

文章编号:1001-7380(2016)04-0007-03

施不同氮磷钾组合肥对核桃楸苗木质量的影响

逢宏扬, 李红莉, 龙作义, 李 雪, 孙 强

(黑龙江省牡丹江林业科学研究所, 黑龙江 牡丹江 157010)

摘要:研究不同施肥处理对核桃楸苗木生长影响的结果表明,氮磷钾组合施肥能显著促进核桃楸苗木的生长,对高径生长、根系发育和生物量均有明显地增效作用。不同施肥处理间在幼苗的苗高、地径、主根长、侧根数和生物量等指标上存在显著性差异。综合影响苗木质量的各项指标,以施氮 10 g/m、磷(P_2O_5) 6 g/m、钾(K_2O) 6 g/m 配比的处理表现最优,为适宜的施肥处理,该项研究为核桃楸育苗合理施肥技术提供了依据。

关键词:核桃楸;施肥;垄播;苗木;生长;生物量

中图分类号:S792.132.05 **文献标志码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2016.04.002

Effect of different fertilization treatment on seedling growth of *Juglans mandshurica*

PANG Hong-yang, LI Hong-li, LONG Zuo-yi, LI Xue, SUN Qiang

(Mudanjiang Forestry Science Institute of Heilongjiang Province, Mudanjiang 157010, China)

Abstract: The effect of different fertilization treatment on the growth of *Juglans mandshurica* seedling was studied. The results showed that the combination of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers could significantly promote the growth of the seedlings. There were obvious synergistic effects on the high diameter growth, root growth and biomass. There was a significant difference in the indexes of the seedling height, diameter, main root length, lateral root number and biomass between different treatments. As for comprehensive effect on seedling quality, in the treatments, the optimal combination was 10 g/m nitrogenous fertilizer, 6 g/m phosphate fertilizer(P_2O_5), 6 g/m potash fertilizer(K_2O). The study will provide the basis for seedlings fertilization technology on cultivation of *J. mandshurica*.

Key words: *Juglans mandshurica*; Fertilization; Ridge sowing; Seedling; Growth; Biomass

核桃楸(*Juglans mandshurica* Maxim.)又名胡桃楸,属于胡桃科(Juglandaceae)核桃属(*Juglans*)落叶乔木,是东北地区三大珍贵硬阔叶树种之一^[1]。核桃楸具有广阔的开发利用价值,其木材材质坚硬,致密,纹理通直,耐腐,可应用于建筑、军工、车辆装修、船舶和家具等方面。其果实是东北地区著名的干果之一,果仁营养丰富,含油率高,是极佳的森林食品,在东北地区具有开发前途^[2]。此外,其青果、枝皮及种仁均可入药^[3],也可作为园林绿化树种应

用。随着核桃楸的推广应用,生产上需要大量优质苗木。施肥不仅能促进苗木的生长发育,还能提高苗木质量^[4]。本文通过研究不同施肥处理对核桃楸苗木生长的影响,筛选适宜的施肥处理,为核桃楸育苗合理施肥提供依据。

1 试验地概况

试验地设在黑龙江省海林林业局三十五林场苗圃。该地位于E129°41',N44°14',年平均气温

收稿日期:2016-08-02;修回日期:2016-08-09

基金项目:黑龙江省森工总局应用研究项目“核桃楸种质资源创新与良种选育技术的研究”(sgzjY2015027);黑龙江省科技攻关项目“核桃楸不同遗传型种质资源保存与利用技术”(GZ13B010);黑龙江省牡丹江市科技攻关项目“核桃楸种质资源保存与创新利用”(G2014n0012)

作者简介:逢宏扬(1983-),男,黑龙江宾县人,高级工程师,大学本科毕业。主要从事经济林领域的育种与栽培研究工作。E-mail:phy615@163.com。

3.2 ℃,年最高温度 36 ℃,最低温度-40.3 ℃,无霜期 125 d,降水量 580 mm,蒸发量 690 mm,≥10 ℃有效积温 2 300 ℃,日照 1 692 h,相对湿度 75%。试验地土壤为暗棕壤。土壤主要理化性质见表 1。

表 1 土壤主要理化性质

地点	有机质/%	全氮/%	全磷/%	全钾/%	密度/(g/cm ³)	孔隙度/%	pH
三十五林场	6.7	0.31	0.23	0.45	0.75	68.7	6.6

2 材料与方 法

2.1 试验材料

试验苗木为核桃楸 1 年生播种苗。种子采自黑龙江省海林林业局五十八林场。采种时间为 2014 年 9 月,播种时间为 2015 年 5 月,播种方式采用垄播,采用常规方法整地作垄,垄面宽 60 cm,步道宽 70 cm,垄高≥20 cm,垄长 25 m,搂平和镇压垄面,垄内无直径 1.5 cm 以上土块。垄播密度为每米垄长保留苗木 20 株。供试苗木长势基本一致。

2.2 试验方法

2.2.1 试验设计 本试验采用 $L_9(3^4)$ 正交设计^[5],施肥处理的试验设计见表 2。共 10 个处理,重复 4 次,各处理随机排列。

表 2 施肥试验设计

施肥水平	氮(纯 N) /(g/m)	磷(P ₂ O ₅) /(g/m)	钾(K ₂ O) /(g/m)
0	0	0	0
1	5	3	2
2	10	6	4
3	15	9	6

2.2.2 供试肥料与施肥方法 供试肥料为氮肥(分析纯尿素,含 N 460 g/kg),磷肥(化学纯过磷酸钙,含五氧化二磷 120 g/kg),钾肥(分析纯硫酸钾,含氧化钾 448 g/kg)。施肥时间为 7 月中旬至 8 月上旬,在施肥期内分 4 次等量施入。施肥方法为分别将 3 种肥料按试验配比溶于一定量的水中形成肥料溶液,进行叶面喷洒施肥^[6-7]。

2.2.3 指标测定 生长末期,每个处理随机选择苗木 20 株测量苗高、地径、主根长、侧根数(根长大于 5 cm 的侧根数量)等生长指标。测完后,将苗木的地上部分、地下部分分别剪下,洗净、烘干,分别称根、茎、叶的生物量。

2.3 数据处理与分析

数据采用 Excel 和 SPSS19.0 统计分析软件进行处理和分析。

3 结果与分析

3.1 不同施肥处理对核桃楸苗木高径生长的影响

氮磷钾配比施肥对核桃楸苗木的高径生长有显著影响(见表 3)。结果表明,施肥后核桃楸苗木高和地径均显著高于未施肥处理。从高生长来看,N₂P₂K₃处理的苗高最大,比对照提高了 50.00%;其次为 N₂P₁K₂和 N₂P₃K₁处理,分别比对照提高了 44.45%和 43.26%;最小的处理为 N₁P₁K₁组合,比对照提高了 16.67%。从氮磷钾的配比来看,氮肥对苗高的影响较为明显,苗高随着氮施肥量的增加而增大,当施氮量为 10 g/m 时,苗高达到峰值,之后逐渐减小。对各施肥处理的苗高进行方差分析和多重比较(见表 4),结果表明各施肥处理间苗高存在显著性差异($P<0.05$)。

表 3 不同施肥处理对核桃楸苗木高径生长的影响

施肥处理	苗高/cm	地径/cm	高径比
CK	42.00±2.11 g	0.61±0.12 g	68.85
N ₁ P ₁ K ₁	49.00±3.02 f	0.70±0.11 f	70.00
N ₁ P ₂ K ₂	50.67±3.05 ef	0.81±0.14 d	62.56
N ₁ P ₃ K ₃	55.67±2.41 c	0.83±0.16 c	67.07
N ₂ P ₁ K ₂	60.67±2.58 b	0.87±0.13 b	69.74
N ₂ P ₂ K ₃	63.00±1.17 a	0.93±0.10 a	67.74
N ₂ P ₃ K ₁	60.17±2.28 b	0.85±0.09 bc	70.79
N ₃ P ₁ K ₃	56.00±2.51 c	0.83±0.11 c	67.47
N ₃ P ₂ K ₁	53.12±3.16 de	0.82±0.10 cd	64.78
N ₃ P ₃ K ₂	52.10±3.02 de	0.78±0.11 e	66.79

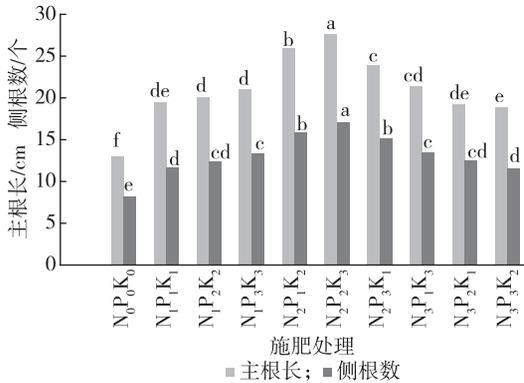
数值后不同小写字母表示具有显著性差异,采用邓肯氏新复极差检验,差异显著性分析取 $\alpha=0.05$ 水平

以地径来看,各施肥处理与对照相比均有大幅度提高。从表 3 中可以看出,最大的处理为 N₂P₂K₃,平均地径在 0.93 cm 以上,比对照提高了 52.46%;其次为 N₂P₁K₂和 N₂P₃K₁,分别比对照提高了 42.62%和 39.34%;其他组合的地径平均在 0.70—0.83 cm,N₁P₁K₁处理表现的最差。从表 4 的方差分析结果可以看出,各施肥处理间地径的差异性显著。从高径比来看,各施肥处理的高径比平均在 65 左右,说明施肥后核桃楸苗木的高径比合理,苗木质量好,抗性强,造林成活率高。

表 4 不同施肥处理对核桃楸苗木苗高与地径的方差分析

主要性状	方差来源	平方和	df	均方	F	显著性
苗高/cm	组间	1 062.732	9	118.081	181.076	0
	组内	13.042	20	0.652		
	总数	1 075.774	29			
地径/cm	组间	0.307	9	0.034	2.404	0.039
	组内	0.283	20	0.014		
	总数	0.590	29			

结合苗木的苗高、地径和高径比指标,不同施肥处理中以 $N_2P_2K_3$ 、 $N_2P_1K_2$ 和 $N_2P_3K_1$ 组合的促进效果最为明显, $N_1P_1K_1$ 处理的增效最差。可见,施肥处理对苗木生长有着重要的影响,合理的氮、磷、钾施肥量配比对核桃楸的苗高、地径生长有着显著地增效作用。



不同小写字母表示处理间存在显著差异 ($P < 0.05$)

图 1 不同施肥处理对核桃楸苗木根系生长的影响

3.2 不同施肥处理对核桃楸苗木根系生长的影响

根系的发育状况是评价苗木质量的重要指标之一,合理的施肥有利于苗木根系的生长发育。由图 1 可知,不同施肥处理核桃楸根系生长均优于对照,并有明显地增效作用。从主根长度来看, $N_2P_2K_3$ 施肥组合的最大,平均 27.5 cm, 是对照的 2 倍以上;其次为 $N_2P_1K_2$ 和 $N_2P_3K_1$, 约为对照的 2 倍; $N_3P_3K_2$ 处理的最小, 比对照提高了 45.29%。以平均每株侧根数来看, 仍以 $N_2P_2K_3$ 、 $N_2P_1K_2$ 和 $N_2P_3K_1$ 这 3 个组合的最多, 平均 15—17 个, 约为对照的 1.5—2 倍; 其他组合平均 11—13 个, 比对照提高了 40%—64%。通过对不同配比施肥核桃楸根系指标的方差分析和多重比较, 结果表明, 各施肥处理间苗木的主根长和侧根数存在显著性差异 ($P = 0.032 < 0.05$, F 值 = 3.124; $P = 0.041 < 0.05$, F 值 = 1.245)。从根系生长的综合指标来看, 以 $N_2P_2K_3$ 和 $N_2P_1K_2$ 处理效果最好。

3.3 不同施肥处理对核桃楸苗木生物量的影响

施肥能明显地提高核桃楸苗木的生物量, 但不同氮磷钾配比的效应不同, 如表 5 所示。结果表明, 从地上部分茎干的生物量来看, 不同施肥处理的茎生物量均明显高于对照, 其中以 $N_2P_2K_3$ 处理的最大, 比对照提高了 48.34%; 其次为 $N_2P_1K_2$ 和 $N_2P_3K_1$ 处理, 分别比对照提高了 31.23% 和 30.73%; 最小的是 $N_3P_3K_2$ 处理, 比对照提高了 8.14%。各施肥处理对根生物量的影响较大, 其中 $N_2P_2K_3$ 处理比对照提高了 78.54%, 显著地高于对照, 其他处理也有不同程度的增效作用。从总生物量来看, 各施肥处理均有明显地提高, 为 $N_2P_2K_3$ 处理的最好, 其次为 $N_2P_1K_2$ 和 $N_2P_3K_1$ 处理, $N_3P_3K_2$ 处理的较差。对不同施肥处理的单株总生物量进行方差分析 (如表 6 所示), 结果表明各处理间存在显著性差异。

表 5 不同施肥处理对核桃楸苗木生物量的影响

施肥处理	茎干重/g	根干重/g	单株总生物量/g	根茎比
$N_0P_0K_0$	6.02	6.57	12.59 e	1.09
$N_1P_1K_1$	6.53	7.52	14.05 d	1.15
$N_1P_2K_2$	6.63	7.60	14.23 d	1.15
$N_1P_3K_3$	6.98	8.18	15.16 c	1.17
$N_2P_1K_2$	7.90	10.18	18.08 b	1.29
$N_2P_2K_3$	8.93	11.73	20.66 a	1.31
$N_2P_3K_1$	7.87	9.35	17.22 bc	1.19
$N_3P_1K_3$	7.21	8.47	15.68 c	1.17
$N_3P_2K_1$	6.95	7.92	14.87 cd	1.14
$N_3P_3K_2$	6.51	7.32	13.83 d	1.12

数值后不同小写字母表示具有显著性差异, 采用邓肯氏新复极差检验, 差异显著性分析取 $\alpha = 0.05$ 水平

表 6 不同施肥处理对核桃楸苗木生物量的方差分析

主要性状	方差来源	平方和	df	均方	F	显著性
单株总生物量	组间	158.125	9	17.569	2 131.353	0
	组内	0.165	20	0.008		
	总数	158.290	29			

根茎比在一定程度上能够反映苗木的质量, 不同的氮、磷、钾配比施肥对核桃楸苗木的根茎比也产生一定的影响, 结果见表 5。施肥后, 各组合的根茎比均有不同程度提高, 以 $N_2P_2K_3$ 和 $N_2P_1K_2$ 处理增加较大, 比对照提高了 18%—20%, 根茎比的适当增大, 有利于提高苗木质量和造林成活率。可见, $N_2P_2K_3$ 和 $N_2P_1K_2$ 处理的苗木根系积累了较多的干物质, 根系发达, 苗木质量整体较高。

(下转第 17 页)

逸;(2)要做好卵卡,保护好卵,防止雨淋和蚂蚁等其他动物的捕食;(3)卵卡的方位,要放在排粪孔附近,最好固定于排粪孔的上方,可防止受伤树液侵蚀和虫粪的冲撞;(4)卵卡尽量固定于树体的遮荫处,防止卵被阳光的暴晒致死;(5)成虫释放时尽量选择傍晚的日落时刻进行,因为成虫在傍晚有个活动高峰期,释放后会立刻活动寻找适宜的生活场所并寻找寄主。

虽然释放花绒寄甲卵卡、成虫对柳树蛀干害虫光肩星天牛都具有较好的控制作用,但从节约成本考虑,释放花绒寄甲卵,不需用活体寄主将其饲养至成虫,每头雌成虫在自然状态下年产卵120—150粒,在人工饲养条件下产卵量达300粒,因而成本低^[15]。由于花绒寄甲的卵块常含卵60—150粒,卵壁很薄,分离及分割制成卵释放卡时极易损坏,因此要有效利用花绒寄甲的卵,避免整块释放造成浪费,还应对卵块的分离或分割技术进行研究。

参考文献:

- [1] 骆有庆,李建光.光肩星天牛的生物学特性及发生现状[J].植物检疫,1999,13(1):5-7.
- [2] HAACK R A, HERARD F, SUN J H, et al. Managing invasive populations of Asian longhorned beetle and citrus longhorned beetle: a worldwide perspective [J]. Annual Review of Entomology, 2010 (55):521-546.
- [3] 焦淑萍,岳朝阳,张新平,等.新疆林木外来有害生物种类记述[J].新疆农业科学,2009,46(1):95-101.
- [4] 周嘉熹.西北森林害虫及防治[M].西安:陕西科学技术出版社,1994.
- [5] 乔海莉,骆有庆,冯晓峰,等.新疆主要造林树种对光肩星天牛的抗性[J].昆虫知识,2007,44(5):660-664.
- [6] POLAND T M, HAACK R A, PETRICE T R, et al. Field evaluations of systemic insecticides for control of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in China [J]. Journal of Economic Entomology, 2006,99(2):383-392.
- [7] 唐光辉,何军,江志利,等.14%吡虫啉·敌敌畏注干液剂防治柳树天牛技术研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2007,35(1):116-120.
- [8] 矫振彪,万涛,温俊宝,等.大斑啄木鸟对光肩星天牛幼虫捕食的功能反应和数值反应[J].动物学报,2008,54(6):1106-1111.
- [9] 姚万军,杨忠岐.利用管氏肿腿蜂防治光肩星天牛技术研究[J].环境昆虫学报,2008,30(2):127-134.
- [10] 许再福,何俊华.关于我国林业中广泛应用的“管氏肿腿蜂”学名的订正[J].环境昆虫学报,2008,30(2):192-194.
- [11] 骆有庆,刘荣光,许志春,等.防护林杨树天牛灾害的生态调控理论与技术[J].北京林业大学学报,2002,24(5/6):160-164.
- [12] 王希蒙,任国栋.花绒寄甲的分类地位及应用前景[J].西北农业学报,1996,5(2):75-78.
- [13] 李孟楼,王培新,马峰,等.花绒寄甲对光肩星天牛的寄生效果研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2007,35(6):152-156,162.
- [14] 李建庆,杨忠岐,张雅林,等.利用花绒寄甲防治杨树云斑天牛的研究[J].林业科学,2009,45(9):94-100.
- [15] 雷琼,李孟楼,杨忠岐.花绒寄甲的生物学特性研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2003,31(2):62-66.

(上接第9页)

4 结 论

合理施肥能促进植物的生长发育,提高干物质积累,提高苗木质量。在幼苗培育中,氮、磷、钾的组合施肥不仅能提高肥料的有效利用率,而且可以促进苗木生长,培育优质壮苗。本文研究了氮磷钾组合施肥对核桃楸苗木生长的影响,结果表明,氮磷钾组合施肥能显著地促进核桃楸苗木的生长,对高径生长、根系发育和生物量均有明显地增效作用。不同施肥处理间在幼苗的苗高、地径、主根长、侧根数和生物量等指标上存在显著性差异。综合影响苗木质量的各项指标,在施肥处理中,核桃楸苗木最适宜的氮、磷(P_2O_5)、钾(K_2O)施肥量分别为10, 6, 6 g/m。因此,在核桃楸茎播育苗中,为提高苗木质量,增加苗木合格数量,提高单位面积产

苗率,可选择适宜的施肥量进行氮磷钾组合施肥。

参考文献:

- [1] 周以良,董世林,聂少荃.黑龙江树木志[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1986:172-176.
- [2] 刘文华.核桃楸的利用和苗木培育[J].中国林副特产,2007,(1):44-45.
- [3] 于海玲.核桃楸的研究进展[J].延边大学医学学报,2005,28(2):154.
- [4] 左海军,马履一,王梓,等.苗木施肥技术及其发展趋势[J].世界林业研究,2010,23(3):39-43.
- [5] 刘盛.林业试验设计与多元统计分析[M].长春:吉林科学技术出版社,2003:110-115.
- [6] 逢宏扬,龙作义,李红莉,等.施肥对核桃楸床播育苗的影响[J].安徽农业科学,2014,42(2):466-468.
- [7] 吴国欣,王凌晖,梁惠萍,等.氮磷钾配比施肥对降香黄檀苗木生长及生理的影响[J].世界林业研究,2010,23(3):39-43.