

黄土丘陵区提高草地生态 经济效益的途径

梁一民 李代琼 刘国斌 姜峻 黄瑾

(中国科学院水土保持研究所·陕西杨陵·712100)
水利部

摘要 根据黄土丘陵区草地利用、草地建设存在的问题,阐述了目前草地生态、经济效益低的根本原因,同时从草地畜牧业在农业生态经济系统中的功能出发,论述了加强草地建设是改善生态环境,促进农林牧副全面发展的基础,草地—畜牧业是该区发展商品生产和市场经济的主导产业。依据多年试验研究,提出了提高草地生态、经济效益的技术途径和经营管理措施。

关键词 黄土丘陵区 草地 生态经济效益

Ways for Increasing Ecological and Economic Effect of Grassland on the Loess Hilly Region

Liang Yimin Li Daiqiong Liu Guobin Jiang Jun Huang Jin

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences
and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract According to existing problems of grassland establishment and utilization as well as the function of grassland—animal production in agriculture eco-economic system, authors expound the reason of low ecological and economical benefits of grassland on the loess hilly region, emphasize that to intensify grassland establishment is the base for improving eco-environment, promoting comprehensive development of agriculture, forestry and animal husbandry. Authors consider that grassland—animal production is leading manufacture as commodity production in this region. Some technique ways and management measure for increasing ecological and economic effect of grassland are proposed based on experiment conducted for several years.

Key words the loess hilly region grassland ecological and economic effect

黄土高原,特别是丘陵沟壑区,由于长期以来不合理的土地利用,滥伐滥垦森林、草原,滥牧过牧,植被遭到严重破坏,水土流失、沙化加剧,生态环境恶化,土地生产力不断下降,成为典型的退化生态系统。在黄土高原综合治理开发中,草地—畜牧业得不到应有的重视,建设、发展缓

慢,草地仍趋于退化之中,是该地区治理开发和经济发展的薄弱环节。多年来,尽管不断强调人工草地建设,但因缺乏配套的技术、管理措施,没有形成科学经营和规模生产体系;人工草地类型单纯,大多不宜放牧,在以自由放牧为主的生产方式下,草地管护不力,大多数天然和人工草地难以正常生长发育,生态、经济效益低,致使大多数群众没有种草的积极性,甚至有人对草地的生态、经济功效产生怀疑,草地建设近年处于低潮。如何提高草地的经济和生态效益,是该地区草地—畜牧业建设面临的重要问题。

1 正确评价草地的生态经济功能,重视草地建设

草地在黄土丘陵区生态系统中的功能是毋庸置疑的。大部分黄土丘陵区地处干旱、半干旱地区,草原是该地区地带性植被(植被主体)。草原植被不仅可有效地保护土地、土壤,防止水土流失和沙化,净化、改善生态环境,而且可以较充分地利用水、土、光热等自然资源,通过初级生产为畜牧业、农业发展提供物质基础。发展草地—畜牧业是该地区提高农业生态经济系统物质循环,能量流动(能效率)水平和生态系统稳定性的重要环节。由表1可见,坡耕地生产力和光能利用率较滥牧的天然草地略高,但从能量产投比看,坡耕地是十分低的,入不敷出;而这些坡耕地一旦退耕,建成人工草地,可大大提高产量和能流水平。

表1 黄土丘陵区坡地农田、草地生产力比较

类型	净初级生产量 (kg/hm ²)	水分利用率 [kg/(hm ² ·mm)]	光能利用率* (%)	能量产投比
坡耕地	1900±480	355	0.14	0.8
滥牧天然草地	1200±700	2.20	0.09	无投入
改良天然草地	5400±1600	10.0	0.40	>100
人工沙打旺草地	15000±3000	27.7	1.11	>100

*以45%的入射太阳总辐射为基础计算。

黄土丘陵区(第二副区),天然草地现主要分布于沟谷陡坡,是条件最恶劣,农林难以利用的土地,主要用于放牧,约占总土地面积的40%。除此之外,沟间地(梁峁坡)亦有一些超过25°的陡坡地,这些土地目前多被开垦为坡耕地,水土流失严重,平均年侵蚀模数达2万 t/km²,所以生产力极低,一般每公顷产仅450~600kg,这些坡耕地一旦退耕种草,生产力和土壤肥力可大幅度提高。另外,黄土丘陵区平均年降水量大多在550mm以下,除少数水分条件较好的沟谷可以生长乔木林外,大部分坡地不宜建造大面积乔木林。造林多以灌木防护林、水保林为主,兼作取薪和放牧,作为用材林基地是不适宜的。这样,可用于放牧的土地可达总土地面积的50%左右。所以从土地合理利用方向来讲,该地区应实行农林牧全面发展,而作为商品生产,则应以畜牧业及其加工业为主。草地—畜牧业是该地区发展商品经济的主导产业之一。

以地处黄土高原中心的安塞县为例,全县总土地面积2 950.44km²,人均土地2.27hm²。目前大部分沟间地被开垦,人均农地约0.8hm²,平均单产600kg/hm²左右。天然草地(约8.2万 hm²)因滥牧、过牧,生产力更低,一般鲜草产量为750~1800kg/hm²[3];优质牧草成分不断减少。全县理论载畜量仅10.4万羊单位,实际载畜量为20万羊单位(包括大家畜),草场严重超载,草地不断退化。草地—畜牧业生产水平比广种薄收的种植业更加落后。草地完全处于掠夺性利用——少数养羊户无偿利用天然草地,滥牧过牧,并破坏人工林草;只利用不投入,只破坏不建设。这是当前草地退化,经济、生态效益低的根本原因。草地的不合理利用和严重退化又导致水土流失加剧——生产力下降—放牧压力增大—草地退化这一恶性循环进一步发展。随着市场经济不断的发展,如

果只顾眼前经济利益,掠夺性利用自然资源,生态环境继续恶化,资源破坏更加严重,要想获得稳定的经济效益是不可能的;而且,资源环境破坏后,再要恢复需付出的代价将比暂时获得的经济利益大得多,这应引起各级政府和全民的重视。

通过多年试验研究,我们认为该地区草地畜牧业有较大的生产潜力和发展优势,如果大力加强草地建设,积极改良和合理利用天然草地,适当发展人工草地,草地畜牧业生产力提高2~4倍是不困难的。优质高产的人工草地(沙打旺、紫花苜蓿、红豆草等)第二年即可发挥经济生态效益,生产力可提高4~10倍;天然草地通过补播、封育,3~4年即可利用,生产力至少可提高1~2倍,而且只要科学、合理利用,则可永续利用,持续发展,维持较高的生产力水平。可见,改良天然草地,建设人工草地,提高草地畜牧业生产力是投入少,见效快,近期和长远利益,生态和经济效益相结合,发展该地区商品生产和农村经济的有效措施。随着草地——畜牧业的发展,又给农、林、果业提供更多的肥料、资金,最后建成以畜牧业及其加工业为商品生产支柱产业,农牧林果全面、持续发展的高效生态经济系统。

2 提高草地生态经济效益的技术途径

根据安塞县及黄土丘陵区(第二副区)当前草地经营利用的实际情况,考虑到农民的近期和长远利益以及充分发挥草地的生态经济功能,我们认为该地区草地建设可沿如下3个方面发展:

1. 不宜作农地的陡坡耕地、远山坡耕地,应尽快退耕,种植经济效益较高的多年生草本经济植物和优质高产牧草,提高土地生产力和经济生态效益。安塞县根据当地资源,近年兴建了甘草酸加工厂,大量收购甘草,于是群众到处乱挖甘草,不仅破坏土地,造成水土流失,而且严重破坏生物资源。我们提出在退耕地大量种植甘草,这既能提高退耕地经济效益,增加群众收入,又可较好地满足甘草酸加工厂对原料的需求。为防止挖甘草造成水土流失,我们在试验区实行柠条—甘草水平带状混交。每20m左右种植2~3行柠条,稳定的、永久性的柠条带不仅可防止或减少水土流失,而且秋冬可用于放牧。这是该地区近期、长远经济生态效益相结合的多功能草、灌混交模式,现已开始推广。

2. 暂不能退耕的坡耕地和永久性坡耕地实行草粮带状间轮作。将豆科牧草种植纳入草地农业系统。草粮带状间轮作是在一个坡面,实行粮、草水平带状间作。带宽视坡面坡度和坡长情况而定,以便于耕作和有效防治水土流失为原则,一般10~20m,形成一个坡面有数带草和数带农作物相同的种植模式。2~4年草、粮带轮换一次。这样,在一个坡面总有一半草一半农作物相间种植,既可有效防治水土流失,又可达到用地养地,保护和培肥土壤,提高土地生产力的目的。据在吴旗、安塞所作的试验,在种过4~5年沙打旺的地上种谷、糜连续3年,产量为对照坡耕地的2.2~3.0倍,这是因为沙打旺增加了土壤中氮和有机质含量(表2),其固氮量远远大于目前坡耕地的施肥量。同时改善了土壤结构,土壤水稳性团粒结构,孔隙率、水分渗透速率和持水能力大增(表3),使土壤肥力、水分利用率和土地生产力大幅度提高。因此,尽管在一个坡面,只种了一半农作物,但比多年全种农作物的总产还高,同时可获得单产22 500~30 000kg/hm²(鲜重)的优质牧草,用于冬春补饲或秋冬放牧。有些地方实行草田轮作,在一面坡(或一块坡地)全种农作物,一面坡(或一块地)全种草,这样的轮作虽也有用地养地,维持土壤肥力的作用,但在种粮的年份,往往还会造成严重的水土流失,影响产量和培肥改土的效果。实施草粮带状间轮作则可减轻土壤侵蚀量。在草粮带状间轮作的农田中,再实行水平沟种植,其防治水土流失和增产效果更好。我们认为这是该地区投入少,生态经济效益较高的优化种植模式,是提高坡耕地生产力的战略措施,应大力

推行。在较平缓的坡耕地,每隔20~30m种植1~2m苜蓿草带,也可保持水土,为牲畜增加优质饲草,发挥牧草的生态经济功效。

3. 天然草地改良。该地区天然草地实际上是沟谷陡峻的荒坡,主要用于放牧羊群,是主要的牧业用地,由于地形、土壤条件差,加之滥牧过牧,天然草地退化,主要的天然优良牧草、灌木难以正常生长发育。根据调查、试验,某些条件较好,原天然植被优势种没有完全破坏的地段,经过2~3年封育,优良牧草和饲用灌木可恢复正常生长发育,产量可提高1~2倍;天然植被严重退化

表2 黄土丘陵区沙打旺草地培肥土壤效益

土地类型	有机质含量(%)			全氮含量(%)			全磷含量(%)		
	0~20cm	20~40cm	40~60cm	10~20cm	20~40cm	40~60cm	10~20cm	20~40cm	40~60cm
	土层	土层	土层	土层	土层	土层	土层	土层	土层
4龄沙打旺	1.066	0.413	0.306	0.104	0.085	0.075	0.123	0.123	0.122
6龄沙打旺	1.443	0.668	0.426	0.123	0.091	0.077	0.130	0.130	0.125
8龄沙打旺	1.440	0.653	0.575	0.089	0.040	0.031	0.136	0.124	0.120
荒地	0.733	0.389	0.279	0.067	0.065	0.058	0.120	0.119	0.118
农地	0.393	0.330	0.322	0.024	0.025	0.018	0.132	0.132	0.131

表3 黄土丘陵区沙打旺草地改善土壤水分效果 (土壤含水率,%)

测定年月	1986.5		1987.11		1988.11		1989.10	
年降水量(mm)	372.3		187.5		420.2		430.5	
草地类型	9龄沙打旺	荒坡	10龄沙打旺	荒坡	11龄沙打旺 (开始衰败)	荒坡	12龄沙打旺 (已衰败)	荒坡
土 0~20	8.35	5.94	9.40	7.0	14.7	13.0	13.0	8.67
层 20~40	10.05	7.46	4.0	3.5	12.9	12.8	8.46	6.58
深 40~60	10.72	8.07	3.9	3.3	11.1	11.8	4.75	3.52
度 60~80	10.65	8.99	3.9	3.2	9.1	10.6	3.70	3.34
(cm) 80~100	10.22	9.51	4.2	3.4	7.5	8.6	3.65	3.22

的地段可通过补播、封育及合理轮牧,生产力提高2~3倍。我们依据植被分布及演替规律,选择当地天然植被或相应地带优良的优势种和次优势种,进行补播,开展改良天然草场,建设永久性混播放牧草地的试验研究。初步结果表明,柠条、狼牙刺、沙棘、沙打旺、兴安胡枝子和草木樨状黄芪等是适于该地区改良天然草地的优良植物种。通过补播,使上述植物种的盖度达40%~50%,能促进天然草类,特别是浅根性的禾本科优势种(如白羊草、长芒草、大针茅、糙隐子草等)的生长发育,形成较稳定的、发育良好的半人工混交、复层灌丛草地和改良草地,大大提高放牧场的产量和质量。根据多年试验和调查,我们认为有如下4种永久性(或多年性)混播放牧草场类型适宜于该地区生产推广。(1)柠条—天然草地放牧灌木草场。即在较完整的梁峁坡或35°以下沟坡天然荒草地,每隔2~3m种植2行1m×1m的柠条带。4~5年柠条成林后,其内天然草类如长芒草等生长比原来好。该灌木草场总产草量比原茭蒿+铁杆蒿+长芒草草地、长芒草草地产量提高2~3倍,其中长芒草等天然草类产量较原草地产量提高34%~100%。(2)柠条—沙打旺人工灌丛草场。该灌木草场科学管护利用,生产力较高,一般hm²产鲜草可达12000~15000kg以上,较天然草地生产力提高5~8倍,该类型适用于较完整的梁峁坡天然草场改良,退耕地建造效果更好,更快。即每隔4~5m种2行1m×1m的柠条带,(土壤耕翻)柠条带间撒播沙打旺(可不整地),沙打旺第2年即可利用,4~5年后柠条成林,沙打旺逐渐衰败,随着沙打旺衰败,天然草类可繁茂生长,每hm²产鲜草可达4500kg以上。在年降水500mm以上地区沙打旺衰败3~4年,土壤水分得以恢复,可再

次种植沙打旺。(3)天然白羊草草地带状或散状补播狼牙刺、沙打旺、兴安胡枝子等优良豆科灌木、牧草。经补播改良的灌丛草地每 hm^2 产草量可达4 200kg 以上。这是该地区沟道阳坡天然草地改良的重要途径和模式。(4)破碎的荒沟草场带状或散状补播早熟沙打旺、柠条、无刺沙棘等优良牧草和灌木控制植被演替方向,使之成为良好的放牧灌丛草地,每 hm^2 产鲜草可达4 500kg 以上。改良天然草地是该地区畜牧业能否发展的重要基础,应予以重视,逐步实施。应有计划地积极进行人工补播,有条件的地方(人口较稀,有大片荒沟,年降水量350mm 以上)可实施飞机播种。

3 提高草地生态经济效益的经营管理措施

前面已提到,在黄土丘陵区,目前草地生态经济效益低,主要是由于不合理的掠夺性利用造成的,少数养羊户可以在任何天然草地无约束地滥牧,无偿利用,既使违犯草原法、土地法、水土保持法等亦无人问津、处理。为此,我们认为必须严格执行有关法律,天然草地、荒山荒沟应实行有偿利用,并规定放牧强度,合理利用;要求利用的同时必须给予必要的投入,进行草地建设,维持较高的生产力。目前,一些地方拍卖四荒地,但一般只能解决小片、零星荒地的治理及合理利用,多用于造林、栽植果树等,很少有人进行天然草地改良,发展草地——畜牧业,我们认为对于大片的荒沟应逐步实行联户承包,进行较大规模的放牧草场改良和草地——畜牧业的集约化经营。这样便于实行科学经营,合理利用,实现草地——畜牧业的高产优质高效,使该地区的资源优势转变为商品生产优势,稳定、持续提高草地的生态经济效益。

参考文献

- 1 武占强. 陕北黄土丘陵区天然放牧地生产现状及改良利用意见. 黄土高原开发、治理研究. 陕西科学技术出版社, 1990
- 2 金招寿, 梁一民, 孙力安. 安塞县纸坊沟小流域草地资源的利用及改良途径. 水土保持通报, 1990, 10(2)
- 3 中国科学院西北水土保持研究所主编. 黄土高原杏子河流域自然资源与水土保持. 陕西科学技术出版社, 1986