

火地塘教学试验林场几种落叶松引种 阶段总结

西北农学院 林学系
西北农学院火地塘教学试验林场

西北农学院火地塘教学试验林场的落叶松引种于一九六一年，所用种子由原陕西省林业厅发给，均来自朝鲜民主主义共和国，当时统称朝鲜落叶松。一九六四年以后，又增加了华北落叶松引种试验。十七年来，林场在育苗、造林方面，每年都做了不少工作，落叶松已由小面积引种试验，进入较大面积的造林。现在，少数树木已开花结实，一般生长发育良好，初步显示出在秦岭林区一定范围内，颇有发展前途。本项研究尚未最后结束，现仅作一阶段总结。

一、引种的落叶松种类

一九六一年引种的落叶松，当时统称为朝鲜落叶松。一九七二年调查时，尚未开花结实，未作精细鉴定，仍沿用朝鲜落叶松这一名称。一九七七年我系树木良种繁育教研组对已开花结实树木进行鉴定，森林利用教研组对解析木作了木材解剖学上的观察和鉴定，初步确定出多数为长白落叶松和日本落叶松，朝鲜落叶松则占少数。因多数树木尚未开花结实，是否还混有别的种类，有待今后进一步鉴定。一九六四年以后引种的落叶松主要是华北落叶松。因所用种子均系一般生产中采收的种子调拨来的，是否还混有其他种类，也有待今后进一步研究确定。

因此，目前火地塘教学试验林场引种的落叶松，可以确定的种有以下四种：

1. 华北落叶松 *Larix principis-rupprechtii* Mayr
2. 长白落叶松 *Larix olgensis* A. Henry var. *Changpaiensis* Yang et nie
3. 朝鲜落叶松 *Larix olgensis* A. Henry Var. *koreana* (Nakai) Nakai
4. 日本落叶松 *Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.

在以上四种落叶松中，华北落叶松造林数量最多，其余三种的栽植数量甚少。有关华北落叶松的引种将另有专文报导，本文仅就长白落叶松等三种落叶松的引种工作，进行阶段总结于后。

• 参加本项工作的有：张仰渠、何新盛、李瑛、穆可培、李玉明、张懿藻、安培钧、曲式曾、宋士奎、温玉敏。本文由张仰渠执笔。

二、育 苗

春季四月下旬至五月上旬为本地播种时期。因生长期降水较多,空气比较湿润、凉爽,采用全光、高床、条播育苗,条距15厘米、播幅5厘米,覆土约0.5厘米。播前用温水(约50℃)浸种,每天换水一次,4天后捞出,放箩筐内,每天用清水冲洗一次,连续4—5天,阴干后播种。播种量每亩7.5公斤,一般播后5天左右即可发芽。幼苗全部脱壳约需30—45天,在此期间需加强防鸟鼠害。

落叶松播种育苗与一般针叶树大致相似,但必注意以下问题:

1. 落叶松对土壤物理性状要求较高。对土壤的通气性尤为敏感,故选择苗圃要注意土壤质地,以轻壤或砂壤土为宜,并应避开排水不良的低凹地。育苗先一年秋末,要深耕整地,增施有机肥料。本场近几年来施用有机肥料较少,土壤板结较前严重,苗木质量有所下降,今后应注意这一问题。

2. 我场地处秦岭南坡中山地带,气候凉爽、湿润,降水较多,苗圃地不进行灌水。但是,夏季6—7月间,有时也持续多日不雨,落叶松幼苗对水分亏缺甚为敏感,高温季节如遇干旱不雨,顶芽常提前形成,高生长遂告停止,因而影响苗木的质量。所以,在秦岭林区培育落叶松苗木,有时也应及时灌水。

3. 落叶松苗木分化显著。当年播种的华北落叶松在同一苗床内,高者达15厘米以上,低者仅2、3厘米,二年生苗木高者达64厘米,低者还不足8厘米。目前,落叶松种子甚缺,生产中应充分注意弱苗的培育。我场在起苗后,通常将苗木分为三级:一级苗20—30厘米,二级苗高10—20厘米,三级苗10厘米以下。凡不足10厘米的弱苗,均须移植一次,供以后栽植用。

嫁接育苗

为了建立落叶松种子园,一九七六年曾进行过落叶松优树嫁接。砧木为华北落叶松播种苗。一九七五年秋,以苗木的平均高加上三个标准差为标准,在苗圃选择超级苗,作为嫁接优树的砧木。中选的苗木留在床内。一九七六年四月中旬进行嫁接。接穗采自一九七四年选出的优树,并按优树树号分别单采、扎捆,用湿沙埋于阴坡。砧木的芽苞开始萌动时将接穗取出,放入河水中浸泡两天。嫁接时采用髓心形成层对接法。接后用塑料带绑紧,并进行了以下工作:

1. 剪砧:嫁接成活后及时对活的植株进行剪砧,未接活者及时解绑,准备二次嫁接。

2. 施追肥:对接活的苗木,每株施尿素一两,撒于距苗木20厘米的周围。七月以后停止施肥。

3. 控制侧枝:为防止萌发大量侧枝和徒长枝,适当疏去部分侧枝,打掉侧枝的直立梢头,使之不要发旺,以促进接穗新梢旺盛生长。

4. 松绑和解绑:六月中旬前后开始松绑。解绑可在八月下旬至九月上旬进行。

5. 扶助新梢:落叶松接活以后,新梢生长甚快,到七月下旬有的可达40厘米。新

梢甚为嫩弱，常出现偏歪现象。为此，在苗木周围插一小竹秆，将嫁接苗捆在竹秆上，使新梢得以端直生长。

6. 及时除草松土：秦岭林区，水热条件适宜植物生长，杂草繁茂，故定期除草松土，保证苗木健壮生长。

一九七六年春共嫁接落叶松优树 405 株，经过上述措施，成活率达 74.5%，当年新梢平均达 24 厘米，最高者 92 厘米。一九七七年复查，保存率为 53.5%，平均高生长 60 厘米，其中最大者达 148 厘米，生长健壮。嫁接成活以后，当年又有部分死亡，说明嫁接成活以后，仍须加强抚育管理。

扦插育苗

一九七七年曾进行落叶松扦插试验，均未获成功。在种子供应不足的情况下，有必要进一步研究这种育苗方法。

三、落叶松引种后的表现

落叶松为速生针叶树种，引种到火地塘以后，仍表现出这一特性。本场曾对六年生的落叶松、油松和华山松进行过对比测定，结果如下：

落叶松、油松和华山松幼树生长比较

种 类	年 龄 (年)	树 高		胸 径	
		总生长量 (米)	%	总生长量 (厘米)	%
落 叶 松	6	1.81	100	2.6	100
油 松	6	1.11	61	2.4	92
华 山 松	6	1.01	55	2.8	108

落叶松高生长超过油松与华山松，直径生长相似，或较弱于华山松。

一九七二年曾对一九六一年引种的落叶松抽取部分林木进行测定。测定结果是：各试验地平均高度 6.95—7.64 米，平均胸径 6.31—7.74 厘米。

一九七四年进行复测，逐木编号进行每木测定，测定结果见表二。

一九七七年七月，每块试验地上进行了复测，由于自然稀疏及人为的破坏，总株数由一九七四年的 1061 株减少为 1042 株，共减少了 19 株。其他生长指标见表三。

将表二、表三对比后，将可看出三年中发生了如下变化，林木密度无大变化，平均胸径由 7.6—10.9 厘米，提高到 11.1—15.0 厘米，平均树高由 6.77—10.20 米增大到 10.16—13.72 米，每亩材积由 1.41174—7.88960 立方米增加到 4.89110—17.85980 立方米。17 年生林木最高者 17.86 米，最大胸径达 22.6 厘米。同时各试验地上林木生长状况

表二 火地塘教学试验林场落叶松林生长状况一览表 (1974年)

编号	树木号数	地点	面积 (亩)	株数		胸径(厘米)			树高(米)			材积(立方)	
				试验地上	折合每亩	平均	最大	最小	平均	最大	最小	试验地上	折合每亩
I	1—33	火地沟东南坡	0.35	33	94	10.9	16.0	6.0	10.24	12.80	5.60	1.67277	4.77934
II	34—442	火地沟东南坡	5.28	410	78	7.6	16.8	2.7	6.77	11.29	3.20	7.45380	1.41174
III	443—899	火地沟西坡	4.19	457	109	8.1	16.8	2.2	10.20	13.47	3.98	12.73659	3.03954
IV	900—915	火地沟西坡	0.10	16	160	10.8	14.3	6.9	10.13	11.95	8.87	0.78896	7.88960
V	916—960	火地沟西坡	0.55	45	80	9.0	15.0	3.0	8.44	11.80	4.78	1.34235	2.44063
VI	961—1060	炭窑坡西北坡	0.53	100	188	7.9	12.9	3.2	8.87	12.95	4.30	2.39460	4.51811

表三 火地塘教学试验林场落叶松林生长状况一览表 (1977年7月)

编号	树号	地点	面积 (亩)	株数		胸径(厘米)			树高(米)			材积	
				试验地上	折合每亩	平均	最大	最小	平均	最大	最小	试验地上	折合每亩
I	1—33	火地沟东南坡	0.35	33	94	14.6	21.0	5.8	13.72	16.41	7.71	3.79734	10.84954
II	34—442	火地沟东南坡	5.28	402	77	11.9	20.5	3.6	10.16	15.26	4.45	25.82800	4.89110
III	443—899	火地沟西坡	4.19	452	108	11.1	22.6	3.4	12.56	17.86	5.35	28.84307	6.88379
IV	900—915	火地沟西坡	0.10	16	160	15.0	19.8	7.9	13.40	15.24	11.10	1.78598	17.85980
V	916—960	火地沟西坡	0.55	44	80	13.7	18.7	4.0	12.62	14.35	6.91	3.81791	6.94166
VI	961—1060	炭窑坡西北坡	0.53	95	180	11.0	18.9	3.9	12.48	16.00	6.80	5.82800	10.99622

差异较大，如以单位面积上的蓄积量为准，各块落叶松由高到低可排列成如下次序：

1974年为 IV > I > VI > III > V > II

1977年为 IV VI I V III II

由于 I、IV、V、VI 等四块落叶松面积都很小，林木生长受边际效应的影响较大，因此，在比较各块落叶松的生长状况时，只选择了 II、III 两块落叶松，对其余四块试验地，暂不分析探讨。

一九七七年夏，在 II、III 两块落叶松中各选一株树木做树干解析。解析木的树号为 326 和 458。经过鉴定，前者为长白落叶松，后者为日本落叶松。其特点如下表所示。

树号	树种	生长地点	年龄	离周围树木的平均距离(米)	冠幅(米)	叶鲜重(公斤)	树高(米)	胸径(厘米)	材积(立方米)	附注
326	长白落叶松	火地沟东南坡	17	2.30	1.60 × 1.85	8.45	13.00	11.8	0.06432	幼时生长较缓慢
458	日本落叶松	火地沟西坡	17	2.78	1.73 × 2.33	8.29	14.32	11.3	0.07613	幼时生长较迅速

这两种落叶松的高、胸径和材积的平均生长和连年生长变化见图 1、2、3。

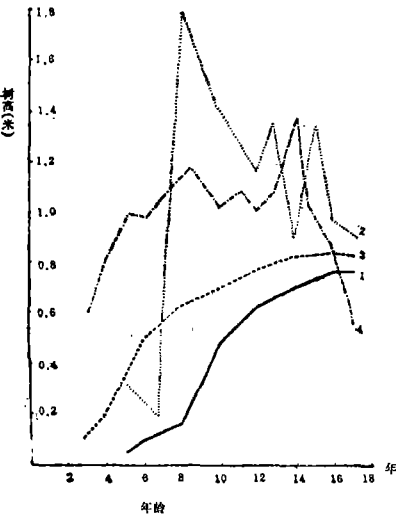


图 1 长白落叶松、日本落叶松树高平均生长，连年生长进程

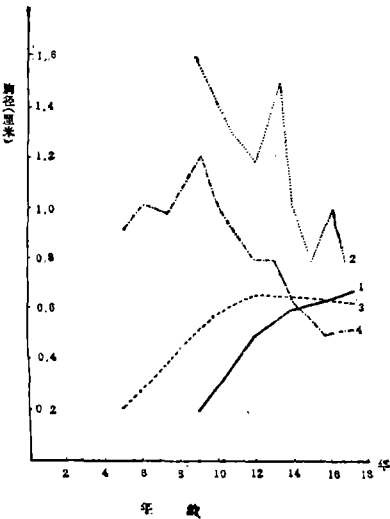


图 2 长白落叶松、日本落叶松胸径平均生长，连年生长进程

- 1. ——— 326 平均生长 (长白落叶松)
- 2. 326 连年生长 (长白落叶松)
- 3. ---- 458 平均生长 (日本落叶松)
- 4. -.-.- 458 连年生长 (日本落叶松)

- 1. ——— 326 平均生长 (长白落叶松)
- 2. 326 连年生长 (长白落叶松)
- 3. ---- 458 平均生长 (日本落叶松)
- 4. -.-.- 458 连年生长 (日本落叶松)

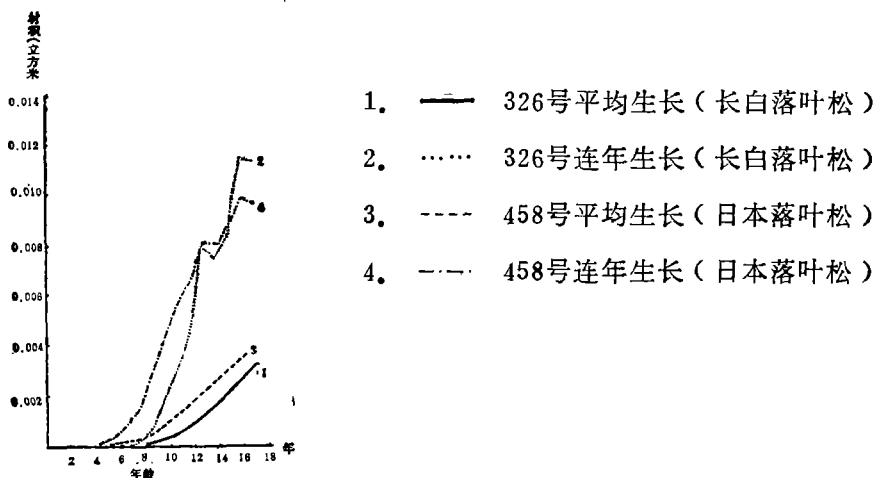


图3 长白落叶松、日本落叶松材积连年生长、平均生长进程

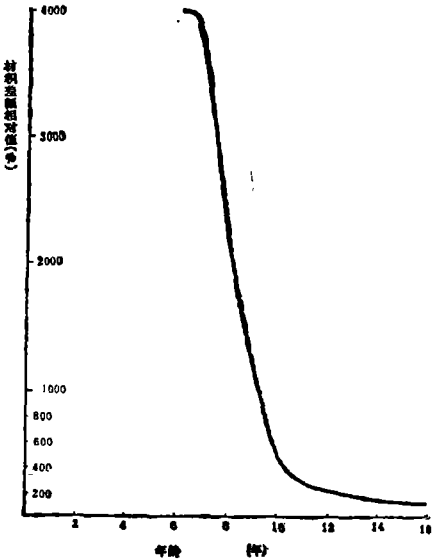
从图中可以看出:

1. 落叶松高生长的速生性甚为明显。17年中, 日本落叶松有11年每年高生长超过1米以上, 有一年接近1米(0.94米), 有两年都略高于半米, 仅在三年生以前, 生长缓慢, 每年生长0.05—0.25米。长白落叶松17年中, 有六年每年高生长超过1米, 其中第九年生时, 生长最高, 达1.80米; 有三年每年生长都接近1米(0.91—0.98米), 但七年生以前生长缓慢, 年生长量在0.05—0.20米。这两种落叶松的高生长, 目前仍处于旺盛生长时期, 日本落叶松则略有下降趋势。解析木伐倒时间是在七月中旬, 当年生新梢长0.58米, 七—九月正是落叶松高生长旺盛的时期, 故这时新梢长度不能代表当年高生长。这一年的高生长有可能接近或超过上一年的高生长量(0.94米)。

与日本落叶松相比, 长白落叶松幼年时期生长比较缓慢。八年生时树木总高仅1.30米, 而日本落叶松这时已高达4.98米。但随着树龄增大, 高生长增快的速度甚为显著。例如, 九年生时, 一年生长了1.80米, 连续三年每年都超过1.50米, 现在仍维持比较高的生长水平。一九七七年七月中旬伐倒解析木时, 当年新梢已达0.92米, 如继续生长下去, 无疑将超过先一年的生长量(0.98米)。其平均高生长曲线仍呈现上升趋势, 这与连年高生长持续保持较高水平有密切关系。

2. 长白落叶松和日本落叶松在直径生长方面的共同特点是生长速度不如其高生长表现的突出。这可能是落叶松这类树种的特点。日本落叶松的直径连年生长量最大值出现在九年生时, 为1.2厘米。过此以后, 逐年下降, 到17年生时, 年生长量仅0.5厘米。这一特点与费廷瑞的报导相一致。长白落叶松的连年生长量最大值在十年生时, 但过此以后, 起伏交错, 而总的趋势是随年龄而递减。17年生时, 直径年生长量为0.8厘米, 略低于上一年(1.0厘米), 但伐树进行树干解析的时间是在七月中旬, 故倘若继续生长, 仍有可能达到上一年的生长量。根据费廷瑞的材料, 长白落叶松胸径生长到22年生时仍未下降。我们引种的长白落叶松最大年龄17年, 以后生长表现如何, 尚难准确

预断，但总的生长趋势还是一致的。例如，从吉林土门岭林场谷地潮湿厚层草甸土上的长白落叶松林总生长、连年生长和平均生长过程可以看出，九年生以后，直径平均生长量呈稳定状态，最大生长量在17年生时。火地塘引种的长白落叶松，直径平均生长量曲线，现在仍呈现上升趋势，17年生时仍处于最高点，这都说明长白落叶松在火地塘林区，今后还将持续比较迅速地生长一段时期。



3. 材积生长方面，这两种落叶松都处于生长旺期，连年生长、平均生长都仍在上升，但两树种之间有着不同表现。费廷瑞在一九七三年曾指出，长白落叶松材积生长稳定，随林龄而递增，20年后有超过日本落叶松的趋势，有些树木（29年生和36年生），材积生长尚未出现下降趋势。在我们这里，长白落叶松的材积平均生长量始终低于日本落叶松，但差距愈来愈小。二者由六年生时材积相差40倍，到17年生时仅差17.2%（见表五）两树种材积差距随年龄增长而减缩的过程，如果用曲线表示，则将更为醒目（图4）。

表五 长白落叶松和日本落叶松总材积生长进程的比较

年 龄	材 积（立方米）		日本落叶松材积相当于 长白落叶松材积的百分 数（%）
	日 本 落 叶 松	长 白 落 叶 松	
4	0.00001	—	
5	0.00012	—	
6	0.00041	0.00001	4100.0
7	0.00123	0.00003	4100.0
8	0.00275	0.00013	2115.0
9	0.00584	0.00072	811.0
10	0.01026	0.00245	410.6
11	0.01593	0.00525	303.4

12	0.02256	0.00961	234.7
13	0.03055	0.01749	174.6
14	0.03854	0.02502	154.0
15	0.04715	0.03327	141.7
16	0.05691	0.04416	128.9
17	0.06652	0.05592	117.2

326 号解析木（长白落叶松）采于Ⅱ号试验地，458 号解析木（日本落叶松）采于Ⅲ号试验地。这两块落叶松的立地条件基本相似，在有些方面，后者较前者尚且优越一些。Ⅲ号落叶松林单位面积上的蓄积量较Ⅱ号落叶松林为高（见表二、表三），但是二者在材积生长方面的差距正在显著缩小。例如，1974年Ⅲ号落叶松林的每亩材积为Ⅱ号落叶松林的 215.4%，到了 1977 年复测时，前者仅比后者大 40.7%。从另一方面来对比，从 1974 到 1977 年，三年中Ⅱ号落叶松林的材积增长了 246.4%，而Ⅲ号落叶松林在此同时期内只增长了 126.4%。这说明了在最近几年内，Ⅱ号落叶松林的相对增长速度已超过了Ⅲ号落叶松林。这两块落叶松林的材积生长变化的特点与上述两解析木表现出的变化规律非常相似。既然立地条件在这里不是构成这种变化特点的主要因素，其原因是否与落叶松种类组成有联系，或者是与林分的密度有关，目前调查材料不足，还不足以说明问题的本质，有待进一步研究。

四、结 论 和 建 议

1. 1961年引种落叶松时所用的种子是几种落叶松的混合，当时统称朝鲜落叶松，经以后不完全的调查和鉴定，至少有长白落叶松、朝鲜落叶松和日本落叶松三种。在火地塘条件下，这些落叶松生长发育良好，表现出显著的速生特性，有些树木已开花结实，目前未发现严重的病虫害，可以认为是秦岭林区颇有发展前途的速生针叶用材树种。

2. 1964年以后引种的华北落叶松，生长发育也甚为良好，是目前林场栽植面积最大的一种。关于华北落叶松的引种，将另文进行总结。

3. 种子育苗是当前落叶松的主要育苗方式，其育苗技术与一般针叶树相似，但须注意防治立枯病等病害，增施有机肥料，改善苗圃土壤的物理性状，在夏季干旱期间，还应及时灌水，以防苗木早期“封顶”，影响苗木高生长。

4. 以华北落叶松为砧木，采用髓心形成层对接法嫁接落叶松优树，取得了较满意的效果，当年成活率达到 74.5%，翌年秋后保存率 53.5%。提高嫁接成活率促进新梢生长的技术措施主要是：及时剪砧，适时松绑、解绑，追施速效肥料，控制侧枝，扶助新梢以及及时中耕除草。今后须加强和改进抚育管理工作，以提高成活后的保存率。

5. 扦插育苗未获成功。根据文献资料，落叶松扦插生根率可达80%，今后应进一步加以研究，从采取插穗的季节、扦插时间、扦插的类型和处理、插壤的选配以及扦插后的田间管理等方面，进行试验，探讨落叶松营养繁殖的方法和技术。

6. 1961年引种的长白落叶松、日本落叶松、朝鲜落叶松已达 17 年生（1977年调查），各试验地的平均树高为 10.16—13.72 米，平均胸径 11.0—15.0 厘米，最大树高 17.86 米，最大胸径 22.6 厘米，目前正处于生长旺盛时期。

7. 长白落叶松与日本落叶松在本林区所表现的生长上的特点，与其在我国东北地区的表现相似。前者在 7 年生以前生长较慢，8 年生以后生长增快；日本落叶松则从 4 年生以后生长加速。现在，长白落叶松的平均直径生长仍在上升，日本落叶松的高生长，直径生长均已开始下降。这两种树种的材积生长均处于上升阶段，但长白落叶松开始生长慢，现在正在赶上并有可能超过日本落叶松。

8. 1961 年引种的六块落叶松，面积不大，株数不多（现还保存 1042 株）但至少包括三种落叶松。在研究引种、育种以及生长特性等方面都很有意义，是很好的试验材料。因此，在今后的经营中，不要轻易进行改造措施。如改造为母树林或别的什么林种。事实上，这些落叶松由于栽植密度大，过去未进行过间伐，林木长得较高，但树冠发育较弱，不适宜作母树林经营。如将其改造为母树林，势将伐去大量树木，这将会引起不良后果，而且将使林木培育方面一些研究无法进行。因此，这六块落叶松林今后仍宜按用材林的方向进行培育，但其中有几块面积较小，林缘木较多，可充分用来采收种子。有些林木密度过大，需要间伐，建议按照 1977 年制定的间伐方案进行。在间伐过程中，可将有培育前途的林木，尽可能移至林外附近地方，作为母树来经营。

参 考 文 献

1. 西北农学院林学系 朝鲜落叶松在宁陕火地塘引种情况 《陕西林业科技》1974年第1期 5—7页
2. 火地塘教学试验林场 落叶松育苗技术 《陕西林业科技》1976年第4期 7—8页
3. 中国科学院林业土壤研究所 东北落叶松林 1962年
4. 张 范 王志学 石清莹 江南苗圃的落叶松育苗 1960年
5. 费廷瑞 落叶松人工林间伐抚育的起始年限和强度 《林业科技通讯》1973年第4期 9—11
6. 黄达璋主编 东北经济木材志 1964年
7. 中央林业科学研究所 长白落叶松木材显微切片
8. 安徽大学森林系 日本落叶松木材显微切片
9. 岛地谦 木材解剖图志 1964年
10. Северова А. И. Вегетативное размножение хвойных пород 1953