

文章编号: 1001-1498(2001)06-0697-04

辽东栎苗木早期生长与光的关系*

贺顺钦¹, 王发其²

(1. 中国林业科学研究院, 北京 100091; 2. 北京市园林管理局, 北京 102211)

关键词: 辽东栎; 苗木早期生长; 光照处理; 苗木生理

中图分类号: S723.1 **文献标识码:** A

辽东栎(*Quercus liaotungensis* Koidz)属于落叶栎类中的一种,又称为辽东柞、柴树、小叶青冈。喜光树种,耐寒、喜凉爽气候,耐干旱瘠薄,多生于向阳干燥山坡。辽东栎的分布区位于 $32^{\circ}08' \sim 44^{\circ}05' N$, $103^{\circ}01' \sim 130^{\circ}02' E$,涉及13个省区,但主要分布在东北的东部和南部及河北、山西、山东、甘肃、宁夏、青海、陕西、四川的山区,朝鲜半岛也有分布。垂直分布范围为海拔 $800 \sim 2\ 800\ m$ 。在华北北部多成大面积次生纯林或与黑桦(*Betula dahurica* Pall.)等混生,北京地区在山坡形成杂木林或成纯林;在河北地区分布在阳光充足、土壤干湿适中的山坡上,常与油松(*Pinus tabulaeformis* Carr.)、赤松(*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.)或其它落叶栎等树种混生;在山西省属于分布最广的树种之一,海拔 $1\ 000 \sim 2\ 000\ m$ 的阳坡、半阳坡山脊,形成混交林或纯林^[1,2]。

辽东栎可以天然下种更新或人工植苗更新,以萌芽更新为主。但是,长期利用萌条更新会出现生长退化的现象,林木生长不良,大多呈灌丛状^[2,3]。辽东栎下种更新,在自然状态下不易成功。其原因主要是种子易遭受兽害与病害,另一重要原因是辽东栎林天然下种苗因受光照强度过大而死亡。

1 材料与方法

1.1 试验材料

辽东栎种子1997年秋季采于山西太岳林区,采后即净种,密封储藏在冰箱内。1998年3月27日用四分法选取试验种子,并用2% HCHO溶液消毒并浸种3 d,3月31日下午作高床并将试验种子条播,在床上搭0.5 m高的架,通过盖铁丝网和草席将床分为全日照、50%光照、30%光照和无光4组试验区,每组有3次重复,播种后灌足水。

1.2 观察与测定

从种子播种后,每隔5 d观察1次出苗率;种子出土后,每隔5 d测量1次苗高,用游标卡尺测量地径。5月29日上午9:00,天空晴朗,用Li-6200便携式光合作用测定仪测量每组处理的苗木净光合速率、蒸腾速率和气孔阻力。每组处理轮流测量2次。

收稿日期: 2000-10-11

作者简介: 贺顺钦(1975-),女,湖南益阳人,助理工程师。

* 本文是在北京林业大学韩海荣教授的指导下完成的,在此表示感谢。

2 结果与分析

2.1 出苗率和苗高生长

对苗木出苗率和高生长进行6个周期,共30 d的观察,结果见表1。

表1 种子出苗率和苗木平均高生长过程

项 目	全 日 照						50% 光 照					
	5 ¹	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
出苗率/%	13.3	20.0	20.0	23.3	23.3	33.3	10.0	13.3	26.7	36.7	54.0	56.0
苗木平均高生长/cm	2.40	2.88	3.88	3.74	4.13	3.65	1.97	3.53	4.11	5.23	6.03	6.26
项 目	30% 光 照						无 光 照					
	5	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25	30
出苗率/%	6.70	6.70	16.7	33.3	46.7	50.0	3.30	3.30	10.0	13.3	13.3	20.0
苗木平均高生长/cm	1.65	3.40	4.00	4.75	5.16	5.98	1.50	2.60	3.33	3.43	4.53	5.47

¹ 该栏为“播种后天数/d”。

从表1中可以看出,不同光照处理对种子出苗率和苗木平均高生长有明显影响,播种后第30 d,50%光照条件下出苗率比全日照、30%光照和无光条件下分别高68.2%、18.0%和108.1%,这说明50%光照更有利辽东栎种子发芽出土。同样,50%光照条件下的苗木平均高生长比全日照、30%光照和无光照分别快71.5%、7.7%和21.6%。这是因为苗木在高生长的过程中需要大量营养物质,一部分是由种子胚乳本身提供,另一部分靠幼苗光合作用制造,但在全日照条件下,因光照太强,阻碍了光合作用制造营养物质;在无光照条件下,虽然不能制造营养物质,但在水分充足,胚乳自给情况下,苗木平均高生长也比全日照快。由此可见,50%光照条件更有利于辽东栎早期苗木进行光合作用制造营养物质供苗木生长,辽东栎虽然是喜光树种,其苗木在早期生长阶段需要适当遮光。

2.2 苗木地径

辽东栎苗木早期阶段生长缓慢,播种后的对苗木地径进行了6个周期,共30 d的测量,第30 d时的地径生长情况见表2。

表2 不同处理下的苗木地径

项 目	对照	50%光照	30%光照	无光照
苗木地径/cm	0.194	0.215	0.187	0.188

从表2可以看出,50%光照下苗木地径最粗,而且从苗木外观看,50%光照条件的苗木的叶片呈深绿色比其它光照下叶片颜色深,这也说明50%光照下的苗木叶片中所含叶绿素比其它处理的多。从苗木地径生长同样可以总结出辽东栎虽然是喜光树种,但是在早期苗木生长阶段需要适当遮光^[4]。

2.3 辽东栎生理活动指标

从表3中可以看出,50%光照条件下的苗木净光合速率最高,这是因为影响植物光合速率的因子分植物内部因子(种或品种间的差异、叶龄)和环境因子(光、CO₂的浓度、温度、O₂浓度

等)^[5], 本次实验影响净光合速率的主要因子是光, 在光补偿点以上, 光合速率在一定范围内随光强呈线性增加, 当达到一定程度, 光强增加光合速率变慢, 至不再增加, 表现出光饱和现象, 栎类树光饱和点在 20~30 klx^[4]。在全日照下光合速率低, 这是因为全日照时的光强超过了辽东栎的光饱和点, 使其叶绿素发生光氧化和蛋白质合成减少, 而碳水化合物合成增加。在 30% 光照和无光照下, 光照强度在辽东栎苗木光饱和点以下, 而 50% 光照时与辽东栎的光饱和点接近, 所以 50% 光照时的净光合速率比 30% 光照和无光照条件下高。气孔阻力越大, 蒸腾速率就越小^[5]。气孔阻力受光的影响, 从表 3 中的数据看, 50% 光照下气孔阻力最小, 从而蒸腾速率最大。50% 光照是辽东栎早期苗木最适当的光照条件, 过强、过弱的光照都不利于辽东栎早期苗木正常生长。

表 3 不同光照处理下辽东栎早期苗木生理指标

处 理	净光合速率/($\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	蒸腾速率/($\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)	气孔阻力/($\text{s} \cdot \text{cm}^{-1}$)
全 日 照	7.219 5	0.012 3	1.756 0
50% 光照	7.225 5	0.013 7	1.593 5
30% 光照	5.122 5	0.012 6	1.902 0
无 光 照	1.133 0	0.013 4	1.751 0

3 小 结

(1) 辽东栎种子是具有坚韧外种皮的大粒种子, 在其它条件一致的情况下, 光照不同时, 光照对发芽率具有较大的影响, 本试验中在 50% 光照条件下种子的出苗率最高。

(2) 辽东栎虽然苗期生长缓慢, 但是光照强度对幼苗的生长和生理活动仍有较大的影响, 幼苗在 50% 光照下苗木高生长最好, 苗木地径最粗, 光合作用最强, 蒸腾速率最大, 因此, 认为辽东栎苗期需要适当遮光。过强、过弱的光照都不利于辽东栎早期苗木生长发育。

参考文献:

- [1] 火树华. 树木学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [2] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1982.
- [3] 孙时轩. 造林学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [4] 落叶栎树研究组. 中国落叶栎树的综合研究[J]. 北京林业大学学报, 1988, 10(3): 77~83.
- [5] 王沙生, 高荣孚, 吴贯明. 植物生理学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992.

Relationship between the Seedling Growth of *Quercus liaotungensis* and Light

HE Shun-qin¹, WANG Fa-qi²

(1. The Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;

2. Beijing Bureau of Parks and Landscape, Beijing 102211, China)

Abstract: In order to inquire into the relationship between the seedling growth of *Quercus liaotungensis* and light, using green wire entanglement shading, we set up four light condition (eg. full light, 50% of full light, 30% of full light, nonlight) to study the rate of emergence of seedlings, the height growth of nursery stock, the diameter near the earth's surface of nursery stock, the rate of net photosynthesis, transpiration and the obstruction of stoma under different light condition. The result showed that the seedling growth of *Quercus liaotungensis* was not suited to grow under full light, but under 50% of full light. Under 50% of full light, the rate of emergence of seedlings was the highest. In addition, under this condition, the fastest growth of on height and the diameter near the earth's surface. At the same time the rate of net photosynthesis and transpiration was the most effective. So a conclusion was drawn that the seedling growth of *Quercus liaotungensis* was affected.

Key words: *Quercus liaotungensis*; the early stage growth of seedling; light treatment; seedling physiology