

畜牧渔业专刊

「导读」

“工厂化”订单养殖将成为现实

（六版）

渤海综合治理长抓不懈

（七版）

■ 专家访谈

综合施策鼓励粪污还田利用

——访中国农科院农业环境与可持续发展研究所研究员董红敏

□□ 本报记者 崔丽 刘一明

畜禽养殖污染是当前社会关注的焦点问题。国家鼓励根据不同区域的资源和环境特点,选择经济适用的处理模式。但是,在粪污处理利用路径选择上,仍然还存在着一些误区,特别是环境相对敏感的地区粪水(浆)还田利用受限,养分损失严重,粪污应有的价值没有充分发挥出来,还对环境造成了负面影响。针对这一问题,记者专访了中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所研究员董红敏。

不同养殖场应选不同模式

记者:我国畜禽粪污处理和利用的整体情况如何?

董红敏:近年来,我国畜禽粪污资源化利用取得了明显的成效。目前全国585个畜牧大县整县推进畜禽粪污资源化利用,实现了畜牧大县全覆盖。此外,农业农村部还在150个果菜茶大县推广有机肥替代化肥行动。2017年全国畜禽粪污综合利用率达到70%,大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到82%,规模养殖场设施装备配套率63%。近期,生态环境部和农业农村部正在组织全国第二次污染普查畜牧业源普查,对畜牧业监测点和典型市场调查数据的初步分析显示,规模养殖场畜禽粪污综合利用量占产生量的比例已经达到80%以上。

记者:目前我国畜禽粪污处理和利用主要有哪些模式,该如何选择不同的处理模式?

董红敏:农业农村部门总结了一系列典型处理利用模式,主要包括粪污全量收集还田利用模式、粪污专业化能源利用模式、固体粪便堆肥利用模式、异位发酵床模式、粪便垫料回用模式、污水肥料化利用模式和污水达标排放模式等。另外,各地也结合当地实际,探索了各具特色的模式。这些处理模式总体上可以分为两类,一类是通过粪污发酵腐熟,达到肥料化利用的要求;一类是通过粪污深度处理,达到环境排放要求,每种模式都有其特征以及需要满足和配套的条件。对于肉牛、羊和家禽等规模化养殖场,污水产生量少,粪污主要为固体形态,鼓励进行堆(沤)肥或生产商品有机肥;生猪和奶牛等规模化养殖场,尿液和污水产生量大,粪污主要以粪水或粪浆形式存在。综合考虑技术和经济可行

- 建立畜禽粪便养分平衡管理为基础的准入制度,促进种养结合。
- 培育和壮大第三方服务组织,推动畜禽粪污还田的机械化和信息化。
- 从环境评价和环保检测方面,建立全链条农田利用监测网络。

性,优先鼓励采用全量利用模式,确实不具备就近还田利用条件的,可以采用“固体粪便堆肥+粪水肥料化利用”等技术模式,实现固体粪便外运使用,粪水就近就地还田利用。

还田利用比达标排放对环境影响小

记者:粪水(浆)还田利用与固液分离后再达标排放,哪个对环境影响小一些?

董红敏:根据我们对典型案例的研究分析,还田利用模式总体较达标排放更绿色、循环和环保。以年出栏万头生猪的规模养殖场为例,粪污(粪便、尿液和污水)年产生量为2.0—2.5万吨,其中粪污中氮含量约为65吨。如果采用达标排放模式,每年平均向环境(包括氨等气体排放)排放氮约为50吨,约占氮排泄量的75%。而采用水泡粪全量注入式还田模式每年平均向环境排放氮约为25吨,约占氮排泄量的40%,还田利用较达标排放模式可以少向环境排放近50%的氮,减少对于环境的污染,不仅如此,粪水还田还可以充分利用畜禽粪尿中丰富的氮磷等养分和有机质资源,改善土壤理化性质,提升土壤地力,从而提高作物产量。

记者:既然粪水(浆)还田利用能够实现农业发展和环境保护双赢,为什么在一些地方还是很难推开?

董红敏:有些地区粪水(浆)还田利用现阶段比较难推开有一些现实原因。一方面,短期来看,粪水(浆)与化肥相比没有比较优势。粪肥肥效低、见效慢、有异味、养分含量不稳定,与化肥肥效高且运输、储存、使用方便等特点形成对比。特别是液态粪便的运输和施用不便,导致液态粪肥竞争力远远低于化肥。

另一方面,种养分离制约了粪水(浆)还田利用。现阶段,我国种植养殖主体分离、空间分离的情况比较普遍。固体粪污相对容易处理,液体粪水(浆)对于很大一部分养殖场来说,由于无地可还,只能先采用固液分离,

然后将分离出的液体部分经过处理后达到灌溉水标准再用于农田,这些不仅增加了成本,还造成养分损失,失去了肥料价值。

此外,粪水(浆)还田在路径上还存在一些制约因素,主要表现在社会化服务组织发育缓慢,数量和能力有限,无法有效连接种养主体;还田设施设备不配套;缺乏适合不同区域、不同作物的种养结合操作指南;担心还田方式不合理,可能造成农田重金属抗生素和臭气污染风险等。

如何鼓励粪污还田利用

记者:那么该如何鼓励粪水(浆)还田利用,这方面您有什么建议?

董红敏:根据我国粪水(浆)还田利用现状和国际经验,我建议:

首先,建立畜禽粪便养分平衡管理为基础的准入制度,促进种养结合。畜禽粪污资源化利用是连接种养两个行业的绿色纽带,种养结合、循环利用已成为社会的共识。建议借鉴欧美国家粪便综合养分管理计划的思路,推动实施养分管理制度。要求养殖场根据《畜禽粪污土地承载力测算方法指南》要求,配备足够面积的农田,建立畜禽养殖场粪便资源化利用台账,农业农村部门联合生态环境部建立以粪污养分平衡管理为基础的服务和监管体系。实现合适的用量、合适的施用时间和合适的施肥方式等“三个合适”,提高粪肥利用率,保证农作物产量、质量和环境安全。

其次,培育和壮大第三方服务组织,推动畜禽粪污还田的机械化和信息化。现阶段种养结合养分管理推行的难点就是推行机制上的建立、推行技术上的支撑和推行硬件上的可行。第三方服务是一种高效的组织模式,在我国部分区域实施取得了良好的效果,对减少面源污染和提高土壤肥力都起到了积极作用。在种养结合条件好的地区及在养殖密集区域,设置区域性畜禽粪肥施用服务组织,政府可对运输车辆、施肥机械、服务费用等进

行引导性补贴,降低种植户肥料成本,让农户从繁重粪肥施用中解放出来,提高种植户使用畜禽粪肥的积极性。研究推广适合我国不同区域、不同田块类型的粪肥还田利用输送和施肥设备,提高粪肥还田的效率。开展粪肥还田利用的信息化管理,实现粪肥还田从养殖场到田块的全过程信息记录,确保还田利用量的科学准确。

第三,从环境评价和环保检测方面,我们应当建立全链条农田利用监测网络。做好规模养殖场、畜禽粪污资源化利用专业机构、粪污施用田块全链条信息台账工作,逐步实现农田利用的可监测、可报告和可核证。在监测示范的基础上,建立粪肥还田利用大数据库,并通过与养殖数据和配方施肥等项目的结合,核证粪水(浆)利用的安全和实效。

记者:该如何降低粪水(浆)还田利用对环境的影响?

董红敏:可以从三个方面来考虑。首先是从源头控制,这就需要从饲料源头减少重金属的添加,减少抗生素的使用,降低粪便污水中重金属和抗生素残留量;在这个方面,农业农村部也制定了相关的文件推动重金属和抗生素的减量。

其次是过程控制,粪水和沼液在还田利用前,需要经过无害化处理,包括好氧堆肥、厌氧发酵、氧化塘贮存、多级沉淀等处理工艺,实现对粪污中病原微生物的有效杀灭;根据我们的研究,好氧堆肥和厌氧发酵都可以大幅度降低粪便中抗生素的含量。

第三是科学合理使用,按照农业农村部发布的《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》,在明确畜禽粪污土地承载力的基础上,大力推进还田利用模式,对不同还田利用模式进行畜禽养殖—粪污储存处理—粪肥还田利用全链条的试验示范,对资源利用、环境排放和经济性进行检测评价;筛选和优化畜禽废弃物全过程减排措施,液体储存环节采用膜覆盖、堆肥环节采用生物基臭气回收技术、还田利用环节采用注入式施肥等措施减少臭气等排放;在经济分析的基础上,鼓励采用“水泡粪+覆盖储存—注入式施用”“固液分离+固体堆肥后作为基肥+液体覆盖储存—注入式施用”等还田利用组合模式;创新和升级粪污贮存和还田利用技术设备,开发推广适合我国种植业特点的机械化还田利用技术和装备。

■ 生猪稳产保供专家谈

自我国改革开放四十多年来,通过引进学习消化吸收,我国生猪产业从小农副业成长为国民经济的支柱型产业。在生猪种业方面,已经积淀了全球最丰富的种猪资源,但是生猪产业大国却并没有成为种猪强国,业内人士对此从不同角度分析解读了各自观点。引述一个简单的数据,用关键词“Pig breeding”检索SCI数据库(截至2019年9月5日),共计7171篇,中国1284篇,占总比17.91%,自十年前超过美国后一直稳居第一,但时至今日没有1篇高被引论文,60%以上论文引用不超过5次,22.6%论文零引用。

生猪种业是需要长期积淀的,现代育种技术大面积普及可以上溯到二十年前的全国种猪遗传评估(试行),引导了行业对育种工作的重视,开始逐步积累最重要的育种基础性数据。经过十多年艰苦积淀,国家种猪遗传评估数据库已成为全球最大的数据库之一,但是对育种支撑作用仍有待于深入探索和艰巨工作。仅以数据库反映出的群体结构和育种资源投入为例,杜洛克、长白、大白的种群规模和测定数量基本上是1:2:4,其结果就是作为影响面最大的终端父母本洛克育种群最小、最分散,选育进展也最不尽人意,从而整体上制约了整个生猪养殖体系的效率。

为全面提升我国生猪产业自我供种能力,必须从局部点状科技创新上升为整体系统集成创新,关键突破点就是创新生猪种业体制和机制。

首先,需要从国家层面做好生猪种业系统工程顶层设计。合理布局全国和区域性种业体系,必须明确种猪育种只能是由处于金字塔顶端的极少数、规模大、技术精、能共享的种业集团高度集成,根据生猪种业金字塔系统设计要点,系统优化优秀种猪基因流和数据流,在现代种猪育种技术和方法整体应用基础上,大幅度地提高种猪选育的准确性和效率,确保优质种猪最大限度地利用。

其次,创新政产学研深度融合的全新机制。举全国之力系统集成大型种猪企业、院校科研团队、第三方育种服务等资源,通过责权利捆绑深度融合,借助新一代生物技术、基因组技术、物联网、人工智能、大数据等技术集成,破解长期困扰我国生猪种业发展的瓶颈,奠定中国种猪强国的基础。

第三,重点突破集团化和区域性联合育种。鼓励推动千万级产能的大型养猪企业搭建高效的种猪育种体系,重点创建区域性头部大型养猪企业联合育种体系,切实高效推进生猪种业系统工程的建设。目前行业已积极开展生猪种业体制和机制创新探索,先行的有广东谷越科技、湖南湘猪科技,瞄准区域生猪产业发展整个繁育体系设计,重点解决当地种业排头兵企业的育种技术应用,实现资源、数据和技术共享,统筹区域布局优质公猪站,从金字塔顶端快速引领整个区域生猪产业系统能力提升,这一系统创新模式在非瘟冲击后更凸显出其前瞻性和巨大的价值。

第四,重构和优化种猪繁育体系遗传改良传递推广模式。重点是改革传统活体种猪流向的基因传递模式,实行全封闭的猪只单向流动,在金字塔繁育体系实现全流向的公猪精液优质基因传递。目前,行业已经广泛地接受了繁育体系专业化模式,数据表明,存栏2000多头公猪站的精液销售竟然满足不了需求。按1头公猪配种服务200头母猪计算,该站可服务40万头母猪,影响800—1000万头生猪出栏。

我国生猪产业发展到今天,已经具备创新引领生猪产业科技进步的综合实力,庞大的市场需求催生生猪产业超常规发展,需要审时度势,破解生猪种业源头科技创新、新技术方法整合落地、种猪繁育推等各环节的制约,全面提升我国种猪自我创新和供种能力,引领养猪大国向养猪强国的变革。

生猪种业突破须从体制机制入手

中山大学生命科学学院 国家生猪产业技术体系首席科学家 陈瑶生

□□ 本报记者 冯建伟 文/图

8月29日,吉林省畜牧业管理局邀请吉林农业大学孙永峰教授、吉林省农科院能源研究所李忠和博士围绕白鹅产业扶贫、畜禽粪污资源化利用工作注意事项和技术路径等内容,利用全省畜牧系统96605平台进行视频直播培训。培训期间,来自全省各地的养殖场户和贫困户1.02万人次通过视频会议系统、手机移动终端等方式观看了此次培训讲座。养殖户纷纷表示,通过系统培训,更加明晰了畜牧产业精准扶贫和畜禽粪污资源化利用的重要性和紧迫性。

畜禽养殖污染防治是生态文明建设的重要环节,直接关系到农村人居环境整治及黑臭水体治理。2017年以来,吉林省围绕畜牧业绿色发展,大力推进规模养殖场粪污处理设施升级改造的同时,将规模以下畜禽养殖废弃物资源化利用纳入工作重点同步推进,通过强化技术指导与服务,着力推广种养结合农牧循环—体粪污综合利用、区域性粪污处理中心等典型模式和技术,促进畜牧业与生态环境协调可持续发展。

健全制度体系完善服务机制

吉林省是农业大省,畜牧业在促进农民增收、开展产业扶贫、保障肉蛋奶有效供给和实施乡村振兴战略中,具有举足轻重的地位和作用。全省畜禽饲养总量突破6亿头(只),肉蛋奶总产量突破400万吨,畜禽养殖业产值占农业总产值的46%。全省年产畜禽粪污7700万吨,畜禽废弃物资源化利用工作面临巨大压力。

2017年,吉林省政府印发了《吉林省加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用工作方案》,将畜禽养殖废弃物资源化利用工作纳入各级政府绩效考核和县域经济振兴发展考评体系,景俊海省长和侯淅珉、李悦副省长多次召开专题会议进行部署,为加快推进畜禽粪污资源化利用工作提供了组织保障。

2018年12月9日,在吉林省畜禽养殖废弃物资源化利用推进会上,副省长李悦提出既要贯彻落实好国务院办公厅《关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》,又要畜牧业健康快速发展,保护好这片肥沃的黑土地,要求全省各部门要充分认识畜禽养殖废弃物资源化利用工作的重要性 and 紧迫性,大力推进清洁养殖,提高畜禽养殖管理精准化水平,整县推进畜禽养殖废弃物资源化利用,兼顾保障供给和农民增收,给予畜牧业适度发展空间。

政策有支持、工作有方法、财政有保证,有效推动了吉林省畜禽废弃物资源化利用工作的推进。2018年—2019年,吉林省拿出1.04亿元资金,支持畜禽粪污资源化利用。全省12个畜牧大县全部被国家确定为整县推进试点县,争取国家整县推进项目资金5.62亿元,到位资金4.36亿元;市县两级累计投入政策资金1.1亿元,撬动社会第三方机构和养殖场户投入建设资金7.49亿元。

据了解,2018年,依据农业农村部署畜禽规模养殖场直联直报系统数据,吉林省畜禽粪污综合利用率达到81.2%,规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到78.9%,超额完成国家规定的年度指标。

分户收集、集中处理,加快畜禽粪污收储运体系建设

长春市绿园区西新镇小南屯村西拉圾场曾经长期堆满垃圾、畜禽粪便无人管理,每到夏季更是臭气弥漫、蚊蝇乱飞,多次被村民们举报投诉。

现如今,小南屯垃圾场改建成全封闭



正文定向地展示处理畜禽粪污的规划。

式畜禽粪污储运池,全屯的养殖废弃物集中储存、专人运送,令村民们烦恼的畜禽粪便污染老大难得到破解。

“我们因地制宜推进散养密集区域粪污储运设施建设,全力实施‘村收集、镇管理、区转运’集中处理的运营模式。”绿园区农业农村局副局长倪秀生介绍,位于长春市城乡接合部的绿园区,畜牧养殖量大,年产产生畜禽粪污10万吨左右。绿园区将解决规模以下养殖户无法自建粪污处理设施作为突破口,散养户将畜禽粪污每日清运至各村就近的粪污收集点,再由第三方服务

公司定期清运至粪污处理中心生产有机肥,从而解决小养殖户畜禽粪污不能集中处理的难题。

自2017年起,绿园区先后投入380万元财政资金,修建了28个畜禽粪污储运池及贮尿池,达到了一次性共容纳固体粪污7400立方米、液态粪污1000立方米的储存能力,基本解决了散养密集区内养殖户随意倾倒粪污问题。据了解,截至2018年年底,绿园区畜禽粪污综合利用率达到95.26%;畜禽粪污处理设施配套率达到91.07%;大型规模养殖场粪污处理设施配

套率达到100%。

伊通满族自治县伊通镇五四村,今年7月刚刚建好的畜禽粪污收集点已经投入使用,预先埋设的储存罐使畜禽粪便干湿分离,收集起来更便捷。据了解,该县187个行政村合理布局粪污收集点600余处,项目粪污收集池总收集容积约2.4万立方米。全县还通过招标采购81台套吸污车、铲车和密闭拉粪车,畜禽粪污收集、运输交由第三方运行。伊通县农业农村局局长谢喜海介绍,与此同时,全县正在加快建设四处粪污集中处理中心,辐射半径可达到10—15公里,每年能够提供10万吨有机肥,可以替代3万吨无机肥料。

据统计,2018年,吉林省级安排专项资金5200万元,市县两级落实配套资金1.14亿元。全省升级改造畜禽规模养殖场2132个,建设区域性畜禽养殖废弃物集约化处理中心30个,培育畜禽养殖场废弃物处理产业化龙头企业26个。

种养结合综合利用,生态循环产业前景无限

坐落于长春市农科院实验基地的“吉林省新农科生态农业”发酵车间里,每天把从绿园区收集来的畜禽养殖废弃物添加不同的菌剂,经过翻搅发酵过程形成适合不同农作物的有机肥。

“公司在研发中大力投入,目前研发的添加锌、硅等元素的固体、液体有机肥,能适用于玉米、水稻等农作物。”新农科法人张小庆介绍说,公司2018年5月与吉林大学农业实验基地合作建成这座年处理能力

30万吨的粪污处理中心,很好地解决了畜禽粪污储存后的出口问题,基本实现粪污资源化由治理转为利用。

在吉林正昊生物科技有限公司,一台日处理2吨畜禽粪污垃圾,还能在60天内孵化出100斤蚯蚓的生物智能设备被称作“蚯蚓工厂”,目前广受业内关注。

“利用蚯蚓的过腹处理及生物特性进行废弃物处理,是无害化处理及资源化利用领域的重要突破。”蚯蚓生物工厂发明人王文东说,简而言之,首先对固体有机废弃物简单发酵变成蚯蚓可采食的饵料,把饵料投放到“蚯蚓工厂”内让蚯蚓采食,蚯蚓过腹处理后的蚯蚓粪装入繁育袋内,蚯蚓粪里含有大量蚯蚓卵再经过60天袋内孵化,每个繁育袋内又产出1斤左右的成品蚯蚓,最后对蚯蚓及蚯蚓粪进行分离,分别投入到农牧业生产中,从而打造绿色循环经济模式。

“各类畜禽粪便和分类后有机垃圾都可作为‘蚯蚓工厂’的原料,蚯蚓粪可替代化肥使用改善土壤环境,蚯蚓可用于家禽和高端水产养殖及生物制药。”王文东粗略算了一笔账,“蚯蚓工厂”每天处理2吨废弃物,产生100袋繁育袋料;每年可处理农牧业废弃物700吨,能生产3.5万袋蚯蚓育料袋,其经济价值和社会效益难以估量。

截至2019年6月底,吉林全省建成区域性畜禽粪污处理中心51个,年产有机肥360万吨;建成病死动物无害化处理场34个,同时,为维护公共卫生安全和生态环境安全提供了有力保障。

吉林省畜牧局党组书记、局长王坤强调,畜禽粪污是放错地方的宝贵资源,做好资源化利用要堅持走以地定畜、种养结合的生态循环发展之路,打通农牧循环通道,促进粪污有机还田,保护黑土地生产性能。下一步,吉林省将认真贯彻落实习近平总书记生态文明思想,加快推进畜牧业向绿色生态环保转型,全面打好污染防治攻坚战。