

西部地区生态足迹与苜蓿草产业发展战略研究*

孙兆敏 贾志宽 尚爱军 廖允成 龙明秀

(西北农林科技大学农学院 杨陵 712100)

摘要 阐明了西部地区农业生态足迹及该区生态足迹承载力下降的原因,并提出该区发展苜蓿人工草地,改善农业生态环境,提高农业生态足迹承载力,实现农业可持续发展的对策。

关键词 生态足迹 苜蓿草业 可持续发展 对策

Analysis on ecological footprint and development strategy of clover blossom in westward of China. SUN Zhao-Min, JIA Zhi-Kuan, SHANG Ai-Jun, LIAO Yun-Cheng, LONG Ming-Xiu (College of Agronomy, Northwest Sci-tech University of Agriculture and Forestry, Yangling 712100), *CJEA*, 2005, 13(1):160~163

Abstract The ecological footprint and the reason why the ecological capacity was declined are stated. The countermeasures to develop clover grassland, improve the agricultural environment, advance the agricultural ecological capacity, and realize the agricultural sustainable development were put forward.

Key words Ecological footprint, Clover industrialization, Sustainable development, Countermeasures

1 西部地区生态足迹与生态承载力

生态足迹(Ecological footprint)指标方法是加拿大生态经济学家 William Rees 等于 1992 年提出的用于衡量可持续发展的方法。生态足迹(也称生态空间占用)是指能够持续地提供资源或消纳废物的、具有生态生产力的地域空间,它从具体生物物理量角度研究自然资本消耗的空间测度问题。生态足迹分析法是一种持续性规划工具,使我们能以相应的生态生产力土地估算某特定人口或经济体的资源消费与废弃物吸收^[1]。该理论从全新角度考虑人类及其发展与生态环境的关系。生态足迹指标提供了某个核算地区、国家和全球自然资本利用的简明框架,通过测量人类对自然生态服务的需求与自然所能提供的生态服务之间差距,即可知人类对生态系统的利用状况,可在地区、国家和全球尺度比较人类对自然的消费量与自然资本的承载量,从而推算出当地生态承载力(Ecological capacity)是否存在生态赤字(Ecological deficit)抑或生态盈余(Ecological surplus)^[2]。对比自然生态系统所提供的生态足迹(SEF)和人类对生态足迹的需求(DEF),若在某地区 $SEF > DEF$,则表明出现生态盈余,表明人类对自然生态系统的压力处于该地区所提供的生态承载力范围内生态系统是安全的,人类社会的发展处于可持续范围内;若 $SEF < DEF$,则会出现生态赤字,这表明某地区人们对该地区自然生态系统所提供的产品和服务的需求超过其供给,为满足需求人们过度开发该地区资源和大量进口产品及服务,该区域生态系统则是不安全的,且其当前发展也是不可持续的。生态足迹分析法以生态足迹衡量人类对环境的影响规模,它由人口自身规模和人均对环境的影响规模共同决定。人类要维持生存必须消费各种产品、资源和服务,人类每项最终消费量都可追溯到提供生产该消费所需的原始物质与能量的生态生产性土地面积。生态足迹涵盖了人口规模与人均对环境的影响力,反映了某个地区生存支持能力、环境支持能力以及社会支持能力等,量化了某个地区或国家人类赖以生存的空间可持续发展能力。

我国西部地区自然资源丰富,人口密度相对较低,有较广阔的发展空间。1999 年末我国西部地区包括陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆、西藏、贵州、云南、重庆、内蒙古、广西和四川 12 个省(区)市,总土地面积 537 万 km^2 ,占全国陆地面积的 56%,人口约 3.8 亿人,占全国人口的 23%^[3]。该区自然生态环境极端脆弱,人地关系之间矛盾十分突出,面临着一系列生态破坏及其退化问题,对全国生态环境具有重要的跨区域性影响。

* 农业部农业结构调整重大技术研究专项(2002-09-02A)资助

收稿日期:2003-10-28 改回日期:2003-11-30

研究该区自然资源利用状况、人类生存对区域生态系统的压力,定量衡量该区发展的可持续性,对西部地区乃至全国的可持续发展均有重要意义。表 1 表明^[4]1999 年我国西部地区 12 省(区)市仅有西藏和云南省(区)人均生态足迹盈余,其中云南省生态盈余为 0.145hm^2 ,西藏自治区生态盈余为 5.431hm^2 ;其余省(区)

表 1 我国西部地区 12 省(区)市生态足迹与生态承载力比较(1999)

Tab.1 The ecological footprints and capacities of the 12 provinces of west China in 1999

省(区)市 Province	1999 年末总人口/万人 Gross population of end year, 1999	人均生态足迹/ hm^2 Ecological footprint per cap.	人均生态承载力/ hm^2 Ecological capacity per cap.	人均生态盈亏(±)/ hm^2 Ecological surplus (deficit) per cap.	总生态盈亏(±)/ hm^2 Gross ecological surplus(deficit)	万元 GDP 的生态足迹/ hm^2 Ecological footprint of 10 thousand yuan GDP
陕西省	3618.00	1.086	0.742	-0.344	-1244.50	2.641
甘肃省	2542.58	1.337	0.806	-0.531	-1350.49	3.596
宁夏区	543.29	1.278	1.099	-0.179	-97.00	2.875
青海省	509.80	1.573	1.173	-0.401	-204.21	3.365
新疆区	1775.00	2.418	1.152	-1.251	-2238.93	3.665
四川省	8358.50	0.951	0.383	-0.566	-4731.22	2.141
重庆市	3072.34	1.042	0.303	-0.738	-2268.77	2.163
贵州省	3710.06	1.228	0.352	-0.876	-3251.48	4.998
西藏区	255.51	2.153	7.584	5.431	1387.75	5.208
云南省	4192.40	0.477	0.622	0.145	607.31	1.078
内蒙古	2351.92	2.371	2.353	-0.018	-41.28	4.415
广西区	4713.00	1.022	0.425	-0.597	-2814.06	2.466

市人均生态足迹均为赤字,其中新疆和贵州省(区)人均生态赤字最大,分别为 1.251hm^2 和 0.876hm^2 。西部地区 12 省(区)市人均生态足迹云南省为 0.477hm^2 ,低于其人均生态承载力(0.622hm^2),西藏自治区为 2.153hm^2 ,也低于其人均生态承载力(7.584hm^2),说明 2 个省(区)人类需求对环境的要求规模低于当地生态承载力,故在省(区)市尺度处于可持续发展状态。其他 10 个省(区)市人均生态足迹均高于其相应的人均生态承载力,说明 10 个省(区)人类对环境的影响规模超出当地生态承载力,故在省(区)市尺度均处于不可持续发展状态。因此西部地区若实现农业可持续发展,必须把恢复农业生态环境、提高其生态承载力水平置于战略首要地位。

2 西部地区生态承载力下降的主要原因

农业生态生产力是研究西部地区生态足迹的重要内容,农业生态足迹是由农、林、牧、渔业所必需的水、土壤、森林、草原、空气和阳光等自然资源及其废弃物吸收构成的空间综合体。西部地区生态足迹承载力下降的主要原因一是该区水资源短缺与浪费并存,农业生态生产力下降。西部地区除四川盆地和零星地区外均不同程度呈现水资源短缺,干旱和半干旱西北地区年降水量仅 200mm 左右,而蒸发量却 $>2000\text{mm}$,水的供需矛盾十分突出。而作为黄河中上游的西北地区水资源利用十分粗放且浪费严重,基本未使用先进的农业节水灌溉措施,大水漫灌,黄河渠系灌溉用水利用系数仅为 0.42^[5],不仅严重浪费水资源,且导致大面积土地盐渍化。西南地区水资源虽相对西北地区丰富,但因森林植被的破坏而干旱发生日趋频繁,加之污染严重,许多地区已出现严重供水不足,农业生态生产力不断减弱。二是该区草原退化、植被覆盖率过低,生态环境持续恶化。由于人口的不断增长和资源开发力度的不断加大,西部地区植被面积日益减少,如云南省西双版纳森林覆盖率已由建国初期的 60% 降至 1999 年的 25%^[5],加之森林保护措施不力,滥砍滥伐,森林火灾、虫灾以及毁林开荒等导致森林资源锐减,使森林涵养水源的功能丧失,且加速水土流失,1999 年西部地区水土流失面积为 104.37 万 km^2 (未包括西藏自治区),占全国水土流失总面积的 62.5%^[6],致使大量土壤养分流失。西部地区草地面积约为 261 万 km^2 ,占西部地区土地总面积的 48.49%^[7],但由于过度放牧,重用轻养,致使草地严重退化,草原质量日渐衰退,甚至出现草原沙漠化现象,尤其是近年来频繁出现的沙尘暴天气给人们敲响了警钟。三是该区江河湖海生态环境日趋恶化,由于农村人口的不断增长,人地矛盾日趋突出,加之长期以来“以粮为纲”,以致毁林开荒、围湖造田、滩涂开发等以牺牲林业、牧业和渔业为代价发展粮食生产,致使森林资源大量减少,草原大面积退化、沙化,水土流失严重,河湖淤塞干涸,养殖放牧

能力大大下降。如甘肃省玛曲县曾被誉为“黄河蓄水池”,黄河在其境内绕阿尼玛乡雪山流程达430多km,加之黑河、白河和西科河等大小130多条支流的注入,流经该县时黄河补充水量达45%以上^[8],但近年由于草地沙化,黄河补水功能受到严重影响,水土流失加剧,造成大面积塌陷沙滩,黄河两岸生态环境日益恶化;同时对“三废”排污控制不力,江河湖海成为污水排放的归宿,江河湖海水质污染日趋严重,使原本较脆弱的西部生态环境更加恶化,生态承载力进一步下降。四是该区生物多样性威胁加重,由于植被破坏、沙漠化及乱捕滥杀,致使该区丰富的生物物种种群数量明显减少,大批物种濒临灭绝。目前外来物种对动植物多样性的破坏日趋加重,如我国云南省高原山区由于引进外来鱼种,导致当地野生鱼种迅速消亡,破坏了其生态链的均衡。由于大规模毁灭森林,草地、沼泽和其他野生生物生境急剧减少,使许多珍贵的野生生物资源正迅速消失,大量物种灭绝直接威胁着人类赖以生存的生态家园。五是该区大量资源性产品的输出,加大了西部地区生态足迹承载力的压力,影响了该区生态平衡以及资源开发与资源消耗废弃物的动态平衡,如大量粗加工的农产品输出,带走大量N素等农业资源,使该区N素等生态生产力组成物质的循环体系遭到破坏,为弥补N素等资源的匮乏,必须进一步开发其他自然资源来弥补,大量化肥投入必将消耗更多的矿产资源而影响当地生态环境的生产力,进而影响其生态足迹承载力,致使现阶段呈不可持续发展状态。

3 发展对策

西部地区大力发展苜蓿草产业,提高西部生态足迹承载力,必须明确发展思路与指导思想,一是要充分认识苜蓿草产业在改善西部生态环境中的地位和作用,苜蓿具有抗寒抗旱、耐盐碱、适应性强和改土固N等优良特性,西部生态环境恢复与重建过程中实施粮、经、草三元结合的产业结构模式,提高草地在农业生产结构的比例,大力发展苜蓿产业化,在西部地区尤其是黄土高原丘陵沟壑区或<200mm降水地区实施苜蓿人工草地建设或草林条带间作,尽快建立生态屏障,遏制生态环境的进一步恶化,减缓人地之间矛盾,促进西部地区植被和生态环境的恢复与重建。二是要充分发挥苜蓿草产业在西部大开发中的重要作用,实施退耕还林还草战略,力求通过人工草地和植树造林恢复西部地区生态系统,培育与提高其生态承载力,实现西部地区可持续发展。苜蓿应作为西部退耕还草地区首选牧草品种,优化资源配置,并推动放牧向舍养畜牧业的转变,形成生态环境建设与社会需要相配套的农业生态体系,创建西部地区农业可持续发展的新局面。三是把发展苜蓿草产业作为提高西部地区生态承载力的重要途径,发展苜蓿人工草地,将苜蓿生产种植与草业产业化开发相结合,走生态效益和经济效益并举的发展道路。针对西部地区资源状况和生态特点,按照区域发展理论合理规划,在丘陵沟壑区、坡地等生态脆弱区发展土地适度规模种植,增加草地覆盖面积,减少水土流失和土壤沙化,改善生态环境,增加农民经济收入,以提高该地区生态承载能力;在生态优生区发展苜蓿区域规模种植,实行草田轮作、林草条带种植,充分发挥豆科牧草苜蓿养地和多年生特点,增加植被覆盖面积,提高土壤肥力,减少风沙侵蚀,维护生态环境的良性发展。苜蓿的水热需求节律较易协调,可在干旱来临时减缓其生长,利用相对丰裕的秋雨和热量迅速形成产量,如黄土高原耕地种植苜蓿,其单位面积生物量、蛋白质产量和光能利用率分别比小麦高40.88%、2.07倍和35.9%,降水利用率比小麦高17.5%,相当于黄土高原130口水窖储水量的20倍^[9],故发展苜蓿草产业可有效提高资源利用效率,增加单位面积生态占用空间的产出量,从而使资源承载潜力得到开发,生态生产力得以提高。

西部地区苜蓿草产业发展对策一是尽快组织建立苜蓿产业协会与协作组织,避免无序状态。我国苜蓿产业化大规模建设已开始起步,但应对市场经济的产业化开发协作组织体系建设滞后,迫切要求建立行业服务组织机构,加强协调与技术指导,减少内耗,及时反馈市场与技术信息,加大技术成果的转化,确保我国苜蓿产业的健康发展。二是培育龙头企业,开辟苜蓿草产业市场。培育龙头企业是建立生产基地规模化、产加销一条龙的产业化链条,降低生产成本,提高产品质量,增加市场竞争能力,拓展国内外草产品市场,提高经济效益的有效途径。首先应在苜蓿集中产区按照产业化要求,建设高起点、高标准以及适应市场需求的草产品加工龙头企业,开发适销对路的脱水苜蓿、草捆、草粉、草块、草颗粒以及叶蛋白等高附加值产品,提高苜蓿产品市场竞争力,增加苜蓿生产效益;其次优化整合现有苜蓿企业,实现强强联合,强弱联合,扩大龙头企业规模,增强龙头企业开拓市场、占有市场以及拉动农业和农村经济发展的能力;再次政府要积极引导和鼓励龙头企业与基地(农户)建立合理的利益连接机制,逐步形成风险共担、利益均沾、共同发展的利益共同体,大力发展“合同草”或“订单草”产业化发展模式。三是依靠科技创新和配套服务,推进苜蓿草产业化升级,建设西部地区苜蓿产业化技术支撑体系。首先要建立试验示范区或基地,通过技术研究解决苜蓿

良种选育、高产栽培技术、干草调制工艺、草产品加工和贮藏技术以及机械配套技术等关键技术问题,提高苜蓿草产品产量和质量,并不断推出新的草产品,以适应市场的需要;其次加大苜蓿良种的引种、繁育及推广力度,建立苜蓿良种繁育基地,筛选出抗旱、耐盐碱及中低产田栽培的优良苜蓿品种,实施草业“种子工程”,加大草种子的管理与扶持力度;再次加强苜蓿高产栽培、草产品加工和销售等方面人才培养,培养一批既具有种植专业知识,又具有产品加工营销知识与市场开拓精神的高级复合型人才。并加强草产品生产、加工、销售和储藏企业间的联系,加强草地管理和技术推广部门、科研单位与相关企业间的合作,保证信息及时畅通和资源合理配置,实行科研、生产和培训三结合,贸、工、牧一体化经营,产前、产中和产后一条龙服务,带动苜蓿产业化的持续发展,提高苜蓿生产机械化水平和苜蓿生产质量与效率。四是转变观念,确立以苜蓿为主体的草产业行业概念。苜蓿作为人工草地首选品种其价值不仅体现在退耕还林还草生态效益上,更重要的是在改善生态环境、提高生态承载力前提下具有较大的社会和经济效益。种植苜蓿适应目前西北大开发的基本要求,且为当地增加农业和农民收入提供了切实有效的途径。因此,首先应转变“苜蓿是草,随便种”的观念,苜蓿作为生态效益和经济效益兼备的作物,应从产业化角度给予“草产业”的战略地位,享受与畜牧业、林业等产业体系同等“待遇”。其次应转变苜蓿是“薄、沙、荒地作物”的陈旧观念,苜蓿以其广普适应性被认为是贫瘠土地、沙地和山坡地等环境条件较差地区种植优势品种,并发挥了其他作物难以发挥的生态和经济效益,但人们往往局限于治理而忽视了保护,只看到干旱区沙漠化需要治理,而优生地区生态环境不断恶化的态势并未引起高度重视,甚至在农业结构调整中也未把种草提到较全面的战略地位,将种草与种粮割裂开的“分片式”农业区划模式依然存在,而未能实现“粮、经、草”三元结构有机结合,苜蓿经济效益和生态效益未能得到充分发挥。因此农业结构调整中应在稳定粮食生产的同时,通过栽培技术创新,合理扩大优生地区苜蓿人工草地建设比例,实施草田轮作、条带种植等种植模式,增加植被覆盖,改良土壤,提高农田生态和经济效益,确保优生区域的农业可持续发展。

参 考 文 献

- 1 杨开忠,杨 咏,陈 洁.生态足迹分析理论与方法.地球科学进展,2000,15(6):630~632
- 2 陈东景,徐中民.生态足迹理论在我国干旱区的应用与探讨.干旱区地理,2001,24(4):306
- 3 高旺盛.西部农业开发的战略地位与现代化途径.农业现代化研究,2002,23(4):259~260
- 4 张志强,徐中民,程国栋等.中国西部12省(市区)的生态足迹.地理学报,2001,56(5):604~605
- 5 阿刘时布.西部生态环境保护与建设研究.理论与改变,2002(5):85~86
- 6 周于宏.西部大开发中的生态环境建设.西南民族学院学报·哲学社会科学版,2002,23(4):48
- 7 李毓堂.草地资源优化管理开发与21世纪中国可持续发展.草业科学,2002,19(1):14
- 8 杨国秀,向安强,孙凌洁.西部地区生态环境现状及其理性思考.科技进步与对策,2002(8):26
- 9 任继周,李向林,侯扶江.草地农业生态学研究进展与趋势.应用生态学报,2002,13(8):1019