



兴安落叶松裸根苗培育 与气象因子的关系

许 贵 白鸣祺 王 芳

(黑龙江省伊春市气象局, 153000)

提 要

通过对兴安落叶松不同苗床高度换床及不同土壤解冻深度换床的苗木生长与地温、气温等主要气象因子关系的研究, 找出兴安落叶松换床的最佳苗床高度及最佳、适宜土壤解冻深度。

关键词: 换床 气象因子 最佳 适宜

引 言

本文是黑龙江省科委批准立项的《兴安落叶松、红松、红皮云杉 3 个树种裸根苗培育与主要气象因子的关系》课题的一部分。本课题在伊春市五营林业局中心苗圃进行了 4 年 (1990—1993 年) 试验研究工作, 并于 1993 年 8 月 31 日通过了专家现场鉴定。本文仅介绍兴安落叶松不同苗床高度换床及不同土壤解冻深度换床两部分。

1 兴安落叶松不同苗床高度换床效果分析

试验设计了 3 个不同苗床高度: 10—15cm、20—25cm、30—35cm。换床时间: 4 月 15 日。苗龄型: S₁₋₁。苗木来源: 五营苗圃。

1.1 不同苗床高度换床苗差异分析

苗木高生长状况从图 1 可见: 床高 30—35cm 的高生长曲线陡直, 各候生长量较大; 床高 10—15cm 较平缓, 各候生长量较小; 床高 20—25cm 居中。此种差异在苗木速生期 (7 月中旬—8 月中旬) 更为明显。

表 1 列出了苗木质量情况。床高 30—35cm 较佳, 床高 10—15cm 较差。其中高生长相差 17.7cm, 地径相差 0.096cm, 干物重相差 4.75g/20 株。

各苗床高度分别选取 10 株代表性标准苗, 分析它们的苗高总体情况, $F(11.84) > F_{0.01}(5.49)$ 总体差异是极显著的。而且从苗木地径的分析结果看, $F(3.93) > F_{0.05}$

(3.35), 差异也是显著的。

此外, 床高 30—35cm 苗木的成活率在 95% 以上, 床高 20—25cm 与其大致相同, 床高 10—15cm 在 90% 左右。从合格苗率上看, 床高 30—35cm 为 95%—96%, 床高 20—25cm 为 88%—90%, 床高 10—15cm 仅为 76%—77%。

1.2 地温对不同苗床高度换床苗的影响

兴安落叶松苗床高度 30—35cm 换床苗 4 月中旬至 7 月上旬的地温值较高, 但在其速生期内, 地温值较苗床高度 10—15cm 的略低。昼夜温差以床高 30—35cm 的为大, 苗

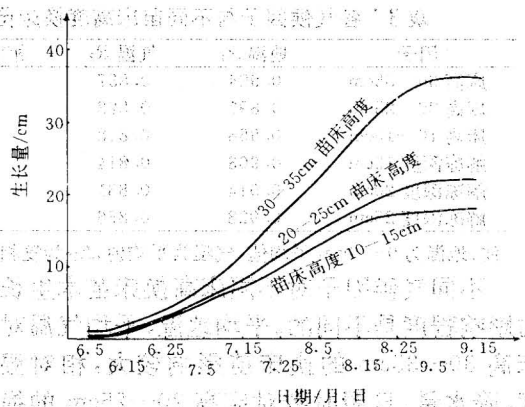


图 1 不同苗床高度换床兴安落叶松高生长曲线图

表1 不同苗床高度/cm 换床及不同解冻深度/cm 换床苗木质量统计表

苗床高或 解冻深度	高生长		地径生长		主根长 /cm	侧根数 /个	根径比	干物重
	A/cm	R/%	A/cm	R/%				
床高 10—15	17.4(43.0)	106	0.226(0.674)	104	15.7	16	0.46	62.5
床高 20—25	21.4(49.0)	147	0.272(0.720)	130	16.1	18	0.45	93.5
床高 30—35	35.1(56.0)	285	0.339(0.758)	169	18.1	19	0.38	110.0
解冻深度 15	32.7(54.0)	287	0.413(0.854)	208	21.8	19	0.50	110.0
解冻深度 20	26.9(50.7)	240	0.372(0.866)	204	18.8	19	0.49	95.0
解冻深度 25	18.0(43.2)	142	0.304(0.700)	173	17.4	16	0.57	87.2
解冻深度 30	15.3(40.0)	140	0.251(0.747)	166	15.4	17	0.59	72.0
解冻深度 35	16.1(33.7)	146	0.270(0.726)	178	14.1	15	0.52	75.0
解冻深度 40	12.0(34.2)	109	0.272(0.699)	168	14.0	14	0.61	71.0

注:A为绝对量(括号内为最大绝对量),R为相对量;干物重单位为g/20株。

床高度 10—15cm 的为小。

利用 7、8 月份苗木的高生长量与同期的平均地温值计算其相关系数,结果为: $r_{10-15cm} = 0.958$; $r_{20-25cm} = 0.897$; $r_{30-35cm} = 0.984$ 。

苗床高度 30—35cm 的,前期地温值较高,昼夜温差较大,利于苗木营养成分的积累、合成,所以尽管后期地温值略有下降,其苗木质量也较好。

苗床高度 20—25cm 的,尽管地温值较低,高生长与苗木质量也好于床高 10—15cm,这说明其它气候因子对苗木生长也有较大的影响,这在后文将提到。

对于苗床高度 10—15cm,前期地温值较低,昼夜温差较小,尽管后期地温值略有升高,也不利于苗木高生长及苗木质量的提高。

表 2 表明了不同苗床高度换床生长期各层地温 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 的积温情况。床高 30—35cm 的积温值较高,床高 10—15cm 的积温值较

低。

表 2 不同苗床高度换床苗木生长期 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 积温/ $^{\circ}\text{C}$

地中深度	0cm	5cm	10cm	15cm	20cm
10—15cm	1895.9	1779.0	1728.6	1691.4	1640.6
20—25cm	1850.6	1793.6	1675.6	1625.9	1596.0
30—35cm	1931.7	1874.7	1744.7	1683.4	1772.9

总之,地温对不同苗床高度的换床苗的影响程度是不同的。主要表现在苗木的换床期至速生期这段时间,如果此时地温值较高、昼夜温差较大,利于苗木的生长,而进入速生期后,地温的影响则相对减弱。

1.3 各气候因子对不同苗床高度换床苗生长的影响

苗木生长不仅与地温密切相关,同时还受其他气候、环境因子的制约。

取 7 月上旬至 8 月上旬的平均气温、相对湿度、降水量、日照时数、0—20cm 平均地温综合考虑对苗木高生长的影响(见表 3)。

表 3 各气候因子与不同苗床高度换床苗,不同解冻深度换床苗高生长相关系数统计表

因子	地温 R_1	气温 R_2	相对湿度 R_3	降水量 R_4	日照时数 R_5	R_{12}
床高 30—35cm	0.984	0.837	0.601	0.313	0.513	0.986
床高 20—25cm	0.897	0.822	0.626	0.345	0.536	0.973
床高 10—15cm	0.958	0.818	0.624	0.346	0.532	0.978
解冻深度 15cm	0.903	0.814	0.636	0.358	0.546	0.909
解冻深度 20cm	0.914	0.831	0.620	0.333	0.534	0.919
解冻深度 25cm	0.928	0.866	0.600	0.293	0.532	0.928

注:地温为 0—20cm 平均值,气温为平均值, R_{12} 为复相关系数。

不同气候因子对不同床高换床苗木生长的影响程度是不同的。平均地温、平均气温对床高 30—35cm 的换床苗影响较大,相对湿度、降水量、日照时数对床高 20—25cm 的换床苗影响较大。表中 R_{12} 为综合考虑平均地温、平均气温对苗木高生长的影响所计算的

复相关系数值,它们都比单一气候因子的相关系数值大,这说明了多因子的综合作用效果好于单因子的作用效果。

1.4 不同苗床高度换床苗物候期分析

不同苗床高度换床苗的物候期以床高 30—35cm 的出现得较早,床高 10—15cm 的

出现得较晚。各苗床高度之间物候期前期差异较大,后期逐渐持平(见表4)。

表4 不同苗床高度换床苗物候期/日/月统计表

物候期	叶芽开放	展叶	新枝生长	顶芽形成	新梢木质化	叶变色	落叶
10-15cm	8/5	18/5	20/6	11/9	18/9	21/9	6/10
20-25cm	3/5	14/5	16/6	11/9	18/9	20/9	5/10
30-35cm	1/5	10/5	13/6	9/9	17/9	20/9	5/10

物候期上的差异主要反映在各苗床高度的地温、气温及其他环境因子的差异上,这里不再详述。

1.5 最佳换床高度的生长指标

为了给苗圃提供参考数据,以适应其适

表5 苗床高度30—35cm兴安落叶松换床苗生长指标(换床时间:4月15—20日)

L/cm	换床时			生长开始时			生长结束时		
	L_{max}/cm	$T_{0cm}/^{\circ}C$	$t/^{\circ}C$	$T_{15cm}/^{\circ}C$	$t_{20cm}/^{\circ}C$	t	$T_{15cm}/^{\circ}C$	$t_{20cm}/^{\circ}C$	$t/^{\circ}C$
15		5	3	13—14	12—13	14—15	不高于	不高于	不高于
	20			且稳定	且稳定	且稳定			
18		6	4	通过11	通过10	通过10	17—18	17—18	13—14

注:L、 L_{max} 分别为土壤解冻深度的平均值和最大值; t_{0cm} 、 t_{15cm} 、 t_{20cm} 分别为0cm、15cm、20cm的候平均地温;t为候平均气温。

2.1 不同解冻深度换床苗差异分析

从表1可见,解冻深度15cm生长较佳,解冻深度20cm次之;其他解冻深度之间差异不明显。

对不同解冻深度换床苗高生长进行了方差分析。解冻深度为25cm、35cm、40cm换床苗高生长总体差异不显著, $F(3, 175) < F_{0.05}(3, 35)$,但解冻深度为15cm、20cm、25cm的换床苗高生长总体差异极显著, $F(8, 122) > F_{0.01}(5, 49)$ 。

解冻深度15cm、20cm、25cm的换床苗木的成活率都在95%以上,其他解冻深度相对小一些,尤其是解冻深度为40cm的换床苗的成活率仅在90%左右。从合格苗率及I级苗率看,早换床的较高,晚换床的较低。但各解冻深度对合格苗率的影响总体上看是不显著的, $F(2, 361) < F_{0.05}(3, 11)$ 。

一般来说,苗木地径粗大的壮苗是提高兴安落叶松造林成活率的主要指标。对解冻深度15cm、25cm、35cm换床苗的地径进行方差分析,结果 $F(17, 462) > F_{0.01}(5, 49)$,差异极显著。

时作业的需要,表5列出了苗床高度30—35cm兴安落叶松换床苗的生长指标。其中的各项数据皆依据五营气象局资料,结合本课题试验资料综合分析出来的。

2 兴安落叶松不同土壤解冻深度换床效果分析

试验是在标准苗床高度(20—25cm)上,按照苗床土壤的不同解冻深度,分为15cm、20cm、25cm、30cm、35cm、40cm,移植兴安落叶松。各深度的换床时间依次(从15—40cm)为:4月,15—17日、21—23日、27—30日;5月,2—4日、10—12日、14—16日。苗龄型: S_H ,苗木等级:二级,苗木来源:五营苗圃。

2.2 气候因子对不同解冻深度换床苗的影响

2.2.1 地温对不同解冻深度换床苗的影响

早换床的苗木物候期出现的时间较早,持续时间较长,物候期内积温值较高。如解冻深度15cm换床苗叶芽开放期(4月30日始)、展叶期(5月14日始)持续时间分别为11天、9天,期间积温值分别为76.2℃、91.8℃;而解冻深度40cm的换床苗此两个物候期的持续时间仅为3天、5天,期间积温值仅为47.5℃、92.7℃。且解冻深度15cm和40cm的换床苗两个物候期相差时间分别为25天和15天。因此解冻深度40cm的换床苗,其苗木的生育状况不及解冻深度15cm的换床苗。

2.2.2 不同解冻深度换床苗高生长与环境的关系

不同解冻深度换床苗生长之间之所以出现差异,是与周围的环境,气候因子密切相关的。

从图2可见,土壤解冻深度15cm的换床苗的速生期(日生长量 $\geq 0.5cm$)从7月第

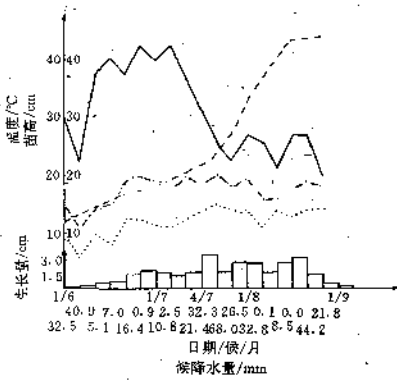


图2 兴安落叶松土壤解冻深度15cm换床苗生长与环境相关图
 断线：苗高，实线：候最高地温，点划线：候平均气温，虚线：候最低地温

4 候至8月第5候，持续时间41天。开始时的候平均气温 $<19.0^{\circ}\text{C}$ ，候最高地温 $<30.7^{\circ}\text{C}$ 、候最低地温 $>11.5^{\circ}\text{C}$ ；结束时的候平均气温 $<19.0^{\circ}\text{C}$ 、候最高地温 $<27.0^{\circ}\text{C}$ 、候最低地温 $<14.4^{\circ}\text{C}$ 。整个时期内候最低地温值较高(11.0—15.2 $^{\circ}\text{C}$)、候最高地温值较低(21.5—27.0 $^{\circ}\text{C}$)、候平均气温值在18.0—20.0 $^{\circ}\text{C}$ 。当候平均气温值较低时，生长量较小，如8月第2—3候；当候最高地温值较高时，苗木生长缓慢，如6月中旬至7月上旬。此外在其速生期内降水量较大，为58.9mm。

2.2.3 各气候因子对不同解冻深度换床苗的影响

气候因子对苗木生长发育的影响，是多因子综合作用的结果。下面仅以解冻深度15cm、20cm、25cm兴安落叶松换床苗为例，分析一下多因子影响苗木生长发育的情况。

从表3可见：各气候因子对换床苗的影响程度是不同的，以地温较大、降水量较小。且多因子的作用比单因子的大，即 R_{12} 值大于 R_1 、 R_2 ，另外，从不同解冻深度看，解冻深度15cm换床苗的 R_1 、 R_2 值较小，但 R_3 、 R_4 、 R_5 值较大，解冻深度25cm的与之相反。这反映出各因子对不同解冻深度的换床苗的影响程度是不同的。正因为如此，才造成了它们生长发育上的种种差异。

总之，兴安落叶松不同解冻深度换床之间差异较大，以解冻深度15cm换床较好。为适应苗圃大田作业的需要，根据前面的分析结果，在土壤解冻深度达15—20cm时换床较为适宜。

还需说明一下 S_{1-0} 兴安落叶松解冻深度15cm换床时的窝根问题。根据试验抽样调查，主根长超过15cm很少，窝根率不足1%，如能适当剪根，从经济效益上看也是合算的。

3 小结

综上所述，兴安落叶松不同苗床高度换床之间差异明显，以苗床高度30—35cm换床为佳；不同土壤解冻深度换床以土壤解冻深度15cm为佳，解冻深度15—20cm为适宜换床深度。

参考文献

- 1 卢学义主编. 北方林木育苗技术手册. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1989.
- 2 金铁山. 树木苗圃学. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1992.
- 3 迟文彬, 周文起等. 高寒地区育苗技术. 东北林业大学出版社, 1991.

The Relationship between the Larix-gmelini Bare-root-seedling Growth and Meteorological Elements

Xu Gui Bai Mingqi Wang Fang

(Yichun Meteorological Bureau, Heilongjiang Province 153000)

Abstract

Through the study of the relationship between the seedlings growth of the Larix-gmelini and the meteorological elements (soil-temperature, air temperature et al.), the best seedling-bed highness and the best moderate soil-defrozed depth for the Larix-gmelini plant are found. Therefore a theoretical and scientific basis is developed.

Key Words: seedling growth meteorological elements