

围栏封育对退化草地群落功能群的影响

扎西文毛¹, 赵建中², 严振英², 周华坤³

(1. 青海省治多县草原监理站, 青海治多 815400; 2. 青海省草原总站, 青海西宁 810001; 3. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海西宁 810008)

摘要 研究围栏封育后退化草地群落功能群的变化。在达日县典型的中度退化的嵩草草甸上建立试验样地, 并进行了连续3年的观测。结果显示: 随着封育年限的增加, 群落盖度、多样性及生物量均在增加, 其中禾本科功能群生物量增加最快, 莎草科功能群次之, 豆科功能群增加缓慢, 而杂类草功能群生物量却逐年减少。

关键词 围栏; 封育; 功能群; 退化草地

中图分类号 X173 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2011)14-08650-03

Study on the Functional Groups of Degraded Grassland in Fencing

ZHAXI Wen-mao et al (Grassland supervision station of Zhiduo county Zhiduo Qinghai 815400)

Abstract The functional groups changes of degraded grassland in fencing were studied. The test plots was established in the typical moderate degradation of the *Kobresia* meadow Dari county and observed for 3 years. The results showed that community coverage, diversity and biomass were increasing by the year of fencing increased. The biomass of gramineae functional group was growing the fastest, following was the biomass of cyperaceae functional group, the biomass of leguminosae functional group increased slowly and the biomass of forbs functional group was reduced year by year.

Key words Fence; Enclosure; Functional group; Degraded grassland

草地作为陆地生态系统的主要组成部分和重要的人类生存栖息地, 长期以来由于过度放牧和刈割等人类活动影响, 退化、沙化、盐碱化以及牧草质量、产量和生物量降低等现象较为普遍和严重, 已引起人们的广泛关注和重视^[1-3]。

自20世纪80年代起, 围栏封育已成为当地政府采取的主要草原恢复措施。围栏禁牧措施可以明显改善不同退化程度草地植物群落种类组成、盖度、密度、高度和生物量, 逐步恢复退化了草地群落结构和功能, 是改良退化草地最普遍和有效的措施之一, 在国内外已经得到较为广泛的应用^[4-6]。因此, 国内外学者已就围栏封育对草原群落特征可能产生的影响进行了大量的研究。Alice等^[7]、Yagil等^[8]、Renne等^[9]分别研究了围栏禁牧对南美草原物种结构和生产力、半干旱牧场植物群落和初级生产力、伊利诺斯州放牧草场群落植物演替和物种多样性的影响; Yagil等^[10]还探讨了干旱草原的植物大小和生产力对围栏封育的响应。同时, 我国学者也就围栏封育对我国矮嵩草草甸、内蒙古典型草原和松嫩平原草甸草原群落结构、物种多样性和生物量的影响展开了诸多研究^[11-17], 但围栏封育对各功能群将产生怎样影响? 在持续多年封育后群落中各功能群如何变化? 等诸如此类问题的研究相对较少。为此, 笔者在达日县典型中度退化草地上连续进行了3年围栏封育试验, 旨在进一步探讨封育对各功能群植物的影响机理, 探索出抑制该地区草地退化的科学方法, 为三江源退化草地治理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 研究区地理自然概况 青海省达日县地处青藏高原中部, 系果洛藏族自治州南部, 东部与班玛县和久治县为邻, 南与四川省色达县和石渠县为界, 西部与玛多县相连, 北部与玛沁县和甘德县隔黄河相望, 东西长162 km, 南北宽126 km,

平均海拔4500 m左右, 高寒缺氧, 灾情频繁, 年平均气温-1.3℃, 年平均降水量569 mm, 每年的5月中旬草地才开始返青, 牧草生长期只有120 d左右^[18]。

全县土地总面积148.4万hm², 截止2003年底天然草场面积140.2万hm², 其中可利用草场面积111.7万hm², 占天然草场总面积的79.75%。近年来, 由于草场牲畜超载, 风蚀、干旱、鼠害等自然灾害和人为破坏严重, 草场退化不断加剧, 全县退化草场面积78.2万hm², 占可利用草场面积的70%, 鼠害面积从20世纪70年代的42.0万hm²扩大到现在的64.0万hm², 占可利用草场面积的50.70%, “黑土滩”面积达57.5万hm², 占草场面积的40.99%^[18]。

1.2 研究方法

1.2.1 试验设计。于2004年4月~2006年10月在中度退化的典型嵩草草地上进行样地设置, 围栏大小为100 m×100 m, 围栏外为对照。生物量测定时围栏内外各选择代表性强、植物生长较为均匀的5个1 m²正方形样方, 围栏内样方在围栏四角附近和中央位置, 围栏外样方按等距离法选取, 即从网围栏向外沿直线每隔约10 m设置1个样方。测定样方内各草种的数量、盖度等, 之后按各功能群分种并齐地面剪下带回实验室在75℃烘箱中烘干后称重即为生物量。

1.2.2 功能群划分。根据植物的寿命及经济类群, 将该区草地植物划分成4种功能群: 莎草科功能群、禾本科功能群、豆科功能群和杂类草功能群。

1.2.3 物种多样性指数。Shannon-wiener指数(H) = $-\sum P_i \ln P_i$; $P_i = n_i/N$ 。其中 n_i 为种 i 的个体数, N 为样地总个体数。

2 结果与分析

2.1 围栏封育第1年各功能群生物量变化 试验第1年, 对照中生物量从大到小依次为杂类草、莎草科、豆科、禾本科, 经过1年围栏封育, 上述各功能群生物量均在增加, 但生物量变化趋势与对照一致(图1)。与对照相比, 总生物量增加57.6%, 禾本科、莎草科、豆科、杂类草分别增加了76.1%、

基金项目 973 计划项目(2009CB421102); 国家自然科学基金重点项目(41030105)。

作者简介 扎西文毛(1964-)女, 藏族, 青海治多人, 畜牧(草原)师, 从事草原保护等工作。

收稿日期 2011-02-28

73.4%、50.4%、40.5% ,可以看出 禾本科生物量增加速度最快 ,莎草科次之 ,杂类草生物量增加速度最慢。

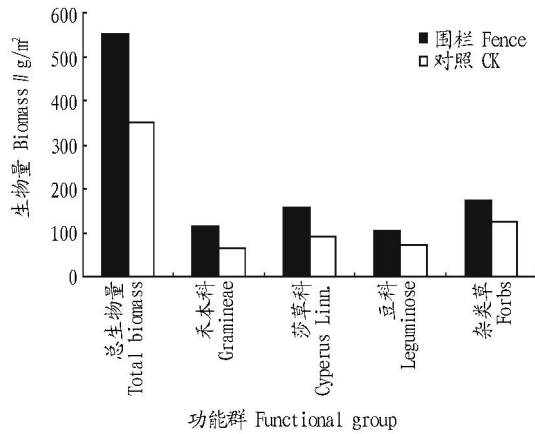


图1 试验第1年各功能群生物量及总生物量变化

Fig.1 Each functional group biomass and variation of the first year

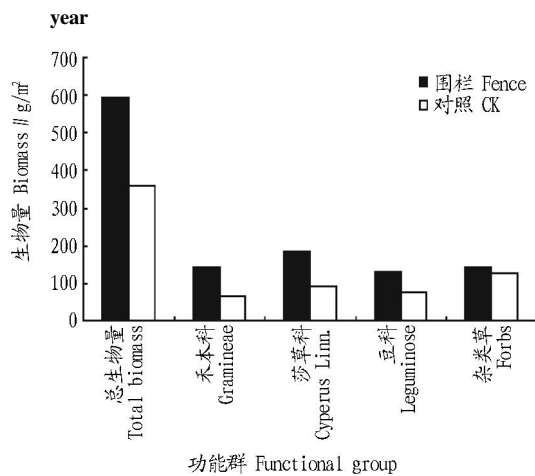


图2 试验第2年各功能群生物量及总生物量变化

Fig.2 Each functional group biomass and variation of the second year

2.2 围栏封育第2年各功能群生物量变化 围栏封育第2年与对照相比 ,各功能群生物量变化趋势较明显 ,即生物量大小顺序发生改变 ,莎草科生物量最大 ,禾本科、杂类草次之 ,豆科生物量最小(图2) ,总生物量、禾本科、莎草科、豆科及杂类草分别增加了 64.9%、112.7%、99.7%、71.7%、10.6%。与围栏封育第1年相比 ,禾本科、莎草科、豆科生物量及总生物量均在增加 ,而杂类草生物量却明显减少 ,总生

物量、禾本科、莎草科、豆科生物量分别增加了 7.3%、22.2%、16.6%、22.2% ,杂类草生物量却减少 20.0%。显然 ,围栏封育第2年 ,禾本科增加速度最快 ,而杂类草开始逐渐减少。

2.3 围栏封育第3年各功能群生物量变化 由图3可知 ,围栏封育第3年禾本科生物量最大为 223 g/m² ,莎草科次之为 200.6 g/m² ,杂类草生物量最小为 102.4 g/m² ;与对照相比 ,禾本科、莎草科、豆科、生物量及总生物量分别增加 216.7%、120.9%、59.5%、77.7% ,而杂类草生物量减少 19.4%。与围栏封育第2年相比 ,禾本科、莎草科生物量及总生物量分别增加 37.1%、26.5%、9.4% ,而豆科和杂类草生物量却分别减少 5.6%和 26.7%。与围栏封育第1年相比 ,禾本科、莎草科、豆科、生物量及总生物量分别增加 67.5%、47.4%、15.3%、17.4% ,而杂类草生物量却减少 41.3%。显然 ,在各功能群中禾本科功能群生物量增加最快 ,杂类草功能群生物量减少最快。

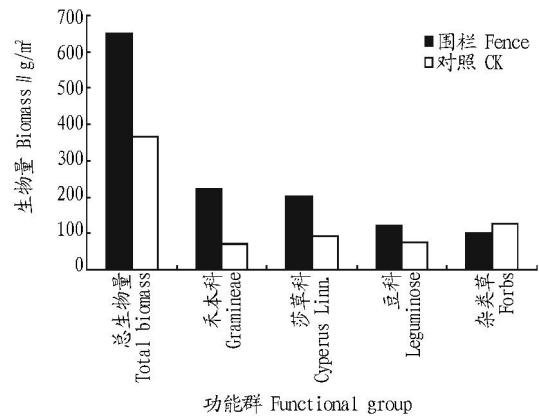


图3 试验第3年各功能群生物量及生物总量变化

Fig.3 Each functional group biomass and variation of the third year

2.4 群落特征参数变化 由表1可知 围栏封育后群落盖度逐年增加。与对照相比 ,封育第1、2、3年群落盖度分别增加了 11.1%、18.1%、51.0% ,封育第2年比第1年群落盖度增加了 11.0% ,封育第3年比第1、2年分别增加了 40.5%、36.0%。围栏封育后群落多样性指数和物种数也逐年增加(表1) ,与对照相比 ,封育第1、2、3年物种数分别增加了 28.6%、42.9%、71.4% ,封育第2年比第1年物种数增加了 11.1% ,封育第3年比第1、2年分别增加了 33.3%、20.0%。表明围栏封育后群落结构明显改善 ,生物多样性也逐渐增加。

表1 群落特征参数变化比较

Table 1 Comparison of community character parameter variation

时间 Time	盖度//% Coverage		多样性指数 Index of diversity		物种数 Number of species	
	围栏 Fence	对照 CK	围栏 Fence	对照 CK	围栏 Fence	对照 CK
第1年 First year	50.0	45.0	1.632	1.043	18	14
第2年 Second year	55.5	47.0	2.016	1.032	20	14
第3年 Third year	72.5	48.0	2.371	1.046	24	14

3 讨论

研究中选取的样地具有同一区域相同地理因子 ,且在围栏前其草地生产能力及群落结构较为均一。控制能够导致群落结构产生分异的自然条件后 ,围栏封育的时间差异就成为形成现今群落结构差异的重要原因之一。崔国盈等^[19]研

究认为 ,草地围栏内外体现草地主要恢复效果的植物群落的种类组成、盖度、密度和产量 ,始终处于动态变化的过程 ,但植物群落的组成成分没有发生变化 ,群落的基本成分如优势种和主要伴生种在群落中的序位 ,基本保持着群落原有的状态。而笔者的研究结果则显示 ,随着封育年限的增加 ,群落

的盖度、多样性均在增加;而且各功能群的动态变化比较明显,即随着封育年限的增加禾本科功能群明显增加,莎草科功能群次之,豆科功能群植物增加缓慢,杂类草功能群却逐年减少。宝音陶格涛等^[20]对退化羊草草原、围栏封育多样性动态进行了研究,指出单独看前12年的多样性变化是略有下降,但单独看后12年的多样性变化是略有升高,总体看来保持稳定,表明生物多样性等的变化是一个长期动态变化过程,总趋势趋于稳定。

研究结果显示,从围栏封育第1年开始,禾本科功能群、莎草科功能群的生物量逐年升高,这与周国英等的研究结果一致,即围栏封育可明显提高牧草的地上生物量,有利于禾本科和莎草科植物生物量的增加。周国英等的研究表明,围栏外由于不断受放牧干扰,围栏外杂类草生物量的比例大于围栏内;而笔者的研究结果则显示,围栏封育第1、2年围栏内的杂类草等均高于围栏外,围栏封育第3年围栏内杂类草的生物量才开始小于围栏外,这种现象可能是由于草原类型的复杂性以及围封时间、放牧强度等的差异引起的^[22-24]。然而,随着封育年限的增加,各功能群生物量的增加速度明显不同,禾本科功能群增加速度最高,莎草科功能群次之,豆科功能群增加缓慢,杂类草功能群却逐年减少;表明随着封育年限的增加,群落中杂类草功能群占优势的地位将会被禾本科功能群植物取代,莎草科功能群次之,豆科功能群和杂类草功能群植物由于对光、水等资源的竞争能力降低将会受到抑制,部分杂类草植物有可能由于不适应竞争小环境而被淘汰。

综上所述,在中度退化的矮嵩草草地上,围栏封育前3年将会提高群落盖度、多样性、生物量等,其中禾本科功能群增加最快,莎草科功能群次之,豆科功能群增加缓慢,而杂类草功能群却逐年减少。表明前期围栏封育有利于草地的正向演替,将会提高草地生产力。

参考文献

- [1] 龙瑞军,董世魁,胡自治.西部草地退化的原因分析与生态恢复措施探讨[J].草原与草坪,2005(6):3-7.
- [2] 包文忠,山微,杨晓东,等.我国北方草地资源面临的生态危机及对策[J].中国草地,1998(2):68-71.
- [3] 王宗礼.中国草原生态保护战略思考[J].中国草地,2005,27(4):1-9.
- [4] 杨刚,杨智明,王思成,等.盐池四墩子试区草原围栏封育效果调研[J].宁夏农学院学报,2003,24(1):22-24.
- [5] 王小利,干友民,张力,等.围栏内禁牧与轻牧对高寒草原群落的影响[J].甘肃农业大学学报,2005,40(3):368-375.
- [6] 周华坤,周立,赵新全,等.围栏封育对轻牧与重牧金露梅灌丛的影响[J].草地学报,2004,12(2):140-144.
- [7] ALICE A, MARTIN O, ELSA L, et al. Effect of grazing on community struc-

ture and productivity of a Uruguayan grassland[J]. Plant Ecology, 2005, 179: 83-91.

- [8] YAGIL O, AVI P, JAIME K. Grazing effect on diversity of annual plant communities in a semi-arid rangeland: Interactions with small-scale spatial and temporal variation in primary productivity[J]. Journal of Ecology, 2002, 90: 936-946.
- [9] RENNE I J, TRACY B F. Disturbance persistence in managed grasslands: Shifts in above ground community structure and the weed seed bank[J]. Plant Ecology, 2007, 190: 71-80.
- [10] YAGIL O, AVI P, JAIME K. Site productivity and plant size explain the response of annual species to grazing exclusion in a Mediterranean semi-arid rangeland[J]. Journal of Ecology, 2004, 92: 297-309.
- [11] 周兴民,张松林.矮嵩草草甸在封育条件下群落结构和生物量变化的初步观察[J].高原生物学,1986(5):1-6.
- [12] 韩大勇,杨允菲,李建东.1981-2005年松嫩平原羊草草地植被生态对比分析[J].草业学报,2007,16(3):9-14.
- [13] 王伟,刘钟龄,郝敦元,等.内蒙古草原退化群落恢复演替的研究I.退化草原的基本特征与恢复演替动力[J].植物生态学报,1996,20(5):449-459.
- [14] 韩天虎,赵忠,王安禄,等.青藏高原边缘异茅草地群落组成及生产力研究[J].草业学报,2007,16(6):62-66.
- [15] 陈全功.江河源区草地退化与生态环境的综合治理[J].草业学报,2007,16(1):10-15.
- [16] 周志宇,付华,陈亚明.阿拉善荒漠草地恢复演替过程中物种多样性与生产力的变化[J].草业学报,2003,12(1):34-40.
- [17] 宝音陶格涛,陈敏.退化草原封育改良过程中植物多样性的变化研究[J].内蒙古大学学报,1997,28(1):87-91.
- [18] 才旺.对达日县退牧还草中几个难点问题的分析[J].青海统计,2004(8):20-22.
- [19] 崔国盈,刘长娥,安沙舟.天山北坡山地草原围栏封育效果研究[J].草原与草坪,2008(5):51-54.
- [20] 宝音陶格涛,刘海松,等.退化羊草草原围栏封育多样性动态研究[J].中国草地学报,2009,31(5):37-41.
- [21] 周国英,陈桂琛,赵以莲,等.施肥和围栏封育对青海湖地区高寒草原影响的比较研究II.地上生物量季节动态[J].草业科学,2005,22(1):59-63.
- [22] RACHEL A M, JOSE M F. Effects of sheep exclusion on the soil seed bank and annual vegetation in chenopod shrub lands of South Australia[J]. Journal of Arid Environment, 1999, 42: 117-128.
- [23] GABRIELI W, OLIVA ANDRES C, et al. Stable states in relation to grazing in Patagonia: A 10-year experimental trial[J]. Journal of Arid Environment, 1998, 40: 113-131.
- [24] 张继义,赵哈林,张铜会,等.科尔沁沙地植被恢复系列上群落演替与物种多样性的恢复动态[J].植物生态学报,2004,28(1):86-92.
- [25] 包宗武.内蒙古赤峰市草原封育禁牧的措施及效果[J].畜牧与饲料科学,2008,29(1):84.
- [26] ZHANG J B, LI X L, WAN L Q, et al. Study on the degradation trend of ryegrass-white clover artificial grassland[J]. Agricultural Science & Technology, 2009, 10(1):26-28, 88.
- [27] 马锋茂,史彦俊,陈昕.盐池干旱风沙区退化草地禁牧的效果研究[J].畜牧与饲料科学,2008,29(4):53-54.
- [28] NA R S, GE G T, Delegerma. Preliminary study on the near-ground spectral characteristic of the degraded meadow grassland[J]. Agricultural Science & Technology, 2009, 10(6):164-167.
- [29] 李文.青海湖以北地区草原退化的主要原因及其治理措施[J].畜牧与饲料科学,2006,27(1):60-61.

[J]. 动物医学进展, 2009, 30(8): 29-33.

(上接第8618页)

参考文献

- [1] SAIF Y M. 禽病学[M]. 11版. 苏敬良,高福,索勋,译.北京:中国农业出版社,2005.
- [2] B·W·卡尔尼克. 禽病学[M]. 10版. 高福,苏敬良,译.北京:中国农业出版社,1996.
- [3] 姜北宇,刘月焕,景小冬,等.禽用疫苗病毒浓缩技术的研究[J].华北农学报,2007,22(5):165-171.
- [4] 中华人民共和国农业部. 中华人民共和国兽药典(2005年版)[S].北京:中国农业出版社,2006.
- [5] 姜北宇,章振华,李林,等.禽流感H9N2亚型流行毒株交叉免疫保护试验

[J]. 内蒙古农业科技, 2007(6): 73-75.

- [7] 符芳,姜北宇,张莉,等.鸡新城疫病毒 La Sota 株 F 基因克隆及原核表达[J]. 华北农学报, 2006, 21(3): 117-120.
- [8] 曲新泽,袁小远,王友令,等.传染性支气管炎病毒 S1 基因的遗传多样性[J]. 华北农学报, 2010, 25(5): 61-67.
- [9] 邹立宏,翟含流,武现军,等.鸡肾型传染性支气管炎病毒的分离鉴定[J]. 华北农学报, 2010, 25(8): 263-265.