

# 春季休牧对草地植被的影响

朱立博<sup>1,2</sup>, 曾昭海<sup>1</sup>, 赵宝平<sup>1</sup>, 王旭<sup>1</sup>, 胡跃高<sup>1\*</sup>, 海棠<sup>3</sup>

(1. 中国农业大学农学与生物技术学院, 北京 100094; 2. 内蒙古呼伦贝尔市草原监督管理局, 海拉尔 021008;  
3. 内蒙古农业大学生态环境学院, 呼和浩特 010018)

**摘要:** 为及时掌握呼伦贝尔市四旗天然草地春季休牧效果, 2005年8月, 对春季休牧区及其相应连续放牧区草地进行植物地上生物量、高度、盖度植被组成等方面的监测调查。结果表明: 休牧2、3年后草地在生物量、盖度、高度等方面上高于连续放牧的草地; 分别有87.5%、93%和86%的监测点显示春季休牧对植被盖度、高度、地上生物量有正面效应。随着休牧年限增加, 植被优势种呈现一定的变化, 逐渐以贝加尔针茅、羊草、糙隐子草为主, 藜科、菊科植物及杂类草减少, 围栏休牧区植被呈现良性恢复趋势。

**关键词:** 呼伦贝尔草原; 草地生产力; 春季休牧; 放牧制度

中图分类号: S812

文献标识码: A

文章编号: 1007-0435(2008)03-0278-05

## Effect of Spring Rest-Grazing on Steppe Vegetation

ZHU Li-bo<sup>1,2</sup>, ZENG Zhao-hai<sup>1</sup>, ZHAO Bao-ping<sup>1</sup>, WANG Xu<sup>1</sup>, HU Yue-gao<sup>1\*</sup>, HAI Tang<sup>3</sup>

(1. College of Agriculture and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100094, China;

2. Hulunbir Grassland Supervision Bureau, Hailar, Inner Mongolia Autonomous Region 021008, China;

3. College of Ecology and Environmental Sciences, Inner Mongolia Agricultural University,

Huhot, Inner Mongolia Autonomous Region 010018, China)

**Abstract:** Spring rest-grazing is a successful stratagem for the sustainable development of animal husbandry. The rest-grazing in spring was actualized in pasture areas of four banners in Hulunbir from 2003 to 2005. In order to know the effect of spring rest-grazing on steppe vegetation, the plant biomass, height, and coverage, etc. in and outside of the fenced areas were studied in August 2005. The main results show that the biomass, height and coverage degree of vegetation in areas with 2- or 3-year spring rest-grazing were higher than those in continuous grazing areas. The 87.5%, 93%, and 86% of the monitoring plots displayed that spring rest-grazing had positive effect on the vegetation coverage, height, and aboveground biomass, respectively. Along with the years of spring rest-grazing, the steppe vegetation presented a good tendency of restoration with the preponderant species changed to *Stipa baicalensis* Roshev., *Aneurolepidum chinense* (Trin.) Kitag., and *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, while the species in Chenopodiaceae and Compositae families and other mixed grasses decreased.

**Key words:** Hulunbir steppe; Grassland productivity; Spring rest-grazing; Grazing system

放牧是呼伦贝尔市牧区畜牧业生产的重要方式, 但传统的“常年放牧、靠天养畜”已不能适应当前的形势, 其对畜牧业的发展和草地生态环境保护均不利, 这一点已经得到共识<sup>[1-8]</sup>。春季休牧被证明是两者兼顾的一项有效措施<sup>[2, 6, 7]</sup>。随着各地

季节性休牧的实施, 草原植被迅速恢复, 产草量明显增加, 草地退化的势头得以遏制, 其草原畜牧业的生产格局和经营方式发生了历史性的转变<sup>[1]</sup>。本试验探讨呼伦贝尔市放牧草地的春季休牧和连续放牧对草地植被状况的影响, 为当地制定科学的

收稿日期: 2007-11-09; 修回日期: 2008-05-04

作者简介: 朱立博(1964), 女, 辽宁人, 副研究员, 博士研究生, 研究方向为草地生态和农业系统工程, E-mail: zhulibo0470@126.com; \* 通讯作者 Author for correspondence, E-mail: huyuegao@cau.edu.cn

休牧制度, 寻求经营管理草地资源有效途径提供理论依据。

*frigida* Willd.), 糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng)。一般以放牧牛为主。

## 1 材料与方法

### 1.1 样地自然概况

研究区位于呼伦贝尔市西部(N47° 10' ~ 53° 06', E115° 31' ~ 121° 09'), 东起大兴安岭西麓, 西至呼伦湖西岸的低山丘陵。海拔 600~ 800 m, 年均气温- 2. 6~ 0. 4℃, 年均降水量 250~ 380 mm, 年蒸发量 1628 mm, 年无霜期 80~ 130d, ≥0℃年有效积温 1790~ 2820℃。

草地类型为典型干草原, 主要植物种有: 贝加尔针茅(*Stipa baicalensis* Roshev.), 羊草(*Aneurolopidium chinense* (Trin.) Kitag.), 冷蒿(*Artemisia*

### 1.2 研究方法

以牧业为主鄂温克自治旗、陈巴尔虎旗、新左旗、新右旗于 2003 年开始实行春季休牧(每年 3 月 20 日到 6 月 20 日)。2005 年 8 月末, 选取不同休牧年限(3、2 和 1 年)的 18 个样点, 其中 2003 年开始每年春季休牧的样点 11 个, 2004 年开始的 5 个, 2005 年开始的 2 个。测定围栏内外 1 m × 1 m 样方的植被情况, 3 次重复。

用收获法齐地面刈割, 自然风干后称取干重, 计算地上生物量。把有毒的植物(如唐松草 *Thalictrum aquilegif dium* 等)去除后称重, 计算可食风干草产量。盖度测定采用目估法, 高度测定采用自然高度。

表 1 2003- 2005 年春季休牧区与连续放牧区的植被盖度与高度

Table 1 Coverage degree and height of vegetation in spring rest-grazing (in fence) or continuous grazing (outside fence) areas during 2003 to 2005

项目 Item	样地号 Plot no.	盖度 Coverage degree			高度 Height		
		围栏内 In Fence	围栏外 Outside fence	增长百分率 Percentage increase	围栏内 In fence	围栏外 Outside fence	增长百分率 Percentage increase
2003 年各样点 Sampling plots in areas with spring rest-grazing since 2003	1	90	75	20.00	50	30	66.67
	2	65	25	160.00	30	6	400.00
	3	45	35	28.57	36	7	414.29
	4	40	15	166.67	25	14	78.57
	5	45	15	200.00	36	14	157.14
	6	30	18	66.67	28	25	12.00
	7	35	35	0.00	64	16	300.00
	8	50	35	42.86	50	27	85.19
	9	60	55	9.09	22	30	- 26.67
	10	80	70	14.29	50	30	66.67
	11	85	50	70.00	55	20	175.00
2003 年平均 Average 2003		53.8 <sup>a</sup>	36.8 <sup>b</sup>	71.00	40.6 <sup>a</sup>	20.0 <sup>b</sup>	157.00
2004 年各样点 Sampling plots in areas with spring rest-grazing since 2004	12	40	20	100.00	27	12	125.00
	13	40	40	0.00	36	33	9.09
	14	80	70	14.29	50	30	66.67
	15	85	50	70.00	55	20	175.00
	16	80	25	220.00	60	20	200.00
2004 年平均 Average 2004		65.0 <sup>a</sup>	41.0 <sup>b</sup>	81.00	48.0 <sup>a</sup>	20.5 <sup>b</sup>	115.00
2005 年各样点 Sampling plots in areas with spring rest-grazing since 2005	17	5	8	-37.50	15	15	0.00
	18	-	10	-	12	11	9.09
2005 年平均 Average 2005		-	-	-	13.5 <sup>a</sup>	13.0 <sup>a</sup>	4.55

注: 同行 1 对数据不同小写字母间差异显著( $P < 0.05$ ), 下同 Note: Means for each year with different small letters in the same row for a given vegetative index are significantly different at the 0.05 level; same as below

## 2 结果与分析

### 2.1 春季休牧对植被盖度与高度的影响

分别有 87.5% 和 93% 的样点显示休牧对植被盖度和高度有正面效应, 多数休牧 2、3 年的样点围栏内的植被高度和盖度均高于相应围栏外对照, 样地 5 和 16 的盖度分别比对照提高 200% 左右。对照区盖度低于 40% 的 8 个样点, 围栏休牧 2 年后的平均盖度增加 123%, 对照区原始植被盖度为 70% 的区, 其盖度增长量为 16.2%, 表明春季休牧对植被。高度提高量最高(样点 3) 达 33 cm, 增加 4.14 倍。对照高度低于 20 cm 群落, 休牧后高度增加 225%; 对照高度高于 30 cm 群落, 休牧后高度增加为 34.7%, 呈现出退化程度严重的草地休牧后效果更好趋势。2003、2004 年开始每年春季都实施休牧的围栏内外平均盖度、高度间差异显著(表 1,  $P <$

0.05)。围栏休牧当年秋季高度变化不明显。

### 2.2 春季休牧对植被地上生物量的影响

植被地上生物量变化是衡量春季休牧措施的重要指标。本次测定中, 82.4% 的样点显示休牧对植被地上生物量有正面效应(表 2)。在春季休牧 2、3 年的 15 个样点中, 13 个表现出围栏内地上生物量高于围栏外, 最高增长量(样点 10) 为 1876 kg/hm<sup>2</sup>。休牧 2 年以上植被平均盖度、高度均显著高于对照( $P < 0.05$ )。草地退化程度与休牧效果间有一定关联, 对照高度低于 750 kg/hm<sup>2</sup> 的样点, 休牧后地上生物量增加 454.46%; 对照高于 1200 kg/hm<sup>2</sup> 的样点, 休牧后平均增加 21.5%, 呈现出退化程度严重植被类型休牧后效果更好的趋势。草地可食草产量的分析结果类似于地上生物量变化趋势(表 2)。随着春季休牧实施年限延长, 对植被的保护效果明显, 休牧当年样点少, 产草量不稳定。

表 2 2003–2005 年春季休牧的围栏区与围栏外连续放牧区干草产量与可食草量的变化

Table 2 Dynamics of hay yield and edible grass yield in spring rest-grazing (in fence) or continuous grazing (outside fence) areas during 2003 to 2005

项目 Item	样地号 Plot no.	地上生物量(kg/hm <sup>2</sup> ) Aboveground biomass			可食草量(kg/hm <sup>2</sup> ) Edible grass yield		
		围栏内 In fence	围栏外 Outside fence	围栏内外差 Difference	围栏内 In fence	围栏外 Outside fence	围栏内外差 Difference
2003 年休牧各样点 Sampling plots in areas with spring rest-grazing since 2003	1	1776.7	1554.9	221.8	1712.9	1542.2	170.7
	2	1503.9	152.9	1351.0	1503.9	152.9	1351.0
	3	1259.1	580.7	678.4	1259.1	580.7	678.4
	4	699.2	142.5	556.7	699.2	142.5	556.7
	5	1259.1	142.5	1116.6	1259.1	142.5	1116.6
	6	888.7	1325.2	-436.5	888.7	1325.2	-436.5
	7	2500.0	1779.0	721.0	2500.0	1719.0	781.0
	8	1508.0	1257.5	250.5	1391.2	1257.5	133.7
	9	1928.0	1545.0	383.0	1886.0	1499.0	387.0
	10	2807.0	931.0	1876.0	2807.0	931.0	1876.0
2003 年平均 Average 2003		1612.97 <sup>a</sup>	941.12 <sup>b</sup>	671.85	1590.71 <sup>a</sup>	929.25 <sup>b</sup>	661.46
2004 年各样点 Sampling plots in areas with spring rest-grazing since 2003	11	1205.8	610.0	595.8	1205.8	610.0	595.8
	12	803.1	1046.0	-242.9	803.1	1046.0	-242.9
	13	1928.0	1545.0	383.0	1886.0	1499.0	387.0
	14	2807.0	931.0	1876.0	2807.0	931.0	1876.0
	15	1950.0	1226.5	723.5	1804.0	731.5	1072.5
2004 年平均 Average 2004		1738.78 <sup>a</sup>	1071.7 <sup>b</sup>	667.1	1701.18 <sup>a</sup>	963.5 <sup>b</sup>	737.7
2005 年各样点 Sampling plots in areas with spring rest-grazing since 2003	16	500.0	780.0	-280.0	500.0	780.0	-280.0
	17	81.9	35.5	46.4	81.9	35.5	46.4
2005 年平均 Average 2005		290.95 <sup>b</sup>	407.75 <sup>a</sup>	-117.0	500.0 <sup>b</sup>	780.0 <sup>a</sup>	-117.0

注: 样点 6 相关数据未测, 未列入表内 Note: Data of plot No. 6 was not measured and not shown in the table

### 2.3 春季休牧对草原植被优势种的影响

春季休牧 2、3 年后, 植被优势种以贝加尔针茅、羊草、糙隐子草为主, 藜科、菊科植物及杂类草减少, 以饲用价值较高的莎草科和禾本科牧草为建群种的草原群落明显增多, 毒杂草及灌木明显减少。这种

变化表现为休牧 3 年的程度大于休牧 2 年。表明该休牧措施对于防止草原退化, 恢复草原生态系统具有明显作用(表 3), 有利于草地休养生息, 向良性演替, 随着休牧年限延长, 对植被良性演替的作用越明显。

表 3 2003–2005 休牧区内与连续放牧区植被优势种变化

Table 3 Dynamics of preponderant vegetation species in spring rest-grazing or continuous grazing areas during 2003 to 2005

休牧开始时间 Starting time for spring rest-grazing	样地号 Plot no.	休牧区内植被优势种 Preponderant species in the rest-grazing plot	连续放牧区植被优势种 Preponderant species in the continuous grazing plot
2003	1	贝加尔针茅、羊草、星毛萎陵菜、冰草	贝加尔针茅、日阴菅、冰草
	2	贝加尔针茅、羊草、冰草、柴胡、糙隐子草	糙隐子草、贝加尔针茅、溲草、星毛萎陵菜
	3	羊草、糙隐子草、黄蒿、杂类草	克氏针茅、糙隐子草、羊草
	4	冷蒿、大针茅、糙隐子草	贝加尔针茅、冷蒿、糙隐子草、尖头叶藜
	5	羊草、糙隐子草、黄蒿、杂类草	贝加尔针茅、羊草、冷蒿、糙隐子草、尖头叶藜
	6	克氏针茅、羊草	克氏针茅、羊草
	7	克氏针茅、羊草、灰藜	羊草、糙隐子草、克氏针茅
	8	大针茅、羊草、冷蒿、	贝加尔针茅、羊草、冷蒿
	9	贝加尔针茅、糙隐子草、羊草、麻花头	贝加尔针茅、糙隐子草、灰绿藜、麻花头
	10	羊草、贝加尔针茅	羊草、贝加尔针茅
	11	羊草、贝加尔针茅、糙隐子草	羊草、贝加尔针茅、糙隐子草
	12	克氏针茅、蒙古葱、猪毛菜	多根葱、针茅、苔草
2004	13	大针茅、糙隐子草、羊草、大针茅	大针茅、冷蒿、糙隐子草、蒙古葱
	14	羊草、贝加尔针茅	羊草、贝加尔针茅
	15	羊草、贝加尔针茅、糙隐子草	羊草、贝加尔针茅、糙隐子草
	16	贝加尔针茅、羊草	贝加尔针茅、羊草、麻花头
2005	17	沙蓬、虫实	羊草、冰草、虫实
	18	苔草、羊草、红砂、冰藜	苔草、羊草、红砂

注: 表中植物拉丁名对照如下 Note: the latin name is as following

贝加尔针茅 *Stipa baicalensis* Roshev.

星毛萎陵菜 *Potentilla acaulis* L.

黄蒿 *Artemisia scoparia* Waldst. et Kitag.

大针茅 *Stipa grandis* P. Smirn

灰绿藜 *Chenopodium glaucum* L.

猪毛菜 *Salsola collina* Pall.

柴胡 *Bupleurum scorzonerifolium* Willd.

尖头叶藜 *Chenopodium acuminatum* Willd.

多根葱 *Allium polyrhizum* Turcz.

日阴菅(脚苔草) *Carex pediformis* C. A. Mey.

红砂 *Reaumuria soongorica* (Pall.) Maxim.

羊草 *Aneurolepidum chinense* (Trin.) Kitag.

溲草 *Koeleria cristata* (L.) Pers.

克氏针茅 *Stipa krylovii* Roshev

灰藜 *Chenopodium Album* L.

寸苔草 *Carex duriuscula* C. A. Mey.

冰草 *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.

冷蒿 *Artemisia frigida* Willd.

麻花头 *Serratula centauroides* L.

蒙古葱 *Allium mongolicum* Regel

糙隐子草 *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng

冰藜 *Bassia dasphylla* (Fisch. et Mey.) Kuntze

## 3 讨论

3.1 温度是影响牧草返青的关键因素之一, 由于各地年际间气温和降雨的波动, 导致同一地区不同年份返青期也不同, 另外, 不同草场类型牧草返青期也不同。因此, 要以苏木为单位, 依据当地当年气候条件, 并按不同草场类型及牧草返青情况来确定休牧起始时间, 再根据休牧后草场长势监测结果, 确定休牧结束时间。

3.2 要确保春季休牧效果, 必须严格推进草畜平衡制度。试验中发现, 虽然实施了春季休牧措施, 但休牧结束后, 放牧牲畜超载, 过度利用草原, 草原休牧与连续放牧相比效果并不明显, 仍然造成草原退化。因而, 应控制牲畜头数, 达到草畜平衡, 实施春季休牧才能达到最佳效果。

3.3 休牧在不同退化程度情况下表现出报酬递减趋势。对呼伦贝尔草地而言, 植被盖度为 40% 以下, 自然高度低于 20 cm, 地上生物量在 750 kg/hm<sup>2</sup> 以下情况下施行春季休牧, 效果好于植被较好的草

地类型。在治理植被盖度在70%以上,高度大于30 cm,地上生物量大于1200 kg/hm<sup>2</sup>草地,休牧仍然具有正面效应。因此从生态角度而言,全面推行春季休牧有利于草地植被的可持续利用,但结合经济效益来看,在一定退化程度的草地实行,更能体现投入和产出,同时提高经济效益和生态效益,也更容易为农牧民和当地政府所接受。相关研究有待深入。

## 4 结论

4.1 呼伦贝尔草原春季休牧效果当年不明显,休牧2、3年后,效果明显提高,实施休牧措施年限延长效果增强;

4.2 分别有87.5%、93%和86%的监测点显示春季休牧对植被盖度、高度、地上生物量有正面效应。

4.3 春季休牧2年以上,以饲用价值较高的莎草科和禾本科牧草为建群种的草地群落增多,毒杂草及

灌木减少。

## 参考文献

- [1] 侯旺鱼. 关于对划定禁牧区和休牧区所存在问题的思考[J]. 甘肃畜牧兽医, 2006, 187(2): 45-46
- [2] 李青丰. 草地畜牧业以及草原生态保护的调研及建议(1)[J]. 内蒙古草业, 2005, 17(1): 25-28
- [3] 朱桂林, 山仑, 卫智军, 等. 放牧制度对短花针茅群落植物生长的影响研究[J]. 中国生态农业学报, 2004, 12(4): 181-183
- [4] 高娃, 王世新, 李纯刚, 等. 锡林郭勒盟天然草原春季休牧效果监测分析[J]. 内蒙古草业, 2006, 18(3): 42-50
- [5] 魏德平, 达布希拉图, 张春信, 等. 锡林郭勒盟2005年春季休牧监测研究[J]. 内蒙古草业, 2005, 17(3): 7-9
- [6] 李青丰, 赵钢, 郑蒙安, 等. 春季休牧对草原和家畜生产力的影响[J]. 草地学报, 2005, 12(4): 53-66
- [7] 赵钢, 李青丰, 张恩厚. 春季休牧对绵羊和草地生产性能的影响[J]. 仲恺农业技术学院学报, 2006, 19(1): 1-7
- [8] 刘忠宽, 汪诗平, 陈佐忠, 等. 不同放牧强度草原休牧后土壤养分和植物群落变化特征[J]. 生态学报, 2006, 26(6): 20-28

(责任编辑 张蕴薇)

(上接266页)

致使物种多样性指数和均匀度指数很低, 研究区分别为0.014~1.49和0.006~0.600, 从而导致其生物量小, 碳密度不高, 草本碳密度仅为海北高寒草甸碳密度(4.819 Mg·hm<sup>-2</sup>)<sup>[5]</sup>的37.95%。因不同林间植被分布特征及生物量各异, 为提高中国陆域生态系统植物碳密度的估计精度, 今后应加强林下植被碳密度方面的研究。

3.3 本研究通过分“层”抽样, 确定既定精度下调查样本容量, 在可信度为95%, 相对误差为1.08%时, 获得研究区草本层的碳密度为1.829 MgC·hm<sup>-2</sup>, 研究结论更加可靠。

## 参考文献

- [1] Turner D P, Kopper G J, Harmon M E, *et al.* A carbon budget for forests of the conterminous United States[J]. Ecological Applications, 1995, 5: 421-436
- [2] 方精云, 刘国华, 徐嵩岭. 中国森林植被生物量和净生产力[J]. 生态学报, 1996, 16(4): 497-508
- [3] 钟华平, 樊江文, 于贵瑞, 等. 草地生态系统碳循环研究进展

[J]. 草地学报, 2005(13增刊): 67-73

- [4] 侯琳, 彭鸿, 陈晓荣, 等. 分层抽样法在路基水土流失监测中的应用[J]. 水土保持通报, 2004, 24(3): 37-39
- [5] 李英年, 赵亮, 王勤学, 等. 高寒金露梅灌丛生物量及年周转量[J]. 草地学报, 2006, 14(1): 72-76
- [6] 侯琳, 雷瑞德, 康博文, 等. 黄龙山林区油松封育过程中植物物种多样性特征[J]. 西北植物学报, 2004, 24(7): 1165-1172
- [7] 北京林学院. 数理统计[M]. 北京: 中国林业出版社, 1980. 157
- [8] 刘华, 侯琳, 雷瑞德. 秦岭火地塘林区油松和华山松林的空间分布格局及碳储量与碳密度研究[J]. 中国农业生态学报, 2007, 15(1): 5-8
- [9] 于贵瑞, 温发全, 王秋凤, 等. 全球气候变化与陆地生态系统碳循环[M]. 北京: 气象出版社, 2003. 43-96
- [10] Myeong S, Nowak D J, Duggin M J. A temporal analysis of urban forest carbon storage using remote sensing[J]. Remote Sensing of Environment, 2006, 101: 277-282
- [11] Fang J Y, Chen A, Peng C, *et al.* Changes in forest biomass carbon storage in China between 1949 and 1998[J]. Science, 2001, 292: 2320-2322
- [12] 赵敏, 周广胜. 中国森林生态系统的植物碳贮量及其影响因子分析[J]. 地理科学, 2004, 24(1): 731-738
- [13] 王效科, 冯宗炜, 欧阳志云. 中国森林生态系统的植物碳储量和碳密度研究[J]. 应用生态学报, 2001, 12(1): 13-16

(责任编辑 孟昭仪)