

中国肉羊产业的研究热点与新兴趋势

——基于 CiteSpace 的可视化分析

郭眉麟¹, 唐 衡¹, 郭晓雁²

(1. 北京农学院经济管理学院, 北京 102206; 2. 北京农学院乡村振兴学院, 北京 102206)

摘要: 中国肉羊产业在全球具有显著地位。为明确当前中国肉羊产业发展历程和研究前沿,以 1994—2024 年中国知网(CNKI)及 Web of Science(WoS)数据库中高质量文献为数据基础,利用 CiteSpace 对中国肉羊产业的发文量、作者、期刊与机构、关键词等知识图谱进行可视化分析,探究其主要特征、研究热点及新兴趋势。结果表明:2014 年后肉羊产业的研究逐渐兴起;相关研究多集中在农业类高等院校,方向以畜牧与动物医学为主,学者之间具有一定规模的合作机制;文献研究聚焦发展对策、养殖规模与收益、产品质量与营养调控。未来中国肉羊产业的研究应继续提升研究热度、丰富研究方法、促进多学科交叉融合,以技术创新和绿色发展的双重驱动助力实现中国肉羊产业的高质量发展。

关键词: 肉羊产业; CiteSpace; 知识图谱; 文献计量

中图分类号: S826.9+2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)05-0183-11

2024 年中央一号文件《中共中央 国务院关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》指出“稳定牛羊肉基础生产能力”。中国肉羊产业的高质量发展,对端牢、端好百姓的“肉盘子”具有关键作用。近年来,在“大食物观”和“低碳-营养-健康”理念推动下,居民对动物蛋白的需求大幅增长,为满足市场需求、促进肉羊产业升级,中国陆续出台《推进肉牛肉羊生产发展五年行动方案》和《关于促进畜牧业高质量发展的意见》等多项政策,肉羊产业正朝规模化、集约化的现代模式发展。

文献检索发现,当前关于肉羊产业发展的研究主要集中在两个方面。一是产业发展面临的机遇和挑战。郑爽玉等^[1]从生产、贸易、消费 3 个视角分析了国内肉羊产业国际竞争力,并提出科学饲养等建议以实现可持续发展;二是对如何推动产业快速发展的理论探讨与实践,如李军和金海^[2]在分析中国肉羊产业发展概况与技术研究进展的基础上,提出了规范屠宰等高质量发展的具体实现路径,为推进中国畜牧业高质量发展提供了指导建议。

文献梳理可知,以往的研究多侧重于定性分析,而采用文献计量学进行深入分析的研究相对匮

乏。因此,本文以中国知网(CNKI)及 Web of Science(WoS)为数据源,借助 CiteSpace 可视化分析工具全面系统地分析该领域的研究热点和未来趋势,以期后续推动中国肉羊产业健康长远发展提供借鉴与参考。

1 研究数据与方法

1.1 数据来源

本文以 CNKI 和 WoS 两数据库中的中国肉羊产业相关文献为研究对象,客观揭示中国肉羊产业的研究动态、发展过程及演变趋势。

(1)选择中文核心期刊和中文社会科学引文索引(CSSCI)来源期刊收录作为检索范围,按照主题“肉羊产业”“肉羊”进行高级检索。考虑到肉羊产业研究的持续性和发展性,时间范围设定为 1994 年 1 月 1 日至 2024 年 5 月 19 日,于 2024 年 5 月 20 日检索出 310 篇文献,为确保所选文献与中国肉羊产业研究高度相关,剔除与中国肉羊产业研究主题无关的部分无效文献,最终获取 CNKI 数据库文献 265 篇。

(2)选择 WoS 核心合集收录作为检索范围,以“mutton sheep industry”“Meat Sheep Industry”“mutton industry”“sheep”“mutton”并含“China”或者“Chinese”为篇名或主题词,时间范围设定为

收稿日期: 2024-08-07

基金项目: 国家重点研发计划(2023YFD1301803-2)

作者简介: 郭眉麟(2000—),女,河北保定人,硕士研究生,研究方向为都市型现代农业;通信作者唐衡(1980—),男,广西百色人,博士,教授,研究方向为都市型现代农业、园区经济;郭晓雁(1991—),女,山西临汾人,硕士,研究方向为土地利用。

1994 年 1 月 1 日至 2024 年 5 月 19 日,设置检索文献类型为“Article”,于 2024 年 5 月 20 日检索出 224 篇文献,人工筛选其中与中国肉羊产业研究有关的文献,共获取 WoS 数据库文献 131 篇。

1.2 研究方法

利用 CiteSpace 可视化软件对 CNKI、WoS 数据库中提取到的中国肉羊产业相关文献数据构建知识图谱,对知识图谱中的关键节点、聚类、趋势等进行可视化分析,探讨近 30 年来中国肉羊产业发展研究状况,预测今后中国肉羊产业发展趋势,同时结合中国肉羊产业发展的实际情况提出相应的展望。

2 中国肉羊产业研究主要特征

2.1 年度发文量分析

通过分析 CNKI 与 WoS 中关于中国肉羊产业的年度发文特征,可以更清晰直观地解释中国肉羊产业研究的发展演变情况。中国肉羊产业研究发文量如图 1 所示。

由图 1 可以看出,中国肉羊产业的研究可划分为 4 个阶段,即初期起步阶段(1994—2000 年)、初步发展阶段(2000—2010 年)、波动增长阶段(2011—2020 年)和稳步发展阶段(2021—2024 年)。

(1)初期起步阶段。中国关于肉羊生产相关的科学技术水平相对落后,饲喂管理技术、培育优良地方性肉羊品种等工作均未进行系统性开展。养殖模式以传统放牧饲养为主,标准化、机械化水平较低,疫病风险较大。在这一时期年发文量普遍较少,研究的核心主要集中在基础养殖技术和品种改良方面。

(2)初步发展阶段。随着人们生活水平的提高

和饮食结构的改变,羊肉逐渐受到消费者的青睐,市场需求开始增加。肉羊养殖技术不断提高,品种改良技术得到采纳,养殖模式开始由传统放牧向舍饲养殖转变,研究焦点开始从单一的基础养殖技术向养殖环境优化、疫病防控、营养饲料配方等多元化方向发展。

(3)波动增长阶段。中国肉羊产业发展迅速,其中,肉羊国际贸易总额、贸易逆差、进口量均实现了显著增长,生产和经济发展重心向优势产区集聚,主要产区的羊存栏量由 86.4% 提升至 89.8%^[3]。中国居民肉食消费以猪肉为主,为进一步改善居民膳食结构,保障肉产品有效供给,国务院提出了《中国食物与营养发展纲要 2014—2020 年》宏观调控的目标。中国肉羊产业在中国肉产业的占比持续提升,市场份额逐渐增大^[3]。与此同时,中央和优势产区各级政府相继出台了《全国肉羊优势区域布局规划(2008—2015 年)》《全国牛羊肉生产发展规划(2013—2020 年)》等一系列扶持性政策,肉羊产业综合生产能力明显提升。肉羊产业持续向好的态势引发了众多学者对肉羊产业研究的关注,在 2014 年发文量达到小高峰。

(4)稳步发展阶段。中国肉羊产业的产量和产能增速趋稳,为保障肉羊生产空间,提高整体竞争力,实现肉羊产业可持续发展,农业农村部在 2021 年《推进肉牛羊肉生产发展五年行动方案》中提出在巩固提升传统主产区的基础上,挖掘潜力发展区,拓展增产空间,多渠道增加牛羊肉供给。政策环境对肉羊产业的发展起到重要的引导作用。这一阶段学者们对于肉羊产业的研究处于相对稳定的水平。

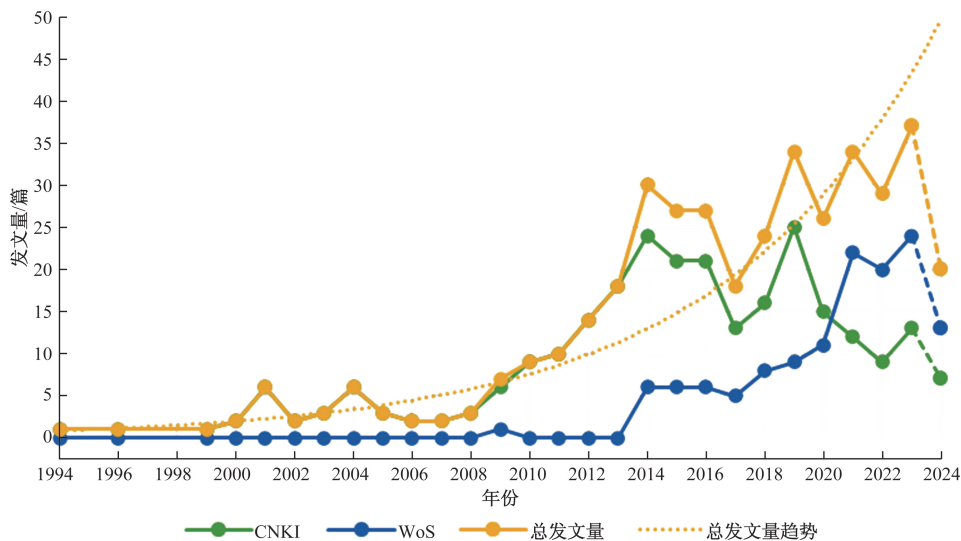


图 1 1994—2024 年中国肉羊产业研究发文量

2.2 肉羊产业研究发文作者分析

为更好地反映中国肉羊产业领域的核心作者

和他们的合作关系,借助 CiteSpace 软件对文献的发文作者进行合作网络分析。图 2 为该领域高产作

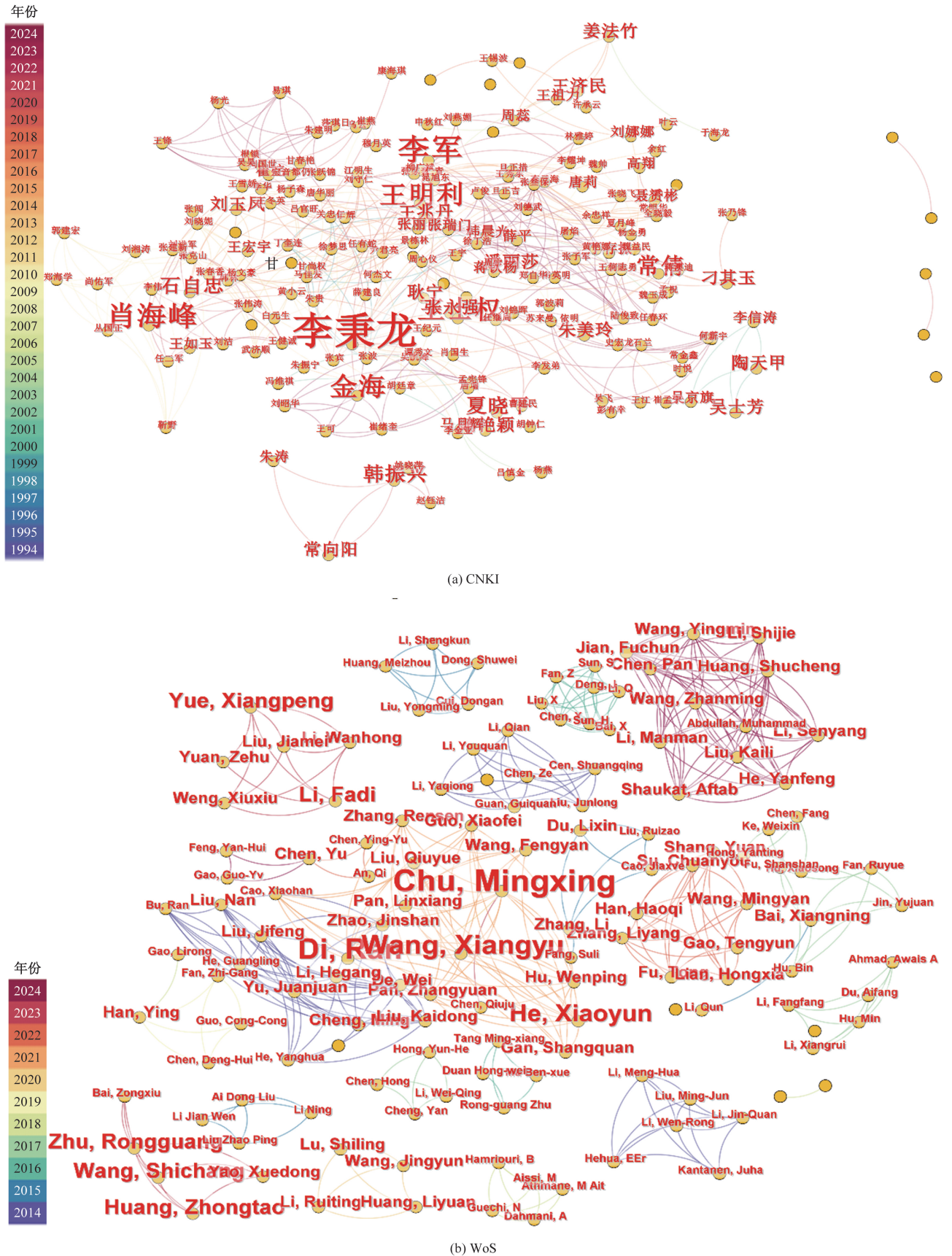


图 2 CNKI 与 WoS 中国肉羊产业研究作者关系网络

者合作知识图谱。图谱中的节点大小和连线数量反映了作者的学术影响力。

CNKI 网络共有 393 个节点,连接数量 528 个,合作网络密度为 0.007。由图 2(a)可知,中国肉羊产业领域研究文献的作者合作网络雏形初现,影响力最大的学者是李秉龙。从发文量来看,领域高产(发文量不小于 5 篇)学者分别为李秉龙、李军、肖海峰、王士权、金海、王明利、常倩。从合作关系来看,CNKI 中中国肉羊产业领域形成了以王明利、李秉龙、张瑞门、蒋钦杨为核心的学术研究团体,学者们之间的交流合作具有较为紧密的关联度,使得该领域的研究力量相对集中。

WoS 网络共有 318 个节点,连接数量 479 个,合作网络密度为 0.009 5。由图 2(b)可以看出,作者之间存在明显的合作网络。影响力最大的学者是 Chu Mingxing。从发文量来看,领域高产学者分别为 Chu Mingxing、Di Ran、Wang Xiangyu。从合作关系来看,WoS 中中国肉羊产业领域形成了以 Chu Mingxing、Di Ran 为核心的学术研究团体,学者之间具有一定规模的合作机制。

2.3 肉羊产业研究机构与期刊分析

从文献发文机构(表 1)看,研究机构大多以农业类院校为主要力量,包括中国农业大学经济管理

学院、中国农业科学院农业经济与发展研究所、内蒙古农业大学经济管理学院、南京农业大学经济管理学院、吉林农业大学经济管理学院、中国农业科学院等。

从载文期刊(表 1)看,排名靠前的是《黑龙江畜牧兽医》《中国畜牧杂志》《畜牧与兽医》、*Animals*、*Journal of food processing and preservation* 和 *Nutrients*。

3 研究热点与趋势分析

3.1 研究热点分析

通过对中国肉羊产业研究的有效文献进行关键词共现、聚类图谱、时序图谱分析,可以有效呈现该领域的研究热点及演进趋势。

3.1.1 关键词共现图谱分析

使用 CiteSpace 工具及 PNG(portable network graphics)算法提取文献关键词形成关键词共现图谱,可以直观地了解中国肉羊产业主题的内在联系。节点大小代表研究热度,节点越大表明研究热度越高。图 3 为中国肉羊产业研究发文关键词共现图谱。

如图 3(a)所示,文献关键词共现图谱共得到 279 个节点和 488 条连线,网络密度为 0.012 6。①以共现次数为视角,“影响因素”共现次数最高,

表 1 羊肉产业研究的发文机构与期刊来源统计

来源	机构名称	发文量/篇	期刊名称	发文量/篇
CNKI	中国农业大学经济管理学院	46	黑龙江畜牧兽医	58
	中国农业科学院农业经济与发展研究所	14	中国畜牧杂志	53
	内蒙古农业大学经济管理学院	9	畜牧与兽医	12
	南京农业大学经济管理学院	8	家畜生态学报	9
	吉林农业大学经济管理学院	7	农业现代化研究	8
	新疆农业大学经济与贸易学院	5	中国饲料	8
	宁夏农林科学院草畜工程技术研究中心	5	世界农业	7
	内蒙古农牧业科学院	5	中国农业大学学报	7
	山西农业大学经济管理学院	4	价格理论与实践	7
	内蒙古自治区农牧业科学院	4	中国农业资源与区划	6
WoS	Chinese Acad Agr Sci	22	<i>Animals</i>	10
	China Agr Univ	14	<i>Journal of Integrative Agriculture</i>	6
	Chinese Acad Sci	10	<i>Nutrients</i>	5
	Univ Chinese Acad Sci	7	<i>Plos one</i>	4
	Qingdao Agr Univ	6	<i>Frontiers in Microbiology</i>	3
	Huazhong Agr Univ	4	<i>Journal of Environmental Sciences</i>	3
	Chinese Ctr Dis Control & Prevent	3	<i>Parasites Vectors</i>	3
	Gansu Agr Univ	3	<i>Animal Genetics</i>	2
	Henan Agr Univ	3	<i>Animal Nutrition</i>	2
	Inner Mongolia Agr Univ	3	<i>Bmc Genomics</i>	2

关于中国肉羊产业的影响因素是该研究领域的核心主题;②以时间跨度为视角,“成本收益”“肉羊饲养”“生产结构”等关键词出现时间较早并延续至今,“减排路径”“时空演化”“种业振兴”“成本效益”首次出现年份较晚,是近年来的研究热点;③以中介中心性为视角(中介中心性是衡量网络中节点作为媒介者能力的指标,在研究中具有较大的影响力),“影响因素”“研究对策”“新疆”中介中心性均大于 0.1,是最主要的研究热点(表 2)。

如图 3(b)所示,文献关键词共现图谱共得到 300 个节点和 546 条连线,网络密度为 0.012 2。①以共现次数为视角,“meat quality”共现次数最高,产品质量是该研究领域的核心主题;②以时间跨度为视角,“growth performance”“food consumption”等关键词出现时间较早并延续至今,“supplementation”“gene expression”“health”首次出现年份较晚,是近年来的研究热点;③以中介中心性为视角,“meat quality”“growth performance”“food consumption”“antimicrobial resistance”“gene expression”中介中心性均大于 0.1,是最主要的研究热点(表 2)。

3.1.2 关键词聚类图谱分析

使用 CiteSpace 以及 LLR(Log-Likelihood Ratio)算法形成关键词聚类图谱,可以揭示文本数据的内在结构和关系,便于识别关键词的研究主线。模块值 Q 的大小与网络节点的疏密情况相关, Q 越接近 1 聚类效果越好,当 Q 达到 0.3 时意味着聚类结果具有一定的可靠性;平均轮廓值 S 可以衡量聚类的同质性,能够直观地反映聚类效果的优劣, S 越接近 1 说明网络的同质性越高,聚类结构分布越合理。图 4 为发文关键词聚类图谱。

从图 4(a)可以看出,该网络聚类结构显著、分布

合理。研究方向主要包括以下 3 个方面:肉羊产业发展对策研究(#0 畜牧业、#2 对策建议、#3 产业发展、#8 建议、#9 发展对策、#10 发展建议)、肉羊养殖规模研究(#4 生产结构、#6 养殖模式、#7 产业链、#11 适度规模)、肉羊养殖规模影响因素研究(#1 影响因素、#5 肉羊饲养)。

(1)肉羊产业发展对策研究。中国肉羊产业发展对策研究主要聚焦于当前产业面临的挑战、存在的问题以及推动产业发展的策略。此主题包含了 6 个关键词,内容较为全面,研究贯穿了肉羊产业研究的整个脉络且具有较高的热度。根据文献梳理发现,中国肉羊产业发展对策研究主要强调通过提升养殖专业化、规模化水平,加强政策支持,推动产业化、集约化发展,以及加强环境保护和养殖技能与知识的培养等策略来应对当前面临的挑战,推动肉羊产业的可持续发展^[4-6]。同时,行业趋势显示中国肉羊产业具有广阔的发展前景。

(2)肉羊产业养殖规模与收益研究。经过文献梳理,关于中国肉羊产业养殖规模研究包括养殖规模的选择、规模经营效率以及养殖成本效益等。①养殖规模的选择。基于不同规模养殖场的调查研究,张英杰^[7]认为养殖规模应根据当地自然资源情况及羊场管理能力等因素进行选择,适度为宜。②规模经营效率。张希铭等^[8]通过实证研究揭示了全要素生产率增长速度受技术进步率影响较快,但受技术效率和规模效率限制。提升效率需关注技术人员培养、养殖场主技术培训、养殖小区建设以及小养殖户学习能力、信息获取能力的提升。③养殖成本效益。张永强和常金鑫^[9]研究表明,人工价格和主产品产量是影响散养肉羊养殖成本效率的关键因素,而技术进步对成本效率的长期影响不明显。

表 2 频次和中心度排序前 10 个关键词

CNKI					WoS				
序号	关键词	频次	中介中心性	初现年份	序号	关键词	频次	中介中心性	初现年份
1	影响因素	17	0.21	2009	1	meat quality	14	0.19	2020
2	研究对策	10	0.11	2007	2	growth performance	12	0.19	2014
3	肉羊养殖	9	0.07	2011	3	Food consumption	11	0.15	2015
4	成本收益	8	0.08	2005	4	GENE-EXPRESSION	9	0.19	2021
5	发展现状	7	0.05	2012	5	Dna	7	0.08	2016
6	新疆	7	0.12	2009	6	health risk	7	0.08	2022
7	养殖模式	6	0.08	2015	7	meat products	6	0.09	2018
8	技术效率	6	0.04	2011	8	Antimicrobial resistance	5	0.18	2015
9	肉羊饲养	5	0.05	2005	9	supplementation	4	0.06	2023
10	生产结构	3	0.04	1996	10	amino acids	4	0.08	2018

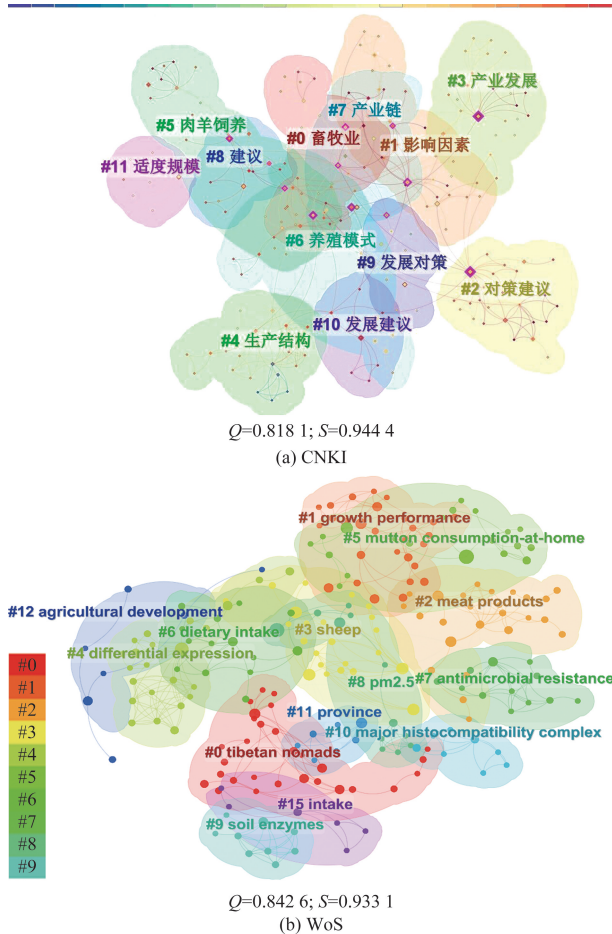


图4 CNKI与WoS中中国肉羊产业研究发文关键词聚类图谱

(3)肉羊产业养殖规模影响因素研究。由文献梳理发现,探究阶段关于肉羊产业养殖规模的研究采用不同量化方法对不同区域进行分析,主要有熵权法、Logistic多元回归模型等。经过不同学者的量化分析表明,肉羊产业养殖规模受多种因素影响,主要包括个人特性以及草原经营、外部环境、城市化水平等其他方面的特性。

从图4(b)可以看出,研究方向主要包括以下3个方面:遗传育种与品种改良(#1 growth performance、#3 sheep、#4 differential expression、#7 antimicrobial resistance、#9 soil enzymes、#10 major histocompatibility complex)、营养调控(#5 mutton consumption at home、#6 dietary intake)、产品质量与安全控制(#0 tibetan nomads、#2 meet product、#8 pm2.5)。

(1)肉羊产业遗传育种技术研究。代表性关键词包括“litter size”“whole-genome sequencing”“inbreeding”等。学者们在肉羊育种技术领域做了诸多尝试,科学的育种技术可以显著提高肉羊的遗传

品质,推动肉羊产业的规模化、标准化发展。陈海明^[10]研究表明,肉羊育种技术主要包括同期发情、人工授精育种、胚胎移植等。Zhang等^[11]研究显示,授精时使用GnRH能够加速卵泡成熟和排卵可以提高受胎率和多胎率,进一步提高了繁殖效率。Guo等^[12]表示,联合育种采用区块链技术构建了分布式存储的绵羊育种系统,为种羊选择提供了可靠的遗传数据支持。

(2)肉羊产业营养调控研究。代表性关键词包括“food consumption”“rumen microbiota”等。王文飞等^[13]表示,营养因素是肉羊养殖过程中重要的影响因素之一。Li等^[14]经过Mantel试验表明,反刍动物的微生物组成与代谢产物之间存在密切关系,并揭示了不同年龄对反刍动物的不同营养需求。养殖者可以根据羊只的年龄和生长阶段调整饲料配方满足其特定的营养需求,为肉羊的精准饲养提供了科学依据。Cui等^[15]的研究聚焦于反刍动物与瘤胃微生物组的共生关系,探讨了寒冷季节下的摄食策略对养分利用和瘤胃发酵的影响,为恶劣环境下的肉羊饲养提供了策略指导,帮助养殖者优化饲养管理,提高养分的消化吸收效率。

(3)肉羊产业质量安全研究。代表性关键词包括“growth performance”“meat quality”等。可追溯性已成为确保肉类质量和安全的前提。Yan等^[16]识别肉羊供应链可追溯性信息和过程,为肉制品质量安全的控制提供决策。Liu等^[17]综述了科学家通过非遗手段探索和改善内蒙古羔羊品质和风味的贡献,详细比较了放牧和干地饲喂的差异。Lu等^[18]测量了绵羊的感官特征、营养品质和风味物质,通过主成分分析为中国羊肉消费者提供参考。

3.2 研究前沿分析

利用CiteSpace中的Burstness功能进行关键词突显分析,可以有效地展示某一领域在特定时间段内的研究焦点并判断潜在的发展趋势与研究前言。表3、表4为中国肉羊产业研究发文关键词突现实表。

表3显示文献关键词突现集中在2004年之后。

(1)从影响周期来看,“青海省”突现持续时间最长,关于青海省生态畜牧业建设以及肉羊产业体系发展思路的研究受到学者们的持续关注,是中国肉羊产业领域的热点话题。

(2)从突现强度来看,排在首位的突显词是“技术”,关于依靠技术进步和技术效率提高推进肉羊规模养殖现代化的研究一直受到学者们的关注^[19]。

要考虑这些活动对环境的影响,因此,推动低碳、环保的新技术在养殖业中的应用、实现肉羊产业的生态养殖和绿色发展可能成为中国肉羊产业研究的前沿话题。

表4显示文献关键词突现集中在2014年之后。

(1)从影响周期来看,“antimicrobial resistance”突现持续时间最长。中国是世界上抗生素制造和消费量最多的国家,通过改善抗菌药耐药性问题可以提高肉羊的生产性能,诸多学者从不同角度对肉羊抗菌剂耐药性进行持续关注,是中国肉羊产业领域的热点话题。Tuo等^[26]研究发现,2014—2017年中国西部绵羊中致病性大肠杆菌广泛存在,携带多种抗菌素耐药基因,对畜牧业和人类健康构成潜在威胁。Zhao等^[27]通过实验分析表明,中国西北地区绵羊中的致病性大肠杆菌表现出高耐药性和多种毒力基因,集约化养殖是耐药菌株增多的危险因素。白崇生等^[28]提出建议,一是联合科研机构针对不同大肠杆菌的耐药机理研发新药,二是积极向政府部门反映,采取措施加强耐药菌检测。

(2)从突现强度来看,排在首位的突显词是“health”,表明大量学者密切关注肉羊产业健康可持续发展的问题。王江^[29]表明,为推动中国肉羊产业健康可持续发展,应摒弃传统养殖模式的低效和污染问题,积极引入新型健康的肉羊养殖技术。Wang等^[30]实验表明,健康养羊技术导致羊舍内微生物气溶胶积累,为制定有效的疾病预防策略提供了重要依据。

(3)最新突现的关键词是“supplementation”,反映出这一领域的研究前沿。Han等^[31]结合基因组学、转录组学、蛋白质组学以及代谢组学等多组学技术,全面揭示影响羊肉品质和生长性能的关键基因、代谢途径及其互作关系,通过调控关键代谢物的表达来优化羊肉的食用品质,为培育高产优质、营养健康的肉羊新品种提供科学依据,促进产业可持续发展。因此,随着现代生物技术的快速发展,结合现代营养学和食品科学的研究成果,对于中国肉羊产业而言,开发具有特定营养价值和健康功效的羊肉产品不仅是未来研究的前沿方向,也是实现产业可持续发展的关键措施之一。

4 结论

借助CiteSpace软件和文献计量分析法,对1994年以来WoS和CNKI数据库中有关“中国肉羊产业”的文献进行了发文量变化、关键词聚类网络、关键词突现性检测等多角度分析,通过对中国

肉羊产业相关研究进行梳理,总结出中国肉羊产业研究领域的主要特征、研究核心与热点主题,得出以下结论。

(1)在发文量特征方面,中国肉羊产业相关研究的发文量整体呈上升趋势,先后经历了初期起步阶段、初步发展阶段、波动增长阶段和稳步发展阶段,学者们对中国肉羊产业研究的主题具有较高的研究兴趣。

(2)在发文作者方面,学者之间的交流合作较为紧密。与此同时,也不能忽视规模较小的研究团队和独立研究者的贡献,规模较小的团队和独立研究者以其独特的视角和创新的研究方法,为中国肉羊产业研究增添了多元性和深度。

(3)在研究机构与期刊方面,发文机构多集中在农业类的高等院校,从各机构的二级单位来看多集中在经济管理学科,需要综合不同学科进行更深入的研究以提升整体研究水平。

(4)在研究热点方面,从“影响因素”到“成本收益”“饲养”和“生产结构”、“减排”“时空演化”和“种业振兴”等绿色可持续发展话题成为近年的新热点,研究方向主要集中在发展对策研究、养殖规模与收益研究、养殖规模影响因素研究3个方面。同时,近年来也侧重于供应链、基因表达和健康等方面的研究,其中肉质量、生长性能、食品消费、抗菌抗性和基因表达在研究网络中占据关键地位,研究方向主要集中在遗传育种技术研究、营养调控研究、产品质量安全研究3个方面。

(5)在研究前沿方面,前沿趋势聚焦于低碳、环保技术的创新与应用,以实现产业的生态养殖和绿色发展,深入探讨技术发展对碳增排的影响,并寻求通过技术创新来降低养殖过程中的碳足迹,以及结合现代生物技术,为开发具有特定功效的新型羊肉产品提供科学依据。

5 展望

(1)提升肉羊产业研究热度,助力实现稳住“肉盘子”目标。羊肉作为“肉盘子”中的重要组成,在满足肉类消费需求、促进经济增长方面有着不可忽视的作用。提升肉羊产业研究热度不仅可以解决肉羊产业发展中的瓶颈问题,还能通过产学研合作,将科研化为生产力。因此,应鼓励科研机构 and 高校之间开展广泛交流,打破学术壁垒,共同搭建科研合作平台,形成核心作者群和机构群来发挥科研的集群效应,提升学者们对中国肉羊产业研究的热情,助力实现稳住“肉盘子”目标。

(2)丰富研究方法,推动肉羊产业研究。分析前述文献发现,学者对中国肉羊产业的研究大多采用实证研究法,通过收集和分析客观数据来揭示肉羊产业的发展趋势。为更好推动肉羊产业研究,建议将实证研究与案例分析法相结合,促进中国肉羊产业研究方法的创新,提升产业的整体效益。

(3)注重肉羊产业研究学科外延,促进多学科融合研究。在研究内容上可以与计算机科学、农业工程、贸易经济、资源环境科学、社会学等多学科进行合作交流,打开研究视野,拓宽学科外延,促进研究领域的创新与发展。

(4)关注国际交流合作,优化肉羊产业研究。鼓励学者间通过研讨会、合作项目等形式分享各自的研究成果,加强人才培养和学术交流,将宏观政策环境与微观技术相结合,共同推动中国肉羊产业的繁荣发展。

(5)抓住绿色发展契机,推动绿色技术创新。党的二十大强调,要完善科技创新体系、加快节能降碳先进技术研发和推广应用。应坚持“推动绿色发展”的理念,继续聚焦技术创新和生态环保两大核心领域,实现技术创新和绿色发展的双重驱动发展。在技术创新方面,加大对繁育技术、疾病防治技术、饲养管理技术、屠宰加工技术以及环境控制技术的研发投入,推动肉羊养殖向规模化、自动化、智能化方向发展,提高生产效率和产品质量,同时还应积极开发具有特定营养价值和健康功效的羊肉产品,优化羊肉品质,满足消费者对高品质羊肉的需求。在生态环保方面,重视肉羊养殖对环境的影响,推动低碳、环保的新技术在养殖业中的应用,减少养殖过程中的碳排放,实现生态养殖和绿色发展。此外,还应关注抗菌药耐药性问题,加强耐药菌检测,研发新药,减少抗生素的使用,保护畜牧业和人类健康。面对国内外市场的挑战与机遇,中国肉羊产业还应在“一带一路”的指引下深挖国际合作潜力,提高多边贸易质量,以开放包容的姿态推动产业的高质量发展。

参考文献

- [1] 郑爽玉,潘丽莎,李军. 近 10 年来我国肉羊产业发展特征与未来挑战[J]. 中国畜牧杂志, 2023, 59(11): 317-322.
- [2] 李军,金海. 2023 年我国肉羊产业发展概况、未来发展趋势及建议[J]. 中国畜牧杂志, 2024, 60(3): 322-328.
- [3] 王巍,易军,唐慧,等. 四川省规模化肉牛场养殖规模调查分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2018(4): 57-61.
- [4] 吴琳,李珍. 基于钻石模型的河北省肉羊产业国内竞争力分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2022(4): 6-14.
- [5] 熊学振,杨春. 2020 年牛羊产业发展状况、未来趋势及对策建议[J]. 中国畜牧杂志, 2021, 57(4): 232-236, 240.
- [6] 王如玉,肖海峰. 我国肉羊产业链间的价格传导[J]. 中国农业大学学报, 2021, 26(5): 245-256.
- [7] 张英杰. 我国羊产业发展形势分析[J]. 饲料工业, 2020, 41(21): 1-4.
- [8] 张希铭,赵慧峰,冯肃,等. 基于 DEA-Malmquist 指数的肉羊全要素生产率分析: 河北省与优势省份的比较[J]. 河北农业大学学报(社会科学版), 2023, 25(6): 98-106.
- [9] 张永强,常金鑫. 我国散养肉羊养殖成本效率和养殖效益的影响因素研究: 基于 5 个样本省份(自治区)的面板数据[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2022(12): 1-6, 11.
- [10] 陈海明. 肉羊遗传育种与繁殖技术发展趋势[J]. 农业技术与装备, 2023(6): 149-150, 153.
- [11] ZHANG J, MA J, AIBIBAIM U, et al. Effects of exogenous GnRH administration on lambing performance of oestrus-synchronized Kazak ewes during the breeding season[J]. *Reproduction in Domestic Animals*, 2023, 58(3): 465-469.
- [12] GUO Q, SUN L, LIU G, et al. MSBBS: a sheep breeding system based on blockchain[J]. *Small Ruminant Research*, 2021, 205: 106562.
- [13] 王文飞,段娜,姜灵伟,等. 发酵全混合日粮对肉羊消化吸收功能和生长性能的影响研究[J]. 中国农业大学学报, 2020, 25(12): 40-48.
- [14] LI H, YU Q, LI T, et al. Rumen microbiome and metabolome of tibetan sheep (*ovis aries*) reflect animal age and nutritional requirement[J]. *Front Vet Sci*, 2020, 7: 609.
- [15] CUI X, WANG Z, GUO P, et al. Shift of feeding strategies from grazing to different forage feeds reshapes the rumen microbiota to improve the ability of Tibetan sheep (*Ovis aries*) to adapt to the cold season[J]. *Microbiology spectrum*, 2023, 11(2): e02816-22.
- [16] YAN C, HUANHUAN F, ABLIKIM B, et al. Traceability information modeling and system implementation in Chinese domestic sheep meat supply chains[J]. *Journal of Food Process Engineering*, 2018, 41(7): e12864.
- [17] LIU Y, LI R, YING Y, et al. Non-genetic factors affecting the meat quality and flavor of Inner Mongolian lambs: a review[J]. *Frontiers in Veterinary Science*, 2022, 9: 1067880.
- [18] LU Z, LI J, YUAN C, et al. Evaluation of mutton quality characteristics of Dongxiang tribute sheep based on membership function and gas chromatography and ion mobility spectrometry[J]. *Frontiers in Nutrition*, 2022, 9: 852399.
- [19] 刘玉凤,王明利,石自忠,等. 我国肉羊生产技术效率及科技进步贡献分析[J]. 中国农业科技导报, 2014, 16(3): 156-161.
- [20] 鲍晶晶,张莉. 肉羊种业科技创新发展现状与趋势[J].

- 中国畜禽种业, 2024, 20(4): 117-132.
- [21] 王艳辉. 浅谈肉羊养殖的疫病防治措施[J]. 畜禽业, 2020, 31(3): 79.
- [22] 祝梦琦, 郭瑶, 王强军, 等. 基于生物节律评价不同养殖工艺和饲养管理技术的动物福利和健康养殖问题[J]. 中国畜牧杂志, 2022, 58(10): 96-102.
- [23] 李君, 谢斌, 翟志强, 等. 畜禽屠宰加工智能化装备及技术研究进展[J]. 食品与机械, 2021, 37(4): 226-232.
- [24] 胡刚, 郭艳芹, 于庭浩, 等. 繁殖母羊舍饲营养调控和环境控制技术推广示范[J]. 中国畜禽种业, 2020, 16(5): 81.
- [25] 王如玉, 肖海峰. 中国肉羊养殖碳排放时空演化及减排路径研究[J]. 家畜生态学报, 2024, 45(3): 46-54.
- [26] TUO X, WANG S, CUI D, et al. Antibiotic resistance profiles and virulence markers of *Escherichia coli* strains isolated from diarrheal lambs in Gansu and Qinghai, China [J]. *Pakistan Veterinary Journal*, 2020, 40 (1): 123-126.
- [27] ZHAO X, LÜ Y, ADAM F E A, et al. Comparison of antimicrobial resistance, virulence genes, phylogroups, and biofilm formation of *Escherichia coli* isolated from intensive farming and free-range sheep [J]. *Frontiers in Microbiology*, 2021, 12: 699927.
- [28] 白崇生, 刘万华, 王功帅, 等. 牛、羊源大肠杆菌对氨基糖苷类抗生素的耐药性及其耐药基因检测[J]. 中国草食动物科学, 2024, 44(3): 17-22.
- [29] 王江. 中国北方农牧交错带现代农业(羊)产业集群发展模式探索: 甘肃省环县案例研究[J/OL]. 中国农业资源与区划, 1-16[2024-07-15]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3513.S.20240624.1715.006.html>.
- [30] WANG J, YU Y, RAHEEM A, et al. The distribution characteristics of aerosol bacteria in different types of sheepfolds[J]. *Frontiers in Veterinary Science*, 2024, 11: 1348850.
- [31] HAN Y, HE X, YUN Y, et al. The characterization of subcutaneous adipose tissue in Sunit sheep at different growth stages; a comprehensive analysis of the morphology, fatty acid profile, and metabolite profile [J]. *Foods*, 2024, 13(4): 544.

Research Hotspots and Emerging Trends in China's Meat Goat Industry: Visualization Analysis Based on CiteSpace

GUO Meilin¹, TANG Heng¹, GUO Xiaoyan²

(1. School of Economics and Management, Beijing University of Agriculture, Beijing 102206, China;

2. College of Rural Revitalization, Beijing University of Agriculture, Beijing 102206, China)

Abstract: Abstract: China's meat and sheep industry has a prominent position in the world. In order to clarify the current development history and research frontiers of China's meat and sheep industry, the high-quality literature in the China Knowledge (CNKI) and Web of Science (WoS) databases from 1994—2024 was taking as the data base, and the knowledge of China's meat and sheep industry in terms of the number of publications, authors, journals and institutions, and keywords were analyzed by using CiteSpace, its main characteristics, research hotspots and new trends were explored. The results show that meat sheep industry research gradually emerged after 2014, and the relevant research is mostly concentrated in agricultural colleges and universities, mainly in the direction of animal husbandry and animal medicine, and there is a certain scale of cooperation mechanism among scholars. The literature focuses on development countermeasures, breeding scale and profitability, the literature focuses on product quality and nutrition regulation. In the future, domestic and international research on meat sheep industry should continue to enhance the research heat, enrich the research methodology, promote multidisciplinary cross-fertilization, and help realize the high-quality development of the industry under the dual drive of scientific and technological innovation and green development.

Keywords: sheep industry; CiteSpace; knowledge graph; bibliometrics