

农村面源污染对土壤环境的影响及其控制对策

王博

陇南市生态环境局西和分局, 中国·甘肃 陇南 742100

摘要: 随着农村经济的快速发展, 农村面源污染问题日益严重, 对土壤环境产生了深远影响。为了保障土壤环境和粮食安全, 必须采取有效措施控制农村面源污染。论文主要从时间分布、空间分布以及来源方面探讨农村面源污染特征, 阐述农村面源污染对土壤环境的影响, 并提出相关建议来控制农村面源污染, 以改善土壤环境质量, 并促进农村可持续发展。

关键词: 农村; 面源污染; 土壤环境

The Influence of Rural Non-point Source Pollution on Soil Environment and Its Control Countermeasure

Bo Wang

Xihe Branch of Longnan Ecological Environment Bureau, Longnan, Gansu, 742100, China

Abstract: With the rapid development of rural economy, the problem of non-point source pollution in rural areas is becoming increasingly serious, which has had a profound impact on the soil environment. In order to ensure soil environment and food security, effective measures must be taken to control rural non-point source pollution. The paper mainly explores the characteristics of rural non-point source pollution from the aspects of time distribution, spatial distribution, and sources, elaborates on the impact of rural non-point source pollution on soil environment, and puts forward relevant suggestions to control rural non-point source pollution, improve soil environmental quality, and promote sustainable development in rural areas.

Keywords: rural areas; non-point source pollution; soil environment

1 引言

农村面源污染是指在农村地区, 由于农业生产和生活活动所产生的污染物, 通过地表水、地下水、降水、土壤侵蚀等途径进入水体和土壤, 从而造成水体和土壤环境的污染, 对农业生产、生态系统和人类健康都带来了极大的威胁和影响。农村面源污染具有分散性、不确定性、隐蔽性等特点, 治理难度较大。

2 农村面源污染的特征分析

2.1 时间分布特征

农村面源污染的时间分布特征与其成因、农业生产过程和气候条件等因素密切相关。第一, 农村面源污染的水平呈现出明显的季节性变化。在一年之中, 春夏两季由于农作物生长旺盛, 化肥、农药的使用量较大, 导致此段时间内农村面源污染相对较重。此外, 春夏季节多暴雨、洪水等极端天气, 可能导致更多的农药、化肥随水流入水体, 进一步加重污染。相比之下, 秋冬季节农作物生长缓慢, 化肥、农药使用量减少, 农村面源污染相对较低。第二, 农村面源污染在日内也存在一定的时间分布特征。一般来说, 白天农业生产活动较为密集, 如施肥、喷洒农药等, 导致此时污染物排

放量较高。晚上, 农业生产活动减少, 污染物排放量相应降低。此外, 白天气温较高, 污染物挥发扩散速度较快, 晚上气温较低, 污染物易沉积在土壤表面, 从而形成时间分布差异。第三, 气候变化对农村面源污染的时间分布特征也有影响。例如, 暴雨、洪涝、干旱等极端天气事件可能导致污染物集中排放, 从而加剧农村面源污染。此外, 长期的气候变化, 如气温升高、降水量变化等, 也可能对农业生产方式和农村生态环境产生影响, 进而影响农村面源污染的时间分布。第四, 农村面源污染的时间分布还与农业生产周期密切相关。在作物种植、施肥、施药、收获等关键环节, 污染物排放量通常会有所增加。此外, 不同的农作物和种植方式可能会导致不同的污染时间分布, 如植物间套作、轮作等可持续农业方式可以减少污染物的排放。

2.2 空间分布特征

农村面源污染的空间分布特征受到自然地理条件、农业生产方式、土地利用类型等多种因素的影响。第一, 农村面源污染的空间分布与自然地理条件密切相关。例如, 地势起伏较大的地区, 地表径流速度较快, 污染物易被冲入水体, 导致这些地区的农村面源污染相对较重。相反, 地势平坦地区, 污染物更容易在土壤中沉积, 污染程度相对较低。此外, 土壤类型、植被覆盖等因素也会影响农村面源污染的空

间分布。第二,不同的农业生产方式会导致不同的农村面源污染空间分布。例如,规模化、集约化的农业生产方式可能会导致污染物集中排放,形成明显的污染热点区域。相比之下,分散化、生态友好的农业生产方式则可能有助于减轻农村面源污染。第三,土地利用类型也是影响农村面源污染空间分布的重要因素。例如,耕地、园艺作物种植区、畜禽养殖区等农业生产区域通常是农村面源污染的主要来源。相比之下,森林、湿地等自然生态区域农村面源污染程度相对较低。第四,农村地区的基础设施状况对农村面源污染的空间分布也有一定影响。例如,污水处理设施不足、灌溉排水系统不完善等地区,可能出现农村面源污染加剧的现象。相反,基础设施相对完善的地区,农村面源污染可能得到更好的控制。第五,社会经济因素也会影响农村面源污染的空间分布。例如,经济相对发达的地区,农民可能更倾向于采用环保型农业生产方式,从而减轻农村面源污染。相比之下,经济相对落后地区,农民可能更关注经济收益,而忽视环境保护,导致农村面源污染加重^[1]。

2.3 来源分析

农村面源污染的来源较为复杂,主要包括农业投入品、畜禽养殖、生活污水排放以及水土流失等方面。第一,化肥、农药、农膜等农业投入品在农业生产过程中的使用是农村面源污染的主要来源之一。化肥中含有大量的氮、磷等营养元素,过量使用会导致水体富营养化。农药则含有有毒有害物质,轻易进入水体,对水生生物和人类健康产生负面影响。农膜在使用过程中容易破碎,残留在土壤中,导致土壤质量下降。第二,农村畜禽养殖产生的废弃物也是农村面源污染的重要来源。畜禽粪便中含有大量的有机物、氮、磷等营养元素,如果不加以处理,随雨水冲刷进入水体,会导致水体富营养化。此外,畜禽养殖场排放的恶臭气体、粉尘等也会对大气环境造成影响。第三,农村生活污水排放是农村面源污染的重要来源。农村地区污水处理设施不足,导致生活污水直接排放到周边水体,造成水体污染。生活污水中含有大量的有机物、氮、磷等营养元素,容易导致水体富营养化。第四,农村地区水土流失也是农村面源污染的一个重要来源。水土流失会导致大量土壤颗粒、养分进入水体,导致水体浑浊、透明度降低,影响水生生物的生存。此外,水土流失还可能致土壤退化,降低农业生产能力^[2]。

3 农村面源污染对土壤环境的影响

3.1 对土壤物理化学性质的影响

农村面源污染会导致土壤的物理化学性质发生变化。第一,大量有机污染物的输入会改变土壤的质地和结构,降低土壤的渗透性和通气性,导致土壤水分滞留和排水不畅,甚至引发土壤侵蚀。第二,重金属、农药等化学污染物会对土壤的酸碱度产生影响,降低土壤的肥力和生态功能。此外,农村废弃物的填埋和堆放也会直接改变土壤的化学性质,导

致土壤肥力下降。

3.2 对土壤生物活动的影响

农村面源污染对土壤生物活动造成了严重破坏。有机污染物和化学物质的输入会抑制土壤微生物的生长和活性,破坏土壤微生物的生态平衡,降低土壤中有益微生物的数量和多样性。例如,固氮菌、解磷菌等对植物生长有益的微生物。此外,农药和化肥的过度使用也会对土壤中的蠕虫、昆虫等土壤动物产生毒害作用,破坏土壤生物链和生态平衡。

3.3 对土壤微生物群落结构的影响

农村面源污染会改变土壤微生物群落的结构和组成。有机污染物和化学物质的输入会导致部分微生物群落的灭绝或减少,从而影响土壤中微生物的相互作用和协同功能。土壤微生物群落结构的改变可能会导致土壤的自净能力下降,难以有效降解污染物,进而影响土壤的生态修复和保护^[3]。

3.4 对土壤酶活性的影响

农村面源污染会影响土壤中的酶活性,进而影响土壤的养分转化和生态功能。有机污染物和化学物质的输入会抑制土壤中脲酶、过氧化氢酶等酶的活性,从而影响氮、磷、硫等元素的循环转化。此外,农药等污染物还可能导致土壤中酶的活性发生变化,进而影响土壤中污染物的降解过程,导致土壤肥力下降。

4 农村面源污染控制对策

4.1 推广绿色农业技术

通过推广绿色农业技术,可以提高农业生产的环保水平,减轻农村面源污染,保障土壤环境和粮食安全。首先,推广测土配方施肥技术,该技术是指根据土壤养分含量和作物需肥规律,制定科学合理的施肥方案,实现精准施肥。通过推广这项技术,可以帮助农民减少化肥用量,提高肥料利用率,降低土壤和水体污染。其次,通过推广农药减量技术,可以实现农药的精准施用,减少农药用量,降低农药对土壤和水体的污染。例如,采用病虫害监测、绿色防控技术等方法,提高农药使用的针对性和有效性。再次,采用生物防治技术,指的是通过利用生物物种之间的相互关系,控制病虫害的发生和蔓延。例如,推广利用害虫天敌、昆虫激素等生物防治方法,可以减少农药使用量,提高农产品安全性。最后,推广有机肥替代化肥技术。有机肥含有丰富的有机质和营养元素,可以改善土壤结构,提高土壤肥力。通过推广有机肥替代化肥技术,可以在保证作物产量的同时,减少化肥对土壤和水体的污染^[4]。

4.2 加强农村废弃物处理管理

通过加强农村废弃物处理管理,可以实现农村废弃物的资源化利用和无害化处理,减轻农村面源污染,保障土壤环境。首先,加强农药、化肥、农膜等农业生产废弃物的回收管理,防止废弃物随意丢弃造成污染。推广废弃物回收利

用技术,如农药包装物清洗再利用、化肥残渣制成有机肥等,实现废弃物的资源化利用。其次,建立健全农村生活垃圾收运处理体系,完善垃圾分类、焚烧、填埋等处理设施,提高农村生活垃圾处理能力,促进生活垃圾源头减量。再次,针对农村生活污水的特点,推广低成本、易管理的污水处理技术,如湿地处理系统、土壤渗滤系统等。加强农村污水处理设施的建设和运营管理,确保污水处理效果,减少生活污水对土壤和水体的污染。最后,加强对农村河流、湖泊、湿地等水生态系统的保护,防止水生态系统遭到破坏。通过种植防护林、恢复植被等措施,提高水生态系统的自净能力,减轻农村面源污染。

4.3 强化环境监管和法律法规执行

强化环境监管和法律法规执行是控制农村面源污染的重要措施,可以有效提高污染防治效果,减少对土壤环境的污染。首先,提高农村环境监管机构的执法能力,完善环境监测网络,定期对农村面源污染情况进行监测和评估。同时,加强基层环境监管队伍建设,提高监管人员的业务能力和执法水平。其次,制定和完善农村面源污染防治的相关法律法规,明确面源污染防治的责任主体、监管职责、处罚措施等,为农村面源污染防治提供法律保障。再次,严格执行农村面源污染防治法律法规,对污染责任人进行依法查处,形成良好的法治环境。同时,建立联合执法机制,加强环保、农业、水利等部门之间的协同作战,提高执法效率。最后,加强农村面源污染防治信息的公开和共享,充分发挥社会组织和公众的监督作用。建立举报奖励机制,鼓励群众举报面源污染违法行为,形成全社会共同参与面源污染防治的良好氛围^[5]。

4.4 强化农村环境保护意识

通过增强农村居民的环保意识和参与度,能够有效减轻农村面源污染,维护良好的土壤生态系统。首先,将农村环保教育纳入农村基础教育体系,通过课堂教育和实践活动,增强农村居民的环保意识。深入宣传面源污染的危害性和防治知识,使农民了解环保的重要性和必要性。其次,通过各种媒体渠道,广泛宣传农村面源污染防治的成功案例,引导农民关注环保问题,增强环保意识,形成全社会共同参与面源污染防治的良好氛围。最后,弘扬农村环保文化,提倡尊重自然、和谐发展的价值观。通过开展环保主题活动、绿色节日等活动,强化农村居民的环保意识,使环保成为农

村生活的一部分。

4.5 建立监测与评估体系

通过建立监测与评估体系,能够为农村面源污染防治提供科学依据,辅助政策制定,提高污染防治效果。首先,制定农村面源污染监测规划,明确监测点位、监测指标、监测频率等要求。同时,加强监测基础设施建设,提高监测数据的准确性和实时性。其次,根据农村面源污染的特点,制定相应的监测指标体系,包括水体、土壤、大气等环境要素,以及农药、化肥、畜禽养殖废弃物等污染源指标。再次,推广应用先进的监测技术和设备,提高农村面源污染监测的效率和准确性。同时,探索利用遥感、物联网、大数据等技术,实现农村面源污染的实时动态监测。最后,基于监测数据,开展农村面源污染评估,了解污染状况、污染原因和污染趋势。建立污染预警机制,对可能发生的面源污染事件进行预警,为污染防治提供依据^[6]。

5 结语

综上所述,农村面源污染对土壤环境产生了严重影响,主要从土壤物理化学性质、土壤生物活动、土壤微生物群落结构、土壤酶活性等方面体现出来,导致耕地质量下降、土壤污染加剧。因此,要推广绿色农业技术、加强农村废弃物处理管理、强化环境监管和法律法规执行、强化农村环境保护意识、建立监测与评估体系,从多方面出发控制农村面源污染,保护土壤环境,促进农业可持续发展。

参考文献:

- [1] 袁霆,刘仕刚,牛真茹,等.农村面源污染对土壤环境的影响及其控制对策[J].皮革制作与环保科技,2023,4(14):35.
- [2] 冉毅军.探究农村面源污染对土壤环境的影响及控制对策[J].皮革制作与环保科技,2023,4(10):3.
- [3] 宫晓敏.农业面源污染对滨岸带微生物群落的影响研究[D].泰安:山东农业大学,2013.
- [4] 朱松梅.农村面源污染对土壤环境的影响及其控制对策[J].资源节约与环保,2022(11):94-97.
- [5] 张从.农村面源污染对土壤环境的影响及其控制对策[C]//第七次“土壤与环境”学术研讨会,[2023-12-25].
- [6] 刘永红,叶顺法,许晨昊,等.农业面源污染对耕地土壤环境造成的危害[J].中国农业信息,2016(12):2.