

龙庆峡荒滩生态治理示范区林地土壤水分特性的研究

张 力<sup>1</sup>, 格日乐<sup>2</sup>, 孙保平<sup>3</sup>

(1. 华北科技学院, 河北 三河 065201; 2. 内蒙古农业大学 生态环境学院, 呼和浩特 010019;  
3. 北京林业大学 水土保持学院, 北京 100083)

**摘 要:**通过土壤水分常数的测定, 研究龙庆峡荒滩生态治理区不同植被恢复模式样地的土壤水分特性。结果表明, 刺槐林地土壤含水量均高于同期的新疆杨林。龙庆峡荒滩土壤发育时间短, 受不同的植被类型影响较小, 刺槐混交林地相对于新疆杨林地土壤水分状况较好。在不同的立地条件下, 刺槐林地土壤含水量和刺槐混交林土壤水分常数总体趋势表现为全部客土区> 局部客土区> 一般区, 说明客土造林有利于土壤保水。  
**关键词:**荒滩; 生态治理; 土壤水分特性  
**中图分类号:**S714. 2      **文献标识码:**A      **文章编号:**1005-3409(2007)06-0292-03

Study on Soil Water Characteristics of Ecology Harness Forestland  
in Longqingxia Wasteland

ZHANG Li<sup>1,3</sup>, GE Rile<sup>2</sup>, SUN Bao-ping<sup>3</sup>

(1. North China Institute of Science and Technology, Sanhe, Hebei 065201, China; 2. College of Ecology and Environmental Science, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot 010019, China; 3. College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

**Abstract:** This paper aims to study soil water characteristics under different plantations in ecology harness of Longqingxia wasteland. Through the measurement of the constant of the soil moisture, the authors find that soil water of *Robinia pseudoacacia* Linn's land is higher than its of *Populus alba* L. var. *pyramidalis* Bge's land in the same time, the effects of vegetation types is smaller and the time of soil development is shorter, so soil moisture status on robinia mixed land is better than that of *Populus alba* L. var. *pyramidalis* Bge's land, increase and decrease of the constant of soil in *Robinia pseudoacacia* Linn's land and robinia mixed land are partial outside soil land > complete outside soil land > general land under different site condition.  
**Key words:** desolate sands; ecology harness; soil water characteristics

土壤水是北京风沙活动区旱地植物两大基本水源(大气降水、土壤水)之一, 土壤水分状况是决定人工植被恢复区树种配置、树木成活和正常生长、人工林稳定共存发展的关键因素。本文以野外定点实验资料为基础, 对龙庆峡荒滩生态治理区林地水分时空变化特点进行研究, 探讨适合该区生态修复的植被类型, 为示范区植被恢复模式的推广和当地的防沙治沙提供依据。

1 试验区自然概况

龙庆峡荒滩位于北京市延庆县城北 8 km 处, 总面积 0. 1 万 hm<sup>2</sup>, 是多年前古城河发洪水时冲击形成的卵石滩。春季干旱多风, 夏季多雨有冰雹, 秋季比较凉爽, 冬季少雪是本区的气候特点。全年平均温度 8. 5℃, 年平均降水量为 494 mm 左右。降水多集中于 7- 8 月, 占全年总降水量的 72%。年平均风速为 3. 1 m/s, 大于 17 m/s 的大风日数年均 39 d。自然植物种类少, 主要有多年生灌木酸枣和荆条, 草本以蒿类和禾本科杂草较多见。土壤机械组成中, > 1. 0 mm 粒径比例较高, 土壤贫瘠且漏水漏肥。

始于 2001 年的龙庆峡荒滩生态综合治理, 是北京重点风沙危害区——康庄风沙区荒滩生态治理示范工程。因为

人工植被恢复区是山前冲积扇上游地区, 地表多见大块的卵石, 土层薄且掺杂大量不同粒径的石砾, 苗木种植时回填土短缺, 无法正常植苗, 所以采取客土造林。局部客土指树坑回填土全部使用客土或客土与原地土混用, 其他地段保持土壤原状; 全部客土是指在原来的地表平铺约 60 cm 厚的客土层。植被配置为刺槐林、新疆杨林、刺槐林中混交油松、火炬、白榆、五角枫和柠条。

2 研究方法

以没实施客土植被恢复区(以下简称一般区)刺槐林, 局部客土植被恢复区刺槐混交林、新疆杨林、刺槐林, 全部客土植被恢复区新疆杨林、刺槐林、刺槐混交林为研究对象, 于 2005 年 4- 11 月, 在样地内通过 GPS 定点采集土壤样本, 采用环刀法取土壤剖面样, 剖面深度分别为 0- 20, 20- 40, 40- 60 cm, 每个样地内随机挖 3 个土壤剖面, 每层每次 3 个样品, 土样带回实验室参照中国科学院南京土壤研究所(1978)的方法进行测定。

2.1 土壤水分测定

采用 TSC- V 型土壤水分快速测试仪测定土壤含水

\*收稿日期: 2007-04-09  
基金项目: 北京防沙治沙技术研究和示范区建设(H020720110330)  
作者简介: 张力(1967-), 女, 高级工程师, 主要从事环保方面的教学与研究工作。

量。土壤容重、最大持水量、田间持水量、毛管持水量、总孔隙度等测定采用环刀法。最大吸湿水测定采用米契里希法(10% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)。

2.2 测试数据处理

凋萎含水量= 1.5 倍的最大吸湿水含量; 有效水分= 自然含水量- 凋萎含水量, 采用 Excel(2003), Origin 7.0 软件对所有数据进行分析处理。

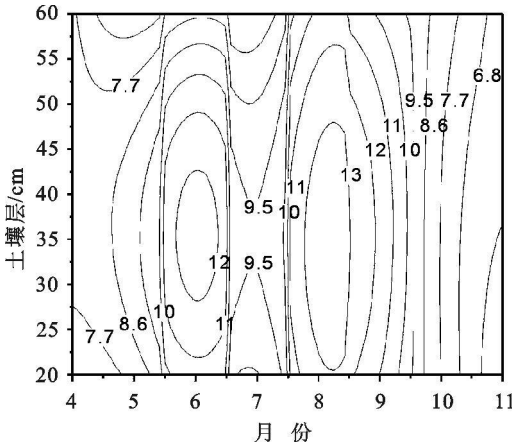


图 1 全部客土区新疆杨林林地  
生长期土壤水分等值线

荒滩全部客土区, 各林地土壤条件和造林技术完全相同, 但不同林地土壤含水量高低, 年内变化情况完全不同。新疆杨林各土层土壤含水量峰值均出现在 6 月(9.60%) 和 8 月(12.61%), 11 月含水量最低(5.82%), 在 9 月之前, 20-40 cm 土层含水量较高(10.52%), 40-60 cm 土层含水量较低(8.22%), 垂直方向变化幅度较大。刺槐林土壤含水量垂直方向变化幅度小(最大变幅值 0.32), 20-40 cm 土层含水量较高(9.42%), 土壤含水量年内总的变化趋势是 4-7

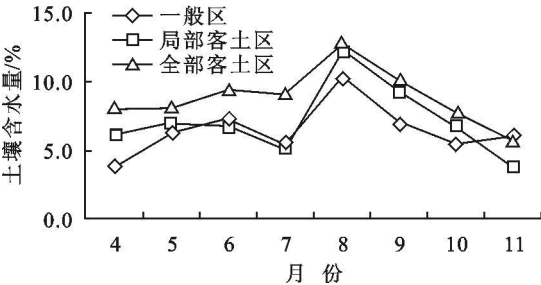


图 3 刺槐林林地 0-20 cm 土层含水量

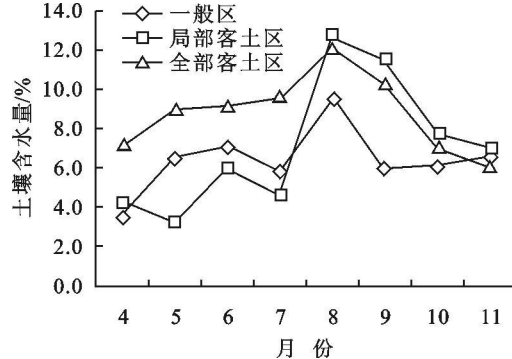


图 5 刺槐林林地 40-60 cm 土层含水量

0-20 cm 土层和 20-40 cm 土层, 土壤含水量均表现为全部客土区> 局部客土区> 一般区; 40-60 cm 土层, 8 月

3 结果分析

3.1 土壤水分动态变化

3.1.1 相同人工植被恢复区不同林地土壤水分动态变化

全部客土区新疆杨林林地和刺槐林地生长期土壤水分等值线图 1、图 2 所示。

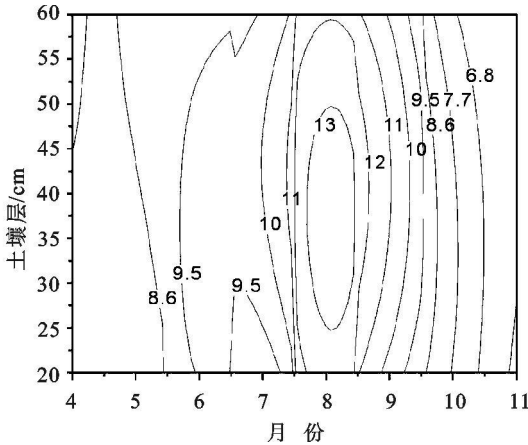


图 2 全部客土区刺槐林林地  
生长期土壤水分等值线

月处于较低水平且变化幅度很小, 在 8 月份出现高峰(12.69%), 以后逐渐下降。说明由于气候的季节变化, 植物种类及生长发育期不同, 对水分的需求不一样, 土壤水分含量发生时间和空间上的变化, 刺槐林地土壤含水量均高于同期的新疆杨林。

3.2.2 不同植被恢复区相同林地土壤水分动态

图 3-6 是刺槐林林地土壤含水量随季节的变化曲线。

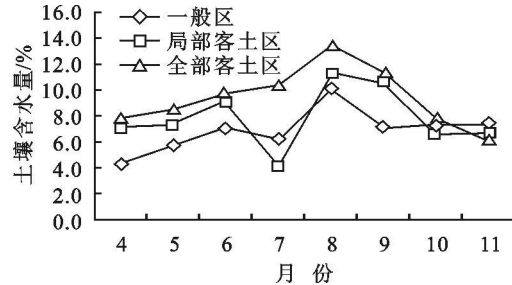


图 4 刺槐林林地 20-40 cm 土层含水量

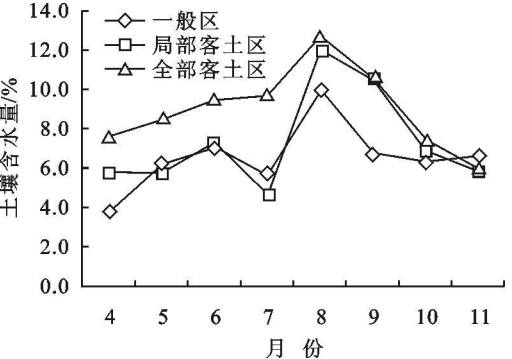


图 6 刺槐林林地 0-60 cm 土层含水量

份以前土壤含水量均表现为全部客土区> 一般区> 局部客土区, 8 月份之后, 土壤平均含水量为全部客土区> 局部客

土区>一般区。在不同的立地条件下,刺槐林地土壤水分条件有别,土壤含水量总体趋势表现为全部客土区>局部客土区>一般区,说明客土后,土壤结构改善,保水力提高,有利于植被生长。

3.3 人工植被恢复区土壤水分常数

3.3.1 相同植被恢复区不同林地的土壤水分常数

图 7 是局部客土区刺槐混交林和新疆杨林地土壤水分常数对比情况。

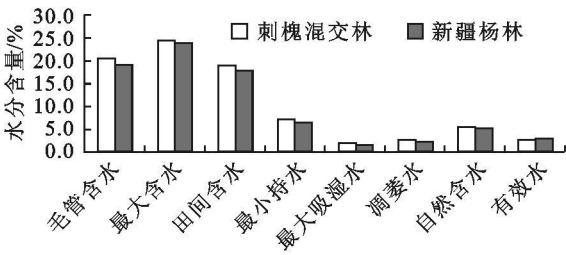


图 7 局部客土区土壤水分含量变化

4 小 结

各树种生长发育过程中,对水分的需求不一样,因此土壤含水量发生时间和空间上的变化,土壤含水量总体趋势表现为全部客土区>局部区>一般区、刺槐林>新疆杨林,客土造林有利于土壤保水。

土壤水分常数指标分析认为,龙庆峡荒滩土壤发育时间短,受不同的植被类型影响较小,但相对来说,刺槐混交林地土壤水分状况较好。土壤水分常数是反映土壤水的物理特性及对植物有效程度的各种特性值,同一树种在不同的造林区林地的土壤水分常数表现出全部客土区>局部客土区>一般区,说明全部客土对土壤水的物理特性的改善作用大于

刺槐混交林地土壤水分常数指标与新疆杨林相比,差异很小,说明龙庆峡荒滩土壤发育时间短,受不同的植被类型影响较小,但相对来说,刺槐混交林地土壤水分状况较好。

3.3.2 不同植被恢复区相同林地土壤水分常数

图 8 是刺槐混交林林地土壤水分常数对比情况。

除最小持水量、最大吸湿水和凋萎含水量三项指标,刺槐混交林土壤其他指标均表现为全部客土区>局部客土区>一般区。

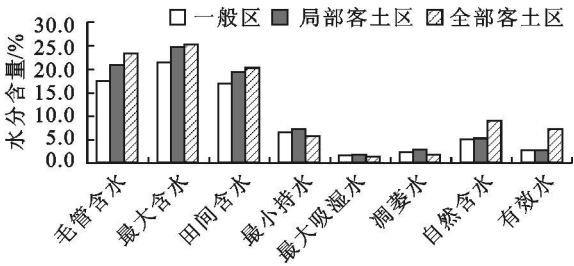


图 8 刺槐混交林林地水分含量变化

局部客土。

参考文献:

[1] 张洪芬,王劲松,黄斌.西峰黄土高原麦田土壤水分的垂直分布[J].土壤通报,2006,37(6):1081-1085.

[2] 曾辰,邵明安.黄土高原水蚀风蚀交错带柠条幼林地土壤水分动态变化[J].干旱地区农业研究,2006,24(6):155-158.

[3] 潘成忠,上官周平.黄土半干旱丘陵区陡坡地土壤水分空间变异性研究[J].农业工程学报,2003,19(6):5-9.

[4] 陈洪松,邵明安.黄土区坡地土壤水分运动与转化机理研究进展[J].水科学进展,2003,14(4):513-520.

(上接第 291 页)

时间均值趋于总体均值。根据这一原理就可用现状水资源承载力和目标水资源承载力为起始和终点预测水资源承载力的静态量度和动态变化过程。

4 结 语

目前,虽然水资源承载力的研究越来越受到人们的关注,并且已经在研究方法、评价指标、度量方法等多个方面取得了进展,但是水资源承载力的概念、内涵、评价指标体系、度量方法等仍缺乏统一和公认的理论 and 标准,还没有形成水资源承载力研究成熟的理论和方法,因此,必须全面系统地分析水资源承载力研究的起源、过程和成果以及相关理论,从而建立水资源承载力的理论体系,建立客观、有效、实用的评价体系。

参考文献:

[1] 雷学东,陈丽华,余新晓,等.区域水资源承载力研究现状与发展趋势[J].水资源与水工程学报,2004,15(3):11-14.

[2] 文琦,何彤慧.近 10 年来我国水资源承载力研究综述[J].水资源保护,2005,21(6):15-18.

[3] 余卫东,闵庆文,李湘阁.水资源承载力研究的进展与展望[J].干旱区研究,2003,20(1):60-66.

[4] 新疆水资源软科学课题组.新疆水资源及其承载力的开发战略对策[J].水利水电技术,1989(6):2-9.

[5] 冯尚友,傅春.我国未来可利用在水资源量的估测[J].武汉水利电力大学学报,1999,32(6):6-9.

[6] 许有鹏.干旱区水资源承载力综合评价研究[J].自然资源学报,1993,8(3):229-237.

[7] 施雅风,曲耀光.乌鲁木齐河流域水资源承载力及其合理利用[M].北京:科学出版社,1992.

[8] 阮本青,沈晋.区域水资源适度承载能力计算研究[J].土壤侵蚀与水土保持学报,1998,4(3):57-61.

[9] 惠泱河,蒋晓辉,黄强,等.水资源承载力评价指标体系研究[J].水土保持通报,2000,21(1):30-34.

[10] 龙腾锐,姜文超,何强.水资源承载力内涵的新认识[J].水利学报,2004(1):38-43.

[11] 刘强,杨永德,姜兆雄.从可持续发展角度探讨水资源承载力[J].中国水利,2004(3):11-14.

[12] 孙富行,郑垂勇.水资源承载力研究思路和方法[J].人民长江,2006,37(2):33-36.

[13] 孙富行.水资源承载力支撑理论探讨[J].海河水利,2002(3):4-6.

[14] 贾仰文,王浩.“黄河流域水资源演变规律与二元演化模型”研究成果简介[J].水利水电技术,2006,37(2):45-52.

[15] 朱一中,夏军,谈戈.关于水资源承载力理论与方法的研究[J].地理科学进展,2002,21(2):180-188.