

铅笔柏

肖复兴 汪海松 苏永刚
王长金 柳一 李 宇 李成海 编著

中国林业出版社

铅 笔 柏

贺善安 伍寿彭 陈永辉 编著
王名金 柳 鑒 毕绘蝉

中国林业出版社

(京)新登字033号

铅 笔 柏

贺善安 伍寿彭 陈永辉 编著
王名金 柳 嫫 毕绘琳

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 河北昌黎印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 3印张 63千字

1993年7月第1版 1993年7月第1次印刷

印数1—800册 定价:2.50元

ISBN 7-5038-1042-4/S·0579

序 言

人类为了发展农、林、园艺事业，总要从当地和外地不断引种和选择适宜的、理想的树种。自19世纪下半期德国林学家迈依耳（Meyr）提出气候相似论以来，以“相似论”为核心内容的各种引种学说，有效地指导了林业引种工作。本世纪50年代以后，植物引种的理论有新的发展，尤其是前苏联瓦维洛夫（Vavilov）在总结他对全球植物分布和引种的科学考察时指出：没有完全的气候相似，这就带给了植物引种学一个十分重要的新课题。相似气候区域的引种成功的可能性较大是肯定正确的，但是一定程度的不相似，有时还会导致更大的优越性。这种现象在本世纪的下半期越来越引起人们的注意。

这就使植物引种学的视野大为开拓，内容更加丰富。因此，对一个植物种引种的成败要下结论不仅要有大量的研究，而且要有时间的考验，这对于树种来说尤其如此，判定一个树种引种的成败，往往至少需要二三十年，或则50年，甚至100年。

虽然引种工作总是与农、林业生产结合在一起的，但是历史的事实证明，对植物物种引种成败进行科学论断的理想机构总是植物园和树木园，这些单位是集中大量植物的引种中心。而它们所进行的选育工作，则往往对农、林、园艺工作起着巨大的促进作用。

南京中山植物园自1954年恢复建园以来，遵循植物引种驯化为农林、园艺、医药生产服务的宗旨，曾进行了国内外植物资源的开发利用和保存的研究，从中选育出较多的林木、园林观赏植物、药用植物以及其他经济植物种类，通过栽培试验，向生产部门推广应用，获得一定的经济效益和环境效益，铅笔柏便是其中的树种之一。

铅笔柏是一种优质用材和优良的园林观赏树种，它具有耐旱、耐瘠薄、抗寒和耐盐碱的特性。自本世纪30年代从北美引进后，近20多年来，南京中山植物园在筛选评价引入外来树种的基础上，特别注意这个树种的系统研究，目前这个树种在我国亚热带和暖温带地区已被用于营建用材林、农田防护林和城乡绿化建设，并显示了它的许多优良性状。最近几年，每年育苗数百万株，加速了本树种的推广应用，使栽培面积不断扩大，造林较早的地区已蔚然成林。许多地区，特别是常绿树种少的较高纬度地区，用于城乡园林绿化也深受广大人民群众欢迎。为了提高其种质和探索其适应性的幅度，本园和一些科研、生产单位开展了良种选育和适应性的试验研究。在选种的基础上，在江苏徐州建立了实生种子园。事实说明，铅笔柏在我国亚热带和暖温带有较大的适应潜力和广阔的发展前景。

为了适应生产的需要，我们在总结科学实验和推广生产经验的基础上，编写了这本书，供有关生产部门和农林、园艺技术人员参考。

由于我们经验有限，有些问题尚待生产实践来检验和补充。书中不足和不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者

1990年3月

目 录

序 言

一、铅笔柏的经济意义和发展前景	(1)
(一) 经济价值	(1)
(二) 栽培历史和分布区域	(2)
(三) 我国引种发展铅笔柏的前景	(4)
二、铅笔柏的生物学特性	(9)
(一) 物候期	(9)
(二) 生长特性	(9)
(三) 开花结实习性	(12)
三、铅笔柏的生态适应性	(14)
(一) 气候	(14)
(二) 土壤	(19)
(三) 抗性	(24)
四、铅笔柏的形态特征和良种选择	(26)
(一) 形态特征	(26)
(二) 良种选择	(26)
(三) 主要优良类型的性状说明	(32)
五、我国适栽区域和利用途径	(35)
(一) 适栽区域的划分	(35)
(二) 利用途径	(38)
六、铅笔柏繁殖育苗技术	(40)
(一) 播种育苗	(40)

(二) 扦插育苗·····	(50)
(三) 嫁接繁殖·····	(59)
七、铅笔柏的造林技术·····	(61)
(一) 用材林的营造·····	(61)
(二) 防护林的营造·····	(65)
(三) 水土保持林的营造·····	(66)
(四) 盐碱地造林·····	(67)
(五) 园林绿化和“四旁”植树·····	(68)
(六) 营造果园隔离带·····	(69)
八、铅笔柏的抚育管理技术·····	(70)
(一) 水分管理·····	(70)
(二) 松土除草·····	(71)
(三) 适当施肥·····	(72)
(四) 林农间作·····	(73)
(五) 修枝整形·····	(74)
(六) 适时间伐·····	(75)
(七) 老林种改造·····	(76)
九、铅笔柏病虫害防治·····	(77)
(一) 铅笔柏芽枯病·····	(77)
(二) 铅笔柏梢枯病·····	(79)
(三) 大蓑蛾·····	(81)
十、铅笔柏母树林和种子园的营建·····	(83)
(一) 母树林的营建·····	(83)
(二) 无性系种子园的营建·····	(84)
(三) 实生种子园的营建·····	(87)
主要参考文献·····	(88)

一、铅笔柏的经济意义和发展前景

(一) 经济价值

铅笔柏 (*Sabina virginiana* (L.) Ant.) 又称红柏, 为原产北美洲的常绿大乔木, 树高可达30余m, 胸径3~4m, 寿命长, 是圆柏属中生长最快, 树冠优美的珍贵用材和优良的园林绿化树种, 久为世界各国所重视。早在17世纪中期即引入欧洲各国, 近100多年来不少国家植物园相继引种栽培, 发展较快。本世纪30年代引入我国。近20多年来, 我国作为珍贵用材树种加以发展, 已显示出它的优良性状。栽培面积日益扩大, 获得了较好的经济效益和生态效益。

铅笔柏的心材淡红色或赤褐色, 材质柔软, 木理通直美观, 芳香, 坚固耐用, 是制作家具、工艺品和建筑良材。又因材质细, 均匀一致, 耐切削, 为最优异的制造铅笔杆用材, 在铅笔制造工业上占有重要的地位, 世界名牌铅笔, 维纳斯 (Venus) 铅笔, 就特地选用这种木材, 所以称它铅笔柏。

铅笔柏的各部分含有芳香油, 以木材含油量最高, 叶次之, 果实最少。木材含油量约为2%, 为一般针叶树含油量的3~5倍, 其成分为雪松烯 (cedrene)、雪松醇 (cedrol) 等; 叶含油量为0.25%, 成分为萜烯 (α -pinene)、柠檬烯 (limonene)。木材蒸馏所得的油, 国际商品名称为红柏油, 是薰香剂和香料固定剂。其调制品是显微镜检查

时纯净动植物薄片的油类，此油在温度20℃时的折射率为1.504，在18℃时，其折射率为1.515，与盖玻片的折射率相等，故用以浸润高倍镜，检视微细物体之用。多用木材加工业和铅笔制造业的剩余碎片和木屑等废料干馏取得。所以铅笔柏的木材各部分，包括大侧枝的部分均可利用。随着该树种引种面积的不断扩大，这种林副产品的经济效益也日益增加。

本树种枝叶繁茂，树冠优美，适应性广，用途多，可因地制宜地营造用材林、防护林，也可作为园林观赏、四旁植树及荒山绿化树种。在土层深厚，湿润肥沃的立地条件下，选用优良类型营建用材林，在南京21年生林木，每公顷蓄积量可达225m³，因其速生期在25年以前，25年左右即可砍伐更新，更新期在柏树中属于较短者。在平原和沿海地区营建防护林，不仅防风效果较好，还可以增加木材效益。由于本树种具有耐干旱瘠薄的特点，在一般针、阔叶树种不易成林的荒山，可作为先锋树种造林，以达到绿化效果。此外，本树种一般无梨锈病发生，即使与易于发生锈病的侧柏、松柏种在一起，也很少受到感染。因此，作为梨、苹果果园的防护林带树种也是十分理想的。

（二）栽培历史和分布区域

铅笔柏的现代自然分布区在北美。自加拿大的东南部起经美国至墨西哥北部地区。

在美国分布范围最广，东起大西洋沿岸，南至路易斯安那州，西达堪萨斯州，北至明尼苏达州和威斯康星州，大约在西经103°以东，北纬29°~44°的32个州的范围内都有分布（图1），是美国分布最广的针叶树种之一，在上述地区海拔

1500~2000m的部分山地有较大面积的纯林或混交林。

据文献记载，铅笔柏于1664年作为园林观赏树种引入欧洲，并有1648年引入英国牛津的报道。由于铅笔柏具有树冠挺立，姿态幽雅的特点，而木材和芳香油又有很高的经济价值，生态适应性的潜力也较大，曾受到世界各国林学家和园艺学家的重视。自17世纪以来，世界各国从林业生产、绿化建设，改造荒山荒地和水土保持的需要出发，曾积极引种栽培，引种区已遍布欧洲、亚洲和非洲南部以及大洋洲的少数地区（图1），但利用目的和发展速度是不相同的。罗马尼亚利用铅笔柏耐干旱瘠薄土壤的特性，在海拔600~700m山地的侵蚀土壤上大面积造林获得成功，生长也较好，起到了保持水土的作用。前苏联阿拉木图植物园自1934年引种后，栽培也较广，在中亚南部、外高加索、克里木南岸的广大地区内普遍用于园林观赏和在近海地区营建防风林，改善和美化了环境，调节了风速。在英国多用于城市园林观赏，近海部分地区也营建防护林，比圆柏生长快，干形圆满通直。法国、德国、意大利、捷克斯洛伐克、匈牙利、南斯拉夫、新西兰和日本等国家也多从林业生产、水土保持和城市绿化的角度来扩大本树种的栽培区。在针叶树种较少的非洲东南部，如莫桑比克、津巴布韦和南非多在干旱地带种植或营建防护林，引种都很成功。南非在海拔2000m左右的重粘土、干旱瘠薄地或石灰岩形成的土壤上栽培，获得较高的木材产量，33年生林木，平均树高18m，每公顷年产木材1.40~4.05m³。

上述国家的引种历史和利用情况虽各不相同，有些国家栽培的数量也还不多，但如此广阔的引种区和多种多样的地理、气候和土壤条件，却为我国引种和利用铅笔柏这一树

种，提供了许多有益的参考资料。

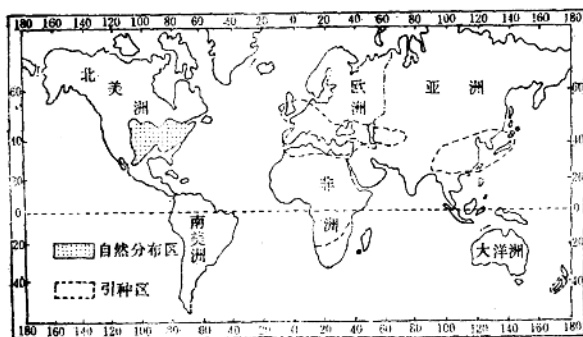


图1 铅笔柏自然分布区和引种区示意图

(三) 我国引种发展铅笔柏的前景

我国引种铅笔柏始于本世纪初期，先在南京试种，后在山东泰安、青岛等地栽培。南京中山植物园内尚保存有60余年生小片纯林，仍生长旺盛，平均树高18.9m，胸径27.6cm，优势木的树高19.2m，胸径31.8cm（图2），这是我国早期的引种成果。

近20多年来，已陆续向长江沿岸及以南，黄淮海平原、东北近海、西北黄土高原、华北平原及其山地扩散。南部已引种到江西赣州，北部栽培到北京、内蒙古，引种初期大都用于园林绿化。栽培较早的地区，如北京、青岛、泰安和徐州等地都已开花结实，长势良好。江苏及其邻接的安徽省的不少地区是当前铅笔柏栽培最广、发展较快的地区。自1976



图2 南京市中山植物园内早期栽培的纯林

年，南京中山植物园在江苏南部丘陵山地推广示范后，受到各级林业、园林干部和技术人员的重视，许多县、市的林场、种苗场和园林单位普遍开展了引种育苗和利用，生长均较好，少数地区已开花结实。栽培面积较大的地区有宜兴、句容、南京、徐州、射阳、盱眙和连云港等处。1983年，江苏省科委组织召开“江苏滨海地区铅笔柏引种推广试验”的成果鉴定，使铅笔柏在沿海平原作为防护林及城乡绿化树种又得到进一步发展。

从我国引种栽培铅笔柏的区域来看，北至呼和浩特（北纬 40° ），南至江西赣州（北纬 25° ），南北跨纬度约 16° ，在这个广阔的范围内，无论是温度、雨量或是土壤等条件都有很大的变化。就温度而言，绝对低温，在呼和浩特为 -36.2°C ，而赣州为 -6°C ；年降水量的差异，呼和浩特为 365.9mm ，至南部赣州增至 1484.0mm ；日照时数，呼和浩

特为2962.0小时，而赣州为1752.8小时。显然北方低温、干旱、日照长，南方温暖、湿润、日照短。土壤条件也很复杂，有酸性土、微酸性土、中性至轻盐碱土。目前无论是纬度较低的南方，或纬度较高、气温偏低的北方地区，无论是酸性或轻盐碱地，都生长较好，部分地区的成年树已开花结实。如赣州在一般立地条件下约6年生树，平均高5.4m，平均胸径6.0cm，杭州5年生树，平均高4.3m，平均胸径4.8cm，南京20年生树，平均树高12.2m，平均胸径23.6cm，苏北沿海平原和徐州山地的生长表现也近似南京（图3、图4），山东青岛在较好的立地条件下，早年栽培的小片纯林，平均树高16m，优势木高达19m，平均胸径16.3cm，优势木达20.7cm。上述各地的生长表现均优于当地类似的乡土柏树，如侧柏、圆柏等。

铅笔柏在我国各地的引种栽培表明，它具有较强的抗逆性。成年树可忍耐 -22.8°C 的低温，并进入开花结实，在 -36.2°C 的内蒙古南部也能生长。铅笔柏虽喜温暖湿润的立地条件，但对于干旱瘠薄地，水土流失严重的山地也有较强的忍耐力。在徐州地区山地水土流失严重的条件，本种1年生小苗与同龄耐旱侧柏在同地造林试验中，铅笔柏成活率达90%左右，而侧柏则几乎全部死亡。在土壤含盐量0.2%~0.3%、pH值9的平原盐碱地上营建防护林或用于园林绿化（图5）也表现出耐盐碱的能力近似侧柏，并比侧柏生长快。因此，铅笔柏在我国南北各引种区营建用材林、防护林、水土保持林或园林绿化均具有广阔的发展前景。



图 8 南京市栽培的铅笔柏片林

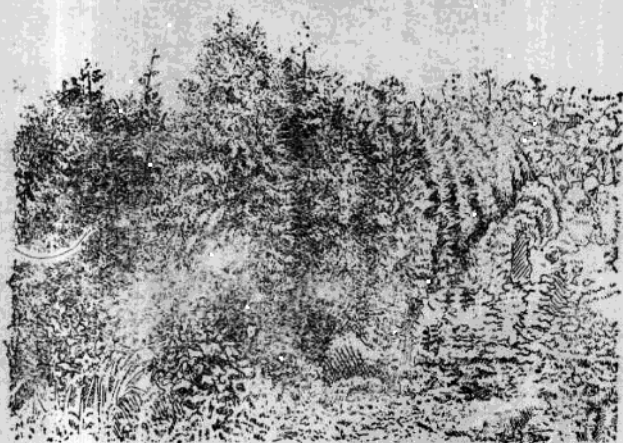


图 4 徐州市栽培的铅笔柏片林

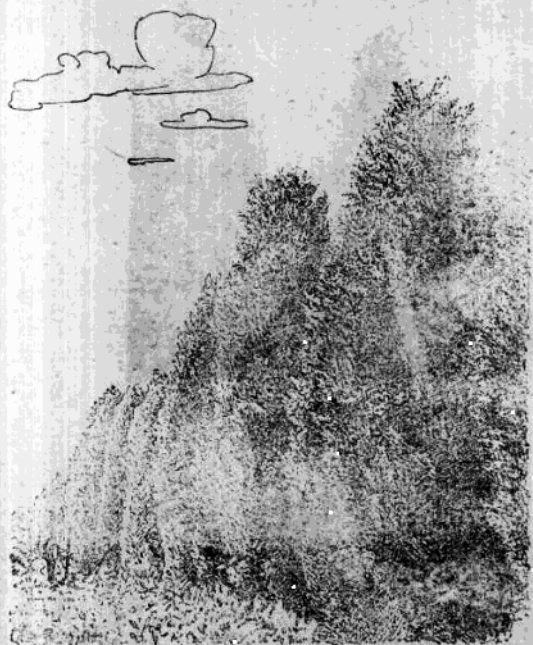


图5 射阳县栽培的平原铅笔桩防护林

二、铅笔柏的生物学特性

(一) 物候期

树木的生长是从芽的复苏开始的，芽萌动期的早晚与其遗传特性有关，也受气候条件，特别是温度条件的制约。铅笔柏的芽萌动期，在南北各引种区有差异，南京的芽萌动期在3月中、下旬，萌动期的气温在8~11℃。根据 Kozłowski (1964) 关于树木萌动期所需的温度界限，属中萌发型。据实地观察资料，南部赣州栽培的铅笔柏芽萌动期在2月下旬至3月上、中旬，而北京则推迟到4月上、中旬，南北引种区芽萌动期的差异在30天左右，反应了南北各地芽萌动期的温度界限基本相符。在南京的开花期在4月上旬至中旬。新梢停止生长期在12月上、中旬，年生长期约在280天左右。掌握物候期动态，可为不同地区的引种和制订繁殖栽培技术措施提供依据。

(二) 生长特性

1. 生长节律 铅笔柏属持续性生长树种。生长期长，生长中速。南京地区，在年生长周期中有两次生长高峰期，第一次从5月中旬至9月下旬，第二次出现在10月中旬至11月中旬。以前期为主，生长量约占全年生长量的69%，生长间歇期较短，约20天左右。和同为外来的绿干柏 (*Cupressus arizonica*) 的生长和生长节律相比较 (图6)，铅笔柏

的速生期虽然开始较晚,但持续时期长达 140 天,年生长量比绿干柏大 13.1%。绿干柏的生长曲线,除有两次微弱的生长高峰期外,均处在平行的生长阶段。这说明两个树种的生长特性不同。

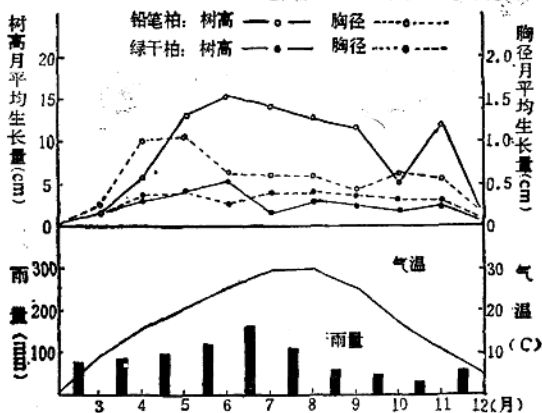


图 6 铅笔柏和绿干柏的生长节律与气候因素的关系

据江苏宜兴县林场资料,铅笔柏的幼龄树生长快,在同一立地条件下与同龄杉木作比较,铅笔柏的年高生长量为 103.2cm,胸径 1.73cm,杉木年高生长量 57.2cm,胸径 1.46cm。表明在亚热带北缘地区,气温较低,雨量较少时,它可以比杉木生长较快。

成年的铅笔柏仍保持生长较快的特点,在立地条件较好的情况下,10年生(徐州)纯林和20年生(南京)的行道树,前者平均树高 6.12m,胸径 11.9cm,后者平均树高 10.3m,胸径 23.4cm。但在 20~30 年后,生长转慢,在一