

生态农业在黄土高原生态保护和农业高质量协同发展中的作用及其发展途径

上官周平¹, 王飞¹, 咎林森², 赵国平², 吴普侠², 苏卓侠¹

(1. 西北农林科技大学 水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100; 2. 陕西省林业科学院, 陕西 西安 710082)

摘要: [目的] 分析生态农业在黄土高原生态保护和农业高质量协同发展中的作用, 探索该区域生态农业的发展途径, 为该区域的绿色发展与生态文明建设提供科技支撑。[方法] 在大量的实际调研基础上, 利用各种形式的文献资料, 重点从生态系统视野分析生态农业在黄土高原生态保护和农业高质量发展中的作用。[结果] 21世纪以来, 黄土高原生态环境得到了显著改善, 但农业综合生产能力低下, 土壤质量退化, 农业面源污染严重; 生态农业市场需求不明确, 其发展缺少规模生产条件; 生态农业模式虽多, 但高效、集约、绿色发展技术体系建设相对滞后。应通过设立生态农业国家重点研发专项, 完善基于市场需求的多元化投入机制, 建立一批生态农业先行试验示范县, 构建多方联动的生态农业培训模式, 提升和重构现代生态农业支撑体系。[结论] 生态农业是黄土高原生态保护和农业高质量发展的有效协同途径。未来黄土高原地区要全面强化生态农业建设力度, 科学制定生态农业发展路线图, 不断提升黄土高原生态文明水平, 为加快形成黄土高原生态保护和农业高质量发展格局提供重要支撑。



关键词: 生态农业; 生态保护; 高质量发展; 生态文明; 黄土高原

文献标识码: C

文章编号: 1000-288X(2020)04-0335-05

中图分类号: S181

文献参数: 上官周平, 王飞, 咎林森, 等. 生态农业在黄土高原生态保护和农业高质量协同发展中的作用及其发展途径[J]. 水土保持通报, 2020, 40(4): 335-339. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2020.04.045; Shangguan Zhouping, Wang Fei, Zan Linsen, et al. Significances and developing ways of ecological agriculture in coordinated development of ecological conservation and high-quality agriculture on Loess Plateau [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2020, 40(4): 335-339.

Significances and Developing Ways of Ecological Agriculture in Coordinated Development of Ecological Conservation and High-quality Agriculture on Loess Plateau

Shangguan Zhouping¹, Wang Fei¹, Zan Linsen², Zhao Guoping², Wu Puxia², Su Zhuoxia¹

(1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Shaanxi Academy of Forestry, X'ian, Shaanxi 710082, China)

Abstract: [Objective] Significances of ecological agriculture in ecological conservation and high-quality agricultural development on the Loess Plateau were discussed, and the developing ways of ecological agriculture were studied, in order to provide scientific and technological support for green development and ecological civilization construction in this region. [Methods] On the basis of a large number of actual investigations and researches, we used various forms of literature to analyze the role of ecological agriculture in ecological conservation and high-quality agricultural development on the Loess Plateau mainly from the perspective of the ecosystem. [Results] Since the 21st century, the ecological environment on the Loess Plateau has been

收稿日期: 2020-06-23

修回日期: 2020-07-30

资助项目: 陕西省林业科学院科技创新计划专项“黄河流域生态空间评估及提质增效关键技术研究”(SXLK2020-0101); 国家重点研发计划课题“黄土高原生态系统承载力调控途径与提升机制”(2016YFC0501605)

第一作者: 上官周平(1964—), 男(汉族), 陕西省扶风县人, 研究员, 博士生导师, 主要从事旱地农业和恢复生态等方面的研究。现任农业农村部西北耕地保育重点实验室主任、陕西省生态学会常务理事等职务。Email: shangguan@ms.iswc.ac.cn.

improved significantly, but there were low comprehensive agricultural productivity capacity, degradation of soil quality, and serious agricultural nonpoint source pollution. The market demand of ecological agriculture was not clear. Meanwhile, the development lacked large-scale production conditions. Although there were many patterns of ecological agriculture, the construction of efficient, intensive and green development technology system were relatively backward. It is necessary to set up a national key research and development project of ecological agriculture, establish diversified investment mechanisms based on market demand, construct a number of pilot demonstration counties of ecological agriculture and build a multi-lateral cooperation ecological agriculture training mode to enhance and reconstruct the support system of modern ecological agriculture. [Conclusion] Ecological agriculture is an effective way to collaborate ecological conservation and high-quality agricultural development on the Loess Plateau. In the future, we should comprehensively strengthen the construction strength of ecological agriculture, formulate a road map for the development of ecological agriculture, and constantly improve the level of ecological civilization of the Loess Plateau, so as to provide important support for accelerating the formation of ecological conservation and high-quality agricultural development pattern on the Loess Plateau.

Keywords: ecological agriculture; ecological protection; high-quality development; ecological civilization; Loess Plateau

黄土高原是中华文明的重要发祥地,也是中国典型的生态环境脆弱区和自然灾害频发区。黄土高原农业生产与生态状况直接关系到该区 1 亿多人口的生存和发展。1999 年以来,国家实施西部大开发战略和退耕还林(草)政策,使黄土高原的生态环境得到了举世瞩目的改善,但迄今仍未能从根本上改变区域生态的脆弱性和重大灾害的风险性^[1]。

黄土高原土地面积为 $6.42 \times 10^5 \text{ km}^2$, 约占黄河流域总面积的 85.4%, 是连接中国传统农耕区与畜牧区的核心区域, 亦是中国中东部地区重要的生态屏障。历史上该区发达的传统有机农业创造了灿烂的中华民族文明。但是, 黄土高原多为半干旱的生态脆弱区和自然灾害频发区, 干旱缺水与水土流失严重的现象并存, 是中国经济欠发达地区和贫困集中连片区, 是黄河流域生态保护与高质量发展障碍最多的区域^[2]。黄土高原农业生产多以谷类作物生产为主, 畜牧业产值仅占农业总产值的 25% 左右。该区自然资源利用效率低下, 农民人均收入不到东部地区的 40%, 发展农业生产与改善生态环境矛盾尖锐。中华人民共和国成立以来, 虽然黄土高原地区粮食生产发展较快, 但相对于全国其他粮食主产区的发展进程, 该区粮食在全国粮食供给中的份额却一直在下降; 该区粮食生产多处处在低水平、阶段性的口粮自给状态^[3], 如何破解黄土高原耕地—粮食—人口—生态之间的尖锐矛盾成为社会各界关注的难题。

生态农业是与黄土高原生态资源禀赋及环境保护相协调的农业, 是当今农业可持续发展的一种有效组织形式。生态农业自 20 世纪 80 年代在中国兴起

并得到一定程度的发展^[4]。随着中国改革开放进程的深入, 工业化和城镇化加速带来的农村资源—经济—环境—社会交织的困境日益加重。农业经营主体的农民分享到整个农业产业链的利润越来越低, 作为基本劳动对象的农业生态系统可持续性降低, 导致水土流失发生, 土壤质量下降, 农业生物多样性降低等^[5]。近年来, 生态农业发展日益受到人们的广泛重视。同时, 随着中国生态文明建设和乡村振兴战略的稳步推进, 生态农业研究与实践成为社会各界关注的热点^[6]; 生态文明建设就是充分尊重生态系统自我维持、演替及组织的能力, 构建资源集约高效的生产体系、最优的生物种群结构和群落^[7]。乡村振兴的根本在于乡村产业的发展, 而产业兴旺则源于生态农业对乡村资源的合理利用与现有产业结构的有序调整。因此, 建立适于黄土高原区域禀赋特征的农业生产体系, 对该区生态保护和乡村振兴具有重要现实意义。

2019 年 9 月习近平总书记^[8]发表关于黄河流域生态保护与高质量发展讲话后, 我们对黄土高原水土保持、生态保护、环境污染、农业生产、生态经济等问题做了大量的调研工作, 认为破解黄土高原生态保护和农业高质量发展的着力点就是生态农业。本文拟通过分析生态农业在黄土高原生态保护与农业高质量发展中的重要作用和存在的主要问题, 探索该区域生态保护和农业高质量协同发展的生态农业发展策略, 为该区域的绿色发展与生态文明建设提供科技支撑。

1 生态农业在黄土高原生态保护和农业高质量发展中的作用

生态农业的产生和发展, 不断优化农业发展环

境,可以使黄土高原有限的资源得到最大化利用。同时,生态农业可以有效地转变农业发展模式,更加有利于经济的持续健康发展。生态农业倡导人与环境和谐相处,这对于破解黄土高原地区耕地—粮食—人口—生态之间的矛盾有着积极的作用。日本是较早关注农业可持续发展的发达国家。目前日本生态农业的运营模式不断发展,产品流通渠道多样化,生态农业渐趋成熟。日本生态农业的发展思路为在农作物的栽培过程中用落叶枯草等有机肥料来提高土壤肥力。他们通过生物方法减轻病虫害对环境污染和生物多样性的破坏。日本等发达国家的经验表明,生态农业是解决当前生态保护、环境污染和农产品供给问题的有效解决途径,现代生态农业是世界农业发展的一个基本发展方向^[4,6]。

为了满足黄土高原人民对美好生活的向往与追求,国家制定了一系列的方针和政策,开展水土保持、生态治理、耕地保护和农业开发,生态农业发展迅猛,使该区呈现出欣欣向荣的景象。在黄土高原发展生态农业的过程中,逐步形成了旱作农业、有机农业、循环农业、低碳农业、立体农业、设施农业和精准农业等类型。部分地区因地制宜形成了休闲观光农业、都市农业、白色农业和水土保持型生态农业。其中,西北农林科技大学水土保持研究所根据多年的水土保持科研和生产实践经验,提出了黄土丘陵沟壑区农业发展的战略目标是建设水土保持型生态农业,即以强化降水资源就地入渗土壤水库和防治水土流失为中心,土地资源合理利用为前提;以保护和修复植被,建设基本农田,发展经济林和养殖业为主导措施;建设水土保持型生态农业的体系,达到农、林、牧综合发展,生态经济良性循环,并明确了水土保持型生态农业组成体系与分段实施的理论及其标准^[9],在黄土高原生态保护与农业发展中独树一帜。柠条是治理水土流失和退化沙化草场的先锋植物,在宁南山区被广泛种植,其成林面积达 $5.00 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。柠条富含多种矿物质、粗蛋白和粗纤维,是栽培食用菌的理想材料。水土保持研究所充分利用宁南山区柠条植物资源丰富的特点,打造出了独具特色的香菇生态型产业。目前,在固原市原州区河川乡上黄村等地已示范栽培香菇5万袋,累计生产鲜香菇 $6.00 \times 10^5 \text{ kg}$,实现产值60余万元,有效促进了村集体经济的发展,同时增加了村民的经济收入^[10]。总之,生态农业的发展改变了黄土高原面貌,实现了其由黄向绿的转变,极大地丰富了农业供给,推动了该区人民脱贫致富工作,促进了美丽中国建设。

黄土高原横跨青海、甘肃、宁夏、内蒙古、陕西、山

西、河南7省区,生态类型多样,农业生产环境多变。经过长期探索,黄土高原地区目前形成了一系列成效显著生态农业发展模式,且引领着中国生态保护与农业生产的可持续发展。陕西省围绕优势特色产业带,总结出4种生态循环农业典型模式并加以示范推广。在渭北黄土高原沟壑区推广“果畜”结合生态循环模式;在关中灌区粮食主产区推广“粮畜”和“草畜”两种模式结合的生态循环模式;在陕北长城沿线风沙区北方农牧交错带推广“菜畜”结合生态循环模式。每个模式选配畜禽养殖废弃物资源化利用,农副资源综合开发和标准化、清洁化生产3个板块的内容,科学组合相应的综合循环模式。围绕优势特色产业转型升级,创建了4个生态循环农业综合开发区,在区域内建立符合发展生态循环农业的产业体系、生产方式和运行机制,以点带面推进陕西省生态循环农业加快发展^[11]。陕西省榆林市通过发展现代生态农业产业体系,打造了山地苹果、设施蔬菜、马铃薯、羊子4个“百亿级产业”,发展小杂粮、中药材、生猪等特色种养业。在生态农业产业扶贫的支撑下,2020年2月27日榆林市8个国家定点贫困县区全部实现脱贫摘帽,902个贫困村全部退出扶贫项目,39.51万贫困人口摘掉“穷帽”,使该区区域性整体贫困问题得到了根本解决。山西省昔阳县大寨乡作为全国农业发展独一无二的历史名片,在七沟八梁一面坡上创造性探索出了“海绵田”技术,开启了中国北方有机旱作农业先河;进入新时代,昔阳县坚持把发展有机旱作农业摆在更加突出位置,走出了一条可借鉴、可复制、可推广的有机旱作农业发展新路,成为黄土高原乃至全国有机旱作农业发展的先行者^[12]。甘肃省发展绿色农业优势独特,利用地处西北内陆地区光照充足,气候冷凉,病虫害少,污染少等地域优势,近年来大力发展现代丝路寒旱农业,形成了陇中、陇东黄土高原雨养农业区、祁连山草地农牧业等绿色农业区域,锻造出“牛羊菜果薯药”等陇原特色的绿色农产品^[13]。

综上所述,发展生态农业是黄土高原生态文明建设的基础和前提。生态农业是建立健全绿色、低碳、循环发展的农业产业体系和生产方式,加快走出生态保护与农业高质量发展的新路子,它能将区域资源优势、生态优势转化为经济优势和发展优势,为支撑和构建黄土高原永续“绿水青山”美好愿景增添无限期望。

2 黄土高原生态农业发展中存在的主要问题

近年来,黄土高原的生态农业发展卓有成效,产

生了一批综合效益显著的生态农业技术体系与模式,出台了一系列惠农利农的政策和补贴,初步探索出一条生态保护与农业经济绿色增长、持续发展的道路。但是,黄土高原生态农业发展也面临着不少困难和挑战。

(1) 农业综合生产能力低下,土壤质量退化,农业面源污染严重。黄土高原土地生境较为脆弱,水土资源分布不协调,同时,耕地中以旱地居多,土地利用粗放,产出率低;使部分区域由于缺乏统筹规划,重用轻养,高强度利用引起了质量退化,致水土流失、次生盐渍化严重,耕地质量等别总体水平偏低。参照全国耕地等别划分档次,该区高等地不足 7.6%,92%以上的耕地都是中低等地^[14]。在农业生产中,过量使用化肥和农药,对农田生态环境造成了很大伤害。日益加剧的地膜残留污染、农药化肥污染、家畜粪便污染和生活垃圾污染,都对区域生态农业的发展造成负面影响。

(2) 植被生态系统结构仍然较为脆弱,生态服务功能低下。虽然黄土高原实施退耕还林草政策以来,林草植被明显增加植被盖度由 1999 年的 31.6% 提高到了 2019 年的 63.6%(其中黄土丘陵沟壑区的植被覆盖率增加最明显),尤其是毛乌素沙地完成造林保存面积 $2.24 \times 10^6 \text{ hm}^2$,使沙地扩展的趋势得到逆转,形成了集飞播、封育和人工栽植为一体的成套治理技术与模式,为世界治沙提供了中国模式^[15]。但是,以上这些植被恢复成效与黄土高原最大限度地保护生态系统功能的目标相距甚远。目前,该区植被还处于浅绿和保绿阶段,尚未达到生态和谐的深绿阶段。因此,实现黄土高原绿色发展仍面临巨大挑战。人工植被建设大量的耗水影响到区域水资源的可持续利用,形成了大范围的土壤干层,引发“老头树”甚至林木枯死现象,使植被生态防护效能持续下降^[16]。至今黄土高原尚未形成生态治理、产业培育与农民增收的良性发展格局。

(3) 生态农业市场需求不明确,其发展缺少规模生产条件,劳动力数量和质量不高。黄土高原农业从业者的思维相对僵化保守,对生态农业的发展前景认识不清;作为农产品消费者的城乡居民能够意识到农产品质量对身体健康的重要性,但对食品安全的关注度不够,需求尚不明确;生态农业的农产品以蔬菜、水果、肉类等保鲜期较短的产品为主,产品较为单一;农产品附加值较低,生态农业仍然以传统的分散经营模式为主,农产品质量高低不一,市场竞争力较弱。黄土高原原本人均耕地面积较少,难以形成有利于生态农业发展的集聚效应,而且由于近年来农村青壮年劳

动力普遍轻农,不愿意从事农业生产活动,导致区内劳动力流失严重,不利于生态农业的可持续发展。

(4) 生态农业模式众多,但高效、集约、绿色发展技术体系建设相对滞后。生态农业是一种农业类型,它不仅涉及农艺学、生态学、环境科学、还涉及经济学、市场营销等,是一种典型的跨学科理论与技术体系。如何实现生态农业跨学科理论的有机整合仍面临困难。这将导致一些生态农业技术研发只能满足单一学科的理论要求,难以发挥综合优势,难以构建适合中国资源禀赋和社会经济特征,具有自主知识产权,适于大规模推广的生态农业模式。定边县是陕西省马铃薯生产第一大县和全国马铃薯生产 6 个大县之一。该县先后被授予“全国优质高产马铃薯生产大县”和“国家马铃薯主食化科技示范县”。近年来定边县马铃薯生产快速发展,但由于盲目扩张种植规模和引种问题,导致全县马铃薯病虫害频发,造成了马铃薯种植大面积减产,严重影响了其品质和产业的可持续发展,造成病虫害统防统治工作的压力逐年增大。同时,马铃薯和蔬菜产业深加工不够,农产品加工转化率严重偏低^[17]。因此,生态农业需要组织、整合各种单一或复杂的技术形成一个技术系统。目前,中国相关领域对生态农业技术的研究更多的是重新审视西方现有技术,并试图在中国推广,自主创新能力不足,致使当前生态农业技术研发中缺乏低成本技术和市场推广前景良好的技术。

3 关于黄土高原生态农业未来发展的构想

未来在黄土高原地区要以生态农业为切入点,坚持绿色导向,强化生态农业建设力度,开展生态农业科技攻关,建成一批具有地域特色的生态农业技术模式;强化现代科技的融合,提升生态农业的产业链与价值链;强化技术引导与示范,构建起现代农业撬动绿色农业的支撑点,使之成为区域生态保护与农业高质量发展的重要举措,让黄土高原生态由“浅绿”向“深绿”转变,成为中国践行“绿水青山就是金山银山”理念的先行试验示范区。

(1) 设立生态农业国家重点研发专项,构建和健全以现代科技进步驱动的生态农业技术体系。黄土高原是黄河流域生态保护与农业高质量发展的核心区,要明确该区生态保护区的核心区以及特色主导产业的布局,进一步优化黄土高原在国家生态保护、产业发展中的空间布局和定位。必须以生态农业发展为切入点,加强适宜黄土高原的生态农业技术研发,加快建立现代生态农业产业科技创新体系,结合国家

“新基建”工程,利用人工智能和数字管理等现代技术推广耕地地养、间作套种、配方施肥、生物技术、节水农业、绿色防控、绿色养殖、农牧轮作等传统生态农业的跨越式发展。特别是在资源高效利用的生态农业技术方面,建议加强立体种植技术、多级配置、多物种共生和多级生物循环的高效生产模式,促进生态治理有机物料和农业废弃物技术等综合处理利用技术研发。开展农业生态系统的生态集约化和生产集约化耦合探讨,测评农业生态系统各生产要素重组的微观生态环境效应,强化生态农业的技术集成创新,尽快研制出一批可推广、可复制,具有鲜明黄土高原地域特色的生态农业技术体系与推广示范模式。

(2) 建立基于市场需求的多元化投入机制,探索和提升以高质量发展为目标的新型生态农业生产与产业体系。农业经营方式的转变是通过农业生态系统中各生产要素种类及其组合方式进行重组,进而影响系统的物质循环和能量流动。把生态农业作为黄土高原农业发展的着力点,引导和支持种养大户、家庭农场、农民专业合作社、龙头企业等尽快发展壮大,并使其逐步成为发展现代农业的主导力量,推动生态农业主体、模式、品牌的高质量发展。加快发展生态农业专业合作组织,大力推动合作组织一体化经营,鼓励发展订单农业和“互联网+现代农业”。构建生态农业产业体系,调优、调高、调精农业产业,发展壮大新产业、新业态,打造农业全产业链,提高农业产业的整体竞争力。促进农村第一、二、三产业融合发展,推动生态农业与加工、休闲、文创等产业深度融合,延长产业链、提升价值链。

(3) 建立一批生态农业先行试验示范县,引领和优化区域现代生态农业经营体系。在黄土高原典型类型区,建立一批生态农业先行试验示范县,加强生态农业技术推广应用,支持推广绿色生产方式,实施耕地质量提升与促进化肥减量增效行动,深入推进农作物病虫害绿色防控,促进农业绿色发展。健全农业社会化服务体系,因地制宜推广机械化生产,提高农业经营规模化、标准化、社会化、机械化水平。加快转变农业经营方式,发展土地流转、土地托管、土地入股等多种形式的适度规模经营。实施生态农业标准化战略,健全农产品质量和食品安全标准体系。建立以第三方组织为依托的评价平台,率先搭建生态农业信用评价平台,从源头上保障农产品质量安全。

(4) 构建多方联动的生态农业培训模式,提升和重构现代生态农业支撑体系。利用现有传媒平台,注重对基层领导干部和农业技术人员的培训,重点是生态农业、绿色低碳和现代信息融合可持续发展等方面

的培训,以形成和提高其统筹保护生态农业大环境和生态农业可持续发展的定位和决策能力。对农业生产企业、新型职业农民、农业职业经理人和农业生产者进行实用技术培训,加快推广农业生产环境保护及农产品生产、加工、销售等环节的实用技术,提高自主创新能力,以减少农业生产投入和浪费,发展安全、高效的生态农产品。

[参 考 文 献]

- [1] 刘国彬,上官周平,姚文艺,等.黄土高原生态工程的生态成效[J].中国科学院院刊,2017,32(1):1187-1195.
- [2] 陈怡平,傅伯杰.关于黄河流域生态文明建设的思考[N].中国科学报,2019-12-20(6).
- [3] 苏冰倩,王茵茵,上官周平.西北地区食物结构及其安全现状评估[J].水土保持研究,2017,24(6):354-359.
- [4] 黄国勤.农业生态学理论、实践与进展[M].北京:中国环境出版社,2015.
- [5] 王松良.协同发展生态农业与社区支持农业促进乡村振兴[J].中国生态农业学报,2019,27(2):212-217.
- [6] 骆世明.农业生态转型态势与中国生态农业建设路径[J].中国生态农业学报,2017,25(1):1-7.
- [7] 高尚宾,徐志宇,靳拓,等.乡村振兴视角下中国生态农业发展分析[J].中国生态农业学报,2019,27(2):163-168.
- [8] 习近平.在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的讲话[J].求是,2019(20):1-5.
- [9] 卢宗凡.水土保持型生态农业的建设与黄土高原的治理[J].水土保持研究,1995,2(4):38-43.
- [10] 张学军,王学锋.绿了荒山红了梅杏:西北农林科技大学专家助力宁南山区发展见闻[N].中国教育报,2019-10-21(2).
- [11] 吴莎莎.陕西持续用力推进农业绿色发展做好绿色大文章[N].陕西日报,2017-12-26(1).
- [12] 杨杰英.专家学者“农业大寨”探讨有机旱作农业创新发展[J/OL].中国新闻网(2019-8-8). https://www.sohu.com/a/332837572_99958709.
- [13] 王朝霞.让绿色成为农业发展的底色[N].甘肃日报,2020-2-26(1).
- [14] 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](2020-2-5). <http://www.ntjss.moa.gov.cn/zcfb/202006/P020200622573390595236.pdf>.
- [15] 王罡,赵波,李羽佳.毛乌素沙漠即将从陕西版图“消失”[N].陕西日报,2020-4-23(1).
- [16] 邵明安,贾小旭,王云强,等.黄土高原土壤干层研究进展与展望[J].地球科学进展,2016,31(1):14-22.
- [17] 艾永华,韩承伯.定边:从农业大县迈向农业强县[N].陕西日报,2019-12-31(9).