

# 对西北地区旱作农业高质量发展的思考

吴普侠<sup>1</sup>, 蒋晋豫<sup>1</sup>, 方燕<sup>2</sup>, 上官周平<sup>2</sup>

(1.陕西省林业科学院黄土高原水土保持与生态修复国家林草局重点实验室, 陕西 西安 710082;

2.西北农林科技大学水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**我国西北地区水资源严重短缺,多以旱作农业为主,其土地资源和光热资源优势为该区农业发展提供了巨大的地理空间和环境容量。基于实地调研结果,认为西北旱作农业综合生产能力已得到明显改善,实现了区域食物供需平衡,在确保我国粮食安全中具有举足轻重的地位。由于区域资源禀赋所限,西北地区旱作农业发展尚存在一些障碍要素亟待克服,结合新时代国家发展战略需求,有针对性地提出了未来提升西北地区食物安全保障能力的四条建议,以期对西北旱区农业自然资源的综合开发、旱区生态保护与高质量发展提供决策参考。

**关键词:**旱作农业; 粮食安全; 绿色发展; 西北地区

**中图分类号:**S157 **文献标志码:**A

## High-quality developmental methods for dryland farming in Northwest China

WU Puxia<sup>1</sup>, JIANG Jinyu<sup>1</sup>, FANG Yan<sup>2</sup>, SHANGGUAN Zhouping<sup>2</sup>

(1.Key Laboratory of State Forestry Administration on Soil and Water Conservation & Ecological Restoration of Loess Plateau, Shaanxi Academy of Forestry, Xi'an, Shaanxi 710082, China;

2.Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** There is a serious shortage of water resources in Northwest China, and most areas are typical dryland agricultural system. Abundant land and sunshine-heat resources in this region provide a huge geographical space and environmental capacity for the development of dryland agriculture. Many field research investigations in this study indicated that the grain production capacity of dryland agriculture has significantly improved in Northwest China, achieving a balance between regional food supply and human demand for food and playing a crucial role in ensuring food security in China. However, due to the limited resources in the region, there are still some obstacles to be solved urgently in the development of dryland agriculture. To meet the needs of the national development strategy in the new areas, four recommendations are proposed for the future enhancement of the food security capacity in the northwest of China, which can provide decision-making references for the exploitation of agricultural natural resources, ecological protection, and high-quality development in dryland area of Northwest China.

**Keywords:** dryland agriculture; food security; green development; Northwest China

西北地区包括陕西、甘肃、青海、宁夏及新疆五省(区),土地面积约  $3.1 \times 10^6 \text{ km}^2$ , 约占全国总面积的 33.1%, 耕地和灌溉地面积分别占全国面积的 12% 和 11%。西北地区是我国生态—资源—人口—粮食矛盾最突出的区域,其地域宽广,资源丰富,既

是我国重要粮食产区、多民族聚集区,也是极其重要的生态屏障和农业后备基地<sup>[1]</sup>。西北地区水资源缺乏,生态环境脆弱,水土流失、土地沙化、土壤瘠薄、天然草原退化等问题突出;农牧业发展方式仍然粗放,发展基础仍然薄弱,农牧民收入较低,离

收稿日期:2022-07-29

修回日期:2022-11-15

基金项目:陕西省林业科学院科技创新计划专项(SXJK2022-02-03)

作者简介:吴普侠(1972-),女,陕西武功人,高级工程师,主要从事生态修复与林业产业发展研究。E-mail: wupuxia139@163.com

通信作者:上官周平(1964-),男,陕西扶风人,研究员,主要从事旱地农业、恢复生态与水土保持方面的研究。E-mail: shangguan@ms.

iswc.ac.cn

全面建成小康社会的目标还有较大差距<sup>[2-3]</sup>。党中央国务院高度重视旱作农业,习近平总书记多次对西北地区农业发展做出指示,希望西北地区在保障生态安全的前提下实现农业可持续发展,旱作农业发展迎来了新机遇。因此,开展西北地区旱作农业合作,促进农业农村现代化,提升食物安全保障能力研究,对落实一带一路倡议、生态屏障建设、黄河流域生态保护和高质量发展、西部大开发和生态文明战略的顺利实施具有积极的推动作用,也对西北地区社会经济高质量发展具有重要现实意义。

西北地区是种植业、畜牧业等农业生产模式多元化比较突出的区域,以占全国 10% 的水资源和 15% 的粮食种植面积生产全国 12% 的粮食,可以说西北地区在确保我国粮食安全中具有举足轻重的地位,是我国重要的粮食生产战略后备区和农畜产品生产基地<sup>[4]</sup>。然而目前西北地区旱作农业发展面临许多新困难、新挑战与新机遇,其可持续发展必须依靠科技、政策、制度、体制和机制的协同创新,通过创新驱动和深化改革,激发内在活力和动力,释放旱作农业的强大生产力,保障旱作农业和生态文明可持续发展<sup>[5]</sup>,为我国西部大开发构建双循环新发展格局贡献西北力量。

本文以西北五省(区)旱作农业为对象,通过大量实地调研,旨在了解西北旱作农业发展现状、主要成就和存在问题,探讨持续促进旱作农业产能提升、保障食物安全能力的对策,从而为该区域绿色发展、生态保护及乡村振兴提供决策参考。

1 西北地区旱作农业发展现状与成就

1.1 西北五省(区)农业综合生产能力明显改善,实现了区域食物安全供需平衡,在确保我国食物安全中具有举足轻重的地位

西北地区人均土地面积 3.8 hm<sup>2</sup>,是全国的 4.75 倍;人均耕地面积 0.206 hm<sup>2</sup>,居全国之首<sup>[4]</sup>。西北地区土地和光热资源丰富,农业开发潜力大,不仅是西部大开发与生态文明建设的重点区域,也是特色优势农产品产区、未来农业发展的重要后备基地;该区又是少数民族聚集地区,是新丝绸之路经济带的核心区,其陆地边境线约占全国的 60%。无论从区域经济发展、食物安全、生态保护以及民族团结、国防安全等方面考虑,该区旱作农业发展十分重要,在国家区域经济发展格局中所担负的作用日显突出,具有不可替代性。

西北地区的主要农业产业有粮食、蔬菜、果业、经济作物、畜牧业和奶产业等。根据 2021 年《中国

统计年鉴》数据整理测算,西北五省(区)在粮食、蔬菜、经济作物以及畜牧业在全国的占比不足 10%,果业和奶业占比分别为 17.83% 和 17.62%。通过对单产优势指数的测算,西北五省(区)在玉米、马铃薯、油菜籽、蔬菜种植上都具备单产优势<sup>[4]</sup>。近年来,西北五省(区)都非常重视旱作农业,扎实推进农牧业绿色发展,农业综合生产能力得到明显提升,全面促进了农牧民增产增收,取得了显著成就<sup>[5]</sup>。从食物供需数据来看,西北各省(区)2015 年食物能量的总供给均大于总需求,食物供需安全状况总体良好。从各省(区)的供求关系来看,宁夏和新疆能量总生产远高于总需求,供求差值分别达到 3.26×10<sup>16</sup> kJ 和 1.79×10<sup>16</sup> kJ,这与其粮食和水果产量大有很大关系;甘肃、青海和陕西表现为总生产略大于总需求,供求差值在 7.49×10<sup>15</sup>~1.54×10<sup>16</sup> kJ 之间<sup>[4]</sup>,可见西北地区农业生产为我国实现食物供需平衡做出了巨大贡献。

1.2 通过科技体制机制创新,西北农林科技创新联盟极大提升了旱作农业全产业链科技创新能力

陕西省农林科学院、甘肃省农业科学院、甘肃省林业科学院、宁夏农林科学院、青海省农林科学院、青海省畜牧兽医科学院、新疆农业科学院、新疆农垦科学院、新疆畜牧科学院和新疆林业科学院等 10 家单位于 2016 年 6 月在杨凌共同发起成立西北农林科技创新联盟,联盟各成员单位针对西北地区农业生产实际,建设了产学研、农科教紧密结合的区域科技创新体系,形成国家重点实验室、国家工程技术研究中心、国家野外科学观测研究站和省(区)部重点实验室等较为完备的创新实验平台<sup>[2]</sup>,联盟聚集农业科技优势资源和力量,创新机制,优势互补、资源共享、共赢发展,增强农业科技协同创新与转化应用能力,加强与中亚及阿拉伯国家的农业科技合作与交流,共同服务国家创新驱动发展和“一带一路”倡议,推进西北地区农业现代化进程。2016 年以来,联盟积极开展面向旱作农业生产实际的应用基础性和应用性研究,在动植物育种、植物保护、农业生物技术、旱作农业与节水技术、水土保持与生态保护、面源污染防治、土壤质量保育、保护性耕作等方面取得了重要进展<sup>[6]</sup>,充分发挥了现代农业科技的理论创新、技术突破、试验示范、辐射带动的支撑作用,强力促进了西北地区农业高质量发展水平。

### 1.3 杨凌示范区成为陕西省经济最具发展潜力的增长点,探索出一条创新驱动、示范引领我国旱区农业农村现代化的新路子

杨凌农业高新技术产业示范区始终瞄准农业高科技前沿,经过25年的发展,现已成为我国干旱半干旱地区农业科技创新推广核心区,新时代乡村振兴、特色现代农业发展引领示范区,具有国际影响力的现代农业创新高地、人才高地和产业高地。25年来,杨凌示范区在小麦遗传育种与条锈病防控、牛羊体细胞克隆、苹果抗逆生物学研究、动物胚胎干细胞研究及黄土高原水土保持与生态建设等方面取得重要突破<sup>[7]</sup>;同时建立了干旱半干旱地区小麦、玉米、油菜、马铃薯、苹果等生物育种技术体系,审定通过的农作物新品种达768个、苹果新品种12个,为我国实现科技自立自强奠定了坚实基础;杨凌累计推广新品种、新技术2700项,并在全国18个省(区、市)建成农业科技示范推广基地350个,年示范推广面积 $6.7 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,推广效益达到235亿元<sup>[7]</sup>。

习近平总书记2015年来陕西考察时强调“努力在创新驱动发展方面走在前列”,2020年来陕考察时要求“在创新驱动发展方面迈出更大步伐”。正在建设的陕西秦创原创新驱动平台将发展为立体联动“孵化器”、科技成果产业化“加速器”和两链融合“促进器”。近年在旱地农业发展中,杨凌示范区结合秦创原平台农业板块建设,提出围绕现代种业、耕地保护与质量提升、农业和果业智能装备、智慧农业等领域,建设10个左右的产业创新中心,将主要开展相关产业卡脖子技术的攻关,推进科技成果产业化,将成为撬动未来农业产业升级的“支点”,目前现代种业、耕地保护与质量提升科技创新中心已取得了明确成效;西北农林科技大学正在建设的“未来农业研究院”,面向未来农业“三产融合、主体多元、绿色发展、健康引领、装备智能、全球配置”等新特征,通过增量发展、错位发展、协同发展、开放发展,构建“政产学研”一体的协同创新体系,抢占未来农业科技竞争制高点;未来农业研究院目前已组建成立生物医学、植物信号网络和功能基因组学三个前沿交叉研究中心,学科交叉融合创新能力持续增强,取得了一批国际公认的原创成果,实现以第一作者单位在《科学》和《细胞》等国际知名期刊上发表研究成果零的突破。这些新的举措将为西北地区旱作农业实施“创新驱动引领高质量发

展”注入强劲动力。

## 2 西北地区旱作农业发展存在的主要障碍

### 2.1 西北现代旱作农业发展的资源约束加剧,干旱与土壤贫瘠是制约区域食物生产的主要因素

西北地区水资源总量约占全国水资源总量的10%,资源性缺水 and 工程性缺水并存。旱区水资源的刚性约束日益加剧,草场退化、河湖萎缩、地下水超采、抗灾能力弱等生态环境问题依然突出。参照全国耕地等级划分档次,西北地区高等耕地不足7%,93%以上的耕地都属中低等地。中低产田的突击特点为干旱贫瘠、生产力低下,但农业劳动力成本和农业生产资料价格迅速上涨,土地流转率低,由此引发的农业生产问题亟待解决<sup>[8]</sup>。农业生产中过量使用化肥、农药、农膜的现象十分普遍,甘肃省长期覆膜农田地膜残留量到达了 $72.0 \sim 231.4 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ ,严重威胁耕地产地环境和农产品质量安全<sup>[3]</sup>。为此,迫切需要加快农业科技创新步伐,强化农业科技的支撑作用,持续提升脆弱生态系统保育和抗灾能力,大幅度提高农业水土资源利用率和劳动生产率,建立资源节约型和环境友好型旱区现代高效农业。

### 2.2 西北地区特色产业迫切需要提质增效,区域产业链发育程度亟待增强

西北地区特色优势农业通过外延扩张实现了较快发展,旱区特色产业发展方兴未艾,陕西苹果、新疆棉花和红枣、甘肃马铃薯与玉米、青海东北部农区油菜、宁夏酿酒葡萄和枸杞,以及以蔬菜和特色林果生产为主的设施农业发展迅速,已在国内占有主导地位<sup>[4]</sup>,但区域分工与合作格局深化不足,地区间产业存在低水平的过度竞争和单一产品供给过剩的市场风险;同时,产业生产技术和效益相对较低,产品加工增值能力差,产业大而不强<sup>[3]</sup>。西北地区拥有全国2/3的草地,但草地退化严重、生产力低,畜牧业发展薄弱;五省(区)仅奶产品的产量和人均产量在全国具有优势,肉和禽蛋产品均低于全国平均值<sup>[4]</sup>。因此,西北特色农业发展迫切需要以科技创新为支撑,甄别并培育支撑未来区域经济增长的优势产业,加强全产业链关键技术的集成、突破和支撑,形成持续高产高效的现代特色农业产业集群。

### 2.3 西北地区农业发展要从规模扩张为主的外延式发展转向以提升质量、效率和效益为主的内涵式发展

随着我国社会经济的快速发展,西北地区劳动力、资源要素、生态环境严重约束和生产成本迅速提高,旱作农业生产方式将进入重大调整和转型期,过去单纯靠密集劳动力投入、资源过度消耗、规模扩张的外延发展模式将发生重大转变。只有依靠科技创新,不断解放和发展社会生产力,提高劳动生产率,建立适应区域资源环境与人口的合理农林牧结构,提升农业价值链和农产品附加值,同步提高质量、效率和效益,才能实现西北地区旱作农业高质量发展。

### 2.4 西北地区旱作农业可持续发展仍面临众多体制与机制障碍,五省(区)间的协同效率亟需提升

西北旱作农业高质量发展仍面临农科教结合、产学研协作还不够紧密;科技基础条件薄弱,共享机制亟待完善;财政科技投入结构有待优化,稳定投入的机制尚未完全建立。这些问题已经成为制约旱作农业科技自主创新的重要障碍。为此,西北五省(区)旱作农业必须统筹考虑、整体设计、系统解决,迫切需要进一步创新旱区农业科技管理体制机制,优化农业科技资源配置,大幅度提高农业科技资源的利用效率。

## 3 提升西北地区食物安全保障能力的建议

### 3.1 设立“国家旱区农业发展重大科技专项”,系统提升西北地区农业科技自主创新能力

建议设立“国家旱区农业发展重大科技专项”,面向全国开放,充分发挥市场作用,吸引一批高科技项目和农业领域顶尖人才,加快引进市场主体、培育上市公司;强化提升旱区农业生产能力与效益的科技创新,攻克旱区农业产业链不同阶段的重大共性科技问题,力争在抗逆种子科技工程、旱区农业高效用水、中低产田改造、优质畜牧业、林果提质增效与深加工、水土保持与生态修复、农业信息化与机械化等关键技术领域取得重大突破,实现科技产业金融良性循环。建议将这一重大专项设在杨凌示范区,使之更好担负起“国家队”的职责,在更大范围、更高层次履行国家使命。

### 3.2 提升西北地区农业产业市场培育与产业化能力,建立和优化区域农业产业发展模式,助力乡村全面振兴

加强提升西北旱区农业生产能力与效益的新

品种、新产品、新技术、新标准、新体系中缺失环节和关键节点创新,推进产业链与创新链的整合,带动农业产业升级,培育一批具有市场竞争力的农业科技型企业或产业集团。加强旱区农业生产组织、农产品物流和信息化建设,鼓励探索新型市场组织模式,建立多元、竞争、有序的市场环境,扶持引导中小企业向全产业链专业化和纵向一体化发展。根据西北旱区的区位优势和资源禀赋,引导资金和劳动力合理流动,建立和完善支撑旱区农业发展的金融创新模式和土地流转模式,优化农业产业结构与布局,促进旱作农业产业持续发展。

### 3.3 实施西北旱作农业人才工程计划,加强多元化人才队伍建设,建设“世界旱区农业人才中心和创新高地”

强化西北地区旱作农业人才支撑条件建设,建立国家旱作农业多元化人才培训中心,培养高素质旱作农业科技创新、生产经营和管理者队伍。在国家人才和科技战略规划布局中,将杨凌示范区优先作为“世界重要人才中心和创新高地”雁阵格局中的重要组成部分,加快规划“世界旱区农业人才中心和创新高地”,并与“上海合作组织农业技术交流培训示范基地”建设统筹部署、协同推进。建议国家相关部委设立“旱区农业政府间国际科技合作项目”,加强与世界各国政府合作,提升杨凌乃至我国在世界旱区农业科技创新领域影响力和贡献度。

### 3.4 建立西北五省(区)间的协调联动工作机制,完善区域农业支持和生态补偿政策,健全旱作农业高质量发展政策法规

西北五省(区)间在旱作农业发展的各项政策实施仍然受限于行政界限,各自为战,在管理体制和机制上尚难做到“协同推进大治理”。建议西北五省(区)以各自职能为基础,以旱作农业数据共享、优势互补、密切配合、注重实效、稳步推进为原则,积极开展全面、深入、长期的战略合作,由陕西省人民政府牵头,建立旱作农业高质量发展协调联动工作机制,不定期召开旱作农业发展议题协商会议,以系统解决西北旱作农业发展中的共性问题。西北旱作农业要兼顾生态平衡及可持续发展,要积极探索有效的国家农业支持和生态补偿机制与政策;建立健全旱区水资源使用和分配的市场新机制,探索实施农业生产水资源补偿奖惩制度,因地制宜开展水权交易;逐步完善旱作农业资源保护、土地流转、污染防治、水权转换、农业企业发展等相关法律法规,做到有法可依、有法必依。

(下转第 95 页)