

施氮对油松幼苗生长及生理特性的影响

苟志辉

(山西省桑干河杨树丰产林实验局,山西 大同 037000)

摘要:通过分析不同施氮量对油松幼苗生长及生理指标变化的影响规律,以筛选出油松育苗中适宜的氮肥施用量处理,为其育苗中科学施肥提供理论参考。试验在田间条件下,设置4个处理,氮肥施用量分别为0 g/株(对照,YS1)、6 g/株(YS2)、12 g/株(YS3)、18 g/株(YS4),小区试验设计,重复3次。结果表明:施用氮肥促进了油松株高增加,YS3与对照相比提高了20.68%;叶绿素含量YS4最高,YS3与YS4之间无显著差异;根系活力YS3、YS4显著高于对照和YS2处理,YS3与YS4之间无显著差异;5—9月,YS3可溶性蛋白含量分别高于对照40.20%、70.80%、72.03%、75.27%、87.60%;可溶性糖含量YS4与YS3之间无显著差异,6—9月YS3均显著高于对照和YS2处理。综合分析认为,3年生油松苗适宜的氮肥施用量为12 g/株。

关键词:施肥;氮;油松;幼苗;株高;生理

中图分类号:Q945.15;S791.254

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2019.06.005

油松(*Pinus tubuliformis*)是山西省重要的园林绿化兼四旁绿化树种,也是山区绿化的主要树种之一,每年苗木需求量巨大,由此也带动了油松育苗产业的快速发展^[1-2]。油松育苗实践中,部分苗圃为了促进苗木生长,常采取人工施肥的方式改善油松苗木的营养状况,以促进苗木健壮生长^[3],但是也存在施肥量以及施肥方法不规范问题,影响了油松苗木质量的提高。武永强^[4]研究认为,油松施肥后苗木胸径和树高增加量可以在对照的1.6倍以上;崔继光^[5]研究指出,施肥提高了油松叶片内的叶绿素含量,并且显著提高了光合速率,但是其研究结果限于早春施肥,而生长季节追肥并未进行研究;李彩珍等^[6]发现在油松施用专用肥后,叶片内叶绿素含量较对照显著升高,根系活力也有一定程度的升高,较好地改善了油松的营养状况,促进了苗木生长;李珣等^[7]发现,施用氮肥提高了水稻叶片内的可溶性蛋白和可溶性糖含量,提高了水稻植株抗逆性,有利于植株健壮生长;李红霞^[8]研究认为,追施氮肥后,紫丁香叶片内可溶性蛋白和可溶性糖含量均显著升高,也提高了紫丁香植株对城市环境的适应性。从前人的相关研究来看,目前关于氮肥对油松生长以及生理特性变化影响的相关报道较少。本研究通过分析不同氮肥施用量对油

松苗木生长以及生理特性变化的影响规律,为其育苗中科学合理施用氮肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于2019年3月至2019年9月在山西省桑干河杨树丰产林实验局苗圃内进行,试验所选油松苗木为3年生实生苗。于2016年3月采用容器育苗的方式繁育实生苗,2019年3月移栽至苗圃中,栽植密度为50 cm×50 cm。试验所选植株为长势基本一致的苗木,3月测量株高平均为23.98 cm,地径平均为4.96 mm。生长期按照育苗规程正常养护,防止出现旱涝灾害或者发生病虫害。

1.2 试验设计

本试验共设4个处理,其中YS1(不施用氮肥)为对照,YS2氮施用量为6 g/株,YS3氮肥施用量为12 g/株,YS4氮肥施用量为18 g/株。试验所选氮肥种类为尿素,含氮量46%。根据试验设计,将肥料平均分为2份,分别在4月15日、6月15日追施。追肥时,将肥料与土壤按照质量比1:6的比例混合均匀,4月在油松苗木东西2侧,6月在南北2侧距离主干8 cm处挖一个深8 cm,宽5 cm的沟,将肥料均匀撒施到沟中,然后覆土,浇1次透水。小区试验

收稿日期:2019-10-18;修回日期:2019-10-28

作者简介:苟志辉(1977-),女,山西大同人,工程师,大学本科毕业。主要从事林木栽培与育苗的相关研究工作。电话:13509784045。

设计,重复3次,每处理选择苗木40株。试验期间,于6月20日,7月29日各除草1次。

1.3 试验测定

分别于5,6,7,8,9月每个月的15日到田间使用直尺测量油松株高变化,每处理测定20株,取平均值作为试验结果。每处理选取5株苗木,整株挖起,冲洗干净根系后采用TTC(氯化三苯基四氮唑)法测定根系活力^[9];每株苗木选取针叶10束,剪碎混合均匀后采用浸提法测定叶绿素含量^[9]、采用考马斯亮蓝法测定可溶性蛋白含量^[10]、采用蒽酮比色法测定可溶性糖含量^[10]。

1.4 数据处理

图表制作使用Excel 2010版软件,方差分析使用DPS7.05版软件。

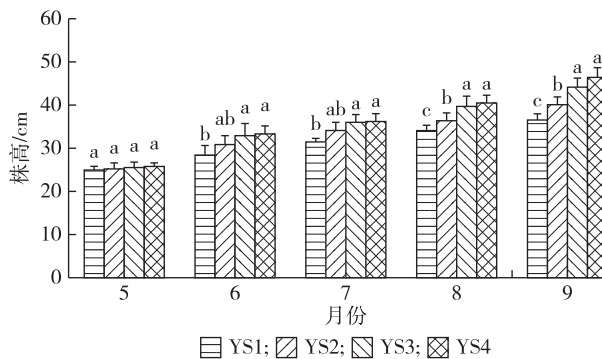
2 结果与分析

2.1 不同施氮量对油松幼苗株高的影响

由图1可知,油松苗高表现为随着时间延后一直增加,不同施氮量在不同月对株高的影响存在差异。5月,油松苗高表现为随着氮肥施用量的增加而升高的变化,其中YS4处于最高值,对照处于最低值,2个处理相差0.74 cm,无显著差异,Y2与Y3之间无显著差异,YS4与YS3之间显著差异,表明施用氮肥并未在5月对油松苗高产生显著影响。6—7月,YS3分别比对照提高了16.01%,14.22%,差异显著,YS4分别高于YS3处理0.37,0.26 cm,无显著差异,YS4显著高于对照;YS2分别低于YS3处理2.11,1.79 cm,无显著差异,YS2与对照之间无显著差异,说明YS2与对照相比在5—7月间不能对油松株高产生显著影响。8—9月,YS4分别高于YS3处理0.67,2.25 cm,无显著差异,YS3分别高于YS2处理3.32,4.15 cm,差异显著,YS4显著高于YS2;YS2分别高于对照2.36,3.41 cm,差异显著,表明所有施用氮肥处理在8—9月均可以显著促进油松株高增加。

2.2 不同施氮量对油松叶内叶绿素含量的影响

由图2可知,油松叶内叶绿素含量因施肥量不同存在差异,在生长季节内各月均表现为增加氮肥施用量会提高叶绿素含量。5,6,8月,YS4分别高于YS3处理0.16,0.20,0.36 mg/g,无显著差异,表明氮肥施用量从12 g/株升高至18 g/株在这3个月提高了叶片内叶绿素含量,但是效果不显著;YS3高于YS2处理0.44,0.52,1.09 mg/g,差异显著,表明

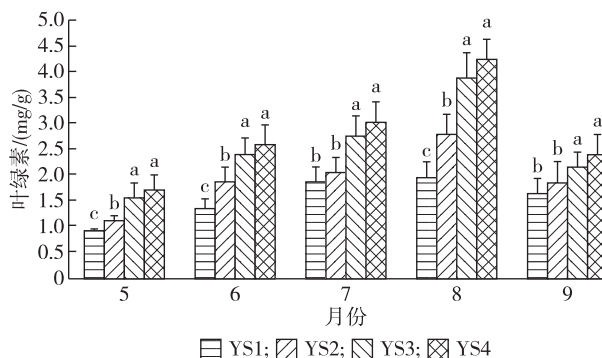


注:不同小写字母表示同一月不同处理间

结果存在显著性差异($P < 0.05$)。

图1 不同施氮量对油松苗高生长的影响

YS3与YS2相比更有利于叶绿素含量升高;对提高叶绿素含量效果达到了显著水平;YS2分别高于对照0.19,0.52,0.83 mg/g,差异显著,表明YS2与对照相比在这3个月显著提高了油松叶片内的叶绿素含量。7,9月,YS2分别高于对照0.18,0.21 mg/g,无显著差异;YS3分别高于YS2处理0.71,0.30 mg/g,差异显著,表明在YS2基础增加氮肥施用量至YS3可以显著提高油松叶片内的叶绿素含量;YS3分别低于YS4处理9.56%,10.85%,无显著差异,表明在YS3基础上增加氮肥施用量至YS4并不能显著提高油松叶片内的叶绿素含量。



注:不同小写字母表示同一月不同处理间

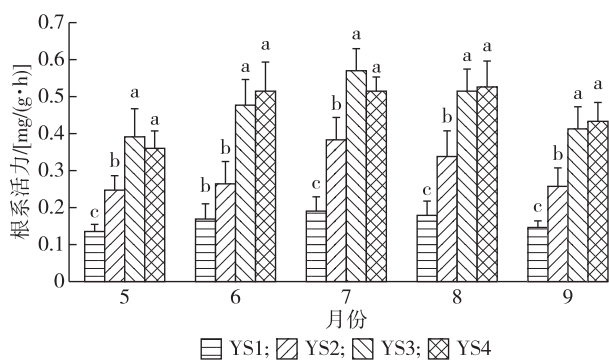
结果存在显著性差异($P < 0.05$)。

图2 不同施氮量对油松叶内叶绿素含量的影响

2.3 不同施氮量对油松根系活力的影响

由图3可知,施用氮肥对油松根系活力产生了一定显著的影响,并且不同氮肥施用量在不同月对根系活力的影响存在差异。5,7月,YS3处理根系活力处于最高值,与对照相比分别提高了0.25,0.38 mg/(g·h),差异显著,表明YS3在这2个月对提高油松根系活力效果显著;YS4分别低于YS3处

理 0.03, 0.05 mg/(g·h), 无显著差异; YS3 分别高于 YS2 处理 0.14, 0.18 mg/(g·h), 差异显著, YS2 分别高于对照 0.11, 0.20 mg/(g·h), 差异显著。6 月, YS2 高于对照 0.09 mg/(g·h), 无显著差异, YS3, YS4 分别高于 YS2 处理 0.21, 0.25 mg/(g·h), 无显著差异。8—9 月, YS4 分别高于 YS3 处理 2.34%, 5.36%, 无显著差异, 2 个处理均显著高于对照; YS3 分别比 YS2 提高了 52.25%, 60.39%, 差异显著, 表明 YS3 与 YS2 相比在整个试验期间均可以显著提高油松根系活力; YS2 分别高于对照 0.16, 0.11 mg/(g·h), 差异显著, 表明 YS2 在 8—9 月与对照相比对提高油松根系活力达到了显著水平。

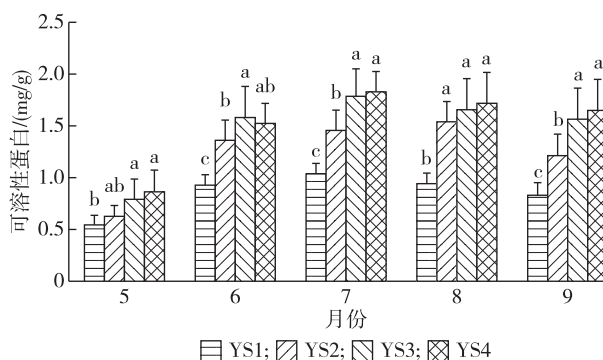


注:不同小写字母表示同一月不同处理间

结果存在显著性差异 ($P < 0.05$)。
图3 不同施氮量对油松根系活力的影响

2.4 不同施氮量对油松针叶内可溶性蛋白含量的影响

由图4可知,除6月外,油松针叶内可溶性蛋白含量表现为随着氮肥施用量增加而升高的变化。5月,YS4处于最高值,分别高于其他3个处理0.33, 0.24, 0.07 mg/g, 其中YS2, YS3, YS4之间无显著差异,表明不同氮肥施用量在5月不会对可溶性蛋白产生显著影响;YS2与对照之间无显著差异,表明该处理在5月与对照相比对可溶性蛋白含量的影响不显著。6月,YS3处理处于最高值,分别高于其他3个处理0.66, 0.23, 0.07 mg/g, 其中YS3与YS4之间无显著差异,YS3显著高于YS1和YS2;YS2与YS4之间无显著差异。7—9月,YS4处理处于最高值,分别高于YS3处理2.43%, 3.83%, 5.33%, 无显著差异,YS3分别比YS2提高了22.71%, 7.59%, 28.49%, 其中7, 9月2个处理之间存在显著差异,8月无显著差异;YS2分别比对照提高了40.19%, 62.90%, 46.00%, 差异显著,表明YS2与对照相比在7—9月也可以显著提高油松可溶性蛋白含量。



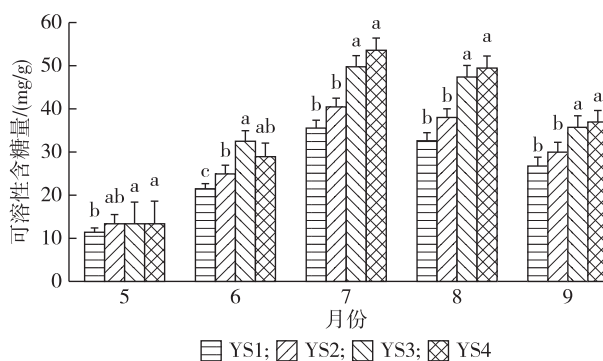
注:不同小写字母表示同一月不同处理间

结果存在显著性差异 ($P < 0.05$)。

图4 不同施氮量对油松针叶内可溶性蛋白含量的影响

2.5 不同施氮量对油松针叶内可溶性糖含量的影响

由图5可知,油松针叶内可溶性糖含量在生长季节表现为先升高后降低的变化趋势,不同处理之间存在差异。5月,YS4处于最高值,分别高于YS1, YS2, YS3处理4.97, 2.91, 0.34 mg/g, 其中YS2, YS3, YS4之间无显著差异,YS2与对照之间无显著差异;6月,YS3高于YS4处理3.50, 无显著差异,YS4高于YS3处理4.20 mg/g, 无显著差异,YS2高于对照3.41 mg/g, 差异显著。7—9月,YS3分别低于YS4处理3.79, 2.07, 1.12 mg/g, 无显著差异,表明YS4与YS3相比提高了可溶性糖含量,但是效果不显著;YS3分别高于YS2处理9.28, 9.45, 5.87 mg/g, 差异显著,表明YS3与YS2相比在7—9月可以显著提高油松可溶性糖含量;YS2分别比对照提高了13.94%, 16.43%, 11.88%, 无显著差异,表明YS2与对照相比在7—9月不能对油松可溶性糖产生显著影响。



注:不同小写字母表示同一月不同处理间

结果存在显著性差异 ($P < 0.05$)。

图5 不同施氮量对油松针叶内可溶性糖含量的影响

3 结论

(1)施用氮肥可以显著提高油松株高,YS3 较 YS2 效果显著,YS4 与 YS4 之间无显著差异;叶绿素含量随着氮肥施用量增加而升高,YS3,YS4 均显著高于对照和 YS2,YS2 仅在 5,6,8 月显著高于对照。

(2)施用氮肥可以提高油松根系活力,YS3,YS4 均显著高于对照和 YS2,除 6 月外,YS2 均显著高于对照。

(3)氮肥提高了油松叶片内的可溶性蛋白和可溶性糖含量,6—9 月各施用氮肥处理可溶性蛋白含量均显著高于对照;7—9 月,YS2 不能对可溶性糖含量产生显著影响,YS3,YS4 均显著高于对照。

(4)综合分析认为,YS3 处理优于其他 2 个施氮处理。

4 讨论

氮肥可以改善植物的营养状况,促进植物生长^[11],本试验结果显示,不同氮肥施用量对油松株高的影响存在差异,在较低的氮肥施用量基础上提高氮肥施用量后,油松株高显著增加,而氮肥施用量从 YS3 提高至 YS4 并未显著提高油松株高,出现这种现象的原因是否与氮肥施用量差距较小有关还有待于进一步研究^[12]。油松叶绿素含量随着氮肥施用量的增加而升高,这与蔚晓燕等^[13]的研究结果相似,表明植物叶绿素含量的高低与氮肥施用量之间存在一定的相关性。植物根系活力受氮肥施用量高低影响较大,在适宜的氮肥施用范围内,随着氮肥施用量的增加,植物根系活力表现出升高的变化,而过量的施用氮肥可以显著降低根系活力,在苕麻的相关研究中,过量施用氮肥会导致根系活力降低 67.5%^[14]。本试验结果表明,根系活力除 5,7 月表现为 YS4 低于 YS3 之外,其余月均表现为随着氮肥施用量增加一直升高的变化,这可能与 YS3 处理比较接近于油松的适宜施氮量有关。可溶性糖和可溶性蛋白含量受施肥量影响较大,特别是 6—9 月,施用氮肥处理的可溶性蛋白含量与对照相比升高幅度较大,这也说明施用氮肥对促进油松叶片内可溶性蛋白含量升高具有明显的促进作用。施用氮肥可以改善植物营养状况,有利于植株内的

可溶性糖含量升高^[15],本试验结果中,除 6 月外,可溶性糖含量均表现为随着施用氮肥量的增加而升高的变化,这与殷东生等^[16]的研究结果相似,表明氮肥对促进植物可溶性糖积累具有较好的促进作用。综合分析试验结果来看,YS3 与 YS4 相比各项生理指标之间并无显著差异,从施肥经济效益角度来看,YS3 为比较适宜的氮肥施用量。

参考文献:

- [1] 刘少辉,王新彩. 油松栽培特性及园林应用[J]. 现代农村科技,2013(17):47.
- [2] 李树民. 辽西油松造林技术研究综述[J]. 辽宁林业科技,1989(1):14-18.
- [3] 邹尚庆,李国雷,刘 勇,等. 秋季施肥对油松容器苗生长·氮吸收和抗寒性的影响[J]. 安徽农业科学,2012(23):11710-11714,11740.
- [4] 武永强. 复合肥用量对油松生长的影响[J]. 林业科技情报,2016(1):48-49.
- [5] 崔继光. 早春施肥对油松生长与针叶色素含量、净光合速率的影响[J]. 农学学报,2011(10):33-36.
- [6] 李彩珍,张兰芳,韩有志,等. 油松专用肥对苗木生理特性及抗性的影响[J]. 山西农业科学,2015,43(1):47-49.
- [7] 李 珣,刘中卓,纪薇薇. 施氮处理对不同株型水稻品种叶片渗透调节物质的影响[J]. 江苏农业科学,2019,47(15):117-121.
- [8] 李红霞. 根外追肥对紫丁香叶片几种渗透调节物质含量的影响[J]. 江苏林业科技,2019,46(3):6-9,13.
- [9] 白宝璋. 植物生理生化测试技术[M]. 北京:中国科技出版社,1995:46-54.
- [10] 乔富廉. 植物生理学实验分析测定技术[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2002:56-108.
- [11] 张吉立. 旅游景观园林早熟禾合理施肥试验研究[J]. 中国土壤与肥料,2012(4):65-69.
- [12] 张吉立. 不同硝酸铵处理对草地早熟禾叶绿素含量及生长的影响[J]. 草原与草坪,2018,38(5):83-86,92.
- [13] 蔚晓燕,李 静,唐 明. 施氮与接种外生菌根真菌对油松幼苗生物量和光合特性的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2013,41(10):42-48.
- [14] 陈继康,谭龙涛,喻春明,等. 氮素水平对不同氮效率基因型苕麻根系性状的影响[J]. 草业科学,2017,11(11):2316-2324.
- [15] 郭晓霄,王小华,侯爱民. 不同氮磷钾施用量对连翘生理特性的影响[J]. 山东林业科技,2019(4):71-74.
- [16] 殷东生,魏晓慧. 氮肥对风箱果幼苗形态和生理特性的影响[J]. 植物研究,2018,38(6):828-833.