

新西兰东木山树木园引种中国树种的观察*

罗伟祥 何振祥

(陕西省林业科学研究所, 陕西杨陵 712100)

摘要 1992年1月对新西兰东木山树木园引种栽培的近100种(50科55属)中国原产树种的生长量调查分析表明:引入地与原产地具有相似的气候条件,尤其是从夏雨型环境向冬雨型环境引种种,是引种成功的主要原因。具有相同起源的植物区系、土壤某些性质(pH值)相似及树种所具有的生物学和生态学的潜在适应力(生长潜势)也是引种成功的重要因素。

关键词 树木;引种;生长

Survey of the Chinese woody species in Eastwoodhill Arboretum of New Zealand Luo Wei-Xiang, He Zheng-Xiang (Shaanxi Forestry Institute of Sciences, 712100), *J. Plant Resour. & Environ.* 1995, 4(2): 7~12

Based on the survey of near 100 introduction woody species native to China in Eastwoodhill Arboretum, New Zealand in 1992, it showed that the successful introduction resulted in the similar climatic condition of Chinese original regions and Eastwoodhill, of which the introduction from summer rainfall region to winter rainfall area is the main factor, the same original flora and similar pH of soil of two regions and the biological and ecological potential adaptation of species are also important elements for good cultivation.

Key words woody species; introduction; growth

引种外来树种是一种最有效最经济地获得森林资源及增加经济与社会效益的手段。新西兰非常重视树木引种,猕猴桃和辐射松引种后产生的巨大社会经济效果已为世界所瞩目。东木山树木园在搜集引种世界各地树种、保存物种资源方面作了大量持久而细致的工作,取得了惊人的成就。该园创建于1910年,引种种总计达8 000余种,栽培树种达2 600余种之多,属于北半球树种占75%,其中中国原产树种占42%。早期栽植的树种已繁衍后代,这对于保存树种的基因资源,丰富造林绿化树种,提供木材及林产品,保护土壤、改善生态环境以及服务社会方面都发挥了很好的作用。

东木山树木园曾经引种中国原产树种约1 000余种,现保存下来的约有500多种。为了解这些树种生长表现,对近百种种进行了调查和评价。

1. 东木山树木园的自然概况

1.1 地理位置 东木山树木园位于南纬38°33', 东经117°40', 地处新西兰北岛中东部,距吉

收稿日期 1995-01-11

* 本项研究是作者1991.10~1992.4月在新西兰访问学习期间,在坎特伯雷大学林学院 Dr Don Mead 的建议下进行的,得到 Prof. G. B. Sweet 和 Dr J. D. Allen 的指导及 Dr Liu Xu, Dr Sun Jian-Xin 的帮助,东木山树木园 Mr Garry Clapperton 热情支持,提供许多资料和方法。南京中山植物园主任贺善安教授也提出宝贵意见,在此一并致谢。

斯博恩(Gisborne)城35 km,海拔150 m,为浅山丘陵地,西北山脊较高,有土地面积65 hm²。

1.2 气候 据多年观测资料,年平均降雨量为1 090 mm,多雨年为1 579 mm,少雨年为740 mm,冬季较夏季雨多,5~8月降雨量为全年的41.3%,年平均气温为13.7℃,最冷月(7月)的平均气温为8.5℃,最热月(1月)的平均气温为18.5℃,极端最高气温为38.1℃,极端最低气温为-3.4℃,相对湿度的变动范围:1月为57~78%,7月为71~87%。

1.3 土壤 该园的主要基岩为近代火山溶岩构成,在其上演变而成的主要土壤类型有3种:即 Gisborne 砂壤土、Waitaha 砂壤土及 Waihua 砂壤土和沙粘土。

2. 研究方法

2.1 调查项目 从东木山树木园引种树种名录,了解引种历史、现状及科、属、种的分布,在此基础上,确定欲测树种及项目。

2.2 生长量调查 1992年1月初,从保存下来的500余种中国树种中选择100余种进行生长量调查,记录树高、胸径(乔木)和地径(分叉木或灌木)。树高用芬兰制造的 Suanto Instrument Type: pm 5/369 PC 测高仪测定,胸径或地径用中国北京制造的测树钢围尺测量。

2.3 树木生长势 根据树种的生长表现、外观颜色和病虫害情况将其分为A(优)、B(中)和C(弱)三级。

A: 树木生长健壮,树冠旺盛,叶色深绿,无病虫害;

B: 生长正常,冠叶绿色,较为健壮;

C: 生长量低,叶色显黄,枝条干缩,受病虫害危害。

3. 结果与分析

3.1 东木山树木园成功地引种了许多中国原产树种,不仅保存了大量的优良树种基因,而且不少树种已用于造林绿化

东木山树木园最早于1933年开始引种中国树种,至1990年已引种中国树种1 000余种,相当于美国目前已知引种中国树种的数量。其中以30年代引种较多,占23.9%,40年代引种树种占13.0%,50年代引种树种最多,占55.4%,80年代引种占5.43%。引种树种的生长情况见表1。

从表1可以看出,保存下来生长量较好的树种中,既有珍稀濒危树种,如属于中国一级保护树种的水杉、珙桐等;属于二级保护树种的杜仲、银杏、香果树、水松等;属于三级保护树种的厚朴、凹叶厚朴、麦吊云杉等。也有优良速生用材树种如杉木、云南杨、川杨、川桦、红桦、泡桐、旱柳、油松、鄂椴、蒙椴等。经济树种如杜仲、银杏、栓皮栎、黄连木、厚朴、山楂等;观赏树种如血皮槭、金江槭、三峡槭等。

东木山树木园通过引种中国原产树种,起到了迁地保存中国树种基因资源的作用,而且这些树种已在新西兰推广应用,笔者在其他地方考察看到,水杉、银杏已广泛栽植于公园、植物园和私人农场,改善了环境,增添了景色;油松已用于山地造林;云南杨、川杨、柳树多用于荒溪治理,营造水土保持林,在河流两岸、沟道两侧的低湿地栽植,在控制水土流失中发挥了很好的作用。总之这些树种的引进,对于加快新西兰的林业建设取得了良好的效果。

表1 新西兰东木山树木园引种的中国树种的生长量

Tab 1 Growth data of woody species introduced from China in Eastwoodhill Arboretum, New Zealand

树种名称 Species	树龄 Age	胸径 D. B. H. (cm)	树高 Height (m)	生长势 Growth status
苍山冷杉 <i>Abies delavayi</i> Franch.	41	35.2	19.5	A
阔叶槭 <i>Acer amplum</i> Rehd.	43	21.0	10.4	A
三角槭 <i>A. buergerianum</i> Mig.	54	47.0	18.0	A
血皮槭 <i>A. griseum</i> (Fanch.) Pax	36	8.2	5.2	A
建始槭 <i>A. henryi</i> Pax	34	36.4	11.7	A
金江槭 <i>A. paxii</i> Franch.	34	30.0	19.9	A
三峡槭 <i>A. wilsonii</i> Rehd.	36	26.5	10.3	A
七叶树 <i>Aesculus chinensis</i> Bunge	54	61.0	18.6	A
臭椿 <i>Ailanthus altissima</i> (Mill) Swingle	—	55.8	31.9	A
桫欏木 <i>Alnus crenastogyne</i> Burkill	4	6.8	7.4	A
唐棣 <i>Amelanchier sinica</i> (Schneid) Chun	36	26.5	10.1	A
岳桦 <i>Betula ermanii</i> Cham.	36	28.9	13.2	A
川桦 <i>B. platyphylla</i> var. <i>szechuanica</i> Suk.	—	—	18.4	A
红桦 <i>B. albo-sinensis</i> Burkill	—	12.8	9.4	B
密蒙花 <i>Buddleja officinalis</i> Maxim.	43	9.0	5.5	C
楸树 <i>Catalpa bungei</i> C. A. Mey.	4	2.8	1.7	A
灰楸 <i>C. fargesii</i> var. <i>dyloxii</i> Burgou	36	32.0	18.2	A
流苏树 <i>Chionanthus retusus</i> Lindl. et Paxt.	—	1.5	1.1	—
华中山楂 <i>Crataegus wilsonii</i> Sarg.	43	16.0	5.9	C
柏木 <i>Cupressus funebris</i> Endl.	57	54.8	20.8	A
千香柏 <i>C. duclouxiana</i> Hickel	4	1.5	3.4	A
灯台树 <i>Cornus controversa</i> Hemsl.	5	2.2	0.8	C
杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	57	66.5	29.2	A
珙桐 <i>Davidia involucrata</i> Baill	36	40.5	17.2	A
大叶厚壳树 <i>Ehretia macrophylla</i> Wall.	36	33.4*	21.9	A
香果树 <i>Emmenopterys henryi</i> Oliv.	36	24.5	10.8	A
杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	40	27.5	16.8	A
卫茅 <i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Sieb.	44	52.5	16.3	A
米心水青冈 <i>Fagus engleriana</i> Seem	40	19.5	7.6	B
栲 <i>Frazinus chinensis</i> Roxb.	40	32.8	8.0	B
尖叶白蜡 <i>F. chinensis</i> var. <i>acuminata</i> Lingelsh.	40	19.0	—	B
大叶白蜡 <i>F. chinensis</i> var. <i>rhytachophylla</i> Hemsl.	36	24.7	6.3	B
银杏 <i>Ginkgo biloba</i> L.	36	30.3	18.1	A
日本皂角 <i>Gleditsia japonica</i> Miq.	36	28.0	9.5	B
中国皂角 <i>G. sinensis</i> Lam.	36	36.5	14.0	A
云南皂角 <i>G. delavayi</i> Franch.	36	52.3	18.0	A
湖北算盘子 <i>Glochidion Wilsonii</i> Hutch.	36	9.4	9.0	B
水松 <i>Glyptostrobus</i> (Lomb) K. Koch.	41	—	20.4	A
香港大头菜 <i>Gordonia axillaris</i> (Roxb. et Ker.) Dietr.	—	33.8*	2.2	A
川鄂冬青 <i>Ilex franchetiana</i> Loes.	36	21.2*	5.3	A
珊瑚冬青 <i>I. corallina</i> Franch.	42	27.5	11.4	A
狭叶冬青 <i>I. fargesii</i> Franch.	42	29.3	7.4	A
大果冬青 <i>I. macrocarpa</i> Oliv.	36	19.8	6.2	B
刺柏 <i>Juniperus formosana</i> Hayata	43	22.2	7.6	A
铁坚油杉 <i>Keteleeria davidiana</i> (Bertr.) Beissn.	43	45.0	15.2	A

续表1 Tab 1(continued)

树种名称 Species		树龄 Age	胸径 D. D. H. (cm)	树高 Height (m)	生长势 Growth status
全缘栲树	<i>Koelreuteria integrifolia</i> Merr.	58	29.0	11.5	B
栲树	<i>K. paniculata</i> Laxm.	32	40.5	12.4	A
栲树变种	<i>K. paniculata</i> var. <i>apiculata</i> Laxm.	58	49.5	17.4	A
紫薇	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	58	34.8	11.2	A
枫香树	<i>Liquidambar formosana</i> Hance	52	32.5	13.2	C
山枫香树	<i>L. formosana</i> var. <i>monticola</i> Rehd et Wils.	32	32.5	22.2	A
金银忍冬	<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Maxim.	54	28.8*	5.9	A
山玉兰	<i>Magnolia delavayi</i> Franch.	53	90.0*	15.8	A
厚朴	<i>M. officinalis</i> Rehd. et Wils.	27	30.4	11.6	A
凹叶厚朴	<i>M. officinalis</i> var. <i>biloba</i> Cheng et Law	27	11.5	6.3	A
凹叶木兰变种	<i>M. sargentiana</i> var. <i>robusta</i> Rehd et Wils.	36	38.4	15.0	A
武当木兰变种	<i>M. sprengeri</i> var. <i>diva</i> Pamp.	40	38.5	7.6	A
滇池海棠	<i>Malus yunnanensis</i> (Srnach.) Schneid.	—	22.0	17.6	B
水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng.	38	113.0	25.7	A
华桑	<i>Morus cathayana</i> Hemsli	32	43.1	12.7	A
淡紫花泡桐	<i>Paulownia lilacina</i> Sprague	—	18.2	8.5	?
川泡桐	<i>P. fargesii</i> Franch.	—	29.6	9.2	A
中华石楠	<i>Photinia beauverdieana</i> Schneid	36	27.6	11.9	A
楞木石楠	<i>P. davidsoniae</i> Rehd. et Wils.	58	48.5	25.0	A
青杉	<i>Picea wilsonii</i> Mast.	43	12.6	10.3	C
麦吊云杉	<i>P. brachyyla</i> (Franch.) Pritz.	41	39.3	25.1	A
华山松	<i>Pinus armandi</i> Franch.	—	87.0	24.1	A
乔松	<i>P. griffithii</i> Mc' Clelland.	51	67.0	26.5	A
油松	<i>P. tabulaeformis</i> Carr.	43	49.3	24.0	A
黄连木	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge	42	37.5	—	A
化香树	<i>Platycarya strobilacea</i> Sieb. et Zucc.	33	49.0	17.5	A
罗汉松	<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) D. Don	42	16.8	6.0	B
山拐枣	<i>Poliiothyrsis sinensis</i> Oliv.	36	26.4	12.6	A
小叶杨	<i>Populus simonii</i> Carr.	35	39.4	17.6	A
川杨	<i>P. szechuanica</i> Schneid.	36	68.5	23.0	A
云南白杨	<i>P. yunnanensis</i> Dode	52	100.0	39.3	A
麻栎	<i>Quercus acutissima</i> Carr.	42	52.0	15.5	A
泡栎	<i>Q. glandulifera</i> Bl.	36	32.4	11.1	A
青冈	<i>Q. glauca</i> Thunb.	40	28.0	5.5	C
蒙古栎	<i>Q. mongolica</i> Fisch.	36	62.0	23.9	A
柳叶栎	<i>Q. phellos</i>	43	50.0	11.4	A
高山栎	<i>Q. semecarpifolia</i> Smith.	41	45.0	18.7	A
栓皮栎	<i>Q. variabilis</i> Bl.	42	61.0	29.6	A
圆柏	<i>Sabina chinensis</i> (L.) Antoine	54	45.7	17.2	A
旱柳	<i>Salix matsudana</i> Koidz.	44	98.0	21.8	A
水丝梨	<i>Sycopsis sinensis</i> Oliv.	52	51.0	16.3	A
台湾杉	<i>Taiwania cryptomerioides</i> Hayata	36	59.0	19.3	A
红豆杉	<i>Taxus chinensis</i> (Pilg.) Rehd.	36	26.2*	6.4	C
蒙古椴	<i>Tilia mongolica</i> Maxim.	36	49.8	13.4	A
鄂椴	<i>T. oliveri</i> Szysz.	36	46.0	11.9	A

* 地径 diameter at ground level

3.2 栽植地(引入地)和原产地(引种地)具有相似的气候条件是引种成功的主要原因

东木山树木园位于南半球最南端, 引种中国树种非常成功, 调查中发现许多树种都生长健壮, 长势很好, 少有病虫害, 不少树种的生长量甚至超过了原产地的生长量, 如水杉、云南杨、川杨、栓皮栎、油松、三角枫、建始槭、苍山冷杉、珙桐、云南皂角等。分析其原因, 主要是因为东木山与原产地(中国南方)之间具有相似的气候条件(见表2)。

表2 新西兰东木山树木园与中国某些省区气候之比较

Tab 2 Climatic comparison of Eastwoodhill of New Zealand and source areas in China

地区 Areas	年平均降雨量 Annual rainfall (mm)	温度 Temperature (°C)		
		年平均 Annual mean	最高 Maximum	最低 Minimum
东木山 Eastwoodhill*	1090	13.7	38.1	3.1
云南 Yunnan	1096	16.0	31.0	-2.0
四川 Sichuan	1146	17.0	34.0	0.0
西藏 Xizang	406	8.0	28.0	15.0
广东 Guangdong	1722	22.0	36.0	2.0
湖南 Hunan	1324	18.0	39.0	-6.0
贵州 Guizhou	1300	15.0	32.0	-0.8
福建 Fujian	914	19.0	32.0	4.0
内蒙古 Innermongolia	303	5.0	35.0	-30.0
陕西 Shaanxi	578	14.0	42.0	-13.0

* 东木山位于新西兰北岛

从表2看出, 云南、贵州、四川、湖南、福建等省区的气候条件, 主要是降雨量和气温, 虽然变化也大, 但较之中国北方的气候更为相近。新西兰引种的中国树种中90%以上来自上述这一范围。在相似的气候条件下, 还有一个降雨的季节分配特点值得注意, 在中国各地均为夏雨型, 夏季6~9月降雨量占全年降雨量的50%以上, 而新西兰则为冬雨型, 冬季5~8月, 降雨量为全年降雨量的42%左右。从夏雨型环境向冬雨型环境引种树木更易适应, 相反, 往往造成引种失败。所以从中国南方温暖湿润地区引种树种到新西兰容易获得成功。

3.3 具有相同起源的植物区系, 也是引种成功的重要因素

处于中国中部最大的山脉——秦岭以南的亚热带地区, 其森林类型为常绿阔叶林或常绿落叶混交林。由于气候类型多样, 植物区系种类组成丰富, 区系起源古老, 从系统发育上, 裸子植物是种子植物中的最原始类群, 远在古生代二叠纪开始兴起, 如今幸存的种群也较少, 而松柏类植物群是裸子植物现今保存较多的物种, 到中生代至老第三纪, 已非常繁盛, 广布于南北两半球。柏科有22属150种, 分布于南北两半球。被子植物发生于侏罗纪或三叠纪, 在白垩纪甚为繁盛, 到第三纪成为世界上优势植物。全世界有被子植物441科(哈钦松1959年系统)。区系的地理成分复杂多样, 据 R. Good 研究, 世界科和近世界科有35种, 属的地理分布, 依吴征镒中国植物区系15个类型分布的划分, 世界分布式有35属, 均广布于世界。由此可见, 中国南方的植物区系与新西兰的植物区系同属于旧世界热带分布, 也称古热带分布, 是指亚洲、非洲和大洋洲热带地区及其邻近岛屿, 如海桐花属(*Pittosporum*)约有300种, 主要产于大洋洲、西南太平洋各岛屿, 东南亚及亚洲东部, 新西兰有26种, 中国有44种(贵州22种)。综上所述, 中国南部与新西兰具有同一起源的植物区系, 也是引种成功的重要原因。

3.4 土壤的某些性质(pH值)相似, 利于引种树种的成活与生长

原产地中国南方东部为黑色石灰土,西部为红色石灰土,山地多分布黄壤、红黄壤,海拔650~1400 m范围内均为该类土壤所覆盖,其次为山地黄棕壤,pH 5~6。中国北部森林草原区的主要土壤为黄土、黑钙土、栗钙土、盐碱土,大部分pH 7~8,少数超过pH 8。而引入地(东木山)的主要土壤为灰石砂壤土、灰粘土等,pH 5.5~6.0。在其裸露的石质土上,树木根系难以穿透底层,树种大都生长在结构良好的厚土上,但是干旱季节土壤仍很坚实,如长期降雨,土壤也会变得很湿润,并易于流失。虽然原产地与引入地的土壤类型有很大不同,但从土壤pH值来看,两地极为相似,均在5~6之间,对于长期生长在中国南方的树种,引入到新的土壤环境,没有因土壤酸碱度的变化而受到限制,而是有利于引种树种的成活与生长。

3.5 树种的潜在适应性(生长潜势),是引种成功生长良好的重要因素

东木山树木园有些树种是从中国北方引入的,如油松、蒙古栎、蒙古椴、臭椿等,生长很好,甚至比原产地生长还好。尽管气候和土壤条件相差很大,中国北方森林草原地带的气候属严酷的大陆性气候,一年内温度变幅超过40℃,1月平均温度为-7℃(南部)和-27℃(北部),而7月为18℃(北部)和25℃(南部);降雨量东部为650 mm,西北部为450 mm以下,雨量多集中在夏季,无霜期100多天。土壤为灰色森林土和典型黑土。虽然中国北方与新西兰中部在气候和土壤方面有很大差异。蒙古栎、蒙古椴等由原来严酷的环境引种到新西兰后,在雨量充沛、气候温和的优势环境条件下,它们的潜在适应性(生长潜势)得到了很好的发挥,因而生长很旺盛。基于同一原因,中国特产树种水杉已引种到世界50多个国家和地区,生长良好。

4. 引种栽培中须注意的问题

4.1 直接从中国引种优良树种的种源和插穗进行繁殖 过去东木山树木园多是从英国、印度和美国等地转引中国树种,难以选择优良基因。今后可直接从中国引进优良种源和繁殖体。

4.2 选择适宜的立地条件栽植 东木山树木园地形起伏多变,土壤变化大,常是两块地仅相距几十米,土壤即有显著不同。如调查中发现,泡桐栽在干燥瘠薄的土壤上(土层厚度<30 cm),9年生胸径仅为10 cm,而栽在深厚疏松而湿润的土壤上,9年生胸径达28 cm。树木园内一片瘠薄的火山地上,原来不长树,后来填上一层粘壤土后,四周大树落下的种子,如 *Platanus acerifolia*; *Fraxinus ornus*; *Betula pendula*; *Acacia deabata* 等自然萌发,长势很好。另外地形部位对引种树种生长也有影响,栽植在坡脚的山枫香树生长量明显大于坡上部的植株。

4.3 病虫害防治 楸树和灰楸病虫害严重,应采取防治措施,引种时做好检疫工作。

参 考 文 献

- 1 吴中伦,潘志刚,于中奎等. 1983: 国外树种引种概论,科学出版社,北京. 1~20, 70~79.
- 2 贺善安. 1981: 神农架植物引种的潜力和可能性,南京中山植物园研究论文集,江苏科学技术出版社,南京. 90~92.
- 3 周政贤,莫文理. 1987: 雷公山自然保护区科学考察集,贵州人民出版社,贵阳.
- 4 蓝开敏. 1987: 雷公山自然保护区森林植物区系的初步研究,雷公山自然保护区科学考察集,贵州人民出版社,贵阳.

(责任编辑:许定发)