

“养猪-沼气-种菜”生态循环农业模式

陈直¹, 王志勇¹, 张晓伟¹, 王炳勋¹, 王浩宇¹, 程泽强^{1*}, 王利平², 周磊³, 张亚彬⁴

(1. 河南省农业科学院院县共建项目, 河南郑州 450000; 2. 河南省三门峡市渑池县畜牧局, 河南渑池 472400;

3. 河南省周口市永欣饲料有限公司, 河南周口 466000; 4. 河南省周口市永欣种猪繁育有限公司, 河南周口 466000)

摘要:“养猪-沼气-种菜”生态循环农业是指以沼气生产工程为中心, 以蔬菜种植为前提, 以养猪为源头的养殖、沼气、种植、水产等多业结合不同循环类型的生态循环系统, 探索并建立“养猪-沼气-种菜”三位一体的循环生态农业模式, 包括沼气、沼液、沼渣的综合利用。通过分析“养猪-沼气-种菜”生态循环农业模式在生产中存在的一些问题, 为解决“养猪-沼气-种菜”生态循环农业模式存在的问题提供参考。

关键词:养猪; 沼气; 种菜; 模式; 生态循环农业

1 目前猪粪便处理存在的问题

近年来, 中国生猪规模养殖得到了快速发展, 2015年中国生猪出栏70825万头, 其中出栏500头以上的规模养殖场占猪44%, 年出栏500头以下的规模养猪户占猪56%。例如, 一个万头猪场每天产生猪粪8-10吨, 粪尿污水50-90吨, 造成的环保问题十分严重、突出, 若猪场粪污处理不当, 将对空气、水源和耕地产生极大的危害。

2015年中国蔬菜种植面积达到3亿多亩, 年产量超过7亿吨, 人均占有量500kg, 均居世界第一位, 但利用猪场排放达标的沼液、沼渣种植的蔬菜很少。利用猪场处理的粪污种植蔬菜符合中国国情的规模化养猪粪污处理及利用的环保模式, 对实现标准规模化养猪可持续发展具有重要意义。目前中国养猪粪污处理存在如下问题。

1.1 养猪场(户)没有考虑粪污环境污染的危害性

我养猪我受益, 养猪场(户)很少顾及粪污对周边环境的影响, 养猪场(户)对猪场粪污大多随意处理, 很少对其进行集中堆放与治污处理, 这会严重影响农村的生态环境。大量的粪污不及时处理, 不仅破坏了农村的卫生环境, 还对农民居住环境和生活质量造成影响, 从而制约了农村经济的发展。

1.2 缺少资金投入成为解决粪污最大制约因素

目前养猪行业多数处于维持状态, 一个万头猪场一次性投入粪污处理设施需要500万元左右。如果没有国家和地方政府下放的专项资金, 猪场自身很难一次性筹集养猪废弃物治理资金并承担日常的运行费用。

1.3 猪场粪污处理技术有待提高

目前猪场粪污处理成本在4元/吨以上, 而猪场能承受的成本是不超过1.5元/吨, 粪污处理利用需要能源、肥料、饲料行业以的综合运用, 从总体上看单项技术是成熟的, 但是, 这些技术手段的成熟程度及其经济效果综合运用还有待于进一步提高。

1.4 猪场粪污处理规模化程度低

目前, 中国养猪业的发展和污染治理主要面临的问题是整体性规划和布局仍未完善, 种猪、商品猪规模养殖场(户)的建

场布局还没有完全纳入统一的管理, 导致农村生态环境较脆弱。粪污消纳容量较小的地区发展较大规模养猪项目, 会给水源地和周边环境带来严重影响。

1.5 养猪、种菜没有统一结合

目前中国养猪和种菜的格局是养猪场(户)不种菜, 种菜场(户)不养猪, 养猪场(户)不愿意把粪污低价出售给种菜场(户), 造成养猪场(户)没有足够的菜地消纳粪污, 种菜场(户)比较价格后, 不如使用化肥高效方便, 导致粪污存放过久, 流失污染严重。

2 猪场粪污污染对环境的影响

2.1 污染空气

猪场恶臭气体主要包括粪污在堆放过程中产生的 NH_3 、 H_2S 、吡啶等胺化物和硫化物。温室气体主要包括 CH_4 、 CO_2 、 N_2O 等。研究表明, CH_4 对气候变暖的贡献约15%, 其中以养殖业排放的 CH_4 最多, 中国畜禽粪污 CH_4 年排放量约占全球的5%^[1]。这些有害气体散布到空气中会成为酸雨形成的影响因素之一。

2.2 污染水体及土壤

未经处理或处理不彻底粪污, 一部分氨以氨气的形式挥发到空气中, 另一部分被氧化成硝酸盐, 其中一些滞留于土壤表层对土壤造成污染, 更多的是渗入地下水或随地表水流入江河, 使水中硝态氮超标, 造成污染^[2]。

3 采用“养猪-沼气-种菜”生态循环农业模式处理粪污

3.1 做好粪污处理

3.1.1 实行粪污收集和固液分离措施。建造猪舍时, 地面要做倾斜设计, 以 15° 为最佳角度, 这样可以自动有效地分离猪粪尿, 然后采用人工干清粪工艺。最后把干粪直接运输至堆肥场, 统一经好氧发酵转化为有机肥; 余下的液体则流入沼气池(灌)进行相应处理。

3.1.2 沼气生产。污水二级厌氧发酵: 经过固液分离后的污水进入酸化池经过预处理后, 进入一级厌氧发酵池(灌)进行处理。污水在一级厌氧发酵池(灌)中的停留时间是50h, 然后进入厌氧池进行二级厌氧发酵80h, 产生的沼气进入贮气罐进行能源利用。

沼液的利用: 污水厌氧发酵产生的沼液, 可以直接用于周边蔬菜地生产有机蔬菜; 沼渣的利用: 沼渣可以作为蔬菜底肥和追肥, 1000-1500kg/亩。

3.2 猪场利用减污生态环保技术措施

3.2.1 可消化氨基酸平衡技术。猪的不同生长阶段所需要的营养成分有所不同, 需要合理配制营养均衡, 还要有效降低蛋白质日粮的用量, 使猪群抗病力增强。

3.2.2 酶制剂调控技术。对不同饲料原料确定不同的非淀粉多糖酶或植酸酶的添加量, 可用以控制减少粪尿氮、磷排泄和

通信作者: 程泽强, 男(1971.09-), 河南省农业科学院科技成果示范推广处副处长, 副研究员, 硕士, 现从事科技成果示范推广管理工作, 研究方向: 农作物遗传育种、科技规划、生态循环农业。

NH₃、H₂S 的排放。

3.2.3 利用微生态调控技术开展药残控制和 NH₃、H₂S 减排。应用微生态制剂 EM 取代饲料中抗生素的添加,进行药残控制。其中 EM 菌剂是一种多种有益菌的混合制剂,可以使猪自身形成良好的微生态环境,这可以通过维持猪群肠道正常生理功能来提高饲料利用率,从而加快猪的生长发育。

3.3 对猪场粪便的综合利用

利用猪场粪便产生的沼气、沼液、沼渣即“三沼”种植蔬菜,实现“养猪-三沼-种菜生态循环农业良性发展。

“三沼”在蔬菜种植业上的应用。沼气:主要用来燃烧,在农业上,不仅可以为蔬菜大棚提供温度与光照,经燃烧产生的二氧化碳是蔬菜生长的气肥。沼液:由于沼液中含有氨基酸和某些抗生素因子,可以有效杀灭病菌。因此,用于浸种、育秧、叶面喷施、

水培蔬菜都有良好的效果及有明显抑菌作用。沼渣:作基肥,每亩施腐熟沼渣 2000-2500 kg;作追肥,每亩追施 1500 kg。

参考文献

- [1] 陈丹丹,谷子林,王圆圆,等. 畜禽粪便污染及其防治措施的研究 [A]. 中国畜牧兽医协会. 7 生态环境与畜牧业可持续发展学术研讨会暨中国畜牧兽医学会 2012 年学术年会和第七届全国畜牧兽医青年科技工作者学术研讨会会议 [C]. 北京:中国农业出版社, 2002.
- [2] 江苏农科院. 攻克畜禽粪便污染问题 [J]. 兽药与饲料添加剂, 2002(7):48.
- [3] 刘卫东,黄炎昆. 鸡场粪便的综合治理 [J]. 畜牧兽医杂志, 2000, 19(1):25. 2016-4-21

(上接第 37 页)

TP0.35 吨 / 年、氨氮 1.54 吨 / 年。泸沽湖流域对 COD 排放总量贡献最大的污染源是人畜粪便,占总量的 52%,人畜粪便和农田固废,分别占总量的 26% 和 25%;其次是农村垃圾和农田固废,分别占总量的 31% 和 20%,再次是人禽粪便和农村生活污水,分别占总量的 20% 和 12%。

3 农业面源污染治理的基本原则

3.1 指导思想

以稳定保持湖泊地表水 类水质标准为目标,坚持“保护优先、预防为主、防治结合、协同管理”的方针,以最大限度的削减农业面源污染物为核心,优化农业生产方式,调整优化农业产业结构,提升土壤对污染物的吸纳能力,采取灌排分设,应用水肥一体化技术,科学用水,让农业、农村用水定向定位排入截污管池,不让一滴农用污水进入湖泊。

3.2 基本原则

一是坚持“保护优先、预防为主、防治结合”的原则,采用工程减排、结构减排、管理减排的综合集成技术实现防治结合。二是坚持“分区治理、综合保护”的原则,针对农业面源污染物的类型分布,采取有针对性的综合防治措施。三是坚持“以测土配方施肥技术为核心,应用综合集成技术”的原则。四是坚持“作物无膜化栽培及产量补偿”原则。五是坚持“推广应用高效肥料及肥料差价补偿”原则。

3.3 治理技术路线

泸沽湖景区农业面源污染治理的技术路线是应用工程技术,依照灌排分开,合理布局和建设田间灌排系统,实现农村农业污水的定向、定位排入截污排管池,不让一滴农用污水进入泸沽湖。结合优化生产方式和产业结构,依据观光农业的特点,以测土为核心,按照土壤养分含量,制定施肥配方,最大限度的减少农田化肥的投入量。

4 2012 - 2015 年泸沽湖农业面源污染治理措施

根据泸沽湖景区农业面源污染物来源及产生情况,采取工程、农艺、生物三大措施,综合整治。

4.1 工程建设措施

主要针对农业用水治理。采取田间排灌渠系、田间道路、肥窖肥池、沉淀池的建设,实现农业用水灌排分开,定向定位排入排污管道。2012 年至 2015 年,通过三个项目立项批复,争取资金 550 万元,建成田间三面光灌渠 4 件,2123 m;排涝

沟渠 11 条,里程 10460 m;机耕路 2 条,里程 1790 m;沉淀池 10 个;沤肥池 62 个,基本解决山垮河流域 1860 亩农田用水的定向定位排放。日处理农业用水能力达 15 吨 / 天,人畜粪便 210 吨 / 年,处理田间秸秆、杂草及有机生活垃圾的能力为 375 吨 / 年,解决了田间机耕作业问题及田园观光的通达问题。减少污染物负荷排放 COD46.85 吨 / 年, TN5.54 吨 / 年, TP 0.81 吨 / 年, NH₃-N3.89 吨 / 年。

4.2 农业措施

主要针对农业用肥带来的渗透性、流失性水体污染问题,采取主要措施是大力应用推广测土配方施肥技术,调整用肥结构,提高肥料利用率,减量化肥使用量。依据土壤年测试数据,土壤养分丰缺指标模型,土壤养分丰缺指标方程,氮、磷、钾丰缺指标线性方程及线性方程图,测算制定施肥配方,推行按方施肥。2012 年至 2015 年,累计推广缓控释肥 4800 亩次,史丹利复合配方肥 1100 亩次,测土配方施肥覆盖率达 91%,基本转变了滥用氮肥的习惯。肥料使用量比习惯施肥亩下降纯量 2.6 kg,折合实物 13.6 kg,年减少化肥用量 58.5 吨,减少 COD 16.59 吨 / 年, TN 1.86 吨 / 年, TP 0.15 吨 / 年, NH₃-N 2.07 吨 / 年。

4.3 生物技术措施

主要针对田间作物秸秆,杂草,人畜禽粪便,农村生活有机垃圾氨化处理,种植绿肥及绿肥压青还田,根茬还田,过腹还田技术,集造增施有机肥。按照测土配方施肥技术应用规范要求,培肥地力,2012 年至 2015 年,累计推广冬闲田绿肥净种 1.2 万亩次,通过压青还田,根茬还田,过腹还田,亩增加有机肥投用量 224-325 kg,采用生物快腐技术,采取应用沤肥池沤制,田间及房前屋后堆肥的方式,年处理 4232 亩田间秸秆、杂草 4232 吨,人、畜、禽粪便 5800 吨,农村有机生活垃圾 300 吨,减少污染负荷排放 COD 5.03 吨 / 年, TN 0.32 吨 / 年, TP 0.13 吨 / 年, NH₃-N 1.82 吨 / 年。

总而言之,测土配方施肥技术是农业面源污染治理的核心重要技术措施之一,以测土配方施肥技术为核心,综合组装应用田间工程技术、生物快腐技术、土壤有机质提升技术,按照土壤养分含量,因缺补缺,缺什么、补什么,缺多少、补多少,能最大限度的减轻农田污染负荷,推进化肥零增长,逐步实现精准施肥,打造农田的良好生态环境。