

施钾对日光温室香椿苗生长的影响

黄 鹏

(甘肃农业大学 农学院, 甘肃 兰州 730070)

摘 要:为提高日光温室香椿苗的质量和产量,采用二因素随机区组试验,研究了不同密度和施用钾肥对香椿苗植株高度、叶片数、主干粗度、成熟枝条长度等生物学指标的效应。结果表明:各处理间日光温室香椿苗的植株高度和叶片数无显著性差异,降低密度和施用钾肥可有效提高香椿苗的主干粗度和成熟枝条长度,其中以密度为 50 株/m²且施用钾肥处理的主干粗度和成熟枝条长度最大,以密度为 100 株/m²且施用钾肥处理的经济效益最好。

关键词:香椿施钾;育苗;日光温室

中图分类号:S 644.406⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-009(2010)03-0040-03

香椿(*Toona sinensis* (A. Juss) Roem)属楝科香椿属多年生落叶乔木,原产我国中部,是珍贵的材、菜兼用树种。香椿芽是传统的上等蔬菜,具有独特的浓郁香味,富含多种营养物质,而且具有很高的药用价值^[1-3]。近年来,随着城乡人民生活水平的提高,北方地区保护地矮化、密植菜用香椿栽培受到广泛重视。如何培育出顶芽饱满、侧芽充实、苗干健壮、抗性强的苗木,成为矮化密植香椿生产中需要解决的主要问题之一^[4]。在日光温室条件下,留苗密度和苗期施肥是影响苗木质量的重要因素,文献对N、P素养分效应研究较多,但对北方

石灰性土壤上钾素营养对香椿苗的生长及质量的反应报导尚少^[5-6]。为了确定适宜施肥量,提高香椿育苗的速度和质量,促进北方地区菜用香椿保护地栽培产业发展,课题组对钾肥在日光温室香椿苗生长发育的作用进行了试验研究。

1 材料与方法

试验在甘肃省武山县洛门镇农业科技示范基地日光温室内进行,试验地土壤属栗钙土,0~30 cm 土壤有机质含量 15.2 g/kg、全氮(N)0.75 g/kg、全磷(P₂O₅)0.68 g/kg、全钾(K₂O)20.5 g/kg、碱解氮(N)75 mg/kg、速效磷(P)7.8 mg/kg、速效钾(K)135 mg/kg,pH 8.1。供试香椿品种为优质红油椿,种子来源于安徽太和县。试验采用 2 因素随机区组设计,A 因素为密度处理,共设 3 个水平(A₁、A₂、A₃),分别为 150、100、50 株/m²;B 因素为施钾肥处理,共设 2 个水平,B₁为施钾肥处理(K₂SO₄ 3.5 kg/100m²),B₂为不施钾肥处理,共 6 个处理

作者简介:黄鹏(1955-),男,甘肃榆中县人,研究员,硕士生导师,现主要从事作物高效种植及农业化学分析和农业推广理论研究工作。E-mail:huangpeng@gsau.edu.cn。

基金项目:甘肃省教育厅资助项目(012-04)。

收稿日期:2009-10-10

Study on Effects of Biogas Fertilizer on Heavy Metal Content of Strawberry

AI Tian¹, LI Jin-yang², LIU Qing-yu²

(1. University of Science and Technology Liaoning, College of Chemical Engineering, Anshan, Liaoning 114051; 2. College of Engineering, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: Took strawberry as the research object in the paper, contrasting experiments had been clone by chemical and biogas fertilizer with different proportion, to determinate and analyze the heavy metal content of strawberry, and study on effects of biogas fertilizer on heavy metal content of strawberry. The results showed biogas fertilizer can reduce effectively the content of mercury, arsenic and cadmium in strawberry, and the content had a decreasing trend with increasing amount of biogas fertilizer used. Biogas fertilizer had little effect on the content of chromium in strawberry. Engineering biogas fertilizer could reduce effectively the content of lead in strawberry, but household biogas fertilizer didn't.

Key words: biogas fertilizer; strawberry; heavy metal; content

组合,设3次重复,小区面积为(4.5 m×7 m)。播种方式为畦垄播种,每畦垄宽 1.2 m,畦垄高 10 cm,垄沟宽 30 cm,每小区种 3 畦,3 月初播种,水、肥管理措施一致。定苗后,每小区随机取 20 株挂牌,按试验设计的时间定株测定株高、主干粗度、复叶数、小叶数等指标。10 月上旬当香椿苗木下层叶片开始脱落,有部分黄褐色叶片出现,苗木生长趋于停止时,测定成熟枝条长度。

2 结果与分析

2.1 不同处理对香椿苗株高的影响

由于日光温室内温、湿度便于控制,香椿出苗和生长表现都比较好。从播种、出苗到长出 2 片椭圆形子叶需要 10 d 时间,从出苗整齐到第一复叶完全长出需要 7 d 时间。株高增长的动态见图 1。在整个生育期内,各处理组合的苗木株高的增长特征曲线都近似“S”形,从长出复叶至 6 月初,温室基本处于白天开放、夜晚关闭状况,香椿苗呈缓慢匀速上升趋势,日增平均高度约 0.33 cm,自 6 月开始温室置于全开放状态,外界气温以较快的幅度升高,香椿苗生长速度加快,7、8 月株高增加速度最快,增长速度达 1.18 cm/d,进入 9 月后生长速度稍有减缓,约为平均 0.67 cm/d,至 10 月中旬停止生长时,平均株高可达 125 cm 左右,在试验设计的范围内,各处理间无显著性差异。

2.2 不同处理对香椿苗叶片生长的影响

从图 2 统计分析的结果看出,香椿苗复叶的增长在初期较快,当长出 5~6 片之后,进入一个稳定匀速的增加状态,平均增长速率约为 4~5 片/月,10 月初平均复叶数可达 26~29 片,倒数第 5 叶的平均长度为 36.8 cm,对生小叶平均数为 17.1 片,顶端红色叶片数为 3.1 片。各处理间的表现为,叶片数增加的趋势基本一致,施钾和降低密度使复叶数略有增大,但各处理间无显著性差异。

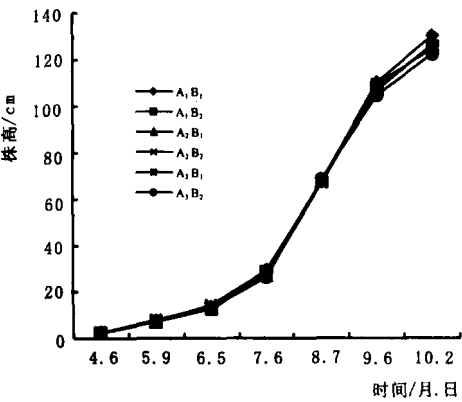


图 1 香椿植株高度增长动态

2.3 不同处理对香椿苗主干粗度和成熟枝条长度的影响
主干的粗度、成熟枝条长度是衡量香椿苗质量的主

要生物学指标。其主干粗度直接影响着第 2 年椿芽生产,主干粗萌发的椿芽就粗壮,单株产量也高。内部木质化程度高的成熟枝条长度,直接地反映出苗木中养分的积累情况,成熟枝条长的苗木,养分积累多,在露地越冬或移栽时,能表现出较强的耐寒性和较高的成活率,在根系从土壤中吸收的养分有限的条件下,可依靠自身积累的养分安全越冬,春季萌芽时顶芽饱满,能够保证高产。在实际苗木生产中,优质苗木的成熟枝条长度应接近或大于 40 cm,主干粗度应接近或大于 0.8 cm。表 1 的统计分析表明,在日光温室栽培条件下,如其它管理措施一致,随留苗密度的减小,香椿苗主干粗度呈比较规律的增大趋势,以 150 株/m² 处理为最小,50 株/m² 密度处理为最大;不同的密度控制下,施钾肥对香椿苗木主干粗度增大均有显著的正效应,在 150 株/m²、100/m² 密度处理下,施钾较不施钾处理主干粗度分别增大 8.3%和 4.9%,差异达到显著水平,在 50 株/m² 密度处理下,主干平均粗度为 0.95 cm,施钾较不施钾粗度增大 10.5%,差异达到极显著水平。单纯从香椿苗的质量评价,A₃B₁ 为最佳处理组合,但从生产实际出发,A₂B₁、A₃B₂ 处理组合生产的香椿苗均能达到密植矮化移栽的要求,从生产的经济效益分析,A₂B₁ 处理组合在单位面积上生产的苗木是 A₃B₁ 和 A₃B₂ 的 2 倍,是经济效益最好的。

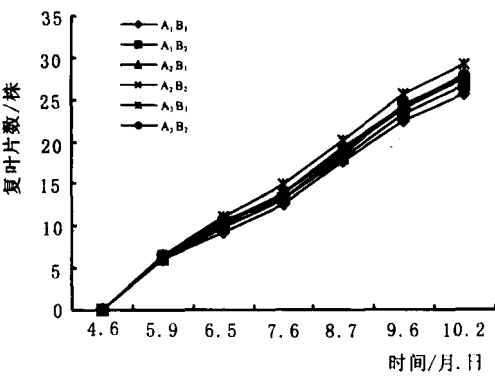


图 2 香椿苗叶片增长动态

表 1 不同处理对香椿苗主干粗度和成熟枝条影响

处理	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂
主干粗度/mm	0.78cC	0.72dC	0.85bB	0.81cB	0.95aA	0.86bB
成熟枝条长/cm	34.3cB	30.2dC	40.7aA	34.6cB	42.0aA	38.2bA

注:小写字母表示 5% 水平差异显著,大写字母表示 1% 水平差异显著。

3 小结与讨论

密度与钾肥处理对香椿苗株高的效应不显著,说明在一定的生长期,高密度种植的香椿苗木群体内部对光、水、肥的需求量均增大,而在土壤水肥能满足的条件下,单株对光的需求更为敏感,由于植物的向光和争光性,植株顶端优势较强,纵向生长强于横向生长,相互遮

荫现象不可避免,植株内部生理机制也有所调整,内源激素的分派也集中于具有顶端优势的生长点,促进生长,克服对方遮荫,因而使高密度植株与低密度植株间并没有表现出明显的高度差异,植株在表观上表现出相近的株高和不同的粗度^[7]。又根据土地生产潜力计算原理,在光、温、水、肥一定的条件下,土壤的生产力趋于一个定值,高密度种植的群体中,相互遮荫严重,在单位面积上,个体对光辐射的占有量较少,光能利用率也较低。同时,个体平均占有的土壤养分也相对减少,这使植株对养分的需求受到限制,植株内各器官组织对蛋白质、碳水化合物的合成受到影响,总生长量降低^[8]。对低密度群体条件下,植株个体对光、水、肥占有量较多,利用率高,较为充足的光、肥供给,使低密度植株内源组织代谢增强,分泌的激素如生长素(IAA)、赤霉素(GA₃)等物质较多,木质部的分化,增强未木质化的初生壁木质化进行的速度较快,使植株在表观上表现出总耗、生长量较大、成熟枝条的增长较快^[9]。

钾肥的效应主要表现在钾的特殊生理功能上,钾在植物生长发育中有促进酶活化、蛋白质、碳水化合物合成,维持渗透压,调节细胞伸长的功能。土壤中的 K⁺ 主要通过扩散和质流迁移至根部皮层的细胞壁空间,经根皮层外部细胞的原生质膜进入植物体内,再通过木质部、韧皮部进行运输,转运到植株各器官,增强各器官中酶的活性^[10]。钾肥的施入,对植株内部的代谢、合成机制有调节促进作用,植株内 ATP、脱落酸(ABA)含量也相应的增加,ATP 为有机物合成与运输提供能量,一直

被认为是促进衰老的激素 ABA,对植株中碳水化合物的运输和积累有促进作用,同时还可以促进植株对其它养分的吸收利用^[11]。该试验证明,在北方石灰性土壤条件下,香椿育苗中施用钾肥,能有效地增大主干的粗度和一个生长周期中成熟枝条的长度,提高苗木的质量和生产的经济效益,与以上的理论是一致的。

参考文献

- [1] 毕丽君. 香椿嫩叶中黄酮类化合物的提取[J]. 浙江林学院学报, 2000, 17(2): 146-149.
- [2] 蔡姬靖. 香椿的药用[J]. 蔬菜, 2003(4): 37-37.
- [3] 许慕农. 优良品种香椿芽营养成分的研究[J]. 山东农业大学学报, 1995, 26(2): 137-143.
- [4] 袁灵恩, 李光武, 郭彩霞. 日光温室香椿无公害生产技术[J]. 作物杂志, 2008(3): 90-91.
- [5] 魏翠英. 香椿日光温室高产高效栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2008, 9(3): 26-27.
- [6] 陈铁山, 齐丽丽, 周子富, 等. 香椿蔬菜化栽培研究进展[J]. 西北农业学报, 1999, 8(5): 168-172.
- [7] 白宝璋, 徐仲. 植物生理学[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1995: 195-200.
- [8] 陈红. 香椿的组织培养和玻璃苗的防止[J]. 植物生理学通讯, 1999, 35(6): 469-470.
- [9] 彭方仁, 郭娟. 木本植物营养贮藏蛋白质研究进展[J]. 植物学通报, 2001, 18(4): 445-450.
- [10] 封克, 汤炎, 汪小丽, 等. 钾对铵离子在蛭石矿物表面吸附与层间固定的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2002, 8(1): 77-80.
- [11] 史春余, 王振林, 赵秉强, 等. 钾营养对甘薯某些生理特性和产量形成的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2002, 8(1): 81-85.

Effects of Potassium Application on Seedling Growth of *Toona sinensis*

HUANG Peng

(College of Agriculture, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract: Using the design of two factors randomized blocks experiment methods in order to improve the quality of *Toona sinensis* breeding and yields. This experiment was conducted to study at biological indicator's effects of plant seedling height, leaf number, trunk diameter, branch length of *Toona sinensis* under the conditions of different densities and the application of potash fertilizer. The results showed that the seedling plant height and leaf number in different treatment was no significant difference, lower density and application of potash fertilizer can effectively improve the backbone of crude *oona sinensis* seedlings and mature branches in length, applicating potash fertilizer with a density of 50 strains per squaremeters attained maximum roughness of the trunk and maximum branches sophisticated length, the best economic benefits were achieved applicate potash fertilizer to treat it with density of 100 strains per square meters.

Key words: *Toona inensis*; cultivating seedling; greenhouse