

372227

国外松的引种栽培

杨 清 马信祥

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南勐腊 666303)

摘要 我园从70年代初开始国外松的引种栽培工作,已先后引种了湿地松、加勒比松、假球果松等10种国外松,除火炬松、越松、台松死亡或生长缓慢外,其余7种国外松都能正常生长发育,其中,生长最快的是卡西亚松,树高、胸径年生长量为1.97m、2.56cm,是思茅松的1.70倍,其次是加勒比松,它的生长速度是思茅松的1.30倍,有5种国外松的生长速度超过对照种思茅松。通过对各种国外松在定植初期的生长量观测和遮荫试验,发现国外松在定植初期株高增长较慢而径粗增长较快,绝大多数国外松在遮荫条件下的生长量比光照条件下高10—30%、存活率高20—50%,但展松在遮荫条件下的生长量、存活率不及光照条件下的1/3。同时,文中对国外松的物候、干形、抗性、抗病虫害和耐旱瘠等方面作了阐述,并对结实量少、发芽率低的原因进行探讨,提出促进其开花结实的措施。最后讨论了国外松的径高比与松种产地的相关性。

关键词 国外松;引种栽培;生长量

世界上松属 *Pinus* 约有80—100余种,广泛分布在北半球,是针叶树种的主要树种之一^[1]。具有适应性强,耐旱瘠,生长迅速,干形通直,材质好,富含松脂,用途广泛等特点,在提供木材,林副产品及绿化造林等方面都占有特殊地位。因此,世界各国对松树的引种尤为重视。我国从30年代开始引种国外松,70年代后,一些国外松在我国部分地区广为栽培,据1992年底不完全统计,全国有12个省(区)营造湿地松 *P. elliottii*、火炬松 *P. taeda*,面积已达105万公顷,其中湿地松占80%^[2]。我园从1973年开始国外松的引种工作,至1984年先后引种了湿地松、火炬松、黑松 *P. thunbergii*、展松 *P. patula*、加勒比松 *P. caribaea*、假球果松 *P. pseudostrobus*、卵果松 *P. oocarpa*、卡西亚松 *P. kesiya* 等10种国外松,都栽培于我园裸子植物区内。本文对十几年来国外松的引种栽培工作进行总结,以便共同探讨。

一、概况与方法

1. 引种地与原产地的自然条件

引种地地处云南南部的西双版纳,位于北纬21°41',东经101°25',海拔570m,属热带季风气候,年均温21.5℃,最高温40.5℃,最低温5℃,年降雨量1500mm,5—10月为雨季,占全年降雨量的85%,全年无霜,土壤为砖红壤性土壤,PH5—7。为了分析国外松在引种地的适应性,现将引种地和原产地的自然条件相比较(见表1)。根据两地的自然条件可把国外松归结为三类。一类是“南移”松树类,此类松树有火炬松、黑松、湿地松,它们是从高纬度到低纬度,低温区到高温区的南移,引种地的年均温比原产地高0~10.4℃,年降雨量高40—840mm,水热条件比原产地优越。二类是“北迁”松树类,如卡西亚松,此类松树的引种是从低纬度到高纬度,高温区到低温区的北迁,引种地的年均温比原产地低2.2~6.4℃,年降雨量低0—600mm水热条件不及原产地。三类是“相似”松树类,有展松、加勒比松、假球果松、

卵果松, 此类松树在原产地分布较广, 纬度在 12~28° 之间, 引种地的年均温、年降雨量都在该类松树适应范围之内。另外, 引种地相对于原产地具有以下两个优越条件, 其一是引种地是一个热带静风区, 无台风、飓风侵袭, 除每年 3—4 月有一定阵风外, 几乎全年无风。其二是引种地冬季早晚雾大, 空气湿度高, 补充了干凉季降水的不足。这两个优越条件对国外松的生长发育极为有利。

表 1 原产地和引种地的自然条件比较

树种 项目	湿地松、火炬松 * 黑松	加勒比松 展松 卵果松 假球果松	卡西亚松	(引种地)	
原产地 或 引种地	美国东南部, 新泽西州, 佛罗里达州, 路易斯州。 * 日本、朝鲜南部海岸地区。	中美洲大陆, 墨西哥、加勒比海群岛、巴哈马群岛。如危地马拉、尼加拉瓜、洪都拉斯、萨尔瓦多等地。	分布缅甸、泰国、印度、菲律宾。	云南勐腊	
地理位置	25~35° N 75~95° W * 130~145° E	12~28° N 82~90° W	3~18° N 100~121° E	21° 41' N 101° 41' E	
气候带	亚热带	热带	热带	热带	
气象因子	年均温 °C	13.8—21.2	17.6—25	23.7—27.9	21.5
	最高温 °C	36.4	38	41.1	40.5
	最低温 °C	-16.9	5	5.6	5
	降雨量 mm	101.98—1515.1	900—2000	1400—2100	1500
	霜期	极短	无霜	无霜	无霜
生态因子	海拔 M	150—600	12—2700	1400—2100	540—600
	地形	平原低湿地、沙碛沼泽地、海滩地	山地沿海平原	山地	山丘冲击台地
	土壤	低湿壤土、粘重沼泽土。	淋溶性砂土、滨海平原土壤。	砂质、沙砾红壤、酸性砂砾土	砖红壤性土壤。

2. 研究概况与方法

我园引种的 10 种国外松, 其种子、苗木分别来自于美国、泰国、广东、广西、四川等地。种子经过消毒后, 在苗圃育苗, 用 1—2 年营养袋苗或引入的苗木栽培于裸子植物区内, 每种栽培 10—15 株, 株行距 4×4m。在定植初期 1—5 年, 每种固定 10 株样株进行生长量观测、存活率统计和遮荫试验; 定植 5 年后, 逐年观测生长量。物候、病虫害和寒害的观察从定植成活后开始, 到正常开花结果 3—5 年为止。

二、结果与分析

1. 国外松的生长量

1.1 定植初期的生长特点

经过对卡西亚松、湿地松、火炬松、展松、加勒比松定植初期的生长量观测、存活率统计和遮荫试验,表明国外松在定植初期株高增长较慢而径粗增长较快,其株高年增长量为0.47—1.16m,径粗增长量为0.98—3.37cm。除展松外,其余4种国外松在定植初期需适当遮荫,在遮荫条件下的生长速度比不遮荫的快10—30%,存活率高20—50%。而展松从幼树期起就极不耐荫,荫蔽条件下6年生的树高年增长量为0.28m,地径年增长量为0.31cm,不及光照条件下同龄树的1/3;存活率也极低,只有40%,比光照条件下的低50%左右^[3]。因此,在对定植初期的国外松管抚时,需因树种而异,采取不同的管抚方式,利于幼树的生长。

1.2 国外松的速生性

我园栽培的10种国外松,除火炬松死亡外,另外9种都有一定的保存率,只是越松、台松的保存率极低,不足30%,生长也极为缓慢,10年生越松树高3.56m,胸径2.84cm,不及思茅松的1/4。其余7种国外松在引种地的自然条件下保存率较高,达85%,生长较快(见表2),其中卡西亚松、卵果松、假球果松、加勒比松、湿地松的生长速度超过当地对照种思茅松,生长最快的是卡西亚松,生长速度是思茅松的1.25—1.32倍,其次是加勒比松,生长量是思茅松的1.25倍。但展松、黑松的生长速度略低于思茅松。这7种国外松的生长快慢顺序是:卡西亚松>加勒比松>湿地松>卵果松>假球果松>思茅松>展松>黑松。

1.3 各地引国外松的生长量比较

湿地松、加勒比松、卵果松自引入我国以来,在很多地区都进行了试种,报道也较多,现将各个引种地的生长量进行比较(见表3),可知我园栽培的湿地松、卵果松、加勒比松的生长速度比其他引种地都要快,其生长速度是其他引种地的1.24—3.0倍。说明勐仑地区相对于其他引种地来说,更有利于湿地松、卵果松、加勒比松的生长,这与该地区得天独厚的自然条件是分不开的。关于卡西亚松、假球果松因报道甚少,在此不能比较。

表2 国外松与思茅松生长量比较及径高比

因子 树种	树龄 (年)	胸径年均 生长量 cm	树高年均 生长量 cm	产地纬度 (°)	径/高
黑松	15	1.36	98	34	1/72.1
湿地松	11	2.18	160	30	1/73.5
展松	15	1.41	104	23	1/73.8
思茅松	11	1.99	149	21	1/75.0
加勒比松	11	2.48	187	18	1/75.3
卵果松	11	2.06	157	15	1/76.2
假球果松	11	2.05	157	15	1/76.6
卡西亚松	14	2.56	197	10	1/77.0

表 3 各引种地引种国外松的生长量

树种	引种地	树龄 (年)	树 高 (m)		胸 径 (cm)	
			总量	年平均	总量	年平均
湿地松	云南 勐仑	11	17.60	1.60	24.04	1.84
	广东阳江市	10	7.20	0.72	12.80	1.28
	福州树木园	13	13.25	1.02	13.50	1.04
	广西合浦县	15	13.50	0.90	15.80	1.05
	海南林科所	21	14.00	0.67	25.06	1.19
加勒比松	云南 勐仑	11	20.65	1.87	27.20	2.48
	海南林科所	7	8.20	1.17	15.10	2.16
	福州树木园	10	7.40	0.74	8.90	0.89
	云南普洱县	13	14.56	1.12	19.11	1.47
	广西合浦县	15	14.50	0.97	17.90	1.17
卵果松	云南 勐仑	11	17.35	1.57	22.75	2.05
	海南林科所	7	6.70	0.96	9.70	1.39
	云南普洱县	13	18.20	1.40	23.90	1.84

2. 国外松的物候和促进开花结实的措施

2.1 国外松的物候

多年观察表明,在我国自然条件下,国外松一年四季都处于生长状态,只是在干凉季生长较为缓慢,从12月上旬老叶开始变黄,中旬开始脱落,落叶主要集中在1—3月。国外松的花单性,雌雄同株,1月中旬至2月中旬先在新梢基部出现雄球花,2月上旬至2月下旬开始扬粉,3月下旬结束,3月中旬鳞片张开授粉,因授粉时,颈卵器尚未成熟,所以花粉管伸长到一定长度后,就停止生长,至翌年2月才开始膨大发育,当卵细胞成熟后迅速生长,球果6月中、下旬开始成熟,7月上旬球果裂开,种子散落,球果宿存至翌年才陆续脱落。因此,球果成熟后应立即采收。多数国外松一年只有一次生长高峰期,其树高生长高峰期集中在3—5月,径粗生长高峰期集中在9—11月。但是,有部分国外松如卡西亚松、湿地松、火炬松等一年有2—3次生长高峰,每年出现的高峰期也是不同的,这与当年的温度和水分密切相关。同时,树高生长高峰次数与分枝轮数是相对应的。

2.2 国外松的开花结实习性

在引种的10种国外松中,除台松、越松、火炬松外,其余7种松树都已开花结实。最早开花结实的是卡西亚松,栽培3年后,有个别植株出现雄球花,其次是加勒比松,栽培6年后,开始出球雄球花。多数国外松的始花年龄一般在8—10年,根据对7种松树的结实量、种子饱满度的测定,表明我国栽培的国外松都具有结实量少、空瘪种子多的现象。如15年生黑松1株结实立木共采收6个球果,种子有胚率不足50%,14年生的卡西亚松1株结实立木采收球果37个,种子有胚率只有55%。在其他引种地也存在类似现象,广东省红岭木种子园的湿地松的球果出种率仅约20%^[4],南京中山植物园种植的湿地松的种子有胚率为40.5%^[5]。经初步分析认为有气候的原因,但主要是生物原因。引种开花结实初期,雌雄比例不

一致,雄花少,授粉条件不良。同时,雌雄花期不一致,使授粉机率大大降低。另外,郁闭度过高林内通风不良,花粉传播受到限制,在一定程度上影响了花粉的授粉。

2.3 提高国外松开花结实能力的措施

根据影响国外松开花结实的几个因素,我们可以从以下几个方面来提高国外松的开花结实能力。

首先是选择优良良种。利用单株间的差异,选用结实率高的优良单株的接穗或种子建立种子园或母树林,提高种子产量。

其次是采取疏伐方式,加大株行距,增强林内的通风能力,利于花粉传播。同时,可改善林内局部环境,扩大保留木的营养空间,增加结实面积,达到提高种子产量的目的。

再是人工辅助授粉,解决花粉少,雌雄花期不一致所造成的授粉不足,可大大提高授粉强度。

另外,施肥对于增加土壤肥力,促进树木开花结实,提高种子产量也十分必要,同时,水分管理也必不可少。

3. 国外松的优良特性

3.1 干形通直性

加勒比松、湿地松、卡西亚松、卵果松、假球果松、展松、黑松,除个别或极少数的树干弯曲外,其他都是通直如杉,木材利用率高。特别是加勒比松、卡西亚松、湿地松不仅干形通直饱满,而且枝桠细小,枝下高高,自然整形良好,是通直无节的良材。

3.2 耐旱瘠性

国外松在土壤含氮 0.0784%,磷 0.0154%,有机质 1.18%和钾 0.0076%(由我国生物技术组在 1994 年测定)的条件下仍能良好生长,表现出速生的特性。特别是湿地松在石质土上荒山包括水土流失严重的粗骨赤红壤到沿海沙地都能正常生长^[6]。一些国外松不但耐贫瘠,而且具有较强的抗旱性。据报道,在干旱长达 8 个多月的条件下,加勒比松已全部死亡,湿地松也只有 23%的保存率,但卵果松还有 90%的保存率^[7]。上述材料说明部分国外松具有耐旱瘠的特点,尤其是卵果松和湿地松抗旱性更为突出,他们是热带、亚热带干旱地区土壤贫瘠的荒山荒地造林的好树种。

3.3 强抗逆性

抗逆性能好坏,也是鉴定我们引种国外松成功与否的主要指标之一,经观察表明,湿地松、黑松、展松、假球果松的抗病性能较好,主要表现在抗叶枯病、抗松梢螟和抗松毛虫等方面比思茅松强,其中,展松、湿地松的抗病性最强。抗病性能最差的是卵果松和加勒比松,主要表现在抗松毛虫方面比较差。另外,国外松在抗风性方面差异较大,较强的有湿地松、加勒比松、卵果松、假球果松、黑松。表现最差的是卡西亚松,这与该树种分枝多,植株茂盛密切相关。在 1995 年 9 月 7 日的一次大风中,50%的卡西亚松连根拔起或刮倒,而附近的几种松树只是轻微受害。湿地松在平均风力 10—11 级,阵风 12 级的强台风袭下,只有 26—30%的轻微受害,而附近的隆缘桉林有 80%左右的林木受害,严重风倒程度的达 21.4%,等于湿地松严重风倒程度的 3—21 倍^[8]。

3.4 松脂多且质优

湿地松是世界上多种采脂松树中产量较高的一个种,松脂日产量比马尾松增长 50%,从湿地松松脂中可得到数量较多,质量较好的松节油,在香料工业中有较高应用价值的 β -

萜烯的含量高达 49.9%，高沸点的倍半萜烯类仅含 2.0%，而低沸点的单萜烯总量则很高。加工时可采用较低的蒸馏温度，缩短加工时间。而马尾松松节油中 β -萜烯含量只有 5.6%，倍半萜含量高达 23.3%^[9]。据有关报道，加勒比松的采脂量和质量也远远高于马尾松，接近湿地松的水平；卡西亚松在原产地也是一种采脂树种，其松脂质量比其它印度松类要好。由此说明湿地松、加勒比松、卡西亚松有脂多质优的特点，是可以作为材脂两用树种来经营的。

三、讨论

1. 树木的径高比是反映树木粗度和高度的特征，也是树木抗风性能强弱的一个因素。从 7 种国外松的径高比和当地对照种思茅松的比较来看（见表 2），国外松的径高比与松种产地的纬度有一定的相关性。高纬度产地的松树种往南引种到低纬度时，其径高比大于当地对照种，表现出矮壮的特征；而低纬度产地的松树种往北引种到高纬度时，其径高比均小于当地对照种，表现出细长的特征。据报道，1 年生苗木的径高比与松种产地的纬度呈正相关^[10]。由此说明，松树的径高比与松种产地的纬度确实存在一定的相关性，至于是否呈正相关、能否遗传，这有待以后试验来证明。

2. 从几种国外松原产地的自然条件以及在引种地的生长表现，认为生长较快，抗病虫害和耐旱瘠较强的湿地松、加勒比松、卵果松适合在我省的西双版纳州、文山州、德宏州、红河州、思茅地区、临沧地区以及元江、元谋干热河谷地区，海拔在 2000m 以下干旱贫瘠的荒山荒地作造林树种。对生长速度较快的卡西亚松、假球果松适合在我省热带地区种植，发挥其速生特点。

致谢 肖来云、普正和、张玲等同志参加部分工作。

参考文献

- [1] 宋朝枢. 世界松属种类及我国引种国外松的概况. 北京林学院学报 1983; (2): 2—3
- [2] 刘集汉等. 湿地松人工林的生长及其材脂两用经营模式的研究. 广东林业科技 1994; (3): 5—10
- [3] 马信祥. 七种松树引种适应性的初步研究观察. 热带植物研究 1984; (26): 46—50
- [4] 广东省林业研究所. 广东省红岭林木种子园技术工作小结. 国外松引种资料(第二辑) 1973: 16
- [5] 江苏省植物研究所中山植物园. 湿地松开花结实能力的调查研究(内部资料) 1978: 7
- [6] 龙虎等. 湿地松、加勒比松的初步试验. 广东林业科技 1987; (2): 1—5
- [7] 苏梦云等. 卵果松的引种栽培初报. 热带林业科技 1981; (3): 5—6
- [8] 凌昌发. 国外松引种栽培总结. 林业科技参考资料 1982; (1): 12—13
- [9] 龙虎等. 湿地松松脂加工试验. 广东林业科技 1980; (3): 23—28
- [10] 中国林科院广西大青山实验局国外松引种课题组. 国外松试验小结—苗期生长分析(内部资料) 1983