

人工林对土壤物理性质影响规律研究

王 巍

(黑龙江农业工程职业学院, 黑龙江 哈尔滨 150088)

摘 要:以 30 年前进行过带状皆伐带的保留带对采伐带内栽植形成的红松纯林、落叶松纯林、水曲柳纯林、云杉纯林林下土壤为研究对象,通过对皆伐带中间和边缘及保留带中间的土壤进行的分析,研究人工林对土壤物理性质的影响。结果表明:除了水曲柳中间的容重比天然林的高外,其余林下土壤的容重有所降低,降低幅度最大的是红松,影响最小的是云杉;红松人工林对于土壤孔隙的改良情况最佳,云杉的改良情况最差。

关键词:带状皆伐;人工林;容重;孔隙度

中图分类号:S 152.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)14-0172-03

土壤具有良好的物理性质是林木生长的基础,也是水土保持的一项重要指标;土壤结构是土壤肥力的基础,只有具备良好结构的土壤,才能调节土壤中的水气矛盾和水肥矛盾,更好的发挥矿质营养元素的作用和获得林木的高产稳定^[1-2]。研究土壤的变化,对于合理利用森林和森林土壤资源,建立良性循环的森林生态系统有着重大的意义,并可为恢复森林生态系统的顶级群落,和为森林植被的合理经营和科学保持提供理论依据^[3]。树木及森林生态系统在生长发育过程中,对于土壤结构的变化有极其强烈的参与作用,深刻的通过改变土壤结构来影响土壤各种特性^[4]。在土壤物理性质诸多指标中,土壤容重作为一个最为直接、最为简易的土壤结构描述指标,可以快速反映出土壤结构情况的优劣,直接容重大小反映出土壤透水性、通气性和根系伸展时阻力状况^[5-6]。在同等质地条件下,容重小的土壤疏松,容重大的土壤坚实^[7-10]。因此,该试验以人工林土壤为研究对象,分别研究不同栽培树种对土壤物理性质的影响,以期为人工林的培育方式和营造方法提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

东北林业大学帽儿山实验林场位于黑龙江省东南部,张广才岭西坡。地理坐标为东经 127°28'20"~127°43'14",北纬 45°14'30"~45°29'20",平均海拔 300 m。有 3 个土类,以暗棕壤为主,包括多个亚类,谷地草甸土和沼泽土只有少量分布。温带大陆性季风气候,年平均气温 2.7℃,平均相对湿度 71%。植被属于长白植物系,

是以红松为主的针阔混交林,经多年采伐,原生植被区已不复存在。该试验以水曲柳、白桦为主林层的天然次生林为研究对象,该林分 30 年前进行过带状皆伐,采伐带宽 30 m,保留带宽 20 m,在皆伐带中栽植水曲柳、红松、落叶树、云杉等树种形成纯林,采伐的保留带作为不同林型的分隔带。

1.2 试验方法

选取水曲柳、红松、落叶树、云杉 4 条人工纯林带,同时选择附近同等条件下天然林带作为对照,共建立 5 个取样带。把每条带的两侧和中间作为取样点,选择有代表性的地段挖土壤剖面,自上而下机械分层,分别在 0~20、40~60、20~40 cm 处采集土壤,包括环刀样品和铝盒样品,每个样点取样重复 3 次,用环刀法测定土壤容重,用烘干法测定土壤含水率。

2 结果与分析

2.1 人工林对土壤容重的影响

从图 1 可以看到,在不同林带的中间部位其容重有很大差别,其变化规律为水曲柳>天然林>落叶松>云杉>红松,水曲柳的容重最大,为 0.980 g/cm³,比天然林高出 0.199 g/cm³,这主要是因为水曲柳的郁闭度小,加之阔叶树的枝叶容易被风吹走,枯枝落叶物少,分解后归还给土壤的养分就少。这样土壤就越紧实,土壤的容重自然就大了。相反,落叶松、云杉、红松郁闭度大,枯枝落叶物多,分解后归还给土壤的养分多,所以土壤疏松,容重就小。落叶松、云杉、红松均比天然林的容重低,分别低了 0.330、0.366、0.436 g/cm³。在这 3 个纯林当中,红松的容重比天然林低得最多。这 3 个纯林之所以比天然林的容重低,是因为落叶松、云杉、红松郁闭度大,枯枝落叶物比天然林的多,分解后归还给土壤的养分多,所以土壤疏松,容重小。

作者简介:王巍(1980-),男,本科,讲师,研究方向为园林植物栽培。

收稿日期:2014-02-07

不同林带林缘土壤容重的变化规律为:落叶松>水曲柳>云杉>红松。这4个林带边缘的容重较天然林的容重都有所降低。降低幅度最大的还是红松,降低了0.189 g/cm³,落叶松降低的幅度最小,为0.093 g/cm³。

对这4个人工纯林来说,带的中间部位的容重与边缘的容重差的绝对值由大到小依次为水曲柳>红松>落叶松>云杉;水曲柳容重变化的影响最大,也是最明显的,差的绝对值为0.304、红松差的绝对值为0.048、落叶松差的绝对值为0.040、云杉差的绝对值为0.020,从差的绝对值来看红松、落叶松、云杉容重变化是比较小的。水曲柳人工林土壤物理性质的影响较大,林带边缘土壤容重远比林内低,其余3种类型人工林土壤容重的位置间差异不大。

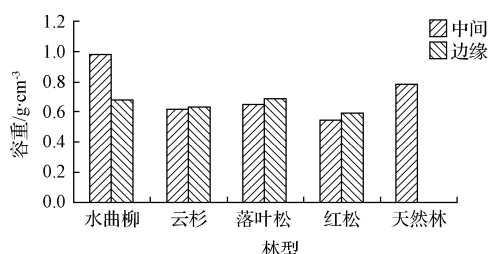


图1 不同人工林对土壤容重的影响

2.2 人工林对土壤孔隙度的影响

从图2可以看出,在不同林型与取样位置中,土壤孔隙度状况的规律为:在不同林带中部,毛管孔隙度的大小顺序是红松>落叶松>天然林>云杉>水曲柳。水曲柳中间的毛管孔隙度较天然林的有所降低,而红松林带中部土壤的毛管孔隙度比天然林高出12.82%,说明红松有改善土壤的功能。原因在于红松枯枝落叶物多,分解后归还给土壤的养分就多,土壤的结构比较好。云杉和落叶松皆伐带中间的毛管孔隙度与天然林的毛管孔隙度相近,没有太大的差别。云杉、落叶松、红松的毛管孔隙度比天然林的稍高一些,但是不明显。而水曲柳的毛管孔隙度比天然林的稍低一些,但也不明显。对于4个皆伐带的纯林来说,水曲柳、云杉、落叶松边缘的毛管孔隙度比中部的毛管孔隙度有所增加,增加最大的是水曲柳,增加了6.32%。但红松恰恰相反,中间的毛管孔隙度比边缘的有所降低,降低了9.58%,云杉和落叶松的增幅相对于水曲柳和红松的就比较小。不同的林带中部土壤,非毛管孔隙度变化规律为:云杉>落叶松>红松>水曲柳>天然林,人工林带非毛管孔隙度均比天然林的大。而对于林带边缘的土壤非毛管孔隙度变化规律为:红松>云杉>水曲柳>落叶松。林带中部土壤的非毛管孔隙度与边缘的非毛管孔隙度差的绝对值相比较来说,红松>落叶松>水曲柳>云杉,变化最大的是红松,差的绝对值为8.84%,最小的为1.89%。

这说明对土壤非毛管孔隙度影响最大的为红松,最小的为云杉。

单凭总孔隙度不能反映出土壤孔隙的性状及其对土壤水、气状况的影响,还要区分非毛管孔隙度与总孔隙度的比值,非毛管孔隙度占总孔隙度的1/5~2/5为好。从图2可以看出,在所选4个林带中部土壤非毛管孔隙度与总孔隙度所呈现的规律为:2/5>云杉>1/5>水曲柳>落叶松>天然林>红松。这说明在林带中部土壤的非毛管孔隙度与总孔隙度之比,云杉是比较合理的,而水曲柳、红松、落叶松、天然林的非毛管孔隙度/总孔隙度不很理想。对于林带边缘土壤来说,其变化规律为2/5>红松>云杉>水曲柳>1/5>落叶松。其中比例比较合理的是红松、云杉、水曲柳。各林带的中部土壤非毛管孔隙度/总孔隙度与边缘的非毛管孔隙度/总孔隙度差的绝对值大小的变化规律为:红松>水曲柳>落叶松>云杉,红松的差值最大,为16.38%。云杉的变化幅度最小,为0.59%。

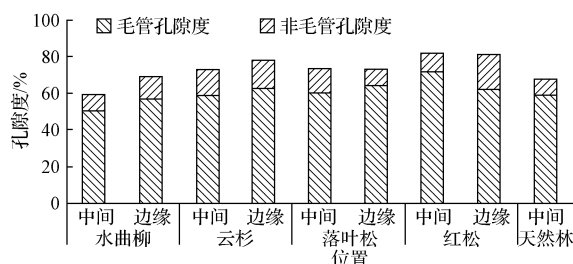


图2 不同取样位置人工林对土壤孔隙度的影响

3 结论

该试验结果表明,水曲柳中间容重比边缘容重的高,说明水曲柳纯林没有使土壤的容重有所改善;而云杉、落叶松、红松林地土壤容重中间的都比边缘的小,这说明红松、落叶松、云杉纯林使土壤的容重朝着有利于土壤改良的方向发展。红松对于土壤毛管孔隙的改善作用最为明显,云杉人工林下土壤孔隙度反而较天然林降低,云杉与落叶松林下土壤毛管孔隙与天然林接近,未表现出改良作用;对土壤非毛管孔隙度影响最大的为红松人工林,最小的为云杉人工林。以最佳非毛管孔隙度比例来进行分析,孔隙比例最佳的为云杉人工林,且云杉人工林孔隙比例空间上分布上表现出比较均一的性质。但就其总体的孔隙情况的数值而言,仍处于较低的水平。

参考文献

- [1] 北京林业大学. 土壤学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1982.
- [2] 俞新妥. 杉木栽培学[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1997.
- [3] 盛炜彤. 土壤物理性质与杉木生长的研究. 人工林地力衰退研究[M]. 北京: 中国科学出版社, 1992: 140-147.
- [4] 北京林业大学. 土壤学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1982.

银川平原灌淤土壤日光温室番茄钾肥施用量研究

孙文春¹, 于 荣²

(1. 银川市兴庆区农业技术推广中心, 宁夏 银川 750004; 2. 宁夏职业技术学院 生物与制药技术系, 宁夏 银川 750002)

摘 要:以“芬达 F₁”番茄为试材,研究了不同施钾量对番茄产量和经济效益的影响。结果表明:在银川平原的温室土壤中,钾肥对温室番茄的增产有一定的作用,但施量过大,增产作用反而不明显,当 667 m² 施纯钾达到 63.8 kg 时可实现产量最大化,而当 667 m² 施纯钾量达到 20 kg 时,边际产量和投入产出比达到最优。

关键词:番茄;日光温室;钾肥

中图分类号:S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)14-0174-03

番茄(*Solanum lycopersicum*)是保护地栽培中一种主要的果蔬类蔬菜,产量高、采收和供应期长。宁夏设施栽培番茄占有较大的面积,但栽培管理方式仍沿用当地传统的大田经验,粗放的水肥管理导致温室番茄施肥量大。实际上,任何一种作物对养分的需求都有其规律性,并非养分供给越多,产量就越高,只要达到适宜的养分供应水平就能保证高产,而且某一养分供应过量还会影响其它养分的有效性。如过量施用氮肥, N/K 过高会

减少植株对钾素的吸收,从而降低产品质量^[1];而过量施用钾肥,又会因为 K/Ca 过高而影响果实的钙含量,导致番茄出现生理病害^[2]。因此,平衡施肥研究一直是设施蔬菜高产优质的研究热点之一,而根据土壤的养分状况,确定肥料的经济施用量,是实施平衡施肥的重要手段。现以“芬达 F₁”番茄为试材,研究了不同施钾量对番茄产量和经济效益的影响,探索银川平原灌淤土壤设施蔬菜生产中的番茄钾肥最优施用量,以期为更加广泛的开展合理施肥,提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在银川郊区黄河西岸平原的二代节能日光温

第一作者简介:孙文春(1965-),女,高级农艺师,现主要从事蔬菜技术推广等工作。E-mail:sunwenchun163@163.com.

基金项目:国家测土配方施肥资助项目。

收稿日期:2014-03-13

[5] 吴蔚东,黄月琼,黄春昌,等.江西省主要森林类型下土壤的物理性质[J].江西农业大学学报,1996,18(2):134.

[6] 张正雄,周新年,陈玉凤,等.皆伐对不同坡度及结构的林分土壤理化性状的影响[J].中国生态农业学报,2008,16(3):693-700.

[7] 胡小飞,陈伏生,葛刚,等.森林采伐对林地表层土壤主要特征及其生态过程的影响[J].土壤通报,2007,38(6):1213-1215.

[8] 周新年,邱仁辉,杨玉盛,等.不同采伐、集材方式对林地土壤理化性质影响的研究[J].林业科学,1998,34(3):18-25.

[9] 景芸,肖火盛.采伐前后土壤水分物理性质变化的研究[J].华东森林经理,1998,12(2):63-67.

[10] 满秀玲,于风华,戴伟光,等.森林采伐与造林对土壤水分物理性质的影响[J].东北林业大学学报,1997,25(5):57-60.

Study on the Effect of the Plantation on Soil Physical Properties

WANG Wei

(Heilongjiang Agricultural Engineering Vocational, Harbin, Heilongjiang 150088)

Abstract: In 30 years ago after clear-cutting with retention zone on the cutting strip planting pure forest of *Pinus koraiensis* Sied. et Zucc., and *Larix olgensis* Henry, and *Fraxinus mandschurica* Rupr., and *Picea koraiensis* Nakai as material, through the soil analysis of the middle and edge of clear-cutting strips and the middle of retained strips the its soil physical properties were studied. The results showed the soil bulk density of the middle of *F. mandschurica* was higher than that of the natural forest, the rest of the soil bulk density decreased, maximum reduction was *P. koraiensis*, minimum reduction was *P. koraiensis*. For the improvement of the situation of *P. koraiensis* plantation soil pore was the best, *P. koraiensis* was the worst.

Key words: strip clear cutting; artificial forest; soil bulk density; porosity