

## 不同氮肥对桤木营养生长的影响

苏德尧<sup>1</sup>, 康英<sup>3</sup>, 郑绍伟<sup>2</sup>, 黎燕琼<sup>2</sup>, 陈俊华<sup>2</sup>, 龚固堂<sup>2</sup>, 慕长龙<sup>2\*</sup>

(1. 盐亭县林业局, 四川 盐亭 621600; 2. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081;

3. 阿坝州科学技术研究院, 四川 汶川 623000)

**摘要:** 为了筛选氮素利用率最高的氮肥, 本试验选择了活性炭缓释氮肥、一般缓释氮肥、尿素 3 种肥料, 针对不同树高级的桤木开展了外援施氮试验。结果表明: ①3 种氮肥处理后, 桤木各树高级苗木的树高年生长量都高于对照, 并以活性炭缓释氮肥处理后苗木的树高年生长量值最大, 其中均值变化幅度为  $70.7 \pm 0.20 \sim 108.4 \pm 0.63$ , 一般缓释氮肥处理次之, 尿素相对最低。②活性炭缓释氮肥处理后的冠幅年生长量与对照有显著性差异, 其余处理间没有显著性差异; 活性炭缓释氮肥和一般缓释氮肥处理后均表现为一类、二类冠幅年生长量分别与 3 类之间呈显著性差异。③3 种氮肥处理后桤木的基径年生长量都高于对照, 但同种肥料处理后 3 个树高级苗木的径级年生长量间均无显著性差异。

**关键词:** 外源施氮; 桤木; 营养生长

中图分类号: S723.7

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2014)02-0001-03

## Influences of Various Kinds of Nitrogen Fertilizer on the Nutritive Growth of Alder Trees

SU De-yao<sup>1</sup>, KANG Ying<sup>3</sup>, ZHENG Shao-wei<sup>2</sup>, LI Yan-qiong<sup>2</sup>

CHEN Jun-hua<sup>2</sup>, GONG Gu-tang<sup>2</sup>, MU Chang-long<sup>2\*</sup>

(1. Forestry Bureau of Yanting County, Yanting 621600, China; 2. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China;

3. Aba Institute of Science and Technology, Wenchuan 623000, China)

**Abstract:** In this paper, three kinds of nitrogen fertilizer, namely, active carbon slow-release nitrogen fertilizer, normal slow-release nitrogen fertilizer and urea fertilizer, were used to conduct experiments on applying fertilizers to different height-class alder trees, aiming to select the nitrogen fertilizer with the highest utilization ratio. At the same time, a description was made of the experimental process and results.

**Key words:** External nitrogen application, Alder, Nutritive growth

氮素是蛋白质的主要成分,也是叶绿素的重要组成部分,还是一些酶的组成部分,是植物的生命基础;氮素供应充足,细胞分裂快、增长迅速、植株高大、枝叶旺盛、根系发达,为植物迅速生长奠定基础;氮素还参与植物的多种生化过程,氮与植物生命活动有着密切的相关性(林郑和等,2011)。川中丘陵区土壤主要为紫色土(朱波等,1999;苟曦,2007;吴

鹏飞等,2008),土层厚度在 20 cm ~ 45 cm,土壤保水保肥效益较差,土壤氮素总体水平较低,尤其林区部分地区土壤裸露,水解氮含量低于  $2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,严重影响了林内植被生长发育。为了筛选适宜的外源氮肥,提高氮素利用率,本试验选择了活性炭缓释氮肥、一般缓释氮肥、尿素 3 种肥料,针对 2005 年“带状采伐和补阔”试验中低效柏木林改造后补植

收稿日期: 2013-12-02

基金项目: 行业公益性专项课题“川中丘陵区人工柏木林健康经营技术(20100400208)”

作者简介: 苏德尧(1963-),男,工程师,主要从事林业项目管理工作。

\* 通讯作者: 慕长龙, mucl2006@aliyun.com

的不同树高级的桉木开展了外源施氮试验。

## 1 研究区概况

研究区位于四川中部地区的绵阳市盐亭县,属低山丘陵地貌,海拔350 m~650 m(朱波等,2003)。该区属亚热带湿润季风气候区,年平均降水量674.3 mm~825.8 mm,主要集中在4月~9月;平均气温17.3℃。区域森林植被以柏木林为主,林下灌木主要有黄荆(*Vitex negundo* L.)、悬钩子(*Rubus corchorifolius* L. f.)、鼠李(*Rhamnus davurica* Pall.)等,平均高1.5 m,平均盖度40%;草本层主要有金星蕨(*Parathelypteris glanduligera*)、栗褐苔草(*Carex brunnea* Thunb.)等,平均高80 cm,平均盖度90%。

## 2 试验方法

试验布置:于2013年3月25日~30日雨季来临前,对2005年~2008年盐亭柏木低效林“开窗补阔树”试验中补植的桉木(*Alnus* B. Ehrh.)分3个树高级(树高0~80 cm为一类、树高81 cm~150 cm为二类、树高151 cm以上为三类),分别采用活性炭缓释肥、一般缓释肥、尿素以及对照4种处理方式,开展外源施肥试验,每个树种每个径级的每种处理的苗木株数为15株~20株。其中,活性炭缓释氮肥和一般缓释氮肥为四川省林业科学研究院自主研发生产,含氮量12%;尿素为市面销售氮肥,含氮量46.7%。施氮按照氮30 g·株<sup>-1</sup>的标准,活性炭缓释氮肥和一般缓释氮肥的施肥标准为250 g·株<sup>-1</sup>,尿素65 g·株<sup>-1</sup>。因氮肥中氮素极易形成NH<sub>3</sub>挥

发,施肥均采用深埋覆土方式。

数据采集:于2013年3月20日~22日(施肥试验前),对试验区施肥试验树种的树高、冠幅和基径等生长状况进行第1次测定;2013年10月15日(当年林木停止生长后)进行第2次测定;两次数据之差为年生长量。

数据处理:数据采用SPSS13.0和excel2007进行处理。

## 3 试验结果

### 3.1 不同氮肥对桉木树高年生长量的影响

从图1可以看出,3种外源施氮处理后,桉木各树高级苗木的年生长量都高于对照,并以活性炭缓释氮肥处理后苗木的树高年生长量值最大,其中均值变化幅度为70.7±0.20~108.4±0.63,一般缓释氮肥处理次之,尿素相对最低。3种氮肥对桉木树高生长量的影响在不同树高级苗木间也表现出差异,其中尿素处理后以二类树高年平均生长量最大,达到70.7±0.20,三类次之;活性炭缓释氮肥、一般缓释氮肥和对照处理均表现为三类树高年平均生长量最大,分别达到108.4±0.63、82.1±0.39和56.3±0.44,一类最低。经LSD检验结果表明,桉木的树高年均生长量总体表现为仅尿素与一般缓释氮肥处理下树高年生长量无显著性差异外,其余处理间均呈显著性差异。不同树高级苗木间均表现为:尿素处理后一类与二类间呈显著性差异,活性炭缓释氮肥和一般缓释氮肥处理后均表现为一类、二类分别与三类呈显著性差异,对照则表现为一类分别和二级、三类呈显著性差异。

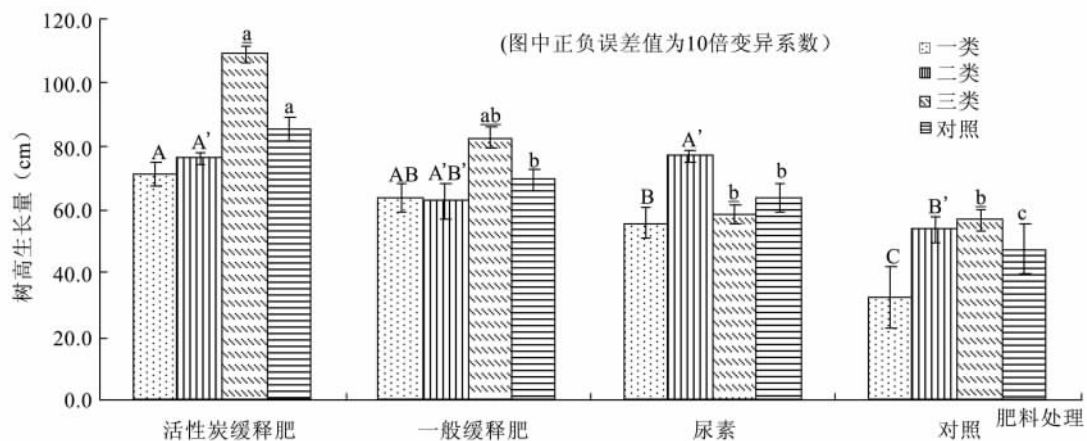


图1 氮肥处理对桉木不同树高级苗木树高年生长量的影响

### 3.2 不同氮肥对树冠冠幅生长量的影响

图2为氮肥处理对桉木不同树高级苗木冠幅年生长量的影响。从图2可以看出,冠幅年生长量在不同树高级有差异。其中桉木一类的冠幅年生长量最大值为一般缓释氮肥处理,为  $30.2\text{ cm} \pm 0.63\text{ cm}$ ; 二类的冠幅年生长量最大值则在尿素处理,为  $44.3\text{ cm} \pm 0.54\text{ cm}$ ; 三类的冠幅年生长量最大值则为活性炭缓释氮肥处理,达到  $48.7\text{ cm} \pm 0.71\text{ cm}$ 。

经过 LSD 检验结果表明: 几种处理下,仅活性炭缓释氮肥与对照处理下苗木冠幅年生长量间有显著性差异,其余处理间没有显著性差异。活性炭缓释氮肥、一般缓释氮肥处理后均表现为一类、二类木冠幅年生长量分别与三类木间呈显著性差异; 对照处理三个不同树高级苗木间均呈显著性差异; 尿素处理后冠幅年生长量在不同树高级苗木间无显著性差异。

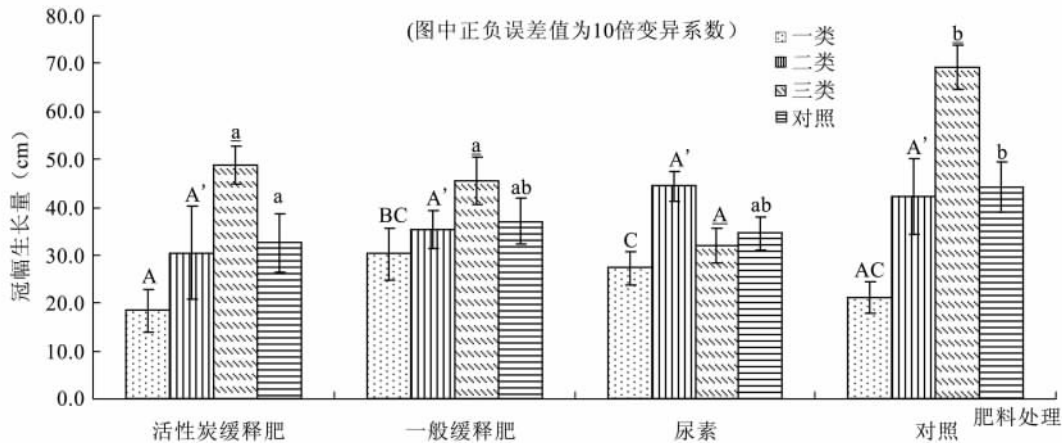


图2 氮肥处理对桉木不同树高级苗木冠幅年生长量的影响

### 3.3 不同氮肥对基径生长的影响

氮肥处理对桉木不同树高级苗木基径年生长量的影响从图3可以看出,在外源施氮处理下,桉木的基径年生长量都高于对照,但3个树高级苗木的基径年生长量在不同处理下表现有差异。一类表现为一般缓释肥处理下的基径年生长量最大,为  $11.0\text{ mm} \pm 0.63\text{ mm}$ ; 活性炭缓释肥次之,达  $10.1\text{ mm} \pm$

$0.67\text{ mm}$ ; 尿素最低,为  $7.7\text{ mm} \pm 0.54\text{ mm}$ 。二类、三类则活性炭缓释肥处理下苗木的基径年生长量最大,分别为  $12.1\text{ mm} \pm 0.53\text{ mm}$  和  $12.0\text{ mm} \pm 0.71\text{ mm}$ ; 尿素最低,分别为  $7.9\text{ mm} \pm 0.54\text{ mm}$  和  $7.1\text{ mm} \pm 0.52\text{ mm}$ 。经方差分析和 LSD 检验结果表明: 活性炭缓释氮肥、一般缓释氮肥、氮肥、对照处理后3个树高级的苗木径级年生长量间均无显著性差异。

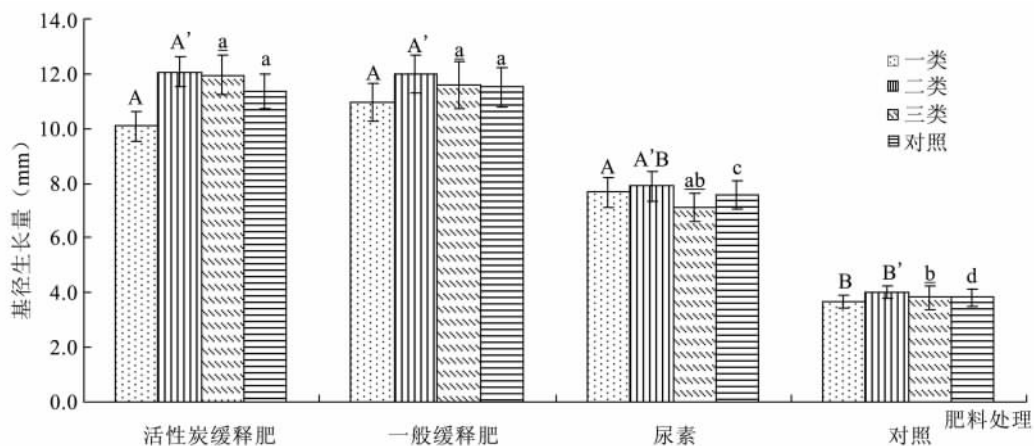


图3 氮肥处理对桉木不同树高级苗木基径年生长量的影响

## 4 分析与讨论

在本次外援施氮施肥试验中,3种外援施氮处

理后桉木的树高、基径营养生长的年生长量均显著性高于对照,其中树高最高年生长量与对照最大相差分别达到了  $76.2\text{ cm}$ ,相当于对照处理年平均生

(下转第33页)

形成愈伤组织,第 46 天后愈伤组织大量产生;第 60 天后开始生根,生根主要集中在第 130 天左右,生根期持续大约 150 d。表明,插条生根慢,历时较长;生根类型为皮部和愈伤组织混合生根,以愈伤组织生根为主。

#### 4.2 讨论

肋果茶母树的年龄是否对扦插生根率有影响,还有待进一步研究。

致谢:本次试验过程得到了云南省林业科学院蒋云东研究员的指导,同时得到了云南省景洪市普文试验林场张树明同志的大力支持与协助,在此一并感谢!

#### 参考文献:

[1] 王达明,周云. 乡土珍贵用材树种肋果茶育苗技术[J]. 林业实

用技术,2007,(3):47~48.

- [2] 闵天录. 肋果茶科—云南植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [3] 王达明. 珍贵用材树种调查—肋果茶[J]. 云南林业,2003,24(5):31.
- [4] 王达明,周云. 肋果茶的植物学特性及其营林价值[J]. 西部林业科学,2006,35(1):44~46.
- [5] 王达明. 西双版纳普文林场热带雨林的恢复实践[J]. 西部林业科学,2010,39(4):34~35.
- [6] 傅瑞树,黄琦,胡宗庆. 南方红豆杉扦插系列技术研究—I 基质季节与生物措施对扦插繁殖的影响[J]. 中国生态农业学报,2005,13(2):37~38.
- [7] 吴志明,向国红. 不同处理对桂花扦插繁殖的影响[J]. 贵州农业科学,2011,39(11):178~180.
- [8] 俞秀兰. 桂花嫩枝扦插繁殖试验[J]. 福建林业科技,2005,32(4):125~126.
- [9] 谢云,李纪元,厉森,等. 浙江红山茶扦插繁殖试验[J]. 浙江林业科技,2011,31(3):31~35.

(上接第 3 页)

长量 6 倍;这表明外援施氮显著提高了施肥对象的营养生长,这与乔玉山(2001)、杨光穗(2011)等提出的氮能促进植物营养生长的结论相符合。

从 3 种氮肥和对照处理对桫木的营养生长年生长量的差异看,桫木的树高、基径年生长量均表现为活性炭缓释氮肥 > 一般缓释氮肥 > 尿素 > 对照;其中活性炭缓释氮肥处理后,桫木的树高年生长量与一般缓释氮肥和尿素处理最大相差达到 37.7 cm;基径的最大相差则为 5.1 mm。这表明,活性炭缓释氮肥中氮素利用率最高。这也能是因为这几种氮肥中氮素主要依靠大气降雨后形成的土壤渗透水、土壤孔隙水等水分而溶解,形成植物可以吸收的  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$  水溶性氮,这些水溶性氮除了被植物吸收外,植物来不及吸收的则会随着土壤中水分移动而移动,其氮素形成水溶性氮和水溶性氮移动速度也会随着土壤中水分移动速度的加快而加快。在本次施肥试验开展后,雨季很快来临,土壤中水分快速增加,肥料中氮素转化,尤其是尿素的溶解最快,溶

解后的水溶性氮形成速度会高于目标植物的吸收速度,增加了氮随着土壤水分流失的机率,从而降低氮被目标植物的吸收率;而活性炭缓释氮肥由于特殊配方而降低了肥料中氮素的溶解速度,有利于目标植物对氮素的吸收。

#### 参考文献:

- [1] 林郑和,陈荣冰,陈常颂. 植物对氮胁迫的生理适应机制研究进展[J]. 湖北农业科学,2011,50(23):4761~4764.
- [2] 朱波,高美荣,刘刚才,等. 紫色页岩风化侵蚀与环境效应[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报,1999,5(3):33~37.
- [3] 苟曦. 川中丘陵区土壤肥力特征研究[D]. 四川农业大学,2007.
- [4] 吴鹏飞,朱波. 不同林龄段桫木混交林生态系统的水源涵养功能[J]. 中国水土保持科学,2008,6(3):94~101.
- [5] 朱波,高美容,刘刚才,等. 川中丘陵区农业生态系统的演替[J]. 山地学报,2003,21(1):56~62.
- [6] 乔玉山,章镇,房经贵,等. 氮、磷、钾对银杏叶黄酮含量与营养生长的效应[J]. 江苏林业科技,2001,18(6):8~12.
- [7] 杨光穗,尹俊梅,王存,等. 氮磷钾水平及组合对文心兰营养生长的影响[J]. 热带农业科学,2011,31(1):1~5.