

大兴安岭地区土壤温度变化规律的研究

车少辉¹,段爱国¹,张建国¹,张秀琴²,蔺晓辉¹,王恩久³

(1. 中国林业科学研究院林业所/国家林业局林木培育重点实验室,北京 100091;2. 西北农林科技大学 水利与建筑工程学院,陕西 杨凌 712100;3. 大兴安岭职业学院 林业管理系,黑龙江 大兴安岭 165000)

摘要:基于有林地和无林地的土壤温度数据,对不同土层深度温度的日变化规律进行研究。结果表明:土壤温度随土层深度的增加而降低,且土层越深波动越小,最终稳定在 15~20 cm 处;有林地能够消减土壤最高温度,延缓土壤的过快升温;林木的郁闭度对土壤温度变化规律也有一定影响。

关键词:大兴安岭;有林地;无林地;土壤温度

中图分类号:S152.8

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)12-0045-03

大兴安岭位于黑龙江省、内蒙古自治区北部,主要树木有兴安落叶松、樟子松、红皮云杉、白桦、蒙古栎、山杨等。加格达奇是大兴安岭地委、行署、林管局、军分区和铁路分局所在地,被誉为绿海明珠、万里兴安第一城。得天独厚的条件,造就了其作为人口聚居地的重要地位。

到目前,大兴安岭林区森林覆盖率由 2008 年的 78.72% 上升到 2010 的 79.83%。从人类的角度来看,气温是影响人体舒适度的最重要因子^[1],其变化主要来源于地面长波辐射。地温的高低与辐射强弱有关;林地土壤温度变化研究是林下经济开发的基础,其不仅影响着种子的萌发、幼苗和根系的生长发育,而且影响着植物对水分、养分的运输和吸收及土壤中有效养分的变化等^[2]。

近年来,科研人员先后研究了西双版纳人工雨林地区^[3]、藏北高原^[4]、喀斯特森林^[5]、三江平原湿地地区^[6]的土壤温度变化规律,但有关大兴安岭地区的相关研究尚未见报道。现分析了加格达奇基于土壤温度数据日变化规律,为林区人们物质、文化生活的改善提供理论依据,也为政府决策提供科学支持。

1 研究地区概况

加格达奇位于大兴安岭南余脉,属低山丘陵地带。地势西北偏高,东南偏低,平均海拔为 472 m,主要流经河流有甘河。平均年气温为 -1.2℃,一月平均气温 -25.5℃,平均最高气温

-16.1℃,历史最低气温 -45.4℃,无霜期为 85~130 d。年平均降水量为 494.8 mm,属寒温带大陆性季风气候。春秋分明,冬长夏短。

2 研究方法

大兴安岭地区森林生长开始较晚,大部分集中在 5 月中下旬开始展叶、生长^[7];另外该区域 5、6 月太阳辐射量最大^[8]。因此,2009 年 5 月 21~25 日在加格达奇区内,挑选了具有代表性的北山公园、大兴安岭职业学院西山、儿童公园、迎宾小区 4 个小区,每个小区内布设覆盖率 30% 和 50% 的有林地(落叶松、樟子松、白桦林)和无林地,按照 0、5、10、15、20 cm 的深度安置地温计。9:00~15:00,每隔 1 h 测量 1 次获取不同深度、不同时间的土壤温度观测数据。为消除随机天气过程(如云等)的影响,对各点不同深度土壤温度进行的处理为:记录时段同一时刻不同时期的值进行累加,然后求平均值,即为消除随机天气过程后的该时刻的平均值^[4]。

3 结果与分析

3.1 有林地和无林地土壤温度随土层深度的变化

由图 1,图 2 和图 3 看出,无林地和有林地土壤温度随着深度的增加而降低,与前人研究结果一致^[6];但两种林地变化规律不同,无林地在 0~20 cm 地温呈平缓下降的趋势;30% 覆盖率的林地 0~5 cm 处地温平缓下降,5 cm 以下下降较快;覆盖率 50% 的林地,0~5 cm 处急剧下降,而后趋于平缓。根据不同时间地温随深度变化点的聚合程度推知,无林地和有林地土壤深度越深地温受太阳辐射影响越小,地温最终稳定在 15~20 cm

收稿日期:2010-10-24

第一作者简介:车少辉(1982-),男,河南省洛阳市人,在读博士,从事人工林定向培育研究。E-mail: cheshaohui1982@163.com。

处。15 cm 处稳定时的温度:无林地(5℃)>30%林地(3℃)>50%林地(1℃)。根据 1、3 图中的 20 cm 数据可预测,20 cm 以下的稳定状态地温可

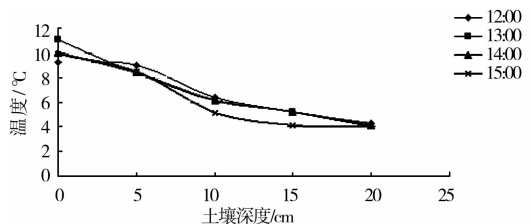


图 1 无林地温度随土壤深度的变化

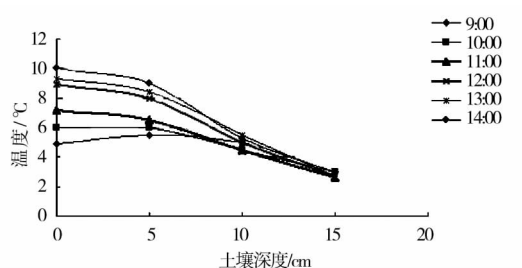


图 2 有林地(30%)不同时间温度随土壤深度的变化

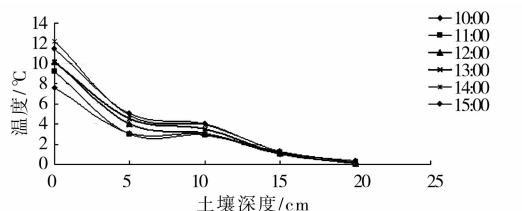


图 3 有林地(50%)不同时间温度随土壤深度的变化

能更低,而且存在永久冻土的可能性。大兴安岭地区落叶松林根系主要分布在 10~20 cm 的土层中,占总根量的 67.9%^[9]。在根系大量分布的区段,有林地的平均地温在 0~4℃,而无林地温度 4~6℃。这也是大兴安岭林区树木生长期开始较晚的主要原因之一。

3.2 有林地和无林地土壤温度的日变化情况

3.2.1 无林地和有林地土壤表层温度变化规律

根据前人的研究资料^[4]土壤表层温度变化明显,容易测得,现以土壤表层温度变化规律为例作阐述(见图 4)。

从图 4 可知,有林地和无林地土壤温度变化的大趋势一致,即随着时间的推移都表现为先升后降,与太阳辐射规律一致;但也存在差异,在同一时刻,有林地土壤温度总低于或等于无林地,且有林地土壤温度峰值要低 10%,出现的时间也滞后 2 h。

从 8:00 到 13:00 无林地地温随太阳辐射增强而升高,过了 13:00 以后迅速下降;而有林地地

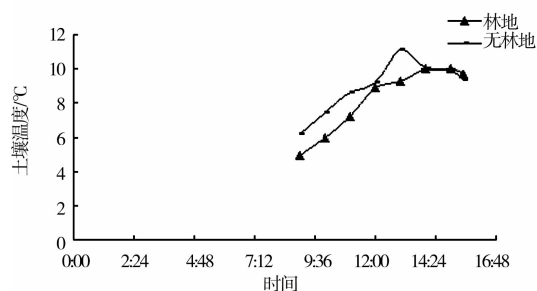


图 4 有林地和无林地土壤表层温度随时间的日变化

温从 8:00~15:00 一直处于上升态势。出现这种现象是因为林木的光合作用造成能量的减少引起峰值降低,遮蔽作用导致峰值出现滞后。这种滞后和峰值消减,正是人们感觉到舒适的原因。

3.2.2 有林地土壤不同土层深度温度随时间的变化 由于曲管地温计水银柱的断裂,导致图 5 中 20 cm 地温数据失真,弃而未用。

从图 5、图 6 可以看出,所调查的土层范围内,覆盖率为 30% 的林地,在 10:00 以前土壤表层温度甚至低于 5 cm 处;而覆盖率为 50% 时,所有时段表层温度明显高于下层温度。

50% 覆盖率的林地,5 cm 与表层土壤温差很大,平均温度也较低,为 4℃;而 30% 的覆盖率时,两者土壤温差很小,且都明显高于下层,5 cm 处平均温度较高,为 7℃。说明郁闭度越大,下层土壤温度越容易稳定,平均温度低。

调查的地温数据还表明:不论哪种林地,在观察时段内,10~20 cm 土壤温度波动在 1℃之内。

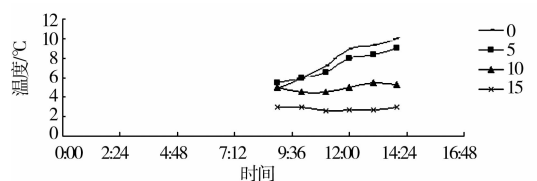


图 5 有林地(30%覆盖率)不同土壤层次温度随时间的变化规律

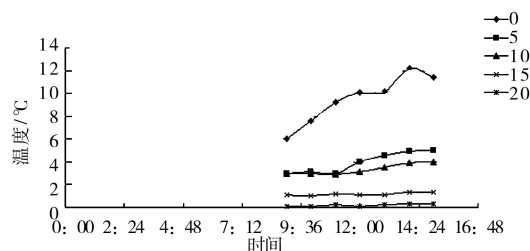


图 6 有林地(50%覆盖率)不同土壤层次温度随时间的变化规律

4 结论

大兴安岭地区土壤温度随土层深度的增加而降低,且土壤深度越深地温波动幅度越小,最终会稳定在 15~20 cm 处;且土层深处可能存在着永久冻土。无林地地温在 0~20 cm 呈平缓下降的趋势。有林地土壤温度变化比较复杂,低郁闭度(覆盖率为 30%)的林地与无林地表现近似;高郁闭度(覆盖率 50%)的林地,0~5 cm 处地温急剧下降,而后趋于平缓。

无林地和有林地土壤表层温度的变化规律与太阳辐射日变化规律一致,先升后降;但在同一时刻,有林地土壤温度总低于或等于无林地,且与无林地相比,有林地土壤温度峰值低,出现的时间也滞后。

林分郁闭度越大,下层土壤温度的变化越平缓,平均温度也越低。

参考文献:

- [1] 刘晶,鲁小虎,斯迪.气象要素与人体舒适度[J].现代养生,2010(4):66-67.
- [2] 王凤,宋春雨,韩晓增.东北黑土区土壤温度变化特征[J].黑龙江农业科学,2006(6):31-33.
- [3] 刘文杰,李红梅.西双版纳人工雨林土壤温度变化规律[J].云南热作科技,1997,20(1):16-20.
- [4] 杨梅学,姚檀栋.藏北高原土壤温度的日变化[J].环境科学,1999,20(3):5-8.
- [5] 张邦琨,曾信波.喀斯特森林的土壤温度变化规律[J].土壤,1996,28(1):46-48.
- [6] 王世岩,杨永兴,杨波.三江平原典型湿地土壤温度变化及其影响因子分析[J].地理研究,2003,22(3):389-396.
- [7] 于信芳,庄大方.基于 MODIS NDVI 数据的东北森林物候期监测[J].资源科学,2006,28(4):111-117.
- [8] 吕宁,刘荣高,刘纪远.1998-2002 年中国地表太阳辐射的时空变化分析[J].地球信息科学,2009(5):623-630.
- [9] 刘海艳,魏江生.大兴安岭落叶松林土壤水分变化规律研究[J].华北农学报,2005,20(F12):81-84.

The Variety Regulation Research of the Soil Temperature in Daxing'anling District

CHE Shao-hui¹, DUAN Ai-guo¹, ZHANG Jian-guo¹,
ZHANG Xiu-qin², LIN Xiao-hui¹, WANG En-jiu³

(1. Forestry Research Institute of China Academy of Forestry/ Key Laboratory of Forest Silviculture of the State Forestry Administration, Beijing 100091; 2. Northwest Agriculture and Forestry University, Shaanxi 712100; 3. Daxing'anling Vocational College, Daxing'anling, Heilongjiang 165000)

Abstract: The regulation of temperature diurnal variation based on temperature data of different depth of forested land and non-forest land was studied. The result showed that the temperature would go down along with the depth of soil, and then the fluctuation of temperature became less, until steady at 15~20 cm. Forested land was helpful for alleviating canicule. The different canopy density also affected the soil temperature.

Key words: Daxing'anling; forested land; non-forest land; soil temperature

致谢: 感谢大兴安岭职业学院林业管理系李学、秦荣、王恩久、夏成才及 2008 级园林和森林防火班对研究课题的支持!

冬季大棚蔬菜农药施用方法

施用农药要讲科学,尤其是冬季大棚蔬菜的农药施用更是如此。否则,不但达不到防治效果,还容易发生药害。因此,施用农药要注意五不宜。

1. 不宜用活水配制农药:因为活水中杂质多,用其配药易堵塞喷雾器的喷头,同时还会破坏药液悬浮性而产生沉淀。

2. 不宜随意加大水量:过量加水会使农药的浓度降低。喷洒在作物上只留下极少量的农药,不足以将害虫杀死,而且有些农药甚至会完全失效。过量加水还会造成农药的流失,导致环境污染。因此,在配制农药时,要按照它们的使用浓度范围,严格控制加水量。

3. 不宜随意加大农药用量:农药在获准生产销售之前,都要经过严格的田间药效试验,然后确定用药量、用药时间、施药次数等实际使用数据。因此,按照使用说明书上规定的用量施药,即能达到防治效果,而加大用药量不仅加大了投入,还会使农作物产生药害,增加农产品中农药的残留量,加重环境污染。

4. 不宜在开花期喷施农药:农作物开花期,其组织幼嫩,抗逆能力弱,容易发生药害,因而喷施农药时必须避开开花期。