

■ 特别关注

# 为土地提供综合营养配方

——专家分析农业废弃物开发利用方式途径

□□ 本报记者 颜旭

据估算,我国每年产生畜禽粪污38亿吨,秸秆近9亿吨,未利用的约2亿吨;每年使用农膜200多万吨,当季回收率不足2/3。这些未实现资源化利用、无害化处理的农业废弃物量大面广,制约了我国农业的可持续发展,也给城乡生态环境造成了影响。在防治农业面源污染、改善生态环境的大背景下,如何充分有效地处理并利用这些废弃物,是摆在我们面前的一道难题。

当前农业废弃物的资源化、肥料化利用有哪些难点?未来方向是什么?又有哪些典型经验可供借鉴?针对这些问题,近日在京召开的全国农业固废资源化利用产业大会上,专家们纷纷建言献策,探索农业固废资源化利用的方向和途径。此次大会由中国农业资源与区划学会、中国环境科学学会固体废物分会主办。农业废弃物污染防治等相关领域的主管部门领导、权威专家和知名企业代表出席了此次大会。

## 协调规划：顶层 设计不可少

现代农业的发展历程,是一个由现代农业生产要素对传统农业生产要素不断替代的过程,同时也是一个由注重无机物质投入,到有机、无机物质投入相匹配的发展过程。

目前,世界上农业发达的国家都很注重施肥结构,基本形成了“秸秆直接还田+厩肥(粪便与垫圈秸秆混合堆肥)+化肥”的“三合制”施肥制度。美国和加拿大的土壤氮素3/4来自秸秆和厩肥;德国每施用1吨化肥,要同时施用1.5~2吨秸秆和厩肥。

当前我国有机肥企业设计年产能3482万吨,年实际产量1630万吨。按实物计,全国商品有机肥施用量占商品性肥料(化肥+商品有机肥)施用总量的7%左右,因此大力提升商品有机肥生产和利用水平势在必行。而且在未来一个较长的时期内,国内土壤有机质来源仍主要依靠秸秆直接还田。我国大多数地区属于一年两熟或多熟地区,而农业发达国家以一年一熟为主。相比之下,我国秸秆直接

还田所遇到的制约因素较多,难度较大,应考虑适当降低秸秆直接还田的数量比重,适度增加秸秆离田利用比重,但要以确保土壤有机质含量稳中有升为先决条件。

针对这些情况,中国农业科学院农业资源与农业区划研究所毕于运研究员指出,应建立具有中国特色的多元组合施肥制度,同时借鉴发达国家的“三合制”施肥制度,充分考虑我国各类农作物种植的现实经济性和广大农户购买和施用有机肥的利益驱动力,以大田粮棉作物“秸秆直接还田+化肥”、经济价值较高的大田经济作物和部分口粮作物(如水稻)“秸秆直接还田+有机肥+化肥”、温室大棚“有机肥+化肥”为主要组合方式。

沼气和生物天然气具有很好的综合效益,可以有效处理农业废弃物、生产清洁能源、腐熟有机肥、减少温室气体排放等等。当前,社会上纷纷成立生物天然气产业联盟或专委会,一些政府部门连续发文或制定规划,央企和大型企业纷纷介入这一领域。那么我们真正需要的到底是什么?农业农村部农业生态与资源保护总站首席专家李景明认为,“我们需要的是实实在在的能落地的政策。一方面应使已有政策落地,如落实沼气发电上网全额保障性收购政策。另一方面应创设有利于行业发展的新政策,比如生物天然气保障性上网,并享受同网同价待遇。还要为第三方企业提供土地优先、用电优惠政策,享受农机购置、有机肥使用补贴政策。同时应加快农村基础设施建设,利用政府购买服务的方式,降低原料收储和产品配送成本。”

## 明确方向：“有机+无机+生物”

中国农业科学院农业资源与农业区划研究所张树清研究员通过回顾植物营养学科的发展历程和我国化肥使用的历史,指出仅靠施用有机肥、种植豆科作物等传统的营养作物的方式,已经难以满足农业生产对养分的需求,化肥与有机肥配合施用才是我国农业发展的正确道路。在目前的农业生产中,化肥施用存在不合理和过量问题,有机肥施用方面,主要是集约化养殖业与种植业的不合理布局,存在



图名为“阳光堆肥房”。 方萍 提供

种养分离,难以有效利用等养分管理问题。要想同时解决这两大难题,除了采取已有的合理施肥技术及方法外,还应改变从植物营养角度只重视氮、磷、钾等无机养分的供应,拓宽为重视碳、氮、磷、钾等不同元素间的时空平衡关系。以农业生态系统养分资源高效循环利用为核心,采取不同方式实现有机-无机营养的结合,避免陷入有机与无机营养的争论。还应从生物地球化学循环角度看待养分利用与管理问题,关注养分在田块、流域及区域尺度的流向及对土壤、水体及大气的影响。将科技与政策等有效结合,提高养分利用效率,减少养分损失,保障我国农业的健康持续发展。

“有机-无机复混肥料、微生物复合肥料占主导地位,这与我国当前科学施肥所提倡的‘有机+无机+生物’相结合的原则是相符的,也是目前我国肥料行业发展的主流方向。”张树清说。

我国有机肥资源丰富,总养分7000多万吨,而实际利用率不足40%。通过利用有机养分资源,替代部分化肥,不仅可以减少化肥用量,促进有机养分循环,还将推进有机、无机的结合,改善土壤质量,保护生态环境。

“国内农产品质量提高的需求和耕地质量培育的要求将会限制化肥的使用量,而有机肥的使用量将会有增无减。未来10年内,我国有机肥生产将呈连年上升趋势,市场前景广阔。”张树清预测。

## 成果转化：阳光堆肥见实效

浙江大学环境与资源学院教授方萍向

与会代表介绍了农村生活易腐固废的阳光堆肥房处置与资源化利用技术。“阳光堆肥房”是一种就地堆肥化处置农村生活易腐垃圾的仓式静态好氧高温堆肥设施。因其屋顶安装了透明玻璃,可以利用太阳能为堆肥仓辅助加温而促进垃圾腐熟,故而冠以“阳光”之名。

记者了解到,浙江省江山市新塘边镇在方萍的指导下,建造了6间“阳光房”,每间处理房可堆放垃圾20立方米,屋内垃圾集纳满以后,冬天需60多天制成高效有机肥,夏天仅需四五十天。经检测,易腐垃圾在阳光堆肥房发酵腐熟的有机肥可直接用于农田肥料。该镇所有“阳光房”投入使用后,加上毛家仓、恩深等村的有机垃圾处理设备的运行,能够满足全镇19个村每天约16.3吨可堆肥垃圾的处理需求,所生产的有机肥可供给周边3000多户农户用于肥田。

“由于阳光堆肥房的水气调控系统设计和微生物菌剂的应用,易腐垃圾倒入堆肥仓后经过好氧高温堆肥发酵腐熟成有机肥料,在堆置过程中没有恶臭产生,还能减少蚊蝇滋生;由于渗滤液的回用,没有污水排放。从而实现了易腐垃圾的无害化、减量化处置和资源化利用。”方萍还介绍了阳光堆肥房堆肥产品的主要去向:小规模利用方面主要是村民农用,单村建造小规模阳光堆肥房产出有机肥。大规模利用方面主要是多村联建较大规模阳光堆肥房产出有机肥。可与种粮大户、农场、果园建立供求合作关系,也可可为有机肥企业提供商品有机肥甚至生物有机肥的生产原料。

告诉记者,好的药剂用一遍就能取得良好的药效,不用再用第二遍第三遍,其实是省钱了。

## “我向往的田园”示范带动产业发展

马铃薯是全球第四大主粮,拜耳一直将马铃薯作为核心战略作物之一。2018年我国马铃薯种植面积9076万亩,随着马铃薯主粮化战略的实施,马铃薯在提质增效、产业高质量发展上大有可为。

据介绍,拜耳和全国农技推广中心合作,在全国主要马铃薯主产区的河北、内蒙古等8省区开展试验示范,结果显示,“拜耳更多马铃薯”全程方案均表现为增产及提高商品薯率5%,平均每亩增产330公斤,增产幅度17.5%,投产比为1:12.2,并且可以有效减少农药次数。

拜耳还在今年推出升级版标准示范园项目——拜耳“我向往的田园”,进一步为农户带来价值升级和产出增量,目前,拜耳“我向往的田园”示范园在全国已达到了200多个,精品园9个。

通过拜耳“我向往的田园”标准示范园验证,可以展示先进种植理念、创新植保产品和解决方案及专业服务所能够实现的合力,带动周边马铃薯种植户提高种植管理水平,并尝试通过产销对接来打通整个链条,使种植者不仅种得好,还能卖得好,获得更多收益。

## “同样种葡萄,差距咋这么大呢?”

随后,在王洪亮家的地头,一场别开生面的“亲土种植土壤健康大讲堂”开始了。诸葛玉平向种植户强调:“要想产量高,土壤质量就得高,要想质量好,土壤健康很重要。我们很多的大棚,养分含量其实并不低,为什么产量、质量不去?关键就在于土壤环境不好,不能保障作物吸收好、利用好,生长好。今天大家也都看到了,亲土种植在土壤改良上的效果非常突出,希望大家都能接受这个理念。”

# “拜耳更多马铃薯方案”增产又提质

□□ 本报记者 王腾飞

此时的内蒙古,除了大草原,还有另一种壮阔的美——在“中国薯都”乌兰察布,成千上万亩的马铃薯正值花期,紫色的花朵星星点点汇集成一片花海,饶是壮观。

乌兰察布处于国际公认的马铃薯黄金产业带,高海拔的凉爽气候为马铃薯的生长提供了优越的自然条件。在这里,“小土豆”是当之无愧的“大产业”,种植面积达400万亩,面积和产量在全国地级市中居首位。

近日,记者走进位于内蒙古卓资县的民丰种业马铃薯基地,这里也是拜耳“我向往的田园”精品示范园,观摩“拜耳更多马铃薯”整体解决方案的应用效果。

## 好产品带来更多产出更大价值

作为当地的农业龙头企业,民丰种业拥有国家马铃薯种薯种植与储运综合标准化示范区,也是乌兰察布市全力打造的“马铃薯研究中心”和“中国薯都核心区”。民丰种业今年在100亩试验田试用了拜耳的杀菌型种子处理剂产品阿马士和即将上市的生物菌剂卓润组合,以及明年计划在马铃薯上登记上市的拜耳杀菌剂产品露娜森。

## 亲土种植 金正大集团协办

□□ 本报记者 吕兵兵

“俺两家的大棚就挨着,同一年建的,同一年定植的葡萄苗,去年俺们收入也差不多。今年,他家葡萄上市10来天,卖了2万多块了,俺家这棚还没动静,差距咋这么大呢?”最近一段时间,这个问题始终困扰着山东省莒县小店镇吕家崮西村村民马守法。

走进马守法的大棚,记者看到,葡萄留果整齐,水肥一体化等设施也用了上,但葡萄还是青红相间。马守法着急地说:“前几天十几块钱一斤,现在七八块钱一斤,等俺的葡萄收上来,价格估计也就四五块钱了,你说着急不着急?”

再走进相邻的种植户王洪亮的大棚,夫妻俩正在采摘葡萄:“这一箱有七八斤吧,售价是80元,都是网上预定的,走快递。”再看王洪亮家

的葡萄,一水儿的红色和紫色,叶片肥厚,果实鲜亮、着色均匀、个头整齐。“今年已经采摘了2000多斤了,不仅上市早,糖度也提高了2~3度,售价普遍在十几块钱一斤,小3万块已经装到腰包,都赶上去年一季的收入了。”王洪亮微笑着。

看到这样的对比,记者不禁也要追问,相邻的大棚葡萄,同样的条件,差距咋这么大呢?

“奥秘在土壤里。”同行的山东农业大学资源与环境学院教授诸葛玉平揭开谜底,“你看他家的土,土壤蓬松,葡萄根扎得深,根须也多,所以植株健壮。刚才测了下pH酸碱度,普遍在6以上。而老马家的就不行了,土壤板结得厉害,长满了青苔,一看就是不健康的土壤。”

在专家面前,王洪亮道出了自己的诀窍:“今年3月份,参加了金正大举办的一个培训班,了解到‘亲土1号’这个产品能够改良土壤,扛重

■ 资讯快递

## 南京国家农创园 纳米农药技术联合实验室揭牌

南京国家农创园纳米农药技术联合实验室近日正式揭牌。该实验室由中国农业科学院植物保护研究所和南京善思生态科技有限公司合作共建,旨在推动双方在航空植保及传统喷雾设备等多领域的全方位合作,提高中国在纳米农药技术领域的深度研发。

中国农业科学院植物保护研究所所长周雪平说,“中国农科院植保所在植物重大病虫害监测与绿色防控方面、善思生态在纳米农药研发方面各有很大优势,此次共建纳米农药技术联合实验室,通过强强联合,在纳米农药研发、登记、推广应用上下功夫,不断推动成果落地,推动江苏乃至全国纳米农药的发展。”江苏省农药总站站长邓建平说,虽然纳米农药技术还在持续升级中,有很大的发展和提升空间,但连续几年的试验示范和田间应用试验表明,纳米农药非常适合航空植保无人机作业,是符合行业发展需求的。“纳米农药是一个新的东西,目前产品的登记政策,还在研究与确定中,但希望我国尽快就纳米农药形成明确、规范的定义、分类、标准等,不断推动行业的发展。”

据介绍,未来中国农科院植保所、南京国家农创园和善思生态公司将依托纳米农药技术联合实验室和纳米科学研究院,共同推进纳米农药和无人机智能植保技术的创新研发、成果转化及产业发展,促使我国在纳米农药与无人机植保相结合领域走在世界前列。

赵竹青

## 山东阳谷县 “哨兵”夜晚灭果园害虫

近年来,山东省阳谷县实施“绿色工程”,提升果蔬产业无公害生产的科技含量,减少对农药的依赖,在果蔬生产主产区统一推广安装了专用太阳能杀虫灯,竭力打造绿色、环保、生态果蔬品牌,促农增收致富。

每当夜幕降临,在阳谷县李台镇四连村党建扶贫种植基地上,一盏盏太阳能杀虫灯散发着柔和的光芒,为基地种植的荆条花、核桃和间作套种的花生站岗放哨,守护着基地上的农作物,防止外来的“敌人”入侵损害农作物。

“在核桃、荆条花与花生间作套种的地里,装上太阳能杀虫灯后不仅可以减少农药的使用,节省了种植成本,而且降低了对土壤、水源、花果及农作物的污染,是果园和农作物害虫的天敌。”李台镇华正合作社种植农技员李旭胜说,传统的农药杀虫模式片面追求灭虫效果,长期使用,不仅会给果菜及农作物带来农药残留,而且会对果园周边的生态环境造成严重的污染。而太阳能杀虫灯利用害虫的趋光特性,近距离用光,远距离用波,加以黄色外壳和气味,引诱害虫扑灯,同时配以频振高压电网触杀害虫,则可以很好地解决这几个问题。据了解,一台太阳能灭虫灯能诱杀面积可达15~20亩,诱杀2000多种害虫,节约种植成本25%以上,实现社会效益和生态效益双丰收。

陈清林 关淑艳

## 科技小分队服务到田头



眼下正值玉米病虫害防治关键时期,安徽省阜阳市颍东区组织农技、植保、土肥等方面的技术人员,组成科技小分队,深入田间地头,面对面向农民传授玉米施肥、防病治虫等田间管理技术,为秋粮丰产丰收夯实基础。图为该区农技人员在插花镇成功居委会田头向农民讲解玉米螟防治技术。

宿飞 摄

## ■ 农化讲座

## 辣椒缺肥有哪些异常症状

辣椒是对肥料非常敏感的作物之一,养分充足,配比比例合理时,植株生长发育稳健,花芽分化迅速,坐果率显著提高,既可高产又可优质。但笔者在下乡开展农业技术服务时,也看到一些施肥不足、养分配方又不科学的种植户种植的辣椒,生长发育很快出现异常的缺素症状,常见的缺素症状有如下表现。

当氮素缺乏时,辣椒下部叶叶色褪绿,呈黄绿色或黄色。若发生在生育前期,植株基本停止生长,并将增加花和幼果的脱落率。也有的辣椒叶叶过于浓绿,则是氮肥过剩的症状。当辣椒叶片叶脉轻微黄化,下部叶片叶脉发红,上部叶片仍保持绿色时,则是缺磷症状。若叶片尖端白化,继而干枯,并出现小麻点时,则是磷肥过剩的表现。当辣椒叶片叶脉间及尖端发黄,并有不规则斑点,叶边缘开始干枯,则为缺钾症,有的品种还表现叶片皱缩。当辣椒缺硼时,茎叶变硬、易折断。上部叶片扭曲畸形,果实还偶有根毛现象。当辣椒植株出现萎缩,顶端叶片生长不正或畸形,或坏死,果实发育不良,则为缺钙症。当辣椒上部叶片叶脉间变成淡绿色,心叶黄化或者白化,则为缺铁症。当辣椒叶片为灰绿色,叶脉间出现淡黄色或者黄色,基部叶片脱落,植株矮小,坐果少时,则为缺镁症。当辣椒叶片的叶绿素含量减少,叶尖发白时,则是缺铜症。

为了确保辣椒正常生长发育,避免缺素症状的发生,首先,要精细整地。由于辣椒的根系入土较浅,只有精细耕整,使土壤疏松后才能促进多发新根,及时吸收肥料和水分。其次,要结合整地施足基肥,每亩应深施充分腐熟的灰杂肥或栏粪4000~5000公斤,并要做到配比施肥,既可每亩配施多元复合肥50公斤左右,也可每亩配施磷肥40~50公斤,辣椒是喜欢钾性的蔬菜,每亩应配施钾肥15~20公斤,雨量较多的地区还可适当增加钾肥的用量。另外,每亩还要配施硼肥0.5公斤,硫酸镁1~3公斤。第三,要注意在辣椒结果之前不宜灌水,以防缓苗,造成徒长。追施时,最好先用充分腐熟的农家粪,每亩800~1000公斤,辣椒结果之后,再根外喷施1%的尿素、0.2%~0.3%磷酸二氢钾1~2次,或者混合喷施1:800倍的活性液肥惠满丰、庄福星。

余宏章