

通海县农业废弃物处理与资源化利用途径探讨

刘奎¹ 方成刚^{2*} 刘伟² 周辰¹ 郑悦³

1 通海县种植业综合服务中心

2 通海县农业综合开发中心

3 通海县检验检测所

DOI:10.32629/as.v9i2.3736

[摘要] 随着农业生产水平和农民生活水平的不断提高,农业废弃物排放量持续增加,其资源化利用已成为农业绿色发展的关键议题。本文通过分析云南省玉溪市通海县农业废弃物资源化利用的现状,系统阐述了其在能源化、肥料化、饲料化和材料化等方面的应用途径,并探讨了资源化利用过程中存在的主要问题,旨在探索适配区域发展的农业废弃物高效处理与资源化利用新模式,为推动农业可持续发展和环境保护提供实践参考。

[关键词] 农业废弃物; 环境污染; 治理措施; 资源化利用

中图分类号: X501 **文献标识码:** A

Discussion on agricultural waste treatment and resource utilization approaches in Tonghai County

Kui Liu¹ Chenggang Fang^{2*} Wei Liu² Chen Zhou¹ Yue Zheng³

1 Tonghai County Comprehensive Service Center for Planting Industry

2 Tonghai County Agricultural Comprehensive Development Center

3 Tonghai County Inspection and Testing Institute

[Abstract] With the continuous improvement of agricultural production levels and farmers' living standards, the emission of agricultural waste has been steadily increasing, making its resource utilization a key issue in the green development of agriculture. This paper analyzes the current situation of resource utilization of agricultural waste in Tonghai County, Yuxi City, Yunnan Province, systematically expounds its application pathways in energy, fertilizer, feed, and material utilization, and discusses the main problems existing in the process of resource utilization. The aim is to explore new models of efficient treatment and resource utilization of agricultural waste that are suitable for regional development, providing practical references for promoting sustainable agricultural development and environmental protection.

[Key words] agricultural waste; environmental pollution; control measures; resource utilization

引言

随着农业生产力的提升和农民生活水平的不断提高,农业废弃物产生量呈逐年增长的态势,对其进行科学资源化利用的需求愈发迫切^[1]。当前,农业生产与生活中产生的废弃物存在综合利用水平低、处理粗放等突出问题,已成为制约农村生态环境治理的关键短板。据统计,全国每年畜禽粪污产生量达38亿吨,综合利用率不足60%;病死淘汰生猪约6000万头,集中专业无害化处理比例偏低;秸秆年产量近4亿吨,未利用量约2亿吨;农膜年使用量200万吨,当季回收率不足三分之二^[2]。通海县每年产生畜禽粪污30万吨、秸秆3.8万吨、农膜使用量1800吨,此类农业废弃物因处置不当,已对城乡生态环境构成严重威胁。推进农

业废弃物资源化利用,是治理农业污染、发展循环农业、推动农业可持续发展的关键举措^[3]。开展农业废弃物资源化利用试点,既是落实中央“一体化推进乡村生态保护修复”决策部署的具体行动,也是改善农村人居环境、建设宜居宜业和美乡村的关键举措,更是适应经济发展新常态、稳定投资增长的有力抓手。

1 通海县农业废弃物资源化利用的途径

随着农业现代化的不断推进,农业废弃物资源化利用已成为实现农业可持续发展的重要支撑^[4]。本节从技术创新与实践应用相结合的角度,详细阐述通海县农业废弃物在饲料化、肥料化、材料化和能源化等领域的特色利用路径。

1.1 饲料化利用

农业废弃物中富含蛋白质与纤维类物质,经科学技术处理后可转化为优质饲料资源^[9],具体可分为植物纤维性废弃物与动物性废弃物两大类饲料化路径。在植物纤维性废弃物处理方面,通过微生物转化技术可将秸秆、木屑等低值废弃物加工为高蛋白微生物蛋白产品,也可采用氨化、青贮等处理方式改善秸秆原料的适口性与营养吸收效率;动物性废弃物饲料化则具备显著的资源循环优势,畜禽粪便中含有未被完全消化的粗蛋白、粗纤维、粗脂肪及多种微量元素,经热喷、发酵、干燥、灭菌等系列工艺加工后,可作为饲料添加剂掺入畜禽养殖饲料中。例如,干燥鸡粪的粗蛋白含量可达23.0%~31.3%,粗脂肪含量为8%~10%,且富含氨基酸与维生素,作为猪、鱼等养殖动物的饲料配料应用效果显著,能有效实现畜禽粪便的资源化循环与高值化利用。

1.2 肥料化利用

农业废弃物肥料化利用是提升土壤肥力、补充土壤有机质、优化土壤理化性状的重要手段^[7,8]。其核心技术路径包括畜禽粪便生态型肥料与土壤修复剂创制、高效功能发酵微生物筛选与驯化、农业废弃物腐生生物高值化转化技术研发、畜禽粪便高温堆肥复混肥生产工艺优化,以及秸秆等有机废弃物沤肥还田、根茬粉碎还田、覆盖还田等实用技术应用。秸秆还田是种植业废弃物肥料化利用的传统基础方式,主要有直接还田和堆沤还田两种形式。此外,秸秆还田可通过多元间接途径实现资源循环,如作为饲料喂养牲畜转化为优质粪肥,或用于培育食用菌后将菌渣作为有机肥还田。这些方式既有效减少了秸秆废弃带来的环境污染,又有助于维持农业生态平衡,推动农牧结合与农业循环经济健康发展。

1.3 材料化利用

农业废弃物中蕴含丰富的蛋白质与纤维性资源,为生产多种生物质材料与工业用途材料提供了重要原料支撑^[10]。作物秸秆可通过深加工制成环保保温材料、纸浆、人造纤维板、生物基餐具、可降解包装材料、纤维素薄膜、轻质建材等产品,还能通过手工技艺加工制成装饰摆件、特色编织物、文创工艺品等,如麦秸秆编织凉帽、艺术花篮、凉席,玉米棒皮制作环保床垫、家居靠背、汽车坐垫,高粱秆加工成复古门帘、窗帘等;稻壳经高温煅烧、改性处理后可作为生产碳化硅和氮化硅陶瓷的优质原料;米糠经菲丁提取工艺处理后,剩余残渣仍可作为高蛋白饲料原料实现二次利用。此外,部分农业废弃物还可进一步拓展应用于功能性食品原料、生物塑料、制药辅料、生物润滑剂、生物洗涤剂、生物燃料、特种纸类等新型材料的研发与生产,实现资源的多维度的高效利用。

1.4 能源化利用

目前,农业废弃物能源利用主要聚焦生物发酵与热解两大技术方向^[5],涵盖高效沼气工程系统构建、模块化沼气发酵装置研发、中热值秸秆气化设备优化、秸秆干发酵工艺创新、秸秆直接燃烧供热系统升级、有机垃圾协同燃烧发电及垃圾填埋场沼气回收发电等关键技术应用^[6]。沼气以甲烷为主要成分的可燃混合气体,可用于做饭、照明和发电,沼气作为以甲烷为主要

成分的可燃混合气体,可广泛应用于炊事、照明及发电场景,其生产主要以畜禽粪便、秸秆等农业有机废弃物为原料,通过厌氧微生物发酵作用生成。小型沼气池早些年在通海县已广泛应用,但沼气工程的规模化发展仍面临发酵效率、储气输配等诸多技术瓶颈,亟待进一步研究与突破。

2 通海县农业废弃物资源化利用存在的问题

当前,通海县农业废弃物资源化利用尚处于起步探索阶段,面临诸多结构性、体制性问题,严重制约了其规模化推广与高质量发展。通海县农业废弃物具有总量大、成分杂、分布散、品质不均、环境风险高等鲜明特征,农业循环经济发展还面临政府重视程度不足、市场激励机制不健全、核心技术研发滞后、要素保障能力薄弱等现实挑战。^[3,11]

2.1 利用总量统计不清

通海县农业生产多以农户为单位展开,产生的农业废弃物种类繁多、成分复杂,给总量统计带来较大困难^[12]。各类农业废弃物的具体产量、分布、利用状况及对环境的影响均缺乏准确数据,导致农业废弃物资源利用存在盲目性,政府难以全面统筹规划。

2.2 认识和宣传程度不足

随着现代农业经济的快速发展,传统的农业废弃物随意丢弃、焚烧等处理方式已无法适应生态环境保护与绿色发展的时代要求,大量农业废弃物未得到有效利用,反而成为农业生态环境的潜在污染源^[13]。农民作为资源化利用的主要实施者,需充分认识其意义和效益才能自觉参与,但目前政府、媒体等宣传力度不够,农民认知不足、积极性不高。同时,企业投资相关项目面临前期资金投入大、回笼周期长、缺乏技术支持等问题,亟需相关部门加大资金扶持、技术指导与政策保障力度,推动一批环境效益、经济效益与社会效益兼具的优质项目落地见效。

2.3 资源化利用技术缺乏

随着通海县农业现代化和产业化发展,传统处理方法已无法满足农业可持续发展需求^[14]。以沼气利用为例,新建沼气池成本较高,即便在政府支持下建成,也因农业废弃物产生的季节性特征导致沼气产量不稳定——秋季秸秆资源丰富时,沼气产量富余但缺乏有效的收集储存技术;春季废弃物短缺时,沼气产量不足,无法满足实际使用需求。当前,农业废弃物资源化利用多停留在初级阶段,技术含量和利用率低,工业领域的生物基材料合成、乙醇制取、高端建材生产等加工技术尚不成熟,难以充分挖掘农业废弃物的潜在经济价值,制约了资源化利用产业的可持续发展。

3 农业废弃物利用的发展前景及建议

近十年来,尽管政府持续加大农业废弃物处理利用技术研发投入,但集中处置基础设施建设滞后、相关技术标准和规范体系尚未完善,致使大量具备资源化利用潜力的农业固体废弃物未能得到有效利用,反而成为农村环境重要污染源,加重农业面源污染治理负担,与美丽乡村建设要求相悖。通海县作为农业大县,推进农林废弃物资源化利用意义重大:既能够减少化石燃料

消耗、降低环境污染、改善农村生态环境,又能增加农民收入,助力破解环境治理难题和“三农”发展问题,推动农业循环经济持续发展,对建设“美丽中国”具有重要的经济和社会价值。农业废弃物资源化利用领域发展潜力巨大、前景广阔,必将成为21世纪最具发展潜力的产业之一。为推动通海县农业废弃物资源化利用高质量发展,提出以下建议:

第一,强化政府政策引导与统筹协调。加快出台农业废弃物资源化利用专项扶持政策,将其纳入区域循环经济与生态农业发展总体规划,从公共产品供给、投融资支持、财税优惠、产业准入、消费引导、行业监管等多个维度给予精准政策倾斜;鼓励引进国内外先进适用技术,支持本土企业与科研院所联合开展核心技术研发,培育具有自主知识产权的技术成果,加大农业废弃物资源化利用专业技术人才培养力度,为产业发展提供坚实的政策保障与人才支撑。

第二,构建市场化、多元化的产业发展机制。加快建立健全包括严格的排污税制度、差异化的资源税制度、强制性的农业循环经济专项立法、阶梯式的税收优惠政策等在内的市场规制体系,明确各市场主体的责任与义务,规范市场秩序,激发市场活力,引导社会资本积极参与农业废弃物资源化利用项目[4]。

4 结论

农业废弃物资源化利用是我国推动农业绿色转型、实现可持续发展的核心战略方向。为实现这一目标,需立足于农业废弃物的物理、化学与生物特性,结合不同地区的资源、产业结构和环境承载力,因地制宜选择与集成现代化生物技术与工程技术。应积极拓展农业废弃物的多元化、高值化利用路径,构建“能源-肥料-饲料-基料-材料”等多极利用模式,推动其由“单一处置”向“全量利用”转变。通过优化转化工艺、提升装备水平与管理效能,不断提高农业废弃物的资源转化效率和产品附加值,为加快农业现代化进程、促进乡村产业振兴、推动农业系统可持续发展提供支撑与动力。

[参考文献]

- [1]贾倩,串丽敏,王爱玲,等.国内外农业废弃物资源化利用技术对比研究[J].世界农业,2023(11):19-30.
- [2]杨东海,华煜,武博然,等.双碳背景下有机固废资源化处

理处置技术发展思考[J].环境工程,2022,40(12):1-8.

[3]李华京.我国“无废城市”建设全面推进[J].生态经济,2025,41(03):9-12.

[4]李浩然,刘社建.发展大农业循环经济促进共同富裕的内在机理与政策建议[J].现代经济探讨,2025(03):123-132.

[5]宋刘洋,丁舒心,张琪,等.农业废弃物资源化利用研究进展[J].青海农林科技,2024(01):42-46.

[6]刘振涛,马卓亚,周勋章,等.新质生产力与畜禽粪污能源化利用及其改进——基于县域宏观数据和养殖户微观数据的跨层实证[J].干旱区资源与环境,2025,39(03):24-36.

[7]张洪芳,吴爱兵,王康宁.洪泽区稻麦秸秆肥料化利用技术路径探析[J].农业开发与装备,2024(09):145-147.

[8]黄振,任克芹,褚文彬,等.畜禽粪便的资源化利用[J].粮油与饲料科技,2024(08):180-182.

[9]卞媛媛,周厚连.木薯副产物的饲料化利用及成本控制研究进展[J].中国饲料,2025(02):1-4.

[10]李新功.人造板用绿色胶黏剂研究进展[J].中南林业科技大学学报,2024,44(12):1-22.

[11]吕超锋,韦伊强,赵瑞晓,等.农业废弃物秸秆综合利用技术的研究[J].河南科技,2014(05):187-189.

[12]陈义媛.农业生产规模化背景下的社会化服务模式转型:以农资销售模式的转型为例[J].中国农村观察,2025(01):107-124.

[13]曾华盛,程龙,余磊.国外农业绿色发展支持政策演变、经验及对中国的启示[J].世界农业,2025(03):29-41.

[14]宋才发,杨志恒,王孟欣,等.中国式现代化背景下城乡融合发展的理论与政策研究[J].河北大学学报(哲学社会科学版),2025,50(02):1-27.

作者简介:

刘奎(1992--),男,蒙古族,云南通海人,农艺师,农学学士,主要研究方向为农业资源与环境、植物保护。

*通讯作者:

方成刚(1975--),男,汉族,云南通海人,本科,工程师,研究方向:农村环境保护、能源、农村人居环境。