

中国耕地健康问题及防治对策

鄢文聚¹, 吴克宁², 张小丹²

(1. 自然资源部国土整治中心, 北京 100035; 2. 中国地质大学(北京), 北京 100083)

摘要:耕地健康是国家耕地资源安全和国家生态安全的重要基础, 文章归纳了中国耕地目前所面临的问题及不健康类型, 分析了导致耕地不健康的原因, 提出了维护耕地健康的相关建议。

关键词: 耕地健康; 粮食安全; 防治对策

中图分类号: F301.2 **文献标识码:** C **文章编号:** 1671-2404(2019)93-0034-04

引言

粮食安全事关国家稳定, 耕地作为国土资源的精华, 是保障中国粮食安全最为重要的战略性资源。党的十九大报告中明确指出: 要严格保护耕地, 确保国家粮食安全, “把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”。目前, 中国粮食产量连续四年稳定在 1.3 万亿斤以上的水平, 粮食的有效供给逐步增加。在实现耕地高产稳产的同时, 人们的需求由“吃得饱”逐渐转向“吃的好”, 耕地是否健康成为粮食安全的关键。一般认为健康的耕地包括以下几方面: 一是耕地本体健康, 即土壤能够维持良好的肥力和自净能力; 二是耕地作为作物生长的母体能支持作物全生命周期健康生长, 保证农产品质量安全; 三是耕地作为受体, 能够抵抗外界水、肥、药、沉降物等的侵害; 四是耕地作为系统, 在物质能量循环过程中不会产生对自然环境有害的物质。耕地健康是人类健康的根本保证, 对耕地进行健康诊断, 识别导致耕地不健康的诱因, “对症下药”, 才能从源头上解决耕地不健康的问题, 提高耕地健康的活力, 构建新时代的“天下粮仓”。

1 中国耕地不健康类型诊断

1.1 耕地本底质量低

中国耕地地力偏低, 平均质量等别为 9.96 等, 其中, 优等地的面积还不到全国耕地总面积的 3%,

收稿日期: 2019-07-19

作者简介: 鄢文聚, 副主任, 研究员, 博士生导师, 主要从事土地整治工程、基本农田建设和土地质量监测等研究; 吴克宁, 教授, 博士, 主要从事土地资源评价与利用规划等方面的研究; 张小丹, 博士生, 主要从事土地资源评价与利用规划等方面的研究。

中低产田面积则达到 70%, 大部分耕地的肥力状况不容乐观。土壤有机质含量是土壤养分供应能力和肥力的重要指标之一, 中国的有机质含量低于世界土壤有机质含量平均水平的 43%。东北地区的黑土层在逐年变薄, 有机质含量与开垦之初相比下降了 4%–7%。此外中国耕地土壤结构性问题突出, 主要表现为耕层变浅, 土壤板结。全国有 65.5% 的监测点耕层厚度较浅, 上海、江苏、广东等省(市)耕层平均厚度低于 18 厘米, 而适宜作物生长的耕层厚度在 20 厘米以上。有 25.9% 的监测点土壤容重大于适宜作物生长的标准, 土壤孔隙少、孔隙度小, 板结现象较为严重, 其中北京、天津、河北、河南、山东等省(市)土壤容重较高, 容易导致土壤板结现象。

1.2 耕地退化

1.2.1 土壤酸化

大部分的农作物适宜生长在 pH 为中性或者微酸性的土壤中, 土壤中的钾、钙、镁等碱性盐基离子的大量流失会使土壤呈强酸性或极强酸性。土壤酸化会加重土壤板结、使作物根系发育不良, 肥料利用率降低, 作物长势差、免疫力降低。土壤酸化还会导致某些有害微生物在酸性条件下大量繁殖, 病虫害频发, 造成作物产量下降、品质差。目前中国种植水稻、玉米、小麦的耕地有 70% 出现土壤酸化, 据 21 世纪初调查, 中国亚热带地区粮食作物种植土壤的平均 pH 值已由 20 世纪 80 年代的 5.37 下降至 5.14, 尤其是中国南方热带和亚热带地区土壤酸化速度较快。

1.2.2 土壤盐碱化

土壤含盐量超过 3% 时会造成土壤盐碱化, 盐碱化的土壤会使作物出现生理干旱, 严重时会导致作物脱水, 土壤中的碱性盐过多, 会降低铁、锰、锌等

营养元素的有效性,同时影响作物根系的呼吸和养分的吸收,抑制土壤微生物活性。中国耕地有5%为盐碱耕地,主要分布在华北平原、东北平原、西北内陆地区及滨海地区。

1.2.3 水土流失

耕地水土流失一般多发生在坡耕地,在降水集中的季节,容易汇成小型径流,又由于坡耕地的地势陡峭、坡面长,会加大降水径流的速度,侵蚀土壤,破坏土壤耕作层。中国长江、黄河中上游地区长期以来毁林开荒、在陡坡进行不合理耕作,已成为世界上水土流失最严重的区域。水土流失和沙化的加剧,造成耕地的生产力严重衰退。

1.3 耕地污染

1.3.1 耕地无机污染

土壤中的无机污染物主要指镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍8种元素,中国耕地重金属点位超标率增加至21.49%,五大粮食主产区的耕地重金属元素污染问题也在逐年加剧。其中镉污染比重增加趋势最为显著,点位超标率从1.32%增至17.39%,20多年间增加了16.07%。土壤重金属具有不易降解而易于积累的特性,其浓度一旦超出土壤的缓冲过滤的能力,就会转化为其他有害化合物,进入到地下水和农作物中,通过食物链和水供给以有害浓度在人体内蓄积,危害人体健康。

1.3.2 耕地有机污染

耕地中的有机污染物包括六六六、滴滴涕、多环芳烃等,中国耕地土壤中这3类有机污染物点位超标率分别为0.5%、1.9%、1.4%。耕地中的抗生素超标也是耕地有机污染的一个重要方面。有机污染物主要来源于有机类农药、工业“三废”以及不合格的有机肥,污染物进入土壤后,会破坏土壤的净化功能,残留在土壤中,影响作物的生长发育,危及土壤微生物的生存。土壤有机污染物可直接和间接的进入人体,影响人体的新陈代谢,甚至诱发癌症等疾病。

中国的地膜覆盖栽培技术在近30年来发展迅速,但由于管理措施不严,残膜回收率低、造成了具有中国特色的耕地“白色污染”,成为了一种新型的有机污染物。新疆目前成为中国白色污染最严重区域,有近一半的农膜残留在土壤中。白色污染会降低土壤的通透性,破坏土壤结构、抑制作物对水分和养分的吸收,造成农作物减产。

2 耕地不健康诱因

2.1 自然灾害频繁发生严重威胁耕地健康

中国是一个自然灾害频发的国家,平均每3.0-3.5年出现一次严重的自然灾害,干旱、洪涝、地震、水土流失、病虫害等不仅造成农作物产量下降,还会导致耕地流失,质量下降。目前中国灾害种类、危害程度和受损面积在逐年增大。例如汶川地震期间局部地区伴生了泥石流、山体滑坡等次生灾害,导致耕地绝对量有所减少,此次地震造成50.46万亩耕地遭到破坏,受灾耕地面积占2007年四川省耕地面积的0.49%,受损土壤含水量和土壤孔隙度降低,土壤氮素、磷素、速效钾和有机质含量明显低于未受损的土壤,并且在短期内很难重新恢复。

2.2 工业化、城镇化发展与耕地健康矛盾加剧

中国正处于工业化、城镇化快速推进时期,城镇化率从17.92%提高到58.52%;工业化方面也成为世界制造大国,工业增加值年均增长率达14.6%。在社会经济增长的过程中所产生的有害物质也大量进入耕地生态系统,造成耕地不健康。硫氧化物、氮氧化物等废气会快速散布到大气中,与水蒸气结合形成酸雨,酸雨使土壤酸化,还会促使土壤中的钾、钙、钠、铝等元素释放出来随雨水淋溶流失,使土壤日渐贫瘠,肥力降低。建筑垃圾、装修垃圾、工矿排放的固体废弃物等通常经过粗糙分拣被焚烧或填埋到土壤中。废水会污染河流水系,中国70%的江河水系都受到了污染,每年大约3800亿立方米的农业灌溉用水中,很大一部分都来自被污染的江河湖泊,因污水灌溉而遭受污染的耕地已达3250万亩。此外,废旧电池、废弃的电子产品等一些“高科技”产品在降解过程中会释放出大量重金属和放射性物质。如何权衡工业化、城镇化发展与耕地健康可持续是中国面临的巨大挑战。

2.3 利用方式不当损害耕地健康

黑龙江三江平原从1975年到1990年期间,沼泽面积占平原面积下降了26%。新中国成立初期部分地区开始毁林开荒造地,随后又启动退耕还林工程,但目前中国还有6500万亩陡坡耕地、4000多万亩严重沙化耕地在耕作,地表植被破坏,造成严重水土流失,土壤中的有机质、养分元素等也随之流失,地力下降。由于长期无节制地开采地下水,以保定、衡水、沧州等地区为中心的华北平原区形成多个

漏斗群,对土壤厚度及土体构型造成严重破坏,衍生出一系列次生灾害和环境地质问题。中国农业生产过分依赖农药、化肥、除草剂等,造成土壤有机肥减少。中国每公顷耕地的化肥用量是世界平均用量的4倍,而农药用量每年高达180万吨,其中高毒农药占70%,而有2/3的农药残留在土壤中,化肥农药的利用率低,造成土壤板结和污染,还会导致病虫害产生抗药性。

2.4 制度不健全难以保障耕地健康

中国实行最严格的耕地保护制度,多次提出严守18亿亩耕地保护的底线,但长期以来主要侧重对耕地数量的保护,忽视了维持耕地健康可持续发展,有关耕地质量和耕地健康的管护相对薄弱,缺乏对影响耕地质量和耕地健康核心指标的调查监测与评价体系,难以掌握耕地健康状况的动态变化趋势以及不健康隐患。没有建立和完善耕地健康保护的约束激励机制和责任追究制度,一些地方政府单纯追求当地经济发展,疏于对耕地的监管,耕地健康保护难以落到实处。

3 耕地健康诊断案例分析

目前正在开展的《全国耕地健康产能试点与技术体系完善》项目已经初步构建了基于土壤污染调查指标集和耕地健康评价补充指标集的耕地健康评价指标体系,并已经在中国标准耕作制度二级区中选取了沿江平原区、松嫩平原区、燕山太行山山前平原区进行了试点研究,评价了各试点耕地的健康状况。

沿江平原区某市是中国重要的稻米产区,由于其产业结构的影响,化工厂、陶瓷厂、琉璃瓦厂等数量多,导致该地区的土壤污染问题严重,主要是土壤中的重金属含量超标,耕地恢复力下降,尤其是太湖沿岸地区。通过评价分析可知,该地土壤重金属超标的主要元素是镉元素,耕地污染会使绝大多数的农产品品质下降,例如生产出“镉稻米”,土壤污染也严重威胁了当地居民的身体健康,据相关研究表明当地稻米中含有120多种致癌物质。松嫩平原区某市耕地健康主要存在的问题有两方面:一是由于化肥农药过度施用、农膜残留等造成的土壤污染;二是耕地出现了退化现象,土壤中有机质含量偏低,此外盐碱地面积在不断增加,其中旱地大约65%是沙化、碱化、盐化的中低产田,而水田一般在盐碱化

草甸土上开发。

燕山太行山山前平原区选取了两个试点。试点一是国家重要粮食主产区,总体来看,该地区大部分耕地健康状况良好。南部一些地区土壤本身质地差,养分含量低,微生物活性不高。还有一些零星地块由于轻微的重金属污染、白色污染、农药残留导致了耕地不健康。试点二的耕地整体来看也都较为健康,没有污染、农药残留等问题,在西部和南部地区,土壤本身质地多为砂质,有机质含量偏低,导致耕地的蓄水保肥能力差。

4 耕地“疾病”防治对策

4.1 转变农业产业结构和利用方式

传统农业发展方式浪费和损害了大量的耕地,农业产业结构和利用方式亟待升级,要扭转对耕地“只用不养”的观念,采取循环利用的种植结构,因地制宜地走产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的现代农业发展道路。减少化肥、农药的用量,提高利用效率,逐步实现农药、化肥用量零增长。积极开展耕地质量和健康提升的整治工作,注重综合治理,进行土壤修复改良、污染超标治理,改善土壤环境,完善田间基础设施,有效控制耕地酸化、盐碱化、水土流失、污染等问题。对永久基本农田实施用途管制,优先保护高等级、无污染的永久基本农田;对中低等级、有轻度污染存在的永久基本农田,要实行安全利用,同时要加强对安全利用过程中的自然恢复和耕地健康建设,例如增加有效土层厚度、提升土壤有机质含量、完善农田健康防护体系,减少农业生产过程中对耕地健康的损耗,逐步提高耕地健康水平;对有中重度污染的永久基本农田要严格管控,直至退出农业生产。集中力量推进土地平整、土壤肥沃、集中连片、设施完善、农电配套、生态良好、抗灾能力强,与现代农业生产和经营方式相适应的旱涝保收、持续高产稳产的高标准农田建设,为发展优质农产品提供健康的耕地资源基础。

4.2 建立中国耕地健康监测预警机制

目前中国正在开展第三次全国土地调查工作,在对国土资源利用类型和权属调查的基础上,应增加对土壤质量属性、健康水平方面的调查,例如将土壤微生物、农产品品质、土壤恢复力等指标,探索耕地健康调查和评价的技术方法,对典型区域进行试点研究,集成全国耕地健康评价指标评价技术体系,

制定相关标准和技术规程。建立全国范围内的耕地健康监测网络和预警机制,尤其是在粮食生产功能区和重要农产品生产保护区这“两区”,充实监测网点,保持对耕地质量、健康动态变化的常年有效监控,定期对耕地做“体检”,发布全国耕地质量和健康水平变化的信息,开展自上而下的耕地健康年度监测成果更新与评价,做到“早预防、早治疗”,指导优质健康的耕地优先划入永久基本农田,切实履行耕地数量、质量、生态“三位一体”的保护责任。

4.3 推动土地科技创新发展

中国农业科技在近年来有了很大的提高,通过测土配方施肥、旱作节水、病虫害防治等技术,促进了农业的高产稳产,科技创新成为农业可持续发展的关键。呵护耕地健康、投资自然资本是关系中华民族生存发展的战略科技创新工程。目前中国农业科技贡献率与发达国家相比还有很大的差距,因此应加大对农业科技创新的投入和补偿力度,建设专业的科研队伍,增强国际交流与合作。出台禁止和鼓励措施,针对不同类型的耕地健康障碍因素,采取相应的生物技术、工程措施等来提升耕地健康水平,例如研究新型肥料、实现作物平衡施肥、加快农业生物育种创新和推广应用,提高土壤的有机质含量和

生物活性,增强耕地的“免疫力”和“恢复力”。

4.4 加强建立耕地健康保护的法律制度

借鉴国外相关的立法经验,修改和完善中国耕地保护的相关条款,增加有关耕地质量、耕地污染和退化等与耕地健康相关的内容,为耕地健康保护提供直接的法律依据。建立完善的耕地健康保护绩效评价体系和责任追究制度,上下联动,逐级落实耕地健康保护责任。目前中国已经开始实施《中华人民共和国土壤污染防治法》,国务院统一领导自然资源部、农业农村部等部门,每十年至少组织开展一次全国土壤污染状况普查,这也将成为中国耕地健康保护的重要法律依据。

参考文献

- [1] 2016年全国耕地质量监测报告. 农业部,2017.
- [2] 鄯文聚. 粮食安全的生命线在于耕地健康[N]. 中国科学报,2019-04-23(005).
- [3] 杨帆,徐洋,崔勇,等. 近30年中国农田耕层土壤有机质含量变化[J]. 土壤学报,2017,54(05):1047-1056.
- [4] 陶建格. 我国坡耕地资源开发利用与水土流失之困——水土资源系列调研分析[J]. 科技管理研究,2014,34(22):162-165.

Health Problems and Prevention Countermeasures of Cultivated Land in China

YUN Wenju¹, WU Kening², ZHANG Xiaodan²

(1. Land Management Center, Ministry of Natural Resources, Beijing100035, China;

2. Chian University of Geoscience(Beijing), Beijing100083, China)

Abstract: The health of cultivated land is an important foundation for the safety of national cultivated land resources and national ecological security. This paper summarizes the problems and unhealthy types of cultivated land in China, and then analyzes the reasons that lead to unhealthy cultivated land. Finally, some suggestions for maintaining the health of cultivated land are put forward.

Key words: health of cultivated land; food security; prevention countermeasures