加强土壤和产地环境管理 促进农业可持续发展*

文 / 张桃林
中华人民共和国农业部 北京 100026

【摘 要】近年来，我国农业综合生产能力不断跃上新的台阶，有力保障了国家粮食安全和主要农产品有效供给，在支撑经济社会发展大局中发挥了至关重要的基础作用。但长期以来，由于我国农业发展主要以追求产量为目标，一些地方水土等资源的过度开发和化学投入品的过量使用，导致了农业资源消耗与环境污染问题日益突出。针对我国粮食和主要农产品供给已进入“总量基本平衡、结构性短缺、长期性偏紧”的新常态特征，以及我国农业资源总量不足、质量不高，特别是时空配置上的不协调和利用上的不合理，农业面源污染与土壤退化等问题，必须从保障我国粮食及主要农产品数量供给安全、农产品质量安全、农产品产地资源环境安全的目标任务出发，加强土壤和产地环境治理，加快农业生态文明建设，走中国特色现代农业可持续发展道路。

【关键词】 土壤和产地环境，农业面源污染，耕地质量管理，农业可持续发展

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.2015.Z1.002

农业是国民经济的基础，土壤和产地环境是农业生产的基础。随着我国经济发展进入新常态，我国农业发展的内外部环境条件发生着深刻变化，尤其在实现粮食生产“十一连增”后，正在进入“加快转方式，调结构、全面推进现代农业建设”的新阶段，现代农业建设面临着前所未有的资源环境约束和市场竞争挑战，土壤和产地环境管理在农业可持续发展和农业生态文明建设中的作用更加凸显。

1 我国农业发展形势、挑战及潜力

近年来，在一系列强农惠农富农政策的支持下，我国农业综合生产能力不断跃上新的台阶，连续登上 5 500 亿 kg 和 6 000 亿 kg 的新台阶，保障了国家粮食安全和主要农产品有效供给，有效应对了国际粮食和农产品市场波动，有力支撑了经济社会发展大局。但也应看到，在工业化、城镇化进程加快的背景下，在高起点上实现农业可持续发展，面临更多挑战，确保粮食和主要农产品有效

* 修改稿收到日期：2015年6月8日

供给任务依然艰巨。

1.1 粮食供需长期性偏紧将成新常态

我国粮食和主要农产品供需关系已由20世纪90年代的“总量平衡、丰年有余”,转变为目前的“总量基本平衡、结构性短缺、长期性偏紧”的格局,并将成为我国农业的一种新常态。总量上,由于人口数量增加、城镇人口比例上升及其膳食结构升级、工业用途拓展和结构变化,对饲料用粮、工业用粮需求呈快速增加趋势。预计到2020年,粮食需求量将超过7 200亿kg,其中饲料用粮要占到近5 000亿kg。按照目前6 000亿kg的产量基数和“谷物基本自给、口粮绝对安全”的目标要求,要保持年度产需基本平衡,任务十分艰巨。结构上,现在一些品种缺口较大,未来缺口还可能会继续扩大。典型的是大豆,2014年进口已超过7 100万吨,强筋小麦、啤酒大麦等专用、优质品种也需从国际市场进口调剂。此外,与高消费水平国家相比,我国目前谷物、奶类、牛羊肉等人均年占有量均较低。尽管我国居民饮食习惯、消费水平和结构与欧美等发达国家有所差异,但长期性偏紧的局面将会是我国农业发展面临的常态。

1.2 农业发展面临的约束与挑战日益凸显

我国粮食生产实现历史性的“十一连增”,一定程度上是建立在水土等农业自然资源高强度开发利用和农药化肥等农用化学品大量投入使用的基础上,当前支撑粮食生产的各种资源要素和环境生态已绷得很紧,制约我国现代农业尤其是粮食生产的一些新老问题和矛盾仍然比较突出。

(1)粮食安全基础不牢,靠天吃饭的局面没有根本改变。尽管近年来国家持续加大投入,实施新增千亿斤粮食生产能力规划,加强高标准农田建设,为粮食连年增产发挥了重要作用,但农业基础设施薄弱的问题仍未根本改善,抵御灾害的能力还比较弱。农田有效灌溉面积仅占51.8%,农田灌溉水利用系数仅为0.52,平均水分生产力约为1.0 kg/m³,明显低于发达国家1.2—1.5 kg/m³的水平。而且,耕地中仍有2/3为中低产田。因此,当前我国粮食生产基础还不稳定。历史上出现的3次较大的粮食生产滑坡事件(图1)都表明,粮食下滑容易,恢复难。

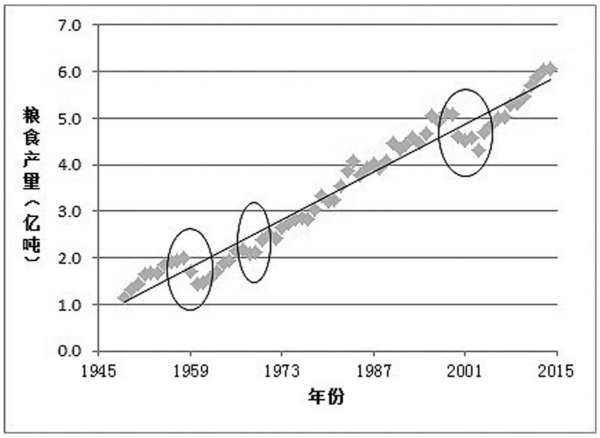

图1 我国历年粮食产量

(2)农业科技创新能力不够强,重大突破性成果储备不足。近年来,我国农业科技取得了显著成就,为粮食连年增产和现代农业建设提供了重要支撑,2014年我国农业科技贡献率达56%。但相对于发达国家70%—80%的农业科技贡献率,我国农业科技发展水平还不高,农业科技成果转化与推广应用亟待加强。目前,具有较强全局突破性、区域带动性的新品种、新技术储备明显不足,缺少类似于杂交水稻、黄淮海平原综合治理等的突破性成果,在农业资源高效利用、农产品质量安全保障和农业环境生态保护等方面也亟需一批重大关键技术成果的支撑。

(3)粮食生产效益偏低,国际竞争压力越来越大。当前,我国农业生产成本“地板”抬高和产品价格“天花板”封顶(或下沉)的双重挤压日益严重,“高成本、低效益”问题越来越突出。一方面,农资价格、土地租金、人工成本等快速上涨,远远超过粮食价格上涨的速度,种粮比较效益低下,严重影响农民种粮和地方政府抓粮的积极性。另一方面,我国粮食及主要农产品的价格大多已高于进口到岸价,导致了近年来我国粮食“边增产、边进口、边积压”的怪象,国家现行农业支持保护政策有待进一步调整完善。

（4）农村劳动力结构性短缺问题日益突出，新型农业经营体系尚不健全。近年来，虽然各类农业新型经营主体加快发展，土地流转和规模化经营的面积不断扩大（截至2014年底，流转面积占耕地总面积的30.4%），但目前小规模、分散种植仍是主体，而且可以预测这种格局会持续相当长的时间。另一方面，随着我国城镇化的加快推进，青壮年的农村劳动力转移量会进一步增加，这将使农村农业劳动力的结构性短缺问题更加突出，虽然从农业劳动生产率水平看，我国农业劳动力在总量供给上相当长时期内都将是充足有余的。因此，迫切需要加快培育新型职业农民，尤其是新一代青年职业农民，创新农业生产经营组织模式，大力发展专业化、社会化服务组织，加快构建适应不同生产规模和组织形式的新型农业生产经营体系。

1.3 粮食增产仍有潜力可挖

虽然我国粮食安全面临上述种种困难和挑战，但也应看到，我国粮食增产节约仍有潜力可挖。

（1）粮食单产提高有潜力。目前，一方面我国水稻、小麦、玉米、大豆单产分别仅为高产水平国家的63%、65%、54%和52%左右（图2）。另一方面，2013年全国高产创建片水稻、小麦、玉米的平均单产可达10 308 kg/hm^2、8 010 kg/hm^2、10 944 kg/hm^2，分别高出全国平均单产的53.7%、58.1%和81.6%，尤其是高产万亩片的最高单产甚至达到了12 487 kg/hm^2、10 629 kg/hm^2 和 17 175 kg/hm^2。可见，单产提高的潜力仍然很大（图3）。

（2）生产组织方式变革有潜力。农业生产组织化、规模化水平的提高和专业化、社会化服务组织的发展，一方面会拉动科技创新需求，另一方面会提高科技成果推广应用的效果和生产管理水平，从而促进粮食增产和提质增效。据分析，种粮大户的单产水平要比全国平均水平高57.8%。可以预见，随着农业农村改革的深入推进，尤其是土地流转和适度规模经营的加快发展，以及农业科技创新驱动战略的实施，粮食增产的制度创新红利会更多地释放出来。

（3）粮食减损节约有潜力。我国粮食生产连年丰收，促进了人民群众营养水平和膳食结构的显著改善。但与发达国家相比，一

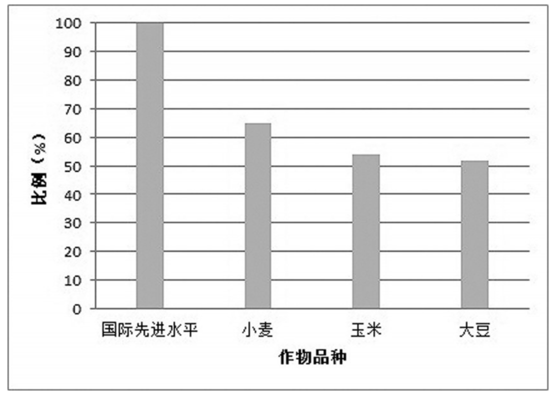

图2 我国粮食单产与国际高产水平对比图

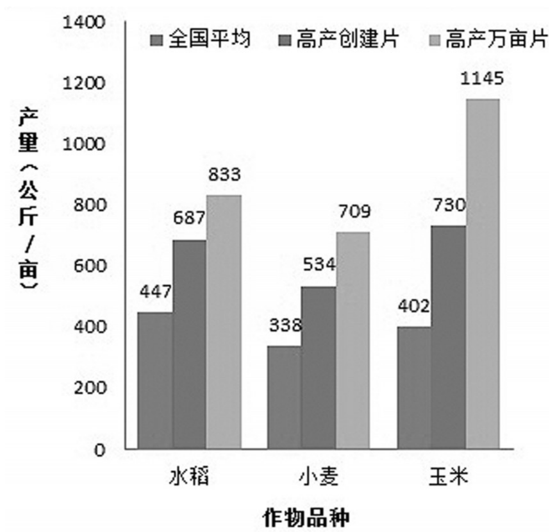

图3 我国高产创建片、高产万亩片与全国平均水平对比图

方面人均占有和消费量还不高，而另一方面我国粮食在生产、收储、加工和消费过程中的损失和浪费又相当严重。据国家粮食局估算，全国在收割、储运、加工等环节损失和餐桌浪费的粮食每年达350亿kg以上[1]。由此可见，通过有效减少收储加工损失和推行节约型健康消费方式，可在一定程度上减轻粮食供给和农业资源环境的压力。

2 农业资源环境特点与问题

农业资源环境，尤其是土壤和产地环境是农业生产的物质基础，也是农产品质量安全的源头保障，事关农业可持续发展和农业生态文明建设大局。当前，农业生产发展与资源环境硬约束的矛盾日益凸显，要保障我国粮食生产在“十一连增”基础上持续增产，生态环境保护与农业可持续发展的任务将越来越艰巨。

2.1 资源环境特点及利用现状

我国幅员辽阔，农业自然资源及其时空配置复杂多样、差异大、“先天不足”。以水土资源为例，我国农业资源及利用存在的问题总体上可以概括为：总量不足、质量不高、配置不协调、利用不合理。

（1）资源总量不足。目前我国年均农业缺水量达300多亿m^3，而且总量性缺水、水质性缺水和工程性缺水问题并存，未来农业用水约束将会继续加大。此外，一些地区由于地下水过度开采，井越打越深、水越出越少，并出现日益严重的漏斗区（如华北、东北西部等部分地区）。另外，我国耕地资源严重不足，人均耕地拥有量不到世界平均水平的40%，仅相当于美国的1/8，印度的1/2，而且可耕地已基本利用，后备资源很少，且条件差、开发利用难度大、投入回报率低。据估算，目前全国仅有500多万hm^2可相对集中连片开发的后备耕地。

（2）质量不高。当前，我国一些地区和流域水环境质量差，水生态受损严重，有的湖泊水面的水质甚至不符合灌溉水质标准，地下水污染也日趋严重，污水灌溉导致的农田污染及农产品质量安全问题也时有发生。就耕地土壤质量而言，根据国土资源部2009年发布的《中国耕地质量等级调查与评定》报告数据[2]和2013年发布的第二次全国土地调查数据[3]，我国耕地质量整体偏低，耕地基础地力对粮食产量的贡献率为50%左右，远低于欧美等国70%—80%的水平。中低产田占2/3，坡耕地约占40%，土壤养分失衡比较普遍。而且，一些地区土壤退化问题严重，如西北地区水土流失及沙化、次生盐渍化，东北部分地区黑土地变薄，南方红黄壤酸化加速，设施蔬菜地（大棚）土壤酸化、盐渍化和连作障碍等退化问题日益突出。此外，还有部分耕地因受到中重度污染已不宜耕种粮食作物。

（3）配置不协调。首先是光温水土等自然要素配置上的不协调。从区域分布看，东部气候湿润、水源充足，土地面积只占全国的47.6%，却拥有全国90%的耕地，而西部干旱、半干旱或高寒区土地面积占全国的52.4%，但耕地只占全国的10%；从水土资源匹配看，存在“有水没地”和“有地没水”的矛盾。例如，南方水资源占全国总量的4/5，但耕地不到全国的2/5，而水资源只占全国总量1/5的北方，其耕地资源却占全国的3/5。其次是农业生产布局与自然资源分布不匹配。在我国近几十年的粮食增产中，北方贡献占了大头，全国粮食生产重心已逐步从水热资源丰富的南方转移到了缺水的北方。目前，东北和黄淮海地区粮食产量已占全国的53%（其中，商品粮占全国的66%），而水资源仅占15%左右。传统的“南粮北运”已转变为“北粮南运”，相当于每年要由北方向南方输送300亿m^3的水资源，这无疑进一步加剧了北方水资源短缺的情势。

（4）利用不合理。据联合国粮农组织统计资料，我国用占世界8%的耕地，生产了21%的粮食、52%的蔬菜和22%的水果，养活了19%的人口，为我国和世界经济发展做出了重要贡献。但也应看到，我国一些地方农业资源由于长期过度开发和消耗导致的耕地质量下降问题已日益严重。从耕地利用强度看，我国是美国的2.2倍，印度的3.3

倍。相对于美国每年大量耕地实行强制休耕，我国则是采用增加复种指数等方式来保证以较少的耕地资源生产出更多的粮食，耕地很少有休养生息的机会，结果往往是土地产出率高，但资源利用率和劳动力生产率低。

2.2 产地土壤及环境安全问题突出

目前，我国农业资源环境受外源性污染和内源性污染的双重影响，已日益成为农业可持续发展的瓶颈约束。一方面，由于工矿业和城乡生活污染向农业转移排放，导致农产品产地环境质量下降和污染问题日益凸显；另一方面，在农业生产内部，由于化肥、农药等化学投入品长期不合理过量使用，以及畜禽粪污、农作物秸秆和农田残膜等农业废弃物不合理处置等，形成的农业面源污染问题日益严重。这些都加剧了土壤和水体污染，以及农产品质量安全风险。

（1）化肥使用量依然偏大。2013 年我国农业化肥施用量为 5 912 万吨，按农业种植面积（包括果园等在内）计算化肥用量为 321.5 kg/hm^2，远高于世界平均水平，分别是美国的 2.6 倍和欧盟的 2.5 倍。不过，由于近年来在主要粮食作物上推行了测土配方施肥等措施，目前我国小麦、水稻、玉米的平均氮肥使用量分别为 210、210、220 kg/hm^2，已低于发达国家为防止水体污染所设置的安全上限值 225 kg/hm^2。据农业部组织专家研究的结果[4]，我国三大粮食作物的氮、磷和钾肥利用率分别为 33%（30%—35%）、24%（15%—25%）、和 42%（35%—60%），尽管仍比世界先进水平低 10%—20%，但已进入国际公认的适宜范围。当然，不同生物气候条件、不同土壤类型和基础肥力水平、不同作物种类以及不同产量目标对不同养分元素的利用率可能会有较大差异。需要指出的是，我国化肥用量区域不平衡问题仍较突出，施用量高的地区如山东、江苏（化肥用量超过 390 kg/hm^2，其中江苏仅氮肥用量就达 300 kg/hm^2 左右），是内蒙古、贵州等用量低地区（＜195 kg/hm^2）的 2 倍。尤其值得注意的是，我国果园和设施蔬菜的化肥使用量平均分别达到 555 kg/hm^2 和 365 kg/hm^2，远远超出安全上限值[5]，而且近年来蔬菜和设施农业面积扩展很快。目前，种植面积约 6 000 万 hm^2 的果树和设施蔬菜的用肥量已与种植面积 1.07 亿 hm^2 粮食作物的用肥量大致相当。

（2）农药利用率偏低。目前，我国农作物病虫害绿色综合防控和统防统治覆盖率还不高，农药用量仍然较大，近年来稳定在 32 万吨左右，占世界农药总用量的 1/7。农药利用率低（约为 35%），较发达国家低 20%—30%。残留农药经过降水、地表径流和土壤渗滤进入水体所导致的土壤和水环境质量恶化及生物多样性破坏等问题仍然存在。此外，每年数十亿个农药包装物被随意丢弃于田边地头或水体，包装物自身及其残留的农药对农村环境和居民健康所造成的潜在威胁也不容忽视。

（3）畜禽粪污等养殖废弃物资源化利用率低。畜禽粪污染是农业面源污染的最大来源，我国农业面源污染中化学需氧量（COD）总量的 90% 以上来自于畜禽粪污。2013 年，我国饲养生猪约 12 亿头，年出栏 7 亿头左右，而且规模化养殖发展速度快，500 头以上的规模化养殖所占比例已达到 40% 左右。实施规模化养殖，做得好有利于对粪污进行集中处置和循环利用，提高产业化水平。但是如果处置不当，或者配套设施跟不上，规模化养殖也可能造成集中污染甚至引发环境事故。目前，规模化养殖场（小区）废弃物处理设施配套比例不足 50%，粪便养分还田率不到 50%，而且粪污中重金

属、抗生素等超标现象也有发生。此外，我国水产养殖规模也在迅速扩大，养殖中大量饵料、鱼药的投放也会造成水环境污染。

（4）地膜回收率较低。我国地膜使用总量和作物覆盖面积均高居世界第一，2013年，全国农膜用量为249.3万吨，其中地膜使用量140万吨。由于广泛使用的超薄地膜（厚度<0.008 mm，甚至0.004 mm）易老化、易破碎、难回收，回收率一般不足60%，致使每年有约40万吨的农膜残留于土壤中，带来“白色污染”问题。农膜残留土中，一方面会影响土壤的结构和土壤的通透性，影响土壤的养分、水分运移和利用过程；另一方面，残留的农膜易被一些动物误食而产生中毒现象。

（5）农作物秸秆综合利用率低。随着一些作物产量连年提高，秸秆生物量也在不断增加。目前，我国农作物秸秆的生物量已超过9亿吨，其中可以收集的秸秆已达8亿多吨，但目前秸秆的综合利用率只有76%左右。如果不能有效处置秸秆，随意焚烧就会导致大气污染，堆积到河沟或湖泊则会通过淋溶及风化腐烂产生有害物质进入水体造成污染。

（6）区域土壤污染及土壤健康问题突出。根据农业部现有346个国家级耕地质量长期定位监测点和中国农科院长期调查数据分析结果，自1980年全国第二次土壤普查后的30多年以来，由于耕作和施肥制度的变化，农田土壤养分也发生了较大的变化。总体上看，我国农田土壤有机质呈上升趋势，目前全国土壤有机质平均含量约24.1 g/kg，提升了约20%；土壤全氮平均含量约1.46 g/kg，1985—1997年期间上升较明显，而在1998—2010年期间变化不大；土壤有效磷平均含量约25.8 mg/kg，速效钾平均含量约126.0 mg/kg，均明显上升。特别是有效磷，30年间增加了3—5倍。但值得注意的是，在我国耕地肥力总体向好的情况下，区域性农业资源质量下降，尤其是局部地区土壤重金属污染及产地土壤健康问题日益加剧，严重影响着农业生产生态和农产品质量安全。据不完全调查结果[6]，目前受污染耕地1 000万 hm^2，污水灌溉217万 hm^2，固体废弃物堆存占地和毁田13万 hm^2。农业部自2001年以来进行的4次区域性调查结果也表明，土壤污染总超标率为10.2%，虽然主要为轻中度污染（重度污染比例低于1%）。

2.3 农业资源环境监测评估方法尚需完善

及时准确掌握农业资源环境状况及动态趋势，是有针对性地开展资源环境利用保护和修复治理的基础和前提。然而，由于我国土壤及产地环境等农业资源生态问题在类型和成因上的多样性和复杂性，现行农业资源环境监测评估方法还不完善，监测评估结果往往不能客观精准反映资源环境真实状态和趋向，一定程度上影响了农业资源环境管理的科学性和有效性。

以土壤重金属污染调查为例，2014年环保部等公布的《全国土壤污染状况调查公报》结果表明[6]，全国耕地土壤点位超标率达19.4%，其中重度污染点位占1.1%；而1999年国土资源部完成的我国中东部主要农耕生产区的调查结果表明，12.1%的土壤存在潜在的重金属污染生态风险；农业部2001年以来对一些重点区域耕地土壤先后进行了4次调查，结果则是总超标率为10.2%。之所以出现上述差异，究其原因：（1）由于调查目的和方法及采样点布局选择和采样密度的差异性。例如，环保部等2014年完成的调查属于全国性的概查，样点布局稀疏，调查采样密度小（为8 km×8 km）。而实际上，受特殊复杂多样的自然条件和长期小规模、分散、碎片化的土地利用方式的影响，我国土壤空间变异大，因此概查结果往往难以准确反映实际状态，更难用于对某个具体地块的污染评估和防治指导。为此，农业部和财政部已于2012年起启动实施了“全国农产品产地土壤重金属污染防治”工作，在全国1.1亿 hm^2 耕地上按平均每83 hm^2 设一个采样点，并在重点地区适度加密，进一步开展产地土壤重金属污染详查评估。（2）由于评价指标体系尚不健全。我国土壤类型的多样性

和土壤重金属污染来源的多元性以及土壤—作物系统重金属迁移过程的复杂性，决定了土壤重金属含量与农产品重金属含量之间并非简单的线性关系。事实上，土壤类型、作物种类及品种、耕作制度、水肥管理等在一定条件下都可能对土壤及农产品重金属污染过程产生显著影响。由于我国现行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)主要以土壤重金属全量为依据，没有充分考虑对污染危害起关键作用的土壤重金属生物有效性及其主要影响因子，因而按此土壤环境质量标准评价的结果往往不能准确反映土壤和农产品重金属污染的客观现实，“土壤重金属超标而农产品不超标”与“土壤重金属不超标而农产品超标”的现象时有发生。因此，必须抓紧修订完善现行土壤环境质量标准及土壤重金属污染评价指标体系与调查监测技术规程。

再从农业面源污染评价情况看，根据第一次全国污染源普查结果[7]，我国农业源COD、总氮和总磷排放量大体占全国排放总量的40%、50%和60%，而且2012年监测结果与2007年相比，全国农业源COD、总氮和总磷排放量又分别增加22.9%、17.2%和12.0%。但需要指出的是，这个结果是根据典型监测小区和产排污系数计算得出的理论值，而且只是“排放量”，并不等于实际“污染量”。事实上，与工业点源污染物通过排污口直接进入水体不同，农业排放物从监测小区(田块)排出后，会进入下一级农田或经过农田沟渠及湿地等被消纳利用，而通过地表径流和土壤淋溶，最终真正进入水体的量是比较有限的。而且，相对于工矿业“三废”污染对人体和环境的危害性而言，农业面源所排放的氮磷和有机废弃物，对于水体而言是污染物，但对农业生产而言相当大部分是营养物质，可循环利用。然而，由于现行的污染源监测统计方法未能充分考虑到农业面源污染的特殊性和空间变异性，尤其是农业源和工业源在造成水体等环境实际污染的方式和程度上的差异性，以及在污染总量统计中未能对污染量与排放量进行必要的界定区分，因而对污染源构成中农业源所占份额可能存在高估的问题。事实上，我国耕地重金属污染与工业“三废”，尤其是废水排放关系密切，土壤重金属污染严重的地区也主要分布在工矿企业周边、污水灌溉区和大中城市郊区等。因此，修改完善现行污染源调查统计方法，全面客观掌握污染源构成和变化趋势，对进一步明确方向、突出重点、科学有效地开展污染防治具有重要意义。

3 农业可持续发展的土壤和产地环境管理

农业发展问题涉及政策、科技、体制、人才、资源环境等多种自然和经济社会因素，需要多措并举和系统整体的解决方案。农业资源环境是实现国家粮食安全和发展现代农业的基础和前提保障，也是当前我国农业生态文明建设和农业可持续发展面临的关键瓶颈约束。因此，必须针对农业资源约束趋紧、投入品过度消耗、环境污染加剧等突出问题，加快农业发展方式转变，更加注重生产发展与生态保护的有机结合，把“稳产量、强产能、可持续”和实现“三个安全”(即粮食及主要农产品有效供给安全、农产品质量安全、农产品产地资源环境安全)，尤其要把提高综合生产能力和可持续发展能力作为核心目标任务，做到“藏粮于土”。

具体而言，在农业资源环境利用和管护中，要贯彻落实生态文明建设的战略部署，综合考虑各地农业资源承载力、环境容量、生态类型和发展基础等因素，坚持问题导向，以“持续提高农业资源利用率”和“一控两减三基本”(农业用水量和水质安全控制，

化肥和农药减量使用,秸秆、畜禽粪污、农膜基本循环利用)为目标,加快建设资源节约型、环境友好型和生态保育型农业。

(1)强化普查规划。加强普查摸底,尽快准确弄清农业面源污染及土壤退化的类型、范围、程度与成因,建立国家级面源污染、产地土壤重金属污染等数据库,及时掌握农业资源环境状况及动态趋势。科学规划、分类指导,制定国家及地方农业环境污染治理规划,并在统筹现有各类规划的基础上,在"十三五"规划中进一步突出和明确农业资源环境管理的方向和重点目标任务,做好与《农业突出环境问题治理总体规划(2014—2018)》和《全国农业可持续发展规划(2015—2030)》等的衔接。要强化规划及其落实措施与农业"调结构、转方式"的紧密结合,促进农业生产布局与资源环境更好匹配。当前,要合理控制东北水稻种植面积,科学调整粮饲种植结构,开展粮改饲、农牧结合、玉米青贮及玉米就地转化试点,促进种植结构与水资源承载量相匹配;调整土壤重金属超标农田作物品种或种类,促进种植结构与产地环境相适应;根据流域环境特点,控制靠近水体,尤其是水源地的农田肥料施用量或调整种植结构,促进农业生产方式与流域环境目标相一致等。

(2)强化监督管理。建立全过程监管制度和体系。加强中央与地方、流域上游与下游的统筹协调,加快形成职能清晰、分工合理、协调有力、监督到位的监管制度和体系。坚持重心下移、力量下沉、保障下倾,加强基层队伍和管理服务体系及条件能力建设,实现监管执法和综合治理网络化、一体化。建立健全农业资源环境动态监测体系,整合、加密监测点,构建覆盖我国农业主产区和主要农作物的农业资源环境监测网络;强化现代技术手段在监测管理中的应用,建立健全耕地质量、草原灾害、农产品产地环境、农业面源污染等监测预警信息共享平台,构建农业资源环境的常态化监测和长效化预警机制。

(3)强化法治建设。针对当前制约我国农业资源环境保护的突出问题,加强法治创新,逐步建立健全最严格的农业面源污染防治、农产品产地保护、耕地占补平衡管理、农业资源损害赔偿、农业环境治理与生态修复等覆盖农产品质量安全的全链条、全过程、全要素的法律法规制度体系,体现"产出来"和"管出来"两手抓的要求。当前,要积极推动《土壤污染防治法》、《耕地质量保护条例》等制定工作,像保护大熊猫一样保护耕地,加大对破坏农业环境违法行为的处罚力度。

(4)强化体制机制创新。建立农业资源环境保护协作平台和机制,加强不同行政区间、政府部门间农业资源环境保护工作的有效合作,协同推动资源环境保护。大力培育第三方农业环境治理保护产业,充分发挥市场作用,调动管理部门、科研单位、涉农企业以及农业生产者各类主体的积极性,实现农业资源环境保护的大联合、大协作。创新农业生产组织模式,培育新型农业经营主体,以及农机、植保等专业化、社会化服务组织,规范有序探索和推进土地流转,发展多种形式适度规模经营,开展农业清洁生产技术推广应用和服务。建立健全农业资源环境保护绩效考评及奖惩和责任追究机制。

(5)强化科技支撑。要适应农业"转方式、调结构"的新要求,聚焦农业资源环境和可持续发展科技需求,调整优化农业科技发展布局和方向重点。从偏重土地产出率向土地产出率、劳动生产率和资源利用率相结合,并更加注重资源利用率转变;从偏重粮食农业向粮饲农业及食物农业并重转变;从偏重产中研究向产地、产中和产品质量安全及产后储运加工的全过程覆盖研究转变。紧紧围绕科学施肥用药、农业废弃物循环利用、耕地质量保护建设与土壤重金属污染修复、生态友好型农业和农业机械化等关键技术问题,加强创新研发,尽快形成一整套适合我国国情农情、能在较大范围推广复制、切实可行的农业清洁生产技术和农业面源污染防治技术模式与体系,并选择一批生态敏感脆弱区、集约农业和设施农业区、国家

重大工程(如“南水北调”)沿线开展试点示范。同时,进一步加强农业面源污染及农业环境问题过程机理的基础研究,为更加科学精准评价和有效防治产地土壤及环境污染提供坚实基础和依据。

(6)强化政策支持和宣传培训。建立健全以技术补贴和绿色农业经济核算体系为核心的农业补贴制度和生态补偿制度。对生态友好型、资源节约型的清洁生产技术以及绿色生产资料等研发和推广应用进行补偿、激励,加强新型职业农民培训,提高农业生产经营主体运用清洁生产技术、保护农业资源环境的积极性、主动性和有效性。加强农业资源环境利用和管护的科普宣传和技术推广服务,使社会公众和农民群众更多了解、支持和主动参与到农业资源环境保护工作中。深入开展生态文明教育培训,提高从业人员和公众生态环保意识和科学文化素养,培育健康消费生活习惯,切实提高节约资源、保护环境的自觉性和主动性,营造公众参与的良好社会环境。

参考文献

1 任正晓. 全国粮食产后损失超700亿斤. [2013-2-18]. http://news.xinhuanet.com/fortune/2013-02/18/c_124356398.htm

2 国土资源部. 中国耕地质量等级调查与评定. [2009-12-23].http://www.mlr.gov.cn/wszb/20090612qmpxxxgtzygb_1_2_1/

3 国土资源部. 关于第二次全国土地调查主要数据成果的公报. [2013-12-30]. http://www.mlr.gov.cn/zwgk/zytz/201312/t20131230_1298865.htm

4 农业部. 中国三大粮食作物肥料利用率研究报告. [2013-10-10]. http://www.moa.gov.cn/zwllm/zwdt/201310/t20131010_3625203.htm

5 张福锁,等. 我国肥料产业与科学施肥战略研究报告. 北京:中国农业大学出版社, 2008.

6 环境保护部, 国土资源部. 全国土壤污染状况调查公报.[2014-4-17]. http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/qt/201404/t20140417_270670.htm

7 环境保护部, 国家统计局, 农业部. 第一次全国污染源普查公报. [2010-2-11]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/qt-tjgb/qgqttjgb/201002/t20100211_30641.html

Strengthening Soil and Environment Management of Agricultural Producing Area, Promoting Sustainable Development of Agriculture in China

Zhang Taolin

(Ministry of Agriculture, People’s Republic of China, Beijing 100026, China)

Abstract The comprehensive agricultural production capacity in China has leapt to a new level, which ensured the national food security and the effective supply of major agricultural products, and played a significantly fundamental role in supporting economic and social development. However, since the development of agriculture has been mainly in the sense of output pursuit for a long time, the over-exploitation of water and soil resources as well as the overuse of agrochemicals has excessively consumed the agricultural resources and prominently increased environmental pollution. Currently, the supply of grain and major agricultural products in China has entered a new normal featured by “basically balanced in total quantity, structural shortage, and long-term tight supply”. The problems are outstanding in terms of insufficiency and low quality of agricultural resources, especially the space-time configuration mismatch and unreasonable usage. The issues of agricultural non-point source pollution and soil degradation have become increasingly serious. We must strengthen the management of soil and environment of agricultural producing areas, speed up achieving ecological progress in agriculture, and follow the path with Chinese characteristics to promote sustainable development in modern agriculture, with a view to ensuring the supply security, quality and safety, as well as environmental safety of producing areas of grain and major agricultural products in China.

Keywords soil and environment of agricultural producing area, agricultural non-point source pollution, quality management of cultivated land, sustainable development of agriculture

张桃林 农业部副部长,中国科协副主席,中国农学会会长。1961出生,江苏姜堰人。E-mail: wangsheng@agri.gov.cn

Zhang Taolin, Ph.D., was born in 1961 in Jiangsu Province. Now he serves as Vice Agriculture Minister, People's Republic of China, Vice President of China Association for Science and Technology, and President of Chinese Association of Agricultural Science Society. E-mail: wangsheng@agri.gov.cn