

新形势下发展草地农业保障食物安全的战略思考

张岩^{1,2,3*}, 黄毅^{1,2,3}, 刘颖⁴, 范玉兵^{1,2,3}, 彭京伦^{1,2,3}, 唐增^{1,2,3}, 夏超^{1,2,3}, 南志标^{1,2,3}

(1. 兰州大学中国草业发展战略研究中心, 兰州 730020; 2. 兰州大学草地农业科技学院, 兰州 730020; 3. 草种创新与草地农业生态系统全国重点实验室, 兰州 730020; 4. 兰州大学管理学院, 兰州 730000)

摘要: 在居民膳食结构转型、全球极端天气频发、国际地缘冲突加剧的新形势下, 树立大食物观、重视并发挥草地的食物供给功能是提升我国食物安全保障能力和水平的重要依托, 因而探讨发展草地农业以保障我国食物安全成为亟需。本文以定性、定量分析相结合的方式, 讨论了新形势下发展草地农业的重要价值, 阐述了典型国家草地农业发展态势以及对我国的发展启示, 进一步测算了我国草地农业对食物安全的贡献潜力。研究认为, 天然草原的优质畜产品供给潜力较大, 草地农业可强化传统农区食物安全保障功能, 农牧交错区将是草食家畜产品的主要生产基地, 南方地区是草地农业发展的优势地区。为此建议: 加大牧区草原修复力度, 合理利用长期禁牧草原; 将饲草作为重要作物, 加强草类植物育种; 发展放牧型栽培草地, 缓解天然草地生产压力; 优化养殖业结构, 发展节粮型草食家畜养殖业; 因地制宜“藏粮于草”, 增强草地食物供给能力。

关键词: 草地农业; 食物安全; 贡献潜力; 畜牧业; 饲料粮供应

中图分类号: S-01 **文献标识码:** A

Strategic Thinking on Developing Grassland Agriculture to Ensure China's Food Security under the New Situation

Zhang Yan^{1,2,3*}, Huang Yi^{1,2,3}, Liu Ying⁴, Fan Yubing^{1,2,3}, Peng Jinglun^{1,2,3},
Tang Zeng^{1,2,3}, Xia Chao^{1,2,3}, Nan Zhibiao^{1,2,3}

(1. Chinese Center for Strategic Research of Grassland Agriculture Development, Lanzhou University, Lanzhou 730020, China; 2. College of Pastoral Agriculture Science and Technology, Lanzhou University, Lanzhou 730020, China; 3. State Key Laboratory of Herbage Improvement and Grassland Agro-ecosystems, Lanzhou 730020, China; 4. School of Management, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China)

Abstract: Considering the new situation of dietary structure transformation, frequent extreme weathers, and intensified international geopolitical conflicts, China needs to adopt an all-encompassing approach to food and exploit the food supply function of grassland agriculture to comprehensively improve its capability to ensure food security. Using qualitative and quantitative analysis, this study demonstrates the great value of developing grassland agriculture under the new situation, explores the trend of grassland agriculture development in typical countries, and summarizes its implications to China; furthermore, it evaluates the potential contribution of

收稿日期: 2023-06-26; 修回日期: 2023-07-29

通讯作者: *张岩, 兰州大学草地农业科技学院副教授, 研究方向为农业经济学、草业经济学; E-mail: zhangyanzy@lzu.edu.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“新形势下国家食物安全战略研究”(2021-XBZD-08)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

grassland agriculture to food security in China. The results show that rangeland has a great potential for providing high-quality livestock products and grassland agriculture can guarantee food security in rural areas. The agro-pastoral ecotones will be the major production bases for grassland-based livestock products and South China has dominant advantages in developing grassland agriculture. Therefore, we recommend to (1) strengthen rangeland restoration while rationally utilizing long-term grazing-prohibition rangelands, (2) regard forage as important as grain crop while strengthening grass breeding, (3) develop cultivated grasslands for grazing to relieve pressure on rangelands, (4) optimize the structure of livestock husbandry by promoting grain-saving grassland livestock husbandry, and (5) implement the strategy of “storing grain productivity in grassland” according to local conditions to enhance the food supply capacity of grassland.

Keywords: grassland agriculture; food security; contribution potential; livestock husbandry; feed grain supply

一、前言

粮食安全事关我国社会稳定和经济可持续发展^[1]，保障粮食和重要农产品稳定安全供给始终是建设农业强国的头等大事。当前，在国内和国际市场环境发生深刻变化的新形势下，我国粮食安全保障面临重大风险，相关挑战主要表现在：随着居民膳食结构的转型升级，动物性食品消费显著增加，需要更多用于饲草料种植的耕地、饲养家畜的草地^[2]；全球极端气候频发导致粮食主产区粮食减产，粮食供应及出口的不确定性增加，水资源短缺、土壤退化也对国内粮食生产能力造成显著影响^[3,4]；一些国家倾向于将粮食政治化、能源化、金融化，国际地缘冲突导致国际粮价波动加剧、国际粮食供需不平衡加剧，将长期影响我国粮食安全^[4,5]。

在复杂多变的新形势下，树立大农业观、大食物观，全方位、多途径地开发食物资源，是保障我国食物安全的重要途径。重视并发挥草地的食物供给功能，促进粮食安全向食物安全深化拓展，是增强我国食物安全保障能力及水平的主要依托。本文在分析发展草地农业价值的基础上，总结美国、荷兰、韩国、蒙古国等典型国家的草地农业发展态势、经验及启示，从天然草原、农区、农牧交错带、南方地区4个层面探讨草地农业对食物安全的贡献潜力；据此提出发展草地农业保障我国食物安全的策略建议，以期为筑牢食物安全根基、探索食物安全新方向等研究提供参考。

二、新形势下发展草地农业的价值分析

草地农业是以草地为主体，统筹规划并利用草地、耕地及其他土地资源，以生产饲草、畜产品及其他景观产品为主，种植、养殖、加工相结合的现代农业生产活动。草地农业的核心是不同生产系统

的耦合。在草原牧区，合理利用天然草原，建设适当比例的栽培草地并与天然草原互补，能够兼顾放牧与冬春补饲需求。在农耕区，耕地中保持一定比例的饲草地，草田轮作，粮食（经济）作物、牧草和家畜、家禽相结合。发展草地农业，旨在科学合理地利用各类自然资源并发挥其生产潜势，提供各种物质产品、景观、文化产品，成为解决畜产品需求不断增长、饲料粮供给严重不足等问题的重要突破口。

1. 畜产品需求不断增长

随着居民生活水平提升、食物消费结构升级、城镇化进程加快，食物消费从过去的以淀粉类主食为主，转至乳制品、肉类、其他高附加值食品比重大幅增加。然而，我国人均牛羊肉消费量仍低于世界平均水平（见表1）；2019年我国人均牛奶消费量为38.6 kg，与日本（95.7 kg）、新西兰（220.7 kg）、美国（226.2 kg）、英国（213.3 kg）、澳大利亚（225 kg）等国家差距明显。未来15年，我国动物产品的人均消费量将保持较快增长，随后进入缓慢增长期^[6,7]。

2. 饲料粮供给严重不足

随着畜产品需求的持续增长，饲料粮需求不断提高。2017年，我国饲料粮需求在粮食总需求中的占比为35%，而20世纪80年代初期仅为15%。饲料粮占比不断提高，主要是因为青贮、苜蓿等饲料粮的使用，在一定程度上提升了草食家畜饲料结构

表1 中国和世界的猪、牛、羊肉人均消费量

类型	中国/kg	世界/kg
猪肉	18.2	13.7
牛肉	2.3	9.1
羊肉	1.2	2.0
合计	21.7	24.8

注：数据来自《中国统计年鉴2021》。

的合理性及饲喂效率,使畜产品的质量和产量均明显提升。根据测算,1亩(1亩 \approx 666.7 m²)全株青贮玉米提供给牛羊的有效能量和有效蛋白,较1亩秸秆黄贮多约40%;饲喂全株青贮玉米可使奶牛的平均单产从6000 kg提高到7000 kg,也能显著缩短肉牛、肉羊的出栏时间。

然而,在畜产品需求不断增长的情况下,我国食草型畜牧业养殖面临严重的饲料粮供给不足问题。相关年份的“中国草业统计”“中国畜牧兽医年鉴”数据表明,全国每年饲草缺口为 1.4×10^8 t。山东省、河南省、云南省、辽宁省等牛羊养殖大省的饲料粮供需差额约为 1×10^7 t,河北省、甘肃省也存在约 5×10^6 t的缺口^[8]。为此,我国的谷物严重依赖进口以满足日益增长的饲料粮需求。以2002年为转折点,我国谷物净进口量逐年增加;自2010年起成为玉米净进口国,2021年净进口量为 2.835×10^7 t。

畜产品需求增长与饲料粮供给不足之间的矛盾,带来了饲料粮安全问题,是影响我国当前及未来一段时期粮食安全的重要因素。需要注意到,不正确的粮食观是长期以来制约我国粮食生产和农业发展的关键因素之一^[9]。我国的养殖业以“耗粮”型为主,具有显著的“人畜共粮”“粮-猪农业”特征;这种模式与现有食物安全战略矛盾,给粮食生产带来极大压力。我国面临着口粮过剩、饲料粮短缺并存的现象^[10],因而粮食供需平衡的关键在于饲料用粮能否平衡^[11-13]。可以认为,饲料粮供给安全对我国粮食安全具有举足轻重的作用,食物安全问题的本质是在口粮绝对安全前提下解决饲料粮短缺的问题^[14]。

三、典型国家的草地农业发展现状及启示

美国(与中国基本情况类似)、荷兰、韩国(人口多且耕地和草地少)、蒙古国(人口少而天然草原面积大)是4个典型的草地农业发展国家,在草地资源方面具有明显的差异性;总结其发展经验可为中国食物安全保障研究提供启示。

(一) 典型国家的草地农业发展现状

美国是世界上草地农业最为发达的国家之一,饲草、动物产品在国际市场上占有相当的比重。美国放牧地共有 3.24×10^8 hm²,其中草地为

2.38×10^8 hm²、农田放牧地为 2.7×10^7 hm²、可放牧林地地为 5.9×10^7 hm²^[15];积极开展饲草种植,饲料作物种植面积为 2.301×10^7 hm²,年产量为 1.27×10^8 t,为家畜的饲草需求提供了良好保障。美国形成了完善的草地管理和利用体系,如自然资源保护局指导各地区根据草地状况核算合理载畜量,土地管理局及其各州土地管理部门负责监控天然草地的健康与利用程度,避免草地过度开发。

荷兰的天然草原总面积约为 8×10^4 hm²,地势低洼平坦,有1/4的土地低于海平面;在温带海洋性气候影响下降水与热量充足,具有草地农业发展的良好自然条件,已将草地畜牧业发展为主导产业^[16-18]。为了维持草地的可持续利用,荷兰实行以草定畜、以畜控草的草地农业政策,根据预报的草地产量、家畜需求量来决定饲养家畜的数量;严格控制牧草的高度,将15 cm确定为最佳放牧高度,从而确保了牧草品质。人与自然协调发展、可持续发展、具有国际竞争力的草地农业发展,离不开一系列政策实施后形成的良好环境。

韩国没有天然草原,1959—1968年建立了一些面积较大的草地,1969—1972年由小规模农户在农场内建植草地,1981年草地总面积超过 9×10^4 hm²^[19]。目前,韩国畜牧业主要是集约化舍饲,配合饲料、进口牧草成为主要的饲料来源,基本满足畜产品消费需求。

蒙古国拥有丰富的天然草地资源,基础产业之一即为草地畜牧业,主要生产并出口奶、肉、毛、皮、绒等畜产品。蒙古国人均牛奶产量为325.83 kg,显著高于世界平均值(130 kg)。蒙古国的草地畜牧业几乎完全依赖天然草地,草地放牧压力较大且面临退化风险;经济社会发展对土地资源的需求持续增加,草原开垦力度进一步加大,天然草原面积从2004年的 1.112×10^8 hm²缩减为2020年的 1.097×10^8 hm²;部分草原退化为不可利用地,部分草原被开垦为农田或转为城镇建设用地^[20]。

(二) 国外草地农业发展对我国的启示

1. 实施专业化管理,提高草地农业产能

美国自然资源保护局推动各地区根据草地状况核算并设置合理的载畜量。荷兰严格执行以草定畜、以畜控草的政策,对牧草的留茬和放牧高度进行严格控制。我国草地面积广阔,草地类型多样,

地域跨度较大，分属不同的气候带，需要因地制宜开展草地专业化管理，才能提高草地农业的产能。建立和健全草地农业的保护制度与法规，划定草原资源生态保护红线，科学测定不同区域的草地载畜率，据此划定轮牧区；严格执行草畜平衡策略，约束牧民的过度放牧行为，促进草地可持续利用。建立草地管理措施和制度，引导牧户进行合理规模的养殖，鼓励畜牧业新型经营主体发展；推行集中化生产，鼓励科学养殖、科学种草，精准服务农牧民需求，提高现代畜牧业发展水平。

2. “产学研”结合，提升草地畜牧业效益

以美国、荷兰为代表的草地畜牧业优势国家，采取“产学研”结合方式，建立了涵盖牧草种子与品种研发、饲草生产及饲草产品深加工、畜牧业生产及畜产品深加工的草地畜牧业产业链，确保了可持续的草地生产能力，提高了草地畜牧业的综合效益。在我国，草地畜牧业相关的“产学研”环节协作需要更为紧密，科研机构、企业之间的合作，尤其是科研成果转化应用有待进一步加强，才能使科研成果高效服务于现代草地农业发展。例如，牧草种子生产以家畜饲养为中心，既要考虑人工建植栽培草地的产量和经济价值，也要分析生产周期和被家畜采食后的生产性能；改进牧草品种搭配，优化饲草产品深加工工艺，尽快建立集约化的现代草地畜牧业产业链，促进高质量草畜出口产品的生产并实现产业增值。

3. 重视饲草种植，建设高效和高产栽培草地

在天然草地生产力下降、草原退化、气候变化趋势增强的形势下，种植饲草在稳定畜牧业生产、应对气候灾害方面极具价值，还可促成种植业和养殖业的系统耦合（如美国的玉米-肉牛产业带），兼顾农产品效益提升和畜产品生产成本降低。美国、荷兰、韩国均重视栽培草地发展：苜蓿在美国大田作物的种植面积和产值中均列第4位，成为畜牧业发展的重要基础；荷兰按照比较优势配置资源，将大量耕地和天然草地改良为高产的栽培草地，应用包括草地围栏、自动饮水设施、机械化补播牧草及施肥等现代化草地管理技术，使草地畜牧业产值约占农业产值的40%^[21]；韩国发布了促进牧草和饲料作物生产的政策，如水稻-饲料作物轮作，补贴山地生态畜产牧场的草地建植^[22,23]、相关机械装备和基础设施建设，同时合理调整种植结

构，增加替代性饲料种植以减少水稻的种植，发展夏-冬季饲料作物轮作栽培模式^[22-25]。我国可在保证粮食种植面积的前提下，进一步调整种植结构，培育优质牧草地，优化放牧制度，建设高产并可持续利用的栽培草地，从而缓解天然草地的放牧压力，增加畜产品产能。

4. 增强灾害抵御能力，追求生态与经济双赢

蒙古国饲草种植相对少，栽培草地的匮乏导致抵御自然灾害的机动性和能力均较差，旱灾、雪灾对畜牧业生产的冲击较大^[26,27]。为了保持草地畜牧业的可持续发展，必须提高防御自然灾害的能力。我国管理部门需引导农牧民进行合理生产，实行现代放牧制度，保护草地资源和草地农业生态系统；综合运用天然草原免耕补播等措施，修复退化草原以维持生产力；建植栽培草地，合理储存饲草，防止家畜饲料供应不足引发的生产损失。从市场的角度看，我国可发展草原自然灾害保险和畜牧业保险，调整生产要素流通体系，提高草地农业的生态与经济效益。还可借鉴荷兰等国的经验，在草地周边建立自然景观保护区，通过税收、财政优惠等政策推动厩肥无害化处理，控制草地农业生产过程中的氨、磷排放量，兼顾自然环境保护与经济发展^[28]。

四、我国草地农业对食物安全的贡献潜力分析

（一）天然草原的优质畜产品供给潜力较大

天然草原在保障食物安全，尤其在优质畜产品供给方面贡献潜力较大。根据测算，2019年我国牧区和半农半牧区草原供应牛肉 1.414×10^6 t（全国占比为21.2%）、羊肉 1.555×10^6 t（全国占比为31.9%）、牛奶 6.543×10^6 t（全国占比为19.8%）。研究表明，实施天然草地-栽培草地-家畜相耦合、放牧+补饲、适时出栏幼畜的季节畜牧业新模式，将示范区天然草地与栽培草地的比例维持在9.5:1，即可使示范区草地生产力增加近4倍，增产牛羊肉约 1.188×10^7 t/a。在草原生态补奖等政策的支持下，我国天然草原总体恢复状况较好，目前实施禁牧的草原面积约为 1.05×10^8 hm²；在发挥相关草原生态功能的前提下，可以合理利用以发挥畜产品供给的生产功能，同时防止再度退化。根据测算，治理

退化草原可使生产力增加约50%，增产牛羊肉约 1.5×10^6 t/a。可以看出，天然草原保障食品安全的潜力不容小觑，科学合理利用最高可增产牛羊肉约 1.338×10^7 t/a。

（二）草地农业可强化传统农区食物安全保障功能

农区草地农业在发达国家十分普遍，是可持续农业的标志之一。在传统农作物种植区内，利用一定面积的土地种植牧草，通过牧草与粮食作物或经济作物在时间、空间上的耦合，可形成资源高效利用、生态环境友好的种植模式^[29]。农区草地农业有利于作物-饲草-家畜的有机结合、“土地-植物-动物”产业链建设，能够大幅提升粮食产量和草畜系统生产力，支持实现“藏粮于草、藏财于牧”^[30]。以甘肃省为例，庆阳市实行小麦-豆科牧草轮作后，降水利用率提高14%~28%，生物量提高36%，粮食总产量提高37%，草畜系统生产力提高35%，农民人均纯收入增加29%，水土流失量减少87%；平凉市将 2×10^6 亩（占耕地总面积的1/3）农田用于种植苜蓿和饲用玉米以支持养牛业发展，最终牛存栏量、牛肉产量和加工能力均居全省第一，牛产业总收入为15亿元（占农民纯收入的30%），土壤有机碳、全氮分别提高27.6%、20.1%。

随着我国农业供给侧结构性改革的推进、“粮-经-饲”三元种植结构的调整，青饲料产业在各地发展迅速，优化了牧草种植区域及种类。北方农区主要种植苜蓿、燕麦、青贮玉米等牧草，南方地区主要种植黑麦草、杂交狼尾草等牧草。根据国家统计局数据，2021年我国青饲料种植面积为 3.863×10^7 亩，同比增长17.09%；2015—2021年，在开展“粮改饲”试点的17个省份，青饲料播种总面积由 1.493×10^7 亩增长为 2.977×10^7 亩。当然，随着“非粮化”等政策的实施，部分农区的饲草产业发展受到一定制约。

我国农闲田分为冬闲田、夏秋闲田，面积分别为 4.8×10^6 hm²、 1.8×10^6 hm²，牧草干物质单产潜力分别为9 t/hm²、15 t/hm²。如将全国农闲田的10%用于种植饲草，考虑收获、贮运、饲喂过程的损失（以20%计），农闲田饲草生产潜力为 5.616×10^7 t，理论上可增产牛羊肉 5.616×10^6 t。以稻田当量（以稻谷的饲料代谢能产量为标准，将其他作物或饲草与之比较，按单位面积的饲料代谢能产量折算，即

为相当于稻田的面积）计算，每公顷小麦、玉米籽实的稻田当量分别为0.45、0.69，每公顷冬闲田黑麦草、青贮玉米的稻田当量分别为1.34、2.8。以粗蛋白质产量作为衡量标准，黑麦草、青贮玉米的粗蛋白质产量分别是稻谷的3倍、2.7倍，小麦的4.4倍、3.9倍，玉米籽实的4倍、3.6倍^[31]。通过引草入田，实施草田轮作，农区饲草供给能力、牛羊肉生产能力将获得进一步提高。

（三）农牧交错区将是草食家畜产品的主要生产基地

农牧交错区主要指北方农牧交错带，涉及9个省份的106个县（旗），总面积为 6.546×10^5 km²，素有种植苜蓿等优良饲草、发展草食畜牧业的传统。研究农牧交错区开展的天然草地-农田（含牧草作物）-家畜相耦合、放牧+舍饲的发展模式试点情况发现，种草比种小麦收入增加45.8%，种草养畜增加了3倍的经济收入，示范户生产力提高35%，人均现金收入高于全村平均收入20%以上，水土流失减少超过80%。

经过数十年发展，我国草地开垦面积约为 1.9×10^5 km²，约占我国现有草地总面积的4.8%；由草地开垦的耕地约占现有耕地的18.2%。内蒙古自治区是我国草原开垦的核心区域之一，1980—2018年耕地开垦使耕地面积从 5.252×10^6 hm²增加到 9.162×10^6 hm²；但耕地质量不高，14等和15等的耕地占比合计超过60%，中低产田占耕地总面积的70%以上，粮食单产低于全国平均水平近10%^[32]。我国农牧交错带粮食总产量为 8.363×10^7 t，约占总产量的1/8；其中粮食单产小于100 kg/亩的耕地约占整个交错带耕地的35%，相应粮食总产量为 8.14×10^6 t，约占整个农牧交错带粮食总产量的10%。如将粮食单产小于100 kg/亩的耕地全部退耕还草，可增加优质饲草 $2.5 \times 10^7 \sim 3 \times 10^7$ t/a，理论上可增产牛羊肉 $2.5 \times 10^6 \sim 3 \times 10^6$ t/a。

（四）南方地区是草地农业发展的优势地区

南方地区主要指我国东部季风区的南部（即秦岭-淮河一线以南）区域，面积约占全国陆域面积的25%，草地总面积近 1×10^9 亩。传统上，南方地区的农业以粮食种植为主，动物生产以猪和禽为主，草食家畜饲养比较少；但区域内热量丰富、雨

量充沛，大面积的草山草坡、疏林草地、果园隙地、冬闲田等土地资源可发展为不同类型的草地农业系统，生产潜力十分可观^[3]。如发展人工草地，每公顷人工草地的稻田当量为0.78；以粗蛋白质产量作为衡量标准，多年生人工栽培草地的相应产量分别是稻谷、小麦、玉米籽实的1.8倍、2.5倍、2.3倍^[1]。南方天然草地面积为 $6.5 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ，如将其中的 $2 \times 10^7 \text{ hm}^2$ 建成高产人工栽培草地，相当于增加 $1.56 \times 10^7 \text{ hm}^2$ 的稻田当量；按照 1 hm^2 稻田当量转化为5.5 t可利用干物质产量^[1]、10 t干物质再转化为1 t牛羊肉计算，相当于增加牛羊肉 $8.58 \times 10^6 \text{ t/a}$ 。

合理利用天然草原，科学规划农区、农牧交错带发展牧草产业，推进南方草山草坡的人工改良，理论上可分别增产 $1.338 \times 10^7 \text{ t}$ 、 $5.616 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $2.5 \times 10^6 \sim 3 \times 10^6 \text{ t}$ 、 $8.58 \times 10^6 \text{ t}$ 的牛羊肉，可使全国牛羊肉增产 $3.008 \times 10^7 \sim 3.058 \times 10^7 \text{ t/a}$ ，将基本满足国内的牛羊肉消费需求。在树立大食物观的背景下，逐步挖掘草地农业潜力，充分发挥草地农业的比较优势，对保障并增强我国粮食安全有重要意义。

五、发展草地农业保障食物安全的策略建议

（一）加大牧区草原修复力度，合理利用长期禁牧草原

草原是可再生的自然资源，在实施保护的同时注重科学利用，才能实现草原资源的永续利用与可持续发展。对于北方重点牧区的退化草原，宜采取免耕补播、施肥、火烧、合理利用等措施来促进恢复，使草原生产力提升30%以上。从长远看，禁牧的目的在于让草原休养生息并恢复生态，是为了更好利用而不是停止利用。建议在草原长期禁牧成果综合评价的基础上，研究不同类型草原的科学利用方式，探索将生态好转的禁牧区转为草畜平衡区，从而在科学承载的基础上恢复草地畜牧业生产，充分发挥草地的畜产品供给能力。

（二）将饲草作为重要作物，加强草类植物育种

认识草地农业价值并因地制宜推广草地农业，是保障粮食安全的有效选项和重要形式。鉴于草地农业在保障粮食安全方面的突出潜力，宜转变对“草”的认识，将饲草作为重要的作物类型来看待，像对待农作物一样投入发展资源。考虑到草地农业

是新兴类型，以往的经验积累与技术储备并不多，技术培训和应用示范也较欠缺，建议实施科教兴草行动，加强草地农业的职业与基层教育；开展草地农业科学普及，建立草地农业基层技术服务推广体系，实施农牧民技术与市场技能培训，提高草地农业关联各环节的发展认识水平。此外，加强草类植物育种，适时启动草种质资源创新工程，以扭转草种业落后的被动局面。深化牧草育种选种、分子育种技术应用，涵盖优质高产牧草、青藏高原优质豆科牧草、退化草原修复用草、草坪草等类别，加快建设相应的良种繁育基地。

（三）发展放牧型栽培草地，缓解天然草地生产压力

我国草原总面积约为 $2.13 \times 10^8 \text{ hm}^2$ ，但人工栽培的草地面积仅有 $5.8 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。根据测算，栽培草地面积与天然草地的比例每增加1个百分点，可使天然草地的生产力提高约4个百分点，故因地制宜、合理规划建植栽培草地价值突出。发展“粮改饲”与现代畜牧业，既可以节约饲料粮、缓解人畜争粮的矛盾，为牧区家畜过冬提供饲草储备以降低损失，也能够将有限的耕地用于种植紧缺的农产品。在不影响国家现行政策的前提下，应加大对农田种植饲草作物的支持力度。建议在粮食单产低于100 kg/亩的农牧交错带，建植栽培牧草地，发展草畜一体化与现代畜牧业；重点建设多年生放牧型栽培草地，提高地表植被的常年覆盖，减少水土流失，恢复生态屏障功能；在河谷滩地、湖盆洼地、沙丘间低地等水位较高的土地上建立饲草基地，发展“粮改饲”与现代畜牧业，推行“种植一点、改良一块、保护一片”的草原生态保护建设模式；积极利用牧区一般耕地，建植栽培牧草地，配建饲草料储备设施，提高饲草供给能力和自然灾害抵御能力。

（四）优化养殖业结构，发展节粮型草食家畜养殖业

我国的猪肉消费比重居高不下，而猪是耗粮型家畜，猪肉需求量大意味着饲料粮需求量大^[34]；相对地，发展节粮型畜牧业有助于缓解粮食安全问题，牛和羊则是节粮畜牧业中具有代表性的草食家畜。在居民食物消费结构升级的背景下，应充分发

挥市场在资源配置中的关键调节作用,根据畜产品市场需求的变化来及时调整扶持政策;推动畜牧业资源重新整合,加快发展草食畜牧业,以满足多层次、多样化的居民消费需求。遵循绿色发展理念,推动畜牧业科技进步,引导传统养殖项目朝着优质、高效、健康的绿色食品生产方向发展,促进畜牧产业内部各分项产业的均衡发展,支持大农业生产的结构调整。

(五) 因地制宜“藏粮于草”,增强草地食物供给能力

在广大农区选择一批县市开展草地农业产业化试点,利用撂荒地、冬闲田、盐碱地等低产田或边际土地种植牧草,提升农区土地的蛋白质饲料生产能力,探索建立农区草地农业发展的技术支撑、产业化机制保障体系;对于已经建立“牛羊肉”优势产业的农区县市,全面推进农田豆科牧草与粮食作物轮作,减少农业生产对化学氮肥与农药的依赖,兼顾农田生物多样性和资源利用效率,为草食家畜产业发展提供充足且优质的饲料,缓解优质畜产品的供需矛盾。南部肉牛产区兼具本地需求和粗饲料禀赋,成功引种优质牧草后实现了草地畜牧业健康发展。应继续扶持西南地区的牛羊肉产业发展,合理开发集中连片草地,科学利用草山草坡、农闲田资源,以牛肉生产发展发挥地区食物供给功能和生态功能。

利益冲突声明

本文作者在此声明彼此之间不存在任何利益冲突或财务冲突。

Received date: June 26, 2023; **Revised date:** July 29, 2023

Corresponding author: Zhang Yan is an associate professor from the College of Pastoral Agriculture Science and Technology, Lanzhou University. His major research fields include agricultural economics, grassland economics. E-mail: zhangyanzy@lzu.edu.cn

Funding project: Chinese Academy of Engineering project “Research on National Food Security Strategy under the New Situation” (2021-XBZD-08)

参考文献

- [1] Huang J K, Wei W, Cui Q, et al. The prospects for China's food security and imports: Will China starve the world via imports? [J]. *Journal of Integrative Agriculture*, 2017, 16(12): 2933–2944.
- [2] Zhu Y Y, Wang Z W, Zhu X H. New reflections on food security and land use strategies based on the evolution of Chinese dietary patterns [J]. *Land Use Policy*, 2023, 126: 106520.

- [3] 刘宇,张硕,梁栋.新形势下我国粮食供应安全面临风险与政策建议 [J]. *粮油食品科技*, 2023, 31(4): 10–17.
Liu Y, Zhang S, Liang D. The risks and policy suggestions in Chinese food supply security under the new situation [J]. *Science and Technology of Cereals, Oils and Foods*, 2023, 31(4): 10–17.
- [4] 张应良,徐亚东.新形势下我国粮食安全风险及其战略应对 [J]. *中州学刊*, 2023 (3): 52–61.
Zhang Y L, Xu Y D. The risks and strategic responses of China's food security in the new situation [J]. *Academic Journal of Zhongzhou*, 2023 (3): 52–61.
- [5] 刘颖.新形势下夯实粮食安全根基的再认识 [J]. *贵州社会科学*, 2023 (4): 116–122.
Liu Y. A further understanding of strengthening the foundation of food security in the new situation [J]. *Guizhou Social Sciences*, 2023 (4): 116–122.
- [6] 黄季焜,杨军,仇焕广.新时期国家粮食安全战略和政策的思考 [J]. *农业经济问题*, 2012 (3): 4–8.
Huang J K, Yang J, Qiu H G. Thinking on national food security strategy and policy in the new era [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 2012 (3): 4–8.
- [7] 杨军,程申,杨博琼,等.日韩粮食消费结构变化特征及对我国未来农产品需求的启示 [J]. *中国软科学*, 2013 (1): 24–31.
Yang J, Cheng S, Yang B Q, et al. Changing trends of food consumption structure in Japan and Korea and their implications for China's future food demands [J]. *China Soft Science*, 2013 (1): 24–31.
- [8] 张英俊,张玉娟,潘利,等.我国草食家畜饲草料需求与供给现状分析 [J]. *中国畜牧杂志*, 2014, 50(10): 12–16.
Zhang Y J, Zhang Y J, Pan L, et al. Analysis on current situation of herbivorous livestock forage supply/demand in China [J]. *Chinese Journal of Animal Science*, 2014, 50(10): 12–16.
- [9] 任继周,侯扶江.改变传统粮食观,试行食物当量 [J]. *草业学报*, 1999 (S1): 55–75.
Ren J Z, Hou F J. Change traditional thinking about food grain production and use food equivalent in yield measurement [J]. *Acta Prataculturalae Sinica*, 1999 (S1): 55–75.
- [10] 刘长全,韩磊,李婷婷,等.大食物观下中国饲料粮供给安全问题研究 [J]. *中国农村经济*, 2023 (1): 33–57.
Liu C Q, Han L, Li T T, et al. The security of feed grains supply in China from the perspective of a big food concept [J]. *Chinese Rural Economy*, 2023 (1): 33–57.
- [11] 朱希刚.跨世纪的探索 [M].北京:中国农业出版社,1997.
Zhu X G. A cross-century exploration [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1997.
- [12] 陈永福.中国食物供求与预测 [M].北京:中国农业出版社,2004.
Chen Y F. Food supply and demand and forecast in China [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2004.
- [13] 李国祥.2020年中国粮食生产能力及其国家粮食安全保障程度分析 [J]. *中国农村经济*, 2014 (5): 4–12.
Li G X. Analysis of China's grain production capacity and its national food security in 2020 [J]. *Chinese Rural Economy*, 2014 (5): 4–12.
- [14] 孔祥智.中国粮食安全问题的本质 [EB/OL]. (2015-03-04) [2023-05-15]. <https://www.zgxcfx.com/Article/82768.html>.

- Kong X Z. The nature of China's food security problem [EB/OL]. (2015-03-04)[2023-05-15]. <https://www.zgxcfx.com/Article/82768.html>.
- [15] Mitchell J E. Rangeland resource trends in the United States [EB/OL]. [2023-05-15]. https://www.fs.usda.gov/rm/pubs/rmrs_gtr068.pdf.
- [16] 廖兴其. 荷兰的草业 [J]. 世界农业, 1996 (1): 40.
- Liao X Q. Grass industry in Holland [J]. World Agriculture, 1996 (1): 40.
- [17] 李娜. 国外草地农业发展实践及模式借鉴 [J]. 世界农业, 2017 (1): 142-147.
- Li N. Practice and model of grassland agriculture development abroad [J]. World Agriculture, 2017 (1): 142-147.
- [18] 金迪, 海鹏, 彭华. 荷兰奶业发展现状及与中国的合作研究 [J]. 中国乳业, 2020 (6): 28-37.
- Jin D, Hai P, Peng H. Development status of Dutch dairy industry and its cooperation with China [J]. China Dairy, 2020 (6): 28-37.
- [19] MAFRA. 농림축산식품부. 농림업 주요통계 [EB/OL]. (2020-11-08) [2023-04-30]. <https://lib.mafra.go.kr/skyblueimage/29722.pdf>.
- [20] 师华定, 周锡饮, 孟凡浩, 等. 30年来蒙古国和内蒙古的LUCC区域分异 [J]. 地球信息科学学报, 2013, 15(5): 719-725.
- Shi H D, Zhou X Y, Meng F H, et al. Mongolia and Inner Mongolia LUCC regional differentiation over the past 30 years [J]. Journal of Geo-information Science, 2013, 15(5): 719-725.
- [21] 鲁苏娜. 荷兰——畜产品贸易大国 [J]. 中国畜牧业, 2020 (2): 39-40.
- Lu S N. Netherland: A major trader in animal products [J]. China Animal Industry, 2020 (2): 39-40.
- [22] MAFRA. 농림축산식품부. 2021년 농식품사업 안내서 [EB/OL]. (2021-01-28)[2023-04-30]. <https://www.mafra.go.kr/bbs/mafra/263/326207/artclView.do>.
- [23] PDAVSC. 대통령직속 농어업·농업촌 특별위원회. 사료 수급·이용 실태 및 자급률 제고 방안 [EB/OL]. (2021-05-03) [2023-04-30]. <https://www.pcafrp.go.kr/page/abf95715-534d-45b6-b204-01c56698968c?ac=view&post=3b6f9afa-1a07-4fac-ad0e-6adbc2b847b5>.
- [24] 周应恒, 张晓恒, 严斌剑. 韩国秸秆焚烧与牛肉短缺问题解困探究 [J]. 世界农业, 2015 (4): 152-154.
- Zhou Y H, Zhang X H, Yan B J. Research on solving the problem of straw burning and beef shortage in South Korea [J]. World Agriculture, 2015, 432(4): 152-154.
- [25] 김중덕, 이상철, Han K J, et al. 국내 승용마 조사료 적합성 분석을 위한 기초 연구 [EB/OL] (2018-01)[2023-05-15]. <https://www.horsepia.com/industry/research/fruit/articleView.do?pageIndex=1&seq=70139&scategory1=&searchCondition=ALL&searchKeyword=>
- [26] Wang J, Brown D G, Agrawal A. Climate adaptation, local institutions, and rural livelihoods: A comparative study of herder communities in Mongolia and Inner Mongolia, China [J]. Global Environmental Change, 2013, 23(6): 1673-1683.
- [27] 黄治鹏, 黄毅, 杨全俊, 等. 蒙古国草地农业及对我国的启示 [J]. 草业学报, 2023, 32(6): 1-15.
- Huang Z P, Huang Y, Yang Q J, et al. The grassland agriculture of Mongolia and its capacity to inform development in China [J]. Acta Prataculturae Sinica, 2023, 32(6): 1-15.
- [28] 金耀忠, 俞向前, 王政, 等. 荷兰现代畜牧业发展的成功经验及其启示 [J]. 上海畜牧兽医通讯, 2017 (2): 62-64.
- Jin Y Z, Yu X Q, Wang Z, et al. The successful experience of modern animal husbandry development in Holland and its enlightenment [J]. Shanghai Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2017 (2): 62-64.
- [29] 任继周, 林慧龙. 农区种草是改进农业系统、保证粮食安全的重大步骤 [J]. 草业学报, 2009, 18(5): 1-9.
- Ren J Z, Lin H L. Promoting prataculture development in arable region to ameliorate the farming system and insure food security in China [J]. Acta Prataculturae Sinica, 2009, 18(5): 1-9.
- [30] 李向林, 沈禹颖, 万里强. 种植业结构调整和草牧业发展潜力分析及政策建议 [J]. 中国工程科学, 2016, 18(1): 94-105.
- Li X L, Shen Y Y, Wan L Q. Potential analysis and policy recommendations for restructuring the crop farming and developing forage industry in China [J]. Strategic Study of CAE, 2016, 18(1): 94-105.
- [31] 李向林, 万里强, 何峰. 南方草地农业潜力及其食物安全意义 [J]. 科技导报, 2007, 25(9): 9-15.
- Li X L, Wan L Q, He F. Potential of grassland agriculture in Southern China and its significance to food security [J]. Science & Technology Review, 2007, 25(9): 9-15.
- [32] 内蒙古自治区研究室, 中国草业发展战略研究中心. 国家北方生态安全屏障综合试验区建设研究 [M]. 北京: 中国发展出版社, 2019.
- Research Laboratory of Inner Mongolia Autonomous Region, Chinese Center for Strategic Research of Grassland Agriculture Development. Study on the construction of national northern ecological security barrier comprehensive pilot area [M]. Beijing: China Development Press, 2019.
- [33] 南志标. 中国农区草业与食物安全研究 [M]. 北京: 科学出版社, 2017.
- Nan Z B. Research on grassland industry and food safety in agricultural areas of China [M]. Beijing: Science Press, 2017.
- [34] 任继周. 我国传统农业结构不改变不行了——粮食九连增后的隐忧 [J]. 草业学报, 2013, 22(3): 1-5.
- Ren J Z. China's traditional agricultural structure cannot be changed without change: The hidden worries after the nine consecutive increases in grain [J]. Acta Prataculturae Sinica, 2013, 22 (3): 1-5.