

周超,吕开宇,张崇尚. 粮食规模经营户生产经营行为与耕地质量变化特征[J]. 江苏农业科学,2021,49(11):220-225.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2021.11.038

粮食规模经营户生产经营行为与耕地质量变化特征

周超,吕开宇,张崇尚

(中国农业科学院农业经济与发展研究所,北京 100081)

摘要:规模经营户作为我国粮食生产主力军,研究其不同区域、不同利用方式下耕地质量变化的规律特征,对新时期下提升农业综合生产能力具有十分重要的意义。对全国 4 个典型省份 313 个粮食规模户 2015 年和 2018 年 2 轮跟踪测土和生产经营数据进行了分析,结果表明:耕地质量总体稳中向好,其中土壤有机质、全氮保持平稳,土壤速效磷、速效钾显著增加;区域间变化差异明显,黑龙江、浙江和河南省耕地质量稳中向好,而四川省土壤肥力下降趋势明显;土壤有机质、速效磷和速效钾变化量与经营规模呈倒 U 形关系;全氮变化量与经营规模之间呈正相关。为此,建议引导粮食规模户开展适度规模经营,聚焦短板、因地制宜,加强耕地质量建设,推广保护性耕作措施。

关键词:粮食规模经营户;经营行为;耕地质量;测土数据

中图分类号: F301.21 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2021)11-0220-06

耕地直接关乎我国的粮食安全,耕地质量直接决定未来的粮食综合生产能力。为此,习近平总书记强调,耕地是我国最为宝贵的资源,要实行最严格的耕地保护制度,像保护大熊猫一样保护耕地^[1]。在此背景下,2015 年国家“十三五”规划提出要实施“藏粮于地、藏粮于技”战略。长远看,要实现“谷物基本自给、口粮绝对安全”,务必做好耕地保护与质量提升。然而,长期以来,我国高等级耕地

流失过快,补充耕地等级偏低,耕地质量总体呈下降趋势。从全国总体水平看,耕地整体质量偏低、中低产田比例大,障碍因素多,退化和污染严重,耕地占优补劣十分普遍等^[2]。2020 年,农业农村部发布《2019 年全国耕地质量等级情况公报》指出:全国耕地质量等级中下等耕地面积达 13.91 亿亩,占全国耕地总面积 68.76%^[3]。耕地质量问题已成为威胁我国粮食安全和农业可持续发展的重要隐患,耕地保护与质量建设亟需政府及社会各界的广泛关注。

研究粮食规模经营户生产经营行为与耕地质量变化特征对于耕地资源的合理利用和农业可持续发展具有重大意义。粮食规模经营户作为我国粮食生产的主力军,理解其个体农地经营行为与耕地质量的内在关系,将有助于了解我国耕地质量的总体状况,更好地制定宏观政策,引导更多重要主体积极投身融入藏粮于地的国家战略中。理论上,

收稿日期:2020-12-12

基金项目:国家自然科学基金(编号:71573262、71761147004、71973138);中国农业科学院科技创新工程项目(编号:ASTIP-IAED-2021-03)。

作者简介:周超(1994—),女,浙江金华人,硕士研究生,研究方向为农业经济理论与政策。E-mail:82101182485@caas.cn。

通信作者:吕开宇,博士,研究员,研究方向为农村发展与公共政策、风险管理与农业保险等。E-mail:lky_lv@163.com。

改革:政策评估和建议[J]. 农业技术经济,2009(1):4-11.

[18] 廖媛红,宋默西. 小农户生产与农业现代化发展:日本现代农业政策的演变与启示[J]. 经济社会体制比较,2020(1):84-92.

[19] 王应贵. 当代日本农业发展困境、政策扶持与效果评析[J]. 现代日本经济,2015(3):51-60.

[20] 农林水産省. 平成 30 年度食料・農業・農村白書[M]. 東京:全国官報販売協同組合,2018.

[21] 河野重任,桑原正信,森晋. 農協経営全集 3——農協の事業 I 生産・販売[M]. 東京:家の光協会,1975:108-112.

[22] 温铁军,侯宏伟,计晗. 日本高米价背后的农协垄断及其政党联系[J]. 农业经济问题,2016,37(2):100-109.

[23] 农林水産省経営局協同組合組織課. 平成 28 事業年度総合農

協統計表[M]. 東京:農林統計協会,2018:179-182.

[24] 农林水産省. 政府備蓄米の運営について[EB/OL]. [2020-10-10]. <https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/syokuryo/171130/attach/pdf/index-12.pdf>

[25] 孔祥智,楼栋. 农业技术推广的国际比较、时态举证与中国对策[J]. 改革,2012(1):12-23.

[26] 马红坤,毛世平. 从防御到进攻:日本农业支持政策转型对中国未来选择的启示[J]. 中国软科学,2019(9):18-30.

[27] 高 强,孔祥智. 我国农业社会化服务体系演进轨迹与政策匹配:1978—2013 年[J]. 改革,2013(4):5-18.

[28] 叶敬忠,豆书龙,张明皓. 小农户和现代农业发展:如何有机衔接? [J]. 中国农村经济,2018(11):64-79.

规模经营可以提高劳动生产率,但也有可能导致粗放经营^[4]。由于农地使用权的不稳定性及耕地质量的外部性,部分粮食规模经营户为追求经营期间的利润最大化,存在多施肥、广施肥、滥用农膜等掠夺性经营土地的情况。且耕地质量下降难以被发现,长此以往,耕地质量必然下降^[5]。

历史数据表明,农地流转经营可能导致其土壤肥力下降^[6]。不稳定的土地使用权不利于耕地保护与质量提升,对耕地质量有明显的负外部效应^[7],导致土壤的理化性质变差^[8]。尽管有部分研究从土地产权的角度阐述土地流转与耕地质量变化,但少有研究关注粮食规模经营户生产经营行为与耕地质量变化特征。此外,农业农村部开展的全国耕地质量等级调查数据虽然可以反映全国耕地质量的基本情况和变化趋势,但缺乏农户特别是规模户生产经营等方面的信息,因此无法探究影响耕地质量变化的内在原因。

本研究利用全国 4 个典型粮食生产省 2015 年和 2018 年 2 轮粮食规模经营户跟踪调查测土数据和生产经营数据,总结耕地质量总体状况及变化趋势,系统比较分析考察期内不同地理位置、经营规模、经营方式和耕地保护政策的耕地质量差异。通过梳理我国粮食规模户经营的耕地质量现状、变化和特征,为有关部门有效利用土地资源、优化耕地质量管理、确保国家粮食安全和农业可持续发展提供决策参考。

1 指标选择与数据来源

1.1 指标选择

耕地质量是个多层次的综合概念,是耕地的自然、环境和经济等因素的总和^[9],其中耕地养分状况是耕地质量变化最基本的表征和核心研究内容^[10]。围绕研究目的,用土壤养分状况代表耕地质量,以土壤有机质、全氮、速效磷和速效钾作为土壤养分的分析指标^[11]。同时,比较分析不同地理位置、经营规模、经营方式和耕地保护政策的耕地质量差异,从而得出我国粮食规模户经营的耕地质量现状、变化和特征。

1.2 数据来源

为长期对耕地质量问题进行系统研究,中国农业科学院农业经济与发展研究所、中国人民大学和南京农业大学等联合课题组,于 2015 年首次对粮食种植户的耕地进行了土壤养分含量测试。考虑到

耕地质量变化较为缓慢,2018 年课题组再次对这些地块进行了养分的跟踪测试,严格按照统计抽样方式获得农地测土农户层面样本追踪数据。

2015 年,课题组进行了首轮农地土壤养分的采样和测试。首先,按照中国农业区划,兼顾地理区位、耕地水平、农业生产条件等因素,选择黑龙江、浙江、河南和四川 4 个具有代表性的省份。其中,黑龙江省位于东北地区,是我国农业大省和粮食主产区,作为全球三大黑土区之一,土壤肥沃,农业机械化率居全国首位;浙江省位于长江的下游地区,是我国农林牧渔综合性农区,农业产业化程度高;河南省位于华北平原南部,是我国粮食主产区,农业生产条件良好;四川省位于西南地区,地形地貌复杂多样,耕地资源匮乏。然后,采用分层随机抽样的方法,在保证在每个乡(镇)规模经营户 12 户(样本中涵盖的规模经营户指家庭土地经营规模是其所所在县平均土地规模 3 倍及以上的农户,多为当地的家庭农场、种粮大户、农民专业合作社)的前提下,每省选取 4 个县,每县选取 2 个乡(镇),每个乡(镇)随机选取 2 个村,并采取入户访谈的方式获得农户生产情况数据,土壤数据委托中国农业科学院土壤检测专业机构测试,最终获得 4 省 16 县(市) 34 乡镇 128 村 397 户 737 个地块的调查数据。2018 年,再次对这些粮食种植户进行了跟踪调查,得到有效追踪 313 户 578 个地块。为了确保采样的科学性,采取了以下措施:一是采样时间可比,2 次采样时间为 2015 年 8 月中旬和 2018 年 8 月中旬。二是选择同一家专业性机构进行测试。三是采样和运输过程得到了该机构的精心指导。采用五点取样法,避开路边、田埂、沟边、肥堆等特殊部位,取 0 ~ 20 cm 耕层土样,按四分法取样品 1kg。四是测试了土壤样品的有机质、全氮、速效磷和速效钾等 4 个指标。五是测试方法完全相同。有机质含量采用重铬酸钾容量法测定;全氮含量采用 H_2SO_4 混合加速剂消煮、开氏法测定;土壤速效磷为 0.5 mol/L NaHCO_3 浸提,比色法测定;土壤速效钾为 NH_4OAc 浸提,火焰光度计法测定。

本研究所有数据分析均使用 STATA 软件,采用 F 检验进行方差齐性检验,采用配对 t 检验比较数据间差异是否显著。

2 粮食规模经营户耕地质量变化特征

2.1 耕地质量总体状况

2.1.1 土壤有机质含量变化 土壤有机质是一种

重要的土壤养分,土壤的许多属性都直接或间接与有机质的含量和组成相关,但其积累过程缓慢。因此,土壤有机质含量是衡量耕地质量、可持续利用的关键指标。通过表 1 的分析可以发现,总体上 4 省土壤的有机质含量较为稳定,与 2015 年相比,2018 年的土壤有机质有极小提升,从 25.39 g/kg 提高至 25.64 g/kg,半数以上样本有机质含量上升。

2.1.2 土壤全氮变化 氮素是作物生长的三要素之首,土壤中的氮素含量与植物生长直接相关,因此土壤氮素水平是评价土壤质量的重要指标之一。作物生长所需氮素大部分来自土壤,因此土壤全氮含量标志着土壤氮素的供应能力。表 1 结果表明,期间土壤全氮含量总体上比较平稳。与 2015 年相比,2018 年全氮含量略有降低,由 1.54 g/kg 减少至 1.51 g/kg,但统计上 3 年间全氮含量差异并不显著。

2.1.3 土壤速效磷变化 磷是植物生长发育必需的营养元素,土壤磷素的丰缺状况是衡量土壤肥力水平高低的标志之一。通过表 1 的分析可以发现,期间土壤速效磷含量得到显著提升。从 2015 年的 24.50 mg/kg 提到 2018 年的 30.64 mg/kg,3 年间增加 25.06%。

2.1.4 土壤速效钾变化 钾是作物生长不可缺少的营养元素,土壤速效钾是短期内能被作物利用的钾素。通过表 1 的分析可以发现,土壤速效钾含量从 2015 年的 139.81 mg/kg 提到 2018 年的 179.07 mg/kg,3 年间增加 28.08%。

表 1 2015—2018 年土壤养分含量

年份	土壤有机质 含量(g/kg)	土壤全氮 含量(g/kg)	土壤速效磷 含量(mg/kg)	土壤速效钾 含量(mg/kg)
2015	25.39	1.54	24.50	139.81
2018	25.64	1.51	30.64	179.07
均值差	0.25	-0.03	6.14 ***	39.26 ***

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 水平下显著。表 3、表 4 同。

2.2 不同经营规模耕地质量变化特征

我国幅员辽阔,跨纬度广,地形地貌、地质、气候多种多样,加之各地自然条件和农业经营水平不同,造成地区间经营规模和耕地质量差异较为明显。通过分析表 2 可以发现,2015—2018 年调研 4 省经营规模没有显著变化,但地区间存在显著差异。黑龙江经营规模最大,2018 年平均经营面积为 22.81 hm²,最大规模达 888 hm²,浙江规模略高于河

表 2 4 省农户经营规模

年份	经营规模(hm ²)				总体
	黑龙江	浙江	河南	四川	
2015	22.66	11.08	8.68	4.91	11.30
2018	22.81	11.17	8.26	4.56	11.10

南,四川规模最小。

经营规模可能通过影响生产过程中机械的投入和保护性耕作技术的采用影响耕地质量。已有研究表明,规模经营会促进农业机械和保护性耕作技术(如秸秆还田、深松等)的应用,对耕地质量的提高起到积极作用^[12],有利于农地肥力改善^[13]。

为验证经营规模对耕地的影响,比较分析不同规模土壤养分含量变化情况。由于 2015—2018 年样本经营规模没有显著变化,将 2015 年规模作为农户的经营规模,按四分位数分组,得到不同经营规模土壤养分含量变化情况。如图 1 所示,S 代表农户经营规模。通过分析可以发现,适度的规模经营有利于耕地质量的提高。总体上随着经营规模扩大,土壤养分增加幅度也在增加,但是不同土壤养分变化有所差异。土壤有机质、速效磷、速效钾变化量与经营规模呈倒 U 形关系;全氮变化量与经营规模之间呈正相关。当经营规模较小时,土壤有机质和全氮含量减少;随着规模的扩大,土壤各项养分含量均有所增加;经营规模较大时土壤有机质、速效磷、速效钾变化增量有所回落。

地区间不仅经营规模差异较为明显,耕地质量变化也存在显著差异。通过分析表 3 可以发现,空间分布上黑龙江省、浙江省和河南省耕地质量稳中向好,四川省土壤肥力下降趋势明显。具体而言,黑龙江省土壤类型主要为黑土和水稻土,其土壤养分含量较高,3 年间该地区各项养分含量显著增加,土壤有机质、全氮、速效磷、速效钾含量分别增长 5.95%、5.99%、43.80%、70.78%。浙江省土壤类型为水稻土,其土壤养分含量较高,3 年间各种养分总体保持平稳。河南省土壤类型较多,采样地以潮土、褐土、黄褐土为主,耕地养分含量较低,除全氮含量外,其余养分含量均显著增加,土壤有机质、速效磷、速效钾含量分别增长 8.37%、37.28%、26.14%。四川省采样地型多样,土壤类型主要为水稻土和紫色土,除速效钾没有明显变化外,其余养分含量均显著下降,土壤有机质、全氮、速效磷含量分别减少 5.98%、15.28%、17.70%。

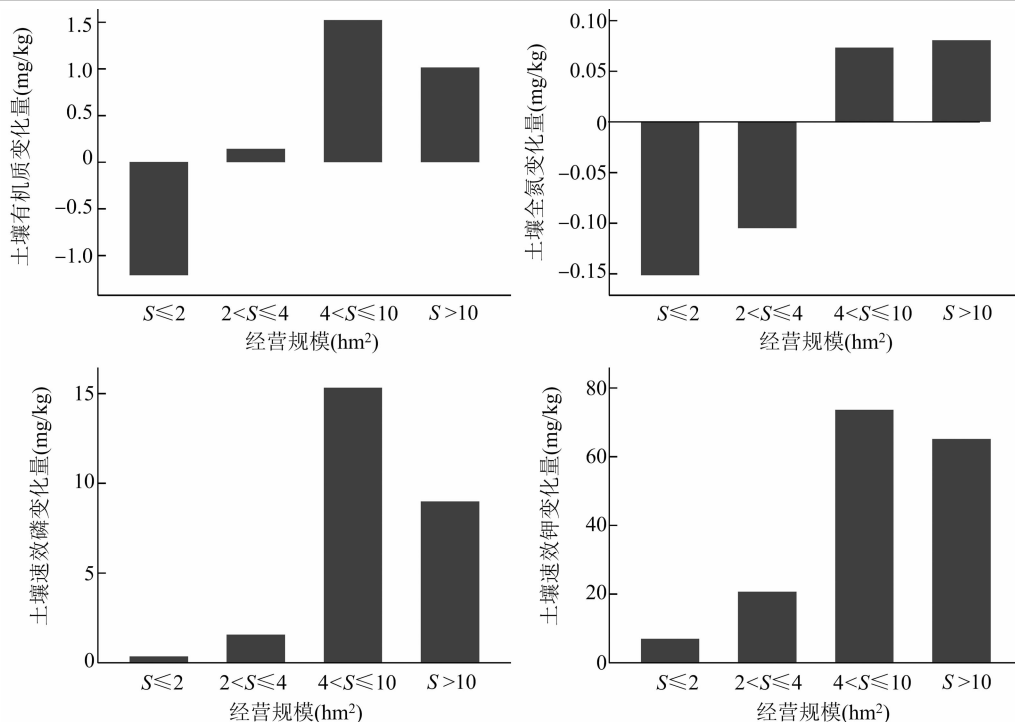


图1 不同经营规模土壤养分含量变化

表3 4省土壤养分含量变化

地区	有机质含量(g/kg)			全氮含量(g/kg)			速效磷含量(mg/kg)			速效钾含量(mg/kg)			样本量
	2015	2018	均值差	2015	2018	均值差	2015	2018	均值差	2015	2018	均值差	
黑龙江	29.94	31.72	1.78 **	1.67	1.77	0.10 **	38.59	55.49	16.90 ***	143.43	244.95	101.52 ***	131
浙江	31.07	30.67	-0.40	1.89	1.93	0.04	25.75	29.66	3.91 *	120.46	137.07	16.61 *	137
河南	18.40	19.94	1.54 ***	1.19	1.19	0.00	24.09	33.07	8.98 ***	190.70	240.55	49.85 **	135
四川	22.92	21.55	-1.37 ***	1.44	1.22	-0.22 ***	13.28	10.93	-2.35 *	112.99	115.20	2.21	175

样本省份之间的差异也进一步证明了上述趋势。从4省规模来看,黑龙江整体经营规模较大,耕地质量显著提升;四川经营规模最小,耕地质量出现下降的趋势。

3 生产经营行为与耕地质量变化特征

耕地质量的演变是自然再生产和人类再生产共同作用的结果。然而,由于自然过程的变化极其缓慢而稳定,短期内,土壤养分的积累或丧失主要是由于农业活动。农户是耕地最直接的使用者和耕地质量提升的主要受益者,其土地利用行为会对耕地质量产生关键影响。耕地质量能否得到有效保护和提升,主要取决于农户的生产经营方式。耕地质量的变化可以用如下公式表示:

$$Q_{t+1} = Q_t + I_{t+1} - Y_{t+1}。$$
 (1)

式中: Q 为土壤养分; I 为耕地保护型投资; Y 代表作物消耗; t 代表时间段。因此,想要研究农户经营是

否会导致耕地质量退化,可以从农户经营方式的可能影响进行分析。

改善耕地质量和培育土壤肥力并非易事,耕地质量的培育管理能否真正落实到田地,关键在于经营户能否自发地对土壤采取保护性投资、可持续利用好土地资源,能否对耕地质量建设与保护形成有效的经营投入机制。研究表明,如果经营户化肥施用不合理、有机肥投入不足、农药施用不当、种植制度不科学,就可能导致土壤养分含量下降、土壤板结酸化、土壤有机质含量下降等问题^[14]。相反,如果经营投资得当,耕地资源退化将得到有效抑制。

为研究经营行为对耕地质量的影响,本研究以农户生产中化肥施用量和机械投入代表经营投入,以有机肥施用率和秸秆还田率代表耕地保护性行为,分析经营行为差异对耕地质量的影响。由于不同种植作物的生产经营存在显著差异,按照作物种类分别统计农户生产中化肥施用量、机械投入、有

机肥施用率和秸秆还田率(表 4)。

总体上,样本地区化肥施用量显著减少,机械投入显著提高,有机肥施用率显著降低,秸秆还田率显著提高。但不同作物间经营行为有显著差异。样本中种植水稻和玉米地块数分别为 286 块和 292

块。种植水稻地块,机械投入平均增加 1 765.515 元/hm²,而有机肥施用率降低 24.397%,其他 2 项没有显著变化;种植玉米地块,化肥施用量显著减少,秸秆还田率增加 5.137%,有机肥施用率减少 6.507%,机械投入没有显著变化。

表 4 生产经营投入

作物	年份	化肥施用量 (kg/hm ²)	机械投入 (元/hm ²)	有机肥施 用率(%)	秸秆还田率 (%)
水稻	2015	859.890	2 049.390	36.713	67.483
	2018	853.740	3 814.920	19.580	71.329
	均值差	-0.819	1 765.515 ***	-24.397 ***	0.038
玉米	2015	1 022.505	874.575	29.795	59.589
	2018	838.612 5	952.485	23.288	64.726
	均值差	-183.892 ***	77.910	-6.507 **	5.137 *
合计	2015	941.760	1 456.890	33.218	63.495
	2018	846.097 5	2 366.385	21.453	67.993
	均值差	-95.663 ***	909.495 ***	-11.765 ***	4.498 *

对比 2 种作物的养分变化情况(图 2),可以发现种植 2 种作物土壤养分呈现不同变化趋势。水稻土的养分含量存在下降趋势,而种植玉米的土壤各项养分均有所增加。结合生产经营投入情况,水稻土出现退化的原因可能与有机肥施用减少有关;而种植玉米的土壤虽然有机肥施用率和化肥施用量也有所减少,但同时秸秆还田技术采用率的提高可

以对耕地质量退化有抑制作用,导致土壤养分不降反增。说明了有机肥的施用和秸秆还田技术的采用等保护性耕作行为会抑制耕地退化,有效提高耕地地力。也印证了长期施用有机肥或者秸秆还田可以提升土壤肥力,对于耕地质量会产生良性的持续性效应^[15]。

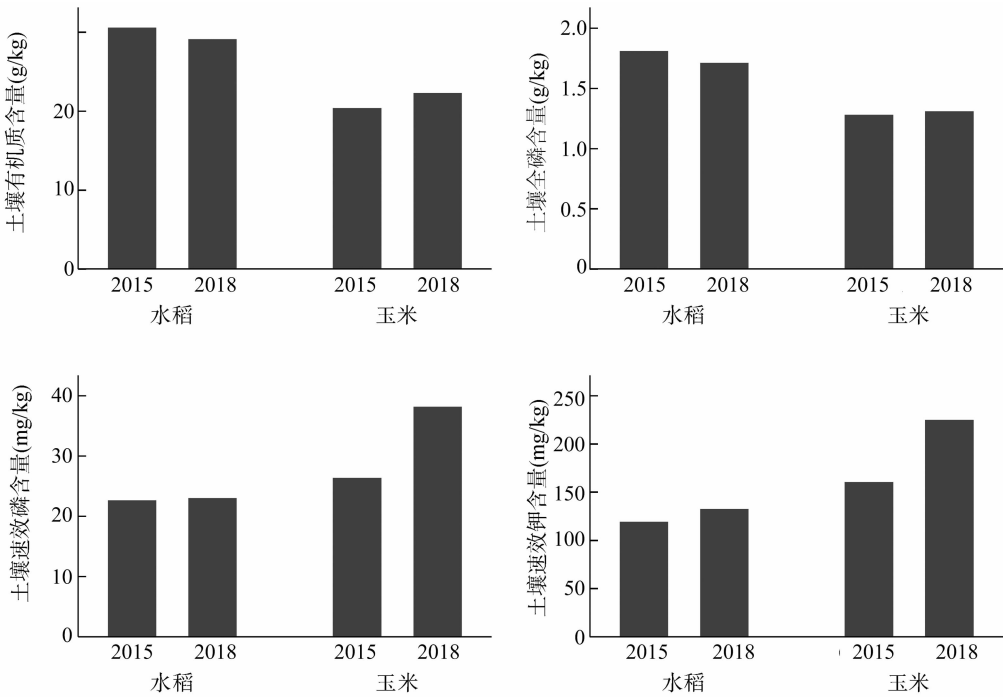


图2 水稻玉米土壤养分含量变化

4 结论与建议

4.1 结论

为了分析粮食规模户经营的耕地质量现状、变化和特征,基于全国 4 个典型粮食生产省 2015 年和 2018 年 2 轮粮食规模经营户跟踪调查测土数据和生产经营数据,得到以下结论。

耕地质量总体稳中向好,区域间变化趋势差异明显。土壤有机质、全氮含量水平保持平稳,土壤速效磷、速效钾平均含量显著增加。但是从空间分布上,土壤养分含量的变化趋势存在明显差异。黑龙江、浙江和河南省耕地质量稳中向好,四川省土壤肥力下降趋势明显。

适度规模经营有利于耕地质量的提高。粮食规模经营户不会采取掠夺性经营,相反,适当规模经营有利于耕地质量的提高。证据表明,随着经营规模扩大,土壤养分增加幅度也在增加,但是不同土壤养分变化有所差异。土壤有机质、速效磷和速效钾变化量与经营规模呈倒 U 形关系;全氮变化量与经营规模之间呈正相关。

保护性耕作措施采用有利于抑制耕地退化。在有机肥使用率降低的同时提高秸秆还田率可以抑制耕地退化。长期施用有机肥和秸秆还田等保护性耕作行为可以提升土壤肥力、对于耕地质量会产生良性的持续性效应。

4.2 建议

展望未来,为保证耕地资源合理利用和农业可持续发展,可以从以下 3 个方面着手。

一、发展适度规模经营,通过土地的规模化和服务的规模化来实现。一方面,鼓励有长期经营目标和规模经营能力的新型农业经营主体通过土地流转扩大土地规模,发展适度规模经营。另一方面,引导农机、植保等社会化服务合作组织发展,为农户提供土地托管服务,实现科学统一耕作,规模化生产。

二、聚焦短板,因地制宜。突出粮食主产区和主要农作物优势产区的耕地资源优势,同时关注非粮食主产区耕地质量。根据不同区域耕地质量现状,分析主要障碍因素,因地制宜、综合施策,确保耕地质量保护与提升行动取得实效。

三、推广保护性耕作措施,加强耕地质量建设。激励采取有机肥、秸秆还田等耕地保护性措施,是落实好耕地保护与质量提升的关键。政府应扩大耕地质量建设资金来源,增大资金规模。加大专项补贴力度,激励农民积极进行耕地保护性投资,加强耕地质量建设。

参考文献:

- [1] 习近平. 像保护大熊猫一样保护耕地[J]. 南方国土资源, 2015(9): 6.
- [2] 徐明岗, 卢昌艾, 张文菊, 等. 我国耕地质量状况与提升对策[J]. 中国农业资源与区划, 2016, 37(7): 8-14.
- [3] 中华人民共和国农业农村部. 2019 年全国耕地质量等级情况公报[EB/OL]. (2020-05-12)[2020-12-12]. http://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/202005/t20200512_6343750.htm.
- [4] 黄祖辉. 坚持适度性和多样性推进农业规模经营[J]. 农业经济与管理, 2017(5): 12-14.
- [5] 蒋政. 不顾耕地质量 只顾眼前利益 土地流转遭遇“掠夺式”经营[J]. 中国农资, 2015(8): 5.
- [6] 俞海. 农地制度及改革对土壤质量演变的影响[D]. 北京: 中国农业科学院, 2002.
- [7] 俞海, 黄季, Rozelle S, 等. 地权稳定性、土地流转与农地资源持续利用[J]. 经济研究, 2003(9): 82-91, 95.
- [8] 王晓. 农户土地流转行为模拟及其对环境的影响研究[D]. 西安: 西北大学, 2014.
- [9] 陈印军, 王晋臣, 肖碧林, 等. 我国耕地质量变化态势分析[J]. 中国农业资源与区划, 2011, 32(2): 1-5.
- [10] 陈浮, 濮励杰, 曹慧, 等. 近 20 年太湖流域典型区土壤养分时空变化及驱动机理[J]. 土壤学报, 2002, 39(2): 236-245.
- [11] 杨黎敏, 李晓燕, 任永星, 等. 基于最小数据集的长春市耕地土壤质量评价[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(20): 305-310.
- [12] Lyu K, Chen K, Zhang H Z. Relationship between land tenure and soil quality: evidence from China's soil fertility analysis[J]. Land Use Policy, 2019, 80(1): 345-361.
- [13] 张倩月, 吕开宇, 张怀志. 农地流转会导致土壤肥力下降吗? ——基于 4 省种粮大户测土结果的实证研究[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(2): 31-39.
- [14] 吴晓晨, 李忠佩, 张桃林. 长期不同施肥措施对红壤水稻土有机碳和养分含量的影响[J]. 生态环境, 2008, 17(5): 2019-2023.
- [15] Han K H, Choi W J, Han G H, et al. Urea-nitrogen transformation and compost-nitrogen mineralization in three different soils as affected by the interaction between both nitrogen inputs[J]. Biology and Fertility of Soils, 2004, 39(3): 193-199.