

Clean production and circular economy of livestock and poultry breeding industry

Yanfang Li

Beijing Siliang Technology Co., Ltd., Beijing, 100012, China

Abstract

Circular economy system is an ecological economic system characterized by clean production of products, resource recycling and efficient waste recycling. Cleaner production refers to the reduction of pollution from the source from the source to reduce or eliminate the harm to human health and the environment. The clean production of livestock and poultry breeding industry mainly includes: the use of new livestock and poultry feed, the control of water consumption, the renovation of breeding sheds, the collection and treatment of breeding wastewater, solid pollutant treatment, the use of dry manure cleaning process, etc. The circular economy mode of livestock and poultry breeding industry is to make full use of agricultural resources and adopt the combination mode of planting and breeding to develop ecological circular agriculture.

Keywords

clean production; circular economy; green agriculture; ecological breeding; combination of planting and breeding

畜禽养殖业的清洁生产与循环经济

李艳芳

北京四良科技有限公司, 中国 · 北京 100012

摘 要

循环经济体系是以产品清洁生产、资源循环利用和废物高效回收为特征的生态经济体系。清洁生产是指从源头削减污染,以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。畜禽养殖业清洁生产主要包括:使用新型畜禽饲料、控制用水量、养殖棚舍改造、养殖废水收集处理、固体污染物处理、采用干清粪工艺等。畜禽养殖业循环经济模式是充分利用农业资源,采取种养结合模式,发展生态循环农业。

关键词

清洁生产; 循环经济; 绿色农业; 生态养殖; 种养结合

1 引言

2021 年 7 月,经国务院同意,国家发展改革委印发了《“十四五”循环经济发展规划》。循环经济体系是以产品清洁生产、资源循环利用和废物高效回收为特征的生态经济体系。由于它将对环境的破坏降到最低程度,并且最大限度地利用资源,因而大大降低了经济发展的社会成本,有利于经济的可持续发展。

2 清洁生产

清洁生产,是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施,从源头削减污染,提高资源利用效率,减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放,以减

轻或者消除对人类健康和环境的危害。

以畜禽养殖业为例,主要的清洁生产措施如下:

2.1 使用新型畜禽饲料

采用低重金属含量、除臭型、高转化率以及营养均衡型饲料。同时适当地添加微生物制剂,如利用作物的青枝绿叶、秸秆等发酵制成青贮饲料等,以达到提升营养价值与转化率的双重目的。饲料中的蛋白质、矿物质等养分可通过添加适量氨基酸来促进物质平衡。同时,在猪、鸡饲料中合理应用多种酶制剂可以将不易消化的磷转变成有效磷,以减少畜禽粪便中磷物质的含量。

2.2 节约养殖用水

优化供水、饮水方式,依据畜禽养殖的情况确定,计算出满足其生长所需要的供水量,进行配水情况的改进;同时,引入先进的供水设施,避免在养殖期间发生渗、漏、滴的情况,提升水资源的利用效率,减少废水体积。冲洗用水的改进,主要是在不同的条件下,依据畜禽排泄量、排泄频率的情况来控制冲洗用水的总量,以减少污染。

【作者简介】李艳芳(1978-),女,中国山西阳泉人,本科,环保中级,从事水污染防治研究。

2.3 养殖棚舍搭建

畜禽棚舍的改造，首先要对当地情况进行分析，科学合理地选择棚舍地址，然后借助相关的设备将养殖条件控制在合理范围之内。同时，应依据不同养殖的畜禽品种，选择合适的棚舍主体类型。例如微生物发酵床畜禽养殖场，既可以解决养殖效益问题，又可以及时处理产生的污染物。此外，对养殖场地进行改造时要充分考虑粪便、污水排放等因素，以形成清洁、舒适、安全的养殖环境，从源头上尽可能减少对环境造成的污染。

2.4 养殖废水处理

将每个环节产生的废水进行收集处置，在将干物质进行分离、贮存后，通过物化处理、生物处理或自然生态处理等方式，降低化学需氧量(COD)浓度、氨氮浓度、悬浮物(SS)浓度、抗生素含量、色度和恶臭气味。

2.5 固体污染物处理

畜禽粪便能够经过直接燃烧转化为热能或者经厌氧发酵生成沼气。利用厌氧发酵技术处理畜禽养殖废弃物，可获得沼气，其特性与天然气相似，可以作为清洁能源，经过燃烧转化成热能。利用畜禽粪便生产乙醇是另外一种资源化处理方式。利用微生物的酶解作用，将纤维素转换成还原糖，然后再利用微生物的酶解作用将还原糖转换成乙醇。

2.6 清粪工艺

清粪是畜禽养殖的重要环节，直接影响到生态与效益。干清粪一般采用分流制排水，粪便可与污水分离，污水集中处理，粪便高温发酵后可作为肥料使用，因此更加清洁环保。通过将污染物集中收集干燥，减少了污染，并且有利于对清理的粪便进行资源化利用。

3 循环经济

循环经济，完整的表达是资源循环型经济。以资源节

约和循环利用为特征、与环境和谐的经济发展模式。强调把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源”的反馈式流程。其特征是低开采、高利用、低排放。所有的物质和能源能在这个不断进行的经济循环中得到合理和持久的利用，以把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度。

3.1 基本原则

它要求遵循生态学规律和经济规律，合理利用自然资源和环境容量，以“减量化、再利用、再循环”为原则发展经济，按照自然生态系统物质循环和能量流动规律重构经济系统，使经济系统和谐地纳入自然生态系统的物质循环过程之中，实现经济活动的生态化，以期建立与生态环境系统的结构和功能相协调的生态型社会经济系统。

3.2 基本特征

传统经济是“资源—产品—废弃物”的单向直线过程，创造的财富越多，消耗的资源 and 产生的废弃物就越多，对环境资源的负面影响也就越大。循环经济则以尽可能小的资源消耗和环境成本，获得尽可能大的经济和社会效益，从而使经济系统与自然生态系统的物质循环过程相互和谐，促进资源永续利用。

4 养殖业循环经济模式

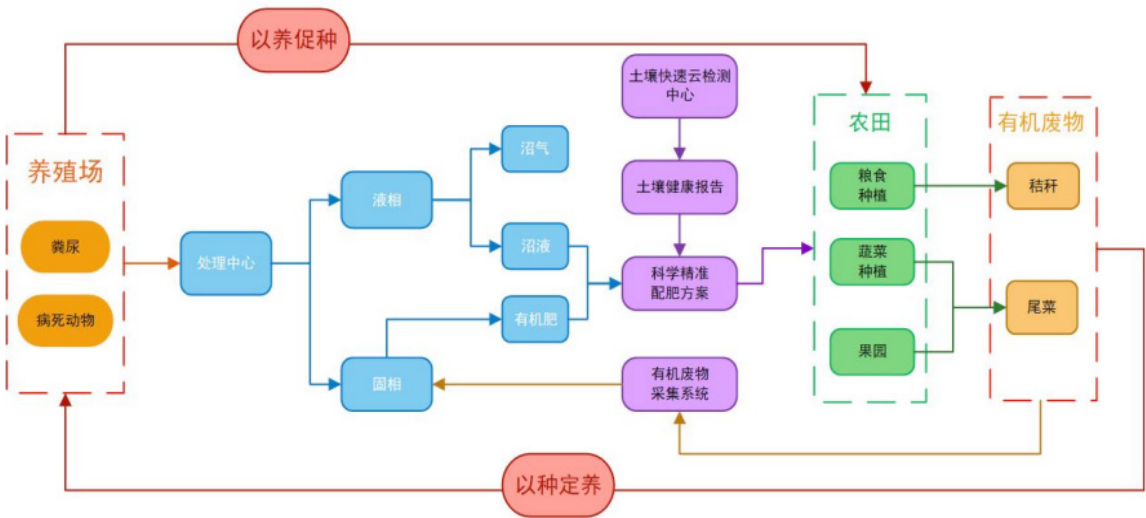
4.1 目前养殖业问题

随着农业经济结构的不断调整和优化，养殖业得到了迅猛发展，但其快速发展的同时，产生大量粪便、污水、臭气及沼气，沼气排前及排后强化处理，已不可避免地出现严重的环境污染，也给生态环境带来很大压力。

4.2 养殖和种植循环经济模式

充分利用农业资源，采取种养结合模式，以种补养、以养促种，发展生态循环农业，对节约资源，减少环境污染，实现农业可持续发展，具有十分重要的意义。

粪肥利用种养循环示意图



种植业的发展为养殖业提供了优质的饲料；养殖业为沼气工程提供了充足的原料；沼气工程产生的沼液、沼渣，一方面为种植业提供了高效的有机肥和农药，冬季在蔬菜大棚点燃沼气，可以提高大棚温度，促进作物生产，同时，沼气也可以作为气体肥料，在农作物使用，能提高农作物的产量和品质；另一方面沼液也可作为畜禽添加饲料，冬季在畜禽圈舍点燃沼气，可以提高圈舍温度，加快畜禽生长速度。

在农业生产领域，农作物的种植和畜禽、水产养殖本身就要符合自然生态规律，通过先进技术实现有机耦合农业循环产业链，是遵循自然规律并按照经济规律来组织有效的生产。包括如下内容：

一是种植——饲料——养殖产业链。根据草本动物食性，充分发挥作物秸秆在养殖业中的天然饲料功能，构建种养链条；

二是养殖——废弃物——种植产业链。通过畜禽粪便的有机肥生产，将畜禽粪等养殖废弃物加工成有机肥和沼液，可向农田、果园、茶园等地的种植作物提供清洁高效的有机肥料；畜禽粪便发酵后的沼渣还可以用于蘑菇等特色蔬菜种植；

三是养殖——废弃物——养殖产业链。开展桑蚕粪便养鱼、鸡粪养贝类和鱼类、猪粪发酵沼渣养蚯蚓等实用技术开发推广，实现养殖业内部循环，有利于体现治污与资源节约双重功效；

四是生态兼容型种植——养殖产业链。在控制放养密度前提下，利用开放式种植空间，散养一些对作物无危害甚至有正面作用的畜禽或水产动物，有条件地构筑“稻鸭共育”“稻蟹共生”、放山鸡等种养兼容型产业链，可以促进种养兼得；

五是废弃物——能源或病虫害防治产业链。畜禽粪便经过沼气发酵，产生的沼气可向农户提供清洁的生活用能，用于照明、取暖、烧饭、储粮保鲜、孵鸡等方面，还可用于为农业生产提供二氧化碳气肥、开展灯光诱虫等用途。农作物废弃秸秆也是形成生物质能源的重要原料，可以加以挖掘利用。

4.3 相关技术支撑

①饲料中添加适量合成氨基酸技术：为降低粪便中氮元素与臭气含量，可在饲料中添加适量合成氨基酸技术，并将粗饲料减少2%，而且还能将粪便氮的含量减少约20%。

②合成麦性饲料：合成麦性饲料，提高粗蛋白与物质能量消化率，使饲料在体内转化加快，一定程度上降低粪便氮元素的排放含量。

③掺入微生态调控剂的环保型饲料：在畜禽喂养中，给予低蛋白加上合成氨基酸，掺入微生态调控剂的环保型饲料可降低臭气排放，大幅度降低氮、硫化氢含量。

④种养结合综合养殖技术：利用畜禽排泄的粪尿经干化与固液分离，将粪渣制成有机肥用于农林作物的种植，分离后的污水被送至沼气池生产沼气，而沼液作为基肥、追肥被运送至农林地中，使其在生态循环中提高物质利用率。

⑤利用微生物发酵垫料的环保养殖技术：按照比例混合米糠、谷壳、木屑，然后加有益微生物菌群进行发酵作垫料，当畜禽排泄出粪便后可经垫料吸附、利用，转化成有机肥供农林户田间、果林间应用，实现免清扫、免冲水、零排放。

⑥绿色有机肥利用及污水处理过程：在很多规模化养殖场内建设专门的有机肥料加工工厂，可以让大量的粪尿排放得到相应技术处理，进而变废为宝，实现资源重复再利用。

5 结语

当前规模化养殖正处于迅速发展阶段，对养殖粪污进行彻底处置和合理利用已成为制约养殖企业可持续发展的关键所在。我国耕地质量退化、土壤有机质匮乏，碳汇潜力巨大。实现碳中和目标除了采用新能源等工业减排路径外，通过种养废弃物还田利用和土壤固碳。在合理发展规模养殖、调整养殖结构与布局的同时，推行清洁生产，治理养殖污染，切实做好种养结合、环农一体，最终实现提质增效、水土共治，发展循环经济，才是将环境压力转变为可持续发展动力的根本解决方案。

参考文献

- [1] 刘长灏.对循环经济概念及内涵的再思考.环境保护科学, 2009, 35(1): 130-133.
- [2] 吴德峰.“猪-藻-草”生态养殖工程模式与循环经济之探讨.中国农学通报, 2006:116-121.
- [3] 奚旦立.清洁生产与循环经济[M].化学工业出版社, 2009.
- [4] 严良政, 朱金城, 林成先, 矫学成, 养猪业清洁生产途径与循环经济发展模式探讨, 再生利用, 2011.
- [5] 刘志奇.生态养殖与畜牧业可持续发展分析[J].今日畜牧兽医, 2020, 36(6): 54.