。该行业的集聚指数均值为1.490，在三类行业中最高，反映其生产环节对地域特色和自然禀赋依赖度极强，如四川宜宾的白酒产业集群、湖南安化的黑茶产业集群；其标准差高达4.917，显著高于其他行业，说明县域间产业集中程度差异极为明显。

综上所述，中国食品产业在研究期内整体呈现集聚发展态势，但县域间差异显著；不同细分行业的集聚强度存在差异，从高到低为：酒饮料和精制茶产业>农副产品加工业>食品制造业，这种差异结构反映了食品产业中不同子行业的地域依赖性和专业化程度的差异。

四、基准回归、稳健性检验和机制分析

（一）基准回归

表2汇报了利用样本数据对式（1）中参数进行估计的实证结果。表2第（1）列和第（2）列展示了加入控制变量前后互联网发展对食品产业集聚的影响。未加入控制变量前，互联网发展指数的系数为0.036，且在1%的水平上显著，表明数字经济发展对食品产业集聚有显著的正向影响。在控制当地农业资源禀赋、交通条件、市场需求以及信贷、税收条件后，互联网发展指数的系数为0.014，依然在5%的水平上显著。这一结果表明数字经济发展是促进食品产业集聚的重要途径。基于表2第（2）列，从控制变量来看，农业资源禀赋和交通通达度对食品产业的集聚有显著的促进作用，而且农业资源禀赋对食品产业聚集的作用最为重要。但是，市场需求、贷款余额和税收条件对食品产业聚集的作用均不显著。以上结果验证了H1。

表2 双向固定效应模型回归结果

变量	(1)	(2)
<i>netdex</i>	0.036*** (3.982)	0.014** (2.354)
<i>nature</i>		0.450*** (6.791)
<i>traffic</i>		0.109*** (2.987)
<i>demand</i>		0.005 (0.054)
<i>finanical</i>		0.034 (0.922)
<i>tax</i>		-0.025 (-0.643)
常数项	1.662*** (22.937)	1.045*** (24.570)

表2 (续)

变量	(1)	(2)
区县固定效应	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes
R^2	0.011	0.213
观测值	33 270	33 270

注：***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平；括号内为*t*值。下同。

(二) 稳健性检验

为了进一步增强基准回归结果的稳健性，借鉴已有相关研究，本文采用三种不同的方法进行检验。一是删除直辖市样本。直辖市的互联网发展水平虽然较为迅速，但这些地区的城镇化水平较高，人口集聚导致服务业发展迅速，可能挤出食品制造业及其他工业。因此，包含直辖市样本的数据可能会低估互联网发展对食品产业集聚的促进作用。删除直辖市样本后进行回归，结果由表3第(1)列可见，互联网发展指数的系数仍然在5%的水平上显著为正，而且与本文预期一致的是该系数的绝对值大于包含直辖市样本的回归系数。这一结果说明加入直辖市样本后可能导致低估。二是更换样本区间以考察互联网发展对食品产业集聚影响的时间敏感性。由于数据可得性，本文的样本区间截至2019年。《中国数字经济发展白皮书(2019年)》显示，2018年中国“互联网+”规模占GDP比重已超过30%^①，说明2018年和2019年已是中国“互联网+”数字经济发展的成熟期。因而包含上述两个年份的数据可能会拉大互联网发展对食品产业集聚的积极效果。删除2018和2019两个年份样本后进行回归，结果由表3第(2)列可见，互联网发展指数的系数仍然在5%的水平上显著为正，而且该系数的数值略小于包含全区间样本的回归系数。三是为避免内生性问题，本文将解释变量滞后一期作为工具变量，并使用GMM估计进行回归分析。本文研究所涉及的内生性问题可能来源于两方面原因：一方面，食品产业集聚的地区对互联网发展的需求更高，因而存在反向因果关系；另一方面，存在可能的遗漏变量。GMM检验结果由表3第(3)列和第(4)列可见，在第一阶段的回归中，工具变量系数显著为正，说明所选的工具变量不是弱工具变量。第二阶段回归结果表明，在使用工具变量控制内生性问题的情况下，互联网发展对食品产业集聚仍然发挥着显著的促进作用。

表3 稳健性检验

变量	去掉直辖市样本		GMM检验	
	(1)	(2)	第一阶段 (3)	第二阶段 (4)
<i>IV</i>			0.279*** (47.660)	
<i>netdex</i>	0.017** (2.411)	0.013** (2.179)		0.033*** (3.653)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
区县固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
R^2	0.227	0.203	0.754	0.334
观测值	31 980	28 834	33 270	33 270

^①资料来源：《中国数字经济发展白皮书(2019年)》，<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201904/P020190417344468720243.pdf>。

（三）机制分析

本文在基准模型的基础上引入市场分割作为机制变量，进一步探究数字经济发展对食品产业集聚的影响。具体计量模型如下：

$$\begin{aligned} fagg_{it} &= \beta_0 + \beta_1 netdex_{it} + \beta_2 Con_{it} + \theta_i + \mu_i + \varepsilon_{it} \\ seg_{it} &= \alpha_0 + \alpha_1 netdex_{it} + \alpha_2 Con_{it} + \theta_i' + \mu_i' + \varepsilon_{it}' \\ fagg_{it} &= \delta_0 + \delta_1 netdex_{it} + \delta_2 seg_{it} + \delta_3 Con_{it} + \theta_i'' + \mu_i'' + \varepsilon_{it}'' \end{aligned} \quad (3)$$

式（3）的实证结果见表4。表4第（2）列表明数字经济发展对市场分割的影响在1%的水平上显著为负，反映了互联网的发展可能打破地区间的贸易壁垒、减轻市场分割程度。由第（3）列可见，市场分割程度在5%的水平上显著负向影响食品产业集聚，其系数为-0.021，同时，互联网发展对食品产业集聚的影响在1%的水平上依然显著为正。机制检验结果表明，互联网的发展通过减轻市场分割的约束，对食品产业集聚发挥显著的促进作用，H2得到验证。

表4 数字经济发展对县域食品产业集聚的影响机制检验

变量	<i>fagg</i> (1)	<i>seg</i> (2)	<i>fagg</i> (3)
<i>netdex</i>	0.014** (2.350)	-0.123*** (-8.814)	0.035*** (3.822)
<i>seg</i>			-0.021** (-2.260)
控制变量	Yes	Yes	Yes
区县固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
R^2	0.213		
观测值	33 270	33 270	33 270

五、异质性分析

（一）分行业异质性

为探究数字经济发展对不同食品子行业集聚作用的差异性，本文首先根据国民经济行业代码将食品加工和制造业细分为农副产品加工业（*bagg*）、食品制造业（*sagg*）以及酒、饮料及精制茶制造业（*jagg*）三个子行业，并计算不同子行业的集聚程度。然后，基于基准模型公式（1），考察互联网发展对食品产业集聚影响的行业异质性，实证结果见表5。表5第（1）列报告了数字经济发展对农副产品加工业集聚的影响。农副产品加工业相关的系数为0.092，且在1%的水平上显著，说明互联网发展指数的每单位增加会导致农副产品加工业集聚增加0.092个单位。这一实证结果与现实中互联网发展、农副产品“淘宝村”不断涌现相吻合。食品制造业相关的系数为0.097，在1%的水平上显著，说明互联网发展的每单位增加会导致食品制造业集聚增加0.097个单位，显示出与农副产品加工业类似的机制和影响。在酒、饮料及精制茶制造业这一子行业中，系数为0.016，而且并未达到显著水平，表明互联网发展对该子行业的集聚影响不明显。这可能是由于农副产品和食品制造业发展更多受限于自然资源禀赋，而酒、饮料及精制茶产业的市场格局则更多由市场规模、品牌效应与消费习惯主导，互联网发展的推动作用有限。

表5 细分行业的异质性分析

变量	<i>bagg</i> (1)	<i>sagg</i> (2)	<i>jagg</i> (3)
<i>netdex</i>	0.092*** (3.510)	0.097*** (3.055)	0.016 (1.165)
控制变量	Yes	Yes	Yes
区县固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
R^2	0.218	0.220	0.126
观测值	33 270	33 270	33 270

(二) 分地区异质性

由于互联网发展程度受到经济发展水平的约束，为分析不同经济发展水平下互联网对食品产业集聚的效应，本文将研究样本的2 218个区县按东、中、西部地区来考察互联网发展对食品产品集聚的区域异质性影响结果。由表6的回归结果可见，互联网发展指数对不同地区和子行业集聚的影响具有显著异质性。相较于西部地区，东部地区的互联网发展显著促进了农副产品加工业（*bagg*）、食品制造业（*sagg*）和酒、饮料及精制茶制造业（*jagg*）的集聚。具体而言，在上述三个子行业的系数分别为0.117、0.091和0.064，且均在1%或5%的水平上显著，表明互联网基础设施和应用在东部地区对这些行业的集聚具有显著的正向影响。同样，中部地区的互联网发展也对这三个子行业的集聚具有显著促进作用，系数分别为0.165、0.103和0.137，且均在5%或1%的水平上显著。值得注意的是，中部地区互联网发展的影响力甚至超过东部地区。这可能因为，一方面中部地区近年来在互联网基础设施建设和普及度等方面取得了显著进展，另一方面中部地区农业资源禀赋更为丰富，对食品产业发展更为有利。相比之下，在西部地区，互联网发展对各子行业的集聚影响不明显，在农副产品加工业、食品制造业和酒、饮料及精制茶制造业中的系数分别为-0.100、-0.078和-0.016，且均不显著。这可能是由于西部地区的产业基础设施等方面相对薄弱，且适于农业发展的自然条件比较缺乏，使得互联网发展的红利未能充分发挥。以上结果验证了H3。

表6 分地区异质性分析

变量	<i>bagg</i> (1)	<i>sagg</i> (2)	<i>jagg</i> (3)
<i>netdex_east</i>	0.117*** (2.742)	0.091** (1.984)	0.064*** (3.301)
<i>netdex_mid</i>	0.165** (2.204)	0.103*** (2.734)	0.137** (2.060)
<i>netdex</i>	-0.100 (-1.478)	-0.078 (-0.808)	-0.016 (-0.199)
控制变量	Yes	Yes	Yes
区县固定效应	Yes	Yes	Yes
年份固定效应	Yes	Yes	Yes
R^2	0.245	0.276	0.231
观测值	33 270	33 270	33 270

六、结论与建议

食品产业是衔接农业与制造业、沟通城乡经济的重要产业，其集聚发展对于延伸农业产业链、提升农产品附加值和推动乡村振兴具有重要意义。近年来，国家政策持续支持食品产业集群建设，县域逐渐成为产业集聚的关键单元。然而，市场分割仍在一定程度上制约了食品产业向原料富集地区集聚。本文基于全国2 218个县域2005—2019年面板数据，采用双向固定效应模型、系统GMM模型、机制检验等方法，实证检验了数字经济发展对县域食品产业集聚的影响，并从区域与行业两个维度展开异质性分析。研究发现，数字经济发展对县域食品产业集聚水平具有显著的提升作用。从作用机制来看，数字经济通过拓展市场范围、弱化准入壁垒和稳定经营预期，削弱了市场分割约束，使食品企业在面向原料地县域时实现“愿意来、进得来、留得下”，进而促进其向原料优势区域集聚。异质性分析表明，数字经济对食品产业集聚的影响存在行业与地区层面的差异。在行业维度上，农副产品加工业和食品制造业的集聚受数字经济的促进效应更为显著，而酒、饮料及精制茶制造业受到的影响较小。在地区维度上，数字经济发展对东部和中部地区食品产业集聚的促进效应明显高于西部。这种差异与不同细分行业的产业特性、不同地区的数字基础设施水平及资源禀赋状况密切相关。基于上述研究结论，为充分发挥数字经济对县域食品产业集聚的推动作用，本文提出以下三方面政策建议：

第一，依托现有产业平台推进食品产业链的数字化应用，夯实县域产业集聚的数字基础。应加快推动智慧物流、仓储管理、订单协同、质量追溯等数字技术在加工、仓储、配送等关键环节的普及，支持建设区域性数字化公共服务平台，降低中小企业采用数字技术的门槛，提升产业链协同效率。山东临沂河东区农高区依托高端食品产业园，建设完整的冷链物流与研发检测等数字基础设施，吸引汇东粮油、瑞昂食品等一批重大项目进入，表明数字化支撑能够有效降低企业交易成本，增强对龙头企业的吸引力，从而激发县域食品产业集聚的内生动力。

第二，在省域或区域层面推进制度协同，减少阻碍食品企业跨区域布局的制度性摩擦。机制检验表明，降低市场分割是数字经济促进食品产业集聚的重要路径。应推动食品产业相关标准与监管规则的跨区域统一，提高行政审批透明度和一致性，降低企业跨区域经营的制度性成本。河北邯郸邱县通过打造跨区域食品产业园，积极承接北京、天津、广东等地食品企业转移，2022年累计集聚食品企业200余家，形成县域产业集群，表明统一制度环境有助于企业在县域“愿意来、进得来、留得下”。

第三，结合区域资源禀赋与行业特性，制定差异化的数字赋能策略。针对农副产品加工业与食品制造业，应重点强化冷链物流、供应链管理和电商基础设施投入，提升原料主产区的加工承载能力；对于酒、饮料及精制茶等品牌属性较强的行业，应侧重支持企业开展品牌数字营销与线上线下融合推广，依托品牌优势形成特色产业集群。同时，需加大对西部县域数字基础设施建设的投入，结合其农产品资源优势，布局食品加工园区与产业集群，促进县域食品产业的区域协调发展。

参考文献

- 1.陈明华、史楠、王山、张边秀，2024：《迈向消费品统一大市场：基于价格溢出视角的消费品市场一体化水平测度与分析》，《中国软科学》第11期，第87-99页。
- 2.成小平、庞守林，2016：《中国乳制品产业地理集聚的时空特征与变化趋势》，《中国乳品工业》第4期，第38-41页。

- 3.戴治勇、杨晓维, 2006: 《间接执法成本、间接损害与选择性执法》, 《经济研究》第9期, 第94-102页。
- 4.冯佳林、袁祎开、孙忠娟, 2025: 《数字经济政策如何赋能企业新质生产力?》, 《经济与管理研究》第10期, 第129-144页。
- 5.郭然、原毅军, 2022: 《互联网发展对产业协同集聚的影响及其机制研究》, 《统计研究》第6期, 第52-67页。
- 6.何伟纯、李二玲, 2019: 《中国农产品加工业的产业集聚演化实证》, 《经济地理》第11期, 第94-103页。
- 7.贺旭辉、田国英, 2014: 《区域产业集聚成本效应的实证分析——中国省际食品制造业视角》, 《经济问题》第6期, 第89-93页。
- 8.江泽林、徐卓顺、王天新, 2025: 《数字化赋能农业农村现代化的机理阐释与推进路径》, 《农业经济问题》第7期, 第4-12页。
- 9.蒋晟、贺灿飞、李志斌、俞国军, 2025: 《数字经济、区域产业升级与城乡收入差距》, 《中国软科学》第4期, 第113-124页。
- 10.寇冬雪、张彩云、仲伟东, 2023: 《数字经济对产业集聚的影响及其实证分析》, 《东南学术》第6期, 第147-157页。
- 11.李慧、石玲玲、李桦, 2025: 《中国绿色食品企业空间分布及影响因素探测》, 《美食研究》第3期, 第35-42页。
- 12.李力, 2008: 《产业投资区位选择与产业集聚——以内蒙古畜产品加工业为例》, 《中国农村经济》第1期, 第12-22页。
- 13.李娜、石敏俊、金凤君, 2008: 《我国食品产业空间集聚的实证研究》, 《管理评论》第1期, 第32-39页。
- 14.刘金山、李雨培, 2017: 《“互联网+”下制造业集聚: 行业差异与类型细分》, 《产经评论》第2期, 第5-19页。
- 15.刘志彪、孔令池, 2025: 《全面推动市场由大到强转变: 全国统一大市场建设的历史过程》, 《经济学家》第9期, 第5-15页。
- 16.陆铭、陈钊, 2009: 《分割市场的经济增长——为什么经济开放可能加剧地方保护?》, 《经济研究》第3期, 第42-52页。
- 17.单德朋、姚壮、王鹏, 2025: 《现代农业产业园、要素集聚与农民稳定增收——基于2725个县域准自然实验的证据》, 《南方经济》第11期, 第125-142页。
- 18.邵汉华、王庆祥、聂长飞, 2025: 《产业承接对技术转移的影响: 基于国家承接产业转移示范区的考察》, 《经济理论与经济管理》第11期, 第69-86页。
- 19.苏志文、刘传明, 2025: 《数字经济何以促进农民富裕富足》, 《农村经济》第3期, 第105-114页。
- 20.孙伟、金晓斌、张志宏、韩娟、项晓敏、周寅康, 2016: 《中国主要城市群新增制造业用地特征及城镇体系耦合分析》, 《地理科学进展》第12期, 第1483-1493页。
- 21.谭玉松、任保平、师博, 2023: 《人工智能影响产业协同集聚的效应研究》, 《经济学家》第6期, 第66-77页。
- 22.汪超、夏路、陈坚、李兆丰, 2023: 《基于“健康中国”战略的未来食品科研平台构建》, 《中国食品学报》第12期, 第433-437页。
- 23.王子敏、李婵娟, 2016: 《中国互联网发展的节能减排影响实证研究: 区域视角》, 《中国地质大学学报(社会科学版)》第6期, 第54-63页。
- 24.吴思栩、李杰伟, 2024: 《“数字经济”时代城市的未来——互联网对中国城市生产性服务业集聚的影响研究》, 《经济学(季刊)》第2期, 第431-447页。

- 25.肖瑜君、潘建明, 2025: 《电子商务对全国统一大市场建设的影响效应分析——基于物流效率的调节作用》, 《商业经济研究》第24期, 第129-132页。
- 26.熊凌云、黄林菲、杨李娟, 2025: 《全国统一大市场建设与城市创业活力——来自工程建设项目审批制度改革的证据》, 《中国工业经济》第5期, 第81-99页。
- 27.熊雪、聂凤英、朱海, 2023: 《西部脱贫地区小农户如何有效对接农产品电商市场——基于有限能力视角的重庆市秀山县案例分析》, 《中国农村经济》第4期, 第68-89页。
- 28.杨丹、朱珠、刘自敏、余建宇, 2025: 《共同富裕目标下农产品区域公用品牌的收入效应研究——来自原国家级贫困县的经验证据》, 《管理世界》第7期, 第149-175页。
- 29.杨仁发、陆瑶, 2025: 《市场准入管制放松与企业长期投资——兼论耐心资本的形成》, 《中国工业经济》第6期, 第159-177页。
- 30.杨望、杨洪涛、郭韬, 2025: 《数实融合对战略性新兴产业新质生产力的影响研究》, 《中国软科学》第10期, 第172-182页。
- 31.袁胜超、吕翠翠、张帅, 2022: 《数字经济发展降低了市场分割吗? ——基于地区经济联系与行政垄断的双重视角》, 《经济经纬》第6期, 第24-33页。
- 32.苑婧婷、李翠霞, 2024: 《中国乳制品加工业集聚水平与空间集聚演化特征研究》, 《中国乳品工业》第7期, 第60-66页。
- 33.张延龙、汤佳、王海峰、刘大玮、陈慧, 2024: 《农产品加工业高质量发展: 理论框架、现状特征与路径选择》, 《中国农村经济》第7期, 第55-74页。
- 34.张莹、陈敏, 2024: 《产业集聚对乳业绿色发展的影响机制与实证检验》, 《食品科学》第23期, 第358-366页。
- 35.章元、王玥, 2025: 《粮食主产区设立与食品工业的集聚和经营绩效》, 《经济评论》第3期, 第23-37页。
- 36.赵宸宇、王文春、李雪松, 2021: 《数字化转型如何影响企业全要素生产率》, 《财贸经济》第7期, 第114-129页。
- 37.郑继媛、王海燕、胡浩, 2021: 《产业集聚对乳制品质量安全的影响研究——基于中国省域面板数据的实证分析》, 《管理评论》第2期, 第77-86页。
- 38.祝坤福、王家荣、李善同, 2024: 《制造业企业在中国经济双循环中的比较优势分析——基于企业异质性视角》, 《管理世界》第9期, 第60-79页。
39. Chang, K., H. Zhang, and B. Li, 2024, "The Impact of Digital Economy and Industrial Agglomeration on the Changes of Industrial Structure in the Yangtze River Delta", *Journal of the Knowledge Economy*, 15(2): 9207-9227.
40. Hailu, G., and B. James Deaton, 2016, "Agglomeration Effects in Ontario's Dairy Farming", *American Journal of Agricultural Economics*, 98(4): 1055-1073.
41. Krugman, P., 1991, "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, 99(3): 483-499.
42. Zhang, X., and D. Hu, 2014, "Overcoming Successive Bottlenecks: The Evolution of a Potato Cluster in China", *World Development*, Vol. 63: 102-112.
43. Zhang, Y., J. Ruan, and Y. Zhang, 2025, "Industrial Policies and Development of Grain Clusters: Evidence From China's Policy in Major Grain-producing areas", *China Economic Review*, Vol. 93:102505.

The Impact of Digital Economy on the Spatial Agglomeration of County-Level Food Industries

LIN Wen^{1,2}, LI Hongning^{1,2}, SHANG Shengping^{1,2}, DENG Xin^{1,2}

(1.China Academy for Rural Development, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China;

2.School of Public Affairs, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

Abstract: The food industry, as a key link connecting agriculture and manufacturing, plays a crucial role in safeguarding food security, increasing farmers' incomes, and promoting rural revitalization. However, our understanding of the level and determinants of food industry agglomeration in China remains limited. As a core component of new quality productive forces, the digital economy provides fresh momentum for reshaping the spatial layout of the food industry. Using a balanced panel of 2,218 counties in China from 2005 to 2019, this paper empirically examines the impact of digital economy development on county-level food industry agglomeration and its underlying mechanisms. The results show that the digital economy significantly promotes the agglomeration of the food industry—particularly agro-processing industries and food manufacturing sector—by effectively weakening market segmentation. Heterogeneity analysis further indicates that this promoting effect is especially pronounced in eastern and central regions. This study provides county-level evidence on the internal mechanisms through which the digital economy optimizes industrial layout, and offers policy implications for improving regional industrial policies and advancing rural revitalization.

Keywords: Digital Economy; County-Level Regions; Food Industry; Industrial Agglomeration