



匡恩俊,张久明,姬景江,等.黑土地利用现状、存在问题及保护策略[J].黑龙江农业科学,2023(12):92-96.

黑土地利用现状、存在问题及保护策略

匡恩俊¹,张久明¹,姬景江¹,王庆毅²,袁佳慧¹,朱莹雪¹,郝小雨¹,孙磊¹

(1.黑龙江省黑土保护利用研究院/农业农村部黑土地保护与利用重点实验室,黑龙江 哈尔滨 150086; 2.北方分公司嫩江中储粮科技园区,黑龙江 嫩江 150056)

摘要:黑土是我国粮食生产的“稳压器”和“压舱石”,为保障国家粮食安全提供了重要支撑。为科学保护黑土地、提升黑土耕地质量,促进农业可持续发展,本文聚焦黑土地保护利用,明确黑土资源利用特征,分析了东北黑土“变薄、变瘦、变硬”的质量退化现状,从科学规划黑土地保护利用、实施黑土地保护工程、稳步推进黑土地保护立法工作 3 个方面梳理了黑土保护的方案和保护条例,从强化政府统筹和管理职能,强化资金和政策支持,强化科技支撑,强化宣传引导等方面提出建议。

关键词:黑土;保护利用;土壤质量;土壤退化;农业可持续发展

黑土是有黑色或暗黑色的腐殖质层的土壤,具有良好的土壤结构和较高的土壤肥力,适合农作物生长^[1-4]。东北黑土区为温带大陆性季风气候,季节分明,雨热同期,地形平坦广阔,适宜农耕,机械化程度较高^[5-6],不仅是我国重要的粮食主产区,也是最大的商品粮供给基地和绿色食品生产基地,全国粮食总产的 1/4、输出商品粮的 1/3 都源于此地^[7-9]。黑土区的优势作物主要有玉米、水稻、大豆,其产量分别占全国总量的 41%、19% 和 56%^[10],被誉为我国粮食生产的“稳压器”和“压舱石”,有效地保障了我国的粮食安全^[11-13]。由于近年来不合理的耕作措施、过量施肥及用养不协调,东北黑土质量呈现退化趋势,低产、障碍现象日渐严重,主要表现为黑土层变薄、耕作层变浅、土壤板结、土壤养分失衡、土壤酸化等问题^[14-15]。东北黑土的“变薄、变瘦、变硬”,严重威胁到国家的粮食安全和东北地区的生态环境,开展黑土保护与利用尤为重要^[16-17]。前人从不同角度研究了黑土地利用及保护措施。汪景宽等^[6]指出,东北黑土地耕地后备资源不足、中低产田占比较高、农田基础设施不足等制约了黑土产能的提升和黑土资源的合理利用。徐英德等^[15]按照东北黑土

区自然资源条件和农业生产特征,将东北黑土地分为 6 个基本类型区,分析其气候类型、地理分布、土壤性质及其面临的主要问题,并对应提出适用的保护利用模式。韩晓增等^[7]分析了黑土地开垦前后土壤有机质变化情况、坡耕地水土流失情况和土壤环境状况,从政府引导、科技支撑、强化宣传等方面提出了卓有成效的建议。因此,本文在总结前人研究结果的基础上,进一步利用文献分析的方法,阐述了新时代黑土资源利用现状,剖析黑土利用存在的问题,总结了黑土保护实施举措,并提出了东北黑土保护利用的相关建议,以期科学地保护黑土地、提升黑土耕地质量和农业可持续发展提供依据。

1 黑土资源利用现状

1.1 黑土农作物类型丰富

黑土地物产丰富、农作物类型多样:粮食作物包括玉米、水稻、小麦、豆类(大豆、绿豆、红小豆)、谷子、高粱、薯类(马铃薯、红薯)等;经济作物包括油料(油菜、葵花、白瓜籽)、甜菜、亚麻、药材(人参、甘草、枸杞、龙胆草、月苋草、万寿菊、甜叶菊等)、烟叶和饲料等;蔬菜包括白菜、黄瓜、萝卜、辣椒、大葱、番茄、娃娃菜、结球甘蓝、麻椒、茄子、油豆角和食用菌(黑木耳、滑菇、平菇、香菇)等;瓜果类包括苹果、梨、葡萄、西瓜、甜瓜、李子、沙果、杏和姑娘等。

1.2 黑土区农作物播种面积和产量较高

以黑龙江省为例,1990—2019 年黑龙江省农作物总播种面积呈“阶梯状”上升趋势(图 1a),其中 1990—2004 年稳中有升,2004 年开始迅速增加,2005 年较上一年提高 17.4%;2005—2008 年缓慢上升,之后又迅速上升,2009 年较 2005 年提

收稿日期:2023-08-10

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”项目(CX23GG08, HNK2019CX13);国家重点研发计划项目(2021YFD1500202, 2021YFD1500204);农业农村部资助项目“国家大豆产业体系”(CARS-04);黑龙江省农业科学院杰出青年基金项目(2021JCQN004);黑龙江省省属科研院所科研业务费项目(CZKYF2023-1-B006)。

第一作者:匡恩俊(1982—),女,博士,副研究员,从事土壤改良与施肥研究。E-mail:kuangenj2002@163.com。

通信作者:张久明(1980—),男,博士,副研究员,从事土壤肥力方面的研究。E-mail:zjm_8049@163.com。

高 22.5%，从 2009 年开始趋于稳定。30 年来黑龙江省农作物播种面积增长较快，2019 年达到 1 477.0 万 hm^2 ，较 1990 年提高 72.6%，年均增加 21.4 万 hm^2 。从不同作物来看，1990—2019 年粮食作物（玉米、水稻、小麦、豆类、谷子、高粱、薯类）播种面积增长较快，其变化趋势与黑龙江省农作物总播种面积变化基本一致。经济作物（油料、甜菜、麻类、药材、烟叶、饲料）和蔬菜瓜果类作物播种面积表现为“抛物线”变化趋势。

从农作物占比来看（图 1 b），粮食作物产量最高，占 85.7%~97.0%，经济作物和蔬菜瓜果类作物占比较低。黑龙江省农作物播种面积的变化，受国家相关政策调控、农产品市场价格浮动以

及种植结构调整等因素影响。

除个别年份波动较大外，黑龙江省农作物总产量变化趋势与总播种面积变化总体一致，3 大类作物产量变化趋势与对应播种面积变化基本一致。2019 年，黑龙江省农作物总产量为 8 357.0 万 t，较 1990 年提高 130.4%，年均增加 163.0 万 t，其中粮食作物增长较快，较 1990 年提高 227.1%，年均增加 180.0 万 t；经济作物产量下降趋势明显，较 1990 年下降 90.2%，年均下降 22.0 万 t；蔬菜瓜果类作物略有回升，较 1990 年增加 23.0%，年均增加 5.0 万 t。黑龙江省农作物产量变化受气候条件、种植面积、作物单产、田间管理（品种、施肥、植保、栽培）等因素影响。

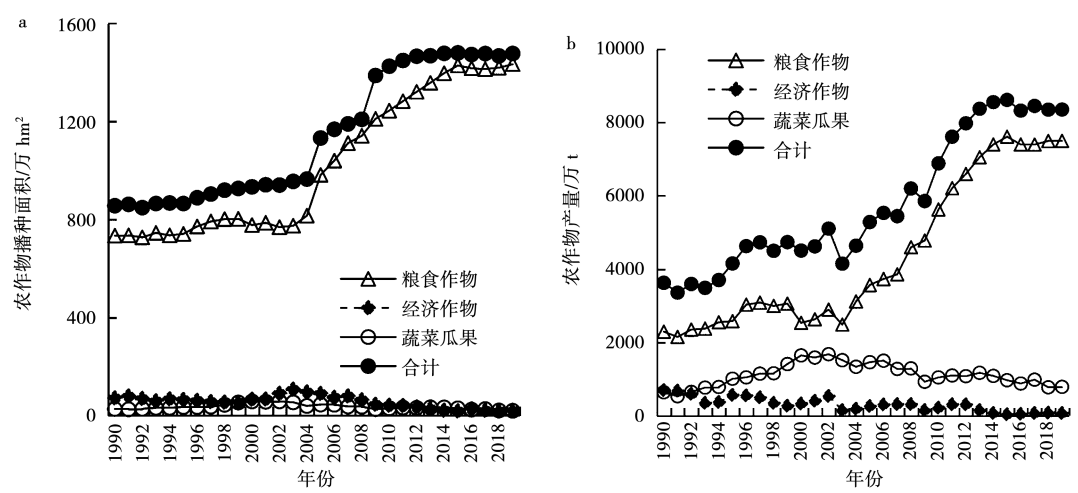


图 1 1990—2019 年黑龙江省主要农作物播种面积和产量变化

2 黑土利用中存在的主要问题

2.1 黑土变瘦

黑土开垦前土壤有机质含量高达 8%~10%，随着种植年限的增加土壤有机质快速下降，每 10 年下降 0.6~1.4 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ [14]。有机质含量降低直接导致黑土肥力变差，农业生产中为维持作物高产对肥料依赖程度越来越高，化肥越施越多，地越“喂”越“瘦” [18]。与全国第二次土壤普查时期（1980 年）相比，2011 年东北典型黑土区海伦、双城、公主岭 3 个县（市）30 年间土壤有机碳密度分别下降了 0.68、0.18 和 1.05 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ，土壤碳储量分别下降了 2.3×10^9 、 5.0×10^8 和 1.8×10^9 kg [19]。王世豪等 [20] 比较 1980 年代（1980s）《中国土种志》和 2010 年代（2010s）《中国土系志》土壤样点的土壤剖面属性变化，发现土壤有机质含量下降 31.0%，其中棕壤、暗棕壤和黑钙土降幅分别为 35.4%、33.8% 和 26.0%。土壤中损失的碳经过

微生物分解，以 CO_2 的形式从土壤中释放到大气中，大气中 CO_2 含量增加导致温室效应，进而影响气候变化，使土壤从“碳汇”转为“碳源”。

2.2 黑土变薄

黑土流失的途径主要有水蚀、冻融交替、风蚀。第一，黑土区典型地形特征为地势平坦的波状平原和低丘台地，气候雨热同期，夏秋季降水常以暴雨形式出现，降雨量大易产生地表径流，冲刷地表导致黑土流失；第二，春季表层土壤先解冻变疏松，有坡的耕地土壤容易被融雪后径流冲刷携出；第三，黑土区每年 4 月—5 月正值干旱大风，此时黑土由于质地松散且地表没有作物覆盖，易产生风蚀导致黑土流失。可见，自然因素和人为高强度利用的双重作用导致黑土层变薄。调查显示，黑龙江省土壤耕层厚度 10.0~25.0 cm，耕层平均厚度 18.7 cm；黑龙江农垦地区土壤耕层厚度 14.0~42.0 cm，耕层平均厚度 25.2 cm；吉林省

土壤耕层厚度平均为 19.5 cm, 辽宁省土壤耕层厚度平均为 25.4 cm, 内蒙古东四盟土壤耕层厚度平均为 22.0 cm^[14], 黑土层厚度以年均降低 0.1~0.5 cm 的速度越来越“薄”^[18]。据测算, 黑土地区现有的部分耕地再经过 40~50 年的流失, 黑土层将全部消失^[6]。

2.3 黑土变硬

不合理的机械化耕作造成地表压实, 导致土壤出现板结现象、田间作业时机械行进阻力增加、土壤理化及生物性状变差。调查显示, 大部分黑土区机械翻耕深度低于 20 cm, 且受农用机械长期作业碾压、径流侵蚀和风力侵蚀等因素共同作用, 耕地犁底层上移加厚, 土壤容重增加导致土壤硬化、板结^[18]。与 20 世纪 80 年代相比, 目前黑土区耕层容重由 1.08~1.15 g·cm⁻³ 增加到 1.21~1.27 g·cm⁻³^[21]。研究表明, 开垦 20、40 和 80 年的黑土表层土壤容重分别增加 7.6%、34.2% 和 59.5%, 总孔隙度分别下降 1.9%、13.2% 和 22.7%, 田间持水量分别下降 10.7%、27.4% 和 53.9%, 上述 3 项土壤物理性质与开垦年限密切相关^[18]。韩晓增等^[22]也发现, 开垦 40 年后的黑土土壤容重由 0.79 g·cm⁻³ 上升到 1.06 g·cm⁻³, 总孔隙度由 69.7% 下降到 58.9%, 开垦 100 年后土壤孔隙度下降到 51.3%, 土壤田间持水量由 57.7% 下降到 41.9%。

2.4 黑土微生物多样性变差

长期种植结构单一和作物连作导致黑土地土壤养分失衡、板结、病虫害危害程度加剧, 土壤微生物区系紊乱, 代谢功能变弱, 土体原始生境遭到破坏, 导致土传病害时有发生^[23]。以大豆为例, 重迎茬的种植方式导致大豆根系分泌物、根茬脱落物和腐解物、根际微生物产生改变, 导致根际环境恶化, 有害微生物比例上升, 根部病虫害严重, 植株生理代谢失调, 致使大豆生育不良而减产和品质变劣^[14]。

2.5 土壤酸化日趋严重

施氮是导致土壤酸化的重要因素。施入土壤中的氮肥水解为 NH₄⁺, 之后 NH₄⁺ 转化为 NO₃⁻, 产生的 H⁺ 与土壤盐基离子交换, 尤其是 Ca²⁺ 不断淋失后导致土壤酸化^[24]。全国第二次土壤普查后 30 多年来, 黑龙江省、辽宁省土壤 pH 平均降幅超过了 0.5 个单位, 吉林省土壤 pH 降幅为 0.2~0.5^[25]。统计显示, 黑土区土壤 pH 在 5.5~6.5 的耕地占 46.89%, 其中黑龙江省占本区域耕地面积 54.90%, 农垦总局占 75.42%, 都存在明显

的酸化趋势; 不同土壤类型也存在一定程度酸化现象, 黑土 pH 均为 5.98, 暗棕壤 pH 为 5.91, 棕壤 pH 为 6.26, 草甸土 pH 为 6.7, 白浆土 pH 为 5.84, 水稻土 pH 为 6.32^[6]。黑土酸化主要发生在黑龙江省东部和东北部地区的草甸黑土和白浆化黑土地带, 同时由于较强的土壤酸性活化了土壤重金属 (Pb、Cr、Cd) 元素, 导致其毒性也会相应增加^[23]。基于 2005—2013 年吉林省测土配方施肥数据, 吉林省各种土壤类型的 pH 相比第二次土壤普查出现了土壤酸化趋势, 黑土下降约 0.5 个单位, 酸化程度较大的草甸土和水稻土分别下降了 1.4 和 1.6 个单位, 白浆土下降 0.1 个单位^[26]。

3 黑土保护的相关举措

党中央、国务院和各级政府部门高度重视东北黑土地保护。习近平总书记就黑土保护工作多次做出了重要讲话和重要指示, 这些批示精神体现了党中央对保护好利用好黑土地的高度重视和对农业绿色生产、可持续发展的深刻认识^[27]。黑土地保护工作主要体现在以下 4 个方面: 第一, 科学规划黑土地保护利用。国家相关部委和地方政府相继印发了《东北黑土地保护规划纲要(2017—2030年)》《东北黑土地保护性耕作行动计划(2020—2025年)》《国家黑土地保护工程实施方案(2021—2025年)》《黑龙江省黑土耕地保护三年行动计划(2018—2020年)》《黑龙江省黑土地保护工程实施方案(2021—2025年)》《吉林省黑土地保护工程实施方案(2021—2025年)》《内蒙古自治区东北黑土地保护工程实施方案(2021—2025年)》《辽宁省 2023 年黑土地保护性耕作实施方案》等政策方案, 因地制宜地提出了黑土地保护的指导办法、技术模式和保障措施。第二, 实施黑土地保护工程。高标准农田建设稳步推进, “十二五”以来东北四省(区)累计建成高标准农田 1 199.00 万 hm², 其中典型黑土区达到 582.33 万 hm², 农田基础设施持续完善, 推动耕地质量进一步提升, 夯实粮食安全基础。2023 年中央一号文件, 特别将黑土地保护放在加强高标准农田建设这一章节中, 凸显高标准农田建设的重要性。第三, 稳步推进黑土地保护立法工作。国家相关部委会同东北四省(区)人民政府, 积极探索推进黑土地保护立法工作。2022 年 8 月, 我国《黑土地保护法》正式颁布实施。2018 年, 率先颁布实施了黑土地保护地方性法规。黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古四省(区)陆续出台了《黑龙江省黑土地保护利用条例》《吉林省黑土地保护条

例》《辽宁省耕地质量保护办法》《内蒙古自治区耕地保养条例》,以立法形式明确推动黑土地保护工作。第四,科技创新支撑黑土地保护。东北四省(区)积极探索工程与生物、农机与农艺、种养结合的综合治理模式,形成了“梨树模式”“龙江模式”“中南模式”“三江模式”等 10 种黑土地综合治理模式。

4 黑土地保护的对策与建议

4.1 强化政府统筹管理职能

4.1.1 强化统筹职能 各级政府部门要高度重视黑土地保护工作,强化领导、组织、协调和监督,结合本地区实际情况,因地制宜统筹制定有针对性的黑土地保护政策。建议设置省级黑土地保护办公室,抽调农业、国土资源、环境保护、水利、发展改革、人社、财政等部门工作人员联合办公,进一步设置市、县级黑土保护利用办公室,实现集中领导和统一指挥。

4.1.2 因地制宜 针对不同的生态区和耕作制度,制定针对性强、轻简化、能落地的黑土保护利用政策;建立政府推动-部门协作-市场驱动-社会参与的“四位一体”运行机制,激发黑土保护内生动力。

4.1.3 建立黑土地保护问责机制 参照《黑土地保护法》和省级黑土保护条例,对于在黑土保护利用工作中不作为、慢作为、乱作为的组织和个人,有责必问、问责必严。

4.2 强化资金和政策支持

4.2.1 加大中央和地方财政和政策支持 设置稳定的黑土地保护利用专项资金,对于黑土地保护利用完成效果好的主体或个人,给予优先补贴和奖励,例如测土配方施肥、化肥减施、肥料增效、秸秆还田、有机替代、科学轮作、机械施肥等。在国家、地方科研项目方面,设立黑土保护利用国家级重大专项、地方黑土保护利用重点专项、揭榜挂帅项目、青年科学家项目、长期试验监测项目等,建立长期有效的经费支持和管理制度。对于黑土保护利用中有重大资金投入的项目,如高标准农田建设、农田水利建设修缮、高效绿色智能农业设备采购等,给予一定的政策倾斜和资金补贴。

4.2.2 多方面积极引导和支持 对市场资本参与的保护黑土工作,从政策、税收、环保等方面多元化支持,发挥市场的灵活作用。对于黑土保护利用中有突出贡献的公司或个人,加强补贴和奖励,发挥激励作用。引入社会资本积极参与高标

准农田建设、兴修水利设施、秸秆综合利用、畜禽粪便无害化处理等,出台多元化优惠政策奖励实施主体,从申请贷款、申请项目、减免税收等方面积极引导和支持。

4.3 强化科技支撑

4.3.1 持续推进科技创新 从机制上明确黑土地退化与黑土培育的驱动作用,破解“利用”与“保护”的难题。科研机构加强研发,深入分析黑土质量退化、养分失衡、低产障碍、活性降低等问题,破解黑土地“变薄、变瘦、变硬”的内在机制,开展黑土培育、化肥减施增效、秸秆肥料化利用、有机替代技术及配套机械研发、用养结合循环农业等技术攻关,持续提升黑土耕地地力。

4.3.2 推进集成创新 结合优良品种、绿色化肥农药、高效栽培模式等开展智慧农作模式攻关,创新集成一批黑土地保护技术模式。选取一批基地完善、设备优良、人员齐整、管理到位的典型农场、合作社或者种植大户,进行黑土保护利用模式组装,积极发挥引领示范作用。

4.3.3 加强黑土保护平台建设 积极组建国家和区域“黑土保护重点实验室”“黑土保护利用创新团队”,打造黑土保护利用国际科技创新与合作平台,积极发挥“联合国粮农组织国际黑土研究院”的纽带作用,加强与世界黑土国家的人才和项目合作交流,多方面促进世界黑土的保护和可持续利用。

4.4 强化宣传引导

利用宣传标语、微信、悬挂条幅、发放宣传单、专家授课、举办培训班和现场会、设立黑土保护示范区和典型示范户等手段,扩大宣传覆盖范围,结合入户咨询解答,围绕禁止乱占耕地、杜绝黑土地破坏违法行为及《中华人民共和国黑土地保护法》等方面普及黑土地保护知识。通过每年 12 月 5 日的“世界土壤日”以及地方宣传活动如“黑龙江省黑土地保护周”等,引导群众积极关注健康土壤的重要性,倡导可持续保护和利用黑土资源。积极打造黑土地保护先进集体,培养和表彰先进个人,提升基层群众保护黑土地的热情,营造保护好、利用好黑土地的浓厚社会氛围,提高人民群众对黑土地保护的意识,保护“耕地中的大熊猫”。

参考文献:

- [1] 李保国,刘忠,黄峰,等. 巩固黑土地粮仓 保障国家粮食安全[J]. 中国科学院院刊,2021,36(10):1184-1193.
- [2] 葛全胜,王介勇,朱会义. 统筹推进黑土地保护与乡村振兴: 内在逻辑、主要路径及政策建议[J]. 中国科学院院刊,2021,36(10):1175-1183.

- [3] 魏丹,蔡姗姗,王伟,等.黑土肥力与大豆产量及品质的通径分析[J].大豆科学,2021,40(1):89-97.
- [4] 郝小雨.黑土区秸秆还田的改土培肥及增产效应研究进展[J].黑龙江农业科学,2022(12):83-88.
- [5] 魏丹,李世润,辛洪生,等.南美黑土保护措施解析与中国黑土可持续利用路径[J].黑龙江农业科学,2017(5):1-5.
- [6] 汪景宽,徐香茹,裴久渤,等.东北黑土地地区耕地质量现状与面临的机遇和挑战[J].土壤通报,2021,52(3):695-701.
- [7] 韩晓增,邹文秀.我国东北黑土地保护与肥力提升的成效与建议[J].中国科学院院刊,2018,33(2):206-212.
- [8] 韩晓增,邹文秀.东北黑土地保护利用研究足迹与科技研发展望[J].土壤学报,2021,58(6):1341-1358.
- [9] 张兴义,刘晓冰.中国黑土研究的热点问题及水土流失防治对策[J].水土保持通报,2020,40(4):340-344.
- [10] 中国科学院.东北黑土地白皮书发布会:东北地区黑土地白皮书(2020)[M].北京:中国科学院,2021.
- [11] 姜明,文亚,孙命,等.用好养好黑土地的科技战略思考与实施路径:中国科学院“黑土粮仓”战略性先导科技专项的总体思路与实施方案[J].中国科学院院刊,2021,36(10):1146-1154.
- [12] 隋鹏祥,罗洋,郑洪兵,等.长期耕作对农田黑土团聚体和有机碳稳定性的影响[J].应用生态学报,2023,34(7):1853-1861.
- [13] 刘洪彬,高嘉鞠,吴梦瑶,等.东北三省黑土区耕地数量时空格局变化及其驱动机制研究[J].沈阳农业大学学报,2022,53(4):444-453.
- [14] 魏丹,匡恩俊,迟凤琴,等.东北黑土资源现状与保护策略[J].黑龙江农业科学,2016(1):158-161.
- [15] 徐英德,裴久渤,李双异,等.东北黑土地不同类型区主要特征及保护利用对策[J].土壤通报,2023,54(2):495-504.
- [16] 黑龙江省参事室黑土保护利用课题组.加强黑土保护利用保障国家粮食安全[J].奋斗,2023(2):58-61.
- [17] 杜国明,马辰.黑龙江省黑土资源保护对策研究[J].奋斗,2021(16):23-24.
- [18] 马常宝,王慧颖.国内外黑土地保护利用现状与方向研究[J].中国农业综合开发,2022(11):7-11.
- [19] 果广文,汪景宽,李双异,等.30年来东北主要黑土区耕层土壤有机碳密度与储量动态变化研究[J].土壤通报,2015,46(4):774-780.
- [20] 王世豪,徐新良,黄麟,等.1980s-2010s东北农田土壤养分时空变化特征[J].应用生态学报,2023,34(4):865-875.
- [21] 张志华,刘亚军.梨树县保护黑土地的做法与建议[J].科技致富向导,2012(32):383.
- [22] 韩晓增,邹文秀,王凤仙,等.黑土肥沃耕层构建效应[J].应用生态学报,2009,20(12):2996-3002.
- [23] 梁爱珍,李禄军,祝惠.科技创新推进黑土地保护与利用,齐力维护国家粮食安全:用好养好黑土地的对策建议[J].中国科学院院刊,2021,36(5):557-564.
- [24] 王继红,王洋,于洪波.吉林玉米带黑土酸化与有机质稳定性关系[J].吉林农业大学学报,2022,44(6):657-664.
- [25] 杨帆,贾伟,杨宁,等.近30年我国不同地区农田耕层土壤的pH变化特征[J].植物营养与肥料学报,2023,29(7):1213-1227.
- [26] 王寅,张馨月,高强,等.吉林省农田耕层土壤pH的时空变化特征[J].土壤通报,2017,48(2):387-391.
- [27] 王志刚.充分发挥科技创新在保护利用黑土地中的关键支撑作用[J].中国科学院院刊,2021,36(10):1127-1132.

Current Situation, Existing Problems and Protection Strategies of Black Land Utilization

KUANG Enjun¹, ZHANG Jiuming¹, JI Jinghong¹, WANG Qingyi², YUAN Jiahui¹, ZHU Yingxue¹, HAO Xiaoyu¹, SUN Lei¹

(1. Heilongjiang Academy of Black Soil Conservation and Utilization/Laboratory of Black Soil Protection and Utilization, Ministry of Agriculture and Rural Areas, Harbin 150086, China; 2. Nenjiang North Branch, China Grain Reserves Science and Technology Park, Nenjiang 150056, China)

Abstract: Black soil is the "pressurizer" and "ballast stone" of grain production in China, which provides important support for ensuring national food security. In order to scientifically protect black soil, improve the quality of black soil arable land, and promote sustainable agricultural development, this paper focused on the protection and utilization of black soil, clarified the characteristics of black soil resource utilization, analyzed the quality degradation status of 'thinning, thinning and hardening' of black soil in Northeast China, and sorted out the policy plans and protection regulations of black soil protection from three aspects, scientific planning of black soil protection and utilization, implementation of black soil protection project, and steady promotion of black soil protection legislation. Suggestions were put forward from the aspects of strengthening the government's overall planning and management functions, strengthening financial and policy support, strengthening scientific and technological support, and strengthening publicity and guidance.

Keywords: black soil; protection and utilization; soil quality; soil degradation; sustainable development of agriculture