

# 植物引种驯化集刊

第四集

中国植物学会植物引种驯化协会 编辑

科学出版社

Q948.12  
4.8(4)

《植物引种驯化集刊》编辑委员会

主 编 俞德浚  
副主编 盛诚桂 余树勋  
编 委 (以姓氏笔划为序)  
王秋圃 冯国楣 朱国芳 余树勋  
张宇和 张应麟 张育英 张春静  
俞德浚 盛诚桂 章绍尧 曾建飞  
谢孝福 黎盛臣

植物引种驯化集刊

第四集

中国植物学会植物引种驯化协会 编辑

科学出版社出版  
北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1985年3月第一版 开本：787×1092 1/16  
1985年3月第一次印刷 印张：7  
印数：0001—2,200 字数：157,000

统一书号：13031·2848  
本社书号：3964·13—8

定价：1.70元  
科技新书目：90—29

# 植物引种驯化集刊 第四集

## 目 录

沙生植物的引种·····	郭志中 ( 1 )
裸子植物引种驯化和推广的总结·····	刘永书 朱国芳 ( 7 )
滇南热带野生植物在栽培条件下的生长及适应性探讨·····	许再富等 ( 15 )
良种乌桕的引种研究·····	邵应韶等 ( 23 )
锡兰肉桂引种适应性的研究·····	程必强 喻学俭 ( 29 )
云南油橄榄主栽品种佛奥的研究·····	施宗明 ( 35 )
衡山引种油松的生长分析·····	尹自清 ( 41 )
速生优良绿化树种银桦在昆明的引种栽培·····	殷以强 ( 45 )
大粒油莎豆的引种栽培·····	段俊喜 刘锡钊 ( 51 )
石斛属的引种栽培·····	程式君 ( 59 )
罗布麻在陕西关中的引种适应性·····	胡瑞林等 ( 65 )
露水草的引种栽培·····	陈宗莲 ( 71 )
甜菊叶含甙量的地域性变动规律研究·····	黄应森等 ( 79 )
中国历代植物引种驯化梗概·····	盛诚桂 ( 85 )
我国明朝中后期东南沿海地区海外贸易的兴起与新大陆植物的引进·····	李芳洲 ( 93 )
预测木本植物引种的前景·····	余树勋 ( 101 )
世界植物种质资源研究的先驱——苏联著名科学家瓦维洛夫·····	袁以苇 ( 107 )
简报: 提高华东黄杉种子有胚率的初步研究(6) 榕树斑蛾生活习性的观察 及防治(14)	

# PLANT INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

No. 4, 1985

## CONTENTS

- Introduction of Desert Plants in Province Gansu ..... Guo Zhi-zhong ( 1 )
- Introduction and Acclimatization of Gymnosperms and Their Extension .....  
..... Liu Yong-shu et al. ( 7 )
- Growth and Adaptation of Native Plants of Southern Yunnan Under Cultivated  
Situation ..... Xu Zhai-fu et al. ( 15 )
- Introduction and Cultivation of *Sapium sebiferum* .....  
..... Shao Ying-shao et al. ( 23 )
- Research on the Adaptability of Introduced Ceylon Cinnamon .....  
..... Cheng Bi-qiang et al. ( 29 )
- Studies on 'Frantoio', the Leading Cultivar of Olive in Yunnan Province .....  
..... Shi Zong-ming ( 35 )
- A Growth Analysis of Introduced *Pinus tabulaeformis* in Hengshan .....  
..... Yin Zi-qing ( 41 )
- Introduction and Cultivation of *Grevillea robusta*, A Fast-Growing Garden Tree  
in Kunming ..... Yin Yi-jiang ( 45 )
- Introduction of the Big Tuber Yellow Nutsedge .....  
..... Duan Jun-xi et al. ( 51 )
- A Study on the Introduction and Cultivation of *Dendrobium* .....  
..... Cheng Shi-jun ( 59 )
- The Growth Adaptability of *Apocynum venetum* in the Middle Part of Province  
Shenxi ..... Hu Rui-lin et al. ( 65 )
- Introduction and Cultivation of *Cyanotis arachnoides* ..... Chen Zong-lian ( 71 )
- A Research on the Regional Fluctuations of Stevioside Content of *Stevia rebaudiana*  
Bertoni ..... Huan Ying-shen et al. ( 79 )
- A Brief Historical Review of Plant Introduction and Acclimatization in Old China  
..... Sheng Cheng-kui ( 85 )
- Introduction of New World's Plants in Relation to the Booming Overseas Trade  
on Southeastern Coast of China during the Mid-Late Period of Ming Dynasty  
..... Li Fang-zhou ( 93 )
- Predictive Prospects for Introduction of Woody Plants ..... Yu Shu-xun (101)
- A Biographical Introduction of the Famous Soviet Scientist N. I. Vavilov .....  
..... Yuan Ih-wei (107)

495812  
4.8 (4)

# 沙生植物的引种

郭志中

(甘肃省民勤沙生植物园)

## 一、沙生植物引种的意义和沙生植物园的任务

我国沙漠(包括戈壁)的总面积达 109.5 万平方公里,约占国土总面积的 11.4%,主要分布于新疆、甘肃、青海、陕西、宁夏及内蒙古六省区。由于风沙流的侵袭和沙丘前移,沙漠面积愈益扩大,给农田、牧场、工矿、交通、水利以及人民生活造成极大的影响。彻底根除风沙灾害,向沙漠要财富,使沙漠为人类造福是治沙科技工作者的重要课题。

改造利用沙漠是一项复杂的工作,要求多学科协同配合,综合治理。在国内外采用的治沙方法中,除了固、阻、输、导等工程措施外,最根本的还是引种沙生植物。沙生植物不仅能长期固定流沙,改善自然条件,减免危害,还可生产木料、燃料、饲料、肥料以及其他副产品,提高人民生活水平,具有多方面的经济效果。所以,引种和发掘沙生植物,在治理沙漠的工作中占有头等重要的位置。

我国沙生植物资源是丰富的,全国约有沙生植物 1000 多种,仅甘肃河西沙区就有上百种,可是对于这么多的沙生植物仍缺乏深入的了解和认识。目前,能够利用的沙生植物种类极少,远不能适应大规模造林种草和改造沙漠的需要。有些稀有、濒危植物还面临着绝灭的危险。

为了解和研究我国沙生植物资源,甘肃省治沙研究所于 1974 年在民勤建立了我国第一座沙生植物园。它的主要任务是广泛引种各地沙生植物,研究其优良性状、经济价值和种植技术,保护沙漠地区的稀有、珍贵、濒危植物,为改造利用沙漠提供新材料和新技术,以解决沙漠地区造林种草的迫切需要。

## 二、沙生植物园的自然条件

沙生植物园位于巴丹吉林沙漠南缘的民勤西沙窝,东经 103°05',北纬 38°38',海拔 1378.5 米,地势西南高东北低。园内分布有大小沙丘 100 多个,西南部的沙丘比较高,大多数已营造了梭梭林,其他地段多为稀疏的白刺、红柳沙包、草丛沙堆。潜水深度 7—10 米,矿化度多在 1.7 克/升以下。

园区气候具有明显的大陆性特征。根据民勤沙生植物园气象观测场 1976—1980 年的气象资料,年平均降水量 126.9 毫米,且多集中在 8—9 月份,占全年降水量的 40% 以上。年蒸发量 2435.9 毫米,是降水量的 21 倍多。全年平均气温 7.4℃,绝对最低气温

342326



-28.8℃, 绝对最高气温 38.1℃。无霜期约 164 天, 始于 4 月下旬, 终于 10 月上旬。11 月土壤开始冻结, 次年 3 月开始解冻。年平均日照 2833.1 小时, 日照百分率平均为 64%, 大于 10℃ 有效积温 3248.8℃。常年盛行西北风, 占全年风向的 70% 以上, 而在夏季则偏东的干热风占优势, 全年风沙日达 86 天, 以 3—5 月最为频繁, 年平均风速每秒 2.3 米, 最大风速每秒达 16 米。

当地气候的四大特征是气候干燥、冷热变化剧烈、日照强烈、风大沙多。它们相互联系, 互为因果, 并在不同的地形中变得复杂化, 严重影响植物的生长。最主要的是降水不足和风沙危害, 剧烈的温度变化又使植物遭受冻害和灼伤, 但是充足的阳光与热量却有利于植物的生长。

园内为地带性灰棕荒漠土, 丘间低地广泛分布着荒漠化草甸土。砂土瘠薄干燥, 有机质含量 1% 以下, 大部分土壤有不同程度的盐渍化, pH 值在 7—8.5 之间。

### 三、沙生植物的引种驯化

民勤地区沙生植物的引种驯化工作早在 50 年代后期就由民勤治沙综合试验站负责进行。沙生植物园的建立为沙生植物的引种驯化建立了专门的研究基地, 为促进这一工作的发展和改造利用沙漠创造了良好条件。

沙生植物的引种驯化工作在我国是一项新课题, 尚缺成功的经验可以依循。本园根据当地当前的需要与可能, 本着先易后难的原则进行引种。

民勤植物园主要从甘肃河西走廊, 其次是新疆的吐鲁番盆地、古尔班通古特沙漠边缘, 宁夏腾格里沙漠中卫县一带、内蒙古乌兰布和沙漠、毛乌素沙漠等地引种沙生植物。另外从北京植物园、西安植物园引进部分旱生植物, 其中有个别国外种。先后引种定植的植物已有 278 种, 分属 51 科, 170 属。其中种属多的豆科计 22 属 45 种, 菊科 21 属 27 种, 蔷薇科 13 属 23 种, 藜科 11 属 14 种, 蓼科 4 属 12 种, 柽柳科 2 属 11 种, 禾本科 10 属 11 种。

### 四、对引种成功的一些沙生植物的评价

#### 1. 梭梭 *Haloxylon ammodendron*

藜科盐木属大灌木, 为我国西北荒漠地区天然分布的典型沙生植物。

民勤治沙综合试验站于 1959 年开始引种, 在流动沙丘上与其他 20 多种沙生灌木进行固沙造林对比试验表明梭梭成效最好。它的抗旱能力非常强, 最显著的特征是叶子退化成为极小的鳞片状, 仅用当年生绿色嫩枝进行正常的同化作用。根系发达, 主根长 3—5 米, 侧根长 5—10 米。耐高温, 可在气温高达 43℃ 而地表温度高达 60—70℃ 的情况下正常生长。抗盐性很强, 茎枝内盐分含量高达 15% 左右。生长很快, 3 年生植株高达 1.5 米, 冠幅 1.0 × 1.2 米。分枝繁多, 防风固沙能力强。茎枝坚硬, 木质部非常发达, 是很好的薪炭材。5 年生植株开始结实。经过 20 多年的试验研究, 对于梭梭的育苗造林技术已经取得了成功的经验, 现已大面积推广, 仅甘肃河西沙区的推广面积已达 20 多万亩。梭梭已经由天然种加入到造林树种的行列。

## 2. 细枝岩黄耆 *Hedysarum scoparium*

豆科岩黄耆属大灌木,高可达4—5米,冠幅4米左右,是我国西北荒漠、半荒漠以及草原地带天然生长的一种沙生植物。

民勤治沙综合试验站从1959年开始引种,20多年来对其生物学特性、造林技术以及经济价值进行了比较系统的研究。本种极为耐旱,其小叶表皮具有厚壁细胞,气孔凹陷,表面有灰白色绒毛。栅栏组织发达,常排成几层,无海绵组织。上部枝条的小叶退化,由绿色叶轴进行光合作用,这都是适应干旱的形态结构特征。主侧根都很发达,5—6年生植株,根幅达10米左右。耐沙埋,沙埋深达株高一半时仍能正常生长。抗热性强,能忍耐40—50℃的高温,在沙面温度达70℃以上的沙丘上仍能正常生长。幼龄期生长快,年生长量达1米以上,5—6年生植丛高2—3米,冠幅3—4米,地径粗4—5厘米。3年生植株开始结实。种子繁殖容易,造林技术简单。萌芽更新力强,幼龄期平茬可促进生长。枝秆含有油脂,干湿均能燃烧,是很好的烧柴;1—2年生的萌枝光滑端直,是编织的好材料;花多,色泽鲜艳,花期长,是很好的园林观赏植物。

本种对沙漠适应性强,防风固沙作用大,利用价值高,已经作为优良固沙造林树种推广生产。

## 3. 柠条锦鸡儿 *Caragana korshinskii*

豆科锦鸡儿属大灌木,在我国甘肃、宁夏、内蒙古等省区的沙区天然生长,以甘肃、宁夏的腾格里沙漠和巴丹吉林沙漠东南部分布较多。民勤沙荒地带有约20万亩天然林。

民勤治沙综合试验站于1959年开始引种,目前树高已达3—4米,冠幅2—3米,长势旺盛,造林5—6年后开始结实。本种枝秆上覆被一层膜质蜡皮,叶片表面密被绒毛,能减少蒸腾,免受高温危害。灌丛高大,枝叶茂密,根系发达,具根瘤菌,不但能防风固沙,还能改良土壤。枝秆是火力较强的烧柴,枝叶富含氮、磷、钾,是很好的绿肥,嫩梢和幼叶是优良的牲畜饲料。经过20多年的观察,本种完全适应沙漠生境,现已大面积推广,是固沙造林的先锋树种之一。

## 4. 红柳 *Tamarix ramosissima*

柽柳科柽柳属灌木。在甘肃河西沙区广泛分布。固沙作用强,能固阻流沙形成庞大的柽柳沙包。柽柳属中以本种最适合沙漠生境。

沙生植物园于1974年开始引种,现高达2—3米,已经开花结实。据测定,红柳的原生质粘滞度高,吸水力为41个大气压,束缚水含量为35.27%,故耐旱性强。根系发达,主根分布深达10余米的地下水层。叶片退化成鳞片状,耐旱耐热。枝秆坚实。抗寒性也强,能耐-40℃的严寒。耐沙埋,枝条被流沙埋没后,不仅能产生不定根,还能迅速向上生长钻出沙面。红柳既是沙生植物也是排盐性的盐生植物,耐盐碱力强。细嫩枝条可做饲料,茎秆可做烧柴,细枝条可供编织,枝叶可入药,主治麻疹不透、感冒发烧等病。

在人工培育条件下,红柳生长甚快,春播苗当年平均高达60—80厘米,扦插苗可达1.2米,当年出圃造林。沙地造林2—3年可达2米以上,生长旺盛,能起到良好的防风固沙作用,可在沙漠地大面积造林。

## 5. 沙拐枣 *Calligonum mongolicum*

蓼科沙拐枣属灌木。在我国西北的广大荒漠地区均有分布,大部分生长在流动、半流动的沙丘上。

民勤治沙综合试验站于1959年开始引种,品种有头状沙拐枣、乔木状沙拐枣、无叶沙拐枣、红果沙拐枣、泡果沙拐枣、沙拐枣等6种,以沙拐枣表现最好。根系异常发达,主根深3—6米,水平根长可达20余米,根的萌蘖能力很强,裸露于沙表的根系常出现根蘖苗。沙拐枣极耐干旱,对风蚀沙割的抗性也很强。嫩枝可喂牛、羊、骆驼,枝秆坚硬,可做薪炭材。造林2年后开始结实,4年以后即进入生长盛期。种子育苗容易,造林成活率高,在流动沙丘上是仅次于梭梭的固沙先锋植物,也是近年来推广的固沙造林树种之一。

#### 6. 唐古特白刺 *Nitraria tangutorum*

蒺藜科白刺属灌木,是西北沙荒地区一种丛生的沙生植物。

沙生植物园于1975年开始引种,试验结果证明,本种不仅能在丘间低地正常生长,阻滞流沙,而且还可以在沙丘上固定流沙。本种分枝多,近地面丛生,枝秆沙埋后易发不定根,阻滞流沙的能力很强,常形成2—5米高的沙堆。白刺耐干旱和盐碱。由于它的细胞原生质的高粘滞度和束缚水,具有耐脱水、抗高温和保水力很强的生理特性。果实营养价值高,含糖分33%,脂肪17%,淀粉11.1%,鲜吃甜而带酸,味似樱桃。还可供药用,能健脾胃、助消化。白刺也是沙区群众的主要薪用材之一。

白刺的品种很多,其中唐古特白刺适应性强,固沙作用大,经济价值高,应大力推广。

#### 7. 霸王 *Zygophyllum xanthoxylum*

蒺藜科霸王属沙生灌木。内蒙古阿拉善盟东部分布较多,河西走廊也有分布,但数量不多。习生于条件特别恶劣的疏松沙砾质戈壁,山前碎石-砾石冲积带以及干河床边沿沙地。对风沙有一定的阻挡作用。

沙生植物园于1974年开始引种,进行育苗及固沙造林试验。结果表明,造林成活率在70%以上,长势强,已开始大量结实,是沙丘造林很有前途的树种之一。

#### 8. 白沙蒿 *Artemisia sphaerocephala*

菊科蒿属半灌木。陕西北部、内蒙古西部、宁夏的中卫以及甘肃民勤一带的流沙区均有大量分布。植株高达1米左右,主茎明显,成丛生长,分枝多而细,有深长的主根和水平侧根。耐干旱,不怕沙压,适于在流动、半流动沙地上生长。种子可供药用,也可榨油,还可捣碎掺少许于粗粮内擀制面条。枝叶繁茂丛生,除防风固沙外还可以当柴烧。寿命仅5年,但枯死的枝秆仍可作沙障。

沙生植物园于1975年在人工沙障内进行直播,效果良好,是直播造林的优良固沙植物。

#### 9. 沙木蓼 *Atraphaxis frutescens*

蓼科木蓼属沙生小灌木。甘肃省酒泉嘉峪关外及金塔沙枣园附近皆有分布。一般高50—70厘米,最高达2米多,枝叶疏展,极耐旱,适宜在不太流动的沙丘上生长。

沙生植物园于1976年引种,第二年即开花结实。在沙丘上造林,成活率达80%以上。3年生高达2米,冠幅1×1米,长势旺盛,固沙效果显著。种子育苗和扦插育苗都比较容易,造林技术也比较简单,是最近几年引种成功的一种沙生植物,可在沙荒地区推广。

#### 10. 砂冬青 *Ammopiptanthus mongolicus*

豆科沙冬青属灌木。是荒漠地区分布的特有常绿沙生植物,也是亚洲中部荒漠的特有树种。主要分布在东阿拉善至西鄂尔多斯,并在沙质-沙砾质-石质荒漠上形成常绿灌



木荒漠群落类型。

本种 1978 年引种, 1981 年开始结实, 带土移栽成活率较高, 直播造林效果也很好, 但裸根植苗不易成活, 有待今后研究解决。

沙冬青极耐干旱, 适宜沙地种植。冬季不落叶仍有防风固沙的效能。枝叶煎药可治冻疮, 木材含有油脂是很好的无烟燃料。建议在西北荒漠地带推广种植。

## 五、几点体会

### 1. 从甘肃省河西走廊以西的广大荒漠地带引种植物的成功可能性最大

在沙生植物园所有引种植物中, 引自河西走廊以及新疆的适应性最强。据植物地理学分区表明, 民勤沙区和民勤以西的广大地区都属于亚洲中部荒漠, 植物的生态条件极为相似, 故引种容易成功。今后引种沙生植物可以新疆为重点。

### 2. 沙生植物的引种应以灌木、半灌木为主要对象

沙生植物应该具有耐干旱、耐贫瘠、适应酷暑严寒、不怕风吹沙打、沙埋等特性, 要求生长迅速、枝叶繁茂、根系发达、防风固沙作用大以及容易繁殖、利用价值高的种类。在荒漠植被中具备上述条件的乔木很少, 而草本植物因生长矮小, 防风固沙作用不大, 利用价值也不高。但沙生和旱生的灌木, 半灌木在荒漠植被中比重很大, 它们适应性强, 固沙作用大, 一株高 0.55 米, 冠幅 4.4 米的红砂积沙量可达 10.65 立方米。所以, 灌木和半灌木可以考虑为沙生植物引种的主要对象。

### 3. 种子引种效果比苗木直接引种为佳

沙生植物绝大多数是野生的。野生的沙生植物具有庞大的根系。以株高 4.5 厘米的唐古特白刺为例, 主根长达 13.8 米, 最长侧根 6.8 米, 地下部分根幅相当于地上部分冠幅的 14 倍。因此, 引种野生苗木时往往因损伤根系而导致引种失败。而种子引种一般比较容易成功。播种苗具有保守性小, 可塑性大, 根系发育好, 抗不良环境能力强的特点, 便于定向培育。但沙生植物的种子多为风力传播, 成熟后必须及时采集, 否则很难获得。因此, 我们引种的沙生植物多数均采用种子繁殖。

### 4. 应当重视经济植物的引种驯化

风沙地区作物种类很少, 多种经营的门路不广。为了增加群众的经济收入, 提高他们的生活水平, 引种沙生植物时, 除考虑其适应性及防风固沙作用外, 还应重视其经济价值。例如药用植物甘草、苁蓉、锁阳, 蔬菜用植物沙葱、沙芥, 纤维用植物罗布麻等都是沙生的经济植物, 很值得引种, 并可通过人工栽培获得更大的经济效益。

民勤沙生植物园自建国以来, 在引种沙生植物方面虽然取得了一些成绩, 但是工作中还存在不少问题, 如引种中还存在一定的盲目性, 对于引种植物没有建立严密的技术档案, 缺少完整的观测记载等。这些问题在今后的引种工作中必须认真对待, 注意改进。

## 参 考 文 献

- [1] 甘肃省民勤治沙综合试验站, 1975, 甘肃沙漠与治理, 甘肃人民出版社, 66—94。
- [2] 盛诚桂、张字和, 1979, 植物的“驯服”, 上海科技出版社, 175。
- [3] 中国树木志编委会, 1978, 中国主要树种造林技术, 农业出版社, 1276—1299。
- [4] 中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所, 1976, 沙漠的治理, 科学出版社, 1。

342326

## 提高华东黄杉种子有胚率的初步研究

华东黄杉 (*Pseudotsuga gaussonii*) 为我国珍贵的子遗植物,也是观赏、经济兼具的绿化树种。原产浙皖一带。据作者在原产地调查和杭州植物园引种表明,华东黄杉的种子有胚率极低。这一特性严重影响了该树种的种质保存和扩大繁育。为此,对华东黄杉的开花结果习性和种子有胚率进行了调查,并进行人工授粉试验,以期提高种子有胚率。

华东黄杉雌雄同株,球花单生,先出现雌球花,而后雌、雄球花大量出现,大部份都着生在同一小枝上。通常雄球花着生在小枝基部,雌球花着生在枝条顶部,有时着生在同一位置上。在杭州地区,1月中旬可区别球花芽和叶芽,2月中旬可区别雌球花和雄球花,3月上旬球花明显伸长。在正常年份,3月上旬球花芽鳞从中部裂开,约隔5—6天,当雌球花上部脱落时,中部的球花鳞片与花序轴之间的夹角迅速开张达45°,此时为其开花初期。2—3天内球花夹角继续张开,达70—90°,雌花全部开放,至4月上中旬,鳞片逐渐闭合,花期结束。雄球花在雌球花初开3—5天后,花药开裂撒粉,一般撒粉3—5天,不同植株之间的花期有差异。如气候反常,雌、雄球花的开花期可相应提早或延迟。雌球花在4月以后不断生长发育,6月下旬至7月初,果实生长基本停止,呈淡绿色。

华东黄杉种子胚乳的发育在前期基本正常,乳白色,大小如米粒。受精球果到8月中下旬,胚胎发育基本完成,有橙黄色的胚轴和多个幼小子叶,胚轴长0.6厘米,子叶长0.1厘米。10月中旬球果由淡黄色变为褐色,种子完全成熟。但种子有胚率极低,甚至无胚。如在群植条件下,有时能获得少量有胚种子,林地有自生小苗;而孤立木的种子有胚率就更低,周围亦无自生苗。

1977年在杭州植物园进行人工授粉试验。3月上旬从浙江临安采集雄球花花枝,在温室培育一周后,收集花粉放在25—28℃恒温箱中2—4小时,然后放在干燥器或冰箱中(0℃)待用。当雌球花开放时进行人工授粉。结果表明,人工授粉的种子有胚率达10—35%,重复授粉的效果更佳,而自然传粉的种子有胚率仅0—3%。试验还表明,自花授粉种子有胚率极低,甚至无胚;异花授粉种子有胚率则明显提高。

分析认为,华东黄杉种子有胚率低的原因可能有以下四点:1. 自花受精能力差。2. 花粉大,飞散能力差,相互传粉受到限制。3. 长尾小蜂 (*Megasitamus* sp.) 危害严重。4. 杭州地区春季阴雨较多,严重影响花期传粉。

(杭州植物园 姜国武 杨锡章)

## 裸子植物引种驯化和推广的总结

刘永书 朱国芳

(庐山植物园)

庐山植物园创建于1934年,至今已有50年的历史。本园属亚高山植物园,长期以来,着重引种亚热带山地植物,特别是高山及亚高山地区的裸子植物。现已成为全国亚高山植物最丰富的搜集地之一。本文着重总结庐山植物园针叶树种引种驯化和推广的经验。

## 一、自然条件和引种概况

庐山植物园位于北纬 $29^{\circ}35'$ ,东经 $115^{\circ}59'$ ,海拔1000—1200米,四周环山,形成自然屏障。园内山地起伏,溪涧迂迥,云雾较多,空气湿润。据本园气象站记录,年平均温度 $12.3^{\circ}\text{C}$ ,极端高温 $31.5^{\circ}\text{C}$ (7月份),最低温度 $-12.4^{\circ}\text{C}$ (2月份),绝对最低气温 $-16.1^{\circ}\text{C}$ 。

表1 庐山植物园针叶树种引种统计

科名	属名	世界产种数		国产种数		本园引种数	
		种	变种	种	变种	种	变种
苏铁科	苏铁属	17		8		4	
银杏科	银杏属			1		1	
南洋杉科	南洋杉属	18				3	
	贝壳杉属	20				1	
松科	油杉属	11		9		4	1
	冷杉属	50		19	3	24	
	黄杉属	18		5		3	
	铁杉属	14		5	3	3	1
	银杉属			1		1	
	云杉属	40		16	9	18	2
	落叶松属	18		10	1	5	
	金钱松属			1		1	
	雪松属	4		1		3	
杉科	松属	80		22	10	32	4
	金松属	1				1	
	杉属			2	2	1	2
	台湾松属	2		2		2	
	柳杉属	2	3	1		2	3
	水松属		1			1	

续表 1

科 名	属 名	世界产种数		国产种数		本园引种数		
		种	变种	种	变种	种	变种	
杉 科	落羽杉属	3				3		
	巨杉属	1				1		
	红杉属	1				1		
	水杉属			1		1		
柏 科	罗汉柏属	1				1		
	崖柏属	6		2		4		
	侧柏属			1	1	1	1	
	柏木属	20		5		4	2	
	扁柏属	6		1	1	4	7	
	福建柏属			1		1		
	圆柏属	50		15	5	5	6	
	刺柏属	10		3		3		
	罗汉松科	罗汉松属	100		13	3	5	
		陆均松属	20		1		1	
三尖杉科	三尖杉属	9		7	3	3	2	
红豆杉科	红豆杉属	11		4	1	2	1	
	白豆杉属			1		1		
	穗花杉属			3		1		
麻黄科	榧树属	7		4		2		
	麻黄属					1		
罗麻藤科	罗麻藤属					2		

无霜期 180—200 天。年降水量达 2000 毫米,多集中于 4—6 月。全年平均湿度 79.7%。

园内岩层属砂岩和砂质页岩及千枚岩为主的岩层。风化后成砂质壤土。土壤为山地黄壤或山地棕壤。由于多年积累枯枝落叶,山坡下部腐殖质层较厚,土壤肥沃,山坡上部及山脊处,土层瘠薄,多砂砾。土壤酸性, pH5.6—6.6。

园内自然植被为落叶阔叶林及落叶阔叶与黄山松混交林。落叶阔叶林分布于山坡中下部及山谷中。山顶及山脊为黄山松林或次生灌丛等。

本园自成立以来,引种驯化工作主要经历了以下三个阶段:建园初期(1934—1938年),该期引进的植物,目前已成为我园的骨干树;抗战胜利后(1946—1949年),由于经费困难,人员短绌,引种数量较少;建国后的 17 年(1950—1966 年),是建园的关键时期,现有近 4000 种植物中,大部分是这一时期引进的。1982 年清查引种的裸子植物计 11 科、40 属、157 种和 32 个变种(不包括 1981—1982 年引种成活种类)(见表 1)。

## 二、引种成功树种的初步评价

### 1. 松科

(1) 冷杉属 建园初期从我国西南及日本等地引种,解放后又从北美、北欧、北非等地多次引种。目前园内栽培的有日本冷杉(*Abies firma*)、日本银叶冷杉(*A. homolepis*)、朝鲜冷杉(*A. koréana*)、冷杉(*A. fabri*)、鳞皮冷杉(*A. squamata*)、欧洲银叶冷杉(*A. alba*)等 24 种。经多年观察,该属植物引种栽培后,生长旺盛,抗性颇强。其中尤以日本

冷杉生长最好, 53年生树高23米, 胸径84厘米, 年平均高生长量43厘米, 年平均粗生长量1.6厘米。这一批冷杉现已进入结果盛期。

(2) 云杉属 30年代中期引种该属植物。幼苗耐荫, 生长极为缓慢, 部分种类因定植于排水不良的沼泽地, 生长不良, 少数种类死亡。大部分种类在30—40年后, 高生长迅速。园内栽培的有欧洲云杉 (*Picea abies*)、青扦 (*P. wilsonii*)、美洲云杉 (*P. brachytyla*)、日本云杉 (*P. polita*)、长叶云杉 (*P. smithiana*) 等18种。这些种类具有耐寒、耐雪压、抗寒性强等优点。以欧洲云杉、青扦、紫果云杉、长叶云杉等生长最为旺盛, 树形十分壮观。

(3) 松属 本园曾引种50余种, 现存36种和变种。主要有华山松 (*Pinus armandii*)、马尾松 (*P. massoniana*)、黄山松 (*P. taiwanensis*)、日本五针松 (*P. parviflora*)、黑松 (*P. thunbergii*)、长叶松 (*P. palustris*)、刚松 (*P. rigida*) 等。该属多数种类长势不够旺盛, 尤其从华北引种的白皮松 (*P. bungeana*)、以及从美国西部地区和地中海地区引种的松树表现更差。从北美东部平原及丘陵地引进的湿地松 (*P. elliotii*)、火炬松 (*P. taeda*) 等在庐山由于温度低生长不良。本园引入的松属各种中除华山松、乔松 (*P. griffithii*)、刚松及黑松表现稍好外, 没有一种可以与乡土树种黄山松相比, 可见在引种外来树种的同时, 决不可以忽视乡土树种。

(4) 落叶松属 引种栽培的有华北落叶松 (*Larix principis-rupprechti*)、日本落叶松 (*L. kaempferi*)、欧洲落叶松 (*L. decidua*) 等5种。日本落叶松生长较好, 40年生树株高9—10米, 胸径26—38厘米。但早期营造的林分已有枯梢现象, 长势衰退。欧洲落叶松生长较差。华北落叶松生长极为不良。

## 2. 杉科

(1) 柳杉属 仅2种, 产中国及日本山地。中国柳杉 (*Cryptomeria fortunei*) 和日本柳杉 (*C. japonica*) 在庐山海拔800—1000米地带, 生长最好; 在土壤深厚肥沃、排水良好、气候凉爽、多雾的环境中生长更加旺盛, 为我国长江中下游高山地区理想的山地造林树种。本园种植的日本柳杉37年生树高15—16米, 胸径35—40厘米。

(2) 耐水湿树种 本园30—40年代引种有水杉 (*Metasequoia glyptostroboides*)、池杉 (*Taxodium ascendens*)、落羽杉 (*T. distichum*)、水松 (*Glyptostrobus pensilis*) 等。其中水松、池杉、落羽杉在山上虽能生长, 但由于气温较低, 不如长江中下游低海拔地区生长旺盛。1936年引种栽培的落羽杉, 1974年树高仅7米, 胸径27.7厘米; 同年引种的池杉高仅为8—10米, 胸径10—24厘米。水松长势更差。只有水杉生长良好, 1948年引种栽培以来, 营养生长旺盛, 30年生树高20.5米, 胸径48厘米, 但尚未开花结实。孤立木主干基部沟槽多而深, 影响木材的质量。

## 3. 柏科

(1) 扁柏属 庐山植物园建园初期由日本、美国等地引种的日本扁柏 (*Chamaecyparis obtusa*)、日本花柏 (*C. pisifera*)、美国尖叶扁柏 (*C. thyoides*) 等都已长成大树, 进入开花结实盛期。其中扁柏、花柏生长优良, 在庐山海拔1000—1200米地带, 已大量营造纯林, 为美化庐山自然环境和水土保持起了良好的作用。37年生扁柏高15—16米, 胸径30—40厘米。花柏高14—15米, 胸径28—42厘米。美国尖叶扁柏原产东南沿海各州, 为美国珍贵树种之一, 生长于沼泽地、低洼地或河流两岸。在庐山生长良好, 应大力繁

殖。

(2) 崖柏属 本园引入 4 种,有美国香柏(*Thuja occidentalis*)、朝鲜香柏(*T. koraiensis*)、北美乔柏(*T. plicata*)及日本香柏(*T. standishii*)。除美国香柏已开花结实外,其他均未开花。长势良好,特别是日本香柏,干形通直,枝叶茂密,生长最好。

(3) 其他 本园栽培的扁柏属、圆柏属(*Sabina*)、刺柏属(*Juniperus*)、罗汉柏属(*Thujopsis*)植物的种和变种或栽培变种,生长良好,树形优美,繁殖容易,适应性强。这些树种不仅可以布置庭院,而且可以制作各类盆景,美化环境。生长最好的有罗汉柏、粉柏、铺地柏、龙柏、铺地龙柏、球桧、金球桧、鹿角桧、孔雀柏、凤尾柏、云片柏、扫帚柏、花针柏等。

### 三、优良针叶树种推广概况

#### 1. 植物引种与推广的关系

自古以来,植物引种栽培的目的是为了充分利用植物,我园裸子植物(特别是松柏类植物)的引种已有几十年的历史,许多早年引种成功的针叶用材树种,已在庐山大面积造林,在林业生产上有着良好的影响。

推广是植物引种驯化的继续和进一步完善,是植物引种驯化研究工作的目的。只有通过良种繁育和推广,才能进一步检验引种的成果;通过区域性试验和林业生产部门及城市绿化单位的应用,才可以进一步发现引种植物的最适生环境、适生和不适生的环境;通过推广试验可进一步提出影响植物扩大栽培范围的主要限制因子及相应的克服措施。当然,一种植物有它固有的和潜在的分布区,但往往也可通过人工栽培去扩大它的栽培区。只有推广,才能使引种驯化更好地为国民经济建设服务,为生产服务。

#### 2. 推广区域的选择

根据庐山植物园所处的自然环境条件,以及引种驯化成功的植物生物学特性、生态习性和对环境条件的适应性,选择相类似的地区进行推广已收到良好的效果。多年来重点推广地区是长江中下游各省的中高山,如江西的井冈山、大茅山、武功山、幕阜山,浙江的西南山地(丽水地区)和东北的四明山,安徽的黄山,湖南的衡山以及湘西苗族土家族自治区山地,湖北的鄂西山地等。对适合平原、湖滨河网地区的树种也向相应的地区推广试种,对一些优良的庭园树种,则向城市工矿区推广,以美化环境。

#### 3. 推广方法

具体做法是:(1)主动将苗木分送到长江中下游 800 米以上山地或高丘陵地的林业部门进行试种。(2)向有关单位介绍树种的生态习性和生物学特性,提供有关栽培技术资料,对不宜引种的单位说明利害关系,避免浪费。对试种引种单位定期调查,观察生长的情况。

#### 4. 推广规模及效果

早在 50 年代末和 60 年代初期,曾将引种成功的优良树种如日本冷杉、日本柳杉、日本扁柏、日本花柏、细叶花柏、日本香柏、美国香柏等分送和推广到林业生产单位和城市绿化部门。70 年代以来,又将一些适合城市绿化的园林树种,及平原、湖滨河网地区的造林树种如湿地松、火炬松、落羽松、池杉、水杉等进行推广。每年向外单位输送苗木十多万



株,种子及枝条几千斤。

引种树种的造林面积不断扩大。庐山已营造日本柳杉林及日本扁柏林近 1 万亩,井冈山用日本柳杉造林达 2000 亩,铜鼓的大伪山林场用日本扁柏、日本花柏、细叶花柏造林几百亩。江西乐平县的白土峰林木良种场(高丘陵地区)用日本冷杉等造林 40 亩。浙江省丽水地区和宁波地区已用日本冷杉、扁柏、花柏、细叶花柏、日本香柏、美国香柏、日本柳杉成片造林 3000 多亩。湖南衡山用日本柳杉造林 4 万亩。湖北恩施地区日本柳杉林有 6 万亩。以上单位营造的林木生长均甚良好。

上面提到的树种在林业生产中都收到了良好的效果,得到了引种单位的一致好评。如湖北利川县的太山庙林场,在 1000 米以上山地造林,先栽杉树不能成林,后改换华山松造林,又因落针病而失败,最后改种日本柳杉才获得成功;浙江云和县景宁林业总场在 1200 米以上山地用杉木、黄山松等树种造林,由于山高风大,冰冻严重以及野兽为害,四次造林都不成功。1970 年来我园引种高山树种造林,效果显著。1982 年拟造扁柏林 10 万亩。浙江宁波林场(四明山)地处海边,山虽不高,但土地瘠薄,风、冰为害,栽种黑松均不成林,选栽金钱松时,在山坡上生长不良,经改栽日本扁柏,长势非常旺盛,已大面积栽植。江西井冈山黄洋界地区营造的柳杉林,年生长量达 1 米以上,生长良好。凡是推广及引种单位根据适地适树的原则开展中高山造林的,都取得良好效果。

上述树种之所以成功,是由于它们的适应性广,抗性强(抗病虫害、耐低温、抗风雪冰冻、耐蔽荫、无兽害),生长较快,繁殖容易。如能科学种树,精细整地,及时造林,加强抚育管理,定能大大加速成林的效果。

#### 四、引种驯化与推广成功的原因

从庐山植物园引种及推广工作中,可以看出,不论是中高山或是平原、低山、丘陵地,凡生长良好或表现较好的,主要是引自日本、北美以及北欧的一些树种,这是由于:

##### 1. 植物区系组成的相似性

中国和日本属于东亚植物区系,北美属于北美植物区系,这两个植物区系基本上是属于第三纪残余植物区系。日本在白垩纪和古新世时是亚洲大陆向东的直接延续,到中新世时日本才与大陆发生分离,直到上新世末日本南部才完全与大陆脱离,成为岛国,所以东亚植物区系(中国-日本植物区系)有很多的相似,有共同的起源,有许多同种、同属的植物。在裸子植物中具有许多共同的属,如冷杉属、黄杉属、铁杉属、落叶松属、崖柏属、翠柏属、柏木属、扁柏属、圆柏属、刺柏属和榧属等。所以在北美和东亚植物区系之间进行彼此引种是容易成功的。

##### 2. 气候条件的相似性

德国林学家迈耶尔(H. Mayr)早在本世纪初就提出“气候相似论”。我园引种及推广上述植物成功的重要原因之一,大都符合了这个理论。我省及华东、华中地区的气候属亚热带湿润季风气候区,日本本州中部以南也是属于亚热带湿润季风气候区。我国东南及日本本州以南之山地同属亚热带季风山地气候。亚热带季风气候的特点是夏季高温,冬季微寒,无霜期较长,降水较多(1500 毫米以上);山地气候特点是冬季较寒冷,夏季凉爽湿润,日照少,雨量丰沛,雾日多,相对湿度 80% 以上,有利针叶树种的生长。美国本土

的地势是东西两侧高,中间低,没有东西走向的山脉,介于北纬30—49°之间,属于温带及亚热带的范围。东北部沿海及五大湖是属大陆性温带阔叶林气候带,夏季温和,冬季较冷,多雨日,东南部和墨西哥湾属亚热带森林气候,受墨西哥暖流影响,温暖湿润,降水量平均1000毫米以上,主要集中在5—10月,中部平原,夏季炎热,冬季寒冷多雪。中国东南部和美国东部就气候而言,两者颇有相似之处,在同纬度各地相比较,均有酷热的夏季和较寒冷的冬季,冬季多北风,夏季多南风,东南方均海洋,是雨水主要来源,冬春季多温带风暴,夏季多台风。

### 3. 生态历史上的相似性

对自然条件适应广泛的子遗植物,若在它历史上曾有过分布的地区重新引种栽培,引种就容易获得成功。如水杉属、北美红杉属、水松属、落羽杉属都是著名的子遗植物,化石均始见于白垩纪,是中生代北半球森林的主要成分,但到中新世以后,这4属植物中的前两个属分别在东亚和北美消失。现代各地引种后生长良好。

从庐山植物园松杉植物的引种驯化及推广的成功,可以看出气候相似论,植物区系发生法以及生态历史分析法等可作为今后进一步引种的指导理论。

## 五、几点体会

### 1. 加强引种工作的计划性

我国自建园以来在引种工作中有相当一段时间是盲目引种,走了不少弯路,造成了人力、物力的浪费。今后应根据国家经济建设的需要,多引入与庐山自然条件相似地区的种类,方能达到事半功倍的效果。

### 2. 认真进行树种产地研究

对树种产地的深入研究,有利于引种的成功。许多树种具有较大的分布区域,引种时应尽量找出与本地区自然条件相似的树种分布区进行引种。对子遗树种,不仅要研究当今的分布区,还要研究历史分布区,这样就可以采取相应措施,进行引种栽培工作。树木引种的概念,已不能满足于物种为单位。世界上一些重要的造林树种,经过人工长期引种栽培,培育了不少的优良无性系和不同的地理型。同一树种由于种子的地理起源不同,其后代常常表现极大的差异。为了深入开展树木引种工作,必须开展植物的种源试验,进行树木产地的研究,即树木地理型和生态型的研究。

### 3. 在引种驯化工作中建立严密的技术档案

长期积累的技术资料具有重要的科学价值,如原始记录不全或丢失,都给正确鉴定植物名称、引种年代带来麻烦,必须引起应有的注意。

### 4. 重视由种子开始的引种驯化研究

在引种工作中,种子不仅具有便于保管、运输、携带等优点,更重要的是在新的自然环境下,种子发芽后,幼苗有较大的可塑性和逐步适应新的环境条件的能力。如本园在引种红杉(*Sequoia*)、落叶松(*Larix*)等属时,起初曾以大苗或枝条引种,开始虽能生长或生根,但终因不能适应新的环境而死亡,或者长势衰退,直到枯死。后采用同一种属,同一地理种源种子播种,苗期稍加保护,尔后逐渐免除保护措施,苗木生长良好,能逐步适应新的环境。另外种子引种还可对于形态、生理、生长发育等方面进行系统研究。

## 5. 裸子植物的引种驯化是长期复杂的、多学科的实验研究

应重视使用其他学科的先进手段，促进引种驯化学科的深入开展。不能停滞在一般性繁殖栽培和解释自然的阶段，应进行必要的应基础方面的研究。

### 参 考 文 献

- [1] 中国植物志编委会, 1978, 中国植物志, 第7卷, 科学出版社。
- [2] 中国科学院植物研究所, 1978, 松树形态结构与发育, 科学出版社。
- [3] 陈封怀, 1958, 庐山植物园栽培植物手册, 科学出版社。
- [4] 管中天, 1982, 四川松杉植物地理, 四川人民出版社。
- [5] E. B. 吴鲁夫(仲崇信等译), 1964, 历史植物地理学, 科学出版社。
- [6] Dallimore W., 1923, A Handbook of Coniferae Including Ginkgoaceae, London.
- [7] Harlow W. M., 1941, Textbook of Dendrology.