

东灵山景区植被恢复实践中气象要素的特征分析

谢军飞,李延明

(北京市园林科学研究所,北京 100102)

摘 要:为了指导东灵山景区植被恢复,从气温、降水及风速 3 个方面,通过东灵山景区与北京城区同步测定结果的对比分析,可以得出,7 月份景区月平均温度在 15℃ 左右,对植物的生长没有明显制约;并有数次降雨过程,其降水总量为 91.73 mm,为植物的生长提供了充沛的水分,这一时期适合植物生长的初始阶段;在后期养护过程中,由于东灵山景区气温下降迅速,低温成为主要气象限制因子。同时,东灵山景区最大风速可达 24 m/s,较强风力不利于小型乔木的生长,植被恢复应以低矮灌木树种和草坪为主。

关键词:东灵山;植被恢复;气象要素;特征分析

中图分类号:P457

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2007)06-0061-03

The Characteristics of climate Variables in Vegetation Restoration Practice in Scenic Spot of Dongling Mountainous Area

XIE Jun-fei, LI Yan-ming

(Beijing Institute of Landscape Gardening, Beijing 100102, China)

Abstract: In order to guide vegetation restoration, aim at three climate variables include air temperature, wind speed, rain, through the comparison analysis on synchronization measure data between Dongling mountainous area and Beijing city zone, the results was obtained that month average temperature is 15℃ in scenic spot of Dongling mountainous area in July, there has no restriction to vegetation growth, there has several rainfalls that can bring 91.73 mm precipitation, and can provide moisture for plant in July, the period adapt to regard as original stage about plant growth; due to air temperature declined rapid in Dongling mountain, low temperature was turn into major limit factor of vegetation maintain procedure at later stage. Meantime, maximum wind speed was 24 m/s in Dongling mountain, the strong wind power environment was not fit for small type arbor growth, there should be plant shrub and lawn as primary in Dongling mountainous area.

Key words: Dongling mountainous area; vegetation restoration; climate variables; characteristics analysis

东灵山景区在保护生物多样性、维护首都生态环境、促进旅游经济发展等方面,起着不可替代的作用。但随着旅游的迅速发展,达 30 万人次的游客给原生自然景观(特别是亚高山草甸)带来了一定程度的破坏^[1],退化指示物种车前等逐渐成为优势种,群落的结构也趋于简单^[2-3],局部地区已出现水土流失现象,侵蚀强烈地区通常有较多的风化碎石出露,或者下切强烈,形成侵蚀沟。在植被恢复过程中,目前的研究多停留在植被的生物多样性保护方面,关于当地气象要素对植被恢复的影响缺乏深入研究,虽然在北京城区的前期准备实验能取得很好的恢复效果,但东灵山景区植被恢复工作却很难达到同样理想的效果,种苗的成活率很低。相关研究表明,只有详细了解景区气象要素非特征规律,加强人工措施,既减少恶劣气候的影响,又充分利用自然气候资源才能使人工植被逐渐演化为天然植被。

本研究为充分利用大气降水,又避免极端气温、风速对移栽自城区植被内部生理结构的不利影响,从气温、降水及风速 3 个方面,对东灵山景区和北京城区同步连续测定的气象数据进行了对比分析,其结果最终提供了景区气象要素的时间和空间的二维量化特征信息以及与气候相适应的植被恢复对策。

1 区域概况与研究方法

1.1 区域概况

东灵山景区位于北京市门头沟区的西部,地理上属于太行山系,小五台山的东部余系,该区域内山峰的海拔高度多在 1 000 m 以上,其中东灵山主峰高度为 2 303 m,是北京市的最高峰^[4],土壤主要为褐土^[5],土壤有机质为 8.8%,pH 值为 6.34,全 N 含量为 0.45%。

该区域内植被主要为暖温带落叶阔叶林,并以落叶栎类为主,就垂直分布而言,从低海拔到山顶可初步分为次生灌丛、落叶阔叶林、针叶林和亚高山草甸。在海拔较高的山顶或海拔 1 700 - 2 300 m 山坡上,主要由蒿草、苔草和多种亚高山成分的杂生草组成的亚高山草甸^[6]。

1.2 气象数据的获取

在 2006 年 7 - 10 月(此阶段景区气温相对较高,风速较小,既有利于生物量的积累,又利于景区工程的进行)^[7],在东灵山景区的灵山索道终点处设置了一台 Vantage Proplus 自动气象站,其地理位置为东经 115°47',北纬 40°03',海拔 2 013 m,从易于管理的角度,该自动气象站的温度、雨量、风

收稿日期:2006-11-13

作者简介:谢军飞(1976 -),男,工程师,硕士,主要从事城市生态环境评价研究。

通信作者:李延明,教授级高级工程师。

速等传感器与 Vantage Proplus 控制台(即数据采集器)之间采用了无线传输的方式,通过附带的 Weathlink 软件参数设置,每间隔 30 min 进行一次气温、风速、大气降雨量等气象要素的自动数据采集、存储和数据的下载等操作。

同时,在北京市城区设立了一台 HOBO 自动气象站进行同步对比观测,每间隔 30 min 进行一次气温、风速、大气降雨量等气象要素的测定。

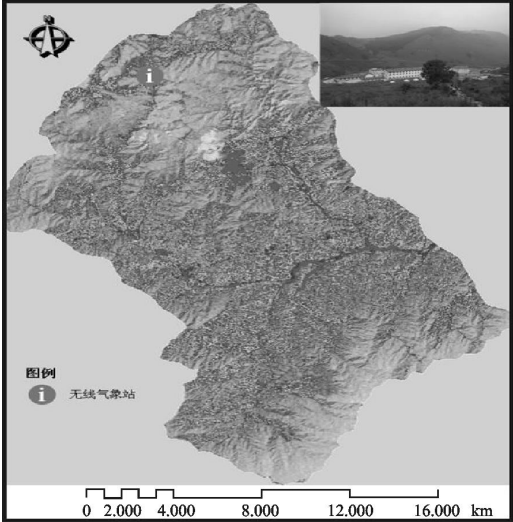


图 1 东灵山景区气象站观测位置



图 2 Vantage Proplus 气象站结构示意图

2 结果与分析

2.1 气温及其对比特征

气温是大气热力状况的度量,日平均气温是表征空气温度的重要指标之一,植物生长需要一定的热量,往往用日平均气温的积累定量刻画热量状况,从而了解气温对植物生长的影响,在本研究中,通过自动气象站记录的 24 h 内观测值求平均获得日平均气温(简称为气温)。

图 3 显示了不同研究区域的气温季节变化:东灵山景区和北京城区的气温季节变化趋势基本一致,气温最高值都出现在 2006 年 7 月 16 日,东灵山景区和北京城区的气温最高值分别为 20 和 32 ,气温最低值也均出现在 9 月 9 日,分别为 - 1 和 20 。

通过图 3 的对比分析可以看出,东灵山景区气温变化幅度大,气温波动明显,在 9 月 9 日,气温由 10 突然下降到 - 1 ,而北京城区(简称城区)气温变化平缓。

经计算,东灵山景区日平均气温均明显低于城区气温(图 3),其月平均气温也明显低于城区气温(表);但 7 月景区月平均气温在 15 左右,基本能保障植物正常生长的外界热量要求。值得关注的是,东灵山景区 9 月的平均气温为

9.45 ,比城区(海拔约 54 m,9 月平均气温 22.69)低 13.24 ,对照截止到 2005 年的北京市观象台历史气象信息,其数值相当于城区冬季 11 月气温。

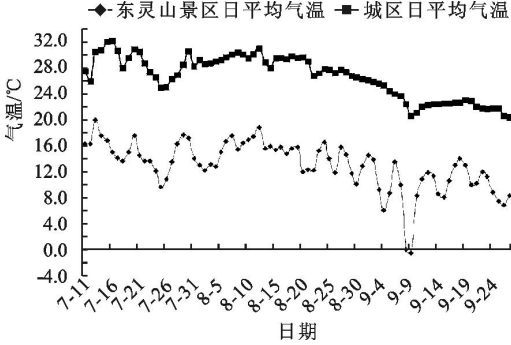


图 3 东灵山景区和城区日平均气温的季节变化

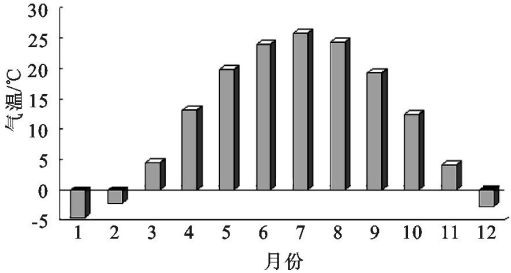


图 4 北京市各月平均气温

2.2 大气降水及其对比特征

作为主要气象因子之一的大气降水是东灵山景区陆地水分的主要来源,大气降水特征主要包括降水量、降水持续时间、降水强度等因素,它们决定了植被的形成和分布。通过数据统计,在 7 - 9 月,东灵山景区观测到有 40 d 的降水记录,占总观测天数的 45 %;其降水总量为 212.5 mm;而城区降水总量为 170.8 mm(表 1),有 23 d 的降水记录,占总观测天数的 25 %。这个结果意味着,在东灵山景区,由于海拔升高以及森林植被的影响,降水量有所增加,这与茅世森等^[8]的研究结果基本吻合:北京森林站的年降水量比相距 30 km 同属小五台山余脉的斋堂镇高出 19.15 % ~ 22 %。

表 1 2006 年不同气象要素的月值比较

	月份	平均气温/	降雨量/	平均风速/
			mm	(m · s ⁻¹)
东灵山 景区	7	14.84	91.73	10.17
	8	14.47	76.11	7.95
	9	9.45	44.66	11.25
北京城区	7	28.58	90.22	0.05
	8	28.65	77.81	0.03
	9	22.69	2.80	0.05

由图 5 可见,东灵山景区日降雨量最大值为 23.6 mm,出现在 2006 年 8 月 13 日,在全部降水日数中,超过日降雨量 10 mm 的天数为 8 d,占总天数的 30 %,但其降水量占总降水量的 63 %。城区日降雨量最大值为 39.8 mm,出现在 2006 年 7 月 31 日,超过日降雨量 10 mm 的天数为 6 d。其降水量占总降水量的 81 %;从单次降水(指在自记雨量计上可记录到的、与其前后发生的降水相隔时间在 1 h 以上)的持续时间来看,超过 80 %的单次降水持续时间小于 2 h,这说明本地以阵地性降水为主。

另外,东灵山景区年内各月的降水量变化很大,7 月降水量为 91.73 mm,在 7 月内,有数次降雨过程,7 月 12 日、7

月 22 日、7 月 23 日分别出现了超过 15 mm 的降水(图 5),为植物的生长提供了充沛的水分,8 月和 9 月降水量分别为 76.11、44.66 mm,呈明显减少趋势,自动气象站记录到的最长连续无降水日数为 6 d 也出现在 9 月,可以推测出降水量的快速减少很有可能在冬季造成一定的干旱。

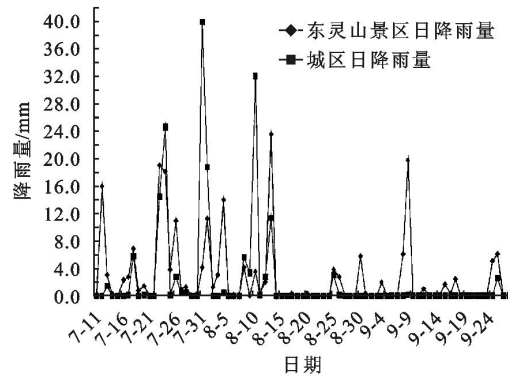


图 5 日降雨量季节变化

表 2 风力等级*

风力等级	名称	风速范围/ ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	风力等级	名称	风速范围/ ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)
0	无风	0.0~0.2	7	劲风	13.9~17.1
1	软风	0.3~1.5	8	大风	17.2~20.7
2	轻风	1.6~3.3	9	烈风	20.8~24.4
3	微风	3.4~5.4	10	狂风	24.5~28.4
4	和风	5.5~7.9	11	暴风	28.5~32.6
5	清风	8.0~10.7	12	台风	>32.6
6	强风	10.8~13.8			

*来源于气象出版社的《气象学》。

景区大风日数(即风力超过 8 级)为 6 d(参考表 2),景区强风日数(即风力超过 6 级)为 30 d,占观测总天数的 40%;在 7-9 月,其日平均风速为 9.67 m/s,风力等级为 5 级,较强风力不利于小型乔木的生长,在景区特殊山区下垫面的影响下形成的有别于城区平原地区的局地风环境,景区小型乔木需进行防风处理。

3 结论与讨论

通过对不同地理区域之间气象要素的对比分析,得知:

(1) 热量和水分条件是植物生长发育不可缺少的生态因子,它们相互依存、相互制约,但在某个发育阶段中,某个因子可处于主导地位。通过降雨量和气温数值分析,7 月景区月平均温度在 15 左右,对植物的生长没有明显制约;并有多次降雨过程,在 7 月 12 日、7 月 22 日、7 月 23 日分别出现了超过 15 mm 的降水,其降水总量为 91.73 mm,为植物的生长提供了充沛的水分,可缓解干旱的制约。考虑到在植被生长的初始阶段,水分是关键因素,植被生长状况与降水特征高度相关^[9-10],这一时期适合植被恢复工程的初始阶段。

(2) 结合降雨量和气温变化趋势分析,在 9 月的后期植被养护过程中,对比城区的气温变化,东灵山景区气温下降迅速,在 9 月 9 日,气温由 10 突然下降到 -1,东灵山景区 9 月的平均气温为 9.45,比城区(海拔约 54 m,9 月平均温度 22.69)低 13.24,对照截止到 2005 年的北京市观象台历史气象信息,相当于城区冬季 11 月气温,低温成为主要气象限制因子,如何避免低温的影响,顺利过冬,将是植被恢复后期必须考虑的主要问题。对于干旱问题,由于 8 月

2.3 风速及其对比特征

从风速的观测数据可以看出(图 6),北京城区最大风速为 0.5 m/s,风力等级仅为 1 级;东灵山景区最大风速为 24 m/s,风力等级为 9 级(表 2)。以西北方向为主。

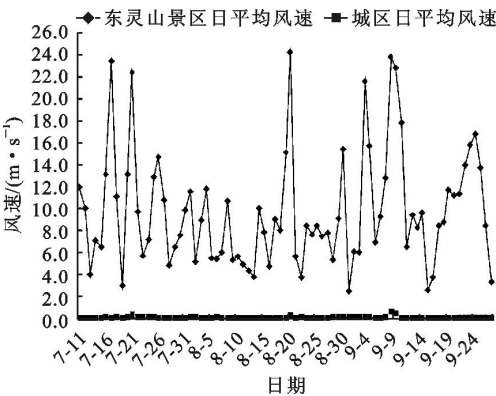


图 6 日平均风速的季节变化

和 9 月仍然有后续的降雨过程,水分基本能满足要求。

(3) 从分析数据可以看出,东灵山景区最大风速可达 24 m/s,风力等级为 9 级;景区强风日数(即风力超过 6 级)为 30 d,占观测总天数的 40%;较强风力不利于小型乔木的生长,植被恢复应以低矮灌木树种和草坪为主。

在今后的研究中,关于气象要素和植被恢复的作用关系,由于仅对夏季和典型样区的气象数据进行对比分析,还应加强多区域的全年长期连续对比观测,从而获得稳定的气候年季变化特征规律,尤其是关于水分与植被恢复的耦合作用,更应进一步结合土壤层水分的动态变化展开。

参考文献:

[1] 刘芳玲,刘艳梅,李永宁,等.东灵山风景区旅游资源开发利用探讨[J].河北林果研究,2001,16(2):39-41.

[2] 刘鸿雁,崔海亭,张金海,等.旅游开发对东灵山亚高山草甸的影响[J].生态学杂志,1998,17(3):63-66.

[3] 陈昌笃,林文棋.北京的珍贵自然遗产:植物多样性[J].生态学报,2006,26(4):969-979.

[4] 马克明,傅伯杰.北京东灵山区景观类型空间邻接与分布规律[J].生态学报,2000,20(5):749-752.

[5] 北京市门头沟区人民政府.北京市门头沟区东灵山:百花山风景名胜区资源调查评价报告[R].1999.

[6] 江源,赵海霞,刘肖骥,等.人类活动对北京东灵山顶草甸植被的影响及草甸植被的保育对策[J].地球科学进展,2002,17(2):235-240.

[7] 万师强,陈灵芝.东灵山地区大气降水特征及森林树干茎流[J].生态学报,2000,20(1):61-67.

[8] 茅世森,宋凤山.小龙门地区的气候特征[M]//陈灵芝.暖温带森林生态系统结构与功能的研究.北京:科学出版社,1997:28-37.

[9] Goutorbe J P, Lebel T, Tinga A, et al. An overview of HAPEXSahel: a study in climate and desertification[J]. Journal of Hydrology, 1997, 188: 4-17.

[10] 赵克昌,屈连宝.兰州南北两山植被恢复策略[J].中国沙漠,2006,26(3):493-497.