
研究
简报

藏北高寒退化草地植被恢复过程的障碍因子初探

杨富裕¹, 张蕴薇², 苗彦军¹, 魏学红¹

(1. 西藏农牧学院 牧医系, 西藏 林芝 860000; 2. 中国农业大学 草地研究所, 北京 100094)

摘要: 在介绍藏北高寒草原现状的基础上, 从自然和人为因素两方面对藏北高寒退化草地植被恢复与重建过程中的障碍因子进行了初步探讨; 提出退化草地植被恢复的一些措施, 包括天然草场合理利用、土壤培育、南草北调和加强科学研究等对策。

关键词: 藏北高原; 退化草地; 植被恢复; 障碍因子

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2003)04-0017-04

中图分类号: S812.5

Main Limiting Factors for Deteriorated Grasslands Vegetation Restoration of Northern Tibet Plateau

YANG Fu-yu^{1,2}, ZHANG Yun-wei², MIAO Yan-jun¹, WEI Xue-hong¹

(1. Department of Animal Husbandry and Veterinarian, Tibet Agriculture and Animal Husbandry College, Linzhi 860000, the Tibet Autonomous Region, China; 2. Institute of Grassland Science, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract: On the basis of the characteristics of grassland resources and current conditions of grasslands of Northern Tibet Plateau, the limit factors to vegetation restoration are identified, which include grassland degradation caused by both natural and artificial factors. The main ways to implement correct measures in vegetation restoration should include the ways of making rational use of natural resources, soil cultivation, founding forage production bases in other districts and strengthening research work.

Keywords: Northern Tibet Plateau; degradation grassland; vegetation restoration; limiting factors

西藏地处我国西南边陲, 是我国 5 大牧区之一, 拥有各类天然草地 $8.40 \times 10^7 \text{ hm}^2$, 占全国天然草地面积的 1/5, 占全区总土地面积的 2/3。草地畜牧业是西藏国民经济的支柱产业, 截止 2000 年, 草地畜牧业产值分别占西藏工、农业总产值的 50% 和 60%。因此, 西藏草地生态环境的状况直接关系到西藏的稳定、经济的发展和农牧民生活水平的提高。

1 研究区概况

1.1 藏北高寒草地概况

藏北高原又称“羌塘”, 位于西藏自治区北部, 是青藏高原的主体, 大部分地面高度在海拔 4 600~5 100 m 之间, 西北高、东南低。冻土面积很广, 为世界上海中低纬度地带中多年冻土最发育的地区。

藏北高原拥有辽阔的天然草地资源, 各类天然草地面积达 $4.80 \times 10^7 \text{ hm}^2$, 占藏北高原土地面积的 81%、西藏自治区天然草地面积的 59%, 是西藏主要牧区。区内天然草地类型主要为低草型高寒草原、高寒荒漠草原、高寒荒漠 3 大类; 此外, 还有面积不大的高寒草甸与低湿沼泽草甸等。其中, 高寒草原类草地

面积最大, 占该区草地面积的 61%; 其次是高寒荒漠草原类草地, 占 17.4%; 高寒荒漠类草地面积约占 11%。这 3 项合计占藏北天然草地总面积的 89%^[1]。

1.2 藏北高寒草地现状

藏北是西藏最重要的草地畜牧业基地。然而, 近年来, 受自然气候变化及人类强烈干扰的影响, 该区已有近 30% 的草地出现了严重退化, 草地植被盖度下降了近 80%, 草原鼠虫害严重, 毒草滋生, 畜牧业总体经济效益下滑, 草原的生态屏障及水源涵养功能正在丧失。由于西藏的生态环境系统比较脆弱, 一经破坏, 很难恢复, 这就直接减少了草场面积, 加上藏北高原冬季雪灾频繁, 饲草短缺, 直接影响草地畜牧业的发展, 这些都严重影响了西藏经济的发展。因此, 开展草地生态保护及植被恢复重建技术研究, 保护西藏草地生态环境, 解决生态保护与经济发展的矛盾、解决草畜矛盾已是当务之急。

2 植被恢复障碍因子分析

植被恢复过程是一个自然—社会—经济复合系统, 它受气候、土壤理化性状和生化活性、植被及物种

收稿日期: 2003-03-05

资助项目: 国家自然科学基金“藏北地区高寒退化草地植被恢复过程的障碍因子研究”(30260073)

作者简介: 杨富裕(1974—), 男(汉族), 四川成都人, 讲师, 在职博士, 主要从事草地生态与草地畜牧业研究。电话(0894)5822924, E-mail: yfuyu@263.net。

多样性现状、人类活动、人口和社会经济发展现状、趋势以及恢复区域的地理区位特征等因素的综合影响。通过研究,弄清哪些因素是有利因子,哪些是障碍因子,在植被恢复时可以扬长避短^[2]。

2.1 自然因素

2.1.1 低温和水分不足 藏北高原寒冷干燥,大部分地区年平均气温低于 0℃,最暖月均温不及 14℃,最冷月均温-10℃以下。低温是高寒草地植被恢复的根本性障碍因子,主要通过抑制土壤养分的供应和植物体内的保护酶活性,使植物长期处于营养不足和细胞受损状况,导致植物吸水能力低,叶绿素含量少,光合代谢能力弱,抗寒能力差,表现出牧草萌发晚、枯黄早、产量低、寿命短^[3]。水是植物体的重要组成,一切生命活动、生化过程的基本保证。水分缺乏,植物代谢将会受到障碍,甚至死亡^[1,4]。在藏北,年平均降水量从高原东南部的 300 mm 左右逐渐减至西北部的 50 mm 以下,且 80% 以上的降水集中在 6—8 月,并以雪、霰、雹等固态形式为主,平均每年霁日达 25~30 d。日照时间长、辐射强烈、多大风的气候导致蒸发强烈,年平均干燥度 1.6~20.0。

2.1.2 土壤养分匮乏与土壤侵蚀 藏北高原分布最广的土壤为寒冻钙土(高山草原土),其有机质含量 1%~2%,土体干燥,石灰反应强烈,钙积现象明显(CaCO₃ 含量 5%~15%);其次是高寒半荒漠、荒漠植被下的高山荒漠草原土及寒漠土(高山漠土),其有机质含量不到 1%^[1]。在寒冷干燥的气候背景下,这些土壤具有明显的幼年性和粗骨性,生物与化学风化作用较弱,而物理风化相对较强,因此,土壤矿质养分较为贫乏。加之过度放牧等不合理利用,使土壤营养库的养分难以满足牧草生长的需求。

藏北的土壤侵蚀类型主要有冻融侵蚀、风力侵蚀和水力侵蚀,部分地区存在重力侵蚀^[5]。高寒草地成土环境极不稳定。据统计分析,高寒草甸地区一年当中,绝大多数时间处于冻融交替之中。草地中有机质和土粒等物质胀缩不一,常引起草皮层与下面土层的断裂,在融冻时发生滑塌现象^[6],极易破坏草毡表层的完整性。藏北地区是全国大风日数最多的地区之一,大风加剧土壤水分蒸发,使墒情锐减,从而加剧了干旱。尤其是干旱、半干旱地区,地表物质疏松,土壤团粒结构及有机质含量低,牧草稀疏,植被覆盖率低,大风常吹蚀表土,导致风沙,引起土壤沙化并搬移沙石,造成严重的风蚀现象,最终导致土壤退化、沙化^[7]。此外,草皮层经冻融剥离后,水土流失现象严重,加上冬春季的大风,风蚀作用使秃斑裸地扩大和连接,最终使草地变为“黑土滩”^[6,8]。

2.1.3 气候变化 随着全球气候的变暖及青藏高原的不断抬升,藏北地区近几十年来气温也呈上升趋势,降水量则呈减少趋势,同时蒸发量增加,因此造成气候干旱日趋严重,导致植被恢复与重建难度加大。此外,据报道,高寒草地还存在着周期性自然退化的特点,即在主要非生命因子——降水量和气温低频振荡源的策动下,高寒草地上净生产力存在一个 3~4 a 的平均周期^[9];嵩草草甸草毡表层的发生、变化与表土层的草土比密切相关,草毡层的形成与破坏也存在一个准周期性的波动,周期为 14~17 a,最多 30 a^[10]。根据这些已有研究成果可以推测,在其它更长的时间尺度下,高寒草甸都有其变化特征。高寒草甸生态系统波动的周期性,是人为作用无法大规模改变的^[11]。

2.1.4 鼠、虫害猖獗 鼠类全年都采食牧草,尤其是牧草刚萌发生长时,正是鼠类渡过冬春、身体最需要营养的时期。一些优良牧草(主要是嵩草属植物)一发芽就被鼠啃食,致使优良牧草难以繁衍生长,而使一些毒草繁殖丛生^[4]。草原毛虫是藏北高原高寒牧区的主要害虫之一,主要分布在海拔 3 900~5 000 m 左右的寒冷湿润半湿润地区的草地,对草地的危害性不大。然而,在数量突发年其数量会多得惊人,每 1 m² 可达上千头,也会造成巨大危害。

2.2 人为因素

2.2.1 过度放牧 超载过牧往往是草地退化的基本原因,也是植被恢复的人为障碍因子。牲畜的过度采食和践踏,破坏了地表盖度、土壤结构及土壤养分,导致土壤的退化、沙化。藏北那曲地区 1980 年以来牲畜数量增长迅速,其数量由 1959 年的 2.49×10⁶ 头(只、匹)增至 1995 年的 7.43×10⁶ 头(只、匹),增加了 197.85%^[7]。人为的过牧,造成土壤养分的大量输出,使表土层本来贫乏的有效养分更加短缺,牧草生长受到严重影响。相反,毒杂草则充分利用各种资源,繁衍能力和竞争能力不断加强。同时超载过牧还加剧鼠类的危害。

2.2.2 草畜矛盾 草畜之间存在枯草期供不应求,而青草期供过于求的矛盾,同时季节性草地的不合理分配或牲畜不能按时转场以及牲畜出栏率低,极大地影响了冷季牧草的生长。这不仅降低了草地的生产力,而且造成大部分牲畜的掉膘。

2.2.3 其它活动的影响 在草原上进行冬虫夏草等药材资源的挖掘;用珍贵的草毡层作“土墙”;开矿、修路和采金、取沙等活动,使不少草场失去了保护层,加之高原风速大,极大地加速了草地的退化^[13]。

此外,藏北高寒草地系统的开放程度低,物质能量与外界交流差,资源开发技术低,也影响草地的植

被恢复;矿物能源较少或尚未开发出来,太阳能虽然丰富但目前仍无经济实力而加以利用;牧民甚至城镇居民均主要以牛、羊粪作为生活燃料,大量的牛、羊粪被焚烧,土壤养分得不到补充,日益瘠薄^[14]。

3 植被恢复的对策

3.1 基本途径

要有效地进行植被恢复与重建,必须立足现状,充分、有效、合理地利用自然资源,同时增加物质投入^[15]。植被恢复通常有3种途径:第1种是自然恢复,需要的时间较长,恢复过程中可能还会进一步退化;第2种是在人类的帮助下,恢复到初始状态,如果成功,就成为真正的恢复(restoration);如果不完全成功可能恢复到某一阶段,叫重建(rehabilitation);第3种是按照人们的愿望通过建立人工植被,替代原生植被方向的演替(replacement)。这种选择可能导致植被结构简单化,物种单一,但有更高的生产力,如在退化草地上建立人工草地^[2]。

3.2 恢复措施

3.2.1 草原基本建设 由于自然和人为因素的影响,高寒草地的退化可能会加重。因此必须加强草原基本建设,如草地围栏、草地改良和水利建设等,防止草地进一步退化。

3.2.2 土壤培育 高寒草地土壤养分极其匮乏,必须采用培育措施才能保证营养物质的良性循环。具体措施有施肥、灌溉和划破草皮等。施肥是提高牧草产量,增进植被多样性、改善牧草营养物质组成的重要措施。对草地实施灌溉,尤其是缺水草地,会收到明显的效益。在青藏高原,一般牧草产量可提高2~3倍,局部地区高达8倍。灌溉不仅使产草量大幅增加,且可食牧草显著增加。另一方面,由于土壤通透性变差,氧气不足,不仅阻碍了植物生长,使土壤有机质中的养分难以释放,还促使嫌气性细菌将磷、硫、铁等还原成植物不能利用的还原性物质,并对植物产生毒害作用。划破草皮则可以促使草地植被健康生长。

3.2.3 人工草地建立 人工或半人工草地的建立,可以缓解对天然草地(特别是冬春草场)的压力,协调草地利用在时间和空间上的不平衡。它不仅可以提高光能利用率和物质的转化效率,而且可以减少牧草资源的损失和浪费。但人工草地的建立必须考虑具体的自然环境条件和当地的经济、社会和文化发展水平。青藏高原生态环境脆弱,经济发展落后,盲目开辟过多的人工草地可能会造成草地的进一步退化,因此应慎重考虑。

3.2.4 合理利用与保护 对天然草场必须因时、因

地、因草质草量以及管理条件而确定合理利用和保护方式、畜种数量、分布和畜群结构。对正在退化的草地采取封育、施肥、补播、松耙、优化结构群落和灭除杂毒草等人工措施,是帮助草地避免继续退化或及时恢复的有效方法。同时根据草地演替过程的不同阶段,采用综合的方法治理鼠虫危害,使草皮层得到有效的保护。

3.2.5 “南草北调” 为了减轻高寒草地的压力和促进草地畜牧业的发展,可以在拉萨、林芝、山南和日喀则等水热条件较好的地方建立优质高产人工饲草料基地,用以生产干草捆、草粉、草颗粒及裹包青贮草捆等供给藏北地区。

3.2.6 制定和落实必要的政策措施 牧民定居工程的实施和草原承包责任制的落实在很大程度上调动了广大农牧民保护生态环境的积极性;为了更好地保护脆弱的高原生态环境,建议在条件成熟的情况下实施生态移民。

3.2.7 强化商品经济意识 盲目追求载畜量,惜杀惜售思想严重,只能使畜牧业发展受阻。在自然条件独特的青藏高原上,为了保持较高的生产率,必须强化商品经济意识。尤其是青藏铁路开通后,各行各业将会得到很大的发展。通过各业的互补作用,高原牧区生产的机械化程度和技术含量不断提高,草地总体生产力提高,牲畜的出栏率和商品率提高,也使冬春草场的压力得到缓解,整个草地系统与外界的物质、能量和信息交流加强,草地系统的抗干扰力加强,脆弱性减弱。

3.2.8 加强科学研究 青藏高原是“中华水塔”、“江河之源”和“生态调节之源”,还拥有极其丰富的野生动植物资源。因此,维护和建设好高寒草地这一重要的生态环境,不但对改善农牧民的生产、生活和生存条件起着直接的作用,而且对国内乃至全球的生态将产生积极的影响。

[参 考 文 献]

- [1] 李明森. 藏北高原草地资源合理利用[J]. 自然资源学报, 2000, 15(4): 335—339.
- [2] 包维楷, 陈庆恒. 退化山地植被恢复和重建的基本理论和方法[J]. 长江流域资源与环境, 1998, 7(4): 370—376.
- [3] 周瑞莲, 赵哈林. 高寒山区人工草地退化的生理生态学机理[J]. 中国草地, 1997(4): 5—10.
- [4] 杨梅学, 姚檀栋, 王绍令, 等. 藏北高原土壤的温湿特征[J]. 地理研究, 1999, 18(39): 312—317.
- [5] 廖纯艳, 左长清, 李凤. 西藏水土保持考察报告[J]. 中国水土保持, 2002(1): 10—16.

- [6] 李希来,等. 青海黑土滩草地成因及治理途径[J]. 中国草地,1995(4):11—15.
- [7] 张建平,刘淑珍,周麟,等. 西藏那曲地区主要草地土壤退化分析[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报,1998,4(6):6—11.
- [8] 郑远昌,等. 青藏高原东北部草场荒漠化问题初探[C]. 青藏高原与全球变化研讨会论文集. 北京:气象出版社,1995. 135—140.
- [9] 周立,等. 高寒草甸生态系统非线性振荡行为周期性的研究(1—3) [M]. 高寒草甸生态系统—4. 北京:科学出版社,1995. 219—262.
- [10] 鲍新奎,等. 草毡表层的形成环境和发生机理[J]. 土壤学报,1995,32 增刊(1):45—52.
- [11] 王秀红,郑度. 青藏高原高寒草甸资源的可持续利用[J]. 资源科学,1999,21(6):38—42.
- [12] 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 青藏高原[M]. 北京:科学出版社,1992.
- [13] 周兴民,等. 青藏高原退化草地的现状、调控策略和可持续发展[M]. 高寒草甸生态系统—4. 北京:科学出版社,1995. 263—268.
- [14] 黄文秀. 青海省草地资源开发与可持续发展[C]. 青海资源环境与发展研讨会论文集. 北京:气象出版社,1996. 106—109.
- [15] 王改玲,白中科. 安太堡露天煤矿排土场植被恢复的主要限制因子及对策[J]. 水土保持研究,2002,9(1):38—40.

(上接第 12 页)

在草地生态系统土壤中增施有机及化学肥料,提高土壤营养元素含量,促进草地生态系统各分室之间营养元素循环的通量与草被对营养元素的吸收利用效率,尤其是厩肥及农家肥使用,能改善土壤物理结构,且分解慢,肥力持久,也避免了营养元素的流失。

根据当地生态环境特点,做好草种的选育,培育出适合当地特点的草种进行推广种植,尤其是山区土层较薄,土壤肥力低,酸性较强,更应选育抗逆性强、耐瘠薄、耐酸性、生物量高的优良草种,如豆科植物圆叶决明,羽叶决明、禾本科植物百喜草等草种^[9,10],能有效地提高丘陵山地草地生态系统生物量和地面覆盖度,从而促进水土保持生态系统建设。

[参 考 文 献]

- [1] 郭继勋,祝适成. 羊草草甸枯枝落叶的分解、积累与营养物质含量动态[J]. 植物生态学与地植物学学报,1998,12(3).
- [2] 严祖生. 土壤肥力研究方法[M]. 北京:农业出版社,1998. 287—290.
- [3] 黄炎和,卢程隆. 闽南侵蚀劣地土壤肥力特征及其培肥措施[J]. 水土保持通报,1993,13(2):1—4.
- [4] 周鸣铮. 土壤肥力学概论[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1985. 230—241.
- [5] 赵微平. 土壤和农作物养分的测定及施肥(修订本) [M]. 北京:化学工业出版社,1983. 36.
- [6] 谌小勇,潘维铸. 杉木人工林生态系统中氮素的动态特征[J]. 生态学报,1998,9(2).
- [7] 陈建,钟章成. 芒萁群落中营养元素循环特点[J]. 生态学报,1991,11(4).
- [8] 李飞. 红壤丘陵森林生态系统矿质元素循环的计算机模拟[J]. 自然资源学报,1993,8(1).
- [9] 周伏建. 福建省土壤侵蚀与综合治理[J]. 水土保持通报,2000,20(4):58—59.
- [10] 林明添,等. 山地绿肥高产栽培与综合利用[M]. 福州:福建科学技术出版社,1998. 67—252.