

# 农作物秸秆资源化利用技术及其环境影响研究

李春民

烟台市蓬莱区大柳行镇农业综合服务中心 山东 烟台 265615

**摘要:** 随着农业现代化和农村经济的快速发展,农作物秸秆资源化利用技术日益受到重视。本文深入探讨了秸秆的肥料化、饲料化、能源化、原料化和基料化等多种资源化利用技术,并分析了其对减少空气污染、提升土壤质量、促进生物多样性和水资源保护等方面的积极影响。同时,本文还提出了政策支持、技术创新、市场需求和经济效益等关键要素,以及面临的挑战与解决方案,为秸秆资源化利用提供科学参考。

**关键词:** 农作物秸秆;资源化利用技术;环境影响

引言:农作物秸秆作为农业生产的重要副产品,其资源化利用对于促进农业可持续发展、减少环境污染具有重要意义。随着科技的进步和环保意识的增强,农作物秸秆的资源化利用技术不断涌现,涵盖了肥料化、饲料化、能源化等多个领域。本文旨在探讨这些技术的现状与发展趋势,并分析其对环境的影响,以为农作物秸秆的高效利用提供科学依据和实践指导。

## 1 农作物秸秆资源化利用技术

### 1.1 肥料化利用

(1) 秸秆还田技术。秸秆还田技术主要包括直接还田、混埋还田和覆盖还田三种方式。直接还田是将秸秆切碎后直接撒入田间,通过旋耕或深耕设备将其与土壤混合,使秸秆在土壤中自然分解。混埋还田则是将秸秆与土壤混合后进行深翻,使秸秆与土壤更充分地接触,加速分解过程。覆盖还田则是将秸秆覆盖在土壤表面,通过减少土壤水分的蒸发和抑制杂草生长,同时增加土壤有机质含量。(2) 秸秆堆肥与微生物发酵技术。秸秆堆肥是将秸秆与人畜粪尿等有机物质混合后,在适宜的温度、湿度和通气条件下进行堆沤,通过微生物的发酵作用,将秸秆转化为腐殖质和多种营养元素。微生物发酵技术则是通过接种特定的微生物菌种,加速秸秆的分解过程,提高堆肥的质量和效率。(3) 对土壤肥力的提升效果分析。秸秆还田和堆肥技术能够显著增加土壤有机质含量,改善土壤结构,提高土壤保水保肥能力。同时,秸秆中的多种营养元素能够被土壤微生物分解并转化为植物可吸收利用的形态,从而提高土壤肥力,促进农作物生长。

### 1.2 饲料化利用

(1) 直接作为牲畜饲料。虽然秸秆的适口性较差,但经过切碎、揉搓等处理,可以提高其适口性,直接饲喂给牲畜。此外,还可以通过添加酶制剂、微生物制剂

等,改善秸秆的营养成分,提高其利用率。(2) 氨化、青贮与微生物发酵贮存技术。氨化处理可以提高秸秆的消化率和营养价值,通过喷洒氨水或尿素等含氮物质,使秸秆中的纤维素、半纤维素与木质素分离,变得易于消化。青贮是将秸秆在适宜的条件下进行厌氧发酵,通过乳酸菌等微生物的作用,将秸秆中的糖分转化为乳酸等有机酸,使秸秆变得柔软多汁,适口性大大提高。微生物发酵贮存技术则是通过接种特定的微生物菌种,加速秸秆的发酵过程,提高饲料的品质和营养价值<sup>[1]</sup>。

(3) 对畜牧业的促进作用。秸秆饲料化利用不仅为畜牧业提供了丰富的饲料来源,降低了饲料成本,还促进了畜牧业的可持续发展。同时,秸秆饲料中的粗纤维等成分有助于促进牲畜的消化和排泄,减少了粪便对环境的污染。

### 1.3 能源化利用

(1) 秸秆发电与生物质能源。秸秆发电是通过锅炉将秸秆直接燃烧或与煤混合燃烧,产生高温高压蒸汽推动蒸汽轮机做功进行发电。生物质能源则是指利用秸秆等生物质资源进行厌氧发酵、气化、干馏等处理,生产出沼气、生物气、生物油等能源产品。(2) 秸秆气化、干馏与沼气生产。秸秆气化是将秸秆在缺氧的条件下进行热化学反应,将可燃部分转化为可燃气体(如CO、H<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>等),用于炊事、取暖或发电。秸秆干馏则是将秸秆在高温高压下进行热解,生产出木炭、木焦油、甲醇等产品。沼气生产则是通过厌氧发酵技术,将秸秆转化为沼气,用于炊事、照明或发电。(3) 可再生能源的应用前景。随着能源危机的加剧和环保意识的提高,可再生能源的开发利用越来越受到重视。秸秆作为生物质能源的重要来源,具有广阔的应用前景。通过技术创新和政策支持,可以进一步提高秸秆能源化利用的效率,减少环境污染<sup>[2]</sup>。

#### 1.4 原料化利用

(1) 秸秆造纸与生物质板材制造。秸秆富含纤维素,是造纸和生物质板材制造的重要原料。利用秸秆造纸可以降低木材的消耗,减少环境污染。生物质板材则是以秸秆为主要原料,通过压制、粘合等工艺制成的板材,具有质轻、强度高、耐腐蚀等优点,可用于家具制造、建筑装修等领域。(2) 建筑材料的开发与应用。秸秆还可以作为建筑材料的原料之一,通过特定的工艺处理,可以制成秸秆板、秸秆砖等新型建筑材料。这些材料具有质轻、保温隔热、隔音效果好等优点,可用于墙体、屋顶、地板等部位的建设。(3) 替代化石能源的经济效益。秸秆原料化利用可以替代部分化石能源和木材资源,降低生产成本,提高经济效益。同时,秸秆原料化利用还可以减少废弃物的产生,降低环境污染治理成本,具有显著的环境效益和社会效益。

#### 1.5 基料化利用

(1) 秸秆作为食用菌培养基料。秸秆富含多种营养成分,是食用菌生长的良好基质。将秸秆粉碎后与适量的营养物质混合,可以为食用菌提供充足的养分和水分,促进食用菌的生长和发育。(2) 生物降解产品的开发(如餐具、地膜)。秸秆还可以作为生物降解产品的原料之一。利用秸秆制成的餐具、地膜等产品具有环保、可降解等优点,可以减少塑料制品的使用和环境污染。同时,这些产品还具有优良的物理性能和使用寿命,可以满足人们的日常生活需求。

### 2 农作物秸秆资源化利用的环境影响

#### 2.1 减少空气污染

(1) 焚烧秸秆造成的空气污染现状及减少效果分析。过去,农作物秸秆的焚烧是农村地区空气污染的主要来源之一。焚烧过程中释放的大量二氧化碳、一氧化碳、氮氧化物和颗粒物等有害气体和物质,严重污染了大气环境,对人体健康和生态环境造成了威胁。然而,随着农作物秸秆资源化利用技术的推广和应用,焚烧秸秆的现象得到了有效遏制。通过秸秆还田、堆肥化、饲料化等多种资源化利用方式,大量秸秆被转化为有机肥料、饲料和生物质能源,从源头上减少了焚烧带来的空气污染。(2) 生物质能源替代煤炭的减排效果。农作物秸秆作为生物质能源的重要来源,其燃烧产生的热量可用于发电、供暖等领域。与传统的煤炭燃烧相比,生物质能源的利用具有显著的减排效果。生物质能源燃烧后产生的二氧化碳,与植物在生长过程中吸收的二氧化碳在量上基本相当,实现了碳的循环平衡,从而减少了温室气体排放。此外,生物质能源的含硫量远低于煤炭,

因此在使用过程中可以显著降低二氧化硫等有害气体的排放,对改善大气环境质量具有重要意义。

#### 2.2 提升土壤质量

(1) 秸秆还田对土壤有机质、养分含量及结构的影响。秸秆还田是农作物秸秆资源化利用的主要方式之一。通过将秸秆切碎后翻耕入土,可以增加土壤有机质含量,提高土壤肥力。有机质是土壤的重要组成部分,对土壤结构、养分循环和微生物活动等具有重要影响。秸秆还田后,土壤中的有机质含量显著增加,土壤结构得到改善,土壤容重降低,孔隙度增加,有利于作物根系的生长和养分的吸收利用。(2) 减少化肥使用,降低农业面源污染。秸秆还田不仅可以增加土壤有机质含量,还可以减少化肥的使用量,从而降低农业面源污染。化肥的过量使用是导致土壤污染和水体富营养化的主要原因之一。秸秆还田后,土壤中的养分含量得到提高,减少了化肥的施用需求。同时,秸秆中的有机质还可以吸附和固定土壤中的重金属等有害物质,减少其对环境和农产品的污染<sup>[3]</sup>。

#### 2.3 促进生物多样性

(1) 秸秆覆盖还田对土壤微生物群落结构的影响。秸秆覆盖还田不仅可以增加土壤有机质含量和养分含量,还可以改善土壤微生物群落结构。秸秆覆盖后,土壤中的微生物数量增加,活性增强,有利于土壤生态系统的稳定和健康发展。研究表明,秸秆覆盖还田后,土壤中的细菌、真菌等微生物数量显著增加,微生物群落多样性得到提高。这有助于增强土壤生态系统的抵抗力稳定性,降低病虫害的发生几率。(2) 对农田生态系统整体健康的作用。秸秆资源化利用对农田生态系统的整体健康具有积极促进作用。通过增加土壤有机质含量、改善土壤结构和提高微生物群落多样性等措施,可以增强农田生态系统的自我修复能力和稳定性。这有助于减少化肥和农药的使用量,降低农业面源污染和生物安全风险,实现农业生产的可持续发展。

#### 2.4 水资源保护

(1) 秸秆覆盖对土壤水分蒸发与土壤侵蚀的抑制作用。秸秆覆盖还田可以减少土壤水分的蒸发和土壤侵蚀。秸秆覆盖后,地表风速降低,温度波动减小,有利于土壤水分的保持。同时,秸秆的覆盖还可以减少雨滴对土壤的溅蚀作用,降低土壤侵蚀速率。这有助于保持土壤的水分和肥力,提高作物的产量和品质。(2) 秸秆还田对水质与地下水位的改善效果。秸秆还田不仅可以改善土壤质量,还可以对水质和地下水位产生积极影响。秸秆中的有机质和养分可以随着雨水渗透进入土壤

深层,增加土壤的保水能力。同时,秸秆还田可以减少化肥和农药的使用量,降低这些化学物质对地表水和地下水的污染风险。因此,秸秆还田有助于保护水资源安全,促进水资源的可持续利用。

### 3 农作物秸秆资源化利用的政策支持与挑战

#### 3.1 政策支持体系

(1) 相关政策的制定与实施情况。近年来,国家与地方层面均出台了一系列关于农作物秸秆资源化利用的政策措施。在国家层面,国家发展改革委、农业农村部等部门联合发布了《关于加快推进农作物秸秆综合利用和禁烧工作的通知》等文件,明确提出要建立健全秸秆收储运体系,推广秸秆多元化利用技术,提高秸秆综合利用水平。地方层面,各省份也根据本地实际情况,制定了相应的政策措施,如设立秸秆综合利用专项资金、开展秸秆产业化示范项目等。(2) 政策效果评估与优化建议。从政策实施效果来看,一系列政策措施的出台对于推动秸秆资源化利用起到了积极作用。然而,也存在一些不足,如政策执行力度不够、监管不到位等问题。因此,建议政府进一步加大政策执行力度,加强监管和考核,确保政策落到实处。同时,应根据实际情况不断优化政策设计,提高政策的针对性和实效性。

#### 3.2 技术创新与资金支持

(1) 关键技术的研发与推广。技术创新是推动秸秆资源化利用的关键。目前,我国在秸秆还田、饲料化、能源化等方面取得了一些技术突破,但仍需进一步加强技术研发和推广。政府应加大对秸秆资源化利用技术研发的投入,鼓励企业、高校和科研机构开展联合攻关,推动技术创新和成果转化。(2) 政府资金与市场机制的结合。在资金支持方面,政府应充分发挥财政资金的引导作用,通过设立专项资金、贷款贴息等方式支持秸秆资源化利用项目。同时,应积极探索政府与市场机制相结合的新模式,如通过PPP模式引入社会资本参与项目建设,形成多元化的资金投入机制。

#### 3.3 市场需求与经济效益

(1) 秸秆资源的产业化发展路径。秸秆资源化利用的产业化发展是实现其可持续利用的重要途径。政府应加强对秸秆资源化利用产业的规划和引导,推动形成完整的产业链条和产业集群。同时,应鼓励企业加强技

术创新和产品研发,提高产品的附加值和市场竞争力。

(2) 经济效益分析与农民增收途径。秸秆资源化利用不仅具有显著的环境效益和社会效益,还具有可观的经济效益。通过秸秆资源化利用,可以为企业创造新的利润增长点,同时也可以为农民增收提供新的途径。政府应加强对秸秆资源化利用项目的经济效益分析,指导企业合理选择利用方式和运营模式,确保项目的可持续性和盈利能力。

#### 3.4 面临的挑战与解决方案

(1) 技术瓶颈与产业化难题。目前,秸秆资源化利用在技术和产业化方面仍存在一些瓶颈和难题。如秸秆收集、储存和运输成本高、效率低;秸秆利用技术和设备相对落后等。针对这些问题,政府应加大对秸秆资源化利用技术研发和推广的支持力度;加强秸秆收集、储存和运输体系的建设;推动秸秆资源化利用技术和设备的创新升级。(2) 市场接受度与公众意识提升。农作物秸秆资源化利用产品的市场接受度和公众意识是影响其推广和应用的重要因素。目前,部分公众对秸秆资源化利用产品的认知度和信任度不高,影响了其市场的拓展和推广。因此,政府应加强对秸秆资源化利用产品的宣传和推广力度;加强科普教育,提高公众对秸秆资源化利用重要性的认识 and 意识;鼓励企业加强产品质量控制和品牌建设,提高产品的市场认可度和竞争力。

#### 结束语

综上所述,农作物秸秆资源化利用技术不仅有助于解决农业废弃物处理问题,还能带来显著的环境效益和经济效益。通过不断的技术创新和政策支持,我们有望实现秸秆资源的高效、多元化利用。未来,应继续深化相关研究,推动秸秆资源化利用技术的广泛应用,为构建资源节约型、环境友好型社会贡献力量,促进农业与环境的和谐共生。

#### 参考文献

- [1]刘少年.农作物秸秆的综合利用与可持续发展[J].农家参谋,2021,(02):19-20.
- [2]张静.利用高科技实现“农作物秸秆”变“砖”[J].基层农技推广,2020,(12):105-107.
- [3]安玉峰.论秸秆综合利用在农业环保治理中的作用[J].环境与发展,2019,(04):35-36.