



氮是好东西 何以成坏蛋?

治理活性氮污染, 响应化肥“零增长”

◆本报记者郭婧

“中国已成为世界上活性氮产生最多的国家, 这些活性氮除了对农业和工业生产、社会发展起到重要的推动作用外, 还对大气、水体、生态环境和人体健康产生了重要的负面影响。”这一结论摘自今年6月29日《美国科学院院刊》(PANS)上一篇文章为《中国活性氮及其未来趋势》的文章, 由中国农业大学资源与环境学院教授巨晓棠与浙江大学、美国斯坦福大学合作完成。

活性氮污染问题已经引起了学术界和政府部门的重视。环境保护部部长陈吉宁日前做“十二五”生态环境保护成就报告时指出, 活性氮失衡的问题, 主要是由施肥、化石能源燃烧、畜禽养殖等活动造成的, 我们今天看到的雾霾、酸雨、土壤酸化、臭氧层消耗、水体富营养化等问题, 都是跟活性氮失衡密切相关的。

活性氮污染到底是怎么回事? 氮原本是一种农作物生长不可或缺的营养元素, 怎么成了污染物? 它有哪些危害? 带着这些问题, 记者采访了文章作者之一、中国农业大学资源与环境学院巨晓棠教授。

为何氮从资源变成了污染物?

“1909年, 德国化学家弗里茨·哈伯发明了合成氨的方法, 并因此获得了诺贝尔化学奖。如果没有这项技术, 全世界粮食产量至少要减半。全球73亿人口约有35亿要挨饿。”巨晓棠说, “100多年后, 氮肥被大量地生产出来, 西欧和美国的氮肥使用量在上世纪80年代达到峰值, 我国从那时开始大量施肥, 并且施肥量一直在增长, 目前还没有达到峰值。”

活性氮指的是除氨气以外的所有还原态和氧化态氮, 它既是资源又是污染物。人为源活性氮的产生主要包括工业合成氨用于生产氮肥和其他含氮工业产品, 化石能高温燃烧产生氧化态氮(NOx), 种植豆科作物固氮, 随产品进口携带的氮; 自然源主要包括生物固氮和闪电固氮。

作为资源, 活性氮是农业和工业生产必不可少的物质; 而作为污染物,



河北省曲周县农民为玉米追施尿素, 采用简单的工具表面撒施, 因为给撒施工具分装尿素。 刘敬摄

活性氮对大气、水体、土壤、生物多样性和人体健康都会产生重要影响。

巨晓棠介绍说, 由于农业生产系统不是一个密闭的系统, 施肥的目的是促进作物生长, 但施肥过程中同时伴随着氮的损失, 一部分以氨(NH₃)、氧化二氮(N₂O)和一氧化氮(NO)这3种气态形式排放, 还有一部分渗漏到水体中, 导致地表水富营养化和地下水硝酸盐含量超标。

排放到空气中的氮会形成二次气溶胶, 与大气中的硫酸根和硝酸根反应, 对PM_{2.5}有重要贡献。NO与挥发性有机化合物(VOC)在光的反应下产生臭氧, 对地面作物产量影响较大, 尤其是烟草等敏感作物。N₂O是增温效应最强的一种温室气体, 当前大气中N₂O的增温贡献已经达到CO₂贡献的10%。

农民施肥不当是主因?

西欧和北美国家经过30年的治理, 水体和大气状况逐渐达标, 中国上世纪80年代开始大量施肥后, 随着施肥量上升, 污染状况在恶化。如今, 全球施氮量中, 中国占了约1/3, 为全球第一。

研究表明, 1980年~2010年, 中国人为源活性氮产生量增加了近3倍(从1680万吨增加到4820万吨), 其中主要

增长来自于化肥和工业用氮(从1140万吨增加到3710万吨)。

巨晓棠认为, 农民田间施肥存在很大的问题。一个是用量控制不好, 普遍存在过量施肥现象。农民往往认为氮肥施得越多作物长得越好, 因此, 大量施氮肥, 尤其是在我国东部和东南部地区。另一个是施肥方法不当, 导致损失严重。60%的氮肥采用的都是表面撒施的方式, 这种方式使氨挥发相当严重, 损失率高达20%以上, 不能把肥料真正施到土壤里去, 是给环境施肥, 而不是给作物施肥。

此外, 我国一贯奉行粮食安全第一的政策, 为了保证粮食生产, 对化肥生产企业给予补贴, 使得化肥价格较低, 一定程度上导致农民大量施肥。“现阶段我国盲目施肥或不合理施肥当然存在一些技术方面的问题, 但更重要的是一个广泛的社会经济问题, 其中涉及土地经营规模、肥料和农产品价格及补贴体系、劳动力市场和价格、农业推广服务体系、农户传统施肥理念等问题。”巨晓棠表示。

应对这个问题, 巨晓棠认为, 首先, 科技界要制定各种指标, 有关部门要出台相关政策法规, 包括农业、大气污染、水污染的法规。技术推广部门要把科学和技术真正用到生产实际中。其次, 控

制化肥施用量, 改进施肥方法。采用机械化深施的方式, 把氮的损失降到最低。第三, 采取规模化经营方式, 使农业生产标准化、规范化、产业化。

能否扭转污染趋势?

事实上, 科技界从上世纪90年代中期就认识到活性氮污染的问题了, 中国政府现在也逐渐意识到这个问题。中国现阶段提出的到2020年实现化肥“零增长”的目标, 即是响应这一需求。《大气污染防治法》、《水十条》中也提到了活性氮污染。

巨晓棠认为, 目前我国治理活性氮污染已经有很好的技术储备, 但是治理效果跟欧美国家相比仍然差很远。一方面, 西欧国家和美国、加拿大有着健全的法律, 包括农业的、自然保护的、大气污染的、水污染的。另一方面, 欧美的政策并不复杂, 主要靠监管得力。例如, 欧洲控制地下水硝酸盐污染只实施了一个政策——硝酸盐指令, 那就是确保农田中的有机肥投入氮不超过每公顷170公斤。政策虽然简单, 但是要确保落地。政策能否落地, 关键看执行和监管。

“他们采取的是‘萝卜加棍棒’的方式, 政策执行得好给予奖励, 执行得不好给予惩罚。”巨晓棠说, “相比之下, 我国的政策指标化较差, 大多是论述性的表述。制定了一大堆政策, 但是可操作性不强, 可监管性较差, 不是一个‘硬杠杠’, 结果就是肥料越用越多, 污染越来越重。”

“我常常对学生说, 氮是好东西, 是我们人类没有用好氮。氮不是‘坏蛋’, 我们才是‘坏蛋’。”巨晓棠说。

“目前国家对环境污染比较重视, 已经在采取行动, 相信活性氮污染的问题会慢慢好转。”巨晓棠认为, 如果我们从现在开始对活性氮的产生和排放进行技术和政策层面进行干预, 作物生产和动物生产氮素利用率达到欧美现有水平, 人畜粪尿和秸秆的循环利用接近欧美目前水平, 人均工业氮利用和化石能源排放得到实质改善, 中国2050年的人为源活性氮产生量将会降低到3100万吨, 相当于2010年的64%, 向大气和水体排放的活性氮将会降低到2010年的52%, 不仅可以实现活性氮产生和氮肥的“零增长”, 还可以逐渐实现“负增长”。

今年3月出台了《到2020年化肥使用量零增长行动方案》。2015年8月, 财政部、海关总署和国家税务总局印发了《关于化肥依征收增值税的通知》, 规定自2015年9月1日起, 对纳税人销售和进口的化肥, 统一按13%税率征收增值税, 原有的增值税免税和先征后返政策相应停止执行。这意味着有机肥将继续享受增值税免税。

李季认为, 有机废弃物处理相当大程度上属于环保公益事业, 应该由政府投入为主。以日本为例, 日本的城镇堆肥、沼气设施一般由中央政府和地方政府分摊建设投资, 运营成本则由地方财政支付。

“建议各级政府尽快编制关于废弃物处理与利用的规划, 出台相应的投资计划, 明确中央补贴与地方财政的比例。进一步扶持民间堆肥企业发展, 加大对有机肥产品的补贴, 缓解企业运营压力, 扩大有机肥的市场份额。还要制定有机肥产品标准, 加强有机肥产品质量监管, 营造良性市场环境。”李季说。

陈清向记者介绍说, 除提升地力, 添加不同物料的有机肥还可以起到意想不到的作用。比如烟渣(沫)能够防止农作物病虫害和抑制杂草生长; 木薯渣含有生长素等植物生长调节剂, 可以刺激种子发芽和根茎叶发育; 玉米胚芽油渣能加强土壤内微生物的活动, 从而使氮、磷、钾等元素快速分解。“这些课题已经受到关注, 有待进一步深化。”

陈清表示, 先进国家的经验已经证明, 解决土地退化问题, 农业的规模化经营是重要前提。“农村土地经营权有序流转改变了一家一户的生产方式, 规模化生产成为主流趋势, 家庭农场、农业合作组织、种植园区迅速崛起, 农业的规模化、集约化、商品化发展为堆肥企业提供了广阔的市场前景。”

在广西, 已经出现了集农业种植、生物有机肥生产、食品深加工于一体的大型企业, 企业直接向农户租地, 再请农民到庄园做工, 公司出技术和有机肥, 由农民种植管理, 最后再保价收购。这种模式实现了堆肥企业和种植基地的紧密结合, 打通了上下游产业链。

陈清认为, 堆肥企业的技术服务亟待提高。根据市场要求, 今后的趋势就是从拼产品改为拼服务。企业要为合适的地方量身定制合适的产品, 还要挑选合适的方法施肥。而养殖企业堆肥、种植户堆肥是行业内的新迹象, 也成为消纳有机废物的新模式, 未来将得到推广。

多部门组成联合检查组

内蒙古强化秸秆禁烧

本报记者杨爱群 见习记者李俊伟 呼和浩特报道 “定专人、定职责、定区域、定时间、定要求”, 实行24小时不间断监控。内蒙古自治区人民政府办公厅日前出台《内蒙古自治区人民政府办公厅关于切实加强秸秆禁烧工作的通知》(以下简称《通知》), 探索建立秸秆焚烧面源污染治理机制, 大力推动发展以秸秆综合利用为基础的循环经济和节能环保产业, 切实加强全区秸秆禁烧和综合利用工作。

据悉, 近期环境保护部秸秆焚烧卫星遥感巡查监测结果显示, 内蒙古火点数较上年同期有所增加。此次《通知》明确苏木乡镇主要领导是秸秆禁烧工作的第一责任人, 要建立“镇领导包村、镇村干部包地块”的包抓责任制。

《通知》强调, 各级人民政府对秸秆禁烧工作负总责。要明确旗县(市、区)、苏木、嘎查的具体责任, 并

签订秸秆禁烧责任状, 严格实施考核和责任追究, 确保秸秆禁烧工作落到实处、取得实效。农牧业部门作为牵头部门, 要切实履行好秸秆禁烧工作职责, 制定秸秆禁烧工作管理办法, 充分发挥基层农村能源环保、饲料、土肥等机构服务功能, 推广普及秸秆综合利用技术, 拓宽利用渠道, 加大对秸秆收集和综合利用项目的扶持力度, 提高秸秆综合利用效率。各相关部门要结合本部门职能职责, 加强同牵头部门沟通协调, 形成工作合力, 共同推进秸秆禁烧和综合利用工作。

《通知》要求, 各地区要协调农牧业、环保、公安等部门组成联合检查组, 认真组织开展巡查、督察, 依法严肃处理焚烧行为, 发现焚烧行为要立即责令停止, 并对直接责任人进行教育或处罚; 对造成重大污染事故, 重大财产损失或者导致人员伤亡的, 依法追究有关责任人员的刑事责任。

新疆绿色有机农产品受青睐

全疆有59个绿色食品原料标准化生产基地

本报记者杨涛利 乌鲁木齐报道 记者近日从新疆维吾尔自治区农业部门了解到, 带着小麦面粉、干红葡萄酒、特产干果等绿色有机农产品, 14家新疆绿色食品企业日前参加于西安举办的第16届中国绿色食品博览会, 这些绿色有机农产品受到了参会代表及当地市民的格外青睐。

新疆奇台八一面粉有限责任公司企划部部长张慧英说: “许多西安市民都是冲着新疆面粉来的, 我们的许多展示品都被买走了。这个平台非常好, 为进一步拓展内地面粉市场提供帮助, 现在公司的面粉产品已经销售到北京、上海、广州等地。”

据介绍, 目前新疆共有16个县市创建了全国绿色食品小麦原料标准化生产基地, 面积达304万亩。同时有新疆天山面粉集团等龙头企业, 30多个面粉产品获得绿色食品标志, 标准化、品牌化带动效果初现。而参加此次绿博会的新疆绿色有机

面粉企业就达7家。

中国绿色食品博览会是全国专业性最强的农业贸易盛会, 参展商品包括粮、油、果、蔬、畜禽、水产及加工制品, 是规模仅次于中国国际农产品交易会的国际性贸易、信息、资金、人才、资源平台。本届绿博会由中国绿色食品发展中心、陕西省农业厅和西安市人民政府共同主办, 以“绿色生态、绿色生产、绿色消费”为主题。

在本届绿博会上, 新疆团团的蜂蜜、红枣、核桃等绿色食品受到当地市民和采购商的青睐。今年, 新疆首次参加了全国绿色食品原料标准化生产基地展示。

截至2014年底, 全疆已有59个全国绿色食品原料标准化生产基地, 面积823.6万亩。天山面粉等277个产品获得绿色食品认证, 乡都干红等69个产品获得有机食品认证, 木垒鹰嘴豆等50多个产品获得地理标志农产品登记。

粪污堆成肥料 价值增长几何?

堆肥产业亟待解决稳定性、规模化、产销一体等问题

◆本报见习记者邓林普 房建硕 郭檀霖

2015国际堆肥会议暨第十届全国堆肥技术与工程研讨会日前在京召开。海内外专家、学者在与堆肥相关的理论、政策、技术、标准、应用等诸多领域展开了广泛讨论。环境保护部总工程师万本太在开幕式上表示, 推动堆肥技术和产业的发展将对中国的废弃物处理和利用、生态环境建设起到重要的引导作用。

堆肥技术究竟能解决哪些污染问题? 堆肥产业现状如何? 发展瓶颈和出路在哪儿? 记者采访了相关专家。

堆肥发展新契机

有机废弃物污染, 土壤结构恶化, 作为资源循环利用核心环节的堆肥技术迎来发展机遇

我国有机废弃物产量大、利用率低、污染严重。据统计, 我国每年产生的秸秆、粪便、果蔬等有机废弃物约40亿吨, 由此产生温室气体超过10亿吨, COD排放量超过1000万吨, 氮磷排放量超过300万吨, 对生态环境造成极大负荷。

“这么多的废弃物如果不处理, 将会进入生态环境中, 不仅造成资源浪费, 还对水、大气、土壤等造成严重污染, 带来一系列环境问题。”中国农业大学教授李季表示, 按照国外有机废弃物的堆肥率达50%~60%来计算, 我国每年可有20亿吨有机废弃物以堆肥的方式将养分还回土地。但事实上, 目前全国仅有4000多家有机堆肥企业, 堆肥总量约5000万吨, 大概回收1.5亿吨固体有机废弃物, 仅占有机废弃物产生总量的3%左右, 其余部分以简单堆沤、弃置、焚烧等方式处理。

“农业发展不仅要杜绝生态环境欠新账, 而且要逐步还旧账, 坚决把资源环境恶化的势头压下来, 让透支的资源环境休养生息。”科技部农村科技

司副司长蒋丹平表示, 上世纪80年代, 有机肥和化肥的施用几乎平分秋色。而到目前, 有机肥的使用比例下降到20%, 取而代之的是化肥施用量的激增。土壤酸化、土壤板结、地力下降、重金属超标……化肥的过量施用非但不能带来增产, 其危害已经显现。

根据中国农业大学教授陈清提供的数据, 我国每年排放的畜禽粪便中氮、磷、钾总贮量约为6330万吨, 相当于4930万吨尿素、11940万吨过磷酸钙和3380万吨的氯化钾, 如大部分进行堆肥处理, 则可替代我国每年化肥需求中氮素的40%、磷素的50%, 对于我国需要大量进口的钾肥甚至可以完全替代。

堆肥产业发展困境

投资缺乏、规模受制、可能产生二次污染, 进一步发展仍面临诸多阻碍

数据显示, 目前我国秸秆、畜禽粪便、城市生活垃圾、城市污泥等有机废弃物的有效利用率或处理率分别为52.7%、30.1%、18.5%以及不足20%, 还有很大的进步空间。

专家估计, 我国要想达到世界水平, 还需投资5000亿~6000亿元用于建设堆肥等环保工程设施。以一个存栏量在两万头左右的养牛场为例, 仅环保工程基础设施建设就需三四千万元, 后期按照每吨粪便150~300元的处理费用, 每年的成本在3000万元以上。

李季认为, 堆肥产业发展的瓶颈在于国家环保投入不足。一般养殖企业的利润微薄, 不能承受将畜禽粪便等有机废弃物进行堆肥处理所需要的费用, 只能采用简单粗放的处理方式。

据估算, 我国现有的4000余家堆肥企业中, 能够盈利的不足1/3。大部分堆肥企业规模较小, 受畜禽粪便等原料来源和价格波动的影响, 这些企业的生产也具有明显的不稳定性。陈清表示, 有机肥厂规模化越大, 资源利用效率越高。“目前这类企业普遍规模不大, 年产

量在3000~5000吨的居多, 再加上用人开支, 很容易赔本。”

对于堆肥企业来说, 把粪污收集起来十分不易, 一方面是养殖规模小、布局分散, 另一方面是畜禽粪便、污泥等运输成本高, 导致堆肥企业的覆盖范围大多只有200公里左右, 限制了企业的规模化发展。

除此之外, 产品使用也是个棘手问题。“每亩地施化肥50公斤, 如果改用有机肥就要1.5吨以上。”一位农民对记者说, 施粪这活又脏又累, 而青壮年劳动力外出打工的越来越多, 化肥用起来方便快捷, 这么多的有机肥要想下地可不容易。

针对这个问题, 陈清介绍说, 在有机肥使用量较大的一些发达国家, 施肥机械的研发、制造发展迅速, 已相当成熟, 而我国的施肥机械化程度还很低, 相关设备严重缺乏。

堆肥过程中可能出现的二次污染问题也制约着堆肥企业的健康发展。目前, 我国针对畜禽饲料添加剂的标准不够严格, 质量管理较为松懈, 造成许多地方在饲料添加剂中大量使用铜、铁、锌、锰、硒、碘、砷等元素, 最终导致畜禽粪便受到重金属污染。

除了重金属污染, 有机肥质量还受到残留抗生素的影响。我国已经有研究证实有机肥中存在POPs(持久性有机污染物), 如多环芳烃、有机氯类等, 但其危害尚无定论。

在堆肥过程中, 倘若管理不善还可能造成二次污染, 影响周边环境。南京农业大学教授杨明用“拼拼凑凑、设备简陋, 臭气熏天, 环境恶劣, 苍蝇满天飞”来形容部分小型堆肥企业的情况。他认为, 生产技术和工艺落后, 缺少专业化、标准化的生产装备仍然是主要制约因素。

堆肥产业发展思路

建立健全产业发展体系, 形成产、推、用一体化

为促进农业可持续发展, 农业部在

如东开展畜禽粪污整治

力争实现规模化养殖场治理率100%

本报记者李莉 通讯员石相梅 李晓琴如东报道 记者日前从江苏省如东县环保局获悉, 如东将开展为期百日的畜禽粪污专项整治行动, 进而加快推进普及干湿分离工艺、粪污治理设备和重点工程建设, 为改善农村生态环境、促进畜牧业可持续发展、实施好县委“六城联创”重大决策部署提供坚实保障。

据了解, 百日行动将以12个镇(区)65个村为主, 以畜禽养殖粪污减量化、资源化、无害化、生态化为目标, 坚持“杜绝直排, 生态优先; 综合治理, 利用为先”的总要求, 从源头减量、综合利用和规范处理3个环节入手, 综合运用法治、市场、经济、技术和行政等治理手段, 控制和削减畜禽养殖排污总量, 推进生态循环利用。通过专项整治活动, 如东将力争

实现年出栏50头以上重点污染生猪养殖场(户)粪污治理率达40%, 其中规模化养殖场粪污治理率达100%; 建成田间蓄粪池300个; 建成畜禽粪污清运专业服务队29个; 新建生态循环农业示范园10个; 建成沼气工程项目8~10处, 沼渣、沼液大田循环农业示范项目1~2个, 畜禽规模场粪污沼气发电并网项目1个以上等。

为保证畜禽粪污专项整治百日行动取得圆满成功, 如东专门抽调人员建立工作班子, 整合人力和资源力量集中办公、联合行动; 对拒不整改、非法排放的重点户, 由如东县环保局牵头县水务、农委、公安、法院等部门, 集中开展联合执法。此外, 如东县委、县政府还出台了相应的严格的考核办法及奖补暂行办法, 有效保障治理工作的顺利开展。



广西壮族自治区富川瑶族自治县古城镇高路村引进外地商家投资种植1400亩有机水稻, 晚稻有机稻目前已可收割。引进种植的有机水稻不施化肥、农药, 在稻田安装50多盏太阳能杀虫灯, 同时利用稻田养鸭、机械化除草, 产出的有机稻主要销往珠三角、湖南、上海以及港澳等地。

陈季红 陈献吉供图