

编者按:2016年12月30日,农业部审议通过《开展水果蔬菜茶叶有机肥替代化肥行动方案》,实际上,相关工作早已开始布局。全国每年产生畜禽粪污38亿吨,这也是农业面源污染的主要来源。然而,关于畜禽粪污的综合利用率却不到60%。如何将粪便变废为宝,将其处理成对农田有利的有机肥?仍然面临许多问题和挑战。

# 有机肥,“厚待”你不容易

■本报记者 张晴丹



农民在地里施有机肥

图片来源:百度图片

我国畜牧业的产值已占农业总产值近1/3,巨大成就的背后是日益严重的畜禽粪污问题。全国每年产生畜禽粪污38亿吨,这也是农业面源污染的主要来源。然而,关于畜禽粪污的综合利用率却不到60%,也就是说最少有15.2亿吨粪污浪费。如果将粪便变废为宝,将其处理成对农田有利的有机肥,会有很大的市场空间。

2016年12月21日,习近平主持召开中央财经领导小组第十四次会议。习近平在会上强调,加快推进畜禽粪污处理和资源化,关系6亿多农村居民生产生活环境,关系农村能源革命,关系能不能不断改善土地力、治理好农业面源污染,是一件利国利民利长远的大好事。

2016年12月30日,农业部部长韩长赋主持召开部常务会议,传达学习习近平总书记中央财经领导小组会议上的重要讲话精神,研究畜禽粪污处理和资源化等工作,在会上审议并原则通过《开展水果蔬菜茶叶有机肥替代化肥行动方案》。

新的一年,国家将重点落实有机肥替代化肥实施方案。专家认为,有机肥替代化肥是实现“一控两减三基本”农业面源污染治理目标的重要举措,具有可行性,但替代不可能一蹴而就,仍然面临许多问题和挑战。

## 施肥量巨大造成运输成本高

随着农业现代化水平越来越高,有机食品越来越受到人们的青睐,生态农业便成为农业领域最具活力的代表。而科学广泛地推广有机肥,可以帮助我国农业逐步向生态农业转变,使绿色生态食品走向大众餐桌。

2017年,农业部将把畜禽粪污处理和资源化作为农业面源污染治理的重中之重,整合资源力量,坚持农业面源污染防治攻坚战,推进工作组各项机制,大力支持果菜茶有机肥替代化肥等重大行动。

从中央到地方,都在鼓励提倡生产施用有机肥。

“有机肥部分替代化肥,是可行的,有利于促进农业废弃资源转化利用。”上海化工研究院副总工程师、国家化肥质量监督检验中心(上海)主任刘刚在接受《中国科学报》记者采访时表示,但是,根据目前的情况,用有机肥替代化肥仍然

存在一些难点需要攻克。

刘刚表示,有机肥发展存在一个典型瓶颈问题,就是与化肥相比,有机肥不但用量大,而且费功夫。比如一亩地用几十公斤化肥就可以,但是一亩地用有机肥则需要施上吨的量才能达到同样的增产效果。

此外,成本问题也在很大程度上制约了有机肥的推广应用。

中国农业大学教授胡树文在接受《中国科学报》记者采访时表示,有机肥生产的人工成本和运输成本都比较高。

据介绍,由于腐熟时间较长,翻堆、干燥、粉碎、包装等操作过程人工投入量大,导致有机肥生产成本增加。并且,目前有机肥还不能享受化肥的有关优惠政策,加上有机肥的使用量巨大,其运输成本通常为化学肥料的2~3倍。

“现在,有机肥的资源还是比较紧缺的,这在一定程度上影响了有机肥的推广。”国家有机肥料工程技术研究中心副主任、国家有机肥料产业技术创新战略联盟秘书长杨兴明教授告诉《中国科学报》记者。

## 过渡阶段须有机无机相结合

一直以来,中国农民有使用有机肥的传统,有机肥有其自身的许多优点。

“有机肥可以改良土壤结构,施到土壤里后,是土壤微生物吃的,土壤微生

物对有机肥的分解转化能够激活土壤活性,土壤活性高了,土壤的肥力就高了,这样可以促进植物的根系生长,提高肥料利用效率。促使水果、蔬菜等的口感品质得到提升。”杨兴明介绍,这个作用是四两拨千斤的作用。

据了解,有机肥主要来源于畜禽粪便、作物秸秆、豆粕、菜饼粕、味精渣、蘑菇渣、中药渣等。目前大部分为农家就地取材,自给自足的。与化肥相比,有机肥的作用效果仍然较慢。

尽管有机肥发展热情高涨,现阶段的农业生产依然以化肥为主,有机肥扮演的角色,是一个“补充”的角色。目前,从国际的趋势来看,还是以无机肥为主,有机肥为辅。

“有机肥大部分应用在高品质的经济作物上,比如果树、茶叶等,可以承受一定的成本,真正的高质量有机肥价格不便宜。”刘刚说,想要大面积推广有机肥,还需要进一步做很多工作。

刘刚指出,针对我国目前的发展过渡阶段,最好的方式应该是把有机无机肥料相结合。“也就是以有机质为主,里面掺加了一些氮磷钾的无机肥料。既能满足作物快速增长的需要,也能满足土壤增添有机质的需要。”

这个观点也得到了胡树文的认可。胡树文表示,作物生长需要氮磷钾等养分,有机肥在这方面的养分比较欠缺,而无机肥负责提供作物的矿质营养,可以

弥补这些不足。只有两者有机结合、相辅相成、取长补短,方能更好地促进农业发展。

## 约束性指标有待进一步完善

为积极探索产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代农业发展之路,日前,农业部制定了《到2020年化肥使用量零增长行动方案》。

“如何实现到2020年化肥零增长,这部分用什么来补充呢,我认为有机肥就是一个很好的切入点。”杨兴明指出,近几年,我国有机肥产业发展很迅速,但是标准化和规模化生产仍然是短板。

标准化的生产需要约束性的指标。按照农业部要求,自2016年1月1日起,有机肥按《有机肥料》(NY525—2012)、《有机—无机复混肥料》(GB18877—2009)、《生物有机肥》(NY884—2012)标准执行。

“这个还是比较‘低门槛’的标准,国家标准目前依然没有。”杨兴明指出,我国在肥料标准上存在一个问题,即化学肥料标准太“死”,有机肥料标准太“粗”,众多肥料专家都认识到,如果要适应有机肥近年来快速发展的节奏,还应该对有机肥标准进行细化。

比如,对于有机肥中的有机质指标没有一个很好的评价标准。有机质的评价标准和分类,对于有机肥的品质是正相关的,杨兴明建议对有机肥里的有机质增加评价标准和分类,增加活性有机质的技术指标。

由于有机肥主要来源于畜禽粪便,养殖户在养殖过程中大量食用饲料养殖,造成畜禽粪便里钠含量偏高,含钠量高的有机肥对作物的生长十分不利,对土壤也会产生一定的破坏。

刘刚建议,将来我国在修订有机肥标准时也应该考虑钠含量的限制问题。

在胡树文看来,畜禽粪便里还会存在抗生素、重金属、有害病菌等问题。有些畜禽粪便处理不好,还会产生一些病菌,如果让这些病菌流入土壤,会对作物造成严重危害。因此,有机肥标准的制定还应该充分考虑这些因素。

“针对我国大部分土壤有机质严重下降的现状,及时补充有机质对保障农村增产和稳产非常重要,而有机肥的替代过程是需要逐步进行的,很多匹配的技术、加工工艺等都需要进一步的研究,未来任重道远。”刘刚表示。

本报讯(记者李晨)1月7日,全国粮食流通工作会议在京召开。国家发展改革委主任徐绍史在会议上肯定了2016年粮食流通工作取得的明显成效,并强调,扎实推进粮食供给侧结构性改革,必须坚持粮食市场化改革方向不动摇。

徐绍史首先肯定了2016年粮食流通工作取得的明显成效,包括:粮食供给侧结构性改革加快推进,改革的顶层设计得到进一步强化,玉米收储制度改革进展比较顺利,粮食领域“放管服”改革持续深化;粮食流通和市场运行保持平稳,小麦和稻谷最低收购价政策有效落实,粮食去库存取得阶段性成效,库存粮食总体安全稳定;粮食安全省长责任制得到比较好的落实;粮食流通效率明显提升,“粮安工程”建设持续推进,粮食物流设施得到加强。

另据国家粮食局副局长徐鸣介绍,2016年,全年各类粮食企业共收购粮食9200亿斤,累计销售政策性粮食1185亿斤,同比增加216%。2016年,中国“粮安工程”年投资53.7亿,加上前3年中央投资累计达300多亿元,带动地方和企业配套投资近1000亿元,极大改善了粮食流通基础设施条件。近年来新建仓容1582亿斤,其中去年新建近200亿斤;近年来支持建设粮食物流设施的中央预算内投资达30.3亿元;粮食质量监测体系进一步健全,近几年安排中央预算内投资6.2亿元。

据悉,2016年山东、湖北粮油加工业总产值均超过3000亿元,河北、黑龙江、江苏、安徽、河南、湖南、广东、四川等8省超过千亿元。西安爱菊、天津聚龙、上海良友等一批粮食企业集团“走出去”,积极拓展国际发展空间。徐鸣介绍说,2016年全国国有粮食企业实现统算盈利110亿元。湖南已有6家粮油企业上市。此外,粮食流通统计直报系统上线运行,统计效率大幅提高。

在未来,“扎实稳妥地推进粮食供给侧结构性改革既是重点,也是难点。”徐绍史说。他强调要把握好三个方面。

首先,要坚持粮食市场化改革方向不动摇。要充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,更多采用市场化手段,深入研究粮价形成机制、粮食流通和收储体制机制改革,更好引导农民调整优化种植结构,提高供给质量,扩大有效供给,形成更有效率、可持续的粮食安全保障体系。

其次,确保粮食生产能力不降低。保障粮食安全是头等大事,什么时候都不能放松。

第三,确保农民增收势头不逆转。改革要把握好力度和节奏,既要推进粮食市场化价格形成机制,逐步实现市场定价,反映供求关系,又要防止粮食价格大幅波动,特别是避免粮价过快下跌,同时进一步完善补贴机制,确保种粮农民有收益、不吃亏。

徐鸣表示,党中央、国务院下一步还要研究完善小麦、稻谷最低收购价政策。东北三省一区要继续推进玉米收储制度改革,进一步激活购销主体,保障收购资金,做好风险防范的准备,防止出现大面积“卖粮难”和农民收入大幅度下降。实行稻谷、小麦最低收购价政策的地区,要深入研究如何完善政策,更好地发挥市场的引导调节作用。

他表示,国家粮食局将配合好扩大燃料乙醇产量和使用区域工作,并且要深入研究探索消化玉米库存的新思路。结合发展产业经济,加大力度支持玉米加工转化。要加快政策性粮食竞价交易,鼓励多元主体收购,鼓励企业和农民多存粮,努力减少政策性库存增量。

## 数字农业

## 去年中国农科院硕果满园

本报讯(记者李晨)1月9日,中国农科院在京召开2017年工作会议。中国农科院院长唐华俊在会上指出,2016年各项工作任务圆满完成,实现“十三五”良好开局。

唐华俊说,2016年是“十三五”的开局之年,这一年,中国农科院凝练重点创新任务,深化体制机制创新,进行试点期绩效考评,进入创新工程的32个研究所中,10个研究所考评结果优秀,16个研究所考评结果良好,6个研究所考评结果合格。

2016年,农作物种质资源联盟为全国无偿提供优异种质资源达3000多份次;农业大数据与信息服务联盟整合1300多万份期刊信息资源;马铃薯产业联盟开发马铃薯主食品6大系列250余种,实现产业增值3倍以上。

唐华俊强调,2016年全院共新增主持各级各类科技计划项目1868项,合同总经费37.4亿元。主持“化肥农药减量”等国家重点研发计划10个专项的32个项目,在农口专项中立项数占25%,经费占31%,充分体现了占位优势。获国家自然科学基金资助项目321项,经费1.6亿元,再创新高。“棉花种质创新和高产分子育种”群体获得创新研究群体科学基金资助。

在科研产出方面,中国农科院全院共发表科技论文4722篇,其中在《自然·遗传》等顶尖学术期刊上发表论文13篇,授权专利1408项,审定新品种130个。基础研究方面,在芥菜基因组结构和起源解析,白菜、甘蓝和油菜的重要性状调控基因挖掘,水稻—稻瘟菌互作过程新机制研究等方面取得重要进展。重大成果方面,全院7项成果获得国家科学技术奖励,其中中科院“小麦种质资源与遗传改良创新团队”获得农业领域第一个国家创新团队奖;14项成果获农牧渔业丰收奖;8项专利获得中国专利优秀奖;43项成果获省级科技奖励。

在应用方面成绩斐然。2016年全院推广新品种210个,新产品326个,新技术281项,推广科技成果总面积3.2亿亩,推广畜禽2.7亿头(羽)。

水稻、玉米和奶牛等9个产业的绿色增产增效技术集成模式,共集成140项先进适用技术,构建了29套可复制可推广的综合技术生产模式,取得了良好的增产增效和绿色生态效果,被FAO作为范例在发展中国家推广。其中,种植业7种作物平均增产29.6%,节水30%,节肥26%,节省农药23%,平均每亩增效538元;养殖业每头奶牛增效1100元,每只母羊增效150元。

在国际合作方面,新签、续签各类多双边协议82份;新建联合实验室18个,获批引智基地2个;新增多双边国际合作项目66项,项目经费6000多万元。组织举办了高规格国际学术会议43个,国际培训班12个,全院国际影响力持续提升。向近20个亚非国家推广水稻品种30多个,面积累计达到210万公顷,中棉系列新品种成功进军中亚,植物保护、动物疫苗和饲用植酸酶等技术也为促进我国农产品国际产能合作和农业供给侧改革发挥了重要作用。

# 有机肥产业亟需“肥沃土壤”

■本报记者 王卉

近30年,化肥的过量施用对环境 and 农产品质量安全的影响已日益引起人们的重视。

日前,在南京举行的第六届中国有机(类)肥料大会上,国家千人计划专家、日本大阪府立大学博士刘俊松给出的数据是:我国化肥用量为世界平均用量的3倍,导致土壤日益酸化和板结、水体富营养化、能源严重浪费。每年约带来2000亿元的经济损失。中国土壤有机质水平目前仅为欧洲的30%~50%,土壤功能显著衰减。

同时,当前在国家化肥农药零增长行动的部署要求下,有机肥产业正迎来难得的发展机遇。

“十多年前,我国在国际上生物有机肥和土壤微生物研究方面的贡献不足0.1%,目前已超过2%,在这个领域的科技研究,支撑了我国有机(类)肥料快速发展。”南京农业大学教授沈其荣表示。

## 新目标:已到求质量而非数量的时代

江苏既是经济大省,也是农业大省,粮食单产达到437.7公斤,实现在全国各省份位列第三的辉煌。

“在粮食生产经历了十二连增,结构性过剩矛盾突出,库存高企的今天,我们更加需要把握好调结构稳粮的动态平衡,优化粮食品种结构和区域布局。我们搞有机肥和提高土壤肥力,就是要提高耕地产能,减少对化肥的依赖,不再一味追求高产,而是要更讲究质量,生产高品质的粮食,让农民卖个好价钱,这是我们现在要追求的目标。”江苏省农委副主任张勇表示。

近十年来江苏省积极努力推进有机肥料行业和产业的发展。为解决畜禽粪污污染等问题,2006年就在该省建立了财政补贴与市场运作相结合的商品有机

肥推广应用机制。2010年以来,每年财政补贴有机肥稳定在40万吨,实施规模居全国首位。带动了大量工商社会资本进入商品有机肥领域,产量和产能也得到提档升级。

正是在国家和江苏省政府的政策及资金支持下,三十多年来,沈其荣带领江苏省固体有机废弃物资源化利用高新技术重点实验室科研人员,攻克有机(类)肥料产业发展中的一个难题,建立了有机(类)肥料制造的新技术和新工艺,并在全国转化和推广,有机肥和生物肥分别获得国家科技进步奖和国家技术发明奖。

全国农业技术推广服务中心土壤技术处副处长杨帆介绍,农业部已经在研究部署大力推进种养循环,开展水果蔬菜茶叶有机肥替代化肥行动,以品牌茶叶、设施蔬菜、柑橘苹果为主,大力推广“果沼畜”“菜沼畜”“茶沼畜”和畜禽粪便综合利用、种养循环的多种技术模式,形成一批可复制、可推广的经验和典型。

## 有机(类)肥料产业方向

“发展有机(类)肥料产业的意义在于,可持续植物生产需要肥沃的土壤,可持续动物生产需要解决排泄物的利用。”身兼国家有机(类)肥料工程技术研究中心主任的沈其荣说。

施用有机肥是集约化农业中培肥土壤的唯一途径。但是,现代农民已经不喜欢施用传统的农家肥,发展商品有机(类)肥料产业成为我国的一个新兴肥料产业。我国有机肥产业技术的提升与推广,使有机肥养分投入比例,自新世纪后在逐渐回升。发展有机肥产业也是防控我国水体富营养化的有效措施之一。我国高复种指数和高度集约化生产的同时,带来经济作物土传病害猖獗,导致农作物灾害频发,据

统计,我国因土传病害导致的经济损失每年达到几百亿元。

沈其荣介绍,如果将我国每年产生的大量固体有机废弃物转变成高附加值(全元)生物有机肥料,将成为“一石四鸟”的朝阳产业:为畜牧业保驾护航、土传病害防控、作物产量和土壤肥力提升、农村生态环境保护。

第六届中国有机(类)肥料大会的关键词是“有机(类)肥料”,这类肥料包括了有机肥、有机无机复混肥、生物有机肥、有机无机生物复合肥等,这个概念是基于有机肥的当季效果不明显,在没有政府补贴情况下农民不喜欢施用的现实提出来的。因此,利用腐熟的有机肥进一步加工成当季效果能与化肥媲美的有机(类)肥料产品,这是当前和今后肥料产业发展的主导方向之一。

而(全元)生物有机肥料更是一种新型有机(类)肥料,它是集有机肥、化肥、氨基酸肥和功能微生物为一体的新型生物有机肥料。其功能是能满足当季作物养分需求,显著抑制土壤酸化,有效调控土壤微生物区系,持久性提高土壤肥力。

从有机肥料的持续利用上,中国植物营养与肥料学会理事长、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所研究员白由路建议,“目前有机肥料与传统有机肥还是有很大差别,除去一些传统成分外,一些未知成分的对环境和人类健康的影响也必须重视,要加以解决。”

## 常规农业在向生态农业转型

“化肥减量本质上反映了常规农业向环保农业的转型道路和方向,预示农业未来发展方向,现在需要考虑的是如何顺应

这一趋势,以及如何建立可持续农业生产体系。”中国农业大学资源与环境学院教授李季表示。

李季认为,应确立走生态农业转型道路;确立相应转型目标,比如生态农业从目前10%提高到2030年50%;完善有机、绿色、生态三位一体的生态农业生产体系。

重要的还在于需要统筹国家涉农补贴政策,取消不利于环境保护的补贴政策,调整建立环境友好型农业的补贴优惠政策体系。

李季同时建议修改生态农产品认证及管理体系,绿色标志需要提出减化肥、减农药的具体比例,鼓励发展生态有机农业;启动新一轮全国生态农业建设行动计划,开展土壤、水体、大气监测网络建设规划,切实从区域层面对农业和环境进行整体协调布局和建设。

