

文章编号: 1000-5692(1999)04-0365-04

施肥对杉木实生苗某些生理特性和土壤养分的影响

江志标¹, 俞勤民²

(1. 浙江省桐庐县林业局, 浙江桐庐 311500; 2. 浙江省临安市林业局, 浙江临安 311300)

摘要: 采用客土苗床, 对1年生杉木实生苗进行了施肥试验。结果表明: 化肥、有机肥和化肥有机肥混施3个用肥水平一致的处理的杉木苗生物量、根系活力和叶绿素质量分数分别是不施肥对照处理的2.05, 1.60, 2.11倍, 1.24, 1.75, 1.44倍和1.35, 1.40, 1.52倍。施足有机肥后再加一定量化肥仍有改善苗木生理性质的作用。施肥还很好地维持了地力。施用有机肥显著提高了土壤有机质和全氮质量分数。所有施肥处理均明显使土壤有效养分增加。表4参7

关键词: 杉木; 实生苗; 施肥; 效应; 土壤养分

中图分类号: S157.41; S723.7 **文献标识码:** A

杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 作为南方重要用材树种, 其施肥一直受到关注。特别是苗木施肥, 从70年代初以来已进行了大量研究^[1,2]。业已证明, 合适的氮磷钾配比对培育壮苗具有重要作用。但众多的研究都从杉木苗施用化学氮磷钾肥着手^[3,4], 对生产上传统的有机肥和有机肥混合化肥施用效果缺乏研究。本研究采用客土苗床, 对1年生杉木苗进行有机肥和有机无机混合肥试验。现将结果报道如下。

1 材料与方 法

修筑长5.0m, 宽1.0m, 深0.4m的客土苗床。在土坑中加入事先混匀的客土, 把客土用薄水泥板隔成5个小区(1.0m×1.0m) A, B, C, D和E。所有客土为发育于粉砂岩的黄红壤。土壤基本化学性质见表1。在1998年3月上旬未移入苗木前, 先对苗床进行施肥。A区, 为不施肥的对照区; B区, 施用尿素50.0g, 过磷酸钙45.0g, 氯化钾30.0g; C区, 施用预先腐熟的饼肥600.0g; D区, 施用尿素25.0g, 过磷酸钙22.5g, 氯化钾15.0g和腐

收稿日期: 1999-06-12

作者简介: 江志标(1962-), 男, 浙江富阳人, 工程师, 从事营林技术研究。

熟的饼肥 300.0 g; E 区, 施用腐熟的饼肥 600.0 g, 尿素 50.0 g, 过磷酸钙 45.0 g 和氯化钾 30.0 g。化学肥料全部配成溶液浇施, 饼肥腐熟后磨细均匀撒施。肥料施好后平衡 2 周, 再栽植生长一致的 1 年生杉木实生苗。每个小区栽种苗木 10 株。1998 年 9 月上旬在每个小区中选取生长中等的苗木各 5 株, 轻轻挖取, 尽可能不伤害根系。带到室内洗去根系和叶子上附着的土壤, 再用蒸馏水洗净。均匀选取少许细根供根系活力测定用, 均匀选取部分叶子测定叶绿素质量分数。并称出选取的细根和叶子的鲜质量, 计入生物量。然后, 把苗木根茎叶分开, 称出各自鲜质量, 再在 65 °C 烘箱中烘干, 称其干质量。在取苗木同时, 取每小区土壤测定养分状况。根系活力测定采用 α -萘胺氧化法; 叶绿素质量分数测定采用分光光度法⁵; 土壤有机质测定采用铬酸钾外加热法; 全氮测定用开氏法; 水解氮测定用扩散法; 有效磷测定用双酸法; 有效钾测定用火焰光度法⁶。

2 结果与分析

2.1 施肥对杉木苗生物量和生理性质的影响

施肥显著增加了杉木苗的生物量和叶子叶绿素质量分数, 同时也提高了苗木根系活力(表 2~3)。4 个处理 B, C, D 和 E 的苗木生物量、根系活力和叶绿素质量分数分别是对照处理的 2.05, 1.60, 2.11, 2.52 倍, 1.24, 1.75, 1.44, 1.48 倍和 1.35, 1.40, 1.52, 1.57 倍。

以上结果说明施肥对培育壮苗有很好的作用。从不同处理的比较来看, 施足了基肥再补充化学肥料的处理 E, 生物总量、茎叶质量、根系活力和叶绿素质量分数都是最高的, 这个结果和有些专家的施足基肥后化学肥料无效的结果不同⁷。单施有机肥料虽能很好地提高根系活力, 但叶绿素质量分数和总生物量都不如有机肥和化肥混合施用高, 总生物量甚至还显著低于单施化学肥料处理 B。单施化肥处理 B 的苗木生物量与根系活力和有机化肥混施处理无明显差异, 但叶绿素质量分数明显低于混合施用处理。因而综合来看, 为培育壮苗最好是有机肥与化肥混合施用, 并且应施足基肥。

2.2 施肥对土壤养分的影响

从土壤养分分析来看, 施用有机肥的处理, 土壤有机质和全氮质量分数均显著提高, 其中施足 300.0 g 饼肥、处理 C 和 E, 有机质和全氮质量分数最高, 其次是有机肥和化肥混施处理 D, 单施化肥和对照处理的土壤有机质和全氮均有下降趋势

表 1 供试土壤基本肥力

Table 1 Primitive fertility of test soil

有机质/ (g°kg ⁻¹)	全 氮/ (g°kg ⁻¹)	水解氮/ (mg°kg ⁻¹)	有效磷/ (mg°kg ⁻¹)	速效钾/ (mg°kg ⁻¹)
12.38	0.61	90.38	5.65	86.73

表 2 杉木苗生物量

Table 2 Biomass of Chinese fir seedling

处理	茎叶质量 /g	根质量 /g	总质量 /g	根茎比
A	6.35 _d	2.13 _c	8.48 _d	0.34 _a
B	13.74 _b	3.65 _b	17.39 _b	0.26 _b
C	10.11 _c	3.50 _b	13.61 _c	0.35 _a
D	13.13 _b	4.75 _a	17.88 _b	0.36 _a
E	15.98 _a	5.44 _a	21.42 _a	0.34 _a

说明: 表中数据为 5 株苗木的平均值; 同列数据中不同英文字母表示差异达 5% 显著水平(下同)

总生物量甚至还显著低于单施化学肥料处理 B。单施化肥处理 B 的苗木生物量与根系活力和有机化肥混施处理无明显差异, 但叶绿素质量分数明显低于混合施用处理。因而综合来看, 为培育壮苗最好是有机肥与化肥混合施用, 并且应施足基肥。

表 3 杉木苗生理性质

Table 3 Physiological characteristics of Chinese fir seedling

处理	根系活力 /($\mu\text{g}^\circ\text{g}^{-1}\circ\text{h}^{-1}$)	叶绿素 a (mg°g ⁻¹)	叶绿素 b (mg°g ⁻¹)	叶绿素 a+b (mg°g ⁻¹)
A	215.37 _c	0.315 _b	0.110 _c	0.425 _c
B	267.98 _b	0.414 _a	0.159 _b	0.573 _b
C	377.45 _a	0.428 _a	0.167 _b	0.595 _b
D	310.34 _b	0.438 _a	0.210 _a	0.648 _a
E	395.65 _a	0.457 _a	0.211 _a	0.668 _a

说明: 根系活力单位为 α -萘胺氧化量

(表 4)。因而从维持地力角度看, 应重视有机肥的施用。从土壤的有效养分来看, 水解氮、有效磷和速效钾都是处理 E 最高。这不难理解, 主要是处理 E 施足了有机肥又加上多量化肥, 这除供应植株生长外, 营养还可以在土壤中积累。值得指出的是处理 B, C, D 和 E 之间土壤中水解氮、有效磷和速效钾无明显差异, 说明无论是单施化肥、单施有机肥和有机肥化肥混施, 只要施用总量控制适度, 对土壤残留有效养分量无影响。但所有施肥处理土壤有效养分均显著高于对照, 说明施肥明显改善了土壤营养状况。

3 小结

从本研究来看, 施肥对培育优质杉木苗具有重要意义。在苗木施肥中有机肥应优先考虑, 但单独施用有机肥效果不一定好, 故应提倡有机肥无机肥混合施用。在大量施用有机肥即施足了基肥的前提下, 化学肥料仍有很好的效果。

施肥不仅培育了壮苗, 也提高了土壤肥力, 特别是施用有机肥料使土壤有机质和全氮质量分数明显增加, 这对土壤肥力的良性持续发展具有重要作用。

表 4 各处理土壤养分状况

Table 4 The nutrient under different treatments

处理	有机质 / ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	全 氮 / ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	水解氮 / ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	有效磷 / ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	速效钾 / ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)
A	12 161	0. 592	70. 300	2. 653	70 354
B	12 304	0. 601	103. 451	8. 531	94 366
C	12 497	0. 651	97. 352	8. 450	93 514
D	12 435	0. 638	100. 018	8. 202	92 383
E	12 516	0. 603	137. 440	13. 455	118 962

参考文献:

- 1 范少辉, 俞新妥. 杉木苗期施氮的研究[J]. 林业科学, 1987, 23(3): 277~285.
- 2 李贻铨. 杉木幼林前 5 年施肥效应研究[J]. 土壤通报, 1991, 22(1): 28~31.
- 3 姜培坤, 徐秋芳, 钱新标. 矿质肥料对杉木苗生理和根际化学性质的影响[J]. 浙江林业科技, 1995, 15(5): 21~24.
- 4 钟安良, 俞新妥. 氮磷钾对杉苗生长和某些生理特性的影响[J]. 福建林学院学报, 1987, 7(4): 1~14.
- 5 华东师范大学生理教研室. 植物生理学实验指导书[M]. 北京: 人民教育出版社, 1980. 68~94.
- 6 中华人民共和国国家标准局. 森林土壤分析方法: 第 3 分册. 森林土壤养分分析[S]. 北京: 中国标准出版社, 1987.
- 7 叶仲节, 柴锡周. 浙江林业土壤[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1986. 199~205.

Effects of fertilization on some physiological traits of Chinese fir seedling and soil nutrient

JIANG Zhi-biao¹, YU Qin-min²

(1. Forest Enterprise of Tonglu County, Tonglu 311500, Zhejiang, China; 2. Forest Enterprise of Lin'an City, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: In foreign soil seedbeds, urea (N), calcium superphosphate (P), potassium chloride (K) and decayed cake manure (M) were applied for 2 weeks before planting Chinese fir year-seedling in March. Application rate was as follows: A-plot, check; B, N 50.0 g·m⁻², P 45.0 g·m⁻², K 30.0

$\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$; C, M $600.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$; D, N $25.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, P $22.5 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, K $15.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, M $300.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$; E, M $600.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, N $50.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, P $45.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, and K $30.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$. The results of analysis in September indicated that fertilization was of great value for improving biomass, root vigor and chlorophyll content of Chinese fir seedling. In comparison with A, biomass, root vigor and chlorophyll content of seedling in B, C and D were 2.05, 1.60, 2.11 times, 1.24, 1.75, 1.44 times, and 1.35, 1.40, 1.52 times, respectively. E was of great effect for improving physiological function of seedling. Fertilization increased not only land capability, but also available nutrient of soil.

Key words: Chinese fir (*Cunninghamia lanceolata*); seedling; fertilizing; soil nutrient

国家林业局人教司李葆珍副司长的贺信

林业院校学报编辑部的同志们:

欣闻中国高校自然科学学报研究会林业高校学报分会三届一次理事会暨1999年学术研讨会在浙江林学院召开,我谨代表国家林业局人教司致以热烈祝贺。

各林业院校学报在对外宣传学校教学、科研成果,培养人才,促进学校教育体制改革,促进科技成果向现实生产力转化以及提高学校整体学术水平方面,一直起到了积极而重要的作用。各林业院校学报在历次全国优秀科技期刊评比、全国高校优秀学报评比中都取得了优异成绩,尤其是在今年教育部组织的全国优秀高校自然科学学报评比中,取得了获奖面达90%、一二等奖得奖率达80%的突出成绩,充分说明各学报编辑部在院校党政领导下,工作是扎实有效的;同时也说明林业高校学报分会这一学术团体发挥了重要作用。你们的这次会议很重要,也很及时。通过这次会议,既可以总结前一段工作的经验,找出不足,又可以研究面向21世纪林业院校学报改革与发展问题。由于国家林业局人教司工作十分繁忙,当前又要组织指导局属单位“三讲”教育,不能派人赴会,特此表示歉意。

同志们,近几年我国高校管理体制正在发生全面而深刻的变化,林业院校的发展也面临许多新情况、新问题。希望各学报编辑部积极配合所在院校的各项改革,共同为林业高等教育事业的发展贡献力量。

最后祝会议圆满成功,祝大家身体健康,旅途顺利!

李葆珍

1999-08-08