

# 不同立地条件下黄花补血草种群生长、繁殖与土壤水分的差异

张芝萍<sup>1,2</sup>, 李昌龙<sup>1</sup>, 李得禄<sup>1</sup>, 郭树江<sup>1</sup>

(1. 甘肃省荒漠化与风沙灾害防治重点实验室, 甘肃 武威 733000; 2. 甘肃省治沙研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** [目的] 揭示不同立地条件下黄花补血草种群生长、繁殖与土壤水分的差异, 为黄花补血草的管理提供科学依据。[方法] 选取 4 个不同沙丘类型的黄花补血草斑块作为试验样地, 研究黄花补血草的生长、繁殖以及水分等。[结果] (1) 不同立地类型黄花补血草种群的生长与繁殖特征存在明显差异, 它主要反映在单株地上生物量、高度、冠幅和密度方面; (2) 不同类型的沙丘上黄花补血草单株生殖枝数、花量均存在显著差异的相关性; (3) 不同立地类型的黄花补血草土壤含水量存在明显差异, 但是在不同的土壤深度上土壤的含水率的差异不显著, 丘间地不同土壤深度的土壤含水率差异比较大。[结论] 干旱荒漠生境条件下最适宜生长的黄花补血草的沙丘类型为丘间地。

**关键词:** 沙丘类型; 补血草; 土壤水分; 民勤县

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2015)04-0268-03

中图分类号: Q948.13

DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2015.04.047

## Differences of Population Growth, Reproduction of *Limonium* and Soil Moisture Under Different Site Conditions

ZHANG Zhiping<sup>1,2</sup>, LI Changlong<sup>1,2</sup>, LI Delu<sup>1</sup>, GUO Shujiang<sup>1</sup>

(1. Laboratory of Sand Hazards and Combat Desertification in Gansu Province, Wuwei, Gansu 733000, China; 2. Gansu Desert Control Research Institute, Lanzhou, Gansu 730070, China)

**Abstract:** [Objective] Population growth, reproduction of *Limonium* and soil moisture were measured to test the differences under different site conditions in order to improve the management of *Limonium* plantation. [Methods] Four different types of dunes were selected to research the growth, reproduction and moisture of *Limonium*. [Results] (1) *Limonium* growth and reproductive characteristics had significant differences under different types of sand dune in above ground biomass, height, crown width and density; (2) For all types of dune, reproductive tillers per plant and flower numbers had significantly correlation; (3) Soil moistures planted with *Limonium* in different types of sand dune were different obviously, but no significant differences in profile were found, and soil moistures among inter-dunes were also insignificant. [Conclusion] The inter-dune ground is suitable for *Limonium* growth in desert habitats.

**Keywords:** dune types; *Limonium*; soil moisture; Minqin County

黄花补血草(*Limonium*), 又名黄里子白(宁夏)、石花子(甘肃), 金色补血草<sup>[1]</sup>等, 属白花丹科(Plumbaginaceae)补血草属(*Limonium* Mill.)多年生草本, 该属植物耐干旱盐碱, 生命力强。主要分布于沙漠、戈壁、滩地、湖盆、盐化草甸、石质山坡、流动沙丘等生境。在中国主要分布于东北西部、华北北部和西北各省区, 补血草属植物膜质花萼或艳美华贵或淡雅朴素, 保持时间长, 有较高的观赏价值, 是不可多得的插

花配材和干花植物。其根、花萼或全草可药用<sup>[1]</sup>, 尽管很多学者<sup>[2-5]</sup>研究了黄花补血草的植被密度、生产力与土壤水分的关系, 但对不同沙丘类型的黄花补血草种群生长与土壤水分关系的研究则不多见。所以本研究对不同沙丘类型的黄花补血草种群生长、繁殖与土壤水分的关系进行分析, 为确定干旱荒漠生境条件下最适宜生长的黄花补血草的沙丘类型, 为黄花补血草的管理提供科学依据。

收稿日期: 2014-05-27

修回日期: 2014-06-20

资助项目: 甘肃省科技研究与开发专项““野生花卉黄花矾松雨养型园林化栽培技术研究及示范””(1205TCYA048)

第一作者: 张芝萍(1984—), 女(汉族), 甘肃省天水市人, 硕士研究生, 研究方向为水土保持与荒漠化防治。E-mail: yuyuyu01@126.com。

通信作者: 李得禄(1977—), 男(汉族), 甘肃省民乐县人, 副研究员, 主要从事植物引种驯化及荒漠化防治工作。E-mail: lidlu2008@163.com。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究地点

研究区位于民勤县治沙站,地理位置为 $38^{\circ}59'54''N$ , $102^{\circ}36'55''E$ 。立地条件为砂砾质、石质平地。气候属温带大陆性极干旱气候,具有明显的沙漠气候特征,风大沙多,降水稀少,气候干燥,光照充足,太阳辐射强烈,热量丰富,年平均日照时间 $2\ 832.1\ h$ ;年平均平均气温 $7.4\ ^{\circ}C$ ,最热7月,平均气温 $22.4\ ^{\circ}C$ ,最冷1月,平均气温 $-10.3\ ^{\circ}C$ ,大于 $10\ ^{\circ}C$ 的积温 $3\ 248.8\ ^{\circ}C$ ,无霜期 $178\ d$ ;空气相对湿度年平均 $47\%$ ;年平均降水量 $110\ mm$ ,且大多集中在7—9月,占全年降水量的 $73\%$ ;年平均蒸发量 $2\ 644\ mm$ ;年平均风速 $2.3\ m/s$ ,最大风速可达 $16\ m/s$ ,全年扬沙天 $59\ d$ ,其中沙尘暴 $27\ d$ 。境内自然植被类型和人工植被类型并存,原生植被主要以旱生、盐生的沙生灌木、半灌木和多年生草本为主。

### 1.2 研究方法

2013年6—9月,在民勤不同沙丘类型的黄花补血草群落区内选取4个不同沙丘类型的黄花补血草地斑块(沙障沙丘,固定干沙地,流动沙丘,丘间地)试验样地。分别在6—9月中旬(12—15号),在每块样地上,设置5个 $2\ m \times 2\ m$ 的样方,在每个样方中,随机选取5株黄花补血草,测定其株高、冠幅直径、生殖枝数、营养枝数及地上生物量。另外,在6—9月,每月中旬在每个样方中采用常规土钻烘干法测定土壤含水量,取样深度为 $0-20\ cm$ , $20-40\ cm$ , $40-60\ cm$ , $60-80\ cm$ 和 $80-100\ cm$ ,重复3次。

### 1.3 数据处理

采用单因素方差分析(one-way ANOVA)比较不同沙丘对黄花补血草的种群生长、繁殖及土壤含水量的差异;采用回归分析确定单株地上生物量与不同深度土壤含水量的关系<sup>[6-10]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 4种沙丘类型黄花补血草种群的营养生长特征

图1反映了4种类型沙丘上黄花补血草6—9月的平均株高、冠幅、生物量等种群生长特征。方差分析表明,4种类型的沙丘上黄花补血草株高上无显著差异 $[F=5.251, p>0.05]$ ,但冠幅、单株地上生物量和密度存在显著差异(冠幅: $F=3.23, p<0.05$ );单株地上生物量: $F_{0.05}(3, 19)=26.18, p<0.0001$ ;密度: $F=5.634, p<0.05$ ]。由此可见,4种沙丘类型中,沙障沙丘上黄花补血草的平均株高和平均冠幅最高,而丘间地上黄花补血草的单株地上生物量和样方

密度最高,并显著高于其他种个沙丘类型;但是4种沙丘类型的黄花补血草的平均高度相差不大,冠幅也相差不大,黄花补血草的平均密度流动沙地的最小,丘间地的最大,而生物量,丘间地的最大,沙障沙丘的最小。

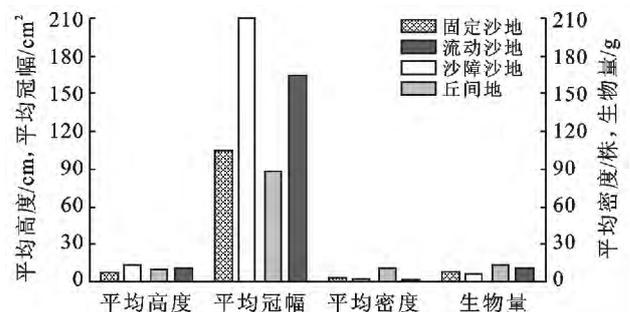


图1 4种沙丘类型的黄花补血草种群营养生长特征

### 2.2 4种沙丘类型黄花补血草的种群繁殖生长特征

图2表示4种类型沙丘黄花补血草6—9月种群的繁殖生长特征。方差分析结果表明,4种类型的沙丘黄花补血草单株生殖枝数、花量均存在显著差异(单株生殖枝数: $F_{4.50}=22.68, p<0.0001$ ;生物量: $F_{4.50}=31.42, p<0.0001$ )。由此看来,4种不同立地类型中,丘间地的黄花补血草单株生殖枝数最高,其余依次为:流动沙丘>T固定沙丘>沙障沙丘。黄花补血草产花量最高丘间地,固定沙丘最小,而且丘间地的产花量远大于固定沙丘,差异比较显著。

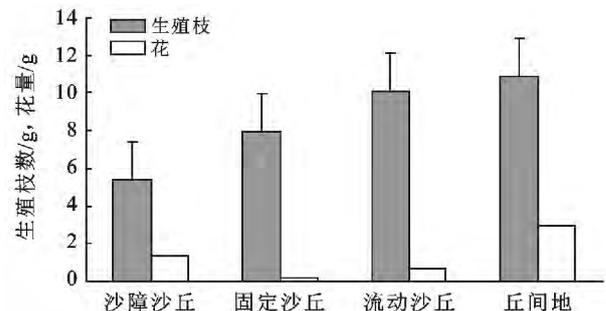


图2 4种立地类型黄花补血草种群的繁殖生长特征

### 2.3 4种沙丘类型黄花补血草的平均土壤含水率

图3反映了4种类型沙丘的黄花补血草在6—9月的平均土壤含水率,比较分析可以看出:4种沙丘类型的土壤含水量均存在显著的差异( $p=0.012<0.05$ ),丘间地上黄花补血草的土壤含水率最高,其次就是固定干沙地,沙障沙地,流动沙地黄花补血草土壤含水率最低。而在不同的土壤深度上土壤的含水率的差异不显著( $p=0.176>0.05$ ),但是在土壤含水率相对较高的丘间地上,不同土壤深度的土壤含水率差异是比较大, $0-20\ cm$ 的土壤含水率最小, $60-$

100 cm 的土壤含水率最大,因为土壤表面蒸发量大,水分散失比较快,而在土壤深层,可以有效的保持土壤含水率。固定干沙地的土壤含水率随着不同土壤深度变化不显著。沙障沙地和流动沙地的土壤含水率在不同土壤深度上基本没什么变化,所以在 4 种立地条件下黄花补血草对土壤水分的消耗利用情况不同,从而导致了不同立地条件下黄花补血草土壤含水量的差异。

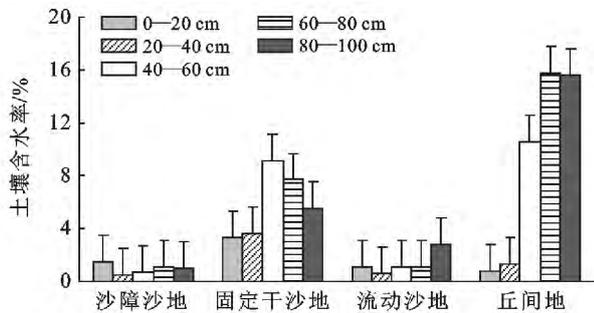


图 3 4 种立地类型黄花补血草的土壤含水率

### 3 结论与讨论

(1) 4 种立地类型黄花补血草种群的生长与繁殖特征存在明显差异,主要反映在单株地上生物量、高度、冠幅和密度。黄花补血草在丘间地生长较好,所以丘间地相对适合黄花补血草的生长发育。

(2) 4 种立地类型的沙丘上黄花补血草单株生殖枝数、花量均存在显著差异。黄花补血草在丘间地上生殖能力最高,所以黄花补血草在丘间地生长繁殖较好。

(3) 4 种立地类型上黄花补血草的土壤含水量存在明显差异,不同的土壤深度上土壤的含水率的差异不显著;但是在土壤含水率相对较高的丘间地上,

不同土壤深度的土壤含水率差异是比较大的,随着土壤深度的增加土壤含水量也逐渐变高,主要是土壤表面蒸发量大,水分遗失比较快。

(4) 丘间地相比较其他 3 种沙丘类型黄花补血草种群的生长、生殖特征与土壤含水率存在明显不同,因为丘间地主要是黏土层,土壤含水量高,比较适合黄花补血草的生长繁殖,所以黄花补血草的生长和生殖发育与土壤含水率有着明显的相关性。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 王玲,刘宇,华兰英,等. 野生黄花补血草的资源特性及其化学成分初探[J]. 北方园艺, 2010(11): 217-218.
- [2] 李树刚. 中国植物志: 第 60 卷, 第 1 分册[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [3] 赵可夫, 李法增. 中国盐生植物[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [4] 顾峰雪, 潘晓玲. 中国西北干旱荒漠区盐生植物资源与开发利用[J]. 干旱区研究, 2002, 19(4): 17-20.
- [5] 田福平, 陈子萱, 路远, 张小甫. 黄花补血草的开发利用价值与栽培技术[J]. 中国野生植物资源, 2010, 29(4): 64-67.
- [6] Li Fengrui, Zhao A F, Zhou H Y, et al. Effects of simulated grazing on growth and persistence of *Artemisia frigida* in a semiarid sandy rangeland[J]. Grass and Forage Science, 2002, 57(3): 239-246.
- [7] 赵丽娅, 李锋瑞, 王先之. 草地沙化过程地上植被与土壤种子库变化特征[J]. 生态学报, 2003, 23(9): 1745-1756.
- [8] 黄振英, 胡正海, 张新时. 白沙蒿种子萌发特性的研究(I): 黏液瘦果的结构和功能[J]. 植物生态学报, 2001, 25(1): 22-28.
- [9] 张娜, 梁一民. 干旱气候对白羊草群落土壤水分和地上部生长的初步观察[J]. 生态学报, 2000, 20(6): 964-970.
- [10] 廖汝棠, 宋炳煜. 毛乌素沙地沙生植物的水分关系和生态适应性[J]. 干旱区资源与环境, 1993, 7(2): 83-90.

(上接第 267 页)

- [4] 苏娟. 贵州省退耕还林地区农户生计研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2007.
- [5] 张贵军, 张蓬涛, 周智. 环京津贫困地区退耕调查分析及农户生计出路研究[J]. 林业经济问题学, 2013, 33(1): 45-50, 55.
- [6] 张佰林. 基于生计视角的农户转户退耕决策: 西南贫困与生态脆弱区的实证[D]. 重庆: 西南大学, 2012.
- [7] 黎洁, 李亚莉, 邵秀军. 可持续生计分析框架下西部贫困退耕山区农户生计状况分析[J]. 中国农村观察, 2009(5): 29-38.
- [8] 戴广翠, 赵金成, 蒋立, 等. 退耕还林工程对农业生产影响的经济分析: 退耕农户生计外推分析[J]. 林业经济, 2009(9): 48-55.
- [9] 李树苗, 梁义成. 退耕还林政策对农户生计的影响研究: 基于家庭结构视角的可持续生计分析[J]. 公共管理学报, 2010, 7(2): 1-10.
- [10] 何明骏, 郑少峰, 李桦, 等. 退耕还林(草)政策下农村经济结构调整研究: 以陕西省吴起县为例[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2008, 8(4): 21-26.
- [11] 王成超, 杨玉盛. 基于农户生计策略的土地利用/覆被变化效应综述[J]. 地理科学进展, 2012, 31(6): 792-798.