

种养结合粪污资源化利用模式成本效益

王清江

山东省聊城市高唐县赵寨子镇人民政府

DOI:10.32629/as.v9i5.3954

[摘要] 针对种养结合粪污资源化利用模式在规模化推进中存在的成本核算不完整、效益识别偏差等问题,以循环经济理论与全成本核算为基础,系统梳理不同模式的成本构成与多元效益来源,剖析制约模式推广的关键因素与改进方向。研究表明,粪污处理隐性成本长期被低估,生态服务价值与碳汇收益尚未纳入核算框架,致使成本效益比呈现系统性失真。构建涵盖全成本与全效益的综合评价体系,推动技术路径本土适配、运营机制专业升级与政策协同优化,是提升种养结合模式经济可行性的有效路径。

[关键词] 种养结合; 粪污资源化; 成本效益; 循环农业

中图分类号: S962.9 文献标识码: A

Cost effectiveness of the combination of farming and animal husbandry for the resource utilization of manure

Qingjiang Wang

Zhaozhaizi Town People's Government, Gaotang County, Liaocheng City, Shandong Province

[Abstract] In response to the problems of incomplete cost accounting and biased benefit identification in the large-scale promotion of the integrated utilization of manure resources by planting and breeding, based on the theory of circular economy and full cost accounting, this paper systematically sorts out the cost composition and multiple benefit sources of different models, analyzes the key factors and improvement directions that restrict the promotion of the model. Research has shown that the implicit costs of manure treatment have been underestimated for a long time, and the value of ecological services and carbon sequestration benefits have not been included in the accounting framework, resulting in a systematic distortion of the cost-benefit ratio. Building a comprehensive evaluation system that covers both full costs and full benefits, promoting local adaptation of technological paths, professional upgrading of operational mechanisms, and policy coordination optimization, is an effective way to enhance the economic feasibility of the integrated planting and breeding model.

[Key words] combination of planting and breeding; Fecal resource utilization; Cost-effectiveness; Circular Agriculture

引言

种养结合是传统农业最基本的生产形式,种养结合中粪污循环利用的内在逻辑也经历了多次改变。受“双碳”目标和农业面源污染防治两方面因素的影响,古时的模式又成了农业绿色转型的关键问题。对粪污资源化利用模式的成本构成和效益边界进行详细的分析,对模式的设计以及政策的提供有十分重要的实际意义。

1 种养结合粪污资源化利用模式的演进特征与现实困境

1.1 模式演进的内在逻辑

种养结合历史可上溯到传统的农耕文化,那时畜禽粪污是

天然的有机肥源,与作物生产形成一种自发性的闭环,物质循环的完成不需要外力介入,也不需要特别的成本核算,种植和养殖之间的物质流动依靠经验传递自然而然地维持着。工业化农业时期,化学肥料的广泛使用打破了物质循环链,粪污从农业生产的重要资源变成了需要处理的污染负荷,由资产变成负债的过程改变了种养主体的行为逻辑和利益取向。进入21世纪以后,由于环保法规越来越严格、化肥施用量控制政策不断加强、土壤有机质下降问题受到广泛的关注,种养结合又被重新定位成促进农业绿色转型的途径。该演化过程表明,模式更新的动力不只是因为经济效率方面产生的内在驱动力,还存在着生态约束加强以及政策导向改变相互叠加的情况。目前推行的种养结合

已经脱离了最初的粗放式循环,是将粪污工程化处理、有机肥生产、沼气利用、土壤改良等众多的技术环节有机结合在一起的综合性安排,种植业和养殖业之间的耦合程度远远大于传统的模式。模式复杂程度大幅度提高之后,成本效益关系变得多样化起来,各个环节间成本传递以及收益分配的方式也变得越发难以简单地进行量化的衡量。

1.2 当前推广的实践困境

在政策持续引导下,种养结合粪污资源化利用模式在实践还存在诸多制约因素,影响因素彼此交错,无法单独打破。从运营组织角度来讲,种植端和养殖端常常由不同的经营主体来承担,粪污运输半径和农田施用季节之间存在着时空错位的情况,这就给模式运作造成了较高的主体间协调成本,进而影响到运行效率。粪污处理设施的建设和日常维护要持续性的资金投入,分散经营的中小规模主体一般没有独立承担的经济能力,由此导致设施建而不用或者利用率长期不足的情况。从技术适配角度而言,由于饲料配方变化、季节更替等因素使得粪污养分含量有较大差别,精准施肥要靠土壤检测以及农技推广服务等手段来完成,在养殖比较集中的地方还存在着一定的不足之处。如果粪污处理工艺和当地的气候条件、地形地貌以及种植结构不相匹配,不仅不能达到预期的利用效率,还会引起氨气挥发、养分流失甚至二次污染等问题,增大模式运营的合规风险。就市场而言,有机肥产品市场认可度低、销售渠道不稳固,价格上的优势还不足以形成粪污资源化的商业可持续发展基础。上述困境一起形成了模式推广的复合型障碍,也是进行成本效益系统分析的时候不可避免的现实背景。

2 粪污资源化利用模式的成本构成解析

2.1 直接成本与隐性成本

种养结合粪污资源化利用模式的成本结构比较复杂,可以从直接成本和隐性成本两个方面进行拆解。直接成本包含粪污收集、贮存、处理和运输配送等环节,不同的技术路线所对应的不同投入强度和运营结构存在着差别。沼气工程路线前期基础设施投资规模大,日常运维也需要有一定专业能力技术人员,整体固定成本较高;堆肥化路线的单位处理成本低,但是占地面积大,腐熟周期长,影响资金占用效率和粪污消纳的速度;液态粪肥就地还田路线虽然综合成本最低,但是对土地承载能力和施用技术规范要求较高,配套设施投入常常被忽略,实际成本被低估。隐性成本一般不会被主流的核算体系所识别,但是它会对企业的实际负担产生很大的影响。农田施肥季节与粪污产生节律不匹配所造成的错峰等待成本,种植户由化肥转向粪肥需要进行的技术转型摩擦成本,粪污处理不当带来的环境合规风险成本和社会声誉损失等都属于隐性成本的重要部分。这类成本一旦具体化成实际开支,就会对模式推广造成严重的阻碍作用,而在补贴政策的设计中很少会考虑进去^[1]。

2.2 规模效应与核算框架

规模经济效应在粪污资源化利用领域中体现得比较明显,是理解成本结构的重要方面。当养殖规模超过某一限度之后,

单位粪污处理成本就会有显著降低的情况出现,并且固定设施所占的分摊比例也随之提高,相反地,规模较小的经营单元会陷入到高单位成本以及低利用率共同窘境之中,从而妨碍其参与到种养结合当中去的可能性。该特点说明政策的设计要重视适度规模经营的激励性措施,不能一概而论地使用相同的政策手段造成资源分配上的失衡和制度套利。核算框架方面,粪污处理基础设施折旧分摊方式影响着经营主体实际成本核算结果不能轻视。不同的折旧年限假设、不同的残值估算法都会造成单位成本的计算结果有较大的差别,进而影响到对模式经济是否可行的判断。统一核算口径是开展跨模式、跨地区横向比较的前提条件,也是制定科学合理补贴标准的必要基础。目前一些地方把设施的投资成本当作运营全成本的替代指标来测算补贴标准,使得补贴标准同实际需要出现长期差别,进而减小政策工具的精确度以及持续的激励效果。创建起包含建设成本、运营成本和机会成本在内的全面成本核算模型,属于创建完善种养结合支持政策体系的首要任务^[2]。

3 粪污资源化利用模式的效益识别与价值延伸

3.1 经济效益与养分替代价值

种养结合粪污资源化利用模式的效益来源具有很强的多维性,不能只停留在化肥直接节约的经济指标上。从养分替代效益来看,粪肥中氮、磷、钾及有机质的有效含量,在一定程度上可以替代化学肥料投入,直接降低种植环节的生产成本;长期施用有机肥料对土壤结构的改善、地力的培育等是典型的资产增值性收益,但是在年度财务核算中一般不被包括在内,造成模式经济价值被系统性低估。就能源转化效益来说,大中型沼气工程产生的生物燃气可以用于炊事供热或者并网发电,有效提高了资源综合利用效率,在有条件的情况下,生物燃气还可以接入区域能源供应网络,产生持续的商业收益流,成为养殖主体收入结构多元化的重要保障。有机肥产品商品化销售也会带来可观的直接经济收益,在高附加值的蔬菜、果品、茶叶等种植区域,有机认证产品的品质溢价空间较大,可以给粪污资源化利用的全链条经济可行性提供有力的支撑,使商业模式由被动合规变成主动盈利^[3]。

3.2 生态效益与碳汇价值

粪污资源化利用的生态效益属于其综合价值的重要构成部分,在传统的核算体系当中,一直存在着“看得见、算不清”的状况,急需采取系统的办法论革新予以填补。减少粪污直接排放带来的水体富营养化损害、减少化肥施用导致的土壤酸化风险等属于生态损失规避的价值,虽然其货币化估算存在一定的方法论争议,但是它们在全成本效益分析框架下是不可忽视的,否则就会造成模式综合价值的系统性低估。温室气体减排是粪污资源化最具有战略前瞻性的效益维度,在碳约束不断收紧的情况下,其重要性越来越明显。经过厌氧处理的粪污相比直接堆放在地上的,甲烷排放量要少得多;用有机肥代替化肥还可以减少化肥生产及农田施用阶段的碳排放,这两种减排效果都能够变成可以计量的碳信用资产,从而具有进入碳市场的交易条件。随

着全国碳市场的机制日趋完善和农业碳汇方法学的规范化发展,种养结合经营主体参与到碳交易的路径也越来越清晰,碳信用产生的收益可以成为模式的新增长点,成为农业增收之外新的政策红利渠道,对养殖规模大一点的主体来说更具吸引力。这一维度目前还处于起步阶段,在种养结合成本效益的研究中存在着很大的理论深度以及政策设计的广阔空间,也是未来农业绿色发展政策创新的重点方向。从社会效益来讲,有机废弃物有效处置有益于改善农村人居环境品质,削减因粪污散排造成的邻里纠纷和公共卫生风险,在区域范围之内,粪污资源化可以改善农产品产地环境形象,加强区域农业品牌的市场溢价水平,这些间接利益不能完全货币化,但却是创建完整评价框架的基本条件^[4]。

4 模式优化路径与推广机制

4.1 技术集成与运营协同

提高种养结合粪污资源化利用模式的成本效益水平,技术路径精准选择、本土化匹配为前提。不同地区气候条件、土地资源条件和养殖业结构存在较大差异,不能一刀切地强制使用某一模式,而应该在区域农业废弃物消纳能力调查的基础上,根据实际情况确定采用优先工艺的组合方式。干旱少雨的北方地区干粪堆肥化还田路线具有较好的气候适配性,全年运转稳定;水网密集的南方地区液态粪肥就地消纳或者沼液配施更符合实际操作,和水稻等水田作物的施用季节也高度契合。技术选择不当,常常会成为造成设施利用率低、运营成本虚高的主要原因,在设施建设之前做好系统的可行性论证工作,是防止资源浪费的重要环节。从实际经营的角度来说,只有建立了跨主体的协调机制并且不断加以改善,才能实现种养结合效率的实际提高。引入专业化的第三方粪污处理服务主体,可以冲破种植端和养殖端的组织壁垒,依靠规模集约化来降低单位处理成本,依靠数字化管理平台达成粪肥供需信息的实时对接,从而缩减运输时滞,削减中间环节损失,加强配送精确度^[5]。

4.2 制度支撑与长效保障

技术层面的革新要同相应的制度架构一起构建起来,二者的相辅相成缺一不可。现行的补贴政策大多集中在建设阶段,对于粪污利用全生命周期运行环节的持续支持较少,与模式稳定运行的实际需要存在结构上的差异。政策设计要更多地注重对运营端的持续激励,比如以粪污资源化处理量作为基础,实行动态奖补、有机肥施用量同耕地质量挂钩等,可以提升经营主体长期行为预期,减少短视性退出行为出现的几率。健全粪污资源化利用技术标准体系,成为规范市场秩序、保证产品质量的制度性前提。有机肥产品的质量检测标准、粪污农田施用安全技术

要求和处理设施的运营管理标准要与技术的发展同步进行更新,不能因为标准的滞后而影响科技成果的转化。就利益协调而言,种养一体化经营主体同分散种植户、养殖户之间权利义务的划分还比较粗放,农民专业合作社、家庭农场等新型经营主体的桥梁作用还需要被挖掘并充分释放。经由规范化契约机制明确各方权利义务,合理分配模式红利,这是创建种养结合长效运营体系的制度重点所在;促使农业、环保、能源管理等部门之间的政策协同工作,可避免出现因为跨部门政策碎片化而导致的执行效能损耗问题,从而提升政策合力的发挥水平。

5 结束语

种养结合粪污资源化利用模式既具生产功能又具生态功能,对它的成本效益进行客观系统的评价,是破除推广障碍、完善政策工具的重要依据,也是吸引社会资本投入农业绿色领域的重要信息来源。目前分析框架主要缺陷就是把隐性成本和外部性效益一直置于主流核算体系之外,造成模式经济可行性的判断存在系统性偏差,从而导致补贴政策设计的方向和规模取向受到影响。创建包含全成本和全效益的综合评价体系,促使技术选取达成本土化契合并推进运营机制的专业提升,这是当下深入探究及执行政策的优先走向。农业碳汇核算方法完善、生态补偿机制更新、跨部门政策协调能力提高三者一起促使种养结合粪污资源化利用模式由政策驱动型转向市场拉动型。在“双碳”目标和乡村振兴战略深度融合的大环境下,种养结合粪污资源化利用模式蕴含的价值会得到更广阔的发挥,其对于农业可持续发展的贡献也会因为核算体系的不断健全而更加精准、客观地展现出来。

【参考文献】

- [1]张文晓.山东省种养结合生态循环农业发展问题研究[D].东北农业大学,2023.
- [2]徐文萍.庐江县种养结合发展现状及建议[J].现代农业科技,2023,(04):150-153.
- [3]谭佳,宋文静,刘瑞良,等.3种粪污资源化利用模式的探讨[J].浙江农业科学,2020,61(09):1895-1898.
- [4]董红敏,左玲玲,魏莎.建立畜禽废弃物养分管理制度促进种养结合绿色发展[J].中国科学院院刊,2019,34(2):180-189.
- [5]杨宗辉,蔡鸿毅,于群,等.惠州蛋鸡粪污循环利用模式探讨[J].中国家禽,2018,40(01):73-76.

作者简介:

王清江(1981--),男,汉族,山东省高唐县人,本科,中级职称,研究方向:饲料兽药工程畜禽废弃物资源化利用及无害化处理。