

我国草原牧区呼唤新的草业发展模式



方精云

生态学家,中国科学院植物研究所研究员,北京大学教授。1959 年 7 月出生于安徽怀宁,1989 年在日本大阪市立大学获博士学位。2005 年当选中国科学院院士,2008 年当选发展中国家科学院院士。先后发表中英文论文 340 多篇,其中 SCI 收录 181 篇,包括 *Science* 3 篇, *Nature* 3 篇, *Proc Natl Acad Sci USA* 6 篇。1994 年获国家杰出青年科学基金,2004 年获国家自然科学基金二等奖,2006 年获长江学者成就奖,2007 年获何梁何利科学技术进步奖,2011 年获第二届中国出版政府奖,2013 年获教育部自然科学一等奖。

改革开放以来,我国居民的膳食结构发生了巨大变化,如主粮消费显著减少,肉奶蛋消费迅速增加。30 年来,我国居民年人均口粮消费减少了 47%,而动物性食品消费增加了 160%;伴随而来的是在粮食消费结构中,居民口粮占比逐年下降,而饲料用粮消耗逐年增多,2012 年饲料粮占我国粮食总产量的 40%^[1,2]。这意味着,我国“粮食安全”的本质已演化成饲料粮的不足。然而,我国农业结构和生产方式并未适应这一变化,政府依然强化口粮生产,而忽视动物饲料粮的供应问题。

众所周知,粮食生产中籽粒仅占作物生物产量的一部分(一般不超过作物生物量的 1/2),大量的粮食用作饲料造成了作物生物量的巨大浪费。同时,追求粮食增产导致化肥、农药和除草剂的大量使用,不仅浪费了我国本来就十分匮乏的水土资源,同时对江河湖泊和土壤也造成了严重污染,我国的环境为此付出了沉重代价。大力发展现代草业,是从根本上解决我国动物饲料严重不足的必由之路。

我国拥有各类草地 60 亿亩(对这一数字有较大争议)^[3,4],占国土面积的 41%,是耕地面积的 3.2 倍,但其生产功能极其低下。据测算,如果利用条件适宜的 10% 的优质土地,建立集约化的人工草地,每年可生产优质牧草 3 亿吨以上,相当于我国 18 亿亩耕地生物产量(约 12 亿吨)的 1/4。换言之,这相当于新增“耕地”4.5 亿亩。另一方面,通过建设人工草地,不仅解决了饲草料不足的问题,也可以大大缓解天然草地的放牧压力,使其得以恢复,发挥其原本应有的生态功能。

然而,由于历史等方面的原因,我国草原牧区的发展长期滞后:牧区政策照搬农区,畜牧业生产方式和组织方式落后,生产力水平低下。这些因素导致我国畜牧业在农业产值中所占比重十分低下,如我国六大牧区(西藏、内蒙古、新疆、青海、四川、甘肃)的草地约占全国草地总面积的 74%,但其畜牧业产值仅占全国畜牧业产值的 16%^[5]。牧区发展落后也成为影响我国民族团结和边疆稳定的隐患,“吃肉难、吃肉贵”已成为一些牧区社会不安定的重要因素。

为解决草原牧区的发展问题,保障生态安全,2000 年以来中央政府陆续实施了“退牧还草”工程、“京津风沙源治理”等多个重大工程和草原生态补助奖励政策。虽然一些草原牧区的植被恢复较为明显,但“局部改善、总体恶化”的整体态势仍未得到根本改善^[6]。政府的政策制定了,国家的资金也投入了,但为什么效果没有明显显现?长期困扰草原牧区的“三牧”问题为什么依然严峻,甚至更为凸显?针对这些问题,近年来,我们对我国草原牧区和草业发展问题进行了较为广泛地调查和较为深入地分析,与学界、行业、企业以及政府部门也进行了充分的研讨和交流,深切感到我国农业结构和农业生产方式已经到了必须变革的重大关口。

我们认为,在草原牧区和农牧交错区着力发展现代草业,在保护好草原生态的同时,大幅提高草地的生产力,是从根本上解决我国人畜争粮、动物饲料严重不足问题的根本举措,也是实现我国牧区现代化,解决“三牧”问题的着力点。基于这一认识,我们提出草业和畜牧业统筹发展的“草牧业”概念,以期实现草地生产功能和生态功能的双赢^[7]。为践行草牧业的思想,我们提出建设“生态草业特区”的理念,其内涵是以一个完整的社会经济单元(如县或旗)为基本单位,进行自然-经济-社会复合系统诸要素的整体设计和调控。后来,根据我国草原地区的现实状况和中央政府的有关文件精神,我们将“生态草业特区”改称“生态草牧业试验区”,这样实施起来更具有弹性和可操作性。

“生态草牧业试验区”的精髓在于,在一个较大的区域内,借鉴现代农业的发展思路,通过科学规划、合理布局、精细管理,发展以人工草地和现代化畜牧业为主、多种特色生物产业和文化产业为补充,并大幅提升天然草地生态功能的科技先导型示范实体。其依据的科学原理是,在牧区利用不足 10% 水热条件适宜的土地,建立集约化人工草地,使优质饲草产量提高 10 倍以上,从根本上解决草畜矛盾;对其他 90% 以上的天然草地进行保护、恢复和适度利用,提升其生态屏障和旅游功能。我们称之为“人工草地与天然草地 1:9 配置的发展模式”(简称“1:9 配置模式”)^[7,8]。

为此,特组织“生态草牧业理论范式与技术体系”专辑,旨在分析我国草地生态、生产和两者关系等问题,探索草地畜牧业的未来出路,推广生态草牧业发展理念。专辑由 13 篇文章组成,按其内容可

分为3个部分: (i) 我国草原整体情况和草业发展现状的分析; (ii) 我国草牧业发展模式及技术体系的探讨; (iii) 牧草品种资源利用中的若干关键问题研究。

第一部分由3篇文章组成。任继周等系统回顾和展望了我国草业科学和草地农业的发展轨迹, 指出我国现代草业科学的发展将迎来前所未有的发展机遇^[9]。张新时等论证了我国草原由传统的生产方式向现代畜牧业生产方式的转变^[8]。沈海花等较为全面地评价了我国草地资源的现状、变化及其影响因素^[4]。第二部分由6篇文章组成。方精云等阐释了在我国草原牧区发展“草牧业”的必要性和紧迫性; 提出了建设“生态草牧业试验区”的构想, 并提出了草原牧区发展应遵循的7个原理^[5]。基于“草牧业”发展理念, 不同作者分别从人工草地建设^[10]、草地生产功能和生态功能的配置^[11]、草产品加工^[12]等方面对“试验区”的基本内涵进行了阐释和论证。蒋高明等还以内蒙古正蓝旗为例, 论证了“试验区”发展特色产业的科学性和可行性^[13]; 周青平等则以青藏高原草地畜牧业为例, 提出了建设标准化示范牧场的重要性和发展思路^[14]。在第三部分, 南志标等论述了6种北方牧草的抗逆机理及其在生产实践中的应用^[15]。毛培胜等论述了我国北方牧草种子生产的限制因素和关键技术^[16]。杨青川等系统论述了我国苜蓿(*Medicago L.*)种质资源的分布、类型、遗传育种及综合利用情况^[17]。刘公社等对羊草(*Leymus chinensis*)的起源、分布、种质资源评价、新品种选育、繁殖及利用等进行了系统地梳理和分析^[18]。

我们期待本专辑的发表能为加快我国草业科学的进步、推动我国草原牧区生产方式之变革、促进我国草牧业又好又快发展起抛砖引玉的作用。

- 1 National Bureau of Statistics of the People's Republic of China. China Statistical Yearbook-2013 (in Chinese). Beijing: China Statistics Press, 2014 [中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴-2013. 北京: 中国统计出版社, 2014]
- 2 State Administration of Grain. China Grain Development Report (in Chinese). Beijing: Economy & Management Publishing House, 2013 [国家粮食局. 中国粮食发展报告. 北京: 经济管理出版社, 2013]
- 3 Fang J Y, Yang Y H, Ma W H, et al. Ecosystem carbon stocks and their changes in China's grasslands. *Sci China Life Sci*, 2010, 53: 757-765 [方精云, 杨元合, 马文红, 等. 中国草地生态系统碳库及其变化. 中国科学: 生命科学, 2010, 40: 566-576]
- 4 Shen H H, Zhu Y K, Zhao X, et al. Analysis of current grassland resources in China (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 139-154 [沈海花, 朱言坤, 赵霞, 等. 中国草地资源的现状分析. 科学通报, 2015, 61: 139-154]
- 5 Fang J Y, Bai Y F, Li L H, et al. Scientific basis and practical ways for sustainable development of China's pasture regions (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2015, 61: 155-164 [方精云, 白永飞, 李凌浩, 等. 我国草原牧区可持续发展的科学基础与实践. 科学通报, 2015, 61: 155-164]
- 6 Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. China Grassland Development Report 2011 (in Chinese). Beijing: China Agriculture Press, 2013 [中华人民共和国农业部. 中国草原发展报告 2011. 北京: 中国农业出版社, 2013]
- 7 The working group of Eco-husbandry Special Region. Constructing the Eco-husbandry Special Region and Exploring New Developmental Pattern of Pasturing Area (in Chinese). Advisory report, academic divisions of the CAS. 2014 [生态草业特区项目组. 建立生态草业特区, 探索草原牧区发展新模式. 中国科学院学部咨询报告, 2014]
- 8 Zhang X S, Tnag H P, Dong X B, et al. The dilemma of steppe and its transformation in China (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2015, 61: 165-177 [张新时, 唐海萍, 董孝斌, 等. 中国草原的困境及其转型. 科学通报, 2015, 61: 165-177]
- 9 Ren J Z, Xu G, Li X L, et al. Trajectory and prospect of China's prairie culture (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 178-192 [任继周, 胥刚, 李向林, 等. 中国草业科学的发展轨迹与展望. 科学通报, 2015, 61: 178-192]
- 10 Li L H, Lu P, Gu X Y, et al. Principles and paradigms for developing artificial pastures (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 193-200 [李凌浩, 路鹏, 顾雪莹, 等. 我国人工草地建设原理与范式. 科学通报, 2015, 61: 193-200]
- 11 Bai Y F, Pan Q M, Xing Q. Fundamental theories and technologies for optimizing the production functions and ecological functions in grassland ecosystems (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 201-212 [白永飞, 潘庆民, 邢旗. 草地生产与生态功能合理配置的理论基础与关键技术. 科学通报, 2015, 60: 201-212]
- 12 Huang J H, Xue J G, Zheng Y H, et al. Principles of modern forage products processing and the technology development (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 213-223 [黄建辉, 薛建国, 郑延海, 等. 现代草产品加工原理与技术发展. 科学通报, 2015, 61: 213-223]
- 13 Jiang G M, Wu G L, Cheng D, et al. Characteristics and designing of eco-husbandry system: A case study in Zhenglan Banner, China (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 224-230 [蒋高明, 吴光磊, 程达, 等. 生态草业的特色产业体系与设计: 以正蓝旗为例. 科学通报, 2015, 61: 224-230]
- 14 Zhou Q P, Chen S Y, Guo Z G. The principles and practice of standardized demonstration ranches construction (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 231-238 [周青平, 陈仕勇, 郭正刚. 标准化牧场建设的原理与实践. 科学通报, 2015, 61: 231-238]
- 15 Nan Z B, Wang S M, Wang Y R, et al. Stress tolerance mechanisms of 6 native plant species growing in China's northern grassland and their utilization (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2015, 61: 239-249 [南志标, 王锁民, 王彦荣, 等. 我国北方草地6种乡土植物抗逆机理与应用. 科学通报, 2015, 61: 239-249]
- 16 Mao P S, Hou L Y, Wang M Y. Limited factors and key technologies of forage seed production in the northern of China (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2015, 61: 250-260 [毛培胜, 侯龙鱼, 王明亚. 中国北方牧草种子生产的限制因素和关键技术. 科学通报, 2015, 61: 250-260]
- 17 Yang Q C, Kang J M, Zhang T J, et al. Distribution, breeding and utilization of alfalfa germplasm resources (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 261-270 [杨青川, 康俊梅, 张铁军, 等. 苜蓿种质资源的分布、育种与利用. 科学通报, 2015, 61: 261-270]
- 18 Liu G S, Li X X, Qi D M, et al. Evaluation and utilization of *Leymus chinensis* germplasm resources (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2016, 61: 271-281 [刘公社, 李晓霞, 齐冬梅, 等. 羊草种质资源的评价与利用. 科学通报, 2015, 61: 271-281]

方精云

中国科学院植物研究所; 北京大学城市与环境学院