

西安市畜禽养殖污染防治现状、问题与解决思路^{*}

段磊, 付心怡, 李茜

(西安市生态环境局高新技术产业开发区分局, 陕西 西安 710055)

摘要: 畜禽养殖行业是农业农村发展的重要组成部分, 科学发展畜禽养殖能有效改善农村生活环境, 提高人们生活水平。目前, 畜禽养殖污染防治和养殖粪污资源化利用仍然是制约畜禽养殖行业绿色发展的重要因素。该文总结了完善畜禽粪污处理设施、实施绿色种养模式、优化产业政策及强化行业监管等措施, 旨在推动当地畜禽粪污的减量化、无害化与资源化处理, 最终实现粪污全量科学还田, 从而提高粪污资源化利用水平, 促进畜禽养殖健康发展。

关键词: 畜禽养殖; 污染防治; 资源化利用

中图分类号: S815, X713

畜禽养殖是关乎民生的重要行业, 也是中国农村社会经济的支柱性产业。畜禽养殖行业的健康发展不仅能带动第一产业经济提升, 还可以带动绿色农产品的生产^[1]。现阶段畜禽养殖污染防治是农村和农业环境保护的重要工作之一, 是制约农村和农业领域生态文明建设的重要因素^[2]。推动畜禽养殖环境问题的解决, 促进畜禽养殖业健康、可持续发展, 具有十分深远的意义。促进畜禽养殖产业转型升级、健康发展也是解决畜禽养殖环境问题的基本思路。畜禽养殖粪污深度处理和资源化利用, 是畜禽粪污处理的重要途径^[3]。随着生活水平提高, 人们对环境质量要求也越来越高。如何平衡畜禽养殖和生态环境保护之间的利益关系, 保障畜禽养殖绿色发展仍是未来一段时间农业农村发展的重要课题^[4]。

1 西安高新区畜禽养殖基础现状

开发区主要任务是进行工业发展, 提高地区工业化水平, 提升国民生产总值。以西安高新区为例, 2021 年 GDP 为 2681 亿元, 占整个市区的 25.1%。庞大的工业体系, 使得西安高新区在整个市区中占有非常重要的地位。西安高新区托管的区域部分原隶属于其他行政区, 原行政区是本市重要的畜产品和农产品生产区, 所以托管区域还保留有畜禽养殖和大量农业种植区。

2021 年末西安高新区生猪的存栏量为 14732 头, 出栏量为

20973 头; 年末肉牛的存栏量为 479 头, 出栏量为 659 头; 年末奶牛的存栏量为 328 头; 年末羊的存栏量为 1182 只, 出栏量为 3014 只; 年末鸡的存栏量为 21.15 万羽, 出栏量为 39.5 万羽。2021 年末某开发区养殖场(户)数为 140 个, 其中畜禽规模养殖场 11 个、畜禽养殖户 129 个。西安高新区畜禽养殖场所, 分布较零散, 整个畜禽养殖规模很小。畜禽存栏量远小于区域内耕地、园地和林地等所能消纳的最大畜禽粪污量 21.40 万头(折算为猪当量), 承载力差值为 17.42 万头(折算为猪当量), 还有 81.4% 的承载力余量^[5-6], 土地承载余量仍然充足(表 1、表 2)。

表 1 2021 年末西安高新区各街道畜禽养殖规模统计表

街道	畜禽养殖场(个)	畜禽养殖户(户)
细柳街道	1	9
东大街道	1	16
灵沼街道	0	16
五星街道	0	8
草堂街道	3	18
秦渡街道	4	33
庞光街道	2	29
合计	11	129

表 2 2021 年末西安高新区各街道存栏畜禽养殖情况统计表

街道	生猪 (头)	肉牛 (头)	奶牛 (头)	羊 (只)	蛋鸡 (羽)	肉鸡 (羽)	猪当量
细柳街道	1222	0	66	55	0	0	1684
东大街道	1360	149	90	61	13900	25400	4053
灵沼街道	816	0	28	84	45000	0	2836
五星街道	780	50	0	52	5000	6000	1407
草堂街道	339	187	6	280	54000	3000	3394
秦渡街道	8430	12	54	380	38000	18000	11222
庞光街道	1785	81	84	270	0	3200	2851
合计	14732	479	328	1182	155900	55600	27447

2 西安高新区畜禽养殖污染现有防治措施

西安高新区水资源相对紧张, 畜禽养殖粪污大都采取干清粪

的清理方式,少数采用水泡粪的清理方式。这两种清粪方式是当前主推的方式,能有效降低畜禽液体粪污的产生量,节约水资源^[7]。产生的粪污经固液分离后会形成固体粪污和液体粪污,固体粪污在场区内进行晾晒和腐熟后转化为有机肥,用于自有土地施肥或者出售至农户用作果园、菜园施肥;液体粪污经发酵处理后转化为液体粪肥,通过吸污车、罐车运送或水泵抽取后由输送管道输送至农田、菜园进行灌溉。从处理工艺源头上降低了粪污产生量^[8]。

畜禽养殖粪污处理设施包括沼气池、沉淀池和堆肥场等,部分养殖场还配备有吸污泵、吸污车、粪肥液体输送管道。粪污通过发酵处理后,转化为有机肥,将固体粪污用于制作固体有机肥、液体粪污用于肥水灌溉,基本实现了粪污全量还田^[9]。畜禽养殖废气污染源主要是恶臭气体,一般由粪便、污水、饲料等物质分解产生。标准化养殖场一般通过优化饲料配比、添加有益菌种、养殖场所密闭等方式从源头降低恶臭气体的产生。小型养殖单位通常采用堆肥场覆盖、设置卫生防护距离(远离居民区)、场区周边绿化和及时处理粪污等相对简单的方式来降低场区恶臭气体的产生和扩散^[10]。

根据西安市生态环境局高新技术产业开发区分局2021年畜禽养殖污染防治专项核查数据显示,高新区畜禽粪污资源化利用率在2021年已经达到82%以上,相对较高,但是整个资源化利用的方式还是比较粗犷,深度处理设施水平还有所欠缺。畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率已达到95%,污染防治设施设备还比较完善;畜禽养殖户由于受制于经济、场地以及市场行情等因素,污染防治设施配备还不够完善^[11]。

3 区域畜禽粪污治理存在问题

3.1 城乡扩张引发养殖用地供需矛盾

近年来随着开发区工业化、城镇化的高速发展,畜禽养殖用地需求矛盾逐渐显现,由于场地扩建面临困难,部分畜禽养殖场粪污处理、贮存设施的面积、容积与养殖能力不匹配。由于没有相关土地规划,农村新建畜禽养殖场无法获批相关手续,畜禽养殖粪污集中处理设施也无法建设。土地配备不足一定程度上制约了畜禽养殖的绿色发展^[7]。

3.2 治污设施运维不规范

受制于经济条件以及处理设施的处理效果等因素,部分畜禽规模养殖场粪污处理设施未按照相关规定使用,存在设备闲置、

运行不规范等情况,环保设施设备缺乏有效管理,导致畜禽养殖粪污未得到有效处理^[12]。

3.3 粪污处理工艺简单,无害化深度不足

畜禽养殖场(户)产生的粪污经清理之后,虽有部分添加生物有机肥发酵剂进行腐熟处理,但大部分只是经简单堆肥后即用于农田、果园等,虽然粪污还田率相对较高,但粪污未经过深度无害化和减量化处理,影响还田利用效果^[13]。

3.4 资源化利用配套激励政策缺失

畜禽养殖单位对粪肥科学还田的积极性不高,种植户使用有机肥普及度不高是因其受制于施用成本高、效果不明显等因素。随着开发区畜禽养殖的发展,仅依靠零散的农业项目支持,难以保障粪污资源化利用水平,粪肥还田缺乏激励机制,需要专项资金和技术支持^[14]。

3.5 从业人员环保专业能力薄弱

畜禽养殖从业人员对畜禽养殖行业产生的环境污染问题认识不足,缺乏主动治理的意识。多数畜禽养殖从业人员文化程度不高,知识技能局限性较大,畜禽养殖污染物资源化的专业技能缺乏。导致畜禽养殖污染防治设施设备无法正常使用,新技术新方法的推广也会存在阻碍^[2]。

3.6 病死畜禽无害化处置体系不完善

无害化处理方式大都采取深埋法,但患有炭疽等芽孢杆菌类疫病,以及牛海绵状脑病、痒病的染疫动物采用深埋法无法有效杀灭病菌,导致病菌传播,影响养殖安全。

4 西安高新区畜禽污染综合治理优化对策

4.1 统筹国土空间规划,保障养殖配套用地

在规划区域用地时,应合理规划畜禽养殖用地,保障畜禽养殖有场地来进行粪污处理和资源利用^[15]。在农业种植区域,预留畜禽养殖规划用地,在发展种植业的同时发展畜禽养殖。

4.2 完善财政金融扶持政策,强化资金保障

在安排农业农村领域专项资金时,预留畜禽养殖专项资金。从而支持粪污集中处理设施及田间配套设施的建设。地方财政加大畜禽粪污资源化利用投入,支持规模养殖场、第三方处理企业、社会化服务组织建设粪污处理和利用设施。金融单位可以拓宽投融资渠道,创新粪污资源化利用设施建设和运营模式。

4.3 全域推广先进治污技术,强化技术服务

各级人民政府和农业农村部门加大对新技术、新工艺的普及

力度,推广生态养殖模式及养殖废弃物的综合利用。在规模化养殖场推广应用全漏缝免冲洗自动刮粪、发酵塔和现代养殖设施设备,指导各养殖场进行生态环保养殖;指导规模养殖场沼气建设、利用,引导农户加大有机肥的施用。有了技术支持,才能从根本上解决畜禽养殖污染问题。

4.4 推行源头饲料减排,从前端减少污染物产出

培育单位畜产量更高的新品种,提高畜产量,在不影响动物生长和养殖效益的前提下,一方面通过添加高效添加剂或饲喂消化利用率高的原料,提高畜禽饲料中营养物质含量的利用率,从而降低养殖污物的排出量;另一方面通过添加促进畜禽消化吸收营养物质的添加剂,提高畜禽对饲料(粮)中营养物质的消化利用率(沉积率),从而减少养殖污物的排出量。降低或减少养殖污物排出量也是解决养殖污染的根本出路。

4.5 多部门联合常态化监管,压实主体责任

畜禽养殖相关单位是污染防治的主体,属于畜禽养殖污染防治第一责任人,具有防治环境污染的义务和责任。生态环境、农业农村、自然资源等主管部门在日常增加对畜禽养殖单位的监督力度,引导养殖单位正确处理养殖污染,促使畜禽养殖单位建成与养殖规模相配套的畜禽粪便收集、处理和利用等基础设施并保持正常运行,或者委托第三方处理粪污,防止污染环境。

5 畜禽养殖绿色发展趋势

5.1 种养结合绿色循环模式

畜禽养殖要和种植业相协调,一般绿色农产品都是区域发展大力支持的行业,发展绿色农产品就离不开使用有机肥^[16]。绿色种养重点以畜禽废弃物资源化利用、农副资源综合开发、标准化清洁生产为主,建立以“绿色养殖-沼气工程-秸秆综合利用-生态种植”为循环主线,具体循环途径是养殖产生的粪肥废水通过沼气工程厌氧发酵之后,沼气供企业内部用能,产生的沼液通过水肥一体化设施和喷滴灌管网给农作物种植提供有机肥,沼渣作为生产有机肥的原料;农作物产生的秸秆经过粉碎后,与沼液充分堆沤发酵还田,为土壤补充养分;还有少部分秸秆作为辅料,同沼渣一起加工有机肥,施用于农田。整个过程无废弃物产生,达到了废物资源化的目的^[17]。

5.2 集约化、标准化规模养殖成为主流

畜禽规模化养殖与普通养殖相比能有效提高畜产品产量,降低畜禽粪污的产生。未来发展趋势必将是规模化、产业化的养殖。

规模化养殖有利于将新的科技成果转化为生产力,促进生产力水平的提高。小规模分散养殖,其设备较为原始,饲养管理方式也较为落后,生产力水平不高。而规模化养殖采用先进的设备、设施和技术,有效降低生产成本,提高畜产品生产力水平。

5.3 物联网赋能智慧数字化养殖

信息化发展时代,通过使用先进的技术手段,实现自动投料,自动补水,自动清粪,减少人为因素干扰,标准化作业能更加有效地提高养殖能力,降低污染。智慧养殖将射频识别电子标签、智能移动终端、大数据平台等诸多移动互联网和物联网技术融为一体,已成为养殖业的最新模式。智慧养殖主要运用物联网、云计算、大数据、人工智能技术,其中人工智能是智慧养殖行业发展的核心驱动力,云计算与大数据技术是畜牧数据智能化分析的重要手段,物联网技术为智慧畜牧业提供了数据基础。智慧养殖可以对畜禽的生理疾病信息进行智能监测及预警,通过精准饲喂设施、智能环境控制系统,提高饲料利用率。采用智慧养殖,有效降低劳动力、水电等生产成本,节约能源,提高料肉比。

6 结语

畜禽养殖行业是保障“菜篮子”“饭碗子”的重要行业,城镇化建设发展要给畜禽养殖行业留有一定余地,要将畜产品“饭碗子”牢牢端在自己手里。畜禽养殖污染问题,要通过多部门、多途径解决,形成部门合力,最终达到减量化、无害化、资源化的目的。畜禽养殖污染防治,最优途径就是将粪污进行资源化利用,实施绿色种养,实现粪污全量还田,在减少污染的同时,发展绿色农产品,实现变废为宝。现阶段相关行业技术规范和政策文件均对畜禽养殖污染防治有明确要求,如何让从业人员学习相关知识,提高畜禽养殖污染防治技术水平,仍是未来需要重点关注的方向。

参考文献

- [1] 田文勇,毛昆,瞿登辉,等. 畜禽养殖户养殖污染生态治理意愿及影响因素分析——以贵州省为例[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2023, (8): 1723.
- [2] 赵从从,张中文,王栋. 畜禽养殖污染现状及防治对策研究[J]. 北方牧业, 2023, (3): 6-7.
- [3] 王国华,张中文,杨乐乐. 新时期畜禽养殖污染防治措施[J]. 现代畜牧科技, 2023, (1): 94-96.

(下转第53页)

集,并进行人工分拣和袋装化处理。采收后及时对田地进行清扫,结合药肥撒施,对冬茬春茬进行深翻栽种。

4 效益分析

宁阳县胡萝卜一年两熟栽培模式全年总投入约为每亩 10800 元。其中,冬春茬胡萝卜种植投入主要有土地租赁费每亩 600 元,拱棚折旧费、搭建费每亩 4200 元左右,农业投入品每亩 1700 元左右(化肥、农药、种子等),人工费每亩 1000 元左右,总投入在每亩 7500 元左右。夏秋茬胡萝卜种植省下搭建拱棚的费用,当季共需投资 3300 元左右。

产出方面,一年两熟模式全年总产值约为 22000 元。每茬胡萝卜产量 5000 kg 以上,冬春茬市场价 2.6 元/kg 左右,夏秋茬市场价 1.8 元/kg 左右。综上所述,胡萝卜一年两熟的栽培模式每亩年均纯收益为 11200 元,有效促进了当地农民的增收。

5 结语

宁阳县胡萝卜一年两熟高效栽培技术,是当地在耕地资源约束与农业提质增效需求下的成功实践。该技术充分利用冬季闲置的田地资源,通过合理选择品种、精细化播种和全面的田间管理等多种措施,显著提高了土地产出率和经济效益。该技术是宁阳县可持续发展胡萝卜种植的重要方法,也是促进宁阳县及类似地区农业高质量发展的重要途径。

参考文献

- [1] 韩仁军. 胡萝卜高产高效栽培技术[J]. 现代农业科技, 2024, (6): 40.
- [2] 刘若淼. 胡萝卜的环球之旅[J]. 科学大观园, 2024, (6): 64-69.
- [3] 赵银平, 李倩, 许丽婷. 秋季胡萝卜高效生产栽培技术[J]. 陕西农业科学, 2021, 67(3): 103-104.
- [4] 魏作彬. 安阳市胡萝卜种子编绳直播栽培技术[J]. 基层农技推广, 2024, 12(3): 142-144.
- [5] 李成江, 付玲, 仁怀富, 等. 皖北地区胡萝卜春播轻简化栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2021, (5): 113-115.
- [6] 孙海军, 杨传新, 胡广强, 等. 宁阳县蒋集镇拱棚胡萝卜栽培技术集成[J]. 西北园艺, 2025, (5): 7-9.
- [7] 刘朋, 陈照先. 胡萝卜栽培技术[J]. 现代农业科技, 2010, (21): 122-123.
- [8] 李昌明, 张辉. 胡萝卜拱棚绿色高效栽培技术[J]. 农村科技, 2025, (2): 42-44.

作者简介: 宋伟, 硕士, 农艺师, 主要从事农业技术应用及推广。

[引用信息] 宋伟. 山东宁阳县胡萝卜一年两熟高效栽培技术[J]. 农业工程技术, 2026, 46(18): 50-53.

(上接第 18 页)

- [4] 柳瑞梅, 董世云, 牟丽媛, 等. 畜禽粪污资源化利用的实践与经验——以莒县为例[J]. 山东畜牧兽医, 2022, 43(11): 55-58.
- [5] 刘慧. 我国畜禽养殖污染分区治理研究[J]. 中国畜牧业, 2022, (21): 92-93.
- [6] 高程, 王荣, 王敏, 等. 畜禽养殖污染现状与防治措施研究进展[J]. 家畜生态学报, 2022, 43(8): 8-12+25.
- [7] 夏磊, 金细莲, 陶小龙. 新建区畜禽养殖污染防治现状分析及建议[J]. 能源研究与管理, 2022, (3): 26-30.
- [8] 王雯慧. 科技发力 改善畜禽养殖污染 促进绿色发展[J]. 中国农村科技, 2022, (6): 28-31.
- [9] 杨松. 畜禽养殖污染现状及整治对策[J]. 云南农业, 2022, (6): 14-16.
- [10] 刘丽, 孙炜琳, 姜茜, 等. 环境政策对畜禽养殖污染排放的影响及机制[J]. 资源科学, 2022, 44(5): 1051-1065.
- [11] 杨晓伟, 李荣丹, 祁敏. 畜禽养殖污染问题与防治方法的研究[J]. 中国畜牧业, 2022, (4): 50-51.
- [12] 吴银宝, 吴根义, 廖新倮. 实施清洁生产源头控制畜禽养殖污染[J]. 农业环境科学学报, 2021, 40(11): 2283-2291.
- [13] 瞿轶. 畜禽养殖污染问题与预防[J]. 畜牧兽医科学, 2021,

(11): 157-158.

- [14] 常凯. 畜禽养殖污染减排组合处理技术研究进展[J]. 环境保护与循环经济, 2021, 41(2): 27-29.
- [15] 宋江燕, 吴根义, 苏文幸, 等. 惠州市畜禽养殖污染耕地承载负荷估算及风险评价[J]. 农业资源与环境学报, 2021, 38(2): 191-197.
- [16] 左美第. 农村分散式畜禽养殖污染防治技术研究[J]. 能源与节能, 2020, (7): 63-66.
- [17] 颜士敏. 着力推进种养结合 发展绿色循环农业[J]. 江苏农村经济, 2022, (12): 46-47.

*** 项目支持:** 西安高新区农村基础设施建设基金项目(20210804)。

作者简介: 段磊, 陕西西安人, 硕士, 工程师, 研究方向: 生态环境污染防治。

[引用信息] 段磊, 付心怡, 李茜. 西安市畜禽养殖污染防治现状问题与解决思路[J]. 农业工程技术, 2026, 46(18): 16-18+53.