

围封对荒漠草原植物群落特征的影响

沙文生, 王蕾*, 张娜, 刘希鹏, 杨洁 (宁夏草原工作站, 宁夏银川 750011)

摘要 为了研究不同围封年限荒漠草原植物群落特征的变化情况, 采用常规调查法进行了调查与研究。结果表明, 退化草地围封后, 多年生草本的优势地位增加, 植物群落的地上生物量、草群密度、植株高度和盖度都有所增加; 随围封年限的增加物种多样性指数先降低后升高; 围栏封育有利于草地植被群落的稳定。
关键词 围封; 植物群落; 物种多样性; 群落稳定性; 荒漠草原
中图分类号 S812 **文献标识码** A
文章编号 0517-6611(2021)03-0081-03
doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.03.022



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Enclosure on Plant Community Characteristics in Desert Steppe

SHA Wen-sheng, WANG Lei, ZHANG Na et al (Grassland Workstation of Ningxia, Yinchuan, Ningxia 750011)

Abstract In order to study the changes in the characteristics of plant communities in the desert steppe with different enclosing years, investigations and studies were carried out using conventional survey methods. The study showed that after degraded grassland was enclosed, the superiority of perennial herbs increased, and the above-ground biomass, grass density, plant height and coverage of the plant community had increased. With increased periods of enclosure, the species diversity index decreased first and then increased. Enclosure was beneficial to the stability of grassland vegetation community.
Key words Enclosure; Plant community; Species diversity; Plant community stability; Desert steppe

围栏封育在退化草地的恢复与重建中是一种简易而有效的措施^[1]。围栏封育解除了放牧压力, 为退化植被的休养生息提供了时机, 促使了天然草地的自然恢复^[2-3]。草地群落的结构、产草量及物种多样性是恢复草地生态系统固有结构和功能的核心指标。该研究以盐池县高沙窝镇未围封和围封3、5、7年的荒漠草原为研究对象, 对草地植物群落的组成、结构、多样性和稳定性进行了研究, 皆在为盐池县荒漠草原围栏封育后的合理利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究区自然概况 研究区位于宁夏盐池县西北部的高沙窝镇, 距盐池县城50 km, 地处37°54'20.55"~37°58'55.62"N, 106°55'47.91"~107°01'16.68"E, 海拔1 422~1 431 m, 年均气温7.7℃, 年日照时数为2 867.9 h, 无霜期128 d。多年(1954—2006年)年均降水量约为250 mm, 降水主要集中在夏、秋两季, 7、8、9月份的降水量占全年降水总量的62%; 平均潜在蒸发量为2 403.7 mm。研究区土壤为风沙土, 地带性植被属荒漠草原^[4]。

1.2 调查内容及方法 选取盐池县高沙窝镇未围封(对照, CK)、围封3年(E3)、围封5年(E5)、围封7年(E7)的荒漠草原作为研究对象, 在不同的样地内随机设置10个1 m²样方, 采用常规调查法^[5]调查每个样方内物种种类、高度、密度、盖度、频度、生物量。

1.3 数据处理 植物种群的重要值(IV)按以下公式计算^[6]:
$$IV = (\text{相对盖度} + \text{相对密度} + \text{相对高度} + \text{相对频度}) \times 100/4$$
 (1)

物种多样性指数计算公式如下^[7-8]:

$$\text{丰富度指数}(R) = S \tag{2}$$

Shannon-Wiener 多样性指数

$$(H) = -\sum_{i=1}^n (P_i \ln P_i) \quad (P_i = n_i/N) \tag{3}$$

$$\text{Pielou 均匀度指数}(E) = H/\ln S \tag{4}$$

式中, S 为样方内出现的物种总数, P_i 为第 i 个物种的相对重要值, n_i 为第 i 个物种的重要值, N 为群落中所有物种的重要值之和。

吕光辉等^[9]对 Godron 群落稳定性测定方法进行了改进, 该研究运用改进后的方法计算草地植被群落的空间稳定性。

1.4 数据分析 采用 Excel 2007 进行基础数据的统计和处理, 采用 SPSS 17.0 统计分析软件进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同围封年限植物群落组成 整个研究区内共调查出31种植物, 其中禾本科植物有短花针茅(*Stipa breviflora*)、赖草(*Leymus secalinus*)、冰草(*Agropyron cristatum*)、白草(*Pennisetum centrasaticum*)、糙隐子草(*Cleistogenes squarrosas*)、稗草(*Echinochloa crusgalli*)、狗尾草(*Setaria viridis*)7种; 豆科植物有牛枝子(*Lespedeza potaninii*)、甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、砂珍棘豆(*Oxytropis gracilima*)、狭叶米口袋(*Gueldenstaedtia stenophylla*)、刺叶柄棘豆(*Oxytropis aciphylla*)、草木樨状黄芪(*Astragalus melilotoides*)6种; 菊科植物有丝叶山苦荬(*Ixeris chinensis* var. *graminifolia*)、猪毛蒿(*Artemisia scoparia*)、叉枝鸦葱(*Scorzonera divaricata*)、刺儿菜(*Cirsium segetum*)、砂蓝刺头(*Echinops gmelini*)、阿尔泰狗娃花(*Heteropappus altaicus*)6种; 藜科植物有刺沙蓬(*Salsola pestifer*)、瘤果虫实(*Corispermum tylocarpum*)、猪毛菜(*Salsola collina*)3种; 大戟科植物有乳浆大戟(*Euphorbia esula*)、地锦(*Euphorbia humifusa*)2种; 蒺藜科植物有匍根骆驼蓬(*Peganum nigellastrum*)、蒺藜(*Tribulus terrestris*)2种; 银灰旋花(*Convolvulus ammannii*)、老

作者简介 沙文生(1968—), 男, 宁夏银川人, 工程师, 从事草原资源保护与管理工作。* 通信作者, 高级畜牧师, 博士, 从事草地生态、资源与环境研究。
收稿日期 2020-06-22

瓜头(*Cynanchum komarovii*)、远志(*Polygala tenuifolia*)、二裂委陵菜(*Potentilla bifurca*)、戈壁天门冬(*Asparagus gobicus*)各1种分别属于旋花科、萝藦科、远志科、蔷薇科、百合科。

从图1可以看出,不同围封年限植物生活型功能群组基本相同,调查到的31种植物分为多年生草本、一年生草本、半灌木3种生活型,但物种数比例和重要值比例不一致;

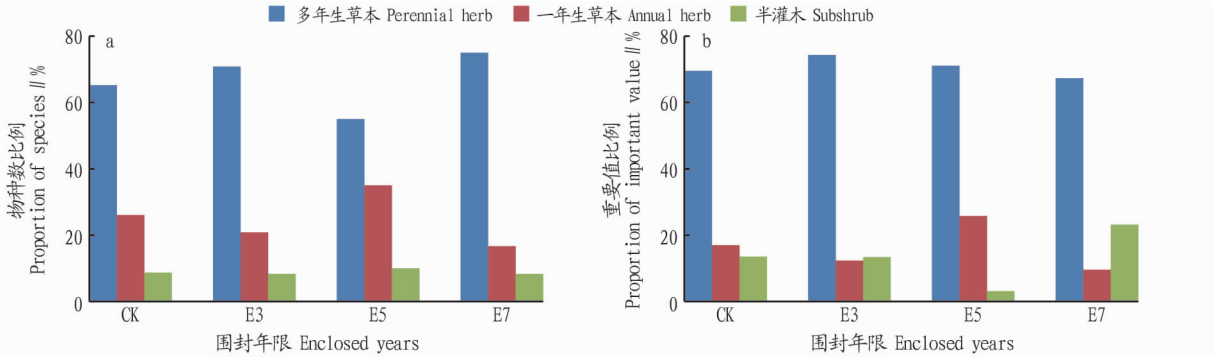


图1 不同围封年限植物生活型物种数(a)和重要值(b)比例

Fig. 1 The proportion of plant life-form species(a) and important value(b) of different enclosure years

由图2可知,围封年限对藜科草类和杂类草的重要值影响不大;E5禾本科草类重要值最高,CK重要值最低;CK菊科草类重要值最高,E5重要值最低;说明围封对禾本科草类的生长发育有利。

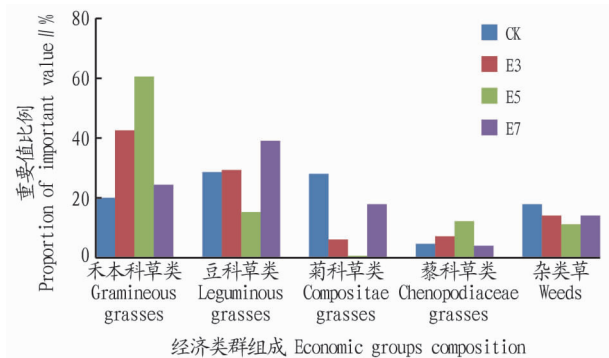


图2 不同围封年限植物经济类群组成及其重要值

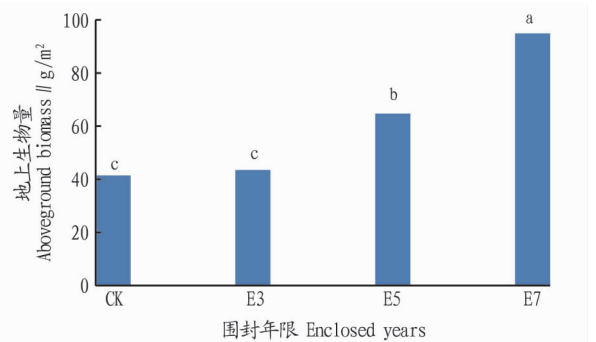
Fig. 2 The composition and important value of plant economic groups in different enclosure years

2.2 不同围封年限植物群落结构 从图3可以看出,CK、E3、E5、E7地上生物量随围封年限的增加而增加。E7地上生物量最高,为94.88 g/m²,与CK、E3、E5地上生物量之间的差异显著($P < 0.05$);CK地上生物量最低,与E3之间的差异不显著($P > 0.05$)。

从图4可以看出,随围封年限的增加,植物群落的草群密度、植株高度和盖度都有所增加。E5的草群密度最高,与CK、E3、E7差异显著($P < 0.05$);E7植株高度最高,与CK、E3、E5差异显著($P < 0.05$),但CK、E3、E5之间植株高度差异不显著($P > 0.05$);E7植物群落的盖度最高,与E3、E5差异不显著($P > 0.05$),但E3、E5、E7与CK植物群落的盖度差异显著($P < 0.05$),说明围封后草地植物群落的盖度明显增加。

2.3 不同围封年限植物群落多样性 从图5可以看出,E5丰富度指数、多样性指数、均匀度指数最低,CK则最高,随围

E5与CK、E3、E7相比多年生草本物种数比例降低,一年生草本物种数比例升高,但不同围封年限半灌木物种数比例基本保持不变;E3多年生草本的重要值最高,E5次之,E5一年生草本重要值增加、半灌木重要值降低;说明E5多年生草本和一年生草本的优势地位增加。

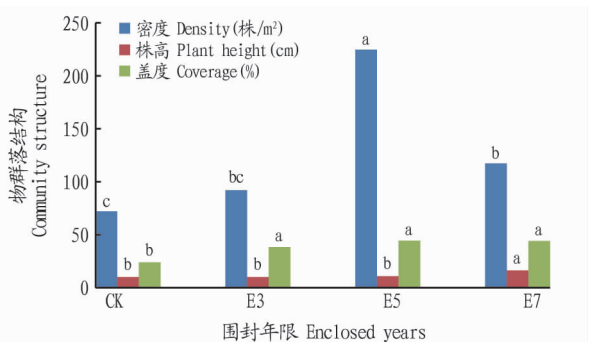


注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercase letters indicate significant differences ($P < 0.05$)

图3 不同围封年限样地地上生物量

Fig. 3 Aboveground biomass of plots with different enclosure years



注:不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)

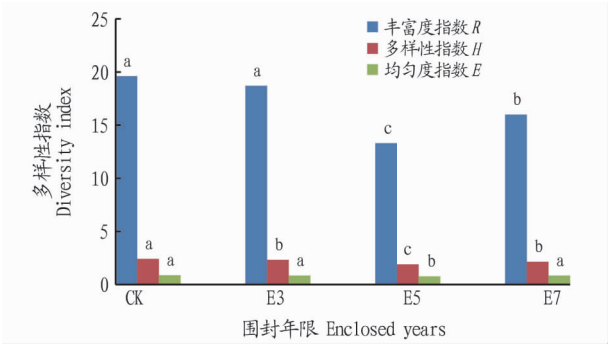
Note: Different lowercase letters indicate significant differences ($P < 0.05$)

图4 不同围封年限植物群落结构

Fig. 4 Plant community structure of different enclosure years

封年限的增加丰富度指数、多样性指数、均匀度指数先降低后升高。CK与E3丰富度指数差异不显著($P > 0.05$),与E5、

E7 差异显著 ($P<0.05$); CK 与 E3、E5、E7 多样性指数差异显著 ($P<0.05$); E5 与 CK、E3、E7 均匀度指数差异显著 ($P<0.05$)。



注:不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)
Note: Different lowercase letters indicate significant differences ($P<0.05$)

图5 不同围封年限植物群落多样性

Fig. 5 Diversity of plant communities in different enclosure years

2.4 不同围封年限植物群落稳定性 由图6可以看出,不

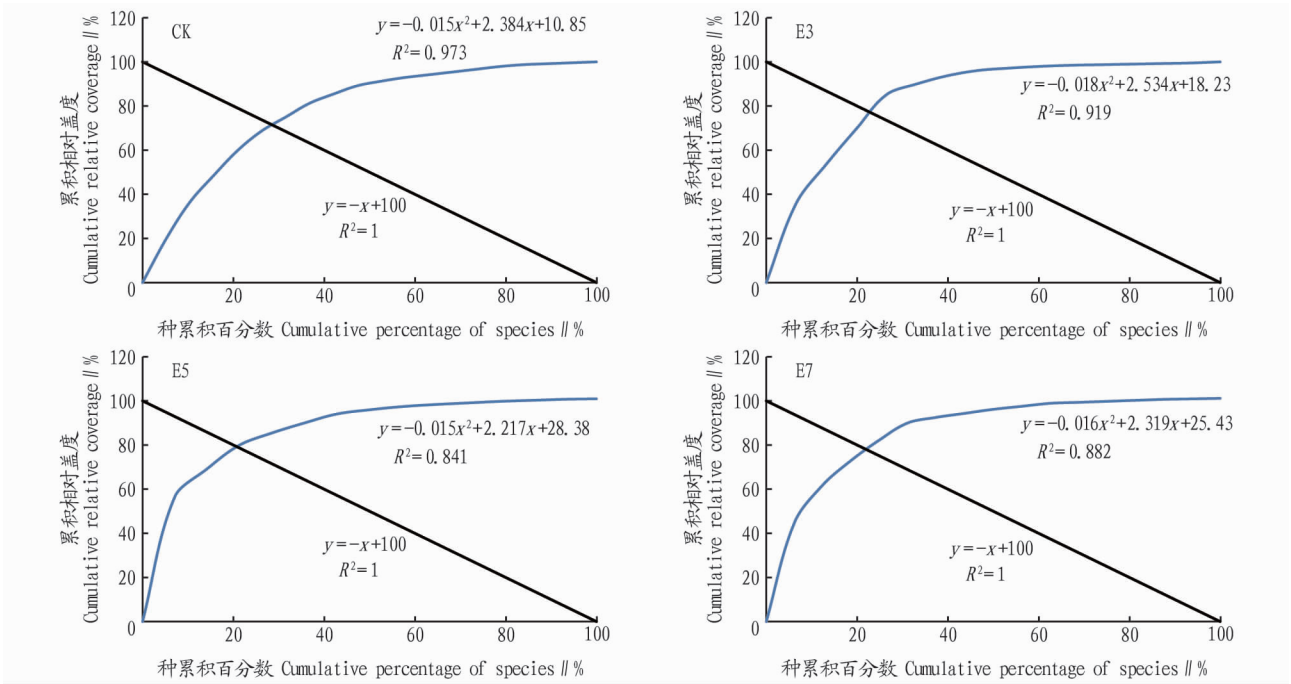


图6 不同围封年限植物群落稳定性

Fig. 6 Stability of plant communities in different enclosure years

参考文献

[1] 王蕾,许冬梅,张晶晶. 封育对荒漠草原植物群落组成和物种多样性的影响[J]. 草业科学,2012,29(10):1512-1516.

[2] 康博文,刘建军,侯琳,等. 蒙古克氏针茅草原生物量围栏封育效应研究[J]. 西北植物学报,2006,26(12):2540-2546.

[3] 郑翠玲,曹子龙,王贤,等. 围栏封育在呼伦贝尔沙化草地植被恢复中的作用[J]. 中国水土保持科学,2005,3(3):78-81.

[4] 王蕾,代凤英,张娜. 荒漠草原自然恢复中草地凋落物的分解速率研究[J]. 黑龙江畜牧兽医,2016(1):123-125,129.

[5] 姜恕,李博,王义凤. 草地生态研究方法[M]. 北京:农业出版社,1988:15-22.

[6] 王蕾,许冬梅,张晶晶. 围封年限对荒漠草原植物群落组成和结构的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医(科技版),2013(3):5-7,9.

[7] 孙涛,毕玉芬,赵小社,等. 围栏封育下山地灌丛草地植被植物多样性与生物量的研究[J]. 云南农业大学学报,2007,22(2):246-250,279.

[8] 王小利,张力,张德罡,等. 青海湖地区线叶嵩草型中度与重度退化草地群落的比较研究[J]. 草业科学,2006,23(10):8-13.

[9] 吕光辉,杜斯,杨建军,等. 阜康绿洲-荒漠交错带荒漠植被群落稳定性[J]. 干旱区地理,2007,30(5):660-665.

[10] 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.