

毛乌素沙地人工种植羊柴生长状况及其对流沙的固定效果

王 博, 丁国栋, 马士龙, 顾小华

(北京林业大学水土保持学院, 北京 100083)

摘 要: 采用样线法对人工种植羊柴进行研究, 调查其生长状况, 并通过研究其物种多样性来分析羊柴对流沙的固定效果。

关键词: 羊柴; 生长状况; 多样性

中图分类号: X171.1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2007)02-0011-02

Growth Condition and Its Sand-fixing Effects of Artificial Cultivated *Hedysarum Maxim* in Maowusu Sandy Land

WANG Bo, DING Guo-dong, MA Shi-long, GU Xiao-hua

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

Abstract: Growth indices of artificial cultivated *Hedysarum Maxim* are studied by line transect methods, species diversity indices are calculated to study the sand-fixing effects of *Hedysarum Maxim*.

Key words: *Hedysarum Maxim*; growth condition; diversity

1 引言

羊柴是塔落岩黄芪 (*Hedysarum Maxim.*) 的俗称, 属豆科, 多年生落叶半灌木。主要分布在鄂尔多斯、科尔沁沙地、库布齐、乌兰布和沙漠。生长在流沙、半固定及固定沙地。常与柠条、沙蒿、木蓼、草木樨状黄芪等植物组成稳定的复合群落。目前已成为我国北方干旱地区广泛推广种植的优良牧草和防风固沙植物。

目前, 在飞播治理沙地项目中, 羊柴为常见物种, 由于其生长及繁殖的特殊性, 据统计, 飞播羊柴的当年成活率在大部分飞播地都能达到 50%~60%, 甚至更高。在其他流沙治理工作的报道中, 羊柴也是重要选择物种。

1.1 植物学特性

豆科灌木, 高 1~2 m, 少见 3 m, 茎直立, 分枝多, 奇数羽状复叶, 主根入土深 2~3 m, 侧根多而发达形成根网, 并具有横走的根茎, 节上生有不定根和不定芽, 可形成新的植株。无限花序, 花紫红色, 羽状支叶, 荚果椭圆形, 有横肋网状, 花期 6~9 月。种子扁圆, 黄褐色, 千粒重 11.0 g。

1.2 生物学特性

羊柴具有适应性强, 抗旱、耐寒、耐瘠薄、抗风沙、再生能力强等特点, 非常适合于年降水量 250~350 mm 的北方干旱、半干旱地区种植。成年植株一般于 4 月中、下旬返青, 6 月进入快速生长期, 7~8 月开花, 9 月种子成熟。羊柴的另一特性是无性繁殖能力强, 在其强壮的根颈上的不定芽可形成横走的根茎, 节上的不定芽和不定根又形成新植株。根系发达, 串根繁殖旺盛, 同时, 羊柴喜沙压, 抗风蚀, 当其地上权条遇沙浅埋后, 节上也能生出不定根和不定芽而发育成植株。

1.3 营养价值

幼嫩羊柴的营养价值高, 适口性好。花期刈割的青干草

各种家畜均喜食。据测定羊柴青干草含粗蛋白质 15.6%~23.5%, 粗脂肪 2.9%~4.5%, 无氮浸出物 39.3%~47.5%。在粗蛋白质中含有丰富的氨基酸。人工栽培的羊柴草地, 一般从第三年开始进入快速生长期, 第六年进入稳定的高产阶段, 平均可产青干草 3 000~6 000 kg/hm², 种子产量 200~300 kg/hm²。由于羊柴种子成苗率高, 地下枝条繁殖力强, 根系发达, 因此还具有良好的防风固沙保持水土的作用。

2 实验地及实验方法

研究区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗境内的毛乌素沙地腹地, 地理坐标为北纬 37°38'54"~39°23'50", 东经 108°17'36"~109°40'22"。该地区属温带极端大陆性气候, 降水少, 干旱多风, 蒸发强烈, 日照充足。年降水量 350~400 mm (南部略少于北部), 年蒸发量约 2 592 mm, 年平均气温 6~8℃, 平均年日照时数 2 860 h, 积温年平均值为 2 621℃, 年平均风速 3.4 m/s。

采样点位于乌审旗图克镇羊柴种植区, 种植区地表为流动沙地, 大部分羊柴为 1~2 年苗, 地表盖度小于 30%。

本文研究对象为流动沙地的人工种植羊柴, 研究对象分为一年生羊柴和两年生羊柴两种。

取三条平行的样线, 样线长 200 m, 样线间距 20 m, 样线上每隔 20 m 取样一个, 共取样 30 个。样方规格为 5 m×5 m, 主要记录其株行距、成活率、当年生枝长、生物量、高度、密度、盖度。

主要应用以下指数对其多样性进行比较分析:

(1) Simpson 多样性指数:

$$D = \sum_{i=1}^s \left(\frac{N_i}{N} \right)^2 \quad (i=1, 2, \dots, s)$$

式中: s ——种的总数, N ——全部种的个体总数, N_i ——第 i

* 收稿日期: 2006-04-19

基金项目: 国家科技攻关课题 2005BA517A05; 国家自然科学基金课题 30471422

作者简介: 王博 (1982-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向: 水土保持与荒漠化防治; 责任作者: 丁国栋, 男, 博士, 副教授, 主要研究方向: 水土保持与荒漠化防治。

各种的个数(下同)。

(2) Mackintosh 多样性指数:

$$D = \frac{N - \sqrt{\sum_{i=1}^s N_i^2}}{N - \sqrt{N}} \quad (i = 1, 2, \dots, s)$$

(3) Margalef 多样性指数:

$$D = \frac{s-1}{\ln N}$$

3 实验结果及分析

3.1 羊柴生长情况调查

羊柴生长情况统计结果见图 1。

调查区域内,一年生羊柴样方的盖度仅为 1%,二年生羊柴样方的盖度最小在 10%左右,最大为 30%。

当年生枝最长为 15 cm,最短为 5 cm;二年生羊柴当年生枝最长为 30 cm,最短为 15 cm。

当年栽植的羊柴最大成活率为 88.37%,最低成活率为 54.55%。二年生羊柴最大成活率为 100%,最低成活率为 35%。

每地上株生物量取鲜重,一年生羊柴每地上株鲜重最小为 12 g,最大为 87 g;二年生羊柴每地上株鲜重最小为 146

g,最大为 685 g。

当年栽植的羊柴最小分株高度为 5 cm,最大分株高度为 50 cm;二年生羊柴最小分株高度为 60 cm,最大分株高度为 160 cm。

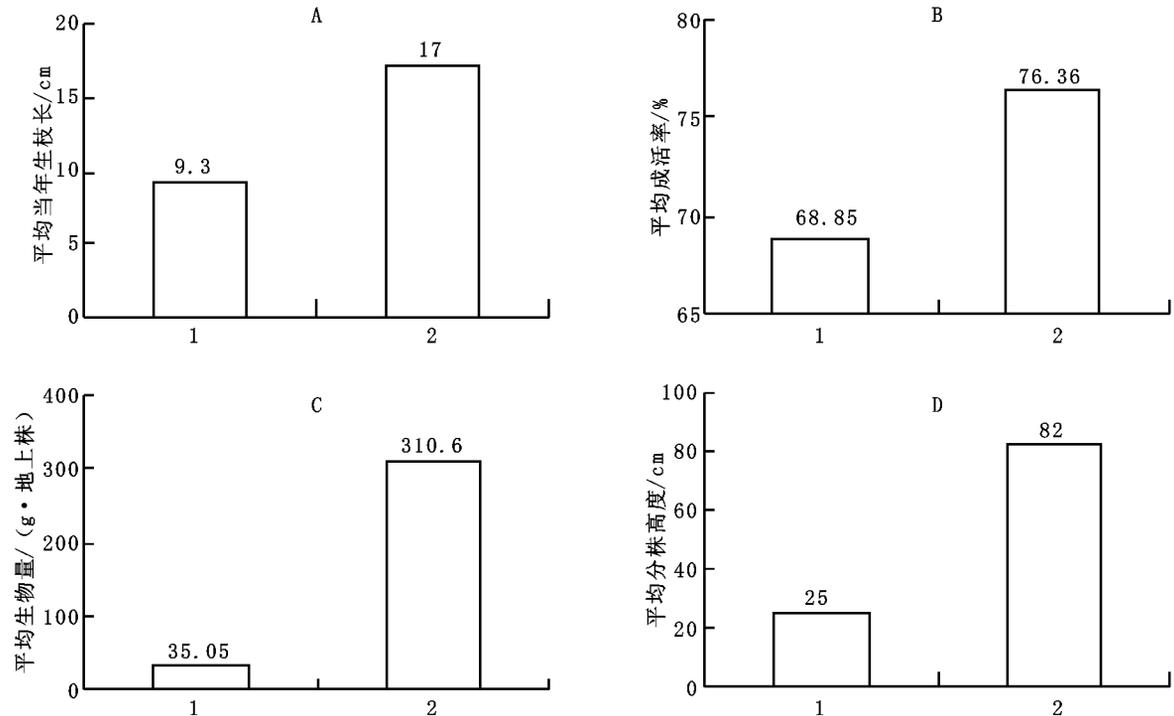
3.2 羊柴种植区物种多样性调查

表 1 多样性比较表

指数	当年羊柴样地	二年羊柴样地
Simpson	0.45	0.467
Mackintosh	1.088	1.106
Margalef	2.808	3.07

二年羊柴样方的各多样性指数值均大于当年羊柴样方,其中 Simpson 指数增加了 3.78%,Mackintosh 指数增加了 1.65%,Margalef 指数增加了 9.33%。

羊柴的生物学特性决定了其根茎在流沙埋深(可达 1 m)中仍能产生地上枝和新的根茎(吕悦来,1986)。羊柴的新生根茎常在当前地表下 10~20 cm 处,实验观察到的二年生羊柴,其地上植丛、地下根丛都很密集,这些密集的网络为减缓流沙提高了机械阻力,同时也大大地促进了土壤肥力的提高。随着沙土养分的好转,其他先锋植物开始在流沙上生长,因此促进了流沙环境植物生长的良性循环。



1. 当年生羊柴苗;2. 二年生羊柴苗

图 1 人工植被区羊柴生长情况调查表

4 讨论

羊柴是主要的飞播固定流沙的物种之一,目前,许多采用羊柴固沙的地区都已经变成固定或半固定沙地。羊柴的

参考文献:

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

[2] 张金屯. 数量生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2004.

[3] 赛音吉雅, 张连义, 安永亮. 大力推广优良豆科牧草——羊柴[J]. 内蒙古草业, 2001, 13(4): 62 - 63.

[4] 张称意, 等. 羊柴林沙地水分状况及其动态变化的研究[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版), 1997, 28(4): 563 - 567.

[5] 张衡, 张称意, 等. 毛乌素沙区杨柴林、沙柳林沙地水文常数的研究[J]. 内蒙古林学院学报(自然科学版), 1997, 19(1): 36 - 40.

[6] 魏润元, 戴立峰, 张喜再. 北方干旱地区生态建设的先锋植物——羊柴[J]. 内蒙古科技与经济, 2002, (12): 188.

[7] 陈玉福, 董明. 毛乌素沙地根茎灌木羊柴的基株特征和不同生境中的分株种群特征[J]. 植物生态学报, 2000, 24(1): 40 - 45.

生物学特性决定了其在流沙环境下的高成活率,对于羊柴怎样利用流沙环境中仅有的物质维持生存,例如,其根系对水分利用的空间变化、其根系分蘖对养分的需求要进一步研究。