

# 宁夏荒漠草原种子雨研究

刘华, 蒋齐, 王占军, 何建龙

(宁夏农林科学院 荒漠化治理研究所, 银川 750002)

**摘要:**近年来,有关土壤种子库研究的报道较多,但种子雨的研究较少,因此以宁夏荒漠草原为研究对象,采用样线法,以培养皿为种子雨收集器,对种子雨的散布特点及种子雨与地上植被的关系进行了研究。结果表明:种子雨的植物种类为8种,多年生草本植物所占比例较大为62.5%;种子雨的散布8—10月份为逐渐递增的趋势,10月份为种子雨散布的高峰期,8—10月份种子雨的密度分别为 $(73.60 \pm 12.24)$ 个/ $m^2$ , $(77.85 \pm 11.81)$ 个/ $m^2$ , $(240.62 \pm 41.08)$ 个/ $m^2$ ;种子雨植物密度和地上植物密度没有显著的相关性;种子雨植物种和地上植物种的相似性为0.457,相似性较低。研究结果可以为种子雨、种子库、地上植被间相互关系的研究提供参考。

**关键词:**荒漠草原;种子雨;散布特点;相似性

**中图分类号:**Q948.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-3409(2013)05-0284-03

## The Study on Seed Rain of Desert Steppe in Ningxia Hui Autonomous Region

LIU Hua, JIANG Qi, WANG Zhan-jun, HE Jian-long

(Institute of Desertification Control, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan 750002, China)

**Abstract:** In recent years, the soil seed bank has been widely reported, but few studies on seed rain has been concerned. Therefore, the desert steppe in Ningxia was selected as the study site. By using the line transect method, the Petri dish for seed rain collector, the seed rain characteristics and seed rain and vegetation were studied. The results showed that seed rain covered 8 plant species, perennial herbaceous plants accounted for a larger proportion which was 62.5%; seed rain from August to October presented gradually increasing trend, in October for the seed rain scatter is the peak, from August to October, seed rain densities were  $(73.60 \pm 12.24) / m^2$ ,  $(77.85 \pm 11.81) / m^2$ ,  $(240.62 \pm 41.08) / m^2$ , respectively; seed rain plant density and aboveground plant density had no significant correlation; similarity of seed rain plant and aboveground plant species was 0.457, which is the lower similarity. The research results can provide reference for the studies on seed rain, seed bank, the ground vegetation interaction.

**Key words:** desert steppe; seed rain; dispersal characteristic; similarity

种子雨是指在特定的时间和特定的空间从母株上散落的种子量,种子雨的组成和大小具有时空异质性,种子雨是植物生命史动态过程中一个不可缺少的环节,对于它的了解,可以预测土壤种子库的物种组成和大小以及植被更新演替的趋势<sup>[1-3]</sup>。针对种子雨和土壤种子库的研究已成为植物种群生态学和群落生态学中的热点研究领域<sup>[3-5]</sup>。目前,与种子库的研究相比,种子雨的研究、报道非常少,特别是关于草本植物的研究更少,因此,本研究以宁夏荒漠草原为研究对象,以宁夏荒漠草原种子雨在不同方向上的散布

特点为主要研究内容,以期为今后荒漠草原种子雨、种子库、地上植被间相互关系的研究提供参考。

## 1 研究地区与研究方法

### 1.1 研究区概况

研究区位于宁夏盐池县四墩子行政村,北纬 $37^{\circ}04'$ — $38^{\circ}10'$ ,东经 $106^{\circ}30'$ — $107^{\circ}47'$ 。地处毛乌素沙地西南缘,为黄土高原向鄂尔多斯台地过渡地带。海拔1380~1600 m,年平均气温为 $7.7^{\circ}C$ , $\geq 0^{\circ}C$ 积温为 $3430.3^{\circ}C$ , $\geq 10^{\circ}C$ 积温为 $2949^{\circ}C$ ;年日照时数

收稿日期:2012-12-27

修回日期:2013-03-13

资助项目:宁夏自然科学基金项目(NZ0968);宁夏自然科学基金项目(NZ0630)

作者简介:刘华(1978—),男,宁夏平罗人,助理研究员,硕士,主要从事荒漠化防治方面的研究。E-mail:nxhmsliu@163.com

通信作者:蒋齐(1965—),男,湖南武冈人,研究员,硕士,主要从事荒漠化防治相关研究。E-mail:ycjqnx@163.com

2 867.9 h。年降水量 289.4 mm,7—9 月的降雨量约占全年降雨量的 60%~70%,年蒸发量为 2 131.8 mm,年无霜期 162 d 左右,为典型大陆性气候。土壤为灰钙土、风沙土、黄绵土,土壤质地为沙壤和粉沙壤。草原群落植物组成以草本和小灌木为主,长芒草 (*Stipa bungeana* Trin.)、阿尔泰狗娃花 (*Heteropappus altaicus* Willd Novopokr.)、刺叶柄棘豆 (*Oxytropis aciphylla* Ledeb.) 等典型旱生成分是研究区植物群落中常见的优势种和建群种。

## 1.2 研究方法

### 1.2.1 宁夏荒漠草原种子雨的收集

2009—2010 年在研究区采用样线法在设置 6 条长 50 m 的平行样线,每条线上取样点 100 个,样点间相距 0.5 m,采用 9 cm 培养皿作为种子雨收集器,每样点放置一个,培养皿上沿和地面持平,每 7 d 收集一次,每个培养皿的收集物装于封口袋,编号记录,收集时间 8 月初—10 月末。

### 1.2.2 地上植被调查方法

7—9 月在种子雨取样点设置 1 m×1 m 的样方,调查每个样方中的植被盖度、密度、频度和高度。

### 1.2.3 宁夏荒漠草原种子雨数量统计及鉴定

对收集到的种子过筛,将种子与枯枝落叶和沙土分离,按实验编号及日期对每个收集袋中的种子数量进行统计,将种子雨的调查数据换算成 1 m<sup>2</sup> 面积的种子数量。采用放大镜、显微镜等辅助工具对收集到的种子与种子标本进行对比、鉴定,按实验编号及日期进行记录,确定不同采集种子的物种组成,如出现不能鉴定的种子则通过萌发试验鉴定。

### 1.2.4 数据计算方法

种子雨密度=每培养皿收集到的种子数/培养皿面积 (1)

每月种子数量百分比=当月种子雨数量总数/三个月种子雨数量总数×100% (2)

采用 Sorensen 的相似性系数 (similarity coefficient, SC) 计算种子雨和植被种类组成上的相似性<sup>[6]</sup>,计算公式为:

$$SC = 2w / (a + b) \quad (3)$$

式中:SC——相似性系数; $w$ ——种子雨与植被共有植物种数; $a, b$ ——种子雨与植被各自拥有的植物种数。

## 2 结果与分析

### 2.1 宁夏荒漠草原种子雨的植物种类及生活型

植物的天然更新是植物种群得以延续和发展的前提,而种子雨阶段是植物天然更新的关键环节,关系到植物种群的散布和定居<sup>[7]</sup>。经统计,宁夏荒漠草原种子雨的植物种类为 8 种,禾本科 1 种、豆科 3 种、菊科 2 种、百合科 1 种、蒺藜科 1 种,其中,一年生草

本植物 2 种、多年生草本植物 5 种、灌木 1 种,多年生草本植物所占比例较大,一年生、多年生、灌木所占比例分别为 25%,62.5%,12.5%(图 1)。

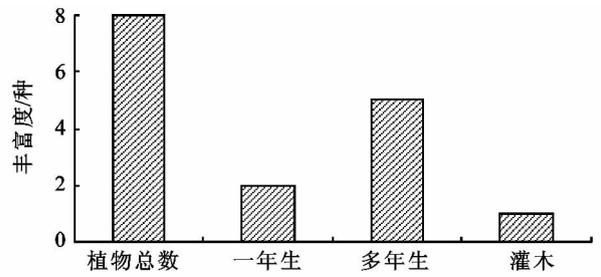


图1 荒漠草原不同类型植物丰富度

### 2.2 宁夏荒漠草原种子雨的散布特征

#### 2.2.1 种子雨的散布特征

8—10 月份种子雨的密度分别为 (73.60±12.24) 个/m<sup>2</sup>, (77.85±11.81) 个/m<sup>2</sup>, (240.62±41.08) 个/m<sup>2</sup>, 其中,8—10 月种子雨数量占三个月总数量的百分比分别为 18.77%, 19.86%, 61.37%。散布规律为 8 月份先降低后略有增加,在 8 月初最高,8 月中旬最低;9 月份为波动式增加,9 月初最低,9 月末最高;10 月份的散布为先降低后增大再降低,在 10 月 16 日达到峰值,密度为 (110.40±114.84) 个/m<sup>2</sup>,此后逐渐下降。由此说明,在宁夏荒漠草原种子雨的散布在 8—10 月份为逐渐递增的趋势,10 月份为种子雨散布的高峰期(图 2)。

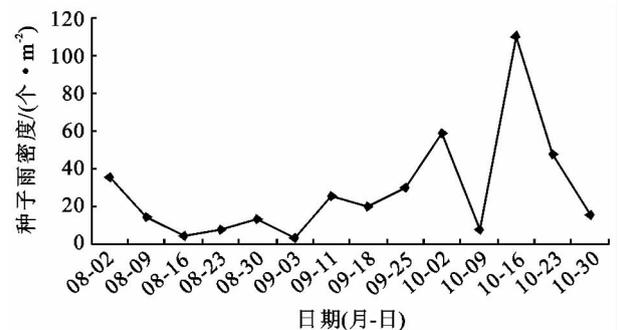


图2 种子雨的散布特征

#### 2.2.2 收集到的样品重量特征

对每个种子雨收集器中收集到的样品重量(种子、沙土、昆虫、枯枝落叶等总重)进行统计,结果表明:8—10 月样品重量百分比分别为 86.28%,9.57%,4.16%,从图 3 可以看出收集到的样品重量随月份的增加而逐渐减少,峰值出现在 8 月 23 日,样品重量的变化趋势和种子散布正好相反。8 月份收集到的主要为沙壤土,种子数量较少,9—10 月份沙壤土在减少,说明 8 月份风速、风力较大,对种子雨的收集影响较大。

### 2.3 宁夏荒漠草原种子雨和地上植被的相关性分析

对宁夏荒漠草原种子雨植物密度与地上植物种密度之间的关系进行分析,从图 4 中可以看出,荒漠草原种子雨植物密度和地上植物密度没有显著的相

关性。种子雨的来源为地表上层植被中不同植物的结实,这些种子部分来自附近的植株,也有部分种子来自于较远处的植物<sup>[1]</sup>,特别是草本植物中很多植物的种子较小,受风力等因素的影响较大,因此,种子雨和地上植物间不一定具有相关性。

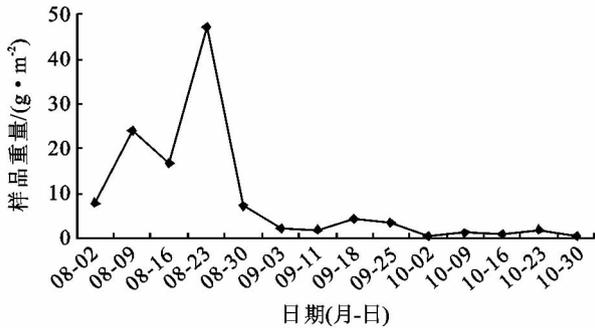


图3 收集到的样品重量比较

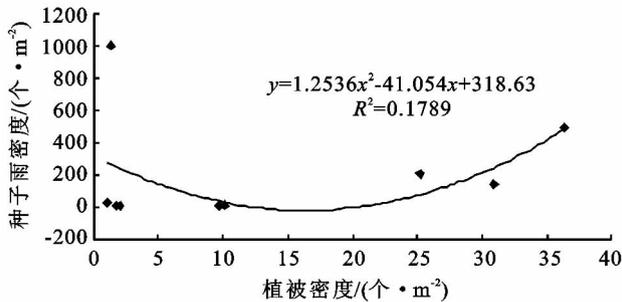


图4 种子雨和地上植物的相关性分析

## 2.4 宁夏荒漠草原种子雨和地上植被的相似性分析

对宁夏荒漠草原种子雨和地上植物在种类组成上的 Sorensen 相似性系数进行了计算(表 1),种子雨植物种和地上植物种的相似性为 0.457,其中,多年生草本的相似性较大为 0.476,灌木、半灌木的相似性较小为 0.400,一年生草本植物的相似性为 0.444。由此可见,宁夏荒漠草原种子雨主要来源于多年生草本。

表1 种子雨和地上植被种类组成上的相似性分析

项目	种子雨/ 种	地上植物/ 种	共有种/ 种	相似性 系数
一年生草本	2	7	2	0.444
多年生草本	5	16	5	0.476
灌木、半灌木	1	4	1	0.400
所有植物种	8	27	8	0.457

## 3 结论

(1) 种子雨具有显著的季节动态,一般划分为起始、高峰、末期 3 个阶段<sup>[1]</sup>。但本研究中种子雨的散布呈逐渐上升的趋势,并未呈三段式散布,种子雨散布特点为:种子雨的密度 8—10 月份为逐渐递增,10 月份为种子雨散布的高峰期,10 月份种子雨散布数量占种子雨散布总量的 61.37%。闫巧玲等<sup>[8]</sup>对科尔沁沙地西部的固定沙丘系统种子雨进行了研究,结

果表明:固定沙丘系统种子雨的时间动态整体变化规律为季节波动大,种子雨密度在每年的 10 月底达到最大值(6 064±330)粒/m<sup>2</sup>,与本研究结果相近。王多斌<sup>[3]</sup>对青藏高原东部高寒草甸种子雨与植物群落结构的动态关系进行了研究,结果表明,高寒草甸种子雨的散布可分为初始期、高峰期和消退期三个时期,种子雨降落主要集中在 9 月中旬到 10 月上旬,占总量的 78%~85%,其中 9 月底的种子降落达到最高峰,占到了其中的 42%~54%,本研究结果与他的研究结论完全不同,说明研究对象不同,种子雨的散布特点也完全不同。

(2) 种子雨是种子靠自身的重力或风力散布到地表的过程,风力散布的种子数量与种子散布时期顺风向的风速和风向频率呈正相关<sup>[8]</sup>,宁夏荒漠草原收集到的样品重量说明:收集到的样品重量随月份的增加而逐渐减少,8 月收集到的样品最多,但以沙土为主,种子较少,说明 8 月风力较大,对种子雨的收集影响较大,9—10 月风力较小,收集到的种子较多。

(3) 植被的空间结构主要依赖于种子雨的散布和土壤种子库的组成,种子雨和地上植被的物种组成具有较高的相似性,因为当地的植被是种子雨的潜在提供者<sup>[1]</sup>,但本研究中荒漠草原种子雨植物种和地上植物种的相似性仅为 0.457,相似性较低。

(4) 近年来,国内外研究者开展了大量有关土壤种子库的研究,种子雨的相关研究较少,荒漠草原种子雨的研究更少,因此,今后有关种子雨散布的影响因素,种子雨、种子库、地上植物间的关系研究需进一步加强。

## 参考文献:

- [1] 于顺利,郎南军,彭明俊,等.种子雨研究进展[J].生态学杂志,2007,26(10):1646-1652.
- [2] 李胜平.羊草群落种子雨、种子库、幼苗再生对模拟增温及施氮的响应[D].哈尔滨:东北师范大学,2010.
- [3] 王多斌.高寒草甸种子雨与群落结构的关系研究[D].四川雅安:四川农业大学,2010.
- [4] 龙翠玲,余世孝.茂兰喀斯特森林林隙种子雨、种子库空间变异[J].云南植物研究,2007,29(3):327-332.
- [5] 刘彤,周志强.蒙古栎种群种子雨与地表种子库[J].东北林业大学学报,2007,35(5):22-23.
- [6] 赵丽娅,李锋瑞.围封沙质草甸土壤种子库与幼苗库的特征[J].西北植物学报,2003,23(10):1725-1730.
- [7] 潘春柳,赖家业,黎向东,等.单性木兰种子雨与天然更新的初步调查[J].生态学杂志,2008,27(12):2235-2239.
- [8] 闫巧玲,刘志民,朱教君,等.科尔沁沙地固定沙丘系统种子雨时空格局特征[J].北京林业大学学报,2009,31(3):24-28.