

人工封育草场管理研究 ——以宁夏盐池县为例

刘 刚,张克斌,李 瑞,乔 锋,杨俊杰

(北京林业大学水土保持学院,北京 100083)

摘 要:通过对盐池县封育多年和自 2002 封育草场连续 3 年的植被调查,通过计算其生物多样性指数,结果表明:连续封育多年的草场多样性指数逐年降低,自 2002 年封育草场的多样性指数在逐年增加,并且自 2002 封育草场在其生物量和盖度方面大于封育多年的,进一步分析了其中的原因,提出草场管理应该加以调整,不应单一封育管理,应该采用多元化管理方式,提高草场利用率。

关键词:封育;草场管理;结皮;盐池

中图分类号:S157

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)02-0252-03

Studies on the Management of the Enclosed Pasture ——Taking Yanchi County of Ningxia as an Example

LIU Gang,ZHANG Ke-bin,LI Rui,QIAO Feng,YANG Jun-jie

(College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Investigating the enclosed pasture vegetation of long-time enclosed and enclosed since 2002 for 3 years, computing the biodiversity index value, the result indicates that the index value of long-time enclosed is getting lower, enclosed since 2002 is getting higher, and vegetation biomass, coverage and soil moisture content in the pasture enclosed since 2002 is greater than the long-time enclosed pasture, analyzing the reasons. It is considered that the management of the pasture should be adjusted, not just enclosed, but using properly.

Key words: enclosed; pasture management; crust; Yanchi county

人工封育是恢复退化草场的手段之一。通过禁牧封育,可有效遏制草原的退化沙化,为各种牧草创造休养生息的条件,促使草原植被较快恢复,实现草原资源的永续利用和自然生态系统的良性循环。

自 1990 年国家实施防沙治沙工程以来,盐池县作为重点治理试验示范区,于 1991 年在该县柳杨堡一带建立了荒漠化土地综合整治试验示范区,对退化草场进行了以人工封育为主的治理,效果显著。但在面上,近年来,由于人类经济活动加剧,一味的追求经济利益,过度的放牧,使得草场严重退化,地表裸露,沙尘天气频发,生态环境进一步恶化,严重威胁到区域生态环境。2001 年以来,国家实施退耕还林工程,盐池县于 2002 年底开始在全县范围内禁牧,对所有的草场实施了封育。本文结合国家荒漠化定位监测项目及退耕还林监测项目,以我国北方农牧交错带沙质荒漠化强烈发展的地区宁夏盐池县为例,对封育多年和自 2002 年开始封育的草场进行研究。

1 研究区概况

盐池县位于宁夏回族自治区东部,地理坐标为:北纬 $37^{\circ}04' \sim 38^{\circ}10'$,东经 $106^{\circ}30' \sim 107^{\circ}41'$ 之间。东西宽近 100 km,总面积 6 758.56 km²,县城距银川 120 km。盐池县北与毛乌素沙漠相连,南靠黄土高原,在地理位置上属于一个典型的过渡地带。即:自南向北地形上是从黄土高原向鄂尔多斯台地(沙地)过渡地带,在气候上是从半干旱区向干旱区的过渡地带,在植被上是从干草原向荒漠的过渡地带,在资源利用上是从农区向牧区过渡地带。这种地理上的过渡性造成了本县自然条件资源的多样性和脆弱性特点。

盐池县主要为剥蚀的准平原地形,全县地势南高北低,海拔高度在 1 295 ~ 1 951 m 之间,南北明显地分为黄土丘陵和鄂尔多斯缓坡丘陵两大地貌单元。该县属于典型中温带大陆性气候,年均气温 8.1,极端最高均温为 34.9,极端最低温为 - 24.2,年均无霜期为 165 d,年降水仅 250 ~ 350 mm,从南向北,从东南向西北递减。土壤类型以灰钙土

* 收稿日期:2006-05-10

基金项目:国家林业局项目(盐池荒漠化定位监测 660550);国家科技攻关项目:沙区大范围植被快速恢复技术研究资助(2005BA517A04)

作者简介:刘 刚(1982-),男,山西临汾人,硕士,主要研究方向:荒漠化防治与监测;责任作者:张克斌。

为主,其次是黑垆土和风沙土,此外有黄土,少量的盐土、白浆土等。盐池县植被在区系上属于亚欧草原区亚洲中部亚区,中国中部草原区的过渡带。植被类型有灌丛、草原、草甸、沙地植被和荒漠植被。其中灌丛、草原、沙地植被数量较大,分布也广。盐池县内没有天然森林,只有少量人工乔木林和大面积灌木林,其中包括北沙柳灌丛(*Salix psammophilia*),小叶锦鸡儿灌丛(*Caragana microphylla*)。草原分干草原和荒漠草原,典型草原包括大针茅(*Stipa grandis*)、长芒草(*Stipa bungeana*)、冰草(*Agropyroncrisatum*)、百里香(*Thymus serphyllum var. mongolicus*)等类型,群落中常见植物种类以旱生和中旱生类型为主。荒漠植被包括川青锦鸡儿(*Caragana tibetica*),猫头刺(*Oxytropis aciphylla*)西伯利亚白刺(*Nitraria sibirica*)和盐爪爪(*Kalidiu foliatum*)。

2 研究方法

2.1 样方布设

根据盐池县人工封育情况,选取封育多年草场和自 2002 年封育草场,在选定草场设置固定样地,并在固定样地范围内随机布设 1 m ×1 m 的样方,并做 4~5 个重复,进行样方调查。

2.2 调查时间

于 2003 年、2004 年和 2005 年,每年在植被生长旺盛的季节(7 月中旬至 8 月初),对盐池县封育草场进行植被调查。

2.3 调查内容

样方调查内容包括:样方内每种植物盖度及样方总盖度,每种植物的高度、生物量,统计每种植物的总株数,并在样地范围内进行环刀取土。

2.4 生物多样性评价方法

采用 a 多样性测度评价生物多样性。一般来说,将反映群落中物种丰富度和个体在各物种中分布均匀程度的指标称为 a-多样性。本文采用最常用的 Shannon - Wiener 多样性指数(SW)、Simpson 多样性指数(SP)进行 a-多样性测度,其计算公式为:

(1) Shannon - Wiener 多样性指数^[1~6]:

$$SW = 3.3219(\lg N - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^s n_i \lg n_i)$$

(2) Simpson 多样性指数^[4~6]:

$$SP = N(N - 1) / \sum_{i=1}^s ni(ni - 1)$$

(3)群落均匀度指数 (community evenness)^[4~6]:是指取样样地中各个种的多度和均匀度,是作为群落多样性直属的辅助指标来反映群落结构特征的一个指标。一般情况下,稳定的群落均匀度较高:

$$Js = [(s - 1) / (s + 1)] / \sum_{i=1}^s ni(ni - 1)$$

(4) 丰富度指数 (R)^[6]:

$$R = S / N^{1/2} \quad (\text{Menhinick, 1964})$$

(1)~(4)式中: N ——总体个数, s ——物种数, ni = 第 i 个种的个体数

$$= N \text{ 被 } S \text{ 整除以外的余数}; = (N - b) / s;$$

3 调查结果

3.1 植被盖度及生物量变化

调查表明,经过几年封育,草场植被状况得到明显改善,植被盖度和生物量不同程度得到提高,但对于多年一直封育

的草场,它的状况却与之相反,植被盖度和生物量在逐渐下降,自 2002 年封育的草场植被生长明显好于封育多年的。从表(1)可以看出,通过 2003~2005 年这 3 年,自 2002 年封育的草场与封育多年的草场的对比,它的植被盖度都分别大于封育多年的,分别多 21.3%、4.2%和 79.2%。生物量和盖度一样也是分别多 40.4%、6.7%和 71.7%。

3.2 生物多样性的变化

采用 多样性测度评价方法,从表 2 中可以看出,通过 3 年的观测对比,封育多年的草场,各种 多样性指数都在逐渐降低,尤其以 SP 指数变化最大,2003 年为 8.169 3, 2005 年仅为 2.513 9,减少了近 5.6。自 2002 年封育的草场各个 多样性指数与封育多年的相反,都在逐年增加,这说明封育是一种很好的恢复草场植被的手段。

表 1 植被特征变化

年份	植被覆盖度/ %		植被生物量/ (kg · hm ⁻²)	
	封育多年	自 2002 年封育	封育多年	自 2002 年封育
2003 年	63.25	76.75	7365.0	8715.0
2004 年	60	62.5	4890.0	5220.0
2005 年	30	53.75	2338.5	4012.5

表 2 - 多样性指数的变化

年份	SP		SW		JS		丰富度 R	
	封育多年	自 2002 年封育	封育多年	自 2002 年封育	封育多年	自 2002 年封育	封育多年	自 2002 年封育
2003	8.1693	1.4770	3.3094	1.1735	0.4275	0.1547	0.9358	0.6445
2004	3.3631	1.8331	2.1546	1.1973	0.3603	0.2402	0.6667	0.3961
2005	2.5139	2.2532	1.7519	1.5854	0.1115	0.2502	0.6228	0.4851

4 结果分析

4.1 水份对草场植被生物量和盖度的影响

从 2003 年起,所有封育草场的生物量和覆盖度有所降低,是因为 2004 和 2005 是大旱年,特别是 2005 年,降雨量仅为 194.7 mm,仅为多年平均降雨量的 67.7%,水份对于植被的生长来说至关重要,干旱严重影响了植被的萌发和生长,使得封育草场的生物量减少。从图 1 和图 2 中可以明显的看到,植被覆盖度和生物量与年降雨量的变化趋势是一样的。干旱是影响草场产量降低的主要原因之一。

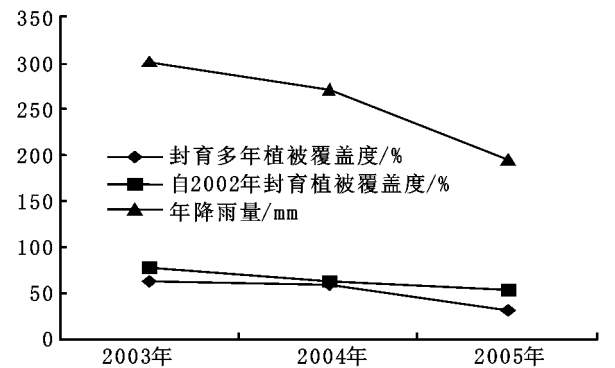


图 1 植被覆盖度与年降雨量的关系

从表 3 可以看出,自 2002 年封育的草场土壤含水量,除 2003 年含水量比封育多年的小以外,封育两年和三年的土壤各个层次的含水量都大于封育多年的。因此自 2002 年封育的植被生长比封育多年生长的好,生物量和覆盖度都高于封育多年的。

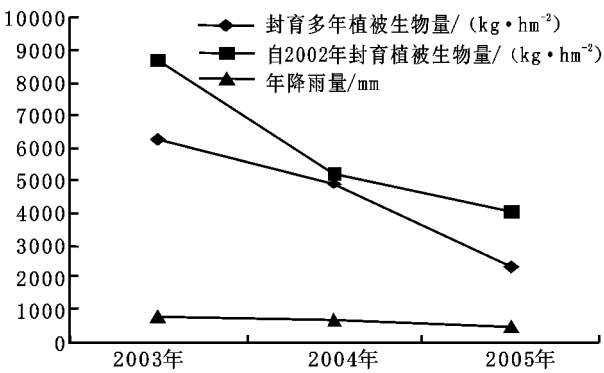


图 2 植被生物量与降雨量的关系
表 3 土壤水份变化

	土壤层次 /cm	土壤含水量/%		
		2003 年	2004 年	2005 年
封育多年	0~10	3.53	1.16	0.54
	10~20	4.39	2.05	0.69
	20~30	4.8	1.96	1.11
自 2002 年封育	0~10	1.93	2.76	0.63
	20~30	2.63	2.38	0.96
	20~30	2.07	2.01	1.34

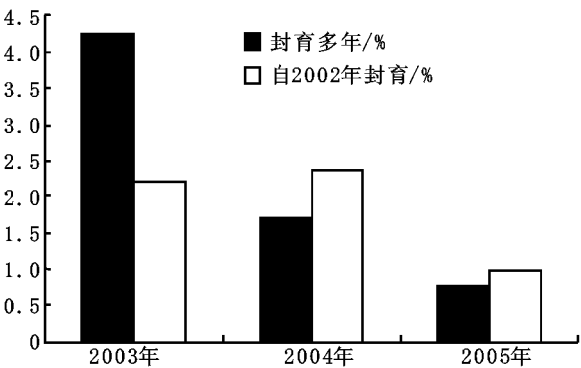


图 3 不同封育年限草场土壤含水量变化

4.2 封育年限对草场植被的影响

草场封育后,避免了牲畜对草场的践踏和啃食,使植被得以有休养生息的机会,土壤表层保存了植被的枯枝落叶,

参考文献:

[1] 彭少麟,周厚诚,陈天杏,等. 广东森林群落的组成结构数量特征[J]. 植物生态学与地植物学报, 1989, 13(1): 10 - 17.

[2] 彭少麟,方炜,任海,等. 鼎湖山厚壳桂群落演替过程的组成和结构动态[J]. 植物生态学报, 1998, 22(3): 245 - 249.

[3] 曹成有,寇振武,蒋德明,等. 科尔沁沙地丘间地植被演变的研究[J]. 植物生态学报, 2000, 24(3): 262 - 267.

[4] 曹成有,蒋德明,阿拉木萨,等. 科尔沁沙地沙漠化过程中植被退化的研究[J]. 应用生态学报, 2001, 12 (suppl): 25 - 29.

[5] 曹成有,南寅镐,骆永明,等. 科尔沁沙地典型沙质草甸植被退化特征的研究[J]. 应用生态学报, 2001, 12 (suppl): 21 - 24.

[6] 曹成有. 科尔沁沙地退化生态系统植被恢复与重建机制的研究[D]. 北京: 中国科学院沈阳应用生态研究所, 2002. 58 - 61.

[7] 孙保平. 荒漠化防治工程学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000. 93 - 95.

[8] 李博. 生态学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001. 143.

[9] 白玉刚. 对天然草原围栏效益的研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2004, (8): 58 - 59.

[10] 李兴淳. 人工草地放牧技术[J]. 中国牧业通讯, 2004, 15: 55 - 56.

随着封育年限的增加,地表形成了厚厚的腐殖质层,土壤肥力增加,并在土壤表面形成结皮,结皮中产生大量水稳性土壤团聚体,有机质增加,土壤的吸湿性、可塑性明显提高,这在很大程度上改善了土壤的结构,使土壤的持水性提高,并且结皮减少水份的蒸发,这在封育初期利于植被的生长。在草场封育后,草场内植被覆盖度逐渐增大。而越是植丛下面,结皮越厚。^[7]但是结皮太厚了反而不利于水份的入渗,土壤有效水含量低,植被得不到充足的水份,影响植被的生长。而刚封育的草场,封育年限短,地表形成的结皮还很少、不完整、很薄,水份入渗容易,植被得到充足的水份,这也是自 2002 年封育草场土壤含水量大于封育多年的一个原因。尤其是大旱年,这种现象更为明显。特别是 2005 年为大旱年,自 2002 年封育后,有封育三年时间的草场,土壤含水量各个层次多于封育多年的草场。

从表 2 中可以看出,封育多年的草场,随着封育年限的增加,各个生物多样性指数都在逐年降低,生物多样性减少,生物群落逐渐不稳定,同样是大旱年,封育多年的草场比自 2002 年封育的草场受干旱影响的大。封育年限的长短对植被生长影响很大,年限长了反而不利于植被生长。

5 结论建议

5.1 结 论

(1) 通过连续 3 年的调查,自 2002 年封育草场的生物量和植被覆盖度都不同程度的提高,生物多样性也发生明显变化,各种 a 多样性指数都在逐年增加,这说明封育对于退化草场来说是一种很好的恢复手段。

(2) 持续封育多年的草场,植被覆盖度、生物量和生物多样性指数都在逐年降低,出现退化的现象,且都小于自 2002 年开始封育的草场。封育有利于植被恢复,但连续多年持续封育反而不利于植被生长。因此草场管理不能长期实行单一的封育,封育一定年限后,应该加以利用,多元化管理,这样群落生长不但不会出现退化,而且不会造成资源的浪费,可以创造一定的经济效益,实现双赢。

5.2 建 议

盐池县于 2002 年 11 月全县禁牧,对所有草场进行封育,这有利于植被恢复,但从生态学角度,建议当地政府调整封育草场的管理模式,不是单一的封育管理,而是多元化的管理,封用相结合。当封育一定的年限后,允许适当放牧或在封育草场实施刈割,但一定是要做到适时、适度,防止草场的退化。