

奥地利黑松引种育苗试验

樊军锋, 杨培华, 周永学, 高建社, 刘永红

(西北农林科技大学 林科院, 陕西 杨陵 712100)

摘要: 通过从奥地利、德国相似气候区引进奥地利黑松(*Pinus nigra* var. *austriaca*)种子, 在陕西境内开展多点育苗试验, 认为奥地利黑松, 特别是德国种源的黑松种子发芽率高, 发病率低, 苗期生长迅速, 抗逆性强, 适生范围广, 具有很好的引种前景。同时总结出一套奥地利黑松育苗的关键技术。

关键词: 奥地利黑松; 引种; 育苗技术

中图分类号: S791.256.04 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-7461(2004)01-0052-03

Introduction and Seedling Cultivation of *Pinus nigra* var. *austriaca*

FAN Jun-feng, YANG Pei-hua, ZHOU Yong-xue, GAO Jian-she, LIU Yong-hong

(Institute of Forestry and Science, NW Sci-Tech Univ. of Agr. and For., Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: A multi-sites trial of the seedling cultivation was carried out within shaanxi through the introduction of the seeds from similar climlate areas in Austria and Germany. The results showed the seeds, especially those with German provenances, had a high germination rate and a low disease infection rate. The seedlings grew well in hurseries and had a high tolerance to different stresses and a wide rang of adaptabilities, showing good prospect for introduction. Some key technique for seedling cultivation was also summerized.

Key words: *Pinus nigra* var. *austriaca*; introduction; seedling technique

奥地利黑松(*Pinus nigra* var. *austriaca*)为欧洲黑松的一个变种,天然分布于奥地利南部、意大利中北部、波兰南部及南斯拉夫和阿尔巴尼亚,分布区年降水量为600~1 000 mm。是寒温带山地树种,耐寒性强,垂直分布范围250~1 800 m,适宜于各种土壤生长。其主干通直,主枝短,分枝密,木材坚硬,根系发达,抗性强,是荒山绿化及营造防护林的优良树种。

我国引种奥地利黑松已有多年历史,现北京、辽宁、庐山、南京等地保留有部分植株,生长良好。北京植物园20 a生黑松高5.2 m,胸径13 cm。西北农林科技大学林科院延安树木园位于黄土高原腹地,年均气温9.3℃,1月平均气温-6.7℃,7月平均气温22.9℃,年均降水量572 mm。该园1981年定植奥地利黑松6株,现20 a生平均树高达6.8 m,平均胸径19.5 cm,超过同立地条件下生长的乡土树种

油松,无冻害及病虫害发生,适应性强,树姿雄伟,长势良好,现已开始结实,但结实量较少,为黄土高原很有发展前途的一个外来树种。为进一步了解该树种在陕西各地生长及适应情况,扩大引种栽培区域,从2001年起,按照严格的引种程序,系统地开展了奥地利黑松引种扩大试验。

1 材料

种子全部通过中国林木种子直接进口。2001年进口奥地利种源的黑松种子45 kg,进口德国种源的黑松种子15 kg;2002年进口德国种源的黑松种子60 kg。

2 育苗

2.1 育苗地点及气候条件

为了解奥地利黑松在陕西各地生长及适应情

收稿日期:2003-07-15

基金项目:国家林业局948项目“奥地利黑松、花旗松种质与栽培技术引进”

作者简介:樊军锋(1963-),男,陕西扶风人,博士,研究方向:林木遗传育种。

况,按照大的气候区域,从北到南先后在延安、黄陵、宜君、陇县、永寿、扶风、周至、长安 8 个育苗点开展了奥地利黑松育苗试验(表 1)。

表 1 奥地利黑松各育苗点主要气象资料

Table 1 Main weather materials in every nursering site of *P. nigra* var. *austriaca*

项 目	延安树 木园	桥山双 龙林场	宜君中 心苗圃	陇县八 渡林场	永寿槐 平林场	周至楼 观林场	南五台 试验站	扶风天 度苗圃
年平均气温/℃	9.3	8.8	9.3	9.9	10.3	13.1	13.2	12.4
年平均降水量/mm	572.3	720	614	672	661.3	715	684	593
海拔高度/m	1 000	1 050	1 000	1 080	980	510	650	550
最高气温/℃	39.7	34	35	38.5	38.9	42.4	42.4	42.7
最低气温/℃	-25.4	-22	-20	-20.2	-17.4	-18.1	-17.1	-19.5
生长期/d	186	178	188	184	180	219	215	211

2.2 主要育苗技术措施

2.2.1 营养土配制 大多育苗点采用生黄土:森林腐殖质土:沙子=5:3:1的比例配制营养土,个别育苗点全为森林腐殖质土或为黄土:沙子=9:1,每方营养土加入 250 g 过磷酸钙、150 g 尿素、100 g 氯化钾或复合肥 500 g。在无森林腐殖质土来源时采用灌木林下土或刺槐林下土或山坡表土,每方土加过磷酸钙 250 g、尿素 250 g。

2.2.2 土壤消毒 每方营养土用 3% 的硫酸亚铁溶液 25 kg、70% 多菌灵粉 0.5 kg,为防止地下害虫,再加入 200 g 的呋喃丹混合均匀,覆盖塑料薄膜堆置 7 d 待用。

2.2.3 装填营养土与摆放容器袋 营养土配制好后,装入容器袋中。装土要松紧适度,装土深度应使土面距袋上沿 0.5 cm。如装土过少,灌水后土壤容积变小,不利于苗木生长。摆放容器袋的苗床应整成低床,畦垄高度以使容器袋上沿正好与垄面平齐或略低于垄面为原则。装土入袋时,先装入 2/3,稍加镇压再填满压实或用自制的装土工具,将土填满压实。将装好营养土的容器袋一个挨一个紧密地排列在床内,容器排放时要整齐对称,高低一致。排好后容器之间的空隙要用土壤填满,以减少蒸发,并防止浇水后容器歪倒。

2.2.4 种子处理及催芽播种 播种前种子用 0.5% 高锰酸钾溶液浸泡 2 h 进行杀菌处理,然后用清水反复冲洗干净,再用 45~50℃ 的温水浸种 24 h,捞出后堆放在竹箔上,盖上草帘或麻袋片置于温暖向阳处催芽,每天用温水冲洗 1 次,1 周左右种子开始露白,待种子大部分裂嘴时进行播种。每袋播种子 2~3 粒,播后用腐殖质土覆盖,覆土厚度 0.5~1.0 cm。播种前 1 周苗床浇透水,播后至出苗阶段表土干燥时进行洒水,保持土壤湿润。

2.3 苗期管理

2.3.1 温度管理 采用塑料大棚或小弓棚育苗,苗

木生长期,棚内温度以保持 25~28℃ 比较合适。但由于棚内温度随棚外气温的变化而变化,所以必须加强温度管理,采取人为的办法调节控制。早春到 5 月上旬以前,气温较低,温度管理的重点是增温、保温。增温的方法主要是尽量吸收太阳能,并使热能的损失减少到最低限度。具体方法是注意大棚密闭,尽量减少通风换气的次数和时间,有条件时,晚上在薄膜外边覆盖草帘或其他覆盖物,以提高地温。5 月中旬以后,天气逐渐变热,棚内温度也随之升高,当气温升高到 30℃ 以上时,就要采取降温措施。降温的主要方法是:洒水降温,打开门窗和通气口,加大换气量,通过内外换气及水分蒸发降温;棚内气温达 35℃ 以上时,可将周围薄膜全部揭开。所以在 6~8 月,除温度较低的阴雨天外,一般均可将周围薄膜揭起。

2.3.2 水分及湿度管理 播种前灌足底水,出苗期保持表土湿润。苗木速生期视天气情况及时洒水,使土壤含水率保持在 15%~25%,空气湿度保持在 70% 左右。9 月份以后一般停止洒水。

2.3.3 肥料管理 容器育苗基肥要足,追肥要及时。苗木速生期进行叶面喷肥,对苗木生长具有重要促进作用。追肥种类早期以 N、P 为主,后期增加 P、K 肥比重。一般在 6~8 月每隔 15 d 喷 1 次 0.1%~0.2% 的尿素液。

2.3.4 遮荫 奥地利黑松幼苗喜阴,6~8 月份高温季节,可搭设荫棚或遮荫网进行遮荫,透光率为 30%~50%。

2.3.5 除草 容器中如有杂草,应及时拔除,因杂草长大再拔除易将苗木一起带出。

2.3.6 立枯病防治 奥地利黑松苗出土后的主要病害是苗木立枯病,应以预防为主。苗木出土后每隔 5~7 d 喷 1 次等量式波尔多液(硫酸铜:生石灰:水=1:1:100),连续喷 2~3 次。发现有猝倒病时,

及时用 72% 的普力克 600~800 倍液灌根,一定要让药液渗入土壤 1 cm 深,后用 72% 的普力克 600~800 倍液和 1% 的硫酸亚铁交替使用,每周喷 1 次,使用硫酸亚铁溶液时,每次喷完药液 30 min 后要用清水冲洗幼苗,以免造成药害。

2.4 苗木生长进程

关中、渭北地区一般 3 月中旬开始催芽,下旬播种。4 月上旬开始破土出苗,中旬苗木基本出齐,奥地利黑松子叶数平均 7 个,下胚轴平均长 1.49 cm。4 月下旬或 5 月上旬真叶开始出现,进入自养阶段。6~8 月份为幼苗速生期,9 月中下旬顶芽出现,当年苗高生长停止。延安一般 4 月上旬催芽,中旬播种,5 月上旬幼苗基本出齐,9 月上旬顶芽出现,高生长停止。

2.5 育苗中出现的主要问题

2.5.1 立枯病危害严重 育苗中发现奥地利黑松抗立枯病能力较差,各育苗点均发生了不同程度的立枯病,虽采用多种药剂防治,但效果甚微。相反同一育苗点乡土树种油松发病率却很低。

2.5.2 种子腐烂严重 育苗中发现奥地利黑松种子不耐荫湿。凡光照较差,湿度较大的苗床出苗率均较低,种子腐烂现象严重。

3 幼苗生长量调查分析

为增加引进树种的可比性,每个育苗点均设置乡土树种油松作对照。从表 2、3 可知,奥地利黑松在陕西境内北至延安,南至周至、长安多个育苗点引种育苗获得成功。其 1 a 生苗高小于油松,但地径生长量接近乡土树种油松。2 a 生苗高稍低于油松,但地径超过乡土树种油松,侧根特别发达。

表 2 奥地利黑松、油松 1 a 生苗平均高、径生长

Table 2 Average growth of height and diameter of *P. nigra* var. *austriaca* and *P. tabulaeformis* in one year old

cm

类别	延安树木园	桥山双龙林场	宜君中心苗圃	陇县八渡林场	永寿槐坪林场	周至楼观林场	南五台试验站	扶风天度苗圃
育苗年份	2001	2002	2002	2002	2001	2002	2002	2002
营养土配方	山坡表土	腐殖质土	山坡表土	腐殖质土	黄土	腐殖土+黄土	腐殖土+黄土+沙子	黄土+沙子
黑松苗高/cm	4.6	6.1	4.6	6.2	4.1	5.6	8.2	5.1
黑松地径	0.15	0.26	0.14	0.20	0.15	0.25	0.30	0.15
油松苗高	5.1	5.5	7.4	7.9	6.4	7.1	11.5	13.1
油松地径	0.21	0.22	0.18	0.22	0.19	0.18	0.24	0.22

万方数据

表 3 奥地利黑松、油松 2 a 生苗平均高、地径生长

Table 3 Average growth of height and diameter of *P. nigra* var. *austriaca* and *P. tabulaeformis* in two years old

cm

类别	延安树木园	桥山双龙林场	宜君中心苗圃	陇县八渡林场	永寿槐坪林场	周至楼观林场	南五台试验站	扶风天度苗圃
育苗年份	2001	2002	2002	2002	2001	2002	2002	2002
营养土配方	山坡表土	腐殖质土	山坡表土	腐殖质土	黄土	腐殖土+黄土	腐殖土+黄土+沙子	黄土+沙子
黑松苗高	9.0	12.2	11.7	11.8	9.3	12.9	17.3	13.7
黑松地径	0.36	0.4	0.39	0.37	0.34	0.50	0.40	0.44
油松苗高	11.4	15.0	15.4	14.5	16.7	16.4	22.8	15.4
油松地径	0.33	0.37	0.37	0.34	0.38	0.45	0.40	0.35

3.1 不同种源的黑松种子发芽率比较

2001 年来自奥地利种源的黑松种子发芽率很低,只有 30% 的种子裂嘴,裂嘴露白后芽不再伸长,播种后逐渐腐烂,出苗后抵抗力差,立枯病严重;而来自德国种源的黑松种子发芽率较高,达 85%。2001 年进口 60 kg 种子(其中奥地利种源 45 kg,德国种源种子 15 kg),仅保存黑松苗木 10 万株,2002 年同样进口 60 kg 种子(全部是德国种源种子),保存黑松苗木 78 万株,且立枯病危害也轻。

3.2 种子处理方法不同,发芽率也有一定的差异

来自同一种源的黑松种子经过种子消毒,用温水浸泡 24 h 后反复搓洗种子表面的油脂,直到水中无漂浮的油脂,然后进行催芽,种子发芽率达 50%。另一种方法是种子经过消毒,用清水冲洗干净后,再用温水浸泡 24 h 后直接进行催芽,种子发芽率较低,只有 25%。说明种皮含的油脂对种子发芽率有很大的影响。

对营养土而言,奥地利黑松在腐殖质土、山坡表土、腐殖质土+黄土、腐殖质土+黄土+沙子及黄土

(下转第 97 页)

- 作用机制[J]. 菌物系统, 2001, 20(3): 435-439.
- [21] Tarafder J C, Marschner H. Phosphatase activity in the rhizosphere and hyphosphere of VAM wheat supplied with inorganic and organic phosphorus[J]. Soil Biol. Biochem, 1994, 26: 387-395.
- [22] 宋勇春, 冯固, 李晓林. 泡囊丛枝菌根对红三叶草根际土壤磷酸酶活性的影响[J]. 应用与环境生物学报, 2002, 6(2): 171-175.
- [23] Aist J R. Papillae and related wound plugs of plant cells[J]. Annual Review of Phytopathology, 1976, 14: 11-21.
- [24] Bracker C E, Littlefield I J. Structure of host-pathogen interfaces [A]. In: Byrde R J W, ed. Fungal Pathogenicity and the Plant Response[C]. London: Academic Press, 1973, 151-317.
- [25] Dunas F, Gianinazzi-Pearson V, Gianinazzi S. Production of new soluble proteins during VA endomycorrhizae formation, agriculture[J]. Ecosystems and Environment, 1989, 29: 111-114.
- [26] 唐明, 商鸿生, 李振蛟. VA 菌根真菌抗病性机理的研究进展[J]. 西北农业大学学报, 1999, 27(6): 287-291.
- [27] 龙伟文, 王平, 冯新梅. PGPR 与 AMF 相互关系的研究进展[J]. 应用生态学报, 2000, 11(2): 311-314.
- [28] Secilia J, Bagyaraj D J. Bacteria and actinomycetes associated with pot cultures of vesicular-arbuscular mycorrhizas[J]. Can. J. Microbiol, 1987, 33: 1069-1073.
- [29] Bianciotto V, Minerdi D, Perotto S. Cellular interactions between arbuscular mycorrhizal fungi and rhizosphere bacteria[J]. Protoplasma, 1996, 193: 123-131.
- [30] 郑伟文, 宋亚娜. VA 菌根真菌和根瘤菌对翼豆生长、固氮的影响[J]. 福建农业学报, 2000, 15(2): 36-41.
- [31] 李敏, 孟祥霞, 姜吉强. AM 真菌与西瓜枯萎病初探[J]. 植物病理学报, 2000, 30: 327-331.
- [32] Dehne H W. Interaction between vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi and plant pathogens[J]. Phytopathology, 1982, 72: 1115-1119.
- [33] Harrison M J, Dixon R A. Isoflavonoid accumulation of defense gene transcripts during the establishment of vesicular-arbuscular mycorrhizal associations in roots of *Medicago truncatula*[J]. Molecular Plant Microbe Interactions, 1993, 6: 643-654.
- [34] Dugassa C D, Vonalten H, Schonbeck. F. Effect of arbuscular mycorrhiza on health of *linum sitta tisseimum* infected by fungal pathogens[J]. Plant & Soil, 1996, 185(2): 173-182.
- [35] Joes M. Barea conception on azc on agular production of plant growth-regulating substances by vesicular arbuscular mycorrhizal fungi[J]. Applied and Environmental Microbiology, 1982, 43: 810-813.
- [36] 齐国辉, 鄒荣庭. VA 菌根真菌对苹果组培苗内源激素含量的影响[J]. 河北农业大学学报, 1997, 20(4): 51-54

万方数据

(上接第 54 页)

+ 沙子育苗均获得成功, 生长正常。但在腐殖质土 + 黄土及腐殖质营养土中生长较好, 1 a 生苗平均高 8.2 cm, 最高达 17 cm。

4 适应性观察

多点育苗试验表明, 奥地利黑松引种育苗除易发生立枯病外, 苗期尚未发现其它病虫害危害及不良反应。其 1 a 生苗叶色翠绿(油松叶色呈黄绿色), 针叶长而宽, (油松针叶短而细), 垂直根扎的深(> 30 cm), 抗旱能力强, 侧根粗而长。在纯黄土及森林腐殖质土等土壤中均能健康成苗, 对土壤 pH 值要求不严。苗期关中、涇北、延安地区夏季需进行遮荫, 冬季无须埋土覆盖也能安全越冬, 抗逆性强。

5 结论与建议

陕西境内北至延安, 南至关中周至、长安的多点育苗试验表明, 奥地利黑松特别是来自德国种源的黑松是一个很好的外来速生树种, 其 1 a 生苗高、地径生长量接近乡土树种油松。2 a 生苗高稍低于油松, 但地径超过乡土树种油松。且抗逆性强, 适应性

广, 在多气候、多种营养土配方、多海拔条件下均能健康成苗, 除易感染立枯病外, 尚未发现其它大的病虫害危害及不良反应, 具有很大的引种推广前景。

奥地利黑松抗立枯病能力较差。因此, 在奥地利黑松育苗时一定要作好苗床, 首先选用生黄土, 并严格作好营养土、种子杀菌消毒工作, 出苗后及时用 1% 等量式波尔多液等药剂喷洒预防立枯病。

奥地利黑松种子不耐荫湿, 光照不足, 水分过多常导致种子腐烂。因此, 育苗地一定要选择在干燥向阳处, 并注意适时洒水, 控制苗床湿度。

来自德国种源的奥地利黑松种子发芽率高, 苗木生长快, 立枯病危害轻。

参考文献:

- [1] 吴中伦. 国外树种引种概论[M]. 北京: 科学出版社, 1983. 135-136.
- [2] 薛守辉. 美国黄松引种试验[J]. 陕西林业科技, 1988, (2): 83-84.
- [3] 邹年根, 罗伟祥, 杨承庄, 等. 黄土高原树木资源搜集与引种研究[J]. 陕西林业科技, 1987, (1): 1-8.