

秸秆综合利用：现状、创新模式与发展路径探究

孙萌 王琳 邓杨洋

大连科技学院, 经济与管理学院, 辽宁 大连 116000

摘要: 本论文聚焦秸秆综合利用这一关键议题, 深度剖析其在农业可持续发展中的核心地位。通过对我国秸秆综合利用现状的系统梳理, 揭示现存问题与挑战, 进而详细阐述创新模式及其显著成效, 探索可持续发展路径。研究表明, 秸秆综合利用对生态环境保护、农业高质量发展和农民增收意义深远, 创新模式为解决秸秆问题提供新方向, 可持续发展路径则是实现长期效益的关键所在。

关键词: 秸秆综合利用; 创新模式; 发展路径; 农业可持续发展

Comprehensive Utilization of Crop Straws: Current Status, Innovative Models, and Development Pathways

Sun,Meng Wang,Lin Deng,Yangyang

School of Economics and Management, Dalian University of Science and Technology, Liaoning, Dalian, 116000, China

Abstract: This paper focuses on the crucial topic of comprehensive utilization of crop straws, deeply analyzing its core role in sustainable agricultural development. Through a systematic review of the current situation of straw utilization in China, existing problems and challenges are revealed. Subsequently, innovative models and their remarkable achievements are elaborated, and sustainable development paths are explored. The study shows that comprehensive straw utilization is of far-reaching significance for ecological environmental protection, high-quality agricultural development, and income increase for farmers. Innovative models offer new directions for solving straw-related issues, while sustainable development paths are the key to achieving long-term benefits.

Keywords: Comprehensive utilization of crop straws; Innovative models; Development pathways; Sustainable agricultural development

DOI: 10.62639/sspse37.20250107

在全球积极响应绿色发展与可持续发展理念的大环境下, 农业废弃物的合理处置与资源化利用已成为世界各国共同关注的重要课题。秸秆, 作为农业生产过程中产生的主要废弃物之一, 其数量庞大, 蕴含着巨大的潜在价值。我国作为农业大国, 每年的秸秆产量相当可观, 据相关统计数据显示, 近年来我国秸秆年产量稳定在数亿吨以上。然而, 长期以来, 受传统观念、技术水平以及经济成本等多种因素的制约, 秸秆的处理方式较为粗放。与此同时, 随着我国对生态文明建设的重视程度不断提高, 以及农业现代化进程的加速推进, 如何科学有效地对秸秆进行综合利用, 实现“秸”尽其能、聚“秆”成金, 将秸秆从农业废弃物转化为可利用的资源, 已成为当前农业领域亟待解决的关键问题。

一、我国秸秆综合利用的现状

(一) 秸秆产量与分布

我国幅员辽阔, 跨越多个气候带, 地形地貌

复杂多样, 不同地区的农业生产结构和种植模式差异显著, 这直接导致了秸秆产量和分布呈现出明显的不均衡性。从地域上看, 粮食主产区往往也是秸秆的主要产区, 东北、华北、华东等地凭借其广袤的耕地资源和大规模的粮食种植, 秸秆产量占据全国的较大比重。以东北地区为例, 玉米作为该地区的主要农作物之一, 2023年玉米秸秆产量就高达数亿吨。这里肥沃的黑土地孕育了大量的玉米, 收获后的秸秆数量庞大。而在华北地区, 小麦和玉米的秸秆产量同样可观, 每到收获季节, 大量秸秆堆积在田间地头。华东地区, 水稻种植广泛, 水稻秸秆产量也不容忽视。这些地区丰富的秸秆资源为综合利用提供了充足的物质基础, 然而, 由于分布不均, 在秸秆产量较低的地区, 开展大规模综合利用项目面临原料不足的困境。

(二) 现有利用方式及占比

目前, 我国已形成了多种秸秆利用方式, 主要涵盖肥料化、饲料化、燃料化和材料化等领域。

肥料化利用是现阶段最为普遍的秸秆利用方式。通过秸秆还田技术, 将秸秆直接或经过

(稿件编号: SE-25-7-86003)

作者简介: 孙萌 (2004-), 女, 吉林四平人, 汉, 大连科技学院本科就读, 主要研究方向: 农业生产。

王琳 (1994-), 女, 黑龙江鸡西人, 讲师, 硕士, 主要研究方向: 统计学、大数据会计。

邓杨洋 (2003-), 女, 四川成都人, 汉, 大连科技学院本科就读, 主要研究方向: 农业生产。

基金项目: 2025年大学生创新训练项目: “智慧农-“秸”尽其能, 聚“秆”成金”。

处理后返还到土壤中, 增加土壤的有机质含量, 改善土壤结构, 提高土壤肥力, 促进农作物生长。其中, 秸秆粉碎还田在许多地区广泛应用, 如河南等地的小麦种植区, 收获季节农民使用农机将小麦秸秆粉碎后直接翻耕入土, 既节省了肥料成本, 又实现了资源的循环利用。据不完全统计, 肥料化利用在秸秆综合利用总量中占比较大, 约为40%~50%。

饲料化利用是将秸秆经过青贮、黄贮、氨化等处理技术, 转化为家畜喜爱的饲料, 提升了秸秆的附加值。内蒙古等地的养殖户, 常常将玉米秸秆青贮后用于喂养牛羊, 青贮后的秸秆饲料营养丰富、适口性好, 有助于提高家畜的生长速度和产奶量。饲料化利用在秸秆综合利用中占比约为20%~30%。

燃料化利用为农村能源供应提供了新的选择。一方面, 秸秆可以直接燃烧供热, 在一些农村地区, 农民用秸秆生火做饭、取暖; 另一方面, 通过发展沼气工程, 将秸秆转化为沼气, 实现能源的清洁化利用。在南方一些农村, 利用秸秆和畜禽粪便建设沼气池, 产生的沼气用于照明、做饭, 沼渣和沼液还能作为优质肥料还田。燃料化利用在秸秆综合利用中的占比约为15%~20%。

材料化利用则是将秸秆制成纸制品、木制品、板材等, 拓展了秸秆的应用领域。部分企业利用秸秆生产包装纸、人造板材等产品, 实现了秸秆从废弃物到工业原料的转变。但由于技术和成本等因素限制, 材料化利用在秸秆综合利用中占比相对较低, 约为3%~5%。

(三) 面临的问题与挑战

尽管我国在秸秆综合利用方面取得了一定的进展, 但在实际推进过程中, 仍然面临着诸多问题和挑战。

秸秆收储运体系不完善是制约秸秆综合利用的重要因素之一。秸秆具有体积大、重量轻、收集季节性等特点, 这使得秸秆的收集、运输和储存成本较高。目前, 我国大部分地区缺乏专业的秸秆收储运组织和完善的收储运网络, 收储运环节分散, 缺乏有效的组织和管理。农民往往只能自行处理秸秆, 难以将秸秆集中销售给利用企业。同时, 运输过程中缺乏标准化的包装和运输工具, 导致运输效率低下, 进一步增加了成本。例如, 在一些农村地区, 由于缺乏大型运输设备, 秸秆只能通过小型农用车分散运输, 不仅运输量小, 而且运输过程中容易造成秸秆散落, 增加了运输成本 and 环境污染风险。

相关技术水平有待进一步提高。虽然我国在秸秆综合利用技术方面取得了一些成果, 但部分技术仍不够成熟, 存在经济效益不明显的问题。例如, 在秸秆能源化利用中, 将秸秆转化为生物乙醇、生物柴油等清洁能源的技术, 由于生产成本低、转化效率低, 难以实现大规模商业化应用。在秸秆材料化利用方面, 生产工艺复杂, 产品质量不稳定, 也限制了其市场推广。

此外, 一些先进的秸秆利用技术在农村地区的推广应用难度较大, 农民缺乏对新技术的了解和掌握, 导致新技术难以落地生根。

政策支持力度不够, 资金投入不足, 难以满足秸秆综合利用产业发展的需求。目前, 我国针对秸秆综合利用的政策扶持主要以补贴为主, 但补贴标准较低, 覆盖范围有限, 难以调动企业和农民的积极性。同时, 资金投入主要集中在少数示范项目上, 对于广大农村地区和中小企业的支持力度不足。金融机构对秸秆综合利用产业的信贷支持也相对有限, 由于该产业风险较高、投资回报周期较长, 银行等金融机构往往对其贷款较为谨慎, 导致企业融资困难, 制约了产业的发展壮大。

二、秸秆综合利用的创新模式

(一) 设立中转站与线上线下结合回收模式

为了有效解决秸秆收储运难题, 提高秸秆回收效率, 创新模式设立了秸秆中转站。这些中转站选址在秸秆产量丰富的地区, 如粮食主产区的乡镇或村落。中转站作为集中收储点, 具有辐射范围广、收集能力强的特点, 有效缩短了秸秆的收集半径, 降低了运输成本。例如, 在某粮食主产区设立的秸秆中转站, 以其为中心, 辐射周边多个村庄, 能够集中收集方圆数十公里内的秸秆。

同时, 借助互联网技术搭建的线上线下结合的秸秆回收交易平台, 实现了信息的快速流通和资源的精准匹配。在线上平台, 农民可以方便地发布秸秆出售信息, 包括秸秆的种类、数量、质量、地理位置等; 回收企业则能实时获取这些信息, 并根据自身需求安排收购计划。线下, 中转站负责对回收的秸秆进行初步整理、打包和储存, 确保秸秆的质量和供应稳定性。这种线上线下相结合的模式, 大大提高了秸秆的回收使用率。以某地区建立的秸秆回收线上平台为例, 在一个季度内就成功完成了数千吨秸秆的交易, 不仅提高了资源利用效率, 还为当地创造了大量的就业机会, 如秸秆收集、运输司机、中转站管理人员等岗位。

(二) 秸秆资源化利用创新途径

秸秆资源化利用的创新, 为秸秆综合利用开辟了新的方向。除了传统的肥料化、饲料化等利用方式外, 秸秆在工艺品制作领域展现出了新的价值。将秸秆制成草绳、草帽、草垫等草制品, 不仅工艺简单, 而且具有一定的市场需求。一些地区的农村妇女通过编织草制品, 增加了家庭收入。此外, 将秸秆与旅游产业相结合, 开发与景区配套的草工艺品, 更是为秸秆利用带来了新的机遇。例如, 在一些生态旅游景区, 推出了以秸秆为原料制作的动物造型草工艺品、田园风光草编画等, 深受游客喜爱, 成为当地的特色旅游纪念品, 既提高了秸秆的附加值, 又传承了民间手工艺。

在生物质能源化利用方面,随着技术的不断进步,通过先进的技术将秸秆转化为生物乙醇、生物柴油等清洁能源成为现实。与传统化石能源相比,这些清洁能源具有可再生、污染小等优点。一些科研机构和企业加大了对秸秆能源化技术的研发投入,通过发酵、气化等工艺,提高秸秆的能源转化率。例如,某企业研发的秸秆生物乙醇生产技术,通过优化发酵工艺,使秸秆的乙醇转化率提高了10%~15%,为能源领域提供了新的选择,减少了对传统化石能源的依赖,推动了能源结构的优化升级。

(三)与农业产业链融合发展模式

秸秆综合利用与农业产业链的深度融合,形成了互利共赢的可持续发展模式。

在种植环节,推广秸秆还田技术,能够有效提高土壤肥力,改善土壤结构,减少化肥使用,降低农业生产成本。例如,在某水稻种植区,通过实施秸秆还田项目,连续几年后,土壤中的有机质含量提高了10%~15%,土壤保水保肥能力增强,水稻产量增加了8%~10%,同时减少了约20%的化肥施用量,实现了农业的绿色可持续发展。

在养殖环节,将秸秆加工成优质饲料,不仅降低了养殖成本,还提高了养殖效益。养殖户可以将秸秆青贮或制成颗粒饲料,用于喂养家畜。以养牛场为例,使用秸秆饲料后,每头牛的养殖成本降低了约200-300元,同时由于秸秆饲料营养丰富,牛的生长速度加快,产奶量提高,进一步增加了养殖收益。

在农产品加工环节,利用秸秆生产包装材料等,实现了资源的循环利用。一些农产品加工企业采用秸秆制成的环保包装材料,替代传统的塑料包装,既降低了包装成本,又符合环保要求,提高了产品的市场竞争力。例如,某水果加工企业使用秸秆纤维制成的包装盒,不仅成本比塑料包装盒低10%~15%,而且具有良好的透气性和缓冲性能,有利于水果的保鲜和运输。

三、发展路径

(一)完善收储运体系

构建“县-乡-村”三级秸秆收储运网络,以乡镇为单位合理规划收储点,配备专业的秸秆打包机、运输车辆等设备。建立秸秆收储信息化平台,实时掌握秸秆资源分布、收储进度和运输需求,提高收储运效率。推广“企业+合作社+农户”的收储模式,明确各方责任与利益分配,确保秸秆应收尽收。

(二)加强技术研发与推广

设立专项科研基金,鼓励高校、科研机构与企业联合攻关,重点突破秸秆高效转化、低成本利用等关键技术。建立秸秆综合利用技术示范基地,展示新技术、新设备的应用效果,组织农民和企业参观学习。加强对基层技术人员和农户的技术培训,促进技术成果的快速转化。

(三)强化政策支持

制定和完善秸秆综合利用的财政补贴政策,对秸秆收储、加工利用企业给予资金补助,对采用先进技术和设备的企业给予额外奖励。落实税收优惠政策,对秸秆综合利用企业减免增值税、所得税等。将秸秆综合利用纳入地方政府绩效考核,建立奖惩机制,确保政策有效落实。

(四)培育市场主体

通过贷款贴息、项目扶持等方式,培育一批规模大、技术先进、带动力强的秸秆综合利用龙头企业。鼓励农民专业合作社、家庭农场等新型农业经营主体参与秸秆综合利用,发展秸秆收储、加工等业务。支持企业开展品牌建设,提高秸秆综合利用产品的市场竞争力。

(五)提高公众意识

利用电视、广播、网络等媒体,广泛宣传秸秆综合利用的重要意义和政策措施,普及秸秆综合利用技术和方法。组织开展秸秆综合利用知识竞赛、科普讲座等活动,提高农民对秸秆综合利用的认知水平和参与积极性。引导农民转变观念,主动参与秸秆综合利用。

四、结论

农作物秸秆综合利用对农业绿色发展意义重大。当前我国秸秆综合利用率达88.1%,但区域发展不均,利用水平有提升空间。肥料化、饲料化、能源化、基料化和原料化利用均存在阻碍。创新模式为秸秆利用指明新方向,像“秸秆换肥”“秸秆发电”等模式,在环保、能源、产业发展等多方面发挥积极作用。包括设立中转站和线上线下结合回收、探索资源化新途径、与农业产业链融合发展,这些模式可提升秸秆利用效率,促进农业高质量发展。实现高质量发展,要加大技术研发投入,完善政策支持,培育市场并强化监管,加强宣传教育。秸秆综合利用需各方携手,创新发展路径,未来前景广阔,将有力推动农业可持续发展与乡村振兴。

参考文献:

- [1] 赵立欣, 崔明. 中国主要农作物秸秆资源能源化利用分析评价[J]. 农业工程学报, 2008, 24(12): 291-296.
- [2] 叶萌, 丁子聪. 湖北省秸秆资源现状和综合利用情况分析[J]. 安徽农业科学, 2021, (17): 78-81.
- [3] 孙彬, 张楠. 黑龙江省作物秸秆综合利用现状、存在问题与发展建议[J]. 安徽农业科学, 2015, (6): 238-239.
- [4] 韩鲁佳, 闫巧娟, 刘向阳等. 中国农作物秸秆资源及其利用现状[J]. 农业工程学报, 2002, 18(2): 87-91.
- [5] 王宝山, 周景宇. 对农作物秸秆综合利用发展方向的探索[J]. 农业机械, 2009(18): 75-76.
- [6] 杨春和, 白晓龙, 沃飞. 农业废弃物污染与防治对策[J]. 农业环境与发展, 2008, 25(5): 115-118.