

高寒地区畜禽粪便无害化处理技术研究进展综述

张华国*, 刘国一#

省部共建青稞和牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室/西藏自治区农牧科学院农业资源与环境研究所, 西藏 拉萨

Email: zhg2002hbhs@163.com, #zhg2002hbhs@163.com

收稿日期: 2021年1月15日; 录用日期: 2021年2月17日; 发布日期: 2021年2月25日

摘要

伴随高寒地区畜禽养殖行业范围逐步扩大和规模渐进增加, 饲养畜禽等产生大量的粪便污染环境问题日益凸显严重, 严重制约高原自然生态环境保护 and 可持续发展建设。高寒地区畜禽粪便无害化处理技术不仅可以有效地变废为宝、改善生态环境、降低肥料成本以及增加农业经济收入等, 而且可以纠正社会各界对畜禽废弃物资源认识的含糊不清、学术片面、研究肤浅等问题, 更加明确了畜禽废弃物资源高效处理再利用技术科研学术价值和农业科技创新所在, 本文主要从国内外畜禽粪便无害化处理技术相关研究文献作为基本的数据参考依据, 结合独特的高寒地区畜禽粪便特点与属性进行综述性论述和条理梳理, 就如何实现高寒地区畜禽粪便无害化处理技术和基本方法等进行具体分析和阐述并提出相关涉及问题、建议与对策, 为今后西藏畜牧业养殖可持续高效发展奠定理论基础、农业农村生态环境改善进行铺垫、高原生态废弃物资源高效循环利用提供思路, 所阐述内容仅供学术界参考和学习。

关键词

高寒地区, 畜禽粪便, 无害化处理技术, 研究进展, 综述

Review on Harmless Treatment Technology of Livestock Manure in Alpine Region

Huaguo Zhang*, Guoyi Liu#

State Key Laboratory for Germplasm Resources and Genetic Improvement of Highland Barley and Yak Jointly Built by the Ministry and the Province/Institute of Agricultural Resources and Environment, Tibet Academy of Agriculture and Animal Husbandry, Lhasa Tibet

Email: zhg2002hbhs@163.com, #zhg2002hbhs@163.com

*第一作者。

#通讯作者。

Received: Jan. 15th, 2021; accepted: Feb. 17th, 2021; published: Feb. 25th, 2021

Abstract

With the gradual expansion of the scope and scale of livestock and poultry breeding industry in alpine regions, the environmental pollution caused by a large number of feces from livestock and poultry breeding has become increasingly serious, which seriously restricts the plateau natural ecological environment protection and sustainable development. The harmless treatment technology of livestock and poultry manure in alpine region can not only effectively change waste into treasure, improve ecological environment, reduce fertilizer cost and increase agricultural economic income, but also correct the problems of ambiguous understanding, one-sided academic research and superficial research of livestock and poultry waste resources from all walks of life, and further clarify the value and innovation of scientific research of efficient treatment and reuse technology of livestock and poultry waste resources. Taking domestic and foreign research literature of livestock manure harmless treatment technology as the basic data reference, this paper combined with the unique characteristics and attributes of livestock manure in alpine regions, summarized and sorted out on how to realize the harmless treatment technology and basic methods of livestock manure in alpine regions were analyzed and elaborated. The related problems, suggestions and countermeasures are put forward to lay a theoretical foundation for the sustainable and efficient development of livestock and poultry industry in Tibet in the future, pave the way for the improvement of agricultural and rural ecological environment, and provide ideas for the efficient recycling of plateau ecological waste resources.

Keywords

Alpine Region, Livestock Manure, Harmless Treatment Technology, Research Progress, Review

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

伴随高原人民生活水平的不断提升和品位的多样化, 对于农牧业畜禽产品种类需求呈现出逐年增加状态, 直接导致了高原区域畜禽养殖的规模化、集约化以及产业化的快速发展和进步, 满足高寒地区农产品畜禽肉蛋奶市场供给的同时导致不断地产生并增加大量的畜禽粪便数量和种类, 生态环境建设和可持续发展面临巨大挑战, 畜禽粪便养殖废弃物处理问题成为社会关注热点问题和学术界研究重点。以中国官方数据显示 2020 年中国畜禽粪便污染量达到 38 亿吨/年, 自 2000~2020 年逐年处于逐渐递增的状态, 畜禽粪便产生量是工业废弃物的 2.7 倍, 是化工废弃物的 4.9 倍, 是居民生活垃圾的 7.2 倍, 畜禽粪便污染物数量巨大、种类繁多、分布广泛, 可利用率不足 50%, 面临市场巨大挑战和机遇[1] (数据来源于: 中国环境全国生态环境信息平台, 网址 <http://www.cenews.com.cn/>)。地处西南高寒山区属于广泛农牧相交融区域, 半农半牧发展背景造就了畜牧业、养殖业广泛存在, 集中区域的规模化畜禽养殖呈现出产业巨增态势, 具官方数据显示西藏畜禽粪便污染量达到 0.83 亿吨/年并处于年递增状态发展(数据来源于 2020 年西藏自治区统计年鉴: 农牧业畜禽养殖统计核算部分), 污染处理技术和方法相对原始和落后、再生循环利用技术落后, 所产生的畜禽废弃物资源含有大量的致病微生物菌、治病衣原体以及体内寄生虫

等物质, 如果不及时收集与处理便会通过自然界的水、土、气等进行相互交叉传染和污染致使多种病害的发生[2]。针对水资源而言畜禽粪便 N、P、K 等众多元素以及病菌、寄生虫等任意流失和排放可以严重破坏水体平衡环境、水体净化功能以及水源严重污染等, 导致水体富营养化、藻类繁殖、水生物安全破坏, 给周边人居环境和动植物生长带来严重挑战; 针对于土壤资源而言, 畜禽粪便当中的多种重金属、抗生素以及未分解消化的化学物质致使土壤微量元素超标, 土壤微生物抗药、微生态环境失衡、土壤质地板结、影响农作物光合作用致使减产等现象, 制约农业生产同时长期于此也影响周边生态环境和食品安全; 针对气体资源而言, 过量集中排放的畜禽粪便在自然环境状态下聚集大量的硫化氢、乙醛、尿臭素等恶臭气体、同时不合理农作物农家施肥产生大量的二氧化碳等气体, 致使温室效应增强, 环境恶化、影响生态安全和身心健康等。总体而言养殖业畜禽粪便大量产生造成各种疾病的传播、治理难度和范围增加、畜禽养殖生产和处理脱节以及污染进一步加剧并难以有效治理。因此, 畜禽养殖粪便无害化处理技术日益重视并成为热点关注问题, 如何有效进行畜禽废弃物资源合理有效再利用显得尤为迫切, 以下将从不同角度和方向进行归纳和阐述。

2. 畜禽粪便无害化处理技术

依据国内外文献记载和参考本文主要从畜禽粪便的产前、产中、产后 3 个方面进行细致的归纳和梳理, 产前源头合理有效进行畜禽家畜饲料化优化配比, 促使畜禽家畜生长健康减少和控制污染物排放; 产中进行畜禽废弃物资源的控制管理, 进行相应分级技术处理和分类化管理; 产后进行畜禽粪便的资源化合理利用, 进行生物有机肥生产以及转化能源方向, 变废为宝以及充分合理利用废弃物资源。具体分别介绍如下:

2.1. 产前无害化处理技术

饲料化处理技术是目前学术界相对比较理想的方法, 主要目的是从源头进行有效控制和治理, 有效的防止重金属含量饲料、不可分解有机形物以及污染病虫害病原体等物质进入畜禽家畜消化系统, 起到了有效治理污染物扩散的目的, 具体常规的技术方法包括: 通用家畜食用饲料通过机械装备的批量高压、充分干燥、热气烘流以及机械搅拌等加工技术流程, 可以充分改变饲料自然形态、过滤消毒、安全灭菌、有效地对致病菌、有害菌及虫卵进行消杀, 发挥饲料最佳价值达到饲用饲料的安全生产卫生行业标准, 通过技术的广泛应用有利于畜禽食用饲料的安全, 增加饲料物质营养的充分吸收和消化利用以便促进家畜有效增长, 并且有效的减少病原、有害微生物、农药残留的存在是非常有效地产前无害化处理技术[3]; 家畜青储饲料学术界具体采用混合密闭发酵的技术和方法, 可以有效地起到杀灭微生物和细菌的同时又可以保持饲用青储饲料的含糖量、营养物质以及饲料水分等, 还可以有效地增加饲用食材的蛋白质含量和饲料稳定性, 对于青储饲料的畜禽养殖是值得借鉴技术; 其它非常规家畜饲用饲料便于及时食用, 可以有效地进行化学药剂喷洒和消毒处理, 根据具体情况可以加入氯化钠、氢氧化钠以及醋酸等化学试剂进行微生物、病虫害的消杀便于及时利用。

2.2. 产中无害化处理技术

肥料化利用技术主要是针对畜禽粪便处理技术和方法, 是如何有效将畜禽粪便等废弃物变废为宝并充分合理有效利用问题, 基于畜禽粪便含有丰富的氮、磷、钾为主、其他微量元素为辅的多种营养物质供农作物吸收和利用的必须营养元素, 主要是以肥料化利用为主。具体常规的技术方法包括: 自然堆肥发酵还田技术, 比较适合于规模化、集中化处理, 技术方法样式丰富多样, 以好氧堆肥发酵、厌氧堆肥发酵、常规平衡技术发酵、膨化技术发酵等, 技术采用基本原理不同但肥料发酵效果较好比较明显, 具

有成本较低、简单易懂、便于操作以及腐熟的肥料营养元素均衡便于农作物吸收和利用的优点；生物发酵处理技术，采取生物复合菌剂按照畜禽粪便种类和含量进行微生物菌剂添加和搅拌合理有效的处理粪便当中的物质元素，转化成营养物质和腐殖质，消除病虫害等物质，通过深加工进行生物有机肥的量产并进行农作物有机肥品生产和推广，此种技术方法是学术界研究最具热点问题，也是国家提出化肥减施增效技术推广农业生产有机肥的途径[4]。

2.3. 产后无害化处理技术

能源化利用技术主要是针对畜禽粪便采取技术利用创新模式，既要改变常规的使用用途和方法，又要有效地进行科学合理的再生途径的探讨，目前学术界研究比较成熟的无害化处理技术方法具体包括：生态燃料焚烧技术，主要根据畜禽粪便的特点与属性，例如高寒地区牛粪就常常运用于自然干燥进行收集采集，农牧区家居进行燃烧取暖等，生态天然无污染产生的废渣无害无臭无味并可以进行农田肥料还田[5]；人工沼气生态技术，主要适合于海拔相对降低、气候温暖、保温技术和效果明显相对较好地区，进行人畜粪便、生活垃圾以及农用废弃物杂物等原料进行温度提升进行发酵，经过高温处理消除病菌、虫卵以及异味等，产生可以燃烧的清洁生产燃料便于农户的日常所需，其中经过高温处理的残留物也是尚好的发酵生物有机肥可进行农业还田；高附加值能源技术，主要利用现代工艺生产技术进行畜禽粪便废弃物消毒、烘干、压缩以及热解等流程，制作高性能工业燃料、发电能源燃料等以便实现粪便废弃物的高效利用价值。

3. 畜禽粪便无害化处理技术存在主要问题和解决措施

3.1. 畜禽粪便无害化处理技术存在主要问题

主要表现在以下方面，高寒农区农牧业经济发展缓慢滞后，畜禽养殖技术相对较低，种养结合程度普遍偏低，“养畜不种地、种地不养畜”现象明显普遍存在，畜禽生态养殖不尽人意，畜禽饲料营养管理不严格，营养吸收率较低，排放污染效果严重，处理成本能耗大、成本高、效率低，高寒缺氧条件之下难以发挥沤肥良好效果，具有明显的技术困难和阻碍因素；农牧区简单的畜禽粪便的发酵还田施肥效果不够明显，政策支持力度缺乏，畜禽养殖、农田种植以及农畜有效结合的力度远远不够，投入产出比明显不对称，环保意识明显不足，社会参与机制有待共同完善，制约环境瓶颈问题凸显，市场经济效益难以综合有效发挥作用和效果。

3.2. 畜禽粪便无害化处理技术解决措施

主要解决措施总结如下：制定科学合理、体系完备、符合高寒地区畜禽养殖的饲料营养标准和添加剂使用配比量，提高畜禽养殖饲料营养化充分吸收和利用，减少营养物质的流失和浪费，以降低氮、磷养分流失为主、提高蛋白质含量、添加催化剂、酶制剂等微量试剂以便平衡营养技术水平，减少饲料添加抗生素含量，提高畜禽养殖的多种营养物质的需求，减少降低畜禽粪便养分含量和数量，控制重金属含量增加，不断减少对生态环境的影响和制约；建立高寒地区生产有机肥系列标准体系，明确规定生产建设全面质量管理体系，按照合理开发、有效利用、资源安全的生态发展理念，有效的进行畜禽粪便残留物的常规检测和污染防治技术，确保肥料的安全生产、农田生态平衡以及农产品质量安全；有效地将畜禽粪便减量化、资源化、利用化进行综合有效利用，进行有效的研发和转化利用，提升无害化处理的质量、效率以及水平，积极引导和鼓励第三方资质、农户以及专业团队进行科研、研制以及推广有效衔接，促进有机肥生产推广，不断提升耕地质量的提质增效效果，农产品品质以及促进农业经济的可持续增长。

4. 结束语

“十四五”时期国家生态环境建设和可持续发展面临重要的发展历史机遇和前所未有的发展前景, 高寒地区畜禽粪便作为重要的农牧业废弃物资源之一, 农牧业废弃物减量化、资源化以及利用化面临新的研究方向和路线, 社会各界要紧紧结合和利用各种有利技术、方法以及措施进行未来重要方向的科研攻关, 发挥其畜禽废弃物资源的利用潜能和潜在价值, 促进农业、牧业以及生态环境的可持续发展[6] [7]。

基金项目

西藏自治区科技厅重点研发及转化项目“规模养殖场畜禽废弃物资源化利用研究与应用”(XZ201901NB05)。

参考文献

- [1] 中国环境全国生态环境信息平台[EB/OL]. <http://www.cenews.com.cn/>
- [2] 2020年西藏自治区统计年鉴[Z].
- [3] 彭靖. 对我国农业废弃物资源化利用的思考[J]. 生态环境学报, 2019(8): 22-28.
- [4] 张莉敏, 刘合光, 罗良国. 我国农业废弃物资源化利用的激励机制研究[J]. 农业环境与发展, 2019(3): 31-43.
- [5] 刘书楷. 从资源经济学原理论废弃物资源化问题从资源经济学原理论废弃物资源化问题[J]. 农业环境科学学报, 2020(10): 12-16.
- [6] 陈艳琴. 废弃物资源化企业与科技界的合作[J]. 中国物资再生, 2018(25): 33-37.
- [7] 王芳, 李洪远. 绿化废弃物资源化利用与前景展望[J]. 农机使用与维修, 2018(12): 32-35.