

高寒地区畜禽粪便无害化处理创新技术模式研究

张华国

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

收稿日期: 2021年3月26日; 录用日期: 2021年4月30日; 发布日期: 2021年5月7日

摘要

畜禽养殖行业在我国不同生产区域呈现逐年增长和快速发展态势, 畜禽养殖粪便无害化处理技术与有效模式不仅成为学术界日益讨论的热点话题和讨论重点, 作为我国西南边陲的西藏自治区地处高寒山区、氧气稀薄以及自然生态环境原始脆弱, 如何有效的进行高海拔地区畜禽养殖粪便无害化处理技术与有效模式深入研究显得尤为迫切, 对于保护西藏碧水蓝天、生态环境治理以及农产品质量安全等一系列方面具有显著重要的意义, 本文主要深入分析和论述高寒地区畜禽粪便无害化、资源化和利用化的重要性, 通过深入调查和研究总结归纳高寒地区畜禽粪便无害化处理创新技术模式的理论探索, 对于积极推进加快高原生态环境保护的创新发展方向和循环农牧业可持续发展提供可供参考的理论依据和创新思路, 仅供科研学术界进行参考与学习。

关键词

高寒地区, 畜禽粪便, 无害化处理, 创新技术, 模式

Research on Innocuous Treatment Innovation Technology Model of Livestock Manure in Alpine Region

Huaguo Zhang

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

Received: Mar. 26th, 2021; accepted: Apr. 30th, 2021; published: May 7th, 2021

文章引用: 张华国. 高寒地区畜禽粪便无害化处理创新技术模式研究[J]. 世界生态学, 2021, 10(2): 187-192.
DOI: 10.12677/ije.2021.102020

Abstract

Livestock and poultry industry is growing and developing rapidly year by year in different production areas of China. The harmless treatment technology and effective mode of livestock and poultry manure has not only become a hot topic and focus of discussion in the academic circles, but also how to effectively carry out the high sea pollution control in Tibet Autonomous Region, as the southwest border of China, which is located in the alpine mountains, with poor oxygen and primitive fragile natural ecological environment. It is particularly urgent to deeply study the harmless treatment technology and effective mode of livestock and poultry manure in Tibet, which is of great significance to the protection of Tibet's blue water and blue sky, ecological environment management and the quality and safety of agricultural products. This paper mainly analyzes and discusses the importance of harmless, resource and utilization of livestock and poultry manure in alpine regions. This paper summarizes the theoretical exploration of innocuous treatment of livestock manure in alpine regions, which provides theoretical basis and innovative ideas for actively promoting the innovative development direction of plateau ecological environment protection and sustainable development of circular agriculture and animal husbandry, and is only for reference and learning of scientific research academia.

Keywords

Alpine Region, Livestock Manure, Harmless Treatment, Innovative Technology, Mode

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. 引言

“十三五”时期国家逐步推进循环经济发展体系构建，全国各个地区因地制宜呈现出各具发展特色的技术推广模式，作为西南边疆的西藏自治区面临规模化养殖场范围扩大和畜禽粪便排泄物的递增，大量排放污染物逐年递增致使生态环境面临挑战，通过近几年西藏深入开展大力摸索工作，因地制宜、科学探索、勇于实践不断的积极推进畜禽废弃物资源化、无害化和利用化的进程，工作和成果取得了相应的成绩，但是面对解决长期畜禽污染物定点、定量微观观测研究以及实现全方位的资源化、无害化和利用化等目标实现具有方方面面的差距，西藏不同生态发展区域具有不同自然属性和特点，发展畜禽养殖、促进经济增长的同时也面临着生态资源环境承载的制约和面临的矛盾，如何有效开展和挖掘畜禽养殖废弃物合理有效利用的创新发展模式，有效减少畜禽废弃物资源处理压力，提升集约化处理技术方式，有效减少高原生态自然环境的面源污染治理起到了非常重要的作用，本文主要阐述高寒山区畜禽养殖废弃物资源无害化、资源化和利用化的重要性，由此基础上进行以西藏畜禽养殖废弃物处理创新技术为例进行总结、调查和归纳高寒地区畜禽粪便无害化处理创新技术模式的理论探索，以期为国家“十四五”时期进一步推进加快高寒区域畜禽养殖废弃物处理和循环经济可持续发展提供创新思路和研究方向，仅供科研学术界进行参考与学习。

2. 积极推进畜禽废弃物资源无害化、资源化和利用化重要性

大力推进高寒地区畜禽养殖废弃物资源化利用、无害化处理、利用化推进是积极落实国家相关部门

重要部署和安排,推进农牧业供给侧结构性改革和创新,有效推进和全面落实循环经济发展、有效治理农业面源污染、改善人居环境等方面的重要体现和具体工作。

从国家发展层面来看,“十三五”初期,2016年由中央财经领导小组第十四次会议明确指出积极加快推进畜禽养殖废弃物处理的无害化、资源化以及利用化问题,重点指出“中国畜禽业产业化养殖关系全国6亿多农村居民生产建设生活环境、关系农村能源革命资源建设、关系广袤耕地土壤地力改善、关系区域农业面源污染治理,关系到农业经济发展建设的根本,关系到影响到全球气候变化趋势,明确提出的畜禽养殖废弃物处理的无害化、资源化以及利用化问题是一件利国利民利、长远的大好事、打实事。”上述国家提出的政策建议对于宏观经济建设与发展层面具有深远的意义,涉及自然生态环境保护、国家能源储备建设、农业经济发展以及热门的全球气候变化的问题的研究趋势[1]。

从区域发展层面来看,根据国家生态文明建设规划的总体要求,明确提出了“积极贯彻落实绿色发展的理念,提升不同区域人居宜居生活水平,保护祖国青山绿水白云,促进自然生态平衡发展,坚持以人为本,自然和谐,发展经济与环境保护协调推进的共荣局面。”上述区域经济发展协调方面对于推进畜牧业生产的产能指明了正确的方向,提出畜牧业转型升级的生态、环境以及经济相互协调的均衡发展 and 制约,具体要求细则方面明确提出了区域因地制宜加快畜禽养殖生产过程中产生的废弃物处理和利用,坚持废弃物资源化、能源化、肥料化利用相结合的举措,明确了循环经济、生态养殖以及综合有效利用相结合、协调发展理念。

从高寒藏区发展层面来看,作为藏区牦牛、绵羊以及畜禽养殖产业化推进的重要省区畜禽养殖业的迅速发展已经成为高原农牧民增收致富、促进高原“三农经济”、维护边疆稳定等方面发挥积极促进作用,满足高原人民的生活需求、物质需求、经济需求起到应有作用和明显的效果,但是面临高原自然环境、生态危机以及污染排放等问题严重制约和影响畜牧业自身的可持续健康发展、人身健康以及相关产业链结合等,影响人民的生活质量和品位、粪便无效处理造成人畜疫病、雨水泛滥造成饮用水源污染、蚊蝇滋生蔓延疾病传染等问题,众多的问题已引起社会界和学术界高度关注和热议,学术界主要集中在合理有效利用和处理方面,即废弃物变废为宝、资源循环利用以及新型环保技术开发和深入研究等方面;社会界主要致力于研究、出台以及制定《某某区域畜禽规模养殖废弃物实施意见》、《某某区域畜禽规模养殖废弃物实施方案》、《某某区域畜禽规模养殖污染防治条例》以及《某某区域畜禽规模养殖废弃物排放标准、储藏标准、堆肥标准、技术标准等》等条例的法律法规和技术标准制定、颁布以及实施等工作。

总而言之,高寒地区畜禽粪便无害化处理创新技术模式的研究是立足于国家发展的可持续战略需求,严格落实党中央和国务院的重要举措和办法,是进一步全面推进畜禽养殖废弃物资源综合化利用指导意见,完善“创新、协调、绿色、开放、共享”创新发展理念为一体;有效促进加快农业供给侧结构性改革、平衡区域经济发展、实现畜牧业提质增效、农业清洁生产“四化同步”(即,有效促进国家工业化、信息化、城镇化以及农业现代化同步发展,让科技创新发展成果更加服务于、完善于、贴近于全民共享)以及绿色可持续发展,推进促进区域一、二、三产融合创新发展具有重要现实意义;有效的化解、减轻、改变畜禽废弃物资源对自然生态环境造成制约和压力,逐步实现废弃物资源合理有效利用,变废为宝、变污为宝、高效循环再利用,以及有效的改善和促进高原畜禽肉质安全、数量渐增以及经济增长。

3. 高寒地区畜禽粪便无害化处理创新技术模式的理论探索

青藏高原具有特殊的高海拔、温差悬殊以及紫外线强烈等自然属性,不同地域也具有不同的特殊属性和区位优势,当前循环经济发展日益推进的进程当中创新畜禽粪便污染物有效处理技术及模式经过多年的技术创新、凝练和应用,取得了良好的效果和示范带动性,总结归纳出以西藏自治区畜禽废弃物资

源高效利用的方式与方法, 即, 集中收集发酵能源转化技术模式、堆肥发酵就地还田种养技术模式、基质产品深度开发技术模式、集中达标排放技术模式等四种技术模式, 为今后树立典型生态区域畜禽废弃物高效合理利用树立典型样板和实践经验, 促进高海拔地区经济、生态以及社会的持续稳定。

3.1. 集中收集发酵能源转化技术模式

技术模式内容: 主要适用于大型养殖场畜禽粪便以及污水等密集化处理方式, 集中于畜禽养殖废弃物收集、运输、储藏、综合处理等方式, 同时配合以居民片区生产生活、大面积农田生产建设、果蔬林地改造等方式, 以专门生产可再生能源为主要目标, 进行以沼气生产和建设的高密封厌氧性发酵, 产生天然型的沼气供农户进行燃料的消耗和生产所用, 所产生的剩余残渣、废液进行固态和液态分离, 其中沼液就地还田以便供农作物生长需求, 沼渣可以进行肥料化生产。主要优缺点: 优点可进行集中处理, 减少污染物扩散, 实现专业化运行, 资源高效利用; 缺点前期投资力度较大, 处理成本较高, 后期维护成本较高, 增温技术层面需要更加高层次的技术或设备(见表 1)。

Table 1. Summary of main contents, advantages and disadvantages of innocuous treatment innovation technology mode of livestock manure in Alpine Region

表 1. 高寒地区畜禽粪便无害化处理创新技术模式主要内容、优缺点汇总

畜禽粪便无害化处理创新技术模式	主要内容	优点	缺点
集中收集发酵能源转化技术模式	畜禽养殖废弃物粪便以及污水等密集化处理方式, 集中于畜禽养殖废弃物收集、运输、储藏、综合处理等方式, 同时配合以居民片区生产生活、大面积农田生产建设、果蔬林地改造等方式, 以专门生产可再生能源为主要目标。	优点可进行集中处理, 减少污染物扩散, 实现专业化运行, 资源高效利用。	缺点前期投资力度较大, 处理成本较高, 后期维护成本较高, 增温技术层面需要更加高层次的技术或设备。
堆肥发酵就地还田种养技术模式	畜禽养殖废弃物批量化对于粪便、尿液以及污染物等集中处理, 方式比较多样化, 主要采取条垛式、凹槽式、堆积式、升温式、添加式等方式进行敞开式和密封式处理, 多数出现在春季种植生产期间所进行相关的生物有机肥、沤制农家肥等, 农牧民普遍接受同时也是传统的还田技术模式。	畜禽粪便、尿液以及废弃物等资源收集范围广、种类繁多、处理技术、方式和方法较为简单易懂, 处理费用成本相对较低, 所产生的养分含量丰富, 便于农作物吸收和利用。	采取堆肥发酵受到自然环境的影响与制约有不同程度的效果, 受到环境温度影响较大, 并且占用空间、人力物力以及劳动力和相关设备购置等, 相对无形当中增加固定资产投资和人力成本。
基质产品深度开发技术模式	畜禽养殖废弃物通过技术转变为农业生产用基质产品, 属于培养基基质不具有能量传输过程, 可以提供大田以及温室栽培技术所属的原料培养基等分层次的原料基质。	可以充分的利用畜禽废弃物等排放物质进行新型产品的研发, 产品天然无害环保至上。	根据畜禽粪便的不同种类处理技术含量、技术体系以及产品登记标准各不相同, 同时投入的资金力度、科研成本等相对较大, 投入产出比相对失衡。
集中达标排放技术模式	畜禽养殖废弃物进行工业一体化集中收集、消毒、检测以及排放的过程, 绝大多数属于建设性配套设施或者集中收集、储藏转至相应部门集中进行规模化安全处理和排放的过程, 经过厌氧、耗氧的规模化技术处理, 进行脱氮、除磷以及排污等深度处理技术, 达到规模化、卫生化以及安全化的排放标准, 同时根据不同属性和特点产生不同的肥料产品等以供农业生产使用, 可以有效的形成畜禽粪便废弃物资源利用的产业发展链条, 积极推进畜禽养殖行业互助互推作用。	进行规模产业化运作、集中处理、减少污染排放以及产生高效附加值产品等。	相应配套技术体系资质型行业较少, 前期配套设备、运行成本相对较高, 储存设备、运输设备昂贵, 畜禽养殖行业经费难以承担治污成本等相关开支, 绝大部分属于国家、政府以及金融机构资质扶持型行业。

3.2. 堆肥发酵就地还田种养技术模式

技术模式内容：主要适用于大型养殖场畜禽及规模相对小、中型养殖场等粪便、污水以处理方式，也适合于小型农家农户的畜禽养殖技术方式，应用范围相对广泛，集中于畜禽养殖废弃物批量化对于粪便、尿液以及污染物等集中处理，方式比较多样化，主要采取条垛式、凹槽式、堆积式、升温式、添加式等方式进行敞开式和密封式处理，多数出现在春季种植生产期间所进行相关的生物有机肥、沤制农家肥等，农牧民普遍接受同时也是传统的还田技术模式。主要优缺点：优点是畜禽粪便、尿液以及废弃物等资源收集范围广、种类繁多、处理技术、方式和方法较为简单易懂，处理费用成本相对较低，所产生的养分含量丰富，便于农作物吸收和利用；缺点是采取堆肥发酵受到自然环境的影响与制约有不同程度的效果，受到环境温度影响较大，并且占用空间、人力物力以及劳动力和相关设备购置等，相对无形当中增加固定资产和人力成本(见表 1)。

3.3. 基质产品深度开发技术模式

技术模式内容：主要是畜禽粪便通过技术转变为农业生产用基质产品，属于培养基基质不具有能量传输过程，可以提供大田以及温室栽培技术所属的原料培养基等分层次的原料基质，比较常见的基质产品例如，以猪粪便、尿液为原料产生的藻类培养基；以牛羊粪为原料产生的蚯蚓繁殖培养基等等，企业等高新技术类型公司、科研院所等可进行有效的技术传输，采取物理和化学分离相互融合的技术体系，也是现代化高原农业进行农业资源环境利用有效组合创新方式和利用技术，属于现代新型产业朝阳产业。主要优缺点：优点是可以充分的利用畜禽废弃物等排放物质进行新型产品的研发，产品天然无害环保至上；缺点是根据畜禽粪便的不同种类处理技术含量、技术体系以及产品登记标准各不相同，同时投入的资金力度、科研成本等相对较大，投入产出比相对失衡(见表 1)。

3.4. 集中达标排放技术模式

技术模式内容：主要是根据中、大型畜禽养殖场的建设规模、产能以及日常废弃物排泄量进行工业一体化集中收集、消毒、检测以及排放的过程，绝大多数属于建设性配套设施或者集中收集、储藏转至相应部门集中进行规模化安全处理和排放的过程，其中多数属于经过厌氧、耗氧的规模化技术处理，进行脱氮、除磷以及排污等深度处理技术，达到规模化、卫生化以及安全化的排放标准，同时根据不同属性和特点产生不同的肥料产品等以供农业生产使用，可以有效的形成畜禽粪便废弃物资源利用的产业发展链条，积极推进畜禽养殖行业互助互推作用。主要优缺点：优点是可以进行规模产业化运作、集中处理、减少污染排放以及产生高效附加值产品等；缺点是相应配套技术体系资质型行业较少，前期配套设备、运行成本相对较高，储存设备、运输设备昂贵，畜禽养殖行业经费难以承担治污成本等相关开支，绝大部分属于国家、政府以及金融机构资质扶持型行业(见表 1)。

4. 积极推进加快高寒地区畜禽粪便无害化处理创新举措

“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，积极推进高寒地区畜禽粪便无害化处理技术模式研究意义深远，高原现代化农牧业发展面临新的环境、新的机遇、新的发展方式，如何有效的开展以国家提出的“减量化、资源化以及利用化”方向科研工作显得尤为迫切，通过认真的分析、总结以及归纳探讨出禽废弃物资源的利用潜能、价值以及利用技术方式等，为我们今后科研学术界、政策制定界等进行学术研究和政策制定打下了坚定地理论基础，为有效地促进高原农业畜牧业以及生态环境的可持续发展高效发展指明了方向。

5. 结语

今后积极加强产、学、研协同创新,完善配套技术创新体系、开展联合研究、协作创新、突破重点,把畜禽养殖废弃物无害化处理作为国家、区域粮食安全生产和生态环境保护等方面重要议程;加强污染源防控、有效治理、变废为宝、循环利用、优化布局,畜禽废弃物资源同人民生活、生活以及农牧业生产建设紧密联系,促进相关行业的共识和认知,积极推进畜禽养殖废弃物“全程控制、综合防治、因地制宜、种养结合、科学规划、循环利用”的总体原则进行精准管控;按照市场经济发展要求进行相关部门行业的市场化运作发展协同,加强财政、金融以及第三方部门的资金投资力度,鼓励企业作为发展主体通过 PPP 方式鼓励社会资源的融入,进行行业区域的整体化推进,充分发挥示范带动效应,形成建设一片发展一片的繁荣局面,推进畜禽污染物无害化处理健康可持续发展;推进与完善相关部门行业的政策制定标准、体系建设以及机制创新等,完善顶层设计研究、政策保护体系以及创新方式方法等,鼓励市场主体之间风险共担、利益共享的机制,构建部门联动机制、发挥市场共同体参与繁荣局面[2] [3]。

6. 研究展望

“高寒地区畜禽粪便无害化处理创新技术模式研究”尚属研究的初级阶段,是基于国内外文献理论与实践研究的综合性探讨,特别是对于脆弱的自然生态环境、高海拔特殊地理位置以及特殊创新发展模式等具有重要的研究意义,伴随高寒地区禽养殖产业的发展畜禽所产生的粪便问题日益严重,不仅对环境造成污染而且对于日常人居环境造成危害,但是大量的畜禽粪便也是巨大潜在的农业资源产物,结合高海拔地区生产建设需求,科学合理的探讨出集中收集发酵能源转化技术模式、堆肥发酵就地还田种养技术模式、基质产品深度开发技术模式、集中达标排放技术模式等四种技术模式,各种技术模式具有自身的属性和特点,适应与不同的方式和方法等,今后在技术模式研究领域深入实践与推广,技术与模式微观研究领域更加细化,多学科交融与互补更加完善,储备科技含量更加融入实践生产,新技术、新方法、新模式更加服务与保护原生态的自然环境,畜禽粪便废弃物资源优化组合更加合理科学,今后将不断的促进高海拔地区畜禽养殖科学合理发展、自然生态环境改善以及环境友好型社会的建设。

基金项目

农业农村部农村可再生能源开发利用重点实验室“基于生态发展理念下西藏农牧业循环发展模式研究”(项目编号:2017015)。

参考文献

- [1] 中国政府网[EB/OL]. <http://www.gov.cn/>
- [2] 李京,张丽敏.可持续发展视角下的我国农业废弃物资源化利用的思考[J].生态学报,2020(3):25-32.
- [3] 肖晓欢,王曙光,李丽芳.我国农业废弃物资源化利用政策性建议[J].环境科学学报,2019(5):36-46.