

华东地区常见常绿乔木资源利用现状与发展建议

火 艳¹, 祝 遵 凌^{1,2}

(1. 南京林业大学 风景园林学院, 江苏 南京 210037; 2. 南京林业大学 艺术设计学院, 江苏 南京 210037)

摘 要:对华东地区常绿乔木从引种驯化、新品种选育,栽培技术中扦插育苗、施肥技术、菌根育苗、容器育苗、病虫害、组织培养以及植物提取物的抗虫、诱虫、抑菌、抗癌、抑制萌发作用等方面进行了论述;并对华东地区常绿乔木资源利用的发展方向进行了展望,旨在对常绿乔木资源的进一步开发和应用有所借鉴。

关键词:华东地区;常绿乔木;资源利用

中图分类号:S 79 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)15-0201-04

在华东地区园林绿化中,常绿乔木起着骨架支撑的作用。合理高效树资源的利用不仅对园林绿化具有重要的源头性作用,也促进了树木的多功能应用。华东地区常见的常绿乔木有南洋杉、云杉、雪松、日本五针松、白皮松、马尾松、黑松、湿地松、柳杉、圆柏、侧柏、柏木、罗汉松、广玉兰、深山含笑、香樟、浙江樟、杨梅、青冈栎、杜英、枇杷、大叶冬青、棕榈等。现通过对以上数十种树木的文献调查,分别从种质资源开发中引种驯化、新品种选育,栽培技术中扦插育苗、施肥技术、菌根育苗、容器育苗、病虫害、组织培养,以及植物提取物的抗虫、诱虫、抑菌、抗癌、抑制萌发作用等方面进行论述,以期对华东地区常见常绿乔木的资源利用进行深入了解,加速推广这些树种的种质资源应用,为园林树木的开发提供参考价值。

1 种质资源开发

1.1 引种驯化

在国内种源的研究方面,赵颖^[1]研究了马尾松优良种源在肥力中等立地上设置的种源与密度互作,发现江西崇义和福建武平种源生长对初植密度反应敏感,广西岑溪和广东高州种源生长对初植密度反应较小。谢巧银^[2]选出四川洪雅、日本精英后、安徽灰州和福建柘荣共4个柳杉种源,具有较强的适应性、抗逆性且生长量

较高,适宜作为用材林在闽东沿海较高海拔山地引种栽培与推广示范。

在引种研究方面,近年来南洋杉科树种引进较多的是贝壳杉(*Agathis dammara* Rich.)、肯氏南洋杉(*Araucaria cummighamii* Ait. ex D. Don.)和异叶南洋杉(*Araucaria heterophylla* Franco A. excels. R. Br.)。湖北省襄樊市林业科学研究所引入12个柏木种类,刘宗恒等^[3]研究发现不同种类材积生长量差异极显著,危地马拉、湖南墨柏显著高于当地南漳线柏。与当地柏木相比较,墨柏表现最好,四川柏次之,美国花柏表现最差。陈星等^[4]对棕榈在北方不同生态环境下越冬栽培适应性进行了研究,通过分析越冬栽培期间不同小区内的温度、风速及空气相对湿度等气候因子,观察植株寒害反应及翌年生长状况,并结合植株叶片组织水分、可溶性糖及可溶性蛋白的质量分数和过氧化物酶(POD)及超氧化物歧化酶(SOD)比活性的测定,揭示了棕榈北方越冬栽培适应性的生理基础和伤害发生的可能机制。冬季寒潮所造成的极端低温以及大风引发的生理干旱,是棕榈树在北方户外越冬的限制因子。

1.2 新品种选育

在新品种选育方面,近年来选用的雪松品种有‘银叶’雪松(*Cedrus deodara* ‘Agentea’)、‘金叶’雪松(*Cedrus deodara* ‘Aurea’)等。五针松栽培品种有银尖五针松,叶先端黄白色。短叶五针松,叶细,极短,密生。丛矮五针松,枝叶密生。旋叶五针松,叶螺旋状弯曲。黄叶五针松,叶全部黄色或生黄斑。新品种花叶黑松,常绿灌木,冬芽银白色,小枝淡黄褐色,针叶粗硬,有斑点。花叶黑松叶色优美,抗风力强,耐干旱瘠薄,具有防风固沙,保持水土的效能。金晓红等^[5]利用长白松、黑松、樟子松和赤松进行人工杂交育种试验,培育出抗逆性强、速生的优良造林、绿化松树新品种黑美人松;周世

第一作者简介:火艳(1986-),女,江苏南京人,硕士研究生,研究方向为园林植物应用。E-mail:397398464@qq.com.

责任作者:祝遵凌(1968-),男,河南固始人,博士,教授,现主要从事园林植物应用与栽培等研究工作。E-mail:zhuzunling@aliyun.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31270741);江苏省“青蓝工程”资助项目;江苏省高校优势学科建设工程资助项目。

收稿日期:2014-04-17

均等^[6]用加勒比松与湿地松杂交育种,并通过无性繁殖和组织培养繁育了大量杂种植株。获得的杂种综合了双亲的优良性状,大面积造林可比其亲本增加材积30%,在排水不良的立地上,其生长优于加勒比松,在所有立地上,其生长优于湿地松;梁立中等^[7]发现了新品种直立型偃柏(*Sabina chinensis* (L.) Ant. var. *sargentii*-*Electus*.)为直立的灌木或小乔木,叶两型鳞叶交互对生或生于小枝顶部,针叶刺状轮生,紧贴枝上,具有强烈分枝的特点,枝条斜上。齐明^[8]运用 ISSR 分子标记鉴定杉木×侧柏远交杂种,研究表明杉木与侧柏远缘杂交是可配的,杉木远缘杂交育种是一条多性状改良途径。浙江省对15年生柏木种子园自由授粉家系子代测定林的研究,采用 LSR 法、性状表现水平分析法、一般配合力相对效应值分析法和育种值评定法等4种方法进行优良家系评选,以材积性状作为选优指标,筛选出11个优良家系^[9]。周同林^[10]以3年生望春花为砧木,高枝嫁接深山含笑,成活率97%,快速繁殖了株高2.5m的绿化大苗。新品种‘涌金’系香樟种子变异种,叶、花呈金黄色,初生新枝为嫩黄色,半木质化后为浅红色,后转鲜红色;该品种叶、花艳丽,枝干夺目,并有季相的色彩变化^[11]。四川省凉山州亚热带作物研究所筛选出一批棕榈科耐寒型品种,其中以加拿利海枣(*Phoenix canariensis* Hortorum ex Chabaud)和董棕(*Caryota obtuse*)2个品种为代表。加拿利海枣适宜在向阳的条件下种植,董棕适宜在有一定遮荫条件下生长。在栽培管理过程中加拿利海枣的栽植密度要小,3m×4m较适宜。董棕的栽植密度可以控制在2m×3m^[12]。

2 栽培技术

2.1 扦插育苗

由于南洋杉扦插的插穗必须用顶芽而不能用侧枝,苗木繁殖速度慢,向红贵等^[13]研究了“以苗繁苗”技术,将母株截干,暴露根须,促使根孽大量萌发,使用半木质化的插穗在 ABT 生根粉溶液浸泡2h后,可以提升繁殖速率。赵青毅等^[14]研究发现,在夏季高温条件下罗汉松扦插以生根促进剂 ABT+遮光率90%遮阳网+半木质化的绿枝,插穗切口为斜切型,基质为80%红心土+20%珍珠岩的方法,生根率高,生根多且长;罗志军^[15]采用高枝扦插的繁殖方法,既缩短育苗时间,使成苗提前出圃,又不受母株数量和栽植地点限制,可异地、大量繁殖榕树。

2.2 施肥技术

在马尾松的施肥方法上,由于传统一次性或周期性等量供应营养物质的方法在苗木指数生长过程中的不适应性,滕汉书^[16]提出温室马尾松容器苗指数施肥技术。金国庆等^[17]在香樟容器苗的生长试验中发现,苗木对基质的磷素含量最为敏感,配比基质的全磷含量与容

器苗高生长呈显著正相关,而与根冠比呈显著负相关;李建勇等^[18]采用常规水浸提方法制备不同浓度的香樟根际土壤水浸提液,用生物测定法测定其对萝卜、红苋菜和芥菜的种子萌发和幼苗生长的化感作用。研究发现香樟对蔬菜有较强的化感作用,香樟林地发展林-菜复合种植一定要选择合适的蔬菜种类和科学的管理措施。董立军^[19]研究表明,浙江樟容器苗适宜的最佳施肥配比为尿素5.32g/株、钙镁磷肥13.32g/株、氯化钾3.56g/株,对地径影响较大的是钾肥,其次为氮肥和磷肥。

2.3 菌根育苗

在马尾松的菌根化育苗研究中,马琼^[20]分离出代表三峡库区生态条件的松乳菇,并选择出具有中国南方代表性的华南牛肝菌和双色蜡蘑用于苗床育苗,研究发现苗床接种外生菌根真菌之后,养分吸收量增加可促进幼苗生长,说明培育菌根化苗木是提高马尾松种苗质量的实用技术。由于云杉外生菌根真菌与宿主植物是共生关系,何华等^[21]研究发现,菌根化育苗可促进栽培。经筛选试验,使用麸皮、玉米粉、高粱粉、马铃薯等天然基质的培养基,菌根真菌的生长远优于传统的无机盐类培养基。黄宝灵等^[22]在对分布在广西的几种罗汉松属植物自然结瘤的根瘤形态和显微结构的研究中发现,瘤的形态和结构与豆科植物的根瘤有较多相似之处,但又不完全一致,这种差异是否会导致两类根瘤在功能上的差异有待进一步研究。

2.4 容器育苗

在柏木无纺布轻基质容器育苗试验研究中,发现容器袋长度和缓释基肥施入量对柏木轻基质无纺布容器苗的苗高、基径、分枝数、高径比等4个苗期主要性状均有明显影响,而基质配比则影响较小。建议适当减少基质中泥炭的比例(可降至50%左右)以降低成本^[23]。

2.5 病虫害防治

雪松在土壤严重积水、根部通气不良、土壤酸性偏低等不良环境中会引起传染性的落梢病,唐三定等^[24]研究发现,杀菌剂、硫酸亚铁混合料能有效地抑制微生物的侵染和提高土壤酸度;周明洁等^[25]在北京地区发现白皮松的新害虫-中穴星坑小蠹(*Pityogenes chalcographus* Lin-naeus),提出了加强树木养护管理和人工合成信息素诱集等防治方法。兰丽萍^[26]提出许多圆柏种子的含仁率比较低常是因为一些病虫害所导致的,故必须防治圆柏苗木的病虫害问题。

2.6 组织培养

朱丽华等^[27]以黑松带子叶顶芽为外植体建立了包括丛生芽诱导、伸长和生根的植株再生体系;张翠萍^[28]采用组织培养和试管重复嫁接(即将成年老芽的茎尖嫁接到幼年的实生苗上,使其恢复幼龄状态)技术可使古

柳杉复幼。在木兰科植物组织培养的研究中,一些重要问题如褐化和生根困难还没有得到普遍解决,需要继续深入开展红花玉兰的组织培养研究。我国柿树组织培养快繁技术研究尚处于初级阶段,目前仅有少数品种获得了组培苗。将组培育苗与常规育苗相结合可加快良种繁育速度,使柿树良种大面积推广成为可能。

3 植物提取物

3.1 抗虫及诱虫作用

乔飞等^[29]研究发现,雪松精油及其单烯对松墨天牛引诱作用强,可开发精油为引诱剂以切断松墨天牛、松材线虫和松树的联系治疗松材线虫病。秦伟等^[30]研究发现,柳杉叶精油具有极强的抗白蚁活性,其作用方式有毒杀、驱避和熏蒸。因此,柳杉叶精油可能成为一种潜在的天然白蚁毒杀剂。史胜青等^[31]研究发现,健康与受鞭角华扁叶蜂害的柏木植物挥发物(VOCs)释放的差异可能是柏木能否抵御虫害的主要防御机制之一,这为优良抗虫柏木选育提供理论依据和参考指标。韩文军等^[32]对罗汉松中的抗白蚁生物活性成分进行了提取和生物测定。研究表明利用乙醇、乙醚、丙酮及水等溶剂对罗汉松木粉进行提取及分离后得到了2组化学组分,发现它们对家白蚁都有较好的毒害作用,14 d内对白蚁的致死率分别为100%和90.3%。

3.2 抑制萌发

俞飞等^[33]研究发现,柳杉未分解凋落物对其种子萌发具有明显的抑制作用的自毒作用,影响柳杉的天然更新。通过高效液相色谱仪测定发现,柳杉凋落物和表层土壤中均含有酚酸类化感物质阿魏酸、肉桂酸和对羟基苯甲酸,而且未分解凋落物中的这3种物质的含量均是最高。董沁等^[34]研究发现,圆柏水提液对多年生黑麦草、草地早熟禾、高羊茅和白三叶种子萌发和幼苗生长均有抑制作用。其中,对多年生黑麦草发芽率和白三叶幼苗根长的影响不显著。圆柏叶片水提液对多年生黑麦草、草地早熟禾、高羊茅和白三叶种子萌发和幼苗生长的化感作用强度与浓度有关,浓度越高抑制作用越强,随着浓度的降低,抑制作用逐渐减弱。

3.3 抑菌作用

李珍等^[35]研究发现,青藏高原云杉针叶水提物NAEPA具有有效的抑菌物质和抗氧化、降血脂以及抗血栓的功能,是一种可应用于食品和饲料工业的潜在天然植物防腐剂资源。李园园等^[36]研究表明,侧柏叶、小枝、球果和种子乙醇提取物均具有一定抑菌活性,叶乙醇提取物的活性最好,活性成分主要集中在石油醚萃取物和乙酸乙酯萃取物中。在香樟叶石油醚提取物中,段丹萍^[37]研究发现,含有抑制灰葡萄孢菌活性的次生物质,可增强果实抗真菌的能力。枇杷不仅具有止咳的药

用价值,枇杷花的提取液对细菌、真菌也有抑制作用,枇杷叶、核枇杷具有多种功能成分,枇杷的深加工及其综合利用还有待于加强。

3.4 抗癌作用

青冈栎果实提取液具有比较高的抗癌活性,能选择性的抑制体外培养的肿瘤细胞生长,浓度在0.80~25.00 mg/mL范围内均有抑制癌细胞生长的效果,其中25.00 mg/mL浓度下抑制效果最好,但具体是什么成分具有抗癌作用,需进一步探讨^[38]。近年来在大叶冬青(苦丁茶)中提取出多酚类、黄酮类、氨基酸、苦丁皂甙、维生素C、咖啡碱、蛋白质等200多种成分,具有清热解毒、抑菌消炎、解痉止痛、降压减肥、抑癌防癌等功效^[39]。

4 发展建议

一是加速华东地区常绿乔木的种质资源开发。我国许多有观赏价值的常绿乔木至今仍在深山之中,没有得到有效利用,因此推进各地区优良种源的引种驯化工作亟待加强。因此,要深入研究树种在驯化期间表现出的生理生化规律,并筛选出适合各地园林立地条件的树种。同时,对于国外优良树种的引进工作也需加强。近年来我国常绿乔木的新品种选育取得了较大的发展,主要集中于树种外形美观性的优化和通过杂交获得优良品系植株,但在利用生物技术育种及定向筛选具有特殊抗性树木的研究工作还有待进一步深入。

二是加强优化华东地区常绿乔木的栽培技术。目前我国华东地区常用的常绿乔木一般有多种繁殖方法,但针对不同树种的生物学特性,如何优化繁殖技术、提高繁殖速率,是促进苗木生产的关键因素。在施肥技术上,不仅要研究最佳施肥配比,也要结合不同树种的生长规律曲线,探索施肥时间与量的关系,以节约成本、提高效率。考虑到植物之间的相生关系,找到适宜的植物混合培育,可极大地提升种植效率与品质。在菌根菌方面,筛选并培育各树种的共生菌,是进一步提高生产量的有效方法,值得深入研究。目前国内开展了大量的组织培养研究,对植物生物学规律的探讨提供了理论依据,为遗传育种提供了新技术和新的试验材料,也为良种植株的快繁提供了初步的实践基础。因此,今后要在理论研究的基础上进一步开展育种、快繁及细胞生产的研究,将理论技术最大限度地应用于生产实践。

三是加快植物资源提取物的开发利用。近年来研究发现,从植物体内提取的生物物质有抑菌、抗癌等药用价值,并可开发为杀虫剂、诱虫剂、除草剂。因此,要大量开展各种植物提取物的研发工作,加速研究提取物的作用机理,加强药物的提炼工序,以尽快地应用于药物生产领域。

参考文献

[1] 赵颖. 马尾松优良种源造林措施研究及测交系子代遗传分析[D]. 重

庆,西南大学,2008.

[2] 谢巧银. 柳杉优良种源选择试验[J]. 科技信息, 2008(4):315-316.

[3] 刘宗恒,冷英,张建华,等. 柏木引种栽培试验研究[J]. 湖北林业科技, 2010(2):24-26.

[4] 陈星,冯宝华,张凌俊,等. 棕榈在北方不同生态环境下越冬栽培适应性的生理研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2003, 39(3):390-396.

[5] 金晓红,金培林,金志明,等. 优良造林、绿化松树新品种-黑美人松[J]. 农林科技, 2012(6):52.

[6] 周世均,李立华. 加勒比松与湿地松杂交育种研究进展[J]. 林业科技, 2006, 31(2):32-33.

[7] 梁立中,聂思铭,梁盛华,等. 中国东北圆柏属新品种-直立型偃柏[J]. 植物研究, 2010, 30(5):632-633.

[8] 齐明. 运用 ISSR 分子标记鉴定杉木×侧柏远交杂种[J]. 浙江林学院学报, 2008, 25(5):666-669.

[9] 骆文坚,金国庆,徐高福,等. 柏木无性系种子园遗传增益及优良家系评选[J]. 浙江林学院学报, 2006, 23(3):259-264.

[10] 周同林. 深山含笑高枝嫁接[J]. 安徽林业科技, 2004(1):33-34.

[11] 王建军. 香樟新品种“涌金”[J]. 林业科学, 2010, 46(8):181.

[12] 何平,陈建雄,罗关兴,等. 两个耐寒棕榈品种在四川攀西地区的生长表现[J]. 中国热带农业, 2010(2):38-39.

[13] 向红贵,周土生. 南洋杉以苗繁殖试验[J]. 林业实用技术, 2003(9):22.

[14] 赵青毅,刘德朝. 罗汉松夏季扦插育苗技术研究[J]. 福建林业科技, 2008, 35(2):71-74.

[15] 罗志军. 高枝扦插快速繁殖榕树[J]. 北方园艺, 2004(6):50-51.

[16] 滕汉书. 马尾松容器育苗轻型基质筛选及指数施肥研究[D]. 福州:福建农林大学, 2004.

[17] 金国庆,周志春,胡红宝,等. 3 种乡土阔叶树种容器育苗技术研究[J]. 林业科学研究, 2005, 18(4):387-392.

[18] 李建勇,杨小虎,奥岩松. 香樟根际土壤化感作用的初步研究[J]. 生态环境, 2008, 17(2):763-765.

[19] 董立军. 闽楠、浙江楠、浙江樟容器苗的施肥技术研究[D]. 杭州:浙江农林大学, 2011.

[20] 马琼. 马尾松菌根化育苗技术研究[D]. 重庆:西南农业大学, 2004.

[21] 何华,李玉环,王尚学. 云杉、冷杉外生菌根菌培养基筛选试验[J]. 食用菌, 2010(14):47-48.

[22] 黄宝灵,吕成群,于新宁,等. 几种罗汉松属植物根瘤的形态与结构[J]. 广西植物, 2005, 25(3):226-228.

[23] 何贵平,麻建强,冯建民,等. 珍贵用材树种柏木轻基质容器育苗试验研究[J]. 林业科学研究, 2010, 23(1):134-137.

[24] 唐三定,俞一见. 雪松落梢病的发生与防治[J]. 湖南林业科技, 2003, 30(3):89-90.

[25] 周明洁,任桂芳,王志良. 警惕危害白皮松的新害虫-中穴星坑小蠹[J]. 林业病虫害, 2012(6):30-31.

[26] 兰丽萍. 园林绿化树种圆柏的病虫害防治[J]. 中国园艺文摘, 2013(4):97-98.

[27] 朱丽华,郑丹,吴小芹. 黑松丛生芽的诱导及植株再生[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2006, 30(3):27-31.

[28] 张翠萍. 柳杉试管繁殖体系建立及试管复幼技术研究[D]. 杭州:浙江农林大学, 2009.

[29] 乔飞,陈京元,夏剑萍,等. 松墨天牛对雪松精油及其单烯的选择行为反应[J]. 贵州农业科学, 2011, 39(1):96-99.

[30] 秦伟,王明亮,谢永坚,等. 柳杉精油对白蚁的生物活性研究[C]. 华中三省(湖北、湖南、河南)昆虫学会 2011 年学术年会, 2011.

[31] 史胜青,胡永建,刘建锋,等. 鞭角华扁叶蜂对自然生境柏木挥发物释放的影响[J]. 植物研究, 2012, 32(2):248-252.

[32] 韩文军,何钢,廖飞勇,等. 罗汉松抗白蚁成份的提取及生物测定[J]. 经济林研究, 2004, 22(1):32-34.

[33] 俞飞,侯平,宋琦,等. 柳杉凋落物自毒作用研究[J]. 浙江林学院学报, 2010, 27(4):494-500.

[34] 董沁,吕斌,鱼小军,等. 圆柏叶片水提液对 4 种草坪草种子萌发和幼苗生长的影响[J]. 草原与草坪, 2010, 30(6):58-64.

[35] 李珍,林国秀,罗盛莲,等. 青藏高原云杉针叶水提物抑菌作用研究[J]. 中国农业科技导报, 2012, 14(3):138-144.

[36] 李园园,郝双红,王大伟,等. 侧柏乙醇提取物对 21 种植物病原真菌的抑菌活性[J]. 西北植物学报, 2008, 28(5):1056-1060.

[37] 段丹萍,乔勇进,鲁莉莎,等. 香樟叶提取物对草莓灰霉病菌的抑制效果及保护酶活性的影响[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(4):723-727.

[38] 甘耀坤,陈旭健,韦敏,等. 青冈栎果实抗瘤活性的实验研究[J]. 食品科技, 2010, 35(3):227-229.

[39] 任廷远,安玉红,王华. 苦丁茶的研究进展[J]. 蚕桑茶叶通讯, 2009(5):22-24.

Current Situation and Development Suggestion of Using Common Evergreen Trees Resources in East China

HUO Yan¹, ZHU Zun-ling^{1,2}

(1. College of Landscape Architecture, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037; 2. College of Arts and Design, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037)

Abstract: The introduction and domestication and breeding of new varieties, cultivation techniques, and mycorrhizal seedlings, fertilizing techniques in tissue culture of seedlings, container seedlings, plant diseases and insect pests, insect resistance, insect and plant extracts, antifungal, anticancer, inhibit the germination of evergreen tree in East China were discussed; and the development of evergreen resources utilization in East China was look forward, in order to provide references for the further development and application of evergreen resources.

Key words: East China; evergreen trees; resource utilization