

文章编号: 1000-5692(2007)04-0383-06

榿树的资源分布与生态习性

程晓建, 黎章矩, 喻卫武, 戴文圣, 符庆功

(浙江林学院 浙江省现代森林培育技术重点实验室, 浙江 临安 311300)

摘要: 为期 5 a 的调查研究表明, 榿树 *Torreya grandis* 的自然分布区在我国的中亚热带和北亚热带, $25^{\circ}\sim 32^{\circ}\text{N}$, $109^{\circ}\sim 121^{\circ}\text{E}$, 跨浙、皖、苏、闽、赣、黔、鄂等 7 省广大地区。分布区的年均气温为 $15.2\sim 18.7^{\circ}\text{C}$, 极端最低气温 $-17.0\sim -8.1^{\circ}\text{C}$, 年降水量 $1\ 000\sim 1\ 900\text{ mm}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温为 $4\ 758\sim 5\ 940^{\circ}\text{C}$ 。垂直分布随地理位置而异, 在北亚热带的大别山海拔可达 $800\sim 1\ 100\text{ m}$, 黄山和天目山可达 $1\ 200\sim 1\ 500\text{ m}$, 中亚热带南部武夷山可达 $1\ 800\sim 2\ 000\text{ m}$ 。在缓风、向阳、少受寒潮危害的高海拔地段, 极端最低气温 -18.0°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $3\ 500^{\circ}\text{C}$, 榿树生长结果正常。南部武夷山区海拔 $1\ 800\sim 2\ 000\text{ m}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温仅 $3\ 200^{\circ}\text{C}$, 但由于极端最低温较高 (-15.0°C 以上), 榿树呈高大乔木, 结实正常。榿树喜肥, 在有机质丰富, 土壤疏松, 质地由砂壤到轻黏, $\text{pH}\ 5.2\sim 6.5$ 的土壤中生长发育良好。表 3 参 27

关键词: 经济林学; 榿树; 资源分布; 生态习性

中图分类号: S664.5; S718.5 **文献标志码:** A

榿树 *Torreya grandis* 雌雄异株, 常绿乔木, 是我国榿属 *Torreya* 植物中最重要的一种, 栽培利用历史悠久, 主要分布于我国北亚热带至中亚热带的东南部丘陵至中山地带。香榿 *Torreya grandis* ‘Merrillii’ 是榿树的优良变异类型经人工嫁接培育而成的优良品种, 栽培遍及浙江会稽山区, 已成为全国著名的干果商品^[1]。近年来, 由于香榿栽植效益极高, 浙江省及周边省份纷纷掀起了发展香榿的热潮, 而引种所需的自然生态条件成为社会关注的问题, 但未见有详细报道。香榿与榿树的生态习性一致, 所以调查研究榿树的资源分布及其分布区的生态地理条件, 是香榿引种成功的前提。为此, 从 2001 年起, 作者对全国有关榿树资源分布的资料进行收集, 对榿树重点分布区的自然生态条件进行调查, 研究榿树的适生条件, 为香榿的引种及扩大栽培范围提供依据。

1 调查地点与研究方法

2001—2005 年, 在收集、查清有关榿树资源分布的文献资料基础上, 作者先后调查了浙江天目山区各县(市), 安徽黄山地区的黟县、歙县、宁国, 福建武夷山地区及江西黎川岩泉国家级自然保护区的榿树资源分布, 并考察了榿树分布区的自然生态条件。其中榿树群的分布面积用全球定位系统(GPS)测定或地形图求算, 零星分布树根据实际测量面积计算。树龄根据查阅文献资料、走访农户和生长锥取样实测来确定。

收稿日期: 2006-11-29; 修回日期: 2007-03-16

基金项目: 浙江省科学技术重大招标项目(021102537)

作者简介: 程晓建, 副教授, 从事经济林栽培与生理研究。E-mail: xj-fruit@163.com

2 榿树的资源分布

2.1 古代榿树资源分布

榿树是重要用材树种,其种子药食兼用,古代本草多有记载^[2-7]。宋代以前榿称彼或?。公元5世纪的《名医别录》载:“彼生永昌,东阳诸郡”^[3]。永昌为今云南保山市,是云南榿的产地,而当时的东阳郡辖境相当于现在的浙江金华和衢江流域各县(市),为古今榿树分布区。公元10世纪,丁度撰《集韵》载:“榿,木名,有实,出东阳诸郡”^[4]。李德裕《平泉山居草木记》有“木之奇者有稽山之海棠,榿,桧”,浙江会稽山是榿子中心产地。公元1214年成书的《剡录》云:“东坡诗云:‘彼美玉山果,粲为金盘实。’玉山属东阳,剡、暨接焉,榿多佳者。”^[5]“剡”为浙江嵊州市古称,“暨”为现在的诸暨市,均属会稽山区。安徽皖南为古代榿树重要产区,公元1174年成书的《尔雅翼》对榿树形态特征记载最详,书的著者罗愿和后来的音释者洪焱祖均为安徽歙县人,歙县及其周围的休宁、黟县、宁国、太平、绩溪等县都是古榿树产区。1175年,淳熙《新安志》有榿子的记载。安徽宣城古代出榿,宋代诗人、宣城人梅尧臣(1002—1060)有种榿诗云:“种榿树皆活,经冬不变青。”这是我国最早的种榿记载。福建的闽北、闽西和闽中古代出榿,特别是武夷山区榿树资源丰富。朱熹幼年老师、福建崇安(武夷山市)人刘子(1101—1147)《答人寄榿诗》有“初瞰玄壳出冰霜,小嚼清香泛窗几”的赞美榿子的诗句。在中亚热带西部的湖南西、中、北部及贵州、湖北相邻处古代也出榿。1300多年前唐代诗人王昌龄在任湖南龙标(黔阳)尉时有诗:“芳香净榿几,松影闲瑶墀”,赞美榿树家具。在湖南宁乡有树高24 m,胸径4.6 m的千年古榿树。明代王忻《三才图会》有:“榿子生山谷及浙闽多有之”^[7]。从明代万历起浙江各府县志都有榿树、榿子的记载,从古文书记载看,浙江为榿树的中心产区和香榿的发源地^{8,9}。

2.2 现代榿树资源分布

根据调查和有关文献记载,现代榿树的资源分布区约在26°N的武夷山南端东坡的长汀等地到32°N的安徽大别山区六安、霍山、金寨等地;109°E左右的贵州松桃、湖南湘西龙山一线到122°E的浙江宁海、奉化、象山等沿海县(市),跨安徽、江苏、浙江、江西、福建、湖南、湖北南部及贵州东部。资源最多为浙江,全省除嘉兴市、舟山市少数县(区)外都有榿树分布。其次为安徽,主要分布于皖南的黄山市及其周围县(市),其中黄山区、黟县、歙县、宁国、广德、休宁等地有数千株至数万株大树,而祁门、绩溪、宣州、贵池等县(市)也有散生分布;在皖西大别山区的六安、霍山、舒城、金寨、岳西及大别山南麓的湖北英山也有散生分布^[10]。福建的闽西、闽中和闽北均有榿树分布,以武夷山区为主,建瓯、建阳等县资源较多^[11]。江西主要分布于赣东,与福建、浙江相邻的武夷山北段、北坡的黎川、资溪、修水、铅山、上饶等县(市)及属于黄山系统的赣东北婺源、德兴和景德镇等地。榿树分布的西区主要在湖南及其西北部与贵州、湖北相邻地区,如湘西的张家界、安化、黔阳、桃江、桑植、龙山、慈利及贵州的松溪^[12];在湘东的宁乡和湘南的新宁也有分布^[13]。在榿树的自然分布区内,多数地方资源已破坏殆尽,仅有散生分布,现保留较多的主要在国家级自然保护区内及少数交通不便的有食用榿子习惯的山区,前者如黄山国家级自然保护区、天目山国家级自然保护区、清凉峰国家级自然保护区、武夷山国家级自然保护区,以及江西黎川的岩泉国家级自然保护区^[14,15],现仍保留有数千株到数万株大树;后者如皖南黟县的泗溪乡,休宁儒村乡,黄山区新明、龙门、蔡家桥和郭村,歙县的杨村、富溪和呈坎乡,宁国的甲路镇和水东乡,广德的石古和独术等乡^[16]。湖南宁乡县的月山乡及新宁县的靖位乡、一渡水乡,均有集中的小片榿树林分布^[17]。榿树资源最多、保留最好的是浙江省。2000年浙江林学院与浙江省林业勘察设计院联合对全省榿树资源调查,以及2003—2004年浙江林学院经济林研究所的补充调查,发现全省有胸径6 cm以上野生榿树57万多株,其中树龄100 a以上的大树有46万多株^[18]。此外,衢州市、温州市及宁波市的奉化、象山等县(市)也有榿树分布,但未普查,估计全省榿树资源在60万株以上,其中有不乏千年以上的大树(表1)。浙江榿树主要分布于天目山区和会稽山区,天目山区的杭州市各县(市)共有榿树504 830株,占全省榿树的87.83%。

表 1 浙江省野生榿树资源分布

Table 1 Distribution of wild *Torreya grandis* resources in Zhejiang Province

县(市区)名称	总株数/株	树龄 ≥ 100 a 大树株数/株	分布面积/hm ²	主要分布乡镇
临安市	495 820	403 575	89 687.8	全市大部分乡镇
安吉县	16 546	13 546	1 300.5	报福, 龙王山, 上墅, 姚村, 章村
庆元县	15 265	12 215	153.7	贤良, 九溪
松阳县	14 170	5 600	35.0	玉岩
天台县	6 996	1 173	466.4	街头, 石梁, 龙溪
富阳市	4 080	3 142	220.5	洞桥, 新登, 万市
建德市	2 330	2 330	31.0	凤凰, 三都, 洋尾
绍兴县	3 980	3 980	300.0	稽东, 黄坛
嵊州市	3 000	3 000	300.0	谷来, 竹溪, 通源, 长乐
诸暨市	5 000	5 000	360.0	赵家, 斯宅, 东和
磐安县	500	500	150.0	玉山, 尚湖, 墨林, 窈川
淳安县	2 100	2 100	150.0	严家, 临歧, 左口, 威坪
东阳市	1 000	1 000	59.0	虎鹿, 怀鲁
龙泉市	860	850	24.8	龙南, 安仁, 锦溪, 城北
遂昌县	683	683	68.0	安口, 西畈
浦江县	616	616	19.0	花桥, 杭坪, 虞宅
莲都区	537	537	51.8	黄村, 峰源, 仙渡
桐庐县	500	490	81.8	怡合, 县北部乡镇
宁波市	313	313	14.0	双峰
武义县	211	211	9.0	明山, 新塘, 新宅, 竹客
缙云县	120	120	5.1	胡源, 石贸, 大洋
新昌县	111	111	0.8	小将
合计	574 738	461 082	93 488.0	

3 榿树的生态习性

3.1 气候条件

榿树从北亚热带到中亚热带南部都有分布, 以中亚热带为主。从表 2 可见, 年平均气温 15.0 °C 以上, 极端最低温不低於 -16.0 °C, 年降水量达 1 000 mm 的地区, 榿树均可正常生长发育, 适应性强。榿树幼年喜阴, 怕高温干旱和强日照, 结实以后需要充足的光照条件, 光照不足则产量低, 品质差。成年榿树具有较强的抗旱性, 2003 年浙江遭遇 50 a 来未见的高温干旱天气, 榿树除雄花芽分化受严重影响外, 结实和生长影响不大。

表 2 榿树分布区的气象因子

Table 2 Climatic factors in *Torreya grandis* distributional region

地点	地理位置	年均气温/°C	1月平均气温/°C	极端最低气温/°C	≥ 10 °C年积温/°C	年降水量/mm
安徽六安	31°48' N, 116°25' E	15.5	1.9	-15.0~-17.0	4 834	1 072
安徽霍山	31°22' N, 116°18' E	15.2	2.0	-15.3	4 758	1 381
安徽歙县	29°52' N, 118°56' E	16.3	4.0	-12.7	5 048	1 550
浙江昌化	30°10' N, 119°13' E	15.5	2.9	-13.3	4 887	1 417
浙江诸暨	29°41' N, 120°19' E	16.2	3.9	-13.4	5 137	1 300~1 700
浙江绍兴	30°00' N, 120°34' E	17.3	3.9	-10.1	5 250	1 609
浙江宁海	29°20' N, 121°40' E	16.5	5.1	-3.8	5 000	1 000~1 600
江西铅山	28°22' N, 117°44' E	17.5	6.2	-8.5	5 534~5 940	1 300 以上
江西黎川	27°04' N, 117°04' E	17.9	6.0	-8.5	5 600	1 300 以上
福建武夷山	27°52' N, 118°02' E	17.9	6.7	-8.1	5 526	1 752~1 918
福建建瓯	27°04' N, 118°20' E	18.7	8.0	-8.4	5 996	1 664
湖南龙山	29°30' N, 109°30' E	16.9	5.3	-8.7	5 300~5 415	1 385
贵州松桃	28°10' N, 109°08' E	16.7	4.8	-9.0	4 875~6 085	921~1 500

3.2 地形地貌

榿树的垂直分布因地理位置而异, 在北亚热带的大别山海拔可达 800~1 000 m, 黄山、天目山及其支系的清凉峰、龙塘山可达 1 000~1 500 m, 在中亚热带西部的湖南, 贵州武陵山、雪峰山可达 1 500 m, 而中亚热带南部的武夷山可达 1 800~2 000 m^[14, 19, 20], 上述地方的榿树生长发育正常。在黄山北坡的黄山区樵山乡海拔 1 000 m 处, 年均温不足 14.0 °C, 极端最低温 -18.0 °C 以下, ≥ 10 °C 年积温 3 500 °C 左右, 榿树生长结实良好, 所产的“樵山榿”明代就作为贡品^[21], 现有树高 18.5 m, 胸围 6.85 m 的大树。武夷山 1 800~2 000 m 处, 树高 20 m 以上, 胸径超过 1 m 的大树结实良好, 而该处的年均温不足 11.0 °C, ≥ 10 °C 年积温 3 200 °C 左右, 但极端最低温在 -14.8 °C 以上, 所以高海拔地区的沟谷地带或避风向阳地段, 因少受寒潮影响, 极端最低温较高, 即使年积温较低, 榿树也能正常生长发育。在黄山的玉屏楼、狮子岭和西海等地海拔 1 000~1 700 m 处, 因极端最低温达 -20.0 °C 以下, 常受寒潮影响, 榿树主梢常常冻死, 多形成灌木状或小乔木状^[22, 23](表 3)。

表 3 不同山区榿树分布带气象因子

Table 3 Climatic factors in *Torreya grandis* distributional region in four mountainous areas

山区名称	地理位置	海拔/ m	平均气温/ °C	1月平均气温/ °C	极端最低温/ °C	≥ 10 °C 年积温/ °C	年降水量/ mm	榿树分布
大别山	31°00' ~ 32°00' N, 115°30' ~ 116°30' E	400	15.1	3.2	-16.0	4 600	1 100	800 m 以下有分布
		1 000	13.7	0.9	-20.0	3 620	1 200	
天目山	30°18' ~ 30°27' N, 119°20' ~ 119°27' E	200~500	14.0~15.2	2.0~3.0	-15.0	4 100~4 680	1 400~1 610	多
		500~800	12.3~14.0	0.5~2.0	-16.7	3 800~4 300	1 585~1 625	多
		800~1 000	12.3~10.6	0.5~-1.0	-18.7	3 200~3 800	1 735~1 865	少, 树干低矮
黄山	29°40' ~ 30°30' N, 117°40' ~ 118°30' E	169 (歙县)	15.5	4.0	-12.7	5 106	1 550	多
		1 725	8.0~9.0	—	-20.0 以下	2 600	1 641	有, 灌木状
		1 849	7.7	-3.4	-22.0	2 339	1 686	无
武夷山	25°00' ~ 28°20' N, 116°00' ~ 119°00' E	220 (武夷山市)	17.9	6.7	-8.1	5 526	1 752	有
		1 400	11.8~12.4	3.5	-11.4	3 803	2 523	多
		1 800	9.9~10.5	2.4	-14.8	3 018	1 869	多

榿树分布的最低海拔可达 100 m 以下。浙江临安市的板桥镇、三口乡^[24], 绍兴王坛镇元岸村, 嵊州市竹溪镇以及浙江宁海、奉化等沿海地区在 50~70 m 海拔范围内有榿树分布。在植被稀疏、土壤瘠薄的低丘, 常因高温、干旱和强日照影响, 不见榿树分布, 造林成活和成长也不理想, 而植被保存好, 地形起伏较大的山沟、山脚及中下坡, 空气湿度较大地段, 即使海拔在 100 m 以下, 榿树都能生长结实良好。由于榿树幼年期喜阴湿环境, 所以自然分布在低山丘陵地带的榿树, 阴坡、半阴坡多于阳坡, 山谷、山脚多于山顶及中上坡, 生长也是前者优于后者, 而 700 m 以上的山地则相反。

3.3 地质土壤条件

榿树对地质土壤条件适应性较广, 在浙江会稽山区榿树多分布于凝灰岩、流纹凝灰岩和紫砂岩发育的土壤上, 局部有辉长岩、安山岩和玄武岩^[25]; 在浙皖交界的天目山区及黄山地区, 榿树多分布于石灰岩、板岩、凝灰岩、砂页岩和英安熔岩发育的土壤上; 而在浙赣毗邻处多片麻岩、砂页岩、花岗岩、片岩、千枚岩和凝灰岩; 在湘中、湘西和相邻的贵州东北部多砂页岩、千枚岩、板岩、变质的砂砾岩风化的土壤上。榿树分布最多的是在凝灰岩、石灰岩、紫色砂页岩和花岗岩发育的土壤上。土壤类型以红黄壤为主, 在山区 600 m 以上为黄壤、山地黄壤和局部(1 500 m 以上)的黄棕壤上榿树生长结实良好^[26, 27]。榿树喜肥, 在有机质丰富, 土壤疏松, 质地由砂壤到轻黏, pH 5.2~6.5 的土壤上生长发育良好, 而酸、黏、排水不良的土壤不适宜榿树生长。

3.4 伴生树种与群落类型

在榿树自然分布区内, 榿树资源保存较好的多在自然保护区内或交通不便的低、中山地带, 自然植被保存较好, 群落类型多样。除榿树林外, 常见的有南方红豆杉 *Taxus chinensis* var. *mairei* 山核桃

Carya cathayensis-榧树林; 山茱萸 *Cornus officinalis*-山核桃-榧树林, 板栗 *Castanea mollissima*-杉木 *Cunninghamia lanceolata*-毛竹 *Phyllostachys pubescens*-榧树林; 柳杉 *Cryptomeria fortunei*-短尾柯 *Lithocarpus brevicaudatus*-木荷 *Schima superba*-薄叶润楠 *Machilus leptophylla*-马尾松 *Pinus massoniana*-青冈栎 *Cyclobalanopsis glauca*-黄山松 *Pinus taiwanensis*-榧树林等。榧树混交林中的伴生树种有板栗, 山核桃, 山茱萸, 枫香 *Liquidambar formosana*, 马尾松, 杉木, 柳杉, 银杏 *Ginkgo biloba*, 金钱松 *Pseudolarix amabilis*, 糙叶树 *Aphananthe aspera*, 红楠 *Machilus thunbergii*, 玉兰 *Magnolia denudata*, 三尖杉 *Cephalotaxus fortunei*, 檫木 *Sassafras tsumu*, 木荷, 朴树 *Celtis sinensis* 及其他壳斗科 *Fagaceae*, 樟科 *Lauraceae*, 木兰科 *Magnoliaceae* 树种。林下植被有南天竹 *Nandina domestica*, 小槐花 *Desmodium caudatum*, 豆腐柴 *Premna micrphylla*, 野山楂 *Crataegus cuneata*, 山鸡椒 *Litsea cubeba*, 山胡椒 *Lindera glauca*, 醉鱼草 *Buddleja indleyana*, 乌药 *Lindera aggregata*, 阔叶麦冬 *Liriope palatyphylla*, 贯众 *Cyrtomium fortunei*, 淡竹叶 *Lophantherum gracile*, 虎耳草 *Saxifraga stolonifera*, 江南卷柏 *Selaginella moellendorffii*, 车前 *Plantago asiatica*, 多花黄精 *Polygonatum cyrtoneura*, 紫萁 *Osmunda japonica*, 美丽胡枝子 *Lespedeza formosa*, 石蒜 *Lycoris radiata*, 大青 *Clerodendrum cyrtophyllum*, 蒲儿根 *Senecio oldhamianus* 等。

4 结论

榧树地理分布于北亚热带到中亚热带南部, 北到安徽六安(32°N), 霍山(31°22'N), 南到25°N左右的赣南和闽南, 东到浙江沿海的奉化、宁海、象山(121°E左右), 西南到贵州东部的松桃(109°E), 跨安徽、江苏、湖北、浙江、江西、福建、贵州等7省。分布区的年均气温为15.2~18.7℃, 极端最低温-17.0℃, ≥10℃积温4758~5940℃, 年降水量1000~1900mm。这些地区是古代榧树分布区, 现代资源多遭破坏, 保留较多的多在自然保护区, 以及交通不便或有食用榧子习惯的山区。资源最多的是浙江天目山区、安徽黄山与宣州地区、福建武夷山区与赣东北、东南与浙、闽、皖相邻地区; 湘、黔、鄂相邻的西南地区, 资源多遭破坏, 只在局部地区有点、块状分布。

榧树的垂直分布因地理位置而异。在北亚热带的大别山区榧树分布于海拔800~1200m; 天目山、清凉峰, 牯牛降、黄山等黄山山系, 榧树分布于海拔1200~1500m, 黄山西海1740m处有榧树, 但呈灌木状; 福建武夷山区海拔1800~2000m, 湘西武陵山及雪峰山1400~1500m有榧树分布。在黄山、天目山高海拔地段榧树分布区的极端最低温达-18.0℃以下, ≥10℃年积温3500℃左右, 而武夷山1800~2000m, ≥10℃年积温仅3200℃左右, 但极端最低温在-15.0℃以上, 榧树生长结果良好, 树高20m, 胸径1m以上大树随处可见。

榧树对地质土壤的适应范围较广, 但分布最多的是在凝灰岩、石灰岩、紫色砂页岩和花岗岩发育的土壤上, 以偏基性岩石发育的微酸性到中性的山地红黄壤及黄壤为好, 而酸、黏、排水不良的土壤不宜榧树生长。

参考文献:

- [1] 黎章矩, 程晓建, 戴文圣, 等. 香榧品种起源考证[J]. 浙江林学院学报, 2005, 22(4): 443-448.
- [2] 吴普, 孙星衍, 孙冯翼. 神农本草经[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982: 128.
- [3] 陶弘景. 名医别录[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1986: 259.
- [4] 丁度. 集韵[M]. 北京: 中国书店, 1983: 682.
- [5] 高似孙. 剡录[M]. 北京: 中华书局, 1990: 279.
- [6] 李时珍. 本草纲目[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1975: 1826.
- [7] 王忻. 三才图会[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1988: 2527.
- [8] 陈振德, 郑汉臣, 李金昌, 等. 中药“榧子”的本草考证与原植物调查[J]. 中国野生植物资源, 1997, 16(1): 5-6.
- [9] 黎章矩, 程晓建, 戴文圣, 等. 浙江香榧生产历史、现状与发展[J]. 浙江林学院学报, 2004, 21(4): 471-475.
- [10] 安徽植物志协作组. 安徽植物志: 第1卷[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1985: 259.
- [11] 福建植物志编写组. 福建植物志[M]. 厦门: 福建科学技术出版社, 1982: 259-323.
- [12] 李鹏, 黄衡宇. 湘西香榧资源及其保护利用[J]. 中国野生植物资源, 2001, 20(6): 23-24.

- [13] 何方. 中国经济林区划[M]. 北京: 中国林业出版社, 2000: 112-125.
- [14] 杨逢春. 天目山自然保护区自然资源综合考察报告[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1990: 39-53.
- [15] 黄全兴, 华新运, 任钦良. 黎川岩泉香榧资源调查[J]. 江西林业科技, 1993(6): 9-12.
- [16] 张跃林. 安徽广德山区香榧资源现状及开发利用[J]. 林业科技开发, 1995(4): 11.
- [17] 杨一光. 香榧资源的生态地理分布与开发利用[J]. 湖南林业科技, 1990(4): 39.
- [18] 浙江省林业勘察设计院, 浙江林学院. 浙江林业自然资源: 野生植物[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2001: 75-76.
- [19] 武夷山区农业气候资源论文集编委会. 武夷山区农业气候资源论文集[M]. 北京: 气象出版社, 1987: 1-10, 26-30.
- [20] 亚热带丘陵山区农业气候资源研究课题协作组. 亚热带农业气候资源研究论文集[M]. 北京: 气象出版社, 1988: 85-89; 122-127.
- [21] 柴承佑, 张锦绶. 皖南樵山香榧[J]. 中国林业, 2001(9): 41.
- [22] 徽州地区香榧联合调查组. 徽州地区香榧种质资源调查[J]. 经济林研究, 1992, 10(1): 56-61.
- [23] 中国果树研究所等单位. 中国果树栽培学[M]. 北京: 农业出版社, 1987: 1165-1170.
- [24] 戴文圣, 黎章矩, 程晓建, 等. 杭州市香榧生产的发展前景与对策[J]. 浙江林学院学报, 2006, 23(3): 334-337.
- [25] 叶仲节, 柴锡周. 浙江林业土壤[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1986: 77-116.
- [26] 戴文圣, 黎章矩, 程晓建, 等. 香榧林地土壤养分状况的调查分析[J]. 浙江林学院学报, 2006, 23(2): 140-144.
- [27] 戴文圣, 黎章矩, 程晓建, 等. 香榧林地土壤养分、重金属及对香榧子成分的影响[J]. 浙江林学院学报, 2006, 23(4): 393-399.

Distribution and ecological characteristics of *Torreya grandis* in China

CHENG Xiao-jian, LI Zhang-ju, YU Wei-wu, DAI Wen-sheng, FU Qing-gong

(The Key Laboratory for Modern Silvicultural Technology of Zhejiang Province, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: The objective is to get the living condition of *Torreya grandis* Fort. ex Lindl. (Chinese torrey) to improve its cultivation. Through five years' investigation in its distribution areas and the related literatures, the research showed that the natural distribution area of *Torreya grandis* was the mid and northern sub-tropical belt in China (25°-32°N, 109°-121°E) and covered a vast area of 7 provinces, including Zhejiang, Anhui, Jiangsu, Fujian, Jiangxi, Guizhou, and Hubei. The average temperature of the distributional area was between 15.2 and 18.7 °C; the absolute low temperature ranged from -17.0 and -8.1 °C; the annual rainfall reached between 1 000-1 900 mm; and the annual accumulative temperature ≥ 10 °C was in the range of 4 758 and 5 940 °C. Vertical distribution varied with geographical location. For instance, in the mid sub-tropical belt when moving from north to south, *T. grandis* grew at altitudes of 800-1 000 m in the Dabie Mountains, 1 200-1 500 m in the Huangshan Mountain and Tianmu Mountain areas, and 1 800-2 000 m in the Wuyi Mountains. In the high-altitude areas with light wind, abundant sunshine, and few cold waves, and where the absolute low temperature was -18.0 °C. With an annual accumulated temperature ≥ 10 °C of 3 500 °C, *T. grandis* grew and fruited normally. Additionally, in the Wuyi Mountains of South China although the accumulated temperature ≥ 10 °C at 1 800-2 000 m was only 3 200 °C, *T. grandis* grew tall and fruited normally due to a higher absolute low temperature that was over -15.0 °C. *T. grandis* thrived best in fertile soil, which in the optimum areas of this study consisted of soil with rich organic matter; a soil texture of loose, sandy loam to light clay; and pH of 5.2-6.5. [Ch, 3 tab, 27 ref.]

Key words: cash forest; *Torreya grandis*; resource distribution; ecological characteristics