

广元市桉树的分布与生长情况调查

吴志文

(广元市林业和园林局,四川广元 628000)

摘要: 观察调查广元市桉树的种类、分布与生长情况及产业化利用状况。发现20世纪60年代以来种植的大叶桉、小叶桉、细叶桉等在1976年发生历史上 -8°C 严重低温,而大部份冻死后的幸存者及后来种植的桉树在海拔450 m~600 m范围生长,胸径可达20 cm~50 cm。在广元大叶桉较小叶桉受冻害及风灾的影响大。2007年以来引种试验的尾叶桉等生长受冻害的影响。由于冻害和风灾的双重作用。建议,探索桉树不耐寒机理,可进一步开展选育或引种适宜广元种植的耐寒、抗风、速生桉树品种试验,如北种南移,甘肃文县、陕西阳平关的桉树品种在广元试验种植,或高海拔低移;可在广元适宜的小气候环境和土壤条件种植适宜的桉树品种;研究和推广受冻害和风灾桉树的科学营林技术措施。

关键词: 桉树; 广元市; 栽培历史; 生长情况; 引种; 耐寒机理; 耐寒抗风灾速生品种选育

中图分类号: S792.39 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-5508(2014)01-0036-04

Survey of Distribution and Growth of *Eucalyptus* Trees in Guangyuan City

WU Zhi-wen

(The Forestry and Landscape Bureau in Guangyuan City, Guangyuan 628000, China)

Abstract: Investigation were made of the species, distribution, and growth situation of *Eucalyptus* trees and their utilizing situation of industrialization in Guangyuan. It was found that *Eucalyptus robusta* Smith, and *Eucalyptus tereticornis* Smith etc. planted since the 1960s experienced a hazardous frost at -8°C in 1976. Most of the survivals in the frost and the later-planted *Eucalyptus* trees grew at the altitudes from around 450 m to 600 m and the breast-height diameters could reach 20 cm to 50 cm. In Guangyuan *Eucalyptus robusta* Smith suffered more from freezing injury and windstorm disaster than *Eucalyptus tereticornis* smith. The growth of *Eucalyptus urophylla* which was introduced for test has been affected by the freezing injury since 2007. Due to the dual effect of freezing injury and windstorm disaster, it is suggested that exploring the frigorific mechanism of *Eucalyptus* can help to further develop breeding or introducing the cold-resistant, wind-resistant and fast-growing varieties which are suitable for growing in Guangyuan.

Key words: *Eucalyptus*, Guangyuan city, Cultivation history, Growth situation, Introduction, Cold-resistant mechanism, Cold and wind resistant fast-growing variety breeding

1 引言

高大乔木桉树的速生性极佳和轮伐期极短,享誉世界。2004年中国科协年会期间,在中国林学会

和中国造纸学会组织下,笔者实地查看了海南省金光集团APP林浆纸一体化。大片的尾叶桉人工纯林高达20 m~30 m,壮观异常。据现场介绍,桉树是世界上长得最快的树种,生长旺季,1 d可以长高3 cm,1个月可长高1 m,1 a最高可长10 m。在海

收稿日期:2013-10-26

作者简介:吴志文(1966-),男,研究员,从事林业工程技术与经济研究工作。

南省的试验林中,最高生长速度达到 $60 \text{ m}^3 \cdot \text{a}^{-1} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。南方各省桉树人工林的轮伐期为 5 a~7 a,尤其是雷州半岛,有的甚至为 3 a~4 a,而杉木轮伐期为 15 a~20 a,马尾松人工林的轮伐期为 20 a~25 a。桉树病虫害少,经济效益好。树姿优美,四季常青,为吉祥树种;树叶含芳香油,有杀菌驱蚊作用,可提炼香油;是住宅区、疗养区、医院和公共绿地的良好绿化植物。桉树有疏风解热、抑菌消炎、防腐止痒、治肠道霉菌病,治急性胃肠炎,治预防流感、流脑,治稻田性皮炎、皮肤湿疹、远年烂脚,治子宫颈糜烂,治脓疱疹、湿疹的功用。桉树喜温暖气候,但不耐湿热,气候过热生长不良;耐寒性不强,仅能耐短暂时间的 -7°C 左右的低温,如果在 -5°C 下经 2 d~3 d 就会产生冻害,轻则小枝枯死,重则会全株枯死。国家林业局桉树研究开发中心谢耀坚研究员认为,中国桉树人工林面积主要分布在桉树主栽培区为广西、广东、海南等省区。云南、贵州、福建以及四川较偏南的地市为耐寒桉树栽培区,而广元市在四川北部。为何广元仍有桉树生长?广元市是否适合桉树生长(即适生性)?实际情况、历史情况如何?在广元是否可大面积引种和推广?

2 材料与方法

通过对各县区年老的村民及林业专业人士专业走访调查,查阅相关历史文献资料,并多方印证。对 20 世纪 60 年代以来广元市城区凤凰山公园平地、干旱瘠薄地、路边,广元火车站沟边、广元南山村的桉树实地观测,实测每木带皮胸径及树高,生长调查。对 2007 年以来广元市昭化区射箭乡板石村等地引种的尾叶桉等生长调查。

3 结果与分析

3.1 据 2000 年《广元市林业志》记载,广元市有桃金娘科 Myrtaceae 桉树属 *Eucalyptus* 植物 7 种。分别是:大叶桉 *Eucalyptus robusta* Smith; 赤桉 *Eucalyptus camaldulensis* Dehnhardt; 细叶桉 *Eucalyptus tereticornis* Smith; 兰桉 *E. globulus* Labill; 柠檬桉 *E. citriodora* Hook f. long; 窿缘桉 *E. exserta* F. V. Muell; 葡萄桉 *E. botryoidea* Smith 等。兰桉 *E. globulus* Labill 在海拔 1 200 m~2 400 m 的地带。柠檬桉 *E. citriodora* Hook f. long 多生长在海拔 400 m 以下的地点。大叶桉 *Eucalyptus robusta* Smith 能耐 -5°C 左右的低

温,在 800 m 以下的地带,在干旱瘠薄地生长一般或不良。

3.2 广元市 2008 年有桉树面积 19.1 hm^2 ,蓄积 532.0 m^3 。其中公益林 10.9 hm^2 ,蓄积 532.0 m^3 (防护林 7.1 hm^2 ,蓄积 106.0 m^3 ;特用林 3.8 hm^2 ,蓄积 426.0 m^3),商品林面积用材林 8.2 hm^2 ,蓄积 0.0 m^3 。广元元坝区(现昭化区)一位 60 多岁老农介绍,桉树可长成大树,但树梢易冻死。

3.3 各县区大桉树与气候状况。广元元坝区(现昭化区)曲回乡一位农村 50 多岁妇女介绍,桉树可长大,在她家房前有 1 株尖叶子(细叶)桉树,已采伐。青川县林业和园林局设计队长邵队长介绍,桉树无法栽,属散生树。利州区林业和园林局造林股长雍波介绍,只有本地的桉树,无速生的桉树,受气温、地块的影响大。朝天区林业和园林局造林股长王广川介绍,桉树在平原才行。广元朝天区西北乡西北林场一农村 50 多岁妇女介绍,不见桉树,那里海拔较高。何龙工程师介绍,广元城海拔 500 m 左右,1976 年 -8°C 左右的低温冻死桉树,还冻死了一些其它树,那年嘉陵江冰厚,朝天区的大批桉树基本冻死完。 -5°C 即可冻死。小叶子的桉树耐寒一点。

3.4 广元市城区桉树大树实测观察。6 月 3 日实地观测广元凤凰山公园等的大叶桉、小叶桉、细叶桉等大树。广元市城区凤凰山公园平地、干旱瘠薄地、路边的桉树的树冠透光率较高,有树丛,有草的生长,有昆虫,有鸟类。而笔者 2004 年观察到海南省成片的 20 m~30 m 高的尾叶桉人工纯林,林下草的生长确实较少。这与树冠透光性有关,广元市城区凤凰山公园等地的桉树大树多为散生路旁,少为几株成团状,或与其它树种混交。据介绍,这些桉树多为 1973 年~1976 年种植的,幼时生长快,长大后,生长慢。据介绍,桉树在乐山市、眉山市长得更好一些。广元桉树的利用,桉树木材易变形,不宜作家具和刨花板;造纸是好原料。

观测点 1: 凤凰山公园凤凰楼下北坡的大叶桉 5 株。立地土层较深厚。树姿为乔木状,但干形顶端优势不显,树冠有不少枯枝。桉树与柏木、夹竹桃混交。

胸径 D1.3 (cm)	树高 H (m)	品种
30	15	大叶桉
40	17	大叶桉
50	21	大叶桉
35	16	大叶桉
45	19	大叶桉

观测点 2: 凤凰山公园山顶台地行道旁的桉树大树 13 株。立地土层较深厚。树姿为大乔木状,但干形顶端优势不显,树冠显小乔木灌木化特征,似从广西、海南往北,桉树从高大乔木,至乔木,小乔木,灌木的演化趋势。桉树下,有枣树、柏木、女贞、草本生长。

胸径 D1.3(cm)	树高 H(m)	品种
45X30	20	小叶桉
20	15	小叶桉
30	17	小叶桉
15	10	小叶桉
30	16	小叶桉
35	20	小叶桉
20	8	小叶桉
40	23	细叶桉
30	16	细叶桉
15	7	细叶桉
25	17	细叶桉
30	20	小叶桉
30	21	小叶桉

观测点 3: 凤凰山公园西坡游乐场附近的大叶桉大树 5 株, 与杂灌混交。

胸径 D1.3(cm)	树高 H(m)	品种
50	25	大叶桉
40	20	大叶桉
16	10	大叶桉
30	18	大叶桉
20	15	大叶桉

观测点 4: 凤凰山公园西大门附近的细叶桉大树 5 株, 小树 1 株。

胸径 D1.3(cm)	树高 H(m)	品种
5	5	细叶桉
10	8	细叶桉
20	13	细叶桉
30	15	细叶桉
30	17	细叶桉
40	20	细叶桉

观测点 5: 凤凰山公园管理处门口附近的小叶桉大树 3 株, 树干分叉。

D1.3(cm)	H(m)	品种
50	25	小叶桉 lobulor Eucalyptus
40	20	小叶桉 lobulor Eucalyptus
45	23	小叶桉 lobulor Eucalyptus

观测点 6: 凤凰山公园警务室路边的大叶桉大树 3 株。树冠灌木状, 或分枝少。

D1.3(cm)	H(m)	品种
35	18	大叶桉 <i>Eucalyptus robusta</i> trees
20	10	大叶桉 <i>Eucalyptus robusta</i> trees
24	13	大叶桉 <i>Eucalyptus robusta</i> trees

观测点 7: 凤凰山公园东坡沟边的大叶桉大树 3 株, 与喜树、青桐、女贞等混交。树干倒斜, 偏冠, 枝梢多枯, 一些枝梢叶已落。或与冻害及风灾有关。

D1.3(cm)	H(m)	品种
20	10	大叶桉
15	9	大叶桉
15	9	大叶桉

观测点 8: 广元火车站王家湾的细叶桉大树 6 株。土层肥厚。树龄多为 30 a 以上。

D1.3(cm)	H(m)	品种
40	15	细叶桉
39	13	细叶桉
45	16	细叶桉
41	15	细叶桉
15	9	细叶桉
13	8	细叶桉

观测点 9: 广元城南山村庭院旁的细叶桉大树 2 株。

D1.3(cm)	H(m)	品种
38	17	细叶桉
30	15	细叶桉
36	16	细叶桉

观测点 10: 广元市林业和园林局大门口, 1990 年和 2000 年种的大叶桉大树 2 株。

D1.3(cm)	H(m)	品种
15	15	大叶桉
20	18	大叶桉

观测点 11: 利州区农业局附近 20 世纪 70 年代种的大叶桉 1 株, 由于当风, 枝条极少。据市民徐金元介绍, 中医院有 20 世纪 70 年代种的成片桉树, 已伐。树大遭风。大叶桉枝脆, 易受风害; 小叶桉枝绵, 不易受风害。

D1.3(cm)	H(m)	品种
50	15	大叶桉

3.5 为大力发展林板加工业, 营建短周期工业原料林, 市林技站 2008 年 9 月 1 日, 从四川省林科院桉树研发中心引进尾巨桉、巨赤桉、赤桉、巨桉 4 个桉树无性系品种 2 400 余株, 分别在苍溪、旺苍、元坝、剑阁 4 个县 7 个乡镇不同海拔(400 m ~ 900 m) 的 7 个实验点进行了栽培, 观察对比。以便筛选出最适合广元生长的桉树品种, 实施期为 4 a。2009 年 12 月 21 日采集的试验数据显示: 旺苍、元坝、剑阁 3 个县 6 个试验点的 4 个品种桉树生长状态均表现不佳, 平均成活率低于 50%, 单株生长最好的树高 1.2 m, 最大地径 1.2 cm。苍溪县试验点的桉树生长状态表现较好, 平均成活率达 95%, 平均树高 1.6 m, 其中尾巨桉 2.2 m, 平均地径 1.8 cm, 其中尾巨桉 2.0 cm, 单株生长最好的树高 3.3 m, 最大地径 2.5 cm。桉树在苍溪县试验点表现较其他县区好, 品种以尾巨桉表现较好。据 2013 年 6 月调查, 苍溪县林业和园林局伏明阳股长介绍, 2008 年引种桉树, 前 3 a ~ 4 a 生长快, 后期慢。原因, 一是冻害, 二是对土壤肥力, 立地条件有要求, 土壤瘠薄处不适合。旺苍县林业和园林局造林股长伍志强介绍, 旺苍县有蓝桉; 桉树在旺苍县过不了冬。剑阁县林业和园林局造林股长顾晓燕介绍, 剑阁老县城及 108 线公路边, 现存有少量几颗 20 世纪 60 年代 ~ 70 年代栽种的桉树; 剑阁县 2007 年来引进巨桉种植, 2008 年罕见雪灾影响; 桉树表现不行, -4℃ 的低温是临界点。元坝区林业和园林局造林股徐多荣股长介绍, 2010 年紫云村巨桉工业原料林 1.33 hm²; 射箭乡 2007 年 ~ 2009 年在福建引种巨桉种植 40 hm², 幼苗期, 嫩梢冻死; 梢长大后 4 a ~ 5 a 要好一点。据射箭乡林业站赵思洪站长介绍, 射箭乡板石村海拔 500 m ~ 600 m, 2008 年 ~ 2009 年种巨桉 60 hm², 重庆的树苗子; 第一批种的长得快, 但过不了冬, 断梢, 干形不好; 第二批种的生长慢。

3.6 据 2013 年 2 月市县森防技术人员调查, 元坝、苍溪、旺苍、利州有桉树零星分布, 折合资源面积约

63 hm²,并未发现虫瘿及与桉树枝瘿姬小蜂相似的危害症状,发现有部分桉树受冻害严重。

3.7 广元市地处四川盆地北部边缘,为丘陵向低山过渡地段,气候属亚热带季风气候。年均温 15.1℃,大于 10℃的积温 4 514℃,全年无霜期 248 d,年降雨 1 063 mm,但分布不均,多集中 5 月~10 月,7 月~9 月多暴雨,冬、春季多偏北大风,旱涝灾害频繁,土壤主要是紫色土和山地黄壤,有机质含量低,黑土层多在 1 cm 以下,均较粘重、板结。

3.8 虽然全球连续出现暖冬现象,但出现极端低温时段的仍可能性较大。2008 年出现了南方冰雪灾害。广元市自 1975 年出现极端低温(青川 -9.2℃,利州 -8.2℃)以来,直至 2008 年青川才出现了 -7.6℃的现象。

3.9 通过观察调查,得出初步结论。桉树适生范围在低山、四旁,海拔 600 m 以下,土层厚度 60 cm 以上的酸性、微酸性土壤宜林地栽培。巨桉不能超过海拔 700 m,由于广元气温低易受冻害,影响生长。

4 讨论

4.1 由于冻害影响,桉树在广元的立地条件差的地方呈小乔木化、灌木化倾向,但仍有大乔木者,须进行耐寒品种选育。进一步开展选育或引种适宜广元种植的耐寒速生桉树品种试验。如北种南移,甘肃文县、陕西阳平关的桉树品种在广元试验种植,或高海拔低移。四川省发展桉树已有一定经验。在 20 世纪 50 年代~60 年代曾大量发展大叶桉等,主要是以“四旁”栽植为主。后来由于多代繁殖,尤其是没有对大叶桉进行树种改良工作,见种就采,并进行大量发展,最后导致大叶桉严重衰退。四川省林科院自 1980 年开始,对 40 余种桉树先后进行引种试验,观测其生物学特性,根据其特性,在不同的气候区域进行引种栽培试验,成功地总结出四川省不同气候区域桉树主栽种。引种实践证明,四川省平坝浅丘地区,适宜栽植多种桉树。目前已经有了—定数量的母树,并积累了一些育苗、造林经验。为进一步扩大栽植桉树和开展良种选育,提供了有利条件。四川先后引入栽培的现记载桉树 27 种 5 变种。四川省林院长长时间的选育和 36 个无性系在四川的栽培对比试验,筛选出适合四川栽培的巨桉杂交无性系和巨桉无性系 10 个。目前生产上主要推广栽培的无性系有 6 个。巨尾桉(*Eucalyptus grandis* ×

urophylla) 优良无性系,抗寒性较强,海拔 600 m 以下。尾巨桉(*E. urophylla* × *grandis*) 优良无性系,海拔 600 m 以下。巨赤桉(*E. grandis* × *camaldulensis*) 优良无性系,抗寒性较强,能耐 -6℃低温,在四川适宜在盆地、盆缘低山、四旁、海拔 700 m 以下,土层厚度 60 cm 以上的酸性、微酸性土壤宜林地栽培。巨桉(*E. grandis*) 优良无性系,适宜在盆地、盆缘低山、四旁、海拔 700 m 以下,土层厚度 60 cm 以上的酸性至中性土壤宜林地栽培。

4.2 耐寒品种选育有基因条件。据资料,桉树从热带到温带,有耐 -18℃的二色桉、冈尼桉及耐 -22℃的雪桉。从滨海到内地,从平原到高山海拔 2 000 m,年降水量 250 mm~4 000 mm 的地区都可生长。其体形变化也大,包括世界罕见的树高百米的大树,也有矮小并多干丛生的灌木,还有一些既耐干旱又耐水淹的树种。桉树是桃金娘科 Myrtaceae 桉属 *Eucalyptus* 植物的统称,可能起源于白垩纪末。常绿高大乔木(少数种为小乔木),可长至 100 m~110 m,最高达 156 m,是世界上最高的树。喜光,喜湿,耐旱,耐热,畏寒,对低温很敏感。有些种起源于热带,不耐 0℃以下低温;有些种原生于温暖气候地带,能耐 -10℃低温。大多数要求年平均温度 15℃以上,最冷月不低于 7℃~8℃。桉树种类繁多,有 522 种和 150 个变种。生于阳光充足的平原、山坡和路旁。在已知的 700 多种桉树中,原产地绝大多数生长在澳洲大陆,少部分生长于邻近的新几内亚岛、印度尼西亚,以及菲律宾群岛。19 世纪引种至世界各地,目前有 96 个国家或地区有栽培。多数为亚热植物。喜光,好湿,耐旱,抗热。畏寒,对低温很敏感。有些种起源于热带,不能耐 0℃以下低温;有些种原生长在温暖气候地带,能耐 -10℃低温。能够生长在各种土壤,多数种既能适应酸性土,也能适应碱性土,而最适宜的土壤为肥沃的冲积土。喜冰雪进化系是一种适应了高山寒冷生态的进化系,它包括了生长在澳大利亚的中部干燥地区的一些种,这个地区的生存条件是昼夜温度的剧烈变化,往往白天高温(炎热),夜间低温(严寒),这里的桉树的进化实质上是一种退化进化,其演变程序为乔木—亚乔木—小乔木—灌木。1982 年,中国科学院青藏高原综合考察队古植物专业组在四川省西部地区海拔 3 700 m 的理塘县晚始新世地层中,采集到 40 多号桉属植物化石标本,这些化石中有桉树叶子印痕化石,还有果实和花蕾化石。化石初步鉴定是热

(下转第 48 页)

- ring carbon in the tropical forest landscape. *Water, Air and Soil Pollution*, 1992, 64: 139 ~ 155.
- [19] 方精云. 中国森林生产力及其对全球气候变化的响应[J]. *植物生态学报* 2000, 24(5): 513 ~ 517.
- [20] Zhang X Q, Hou Z H. Definitions of forest degradation, forest management, deforestation and revegetation in relations to carbon accounting[J]. *Scientia Silvae Sinicae* 2003, 39(4): 141 ~ 144.
- [21] Spencer R D, Green M A, Bliggs P H. Integrating Eucalypt Forest Inventory and GIS In Western Australia. *Photogrammetric Engineering Remote Sensing*, 1997, 63(12): 1345 ~ 1351.
- [22] Friedl M A, Davis F W, Michaelsen J, et al. Scaling and Uncertainty in the Relationship between the NDVI and Land Surface Biophysical Variables: An Analysis Using a Scene Simulation Model and Data from FIFE. *Remote Sensing*, 1995, 54: 233 ~ 246.
- [23] 张佳华, 符涂斌. 生物量估测模型中遥感信息与植被光合参数的关系研究[J]. *测绘学*.
- [24] Melon P, Martinez J M, Toan T L, et al. On the retrieving of forest stem volume from VHF SAR data: observation and modeling[J]. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 2001, 39(11): 2364 ~ 2372.
- [25] Dobson M C, Pierce L E, Ulaby FT. Knowledge based Land cover Classification on ERS - 1/JERS-1 SAR Composites [J]. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 1996, 34: 83 ~ 99.
- [26] 黎夏, 刘凯, 土树功. 珠江日红树林湿地演变的遥感分析[J]. *地理学报* 2006, 15(1): 61: 69 ~ 71.
- [27] 李健, 舒晓波, 等. 基于 Landsat - TM 数据鄱阳湖湿地植被生物量遥感监测模型的建立[J]. *广州大学学报(自然科学版)*, 2005, (4): 32 ~ 38.
- [28] 邢素丽, 张广录, 刘慧涛, 等. 基于 Landsat ETM 数据的落叶松林生物量估算模式[J]. *福建林学院学报* 2004, 24(2): 153 ~ 156.
- [29] Muukkonen P, Heiskanen J. Estimating biomass for boreal forests using ASTER satellite data combined with standwise forest inventory data [J]. *Remote Sensing of Environment* 2005, 99(4): 434 ~ 447.
- [30] 侯英雨, 土石立. 基于作物植被指数和温度的产量估算模型研究[J]. *地理学与国土研究* 2002, 18(3): 105 ~ 107.
- [31] 罗怀良. 川中丘陵区土地利用/覆被变化及其碳汇效应研究——以四川省盐亭县为例[M]. 中科院成都山地灾害与环境研究所 博士学位论文 2003, 11.
- [32] 贺庆棠. 森林对地气系统碳素循环的影响[J]. *北京林业大学学报*, 1993, 15(3): 132 ~ 136.
- [33] 马钦彦, 陈遐林, 等. 华北主要森林类型建群种的含碳率分析[J]. *北京林业大学学报* 2002, 24(5~6): 96 ~ 100.
- [34] 张宏芝, 陆贵巧, 原占国, 等. 太行山区天然次生林碳储量的研究[J]. *河北林果研究* 2005, 20(1): 11 ~ 13.
- [35] Brown S, Lugo AE. Biomass of tropical forests: A new estimate based on forest volumes[J]. *Science*, 1984, 223: 1290 ~ 1293.
- [36] THOMAS V, TREITZ P, MCCAUGHEY J H, et al. Mapping stand-level forest biophysical variables for a mixedwood boreal forest using lidar: An examination of scanning density [J]. *Can J For Res* 2006, 36(1): 34 ~ 47.
- [37] 郭志华, 彭少麟, 王伯荪. 利用 TM 数据提取粤西地区的森林生物量[J]. *生态学报* 2002, 22(11): 1832 ~ 1840.

(上接第 39 页)

鲁桉, 这种桉树与国内目前引种的细叶桉和赤桉相似。十几年前, 在西藏日喀则地区和井冈冈斯山还发现有狭叶桉化石。从植物地理学方面看, 可以设想在距今四五亿年前的晚始新世, 四川西部和西藏分布着大片的桉树植物的常绿阔叶林, 那时, 上述地区气候温暖干热, 十分适宜桉树生长。后来, 约在数百万年前, 强烈的喜马拉雅山造山运动, 使四川西部和西藏地区地壳隆起, 桉树植物不适应高寒的气候而消失, 桉树适生的逐步南移, 经马来西亚到达大洋洲, 以至现今澳大利亚成了桉树植物的主要分布中心。这批于我国始新世纪晚期地层发现的化石, 比有记载的在澳大利亚渐新世纪地层中发现的最早的同样桉树类化石要早 1 000 万年左右。这对一向认为桉树植物起源于澳大利亚的说法, 提出了疑问。在学术研究上有重要价值, 为确立地质年代和研究古地理、古植被、古气候提供了依据。

4.3 本研究对进一步研究广元桉树发展有一定基

础意义, 由于时间原因待进一步深入研究桉树不耐寒机理。广元大面积发展桉树, 宜慎重。在广元适宜的小气候环境和土壤条件种植适宜的桉树品种。研究和推广受冻害桉树的科学营林技术措施。

参考文献:

- [1] 广元市林业局. 广元市木本植物名录[J]. *广元市林业志* 2000.
- [2] 陈有民. *园林树木学*[M]. 中国林业出版社, 1990: 603 ~ 607.
- [3] 广元市林业和园林管理局. *广元市森林资源年鉴(2008 年度)* 43 ~ 44.
- [4] 吴志文. 广元市行道树树种的选择与配置模式[J]. *四川林业科技* 2008(4).
- [5] 陈小红, 胡庭兴, 李贤伟, 等. 四川省巨桉生长状况调查与发展前景分析[J]. *四川林业科技* 2000(4).
- [6] 杨钦周. *四川树木分布*[M]. 贵州科技出版社, 1997: 341 ~ 344.
- [7] 李晓清, 胡天宇. 四川桉树基因收集及培育技术[J]. *四川林业科技* 2004(1).
- [8] 吴建平, 傅声雷, 樊后保. 桉树人工林生态系统过程与功能——基于野外控制实验的结果[J]. *南昌工程学院学报* 2013(5): 25.