

# 樟树北移耐寒性与形态特征的相关性研究

张旻桓<sup>1</sup>, 张汉卿<sup>2</sup>, 刘二冬<sup>2</sup>

(1. 中南林业科技大学, 湖南 长沙 410004; 2. 河南省汝南园林学校, 河南 汝南 463300)

**摘 要:**为了确定樟树北移的区域和耐寒樟树的选择,对黄淮地区引种樟树的现状进行了调查。结果表明:樟树的耐寒性与其形态特征特别是容易辨别的叶片和枝的形态特征有密切的相关性,并首次提出了樟树在北移地区选育时一定要选叶片主脉和侧脉在叶面上凸起叶背不明显为特征作为育种的依据之一。据此,将北移樟树分出了 4 个种(香樟、猴樟、油樟、黄樟)和 9 个类型(香樟的黄绿叶型、绿叶型、寒樟 801(暂用名);油樟的大叶灰褐色皮型、大叶黄褐色皮型、大叶稀枝型、小叶红枝型、小叶绿枝型、小枝紫枝型)。按气候条件划分出了 3 个北移区域(淮河北移区、黄河北移区、海河北移区),不同的区域选择的香樟种和类型应有所不同。

**关键词:**樟树;耐寒性;形态特征;类型;区划

**中图分类号:**Q 948.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)13-0094-04

香樟是典型的亚热带树种,因其树姿优美,四季常青,历来受人们的青睐,因此在亚热带地区是园林绿化的主力军。近 10 a 来,樟树不再是亚热带地区的专利,且已越过淮河,跨过黄河,大有进军京城之趋势。但是,笔者在香樟北移的诸多事例中发现,有的香樟栽植成活了,形成了园林景观;有的香樟栽后死亡了,没有达到营造园林景观的目的,且造成了人力、物力、财力的极大浪费。说明在香樟引种北移中存在很大的盲目性。为了避免该现象的继续发生,做到科学引种,达到营造园林景观的可观性、永续性,现对樟树的耐寒性与形态特征的相关性进行研究,供在樟树北移研究工作中参考。

## 1 调查方法

### 1.1 调查范围

樟树北移的决定因素是低温条件,不同种的樟树在生长地区都有低温的底线,低于该底线,樟树就不能生存;同种的樟树中不同的类型其适应的低温底线也有很大的差别。这是因为樟树在自然界的系统发育过程中受到的不同温度条件的影响而形成的差别。据记载,樟树能耐 $-5\sim-8^{\circ}\text{C}$ ,现把樟树的调研范围确定在常年最低温度在 $-8^{\circ}\text{C}$ 的淮河以北的引种区内的河南、江苏、安徽、山东、陕西五省份的相关市区,重点是河南和江苏的黄淮区域。

### 1.2 调研方法

第一步,在樟树北移比较集中的地市广泛采集枝叶花果的标本。第二步,对采集的标本进行整理分析归类,区分种和类型。第三步,根据各个类型的分布特点,设立固定的观测点和观测树,观察记载其生长状况,特别是对冬季低温的反映。同时走访有关部门的技术人员和当地群众,了解樟树栽植后的冻害情况,搜集当地气象资料。第四步,根据搜集到的樟树标本和资料,提出划分樟树冻害等级标准。第五步,整理出樟树的各个种和各个类型的冻害等级,区分其引种区域。

## 2 结果与分析

### 2.1 樟树的种类和类型

分别在以上地市采集樟树标本 213 件,照片 354 张。樟树的遗传特点是各个种在其后代中分离现象比较突出,过渡性状较多,在实际工作中识别樟树的种和类型比较困难。为了比较方便,快速、准确地识别樟树的种和类型,为引种樟树时作为识别参考,根据资料整理的情况认为,以樟树的叶片形态特征为主,以当年生枝的形态特点为辅,来识别樟树的种和类型就可达到此目的。通过比对,确定了北移樟树主要是 3 个种(猴樟、香樟和油樟),在野外快速识别见表 1。另有极少数栽植的黄樟(*C. porrectum* (Roxb.) Kosterm.),其与油樟的区别在与侧脉脉腋无泡状腺体,容易识别。

**2.1.1 香樟的主要特征** 顶芽广卵形或圆球形,鳞片宽卵形或近圆形,外面略被绢状毛。叶片卵状椭圆形,长 $6\sim 12\text{ cm}$ ,宽 $2.5\sim 5.5\text{ cm}$ ,先端急尖,基部宽楔形至近圆形,边缘软骨质,呈 5 个以上微波状,上面绿色或黄绿色、有光泽,下面黄绿色或灰绿色、灰暗,两面无毛或下面幼时略被微柔毛,具离基三出脉,基生侧脉向叶

第一作者简介:张旻桓(1981-),女,硕士,讲师,现主要从事景观恢复工程与园林景观设计等研究工作。E-mail:youlan924@qq.com。  
基金项目:中南林业科技大学青年基金资助项目(2008057B)。  
收稿日期:2011-04-14

表 1 北移樟树种及类型野外快速简易检索表

Table 1 Camphor tree species northward and type of field quick and easy keys

1. 叶为三出脉或离基三出脉 .....	1. 樟 C. camphora (Linn.) Presl
1. 叶为羽状脉 .....	
2. 叶形较大, 长可达 20 cm, 幼叶下面密被柔毛, 老叶下面有绢质柔毛 .....	2. 猴樟 C. bodinieri
3. 主脉和侧脉两面明显, 侧脉脉腋有泡状腺体, 下面对应处有小窝穴, 穴内有柔毛 .....	3. 油樟 C. longepaniculatum

缘一侧有少数支脉,侧脉及支脉脉腋上面明显隆起下面有明显腺窝,窝内有柔毛;叶柄长 2~3 cm,腹凹背凸,无毛。圆锥花序腋生,长 3.5~7 cm 具梗,总梗长 2.5~4.5 cm,于各级序轴均无毛或被灰白色至黄褐色微柔毛,被毛时往往在节上尤为明显。花绿白色或带黄色,长约 3 mm;花梗长 1~2 mm,无毛。花被外面无毛或微柔毛,内面密被短柔毛,花被筒倒锥形,长为 1 mm,花被裂片椭圆形,长 2 mm。能育雄蕊 9,长约 2 mm,花丝被短柔毛。退化雄蕊 3,位于最内轮,箭头形,长约 1 mm,被短柔毛。子房球形,长约 1 mm,无毛,花柱长约 1 mm,柱基部稍弯曲。果卵球形或近球形,直径 6~8 mm,紫黑色;果托杯状,长约 5 mm,顶端截平,宽达 4 mm,基部宽约 1 mm,具纵向沟纹。花期 5 月中旬始,果熟 10 月上旬始。在调查区出现频率为 70%。此种依其叶面颜色分为 3 个类型,即黄绿叶型、绿叶型和寒樟 801(暂定名,是由河南省汝南园林学校高级讲师张汉卿于 1980 年选育栽植后,并在当地安全生长发育 30 a,曾经历过 -10~-16℃ 的绝对低温的考验),其形态特征见表 2。

表 2 樟的类型及形态特征

变异类型	黄绿叶型	绿叶型	寒樟 801(暂定名)
形态特征	成熟叶片上面黄绿色,有光泽,下面黄绿色	成熟叶片上面绿色,有光泽,下面灰绿色	成熟叶片上面深绿色,有光泽,叶下面晦暗,无光泽;叶脉在叶面特别凸出,下面不明显

2.1.2 猴樟的主要特征 枝条圆柱形,紫褐色,无毛,嫩时多少具棱角。芽小,卵圆形,芽鳞疏被绢毛。叶卵圆形或椭圆状卵圆形,长 7~8 cm,宽 3~10 cm,先端短渐尖,基部锐尖,宽楔形至圆形,坚纸质,上面光亮,幼时被极细的微柔毛,老时变无毛,下面苍白,极密被绢状微柔毛,中脉在上面平坦,下面凸起,侧脉每边 4~6 条,最基部的 1 对近对生,其余的均为互生、斜生,两面近明显,侧脉脉腋在下面有明显的腋窝,上面响应处有明显泡状隆起,横脉与细脉网状,两面不明显,叶柄长为 2~3 cm,腹凹背凸,略被微柔毛。圆锥花序在幼枝上腋生或侧生,同时易有近侧生,有时基部具包叶,长 10~15 cm,多分枝,分枝两歧状,具棱角,总梗圆柱形,长 4~6 cm,与序轴均无毛。花绿白色,长约 2.5 mm,花梗丝状,长 2~4 mm 被绢状微柔毛。花被筒倒锥形,外面近无毛,花被裂片 6,卵圆形,长约 1.2 mm,外面近无毛,内面被白色绢毛,反折,很快脱

落。能育雄蕊 9,第 1、2 轮雄蕊长约 1 mm,花药近圆形,花丝无腺体,第 3 轮雄蕊稍长,花丝近基部有 1 对肾形大腺体。退化雄蕊 3,位于最内轮,新形,近无柄,长约 0.5 mm。子房卵珠形,长约 1.2 mm,无毛,花柱长 1 mm,柱头头状。果球形,直径 7~8 mm,绿色,无毛;果托浅杯状,顶端宽 6 mm。花期 5 月上旬始,果熟 8 月始。在调查区出现频率为 20%。此种未发现其它类型。

2.1.3 油樟的主要特征 枝条圆柱形,无毛,幼枝多少压扁,无毛。芽大,卵珠形,长达 8 mm,芽鳞密集,鳞片卵圆形,先端具小突尖,外面密被灰白微柔毛。叶漆形或椭圆形,长 6~12 cm,宽大。3.5~6.5 cm,先端骤然短渐尖至长渐尖,常呈镰形,基部楔形至近圆形,边缘软骨质,内卷,薄革质,上面深绿色,光亮,下面灰绿色,晦暗,两面无毛,羽状脉,侧脉每边约 4~5 条,最下面 1 对侧脉有时对生而呈离基三出脉,中脉与侧脉两面凸起,侧脉均向叶缘处消失,侧脉脉腋在上面呈泡状隆起,下面有小腺窝,横脉两面多少明显,细脉结网状,两面在放大镜下呈小浅窝状;叶柄长 2~3.5 cm,腹平背凹,淡绿色,稍带红,无毛。圆锥花序腋生,纤细,花被筒倒锥形,长 9~20 cm,具分枝,分枝细弱,叉开,长达 5 cm,末端二歧状,每歧为 3~7 花的聚伞花序,序轴无毛,总梗细长,长 3~10 cm。花淡黄色,有香气,长 2.5 mm,开展时直径达 4 mm;花梗纤吸,长 2~3 mm,无毛。花被筒倒形,长约 1 mm,花被裂片 6,卵圆形,长约 1.5 mm,近等大,先端锐尖,外面无毛,内面密被白色丝状柔毛,具腺点。能育雄蕊 9,花丝被白柔毛,第 1、2 轮雄蕊长约 1.5 mm,花丝无腺体,花药卵圆状长圆形,药室 4,内向,第三轮雄蕊长 1.8 mm,花约长圆形,稍短于花丝,药室 4,外向,花丝基部有 1 对具短柄的圆状肾形腺体。退化雄蕊 3,位于最内轮,长约 1 mm,被白柔毛。子房卵珠形,长约 1 mm,无毛,花柱纤细,长 1.5 mm,柱头不明显。幼果球形,绿色,直径约 8 mm;果托长 5 mm,顶端盘状增大,宽达 4 mm。花期 4 月底始,果熟 9 月中旬始。在调查区出现频率近 10%。此种变异类型多,见表 3。

2.1.4 黄樟的特征 枝条粗壮,圆柱形,绿褐色,小枝具棱角,灰绿色,无毛。芽卵形,鳞片近圆形,被绢状毛。叶互生,通常为椭圆状卵形或长椭圆状卵形,长 6~12 cm,宽 3~6 cm,在花枝上的稍小,先端急尖或短

表 3 油樟变异类型

变异	大叶型 (长>9 cm,宽>4.5 cm)		小叶型 (长<9 cm,宽<4.5 cm)			
类型	灰褐色皮型	黄褐色皮型	稀枝型	红枝型	绿枝型	紫枝型
形态特征	树干上部或多年生大枝皮色灰褐	树干上部或多年生大枝皮色黄褐	树冠枝条粗壮,平展,稀疏	当年生成熟枝暗红色,生长中后期冠顶叶片脱落。	当年生枝绿褐色或绿色	当年生枝紫褐色

渐尖,基部楔形或阔楔形,革质,上面绿色,下面色稍浅或带粉绿色,两面无毛,羽状脉,侧脉每边 4~5 条,与中脉两面明显,侧脉脉腋上面不明显凸起下面无明显的腺窝,细脉和小脉网状;叶柄长 1.5~3 cm,腹凹背凸,无毛。圆锥花序与枝条上部腋生或近顶生,长 4.5~8 cm,总梗长 3~5.5 cm,与各级序轴及花梗无毛。花小,长约 3 mm,绿带黄色;花梗纤细,长达 4 mm。花被外面无毛,内面被短柔毛,花被筒倒锥形,长约 1 mm,花被裂片宽长椭圆形,长约 2 mm,宽约 1.2 mm,具点,先端钝形。能育雄蕊 9,花丝被短柔毛,第 1、2 轮雄蕊长约 1.5 mm,花药卵圆形,与扁平的花丝进相等,第 3 轮雄蕊长 1.7 mm,花药长圆形,长 0.7 mm,花丝扁平,近基部有 1 对具短柄的近心形腺体。退化雄蕊 3,位于最内轮,三角状心形,连柄长不及 1 mm,柄被短柔毛。子房卵珠形,长约 1 mm,无毛,花柱弯曲,长约 1 mm,柱头盘状,不明显三浅裂。果球形,直径 6~8 mm,黑色;果托狭长倒锥形,长约 1 cm 或稍短,基部宽 1 mm,红色,有纵长的条纹。花期 4 月下旬始,果熟 10 月中旬始。此种仅发现 1 个类型,在北移区出现的频率为 0.2%。

2.2 樟树冻害程度调查

在樟树的北移区内,根据樟树受冻害的实际情况,把樟树冻害的等级划分为 5 个等级(表 4),以便去衡量樟树不同种及不同类型的冻害程度,为樟树北移的区域提供科学依据。

表 4 香樟冻害等级划分标准

冻害等级	I	II	III	IV	V
冻害症状	全树叶片的 1/3 干枯	全树叶片全枯,1 a 生枝干枯	多年生枝皮层冬季有红斑点,有液体溢出,春夏季皮层呈剥片状翘起,新皮层长出,潜伏芽长出新枝	树干皮层冬季有红斑点,有液体溢出,春夏季皮层呈剥片状翘起,新皮层长出,潜伏芽长出新枝	树干皮层冬季溃瘍状,有红色液体溢出,春夏季树干逐渐干枯,树干基部萌发新枝干

调查研究发现,不同种的樟树的耐寒能力不同,同一种的樟树中的不同类型的耐寒力也存在着很大差别(表 5)。

表 5 樟树冻害程度调查

类 型		温度/℃					
		-6	-8	-10	-12	-14	-16
香樟	绿叶型		I	II	III	V	
	黄绿叶型	I	III	V			
	寒樟 801 (暂用名)					I	II
猴樟			I	II	III	V	
油樟	大叶型	灰褐皮型	I	III			
		黄褐皮型	I	II	V		
		稀枝型	II	V			
	小叶型	红枝型		I	II	III	V
		绿钹型		I	II	III	V
		紫枝型		I	II	III	V
黄樟		II	V				

从表 5 可看出,樟树种不同,其冻害程度不一样,最耐寒的是香樟,能耐-14~-16℃的绝对低温;其次是猴樟,能耐-8℃的绝对低温;黄樟耐寒程度最低。同一种的樟树中不同的类型其冻害程度也存在很大的差别,如寒樟 801,能耐-16℃的绝对低温,而黄绿叶型只能耐-8℃的绝对低温。油樟中的小叶型樟以及大叶型的灰褐皮型的耐寒程度与猴樟基本相同,但是大叶型中的黄褐皮型和稀枝型耐寒程度较低,在-8℃就会造成地上部分干枯死亡,失去营造园林景观的意义。

3 樟树北移的区域与樟树类型的选择

樟树北移的决定性因素是冬季的绝对最低温度以及樟树的耐寒程度。因此,各地在引种樟树是一定要根据当地的气象资料查看历年来的绝对最低气温是多少,看一看哪一种樟树或类型能够适应这里的绝对低温,这样营造园林景观才有把握。

目前,香樟北移的区域大体上都在华北地区的平原地带,包括鲁平原、豫东黄淮海平原、安徽淮北平原和江苏徐划平原的 142 个县区和 27 个部分县区。这些区域总体是属暖温带半干旱半湿润气候区,除了沿海地带外,总的特点是大陆性气候较强,春旱多风,夏秋高温而降水集中,冬季寒冷干燥,年均气温在 13~15.3℃,极端最低温度-20~-10℃,年积温 4 000~4 500℃。根据樟树的耐寒程度和淮河及以北移地区南北的气候特点,把樟树北移的地带划分为 3 个区域(表 6)。

4 讨论

近 10 a 的樟树北移成果,并不意味着香樟引种成功。因为进入 20 世纪 60 年代以来,气候属温暖时期,绝对最低温度在-16℃以上,樟树引种成功是幸运的。但是,人们无法预料未来气候的走势,假若遇到大寒潮,出现 20 世纪 50 年代初的低温,樟树将会面临灭顶之灾。因此应积极开展樟树耐寒类型或耐寒品种的选育工作,培育出适合北方地区种植的类型或品种。寒

表 6 樟树北移的区域划分

区域	中轴线代表城市	年最低气温/℃	绝对最低气温/℃	樟树选择	备注
淮河流域	汉中-南阳-信阳-合肥-南京	>-10	-16.6~-14	香樟中的绿叶型和寒樟 801(暂用名);猴樟;油樟中的红枝型,绿枝型紫枝型	在常年温度条件下引种
黄河流域	西安-郑州-徐州-连云港	<-10	-20~-19	香樟中的绿叶型和寒樟 801;猴樟	在常年温度条件下引种
海河流域	石家庄-天津	<-14	-27.4~-20	香樟中的寒樟 801(暂用名)	可以试种

樟 801(暂用名)按现实的气候条件是否可以引种到淮河流域但还需要引种试验。香樟的耐寒能力与其叶片叶脉在叶面上的凸起程度有密切相关性,因此,在引种时,要选择主脉和侧脉在叶面凸出的类型。

参考文献

[1] 田士林,李莉. 香樟在我国中部引种适应性研究[J]. 安徽农业科学,2006,34(11):2403,2445.  
[2] 白保勋. 樟树在豫南引种驯化技术研究[J]. 河南林业科技,2005,25(4):13-14.  
[3] 雷琼. 香樟在临沂城市绿化中引种栽培的潜力探讨[J]. 山东林业科技,2008,38(1):63-64.  
[4] 刘玉红,赵鹏华,王义华. 香樟栽植技术[J]. 现代农业科技,2009(21):167-168.

[5] 王万喜,贾德华. 樟树的绿化应用[J]. 北方园艺,2007(4):144-145.  
[6] 刘德良,王楚正. 几种樟树育苗及幼苗生长特性观察[J]. 经济林研究,2003,21(1):25-28.  
[7] 王中生. 樟科观赏树种资源及园林应用[J]. 中国野生植物资源,2009,20(4):31-32.  
[8] 梁机,王志勇,覃鹤,等. 不同贮藏和浸种方式对香樟种子发芽率的影响[J]. 安徽农业科学,2010,38(6):3231-3233.  
[9] 闫文德,田大伦,项文化. 樟树林冠层生态因子及其对蒸腾速率的影响[J]. 林业科学,2004,40(2):170-173.  
[10] 郭照光,孙秀泉,周晓勤,等. 龙脑樟树快繁育苗技术的研究与应用[J]. 湖南林业科技,2003,30(3):44-46.  
[11] 武芸. 香樟愈伤组织的诱导和改良[J]. 湖北民族学院学报,2010,28(2):216-218.

Camphortree and the Morphological Characteristics of Cold North Correlation

ZHANG Min-huan<sup>1</sup>,ZHANG Han-qing<sup>2</sup>,LIU Er-dong<sup>2</sup>

(1. Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004; 2. Henan Province Runan Landscape Architecture School,Runan, Henan 463300)

**Abstract:** To determine the camphor tree camphor tree north of the region and the choice of cold on the Huang-Huai region we introduced the status of camphor was investigated. The results showed that we determined the cold tolerance of camphor and its morphological characteristics,especially easy to identify the morphological characteristics of leaves and branches were closely related,and the first time the camphor trees in the north area be sure to select breeding of leaf main vein and lateral veins in the leaf surface was characterized by raised abaxially obvious one as the basis for breeding. It is time,we would separate the north of the four kinds of camphor tree(*Cinnamomum*,Root-bark of Bodinier *Cinnamon*,*Cinnamomum longepaniculatum*,*Cinnamomum porrectum*) and 9 types(Camphor yellow green leaf type,green leaf type,cold camphor 801;oil camphor large leaf brown skin type,large brown paper leaf,large leaf and thin branches type,small leave branch type,lobular type in stems,twigs purple branch type). Classified according to climatic conditions northward out of three regions(north of Huaihe area,the Yellow River north district,Hai north area),Camphor different regional options and types of species should be different.

**Key words:** camphor;cold resistance;morphology;type;division