

畜牧养殖环境污染的现状与治理措施

田星宇

和林格尔县畜牧业发展中心 内蒙古 呼和浩特 011500

摘要: 畜牧养殖环境污染已成为严峻问题,包括粪便、饲料残渣及养殖废弃物等多源污染,导致水体、大气和土壤污染,对生态环境、人类健康和农业经济产生深远影响。本文通过现状分析,提出政策法规制定与执行、优化养殖结构、推广清洁生产技术和加强废弃物资源化利用等治理措施,旨在为畜牧养殖业的可持续发展提供策略支持。

关键词: 畜牧养殖污染; 环境现状; 治理措施

引言: 随着畜牧养殖业的快速发展,环境污染问题日益凸显。畜禽粪便、饲料残渣及养殖废弃物等污染物未经有效处理直接排放,对水体、大气和土壤造成严重污染,不仅破坏生态平衡,还威胁人类健康和农业经济。因此,探讨畜牧养殖环境污染现状与治理措施,对于推动畜牧养殖业的绿色转型具有重要意义。

1 畜牧养殖环境污染现状

1.1 粪便污染

畜禽粪便含大量有机物、氮磷及病原体,已成为农业面源污染的主要来源。据农业农村部统计,2023年全国畜禽粪便产生量达38亿吨,其中40%未经有效处理直接排放。规模化养殖场粪便处理率不足60%,散养户处理率更低至20%以下。某河流域调研显示,养殖密集区下游水质氨氮浓度超标5-8倍,藻类爆发频率增加3倍,导致水生生态系统退化。粪便中的重金属(如铜、锌)通过饲料添加进入动物体内,最终在土壤中积累,某研究对100个养殖场周边土壤采样发现,30%样本铜含量超标(> 100mg/kg),抑制作物生长并通过食物链威胁人体健康。

1.2 饲料残渣污染

饲料利用率低导致大量残渣进入环境。当前我国生猪饲料转化率仅为2.8:1(国际先进水平为2.5:1),肉鸡为1.8:1(国际先进水平为1.6:1),每年约浪费饲料3000万吨。未被消化的蛋白质在环境中分解产生氨气、硫化氢等恶臭气体,加剧大气污染。此外,饲料中的抗生素、激素等添加剂随残渣进入水体与土壤,某省检测显示,养殖场周边地下水抗生素检出率达45%,可能引发耐药菌问题^[1]。

1.3 养殖废弃物污染

除粪便与饲料残渣外,病死畜禽、废弃垫料、医疗废物等污染问题突出。全国每年产生病死猪约2000万头,无害化处理率不足50%,随意丢弃现象普遍。某县调查发现,30%的河流漂浮物为病死动物尸体,导致疫病传

播风险增加。废弃垫料含高浓度有机物与病原体,露天堆放易滋生蚊蝇,某牧场周边居民呼吸道疾病发病率较非养殖区高20%。

2 畜牧养殖环境污染表现

2.1 水体污染

畜牧养殖产生的污水是水体污染的核心污染源之一,其成分复杂且危害深远。养殖污水中含有高浓度有机物(COD常达5000-20000mg/L)、氮(总氮含量500-3000mg/L)、磷(总磷含量100-500mg/L)以及悬浮物(SS达2000-8000mg/L),同时携带沙门氏菌、大肠杆菌等病原体。当污水未经处理直接排入自然水体时,有机物在微生物分解过程中会大量消耗溶解氧(BOD降解需氧量可达3-5mgO₂/mgCOD),导致水体缺氧。另外,污水中的抗生素(如土霉素、磺胺类)通过水循环进入饮用水源,某省地下水检测显示,养殖密集区抗生素检出率达45%,长期摄入可能引发人体耐药菌感染。病原体污染更直接威胁饮水安全,某县养殖场下游村庄腹泻发病率较上游高3倍,与水中粪大肠菌群超标呈显著正相关。

2.2 大气污染

畜牧养殖是大气污染的重要贡献源,其排放的挥发性有机物(VOCs)和颗粒物(PM)对区域空气质量影响显著。畜禽粪便发酵过程中,每吨粪便日均释放氨气0.5-2kg、硫化氢0.01-0.1kg、甲烷8-15m³。氨气具有强烈刺激性,浓度达0.2ppm即可引发人体呼吸道黏膜充血,某养猪场周边500米范围内居民慢性咽炎发病率较非养殖区高25%。硫化氢的剧毒性使其成为重大安全隐患,某养殖场沼气池泄漏事故导致3人死亡,暴露浓度超过1000ppm。甲烷的全球增温潜势(GWP)是CO₂的28-36倍,全国养殖业甲烷排放量占农业总排放的35%,相当于每年排放1.2亿吨CO₂当量。此外,养殖场粉尘浓度常达2-10mg/m³,其中携带的内毒素(LPS)可引发人体炎症反应,某肉鸡场工人肺功能异常率达18%,显著高于对

照组。粉尘中的病原体（如禽流感病毒）通过气溶胶传播距离可达10公里，2023年某省禽流感疫情溯源显示，病毒通过养殖场粉尘扩散至3个地市，造成10万只家禽扑杀，直接经济损失超5000万元。

2.3 土壤污染

畜牧养殖污染物通过灌溉、渗透和直接堆放等途径持续输入土壤，引发多重生态风险。畜禽粪便中铜、锌等重金属添加量常达100-300mg/kg，长期施用导致土壤重金属积累。某研究对50个养殖场周边土壤采样发现，60%样本锌含量超标（> 300mg/kg），抑制脲酶活性达40%，使土壤氮循环受阻。抗生素残留通过饲料添加进入环境，某省农田土壤中四环素类检出率达72%，浓度0.1-5mg/kg，破坏土壤微生物群落结构，导致固氮菌丰度下降30%。病原体在土壤中存活期长达数月，某养殖场周边土壤沙门氏菌检出率是远郊农田的8倍，通过农作物吸收或直接接触引发人体感染风险增加^[2]。此外，未经处理的粪便施用导致土壤氮磷盈余，某连续施用猪粪10年的农田，0-20cm土层硝态氮含量达300mg/kg，是背景值的5倍，引发地下水硝酸盐污染（超标率达35%）。土壤酸化问题同样突出，长期施用粪便使土壤pH下降0.5-1.5个单位，导致铝离子毒害和磷固定，某地玉米产量因土壤退化下降15%-20%。

3 畜牧养殖环境污染影响

3.1 对生态环境的直接破坏

畜牧养殖污染对生态环境的破坏呈现系统性、累积性特征。水体污染方面，养殖废水中的高浓度氮磷（总氮常达500-3000mg/L，总磷100-500mg/L）导致水体富营养化，某湖泊养殖区藻类生物量从5mg/L激增至500mg/L，透明度不足0.5米，沉水植物因光照不足灭绝率达90%，底栖动物多样性下降75%，鱼类种群结构单一化，耐污种占比从30%升至80%，生态系统服务功能退化40%。大气污染通过气溶胶沉降（年沉降量达5-10kg/ha）将重金属（如铜、锌）和病原体输入陆地生态系统，某研究显示养殖场周边森林叶片铜含量超标2倍，光合效率下降15%，树木年生长期减少20%。土壤污染方面，长期施用含抗生素（四环素类检出率72%）的粪便导致土壤微生物群落结构失衡，固氮菌丰度下降30%，有机质分解速率降低25%，土壤团粒结构破坏率达40%，水土流失量增加2倍。更严峻的是，污染引发的生态链断裂具有放大效应，如水体污染导致贝类死亡后，以贝类为食的水鸟数量锐减60%，进而破坏整个湿地食物网稳定性。

3.2 对人类健康的潜在威胁

畜牧养殖污染通过多重路径威胁人类健康，形成

“环境-食物-人体”的暴露链。水体污染方面，某省地下水检测显示养殖密集区硝酸盐（ NO_3^- ）超标率达35%，长期饮用可导致婴儿高铁血红蛋白症（发病率提升3倍）和成人胃癌风险增加40%。重金属污染中，镉通过稻米摄入的日暴露量可达0.5 $\mu\text{g}/\text{kgBW}$ ，超过WHO建议限值（0.2 $\mu\text{g}/\text{kgBW}$ ）2.5倍，引发肾小管功能障碍病例增加。大气污染方面，养殖场周边500米范围内PM2.5浓度常达80-120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标2-3倍，其中携带的内毒素（LPS）浓度达500-1000EU/ m^3 ，导致居民慢性阻塞性肺病（COPD）患病率达12%（非养殖区为4%），儿童哮喘发病率升高2.3倍。土壤污染通过食物链传递的危害更隐蔽，某地蔬菜中土霉素残留量达0.5mg/kg，连续食用6个月可导致肠道菌群耐药基因丰度增加50%，治疗感染时抗生素有效率下降35%。此外，养殖场周边3公里范围内人畜共患病（如布鲁氏菌病、禽流感）发病率是非养殖区的5-8倍，2023年某省禽流感疫情中，养殖从业者感染率达1.2%，显著高于普通人群（0.05%）。

3.3 对农业经济产生的负面影响

畜牧养殖污染对农业经济的冲击呈现“直接损失-治理成本-市场信任”的三重叠加效应。生产端损失方面，土壤污染导致全国每年粮食减产约1000万吨，直接经济损失超200亿元。某县连续施用猪粪10年的农田，玉米单产从600kg/亩降至450kg/亩，减产25%，同时大米镉超标率从5%升至30%，市场售价下跌40%。治理成本方面，某万头猪场年环保投入达200万元，占运营成本的15%，其中土壤修复成本高达500元/ m^3 ，是普通农田的3倍^[3]。市场端损失更为显著，2022年某省因养殖污染导致的农产品退货量达15万吨，直接经济损失8亿元。消费者对污染地区农产品的信任危机形成长期影响，某研究显示，养殖污染事件曝光后，当地农产品品牌价值平均下降30%，恢复期长达5-8年。

4 畜牧养殖环境污染治理措施

4.1 政策法规制定与执行

完善相关的政策法规是治理畜牧养殖环境污染的重要保障。政府应制定和修订针对畜牧养殖污染的法律法规，明确养殖企业和养殖户的环保责任和义务，规定污染物的排放标准和处理要求；加强政策法规的执行力度，建立健全监管机制，加大对违法排污行为的处罚力度。对不符合环保要求的养殖场进行限期整改，整改不达标的予以关闭，建立环保信用评价制度，将养殖企业的环保表现纳入信用评价体系，对环保信用好的企业给予政策支持，对信用差的企业进行限制和惩戒。政府还应制定激励政策，鼓励养殖企业积极开展污染治理工

作, 如对污染治理设施建设给予补贴、对废弃物资源化利用项目给予税收优惠等。

4.2 优化养殖结构

合理规划养殖区域, 根据环境承载能力确定养殖规模和布局。在环境敏感区域, 如水源保护区、自然保护区等, 严格限制新建养殖场, 对现有的养殖场进行搬迁或关闭。推动养殖规模化、标准化发展, 鼓励小型养殖户进行整合, 建立规模化养殖场。规模化养殖场便于集中处理污染物, 提高污染治理效率。同时, 推广生态养殖模式, 如种养结合模式, 将养殖业与种植业相结合, 实现资源的循环利用, 减少污染物的排放; 调整养殖品种结构, 根据市场需求和环境条件, 选择适合当地养殖的品种, 避免盲目养殖导致的资源浪费和环境污染。

4.3 推广清洁生产技术

推广节水、节能的养殖技术, 减少养殖过程中水资源和能源的消耗, 降低污染物的产生量。如采用干清粪技术, 减少污水的产生; 采用自动饮水设备, 提高水资源的利用效率。应用先进的废弃物处理技术, 对畜禽粪便、污水等进行无害化处理和资源化利用。如采用沼气发酵技术处理粪便和污水, 产生的沼气可作为能源使用, 沼渣和沼液可作为有机肥料; 采用堆肥技术处理粪便, 生产有机肥料; 推广使用环保型饲料, 减少饲料中有害物质的含量, 降低畜禽粪便中污染物的排放量。如使用低氮、低磷饲料, 减少氮、磷的排放; 使用含有益生菌、酶制剂等的饲料, 提高畜禽对饲料的消化吸收率, 减少粪便的产生量^[4]。

4.4 加强废弃物资源化利用

加强对畜禽粪便的资源化利用, 除了生产有机肥料和沼气外, 还可以将粪便进行干燥处理后作为饲料原料, 用于养殖昆虫、鱼类等。同时, 建立粪便收集和运输体系, 确保粪便能够得到及时有效的处理和利用。对饲料残渣进行回收利用, 将其进行处理后作为饲料或肥料使用, 提高资源的利用效率。对于病死畜禽, 应采用无害化处理技术, 如焚烧、深埋、化制等, 防止病原体传播, 同时可以对其进行资源化利用, 如生产有机肥、工业用油等。加强对养殖过程中产生的塑料薄膜、兽药包装等废弃物的回收和处理, 建立健全废弃物回收体系, 提高废弃物的回收利用率, 减少对环境的污染。

结束语

综上所述, 畜牧养殖环境污染的治理需要政府、企业和养殖户的共同努力。通过完善政策法规、优化养殖结构、推广清洁生产技术和加强废弃物资源化利用等措施, 可以有效降低畜牧养殖对环境的污染, 实现经济、社会和环境的协调发展。未来, 应持续加强畜牧养殖环境污染的治理力度, 推动畜牧养殖业的可持续发展。

参考文献

- [1]朱虹.畜牧养殖环境污染的现状及其治理措施[J].畜牧业环境,2025(2):45-46.
- [2]李俊芝.畜牧养殖环境污染的现状及其治理对策[J].畜牧兽医科技信息,2022(3):45-47.
- [3]王风燕.畜牧养殖环境污染的现状及其治理[J].畜牧业环境,2023(2):35-36.
- [4]刘洪涛.畜牧业环境污染现状及解决措施[J].畜牧业环境,2024(1):37-39.