

林业技术知识丛书
林业技术知识丛书



● ● ● 中国林学会 主编

树木引种浅说

● ● ● 中国林业出版社

树木引种浅说

中国林学会 主编
董保华 编写

中国林业出版社

林业技术知识丛书
树木引种浅说
中国林学会 主编
董保华 编写

中国林业出版社出版 (北京西城区刘海胡同7号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 2.25印张 48千字

1989年2月第一版 1989年2月第一次印刷

印数1—1,500册 定价: 1.15元

ISBN7-5038-0274-X/S-0143

目 录

- 一、树木引种概述..... (1)
- 二、树木引种的基本理论和主要学说..... (9)
- 三、树木引种的程序..... (17)
- 四、树木引种方法和实用技术..... (23)
- 五、树木引种的技术档案及观察记录..... (48)

一、树木引种概述

(一) 什么叫树木引种

树木引种就是将本地没有自然分布也未栽培的外地或野生树种引进栽培，从而丰富本地栽培树种资源。引种不一定都能达到目的，还必须使树种适应新的生存环境，并进一步选择和培育生长好、质量高的类型。这就要求采取一系列措施，即是驯化。所以常将这些活动和措施连在一起，称为“引种驯化”。没有引种就不会有驯化，不采取驯化也难引种成功。

“引种”一词作为植物学的术语，大约始于16世纪的植物学文献，19世纪开始用于植物栽培领域。它原为拉丁语 *introductio*，即引入的意思，用于植物栽培就含有引进新种的意义了。“驯化” *acclimatization* 是拉丁语 *ad* 和希腊语 *Klima* 合并而来，意为使其适应。最初是达尔文将动植物种在新环境的适应称为驯化。我们今天说的树木引种，就是树木引种驯化的简称，它是植物引种驯化的重要部分。

(二) 树木引种的意义

地球上的植物，由于受到地质地理和气候的限制，其种

类及分布都极其复杂，再加上人类选育的影响，就更为复杂多样。有的地方条件优越，种类资源很丰富。有些地方条件恶劣，种类资源就稀少。在人类的活动中，由于战争的爆发和开发的无知，常将资源大量破坏，有的甚至绝迹。有时又由于生产和生活的需要，也不断从外地引进栽培，或者从原有种类中的变异中选择培育了新的类型，丰富了植物种质资源。这些引进栽培的活动，逐渐演变成自觉的、有计划的活动，便形成了植物引种驯化的事业。

植物种的产生和发展，受自然地理和气候条件的制约。为了打破这种制约，只有通过引种驯化的手段才能实现。因为自然分布常受到海洋、高山和大江河的阻隔，很难自己越过这些障碍。但有了人为的干预之后，用引种的手段，就可以帮助它越过崇山峻岭，江河湖海，在新的地区生存，繁衍后代。这方面的实例不胜枚举。水杉的自然分布，因受第四纪冰川的袭击，仅仅在川鄂湘三省交接处保留少量植株，但从1948年定名发表后，今天几乎全世界都有栽培。银杏同样受冰川的袭击，只在中国保存了栽培和半野生的植株，经过引种，也早在全世界栽培成功。杨属树种只在北半球分布，但通过引种已变为世界南北温带的主要造林树种了。美国加利福尼亚州的辐射松 (*Pinus radiata*)，仅在长不过200公里、宽约10公里沿太平洋的狭长半岛上分布，但现在通过引种后，已成为秘鲁、阿根廷、澳大利亚及南非的主要造林树种，每年生产大量木材。美国的刺槐、紫穗槐，通过引种后，在中国东北地区南部、华北地区、华东地区北部、西北地区东南部及华中地区北部，已经成为造林绿化不

可少的重要树种了。我国园林中广泛栽培的雪松、广玉兰、悬铃木、石榴、茉莉等，都是中国没有分布而引种成功的。用材树种中的各种松树，南方的湿地松等国外松、池杉、落羽杉，海防林的木麻黄及紫胶虫寄主树种黑荆树等也是从国外引种的。橡胶树、胡椒、咖啡、可可、月桂等特用经济树种，也是引种到中国来的。同样，中国也有如牡丹、槐树、珙桐、栗、桃、梅、柑桔、月季、杜鹃、山茶、泡桐、猬实等不计其数的树种，先后被外国引种成功，从而改变了欧美各国的植被成分。欧洲引种了月季、杜鹃、山茶之后，才形成了现代月季，建立起杜鹃、山茶专类花园。

在植被受到严重破坏、生态环境恶化之后，原有植被成分很难继续生存，如任其自然演替，不但要多少年才能恢复，有的根本不能自然复原了。在这种情况下，就要进行树木引种。例如，辽宁彰武的章古台地区科尔沁沙地，经过多年造林治理无效，后来引种樟子松成功，很快得到了治理，周围的农田、村庄都得到了保护，沙地也开始生产木材，自然植被也有所恢复。宁夏中卫沙坡头沙漠研究所试验站经过30年引种筛选，已选出几十种树种栽植成功，不仅为保护包兰铁路创造了永久性的基础，也开辟了一块新的绿洲，可望真正恢复原有的草原面貌。陕西北部及其它地区的大片黄土高原的原有植被遭到严重破坏，残存的树种失去原有生态环境，很难更新，更谈不上发展了，因此荒山遍野，水土流失严重。一些地方引种了刺槐、紫穗槐、火炬树等获得成功，这些地方的水土流失有所控制，并且开始有本地植物自然恢复的苗头了。

自然植被里的各种成分随着气候等生态条件的变化和种间生存的竞争，总难免有生有灭。现在人类已经认识到保护自然种质资源的重要，但从理论和实践经验，都证实单纯的就地保护已经不能实现了，所以今天普遍强调必须就地保护和易地保护双管齐下，方能完成这一任务。而易地保护就需要运用引种驯化的手段，所以引种的意义是非常重要的。

(三) 树木引种简史

人类历史的初期，为了生存而只能采集野果、野菜，猎获野兽来充饥，采集树叶和剥取兽皮来蔽体御寒。由于自然条件的限制，开始贮藏食物以备缺乏果、菜时食用。从存放及撒落的果实、种子中，发现有的发芽生长，并开花结实。经过漫长的岁月，在饲养幼兽成功后，开始了有意识的种植实践，逐渐开始了农业活动。人类进入农业时期才真正进入文明时代，这时也就开始了植物的引种驯化。人类进入阶级社会后，植物引种也随着不同时期而不断发展，规模也不断扩大。一些发展较快的国家先后专门成立了植物园、树木园，从事引种的试验研究，引种驯化也从仅为实践活动变为一门学科了。

(四) 国外树木引种概况

印度、巴基斯坦、伊朗、阿拉伯、巴比伦、希腊、罗马、埃及等文明古国开发早，农业生产早期发达，交通、贸

易和对外交往早，约在两千年前就引种了我国的麦、稻、粟、稷及桃、杏、梅、栗、茶、大豆等，并同时引入蚕桑及丝绸技术。我国也引入了胡桃、葡萄、石榴、大蒜等。随后是阿月浑子、扁桃、油橄榄、无花果、茉莉等东移至我国，再到日本，尔后又西传到地中海沿岸到达欧洲。这段时间比较漫长。直到资本主义在欧洲出现，海上交通发达以后，树木引种才开始大发展。从18世纪开始的200多年里，欧洲强国从全世界进行引种，包括的范围非常广，从药用、芳香、观赏花卉到林木、果树和特种经济树木。美国哈佛大学阿诺德树木园栽培了6000多种树种，其中一半以上是从中国和日本等东亚地区引种的，这些植物很多已经在各地推广栽培了。

北欧国家由于靠近北极，气候寒冷，又受第四纪冰川影响最大，天然生长的树种种类很少，针叶树种中缺乏乔木。通过引种工作，将欧洲云杉，西加云杉、欧洲赤松、北美黄杉及水杉等引入造林成功，改变了整个面貌。尤其是丹麦，约有一半人工林是引种的针叶树种。南半球各国树种不少，但缺乏材质好而生长快的松属和杨属树种。近100多年来，通过引种已在南非、澳大利亚、智利、阿根廷大面积营造松、杨人工林，木材产量已达全部产量的一半，并向外出口。阿根廷还引入中国泡桐，生产木材向日本供应桐木。桉树原主要分布于澳大利亚，现在非洲、南欧及亚洲、南北美洲的亚热带温暖地区广泛栽培。我国雷州半岛也有大量栽植。

一些国家由于本国资源遭受毁灭性灾害，通过引种新的

树种进行杂交而挽救原有资源。如美国的栗子病害严重，引入中国板栗进行杂交，增加了抗病基因，拯救了栗子生产业的衰亡。意大利利用三角杨（美洲黑杨）与黑杨杂交后选出耐高温速生的 214、65、69、72 等新类型。新西兰引入中华猕猴桃，经过培育后开创了猕猴桃的国际市场。近代引种事业备受重视，不少国家有专门负责引种的机构。例如，英国主要由皇家学会“邱”植物园负责；美国农业部专门设立了种子和植物引种局从事引种，阿诺德树木园、华盛顿国家树木园和各树木园、植物园都有树木引种的业务。苏联的莫斯科总植物园和其它各植物园也有专门从事树木引种的部门。

（五）我国树木引种简况

我国是世界农业发展最早的国家，据专家推算至少有 7000 年历史，现存史籍可考的关于树木引种的记载很多。

秦始皇统一中国后，开始中央集权的封建社会，修建“阿房宫”，广罗天下珍奇花鸟树木，详情已无可考。其后汉武帝在咸阳修建“上林苑”、“扶荔宫”时，广植奇花异木，甚至将不少亚热带树种引入咸阳种植。唐代为我国古代政治经济的极盛时期，中西贸易往来及友好使节交流频繁，除丝绸之路外，又开辟了海上交通。悬铃木、无花果、油橄榄、茉莉、海枣等均为此时引入中国。明清两代，东西往返更为频繁，各种树种引入更多。古代农学家不断总结，编写了不少典籍。主要的有《汜胜之书》、《齐民要术》、《南方草木状》、《本草纲目》、《农政全书》、《学圃余疏》、《种

树书》、《群芳谱》、《地理志》等。

我国封建社会十分漫长，在沦为半封建半殖民地之后，帝国主义大举侵入，到处划租界、设教堂，并与地方封建势力勾结起来，按照他们自己的需要栽培各种植物。在青岛、信阳鸡公山（河南）、昆明、上海、大连、东北南部等地，引入了不少外来树种，如刺槐、悬铃木、雪松、桉树、广玉兰、长山核桃、美国鹅掌楸、柘橙、江南槐、美国地锦、美国凌霄、毡毛桦、美国白蜡、日本冷杉、日本花柏、日本柳杉、日本樱花等。

1949年新中国成立后，有关科研、林业和园林部门，立即设立了专业机构，安排专业人员开展引种工作，并有计划地在各地建立植物园、树木园、引种站和试验场。1981年11月，中国植物学会植物引种驯化专业委员会成立了植物引种驯化协会，并接收中国科学院原植物园工作委员会主办的《植物引种驯化集刊》的编辑工作，成为中国植物学会的分支学术协会。中国林学会也在1979年11月于杭州成立了树木引种驯化专业委员会，为林学会专门从事树木引种驯化学术委员会的分支组织。

新中国成立后，树木引种的成果斐然。50年代为了突破帝国主义的封锁，大力开展橡胶的引种，现在已能在北回归线以北安然生长。为解决用材需要，大量速生的杨树、泡桐等在北方各地引种成功。桉树、木麻黄、银桦、湿地松、火炬松、加勒比松及落羽杉、池杉、水杉等在南方普遍引种成功。治理沙荒引种樟子松成功后，已在各地沙漠扩大试验。经济树木如油棕、油橄榄、腰果、咖啡、可可、胡椒、

罗芙木、丁香、金鸡纳等，都引种驯化成功。至于园林树木更是不胜枚举。一些稀有濒危树种也已正在试验或已经引种成功，如金花茶、望天树、台湾杉、连香树、领春木、普陀鹅耳枥等。

二、树木引种的基本理论和主要学说

15世纪的欧洲，由于园艺事业发展，各国纷纷从其它地方和国外大量引种药物、花卉和经济树木。从18世纪开始，各国又先后建立植物园、引种试验站，从事大规模的植物引种。因为缺乏理论指导，到19世纪中叶，很多植物引种都告失败。于是有人就否定植物引种的实际意义，认为是不可能的，提出：“植物引种要达到风土驯化，只是甜蜜的美梦”。俄国的列盖里（Э. Регель）在研究植物引种时，得出“植物的驯化在实践上是徒劳无益的”结论，但他同时又认为，在具有与原产地相似气候的地区，植物能够驯化。他还指出，在精细的管理下，可使喜欢温暖气候的植物忍受一定程度的严寒。伏里弗（E. В. Вулф）在驯化上强调：植物种要具备野生种的一切特性，才能在新地区生存。但这又是“归化”，而不是驯化。他又说：“驯化就是植物适应于新条件（仅仅是气候，主要是温度条件）的阶段；植物逐渐适应地改变自己对土壤和水分方面的要求的能力，恐怕未必是可能的”。但他同时也指出：“无疑，耐寒品系在忍受低温和逐渐适应方面，也可能产生自然选择。”这些人没有把植物看成是一个活的和发展进化的有机物质，也没有正确估价人在引种中的作用，所以得出片面的或自相矛盾的结论。

生物进化学说的创始人、生物学家达尔文，在其通过环

球旅行进行了实地考察，并搜集了极其丰富的资料进行分析研究之后，第一个给驯化以科学的理论。他在《物种起源》的“变异定律”一章中关于风土驯化问题的讨论中写道：“同属的种有生在热带的，有生在寒带的，这是常见的事实，假如同属中所有的种，确是从一个祖种衍传而来，则在长期的衍传过程中，自必很容易起风土驯化的效果。谁都知道每一物种，都适应于原产地的气候，所以寒带物种，或者甚至温带物种，常不能耐受热带的气候，反之亦是如此。同样地，许多多汁的植物，不能耐受潮湿的气候。不过人们对于种与所在地气候适应的程度，往往估计得过高了。这点我们可以从各方面推想得出来，就是我们常常不能预知一新输入的植物，能否耐受我们的气候，而许多动植物从不同地方输来的，却又生长得很好。我们有理由相信，种在自然环境下的分布，由于与其他生物竞争所受到的限制，当与气候适应的限制相似，或者更甚，不论一般生物对于气候的适应是否十分密切，而我们可以证明数种植物多少能适应于不同的气候，即风土驯化”。

达尔文肯定了植物种具有适应某种气候的特性，而选择又可以使它适应新的气候。生活条件可以使植物产生变异，改变其原有的习性。这不仅给驯化的可能以理论，同时还指出了种的适应性和变异性是驯化的依据。这给驯化的实践增添了活力。在《动植物在家养下的变异》一书的“变异的法则——用进废退及其它”一章中，还专写了“风土驯化”一节。达尔文指出：“……风土驯化所赖以完成的方法，即通过具有不同体质的变种的出现，以及通过习性的作用。关于

新变种，没有任何证据可以证明，后代在体质上的变化一定同双亲栖息其中的气候的性质有什么直接关系。相反地，同一物种的抗性强的、脆弱的变种肯定在同一地方出现。这样自然发生的新变种按照不同的途径变得适于微有不同的气候；第一，无论实生苗或充分成长的时候，他们可能具有抵抗严寒的能力；……或者具有抵抗高热的能力；……或者它们的花可以抵抗严霜……。第二，由于开花结果较早或较迟，植物变得适应于大不相同于它们原产地的气候。在两种场合中，人使植物风土驯化的能力仅仅在于选择和保存新变种。但是，在没有人的获得一个抗性强的新变种的任何直接意图下，借着仅仅由于种子培育脆弱的植物，以及借着偶尔试图把这等脆弱植物栽培逐步向北方推移……，风土驯化还可以无意识地完成”。他最后又说：“然而我们无须怀疑，在自然状况下新族和新物种借着在习性帮助下并且在自然选择支配下的变异，大概会变得适应于大不相同的气候”。

达尔文的物种变异和选择学说，是引种驯化学科的理论基础。这一理论是引种驯化的概括和总结，也是引种实践的依据。任何生物都处于进化之中，具有不断变异的内在因素，而环境等外界条件常可促进或抑制生物变异的发生。如何掌握和利用物种变异规律，在选择基础上，利用和控制环境因子去促进变异，就是引种工作所应遵循的方向。

在社会发展的漫长岁月中，人类在农业生产的实践里不断总结提高，又用以指导新的生产实践，一步一步由盲目性走向自觉性。引种驯化是农业生产的先导，它也是这样发展起来的。这在欧洲各国、由于资源稀少，加之进入资本主义较

早，对外国的植物资源依赖性大，所以对引种理论有较系统的研究，并且始终和现代科学密切相联，产生了一些引种的学说。以下介绍在一定时期和范围内促进了引种事业发展的主要引种理论。

(一) 气候相似论

德国林学家迈耶耳(H. Mayr)于1906年提出。他在俄国学者列盖里的“在具有原产地气候相似的地区，植物能够驯化”的基础上，研究了整个北半球的树种，特别是对欧洲的外来树种进行了认真分析，并作了仔细的观察试验后认为：“只要是从其气候（主要是温度指标相似）相似地区引来的树种，在细致管理下驯化是完全可能的”。他将北半球划分为若干气候相似区，按照他的划分引种就能成功。他的理论有以下三个主要内容：

1. 确定植物自然分布界线内的气候因子，根据一个树种的最北分布线1月平均温度、绝对最低温度及年平均最低温度，以及10℃以上的积温计算，然后绘制在地图上成为等温线，在等温线内进行引种。

2. 确定植物种的成分相似性地区，研究一定气候相似区内的植物主要成分，两地气候相似条件，其植物主要成分亦相似，就可以互相引种。

3. 确定相似植被类型，凡主要植被类型相似地区，均可相互引种。他认为植被类型的形成是在一定气候因子下的反映。植被类型相似，就说明气候相似。

气候相似论提出后，曾引起了极大的反响。当时在欧洲正处于引种混乱时期，盲目引种很严重，甚至直接从热带地区引入植物在露地栽培。这一学说将引种纳入一定的轨道，曾推动了引种工作，起到了良好的效果，至今仍为欧美植物引种的科学依据。

但是由于当时哲学思想的影响和实践材料的限制，这一理论在客观上又限制了引种的发展。植物与其生活的环境不仅是气候因子，还有很多因子也在对植物起作用，如土壤、生物等。事实上气候相似地区引种失败和不同气候区的引种成功的事实很多。

(二) 平行指示论

美国植物生态学家克列门兹 (Clements) 在研究“气候相似论”后，根据迈耶尔“一地区的植被成分是该地区气候的反映”这一原理，提出可以利用一个地区的植物成分作为指示，确定哪些植物可以引种。这一理论是建立在植物生态学基础上的，可以认为它是在气候相似论与植物生态群落成分之间的结合，是气候相似论的发展，给引种的理论补充了新的内容。但是，由于同样忽视了植物在其整个系统发育中，不断接受外界环境的变化，从而逐步同化并改变自身的遗传性这一变异规律，因此也不同程度地存在消极性。