

我国旱地农业发展中的几个问题

山 仑

(中国科学院、水利部水土保持研究所,西北农林科技大学,陕西 杨凌 712100)

摘 要:介绍了我国旱地农业发展的历程、成就和经验,并重点就农业结构调整和农田持续增产的技术途径进行了论述,认为培育抗旱节水新品种和发展半旱地农业是农田稳定持续增产的突破口,而通过调整种植业结构以发展草地畜牧业则是半干旱地区实现生态环境改善和生产同步提升的关键。此论述以期对指导半干旱地区农业发展和生态环境改善产生积极意义。

关键词:旱地农业;抗旱品种;结构调整;同步提升

中图分类号:S01 **文献标志码:**A

Issues in dryland agricultural research in China

SHAN Lun

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The paper introduced the course, achievement and experience of dryland agriculture development in China. The technical approaches of agricultural structure adjustment and continuous increase of farmland yield was mainly stressed. It was believed that the breakthrough of stable and continuous increase of farmland yield was to cultivate new varieties of drought resistance and water saving and develop semi-arid agriculture. A key measurement for realizing the improvement of ecological environment and productivity in semi-arid areas was to develop grassland animal husbandry by adjusting the planting structure. The above conclusions have great significance to guide the agricultural development and ecological environment improvement in semi-arid areas in the future.

Keywords: dryland agriculture; drought-resistant variety; structural adjustment; synchronous improvement

旱地农业的实施区域主要分布在半干旱地区和半湿润易旱地区,从一定意义上讲,半干旱地区属生态环境最为脆弱的地区之一。严重的水土流失和频繁的干旱在以黄土高原为中心的我国半干旱地区同时发生,加之 20 世纪 90 年代以前为解决口粮问题盲目开垦,造成土地利用更加不合理,引发恶性循环。与国外同类地区(如美国中部大平原和澳大利亚西部)相比,黄土高原存在坡耕地比例高和人口密度大等不利因素,但黄土土层深厚,光热条件较好,更适合多种经营和综合发展^[1]。

当前,我国以半干旱地区为主的旱地农业发展状况与发达国家相比,差距不在于单位面积产量水平的高低,而在于如何更好地适应区域环境和市场需求,走可持续发展之路。在这方面,有两个看似

传统但却涉及全局的问题需要作深入研究并付诸实施:一个问题是如何建立农牧业有效结合的农业结构和相应的种植制度,另一个问题是如何持续提高单位面积产量,做到提高单产和改善生态(特别是提升土壤基础肥力)同步。

1 关于调整农业结构问题

1.1 农业结构调整方向及成效

2015 年中央一号文件提出“深入推进农业结构调整,开展粮改饲和种养结合模式试点,促进粮食、经济作物、饲草料三元结构协调发展”,以形成“粮草兼顾型农业结构……,推动我国农业结构优化和现代农业发展。”2016 年国务院办公厅发布的“关于加快转变农业发展方式的意见”中,就“建设粮草兼

顾型农业结构,加快发展草牧业”问题做了安排。以上文件覆盖全国范围,对于半干旱地区而言,则更具有针对性和迫切性。

就国际成功经验而言,半干旱地区土地利用具有旱作农田、人工草灌和天然植被三者并存的特点,其成功发展经验可归结为“农牧业有效结合,人工草地面积占农田 1/4,产值约各半”^[2]。

针对我国半干旱地区,实行农牧业结合的种植制度更具有现实意义,不仅是市场和食物结构变化的需求,也是改善区域环境本身的需求。从 20 世纪 80 年代开始,有专家曾提出把黄土高原建成牧业基地的建议,以及将区域发展目标定为“自给性农业,保护性林业,商品性畜牧业”的主张。1983 年 8 月,在陕西延安召开的北方旱地农业工作会议上,时任中央领导胡耀邦同志发表了“关于北方干旱地区农业改革的一些看法”的讲话,提出要改变旱区面貌“种草种树,发展牧业是根本大计”的主张。之后一个时期在黄土高原掀起了种草养畜的高潮,但未能很好坚持下去。当时在宁夏西吉等地借助联合国粮农组织资金进行的退耕还草示范取得了很好效果,但在后期也出现了反弹。在 1999—2006 年间,国家在生态脆弱地区推行的大规模还林(草)举措是以造林为主,在造林和自然修复方面取得了显著成效,但估计还草面积仅约占退耕面积的 5% 且不稳定,“种草易反弹”现象成为不争的事实。至今,适宜发展草食畜牧业的黄土高原半干旱地区畜牧业产值占整个农业产值的比重尚低于全国平均水平,例如宁夏固原约占 28%、陕西延安约占 16%。为何被认为较适宜于种植牧草的黄土高原长期以来畜牧业发展不起来(英国人工草地面积相当于天然草场的 59%,新西兰为 66%,加拿大为 24%,美国为 10%,日本北海道也占一定比例,我国则不足 3%)? 其内在原因值得深思。

1.2 农业结构调整面临的问题

首先是草种问题,苜蓿是当今公认的优良牧草,农业部发布的规划文件中也推荐西北地区的草种以紫花苜蓿为主,但苜蓿是高耗水草种,缺水地区“引草入田”可能会适得其反^[3]。为此应进一步挖掘抗旱种质资源,争取早日选育出更适应于半干旱地区多变低水环境的抗旱节水牧草新品种,对已有其他牧草(如草木樨、沙打旺、红豆草、羊草、冰草、无芒雀麦、柳稷枝等)也应给予重视并加强相关研究。另一个重要问题是,必须将草地纳入正式的农业制度之中。“退耕还草”的提法过于简化,应理解为“退耕、改制、种草、还牧”,如缺少“改制”的环节和不重视产

业出口,“三元结构”也难以最终实现。第三个问题是,一个时期内对退化天然草场实行严格的禁牧措施是必要的,几乎与退耕还林同步开展的“自然修复”(禁牧)措施收到了“大地变绿”的良好效果,但是否应当永久禁牧还是采取科学的轮封轮牧? 需适时做出回答。中国科学院水土保持研究所在宁夏云雾山长期的观测表明,退化天然草场封育 10 年以上可以有计划地加以利用,如利用不适当则不利于植被的正常演替^[4]。人工种草、天然草场和农副产品是我国半干旱地区发展畜牧业的三种饲料资源,需密切结合且缺一不可,至于以哪个为主,则应强调“因地制宜”,但最大空间还在于人工种草能放宽到何种程度。

政策也是重要的影响因素。退耕还林(草)期间以及在后续政策中,对造林的补偿一般高于种草,显然对扩大种草不利。另外,种草与营造生态林不同,必须有一个产业出口和相应的配套支持(例如日本北海道推进发展奶牛的做法),这方面做的还不到位。此外,还必须重视社会环境因素。我国半干旱地区的社会与自然环境状况与一些国家相比有较大差别,主要表现在人口密度大、气候与地形地貌复杂多样、产业类型众多且集约经营能力较强。近年来黄土高原果业得到较大发展,例如陕北洛川和延安的苹果、清涧等沿黄河岸的红枣等均已成为具有竞争力的品牌,“一村一品”和“一村一业”对农民增收和当地经济起到了支撑作用。因而黄土高原地区农业主导产业不能要求千篇一律,而应在实行农牧业紧密结合发展草畜业的同时,因地制宜地寻求多种出路。这也许是世界半干旱区域中,根据我国国情创造出的独特治理经验。

为使农牧结合,将发展草食畜牧业的决策部署落到实处,建议总体推进的同时还应在不同类型区以县为单位建立实体性实验示范区做长期探索与监测,以总结出系统且有效的具体实施方案。

2 关于持续提高旱地农业产量问题

2.1 发展历程及成功经验

以黄土丘陵地区为例,旱地农业增产主要经历了以下几个发展阶段:旱坡地种植→“坡改梯”建设基本农田→深耕改土与农家品种更新→投入化肥,促进产量提升(由低产到中产阶段)→优化种植。在技术原理上主要经历了保土蓄水耕作→提高降水利用率→综合提高降水利用率和利用效率。基本农田建设是打基础阶段,增施化肥、培肥地力是由低产进入中产、单产提高 1 倍的关键阶段,对于小麦而言,在宁夏南部产量可达到 $3\ 000\ \text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$

左右。

进一步持续提高旱地单产的出路在哪里?近年来一些地方实行的覆盖栽培是一条出路,例如甘肃等地兴起的“全膜双垄沟播栽培技术”增产效果显著,玉米产量可达到 $7\ 500\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 左右,但是否可持续、是否能大规模推行,尚需进一步实践^[5-6]。今后评价提高单产技术应遵循两个标准,即一是有是否有利于提高产量,二是是否有利于提升土壤基础肥力和改善区域生态环境。

2.2 旱区农业的发展方向

发展至今,半干旱地区农业生产力提升主要依靠的是调控环境以适应作物,即提高降水利用率的途径,而通过生物改良适应环境以提高水分利用效率和作物抗旱性的途径发展相对滞后,今后则应倡导两者并重。在这方面,当前存在两个相互联系的技术突破口:一是在阐明植物抗旱机制的同时,运用生物技术特别是常规育种与转基因技术相结合的途径选育抗旱节水新类型;二是在掌握作物需水规律的基础上,运用信息技术及新的工程与农艺技术,实施少量水精确补偿以发展半旱地农业。前者的前景更为广阔,而后者则更为现实可行^[7]。

关于培育抗旱节水新品种问题。2015 年中央一号文件提出“培育一批突变性品种”的要求,从哪里突变?在什么性状上突破?我们认为就旱区而言,首先应从抗逆性上做文章,特别在改善抗旱节水性状上寻求突破。对于广大旱区而言,今后必须把抗干旱与水资源高效利用的育种目标突出出来。近年来国际上开始重视通过转基因技术培育抗旱新类型,但抗旱性是一个复杂性状且由多基因控制,故需通过多种途径实现^[8]。当前通过基因工程能控制的抗旱性状仅是一小部分,真正的转基因抗逆(旱)作物还没有出现,特别是抗逆性强的作物,目前还停留在人们的想象中。前一时期曾报道在非洲率先推行了一种转抗旱基因小麦,增产效果为 6% 左右,尚难以大范围应用。

关于发展半旱地农业问题。半旱地农业是提倡运用旱作技术在充分利用自然降水的基础上,在作物生长关键期实施少量水精确补灌的一种农业类型,与有关方面倡导的“建设非灌区抗旱水源工程,以提高抗旱机动灌溉能力的需求”相呼应,也与国外半干旱地区所倡导的“有限灌溉旱地”有相似之处。我国一些生产典型地区(如山西大寨、山东夏丁家、陕西高西沟、甘肃高泉沟、山西五里后等地)也都采用过这种技术,均取得了保产增收效果。发展半旱地农业,既是应对水资源紧缺而采取的一

种不得已的做法,也是现代农业本身发展的需求。展望未来,我国农业用水必将形成一种旱地农业、灌溉农业、半旱地农业并存的局面。目前半旱地农业属于被迫存在,而未来必将成为主动应对水危机的一种有效技术途径。

3 结 语

发展旱地农业对保障国家粮食安全具有重要意义,选育抗旱节水新品种和作物以及推行半旱地农业应是今后提高半干旱地区粮食产量的重点突破口,而通过调整种植业结构以发展草地畜牧业应该是半干旱地区实现生态环境改善和生产力同步提升的关键。

参 考 文 献:

- [1] 中国科学院黄土高原综合科学考察队. 黄土高原地区农林牧业综合发展与合理布局[M].北京:科学出版社,1991: 25-69.
Loess Plateau Comprehensive Scientific Expedition Team of Chinese Academy of Sciences. Comprehensive development and rational layout of agriculture, forestry and animal husbandry in the Loess Plateau Region [M]. Beijing: Science Press, 1991: 25-69.
- [2] 山仑. 我国半干旱地区农业发展的几个问题[C]//中国工程院.我国干旱和半干旱地区农业现状与发展前景.北京:高等教育出版社, 2013: 13-23.
SHAN L. Several problems of agricultural development in semiarid regions of China [C]// Chinese Academy of Engineering. Current situation and development prospect of agriculture in arid and semiarid regions of China. Beijing: Higher Education Press, 2013: 13-23.
- [3] JIA Y, LI F M, ZHANG Z H, et al. Productivity and water use of alfalfa and subsequent crops in the semiarid Loess Plateau with different stand ages of alfalfa and crop sequences[J]. Field Crops Research, 2009, 114 (1): 58-65.
- [4] 杜盛, 刘国彬. 黄土高原植被恢复的生态功能[M].北京:科学出版社, 2015: 269-280.
DU S, LIU G B. Ecological functions of vegetation restoration on the Loess Plateau[M]. Beijing: Science Press, 2015: 269-280.
- [5] 张冬梅, 池宝亮, 黄学芳, 等. 地膜覆盖导致旱地玉米减产的负面影响[J]. 农业工程学报, 2008, 24(4): 99-102.
ZHANG D M, CHI B L, HUANG X F, et al. Analysis of adverse effects on maize yield decrease resulted from plastic film mulching in dryland [J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2008, 24(4): 99-102.
- [6] WANG Y P, LI X G, ZHU J, et al. Multi-site assessment of the effects of plastic-film mulch on dryland maize productivity in semiarid areas in China[J]. Agricultural and Forest Meteorology, 2016, 220: 160-169.
- [7] KANG S Z, HAO X M, DU T S, et al. Improving agricultural water productivity to ensure food security in China under changing environment: from research to practice[J]. Agricultural Water Management, 2017, 179: 5-17.
- [8] FAROOQ M, HUSSAIN M, WAHID A, et al. Drought stress in plants: an overview[C]//AROCAR. Plant responses to drought stress: from morphological to molecular features. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012: 1-33.