

龙 健,赵继斌,冯晓英,等. 施秉喀斯特森林种子生态学研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(8):360-362.

施秉喀斯特森林种子生态学研究

龙 健¹, 赵继斌², 冯晓英¹, 冉景丞³

(1. 贵州师范大学生命科学学院, 贵州贵阳 550001; 2. 新疆和田地区实验中学, 新疆和田 848000;

3. 贵州省野生动物和森林植物管理站, 贵州贵阳 550001)

摘要:以贵州施秉云台山喀斯特国家自然遗产预选地为研究对象,研究了植被的种子雨、种子库的数量特征及动态变化规律。调查区内主要草本植物有莎草科、鸢尾科和唇形科等 20 科 20 属 21 种植物。灌木有豆科、忍冬科等 6 科 7 属 7 种植物。乔木有松科、大戟科等 6 科 6 属 8 种植物。采样期间样地的种子雨密度差别大,最低只有 22.8 粒/m²,最高达到 89.2 粒/m²,种子雨物种丰富度差别小,在 3~5 种/m²。较大的种子雨密度差别是喀斯特森林较大的空间异质性决定的,相接近的种子雨丰富度是因为该地区具有丰富的植被,是一种稳定的土壤地形顶级群落。种子活力测定结果表明,各采样点有活力种子均在 10% 以上,最高 50%,平均约在 23.3%。初步推测云台山利用土壤种子库能够为天然更新提供一定的种子条件,但恢复自然植被的潜在能力较弱,尤其乔、灌木物种的种子种类和数量较少,植被一旦遭到破坏,较难从种子库补充新个体。

关键词:喀斯特;种子库;种子雨;种子活力

中图分类号:S718.5

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2014)08-0360-03

喀斯特地区由于生态条件特殊,植被破坏后不易恢复,目前全世界广大的喀斯特地貌上森林植被已经被严重破坏。我国是世界上喀斯特面积最大的国家,仅由碳酸盐类岩石裸露发育的喀斯特面积就占国土总面积的 1/7^[1]。贵州施秉云台山喀斯特森林保存着原生性较强的喀斯特森林,它是喀斯特森林生态系统的典型代表,对其种子生态学方面的研究,能为保护和恢复喀斯特森林生态系统提供重要参考。以施秉云台山喀斯特国家自然遗产预选地为研究对象,研究了植被的种子雨、种子库的数量特征及动态变化规律。施秉云台山喀斯特森林植被的更新主要来源于土壤种子库,土壤种子库是植

被潜在更新能力的一个重要组成部分,它关系到植物群落的更新演替与发展,与植被动态密切相关。种子库是群落种子雨掉到地上后,种子进入种子库贮藏起来等待适宜的萌发条件。在萌发季节到来时种子库中活力种子的种类和数量反映了群落更新潜力的大小^[2]。种子雨是土壤种子库的主要来源,一般情况下,研究种子雨时都要与种子库研究相结合^[3]。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的更新演替的趋势。研究种子雨、种子库的动态变化,对揭示森林更新的格局与过程具有重要意义^[4]。

对于种子雨的研究目前国内外已做了大量工作,如 Fenner 对种子雨及种子库进行了评述^[5],对埋藏种子库种类组成与不同演替阶段间关系的研究^[6],种子雨、种子库、幼苗补充和成体密度周转的研究^[7],种子库空间分布的研究^[8]等,宝华山主要植被类型土壤种子库研究,黔中喀斯特植被土壤种子库研究等^[4]。查同刚等对北京西山地区人工侧柏林种子雨进行了系统研究^[9],马万里等对长白山地区阔叶树种核桃楸的种子雨和种子库动态进行了研究^[10],刘济明对梵净山栲树群落的种子雨、种子库进行了研究。种子库是植物群

收稿日期:2013-11-01

基金项目:贵州省社会发展项目(编号:黔科合 SY 字[2012]3169 号);贵州省教育厅自然科学研究项目(编号:黔教科[2011]028 号);贵州省贵阳市科技计划(编号:筑科合同[2012HK]209-56 号)。

作者简介:龙 健(1979—),女,贵州贵阳人,副教授,主要从事环境生态学研究。Tel:(0851)6702541;E-mail:123714701@qq.com。
通信作者:冉景丞,研究员,主要从事喀斯特环境研究。E-mail:rjc68cn@163.com。

指数也下降,景观类型结构发生了较大变化,如采矿用地、独立工矿及小灌木林等重要景观类型减少甚至消失,降低整个景观系统的稳定性,影响景观系统的持续发展。另外,土地利用规划是对研究区土地系统的强烈人为干扰及政策干扰,其后果不仅从景观生态学方面表现出来。这类活动对土地的结构调整、可持续利用、土地质量变化、土地产权关系的变动以及耕地等景观类型本身管理和运行机制等方面的影响都有待进一步研究。

参考文献:

[1] 邬建国. 景观生态学——格局、过程、尺度与等级[M]. 北京:高等教育出版社,2000.

[2] Forman R T. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

[3] 齐 伟,张凤荣. 黄淮海平原农区县域土地利用景观格局分析及可持续利用建议[J]. 中国土地科学,2003,17(1):27-33.

[4] 谭志荣,任国平. 论城镇化与县级土地利用总体规划修编中土地资源可持续利用问题——以太谷县为例[J]. 现代农业科学,2008,15(2):53-59.

[5] 邱 扬,傅伯杰. 土地持续利用评价的景观生态学基础[J]. 资源科学,2000,22(6):1-8.

[6] 俞孔坚,李迪华. 城乡与区域规划的景观生态模式[J]. 国外城市规划,1997(3):27-31.

[7] 曹顺爱,余万军,吴次芳,等. 农地整理对土地景观格局影响的定量分析[J]. 中国土地科学,2006,20(5):32-37.

落更新发展的基础,国内外已普遍开展此方面的研究,如 Putz 等对不同群落类型种子库特征的研究^[11-12],Bigwood 等对种子库空间格局及动态变化的研究^[8],以及刘济明对施秉云台山喀斯特漏斗森林种子库研究^[13]等。喀斯特山地的土壤和地表植被的退化影响了土壤种子库的层间差异,反过来土壤种子库的这种层间差异也反映了土壤和地表植被的退化。

1 研究地点概况

研究地点在贵州省施秉云台山喀斯特国家自然遗产预选地,该地喀斯特常绿阔叶阔叶混交林集中成片,原生性强,具有丰富植被,是一种稳定土壤地形顶级群落,对试验能提供充分的条件。施秉白云岩喀斯特地貌区域内,生态系统类型多样,包括森林、河流、岩岸、洞穴、农田村寨等生态系统类型,具有独特性、原始性两大特征。在植物分区上,施秉属于亚热带常绿阔叶林区域的中亚热带常绿阔叶林地带,地带性植被为中亚热带湿润性常绿阔叶林。该地貌区域内物种资源极其丰富,植被类型有针叶林、针阔混交林、常绿阔叶林、常绿阔叶阔叶混交林、竹林、灌丛等 8 个森林植被型组、61 个群系,分布有高等植物 1 351 种,其中苔藓植物 50 科 285 种,蕨类植物 25 科 127 种,裸子植物 7 科 22 种,被子植物 131 科 917 种。

尽管云台山区是一个喀斯特化山地,土层浅薄,基岩裸露,但植物生长良好,有不同层次结构的植物群落,在其区域内,生态系统类型多样,物种资源极其丰富,具有独特性、原始性两大特征。在沟谷底部,坡麓地带是以樟科、木兰科及壳斗科为主的亚热带常绿阔叶林;在崖壁山顶有耐旱钙生性的匙叶栎、乌冈栎群落,还混有化香、鹅耳枥等落叶树种;在风化土层较厚的山梁山鞍上有成片的马尾松林。还有许多珍稀物种,如红脉槭、红豆杉、罗汉松、八卦木、香果树、润楠等,森林覆盖率达 90% 以上。

2 研究方法

2.1 野外调查采样

调查样地区处于亚热带常绿阔叶林区,其自然植被除少数地段为藤刺灌丛和灌草丛外,均为发育在喀斯特地貌上的原生性常绿阔叶阔叶混交林,是一种非地带性的植被。通过对施秉云台山拉桥样地地貌的勘查,结合样地内植被的分布情况,于 2012 年 7 月在云台山拉桥乔木林地内,兼顾密度、坡向和坡位按随机加局部控制的原则,分别在林内设置 20 m × 30 m 的样地,并用 GPS 定位仪对各样地定位。在样地内布设 5 个样点,在每个样点根据对角线设置 3 个重复,并在每个重复放置 1 个接收面积为 1.0 m × 1.0 m 的种子收集器,共 15 个。收集器下部用孔径为 0.2 mm × 0.2 mm 的尼龙纤维作底,距地面高 50 cm。于群落内第一种植物开花开始收集种子雨,至 12 月中旬止,每月收集 2 次,每次 2 d,并清除收集器里的枯枝落叶。同时对样地周边进行了植被调查。2013 年 1 月将收集到的枯落物进行鉴定,将种子归类,用红墨水染色法快速测定种子活力。

2.2 数据分析

种子雨密度(粒/m²) = 种子数(粒)/收集器面积(m²);
种子雨物种丰富度(种/m²) = 物种数(种)/收集器面积(m²)。

3 结果与讨论

植被调查结果见表 1。草本植物有莎草科、鸢尾科和唇形科等 20 科 20 属 21 种植物。灌木有豆科、忍冬科等 6 科 7 属 7 种植物。乔木有松科、大戟科等 6 科 6 属 8 种植物。

调查样地种子雨主要组成是调查样方内的群落优势种和伴生种,取样点种子雨密度和物种丰富度见表 2。

调查样地的种子雨组成如表 2,采样期间 5 个样地的种子雨密度分别是 89.2 粒/m²、28.6 粒/m²、22.8 粒/m²、81 粒/m²、70.1 粒/m²,种子雨物种丰富度分别是 5(种/m²)、5(种/m²)、3(种/m²)、5(种/m²)、4(种/m²)。样地之间的物种差异较大,种子雨密度差别大,种子雨丰富度差别小,较大的种子雨密度差别是喀斯特森林较大的空间异质性决定的,相接近的种子雨丰富度是因为该地区具有丰富的植被,是一种稳定的土壤地形顶级群落。其中,样地 2 和样地 3 在采样期间多次没有收集到种子雨,这与物种的结种时间不同有关。这个研究结果与沈泽昊(2004)在湖北宜昌市大老岭国家森林公园内的研究结果相类似。

种子活力测定结果表明,各采样点有活力种子均在 10% 以上,最高 50%,平均 23.3%,低于龙翠玲、朱守谦喀斯特森林种子 46% 的萌发率;安树青宝华山测定的落叶常绿阔叶林的 29.4% 和落叶阔叶林 31%;Miadenoft 在北美森林测定的 44.3%;张博、金宁等测定乔木林地 32%,灌木林地 40%。根据种子数量和质量,初步推测云台山利用土壤种子库恢复自然植被的潜在能力较弱,尤其乔、灌木物种的种子种类和数量较少,植被一旦遭到破坏,较难从种子库补充新个体,但还是能够为天然更新提供一定的种子条件。另一方面,刘济民^[13]在贵州的岩溶山地上发现,大量的乔、灌木物种仅在种子产生后一段时间内存在,为暂时性种子,而大量草本物种则在一年内的多个季节的土壤种子库同时存在,其研究表明坡度、溶沟、溶隙等土壤分布环境和土壤水分等也对喀斯特山地的种子密度产生影响,这就使得种子密度在不同地点及植被类型间相差很大,环境异质性是种子库分布模式的决定因子,种源、种子散布和散布媒介等因素也有着不容忽视的作用。所以在其干扰因素上还需要进一步研究,以此来综合分析生态恢复策略。

在喀斯特森林恢复中,考虑种子雨、种子库的动态特征能够为修复生态系统提供时空上的依据,利用包含了丰富物种种质资源的土壤种子库对受损土壤进行覆盖,根据物种种子雨的研究结果确定修复生态时采用点和采用时间都是喀斯特地区开展土壤治理、生态修复的良好方法和途径。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 刘济明,钟章成. 梵净山栲树群落的种子雨、种子库及更新[J]. 植物生态学报,2000,24(4):402-407.
- [4] 刘济明. 梵净山山地常绿阔叶阔叶林种子雨及种子库[J]. 华南农业大学学报,1999,20(2):60-64.

表 1 云台山植物物种调查

植物类型	种名	科名	属名	生活型
草本	扁穗草 <i>Blysmus sinocompressus</i>	莎草科	扁穗草属	多年生草本
	铁线蕨 <i>Adiantum capillus – veneris</i>	铁线蕨科	铁线蕨属	多年生草本
	鸢尾 <i>Iris tectorum</i>	鸢尾科	鸢尾属	多年生草本
	山藿香 <i>Teucrium viscidum</i>	唇形科	香科科属	一年生草本
	淫羊藿 <i>Epimedium brevicornu</i>	小檗科	淫羊藿属	多年生草本
	山葡萄 <i>Vitis amurensis</i>	葡萄科	葡萄属	多年生草本
	小叶葎 <i>Galium asperifolium</i> var. <i>sikkimense</i>	茜草科	拉拉藤属	多年生草本
	金银花 <i>Lonicera japonica</i>	忍冬科	忍冬属	多年生半常绿藤本
	薄叶碎米蕨 <i>Cheilosoria tenuifolia</i>	中国蕨科	碎米蕨属	多年生草本
	高山薯蓣 <i>Dioscorea delavayi</i>	薯蓣科	薯蓣属	缠绕草质藤本
	天门冬 <i>Asparagus cochinchinensis</i>	天门冬科	天门冬属	多年生常绿草本
	凤仙花 <i>Impatiens balsamina</i>	凤仙花科	凤仙花属	一年生草本
	蓖麻 <i>Ricinus communis</i>	大戟科	蓖麻属	一年或多年生草本
	青蒿 <i>Artemisia carvifolia</i>	菊科	蒿属	一年生草本
	垂盆草 <i>Sedum sarmentosum</i>	景天科	佛甲草属	多年生草本
	节节草 <i>Commelina diffusa</i>	木贼科	木贼属	多年生草本
	鱼腥草 <i>Houttuynia cordata</i>	三白草科	蕺菜属	多年生草本
	红蓼 <i>Polygonum orientale</i>	蓼科	蓼属	一年生草本
	车前草 <i>Plantago asiatica</i>	车前科	车前草属	多年生草本
	还阳草 <i>Rhodiola yunnanensis</i>	景天科	佛甲草属	多年生肉质草本
	野百合 <i>Crotalaria sessiliflora</i>	蝶形花科	野百合属	小草本
灌木	猪屎豆 <i>Crotalaria pallida</i>	豆科	猪屎豆属	多年生草本或直立矮小灌木
	烟管莢蒾 <i>Viburnum utile</i>	忍冬科	莢蒾属	常绿灌木
	金丝梅 <i>Hypericum patulum</i>	金丝桃科	金丝桃属	半常绿或常绿小灌木
	杠柳 <i>Periploca sepium</i>	萝藦科	杠柳属	缠绕灌木
	岩豆 <i>Moghania fluminalis</i>	豆科	千斤拔属	小灌木
	水麻 <i>Debregeasia orientalis</i>	荨麻科	水麻属	灌木或小乔木
	含笑 <i>Michelia figo</i>	木兰科	含笑属	常绿灌木
乔木	油桐 <i>Vernicia fordii</i>	大戟科	油桐树	落叶乔木
	松树 <i>Pinus elliottii</i>	松科	松属	常绿乔木
	榆树 <i>Ulmus pumila</i>	榆科	榆属	落叶乔木
	枫树 <i>Liquidamdar formosana</i>	金缕梅科	枫香树属	落叶乔木
	匙叶栎 <i>Quercus dolicholepis</i>	壳斗科	栎属	常绿乔木
	乌冈栎 <i>Quercus phillyreoides</i>	壳斗科	栎属	常绿灌木或小乔木
	鹅耳枥 <i>Carpinus turczaninowii</i>	榛科	鹅耳枥属	落叶乔木
	马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	松科	松属	常绿乔木

表 2 5 个样点种子雨的密度和物种组成

种名	种子雨密度(粒/m ²)				
	S1	S2	S3	S4	S5
油桐 <i>Vernicia fordii</i>	15.0		14.3		5.3
松树 <i>Pinus elliottii</i>		3.3		25.0	
榆树 <i>Ulmus pumila</i>	0.5	0.3	2.0	17.0	32.0
枫树 <i>Liquidamdar formosana</i>	26.3			1.5	
匙叶栎 <i>Quercus dolicholepis</i>		12.0			0.3
乌冈栎 <i>Quercus phillyraeoides</i>		0.5		20.5	
鹅耳枥 <i>Carpinus turczaninowii</i>	32.1				
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	15.3	12.5	6.5	17.0	32.5
密度合计(粒/m ²)	89.2	28.6	22.8	81.0	70.1
物种丰富度(种/m ²)	5	5	3	5	4

[5]Fenner M. Seed ecology[M]. London and New York;Chapman and Hau,1985;57 – 116.

[6]Houle G,Phillips D L. The soil seed bank of granite outcrop plant –

communities[J]. Oikos,1988,52(1):87 – 93.

[7]Lonsdale W M. Inter pmtating seed survivorship curves[J]. Oikos, 1988,52:361 – 364.

[8]Bigwood D W,Inouye D W. Spatial pattern analysis of seed bank;an improved method and optimized sampling[J]. Ecol,1988,69:497 – 507.

[9]查同刚,孙向阳,王登芝,等. 北京西山地区人工侧柏林种子雨的研究[J]. 北京林业大学学报,2003,25(1):28 – 31.

[10]马万里,荆 涛,Joni K,等. 长白山地区胡桃楸种群的种子雨和种子库动态[J]. 北京林业大学学报,2001,23(3):70 – 72.

[11]Putz F E,Appanah S. Buried seeds,newly dispersed seeds,and the dynamics of a lowland forest in Malaysia[J]. Biotropica,1987,19: 326 – 333.

[12]Williams – Linera G. Soil seed banks in four lower montane forests of Mexico[J]. Journal of Tropical Ecology,1993,9:321 – 337.

[13]刘济明. 茂兰喀斯特漏斗森林种子库研究[J]. 西南农业大学学报,1999,25(5):71 – 78.