

千层金栽培及其利用研究进展^{*}

黄礼祥

(广东省连平县生态公益林管理中心,广东 连平 517100)

摘要 千层金是具有较高观赏价值的彩叶和经济树种之一,在我国华南地区有着较大的开发和应用前景。文章综述了千层金的生物学特性、繁殖技术、栽培技术、抗逆性研究、利用价值等方面的研究进展。

关键词 千层金;栽培技术;抗逆性

中图分类号:S792.99 **文献标识码**:A **文章编号**:1006-4427(2014)03-0080-05

Research Advances on Cultivation Techniques and Application of *Melaleuca bracteata*

HUANG Lixiang

(Lianping Administrative Center of Ecological Public-welfare Forests, Lianping, Guangdong 517100, China)

Abstract *Melaleuca bracteata* is a colored leaf and commercial tree species with high ornamental value, which has a vast development and application prospects in South China. In this article, the research advances on biological characteristics, propagation techniques, cultivation techniques, stress resistance research and utility value of *M. bracteata* were reviewed.

Key words *Melaleuca bracteata*; cultivation techniques; stress resistance

千层金(*Melaleuca bracteata*)又名黄金香柳、黄金宝树,属桃金娘科(Myrtaceae)白千层属(*Melaleuca*)常绿乔木,为湿地白千层的栽培品种,原产新西兰、澳大利亚,1999年从新西兰引入我国。其生长快,3~4 a就可培育成胸径5~6 cm、枝下高1.6~2.0 m的植株,可用做行道树,也可栽植于林缘、池边、庭院,效果均佳^[1]。萌芽力强且分枝性能好,耐修剪,易造型,园林绿化中可用作高篱和造型树种^[2]。千金层有极高的观赏价值和经济效益,枝叶可提取具有浓郁香气和强活性的精油,是世界上珍贵的化妆品香料之一^[3],具有广谱抗微生物、抑菌、温和消炎等特性,被广泛应用于化妆品、医药、日用化工等领域^[4-6]。叶片含有舒缓精神压力的物质,有一定药用价值,并具杀螨驱蚊的功效^[7]。

1 生物学特性

1.1 形态特征

千层金为常绿小乔木,高可达6~8 m,胸径可达15~20 cm。主干直立,树冠塔形;材质坚硬,树干暗灰色,树皮不易剥落;叶革质互生,披针形或狭长圆形,长1~2 cm,宽2~3 mm,两端尖,基出脉5条,具油腺点,香味浓郁,叶色全年金黄色至鹅黄色;枝条细长柔软且韧性好,嫩枝微红;穗状花序生于枝顶,花后花序轴能继续伸长;花白色,萼卵形,先端5小圆齿裂,花瓣5片,雄蕊5束,花柱略长于雄蕊;蒴果近球形,3裂^[3,8]。

1.2 分布范围及生态习性

千层金原产新西兰、澳大利亚等地,喜温暖湿润气候,可适应我国南方大部分地区,种植范围可从海南省

* 第一作者:黄礼祥(1975-),男,林业工程师,主要从事林业技术工作,E-mail:13827820016@139.com。

到长江流域以南甚至更北的地区。千层金为深根性树种,可适应酸性或石灰岩土质,甚至盐碱地都能生长。千层金可耐 42 ℃ 左右的高温,以及 -10 ~ -7 ℃ 的低温^[9],但在我国进行露地栽培时,其适宜栽植区的北边界线与 0 ℃ 等温线相近^[10]。在 1 月气温低于 0 ℃ 的地区栽种,应采取适当的保护措施,如植株移植或切断侧根等,不仅可以防止冻害的发生,还可促使植株春季更早地萌发新枝叶^[11]。千层金抗病虫害,抗旱、抗涝,还能抗盐碱和强风^[8,12-14],是优良的景观造林树种,特别适合沿海地区绿化造林。

2 繁殖技术

千层金自然繁殖能力差,目前多采用扦插育苗,也可通过高空压条和组织培养繁育苗木,但扦插和高空压条繁殖方法由于受季节和母本数量的限制,难以规模化生产。

2.1 扦插技术

插穗应选用健康的半木质化枝条,宜在春夏季无风且阴天的早上或傍晚进行扦插^[15]。扦插时,先将灭好菌的基质淋透水,再将处理好的插穗插入基质,然后轻轻压实,使其与基质充分粘合,扦插完成后再淋透水,并进行适当遮荫,苗床温度控制在 25 ~ 30 ℃,相对湿度在 80% ~ 95%。扦插后应每隔 7 d 或雨后用 50% 多菌灵 2.00 g/L 溶液,或者用 70% 甲基托布津 1.25 g/L 溶液对苗床进行 1 次喷雾,预防病害发生^[16]。曲芬霞等^[17]的研究表明,对千层金生根率有影响的因素影响排序为:基质 > 生长调节物质 > 生长调节剂浓度 > 穗条长度;用 100 mg/L 的 NAA 溶液浸泡 9 cm 长的插穗 2 h 后扦插在混和基质上,平均生根率可达 92%,且生根及抽新梢时间早,侧根多。王莹等^[18]的研究表明,插条生根率及生根质量与所用激素浓度、基质类型及插穗粗度有密切关系,中等粗度的千层金穗条经 800 mg/kg 的 ABT1 号生根粉处理 30 min 后扦插在混合基质(草木灰:蛭石:珍珠岩 = 2:1:1)中,成活率可达 75% 以上。沈琼桃等^[19]在秋季用 200 mg/L 的 ABT1 号生根粉溶液浸泡千层金穗条 2 h 后扦插在混合基质(黄心土:粗河沙:草木灰 = 1:1:1)中,生根率可达 80% 以上。不同遮光条件对千层金扦插苗的株高、冠幅、地径有不同程度的影响,叶长、叶面积随着遮光程度的增加均表现为先增大后减小的趋势,40% 遮光处理最有利于幼苗株高、冠幅、地径的增长^[20]。李爽^[21]认为扦插是千层金育苗的最佳选择,“小拱棚遮阳网保温保湿扦插法”使千层金扦插生根率可提高到 92% 以上。

2.2 组织培养

目前,千层金组培繁殖技术已比较成熟,千层金组培育苗技术研究方面的报道也比较多。陈克翔^[22]、刘俊武^[23]、龚峥^[24]、曲芬霞^[25]、吴维坚^[26]、张月娇^[27]、方惠国^[28]等用顶芽、侧芽或茎段为外植体建立了千层金组培再生体系,并获得完整植株。前期研究还表明,千层金以 MS 为最佳的基本培养基,诱导培养基中一般添加 6-BA 和 NAA,有的可适当添加 KT,诱导率在 60% 以上;增殖培养基则添加了 6-BA 和 NAA,生根培养基中则将 MS 减半,主要添加 NAA,有的还添加了生根剂,生根率可达 90% 以上;移栽成活率在 89% 以上,选用的移栽基质主要有椰糠:泥炭土 = 1:1、椰糠:腐殖质土 = 2:1、红心土等,移栽基质也可因地选材,要求疏松、透性好,又具一定的保水、保肥能力。曲芬霞^[25]的研究表明,5% 的次氯酸钙是千层金新生顶芽和茎段外植体最环保有效的灭菌剂,浸泡 5 min 的存活率可达 60%;在春秋两季进行千层金组培离体培养时,其平均诱导率可在 92.0% 以上;诱导培养基中添加 3% 的硝酸银,可使诱导率提高到 92%,玻璃化率下降到 10%。曲芬霞等^[29]以千层金健壮试管苗为材料进行瓶外生根研究,发现用浓度 100 mg/L 的 ABT1 号生根粉溶液浸泡穗条 60 min 后扦插,生根率为 79.3%,再用该药液把滑石粉稀释至糊状,随蘸随插,生根率可达 93.0%,其中以复合基质 A(河沙:蛭石:珍珠岩:泥炭土 = 1:2:2:5)处理的效果最佳。欧景华^[30]的移栽试验表明,基质为木屑和泥炭土(1:1)、炼苗 15 d、遮阳网遮光率 50% 条件下,千层金组培瓶苗移栽效果最好,成活率达 97.9%。

3 栽培技术

3.1 苗期管理

千层金幼苗喜温暖湿润环境,幼苗生长期应内应保持土壤湿润和较大的空气湿度,需要定期对幼苗进行喷雾。千层金幼苗能耐轻度遮光,苗期适当遮光利于苗木生长^[20]。千层金苗期还应加强养分管理,不同时期采取不同的施肥方式。幼苗期为促使新梢健壮发育,应间隔 20 d 左右浇灌 1 次稀释的尿素,新叶展开后,为使叶色浓绿亮丽,应每月施 1 次以磷钾肥为主的复合肥^[31]。千层金苗木重新转盆换袋时应将优质缓释肥作基肥,以保证苗木在恢复期营养的供给,同时可减少养分局部过量对新苗根系造成的毒害作用,以提高换

盆成活率;在苗木恢复后的旺盛生长期应使用复合肥、氮肥促进苗木营养器官的生长,增加苗木高度和冠幅;当苗木已达到商品要求,需要适当控制其生长速度,以施用优质有机肥为主^[32]。研究发现,千层金苗期用 CuCO_3 处理后会抑制侧根的发生,对苗木初期生长影响不大,但利于苗木的后期生长^[33]。

3.2 造林技术

一般选用无病虫害、生长健康的幼苗造林。千层金对水分要求较高,种植地宜选土壤深厚、水源充足、立地类型Ⅱ类以上的林地。造林前1 a,对林地进行全面清杂炼山。造林前2个月进行整地,坡度小于 10° 的林地一般采用撩壕整地,坡度大于 10° 的林地进行条垦整地,条垦带宽约1 m,水平带状排列,在带中按 $2.0\text{ m} \times 1.5\text{ m}$ 的株行距打穴,穴规格为 $70\text{ cm} \times 40\text{ cm} \times 35\text{ cm}$ 或 $60\text{ cm} \times 40\text{ cm} \times 30\text{ cm}$,打好穴后10 d,回填表土,严禁填入大土块、石块或杂草,待表土回至 $2/3$ 穴高时施入钙镁磷或有机肥(腐熟的猪粪、牛粪等)作基肥,钙镁磷一般每穴施50 g左右,且要与表土充分拌匀,有机肥每穴约700 g左右,拌入少量复合肥效果更佳^[34]。在春季千层金苗木新梢萌动前均可造林,宜选择阴雨天进行,切忌晴天中午11:00—14:00时造林。

3.3 病虫害防治

千层金苗期常见病害有根腐病、猝倒病等,常见虫害有白蚁和蛾类等幼虫。病害以预防为主,每星期用50%多菌灵2.00 g/L溶液或70%甲基托布津1.25 g/L溶液喷洒1次,可预防病害发生。蛾类等幼虫危害,可用40%氧化乐果乳油0.67 g/L溶液或20%杀灭菊酯0.33 g/L溶液喷施苗木^[35]。防治白蚁主要有2种方法^[34]:一是用防白蚁药水浸泡和喷洒结合,一般在苗木出圃前2~3 d用防白蚁药水浸透苗木,上山造林前再喷1次防白蚁药水1.25~2.00 g/L溶液;二是用灭蚁灵诱杀白蚁,具体做法是铲开表土5~6 cm深,依次放入白蚁喜食的枯枝杂草、白蚁诱杀包、杂草,最后覆上一层薄膜和薄土,还可在杂草上放少许糖水或米汤以提高防治效果。

4 抗逆性研究

千层金高度耐盐,可以忍受 $1.5\text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 盐度^[14]。千层金幼苗对水分胁迫有一定的抗性,随着胁迫强度的增加抗性降低,水分胁迫15 d内植株在形态上没有明显差异,随着胁迫程度的加剧和时间的延长,在水分胁迫30 d时,植株表现为矮小特征,叶片出现萎蔫现象;叶片相对含水量和叶绿素含量呈逐渐降低的趋势;脯氨酸(Pro)含量和丙二醛(MDA)含量逐渐上升,超氧化物歧化酶(SOD)活性呈先升后降的趋势^[36]。但是千层金为铝敏感树种,不能抵御铝的迫害,受铝迫害后会导致胼胝质和木质素沉积,并抑制根尖细胞伸长和细胞分裂,从而影响植株生长^[37-38]。

5 利用价值

千层金分枝性好,耐修剪,枝密、柔软、细长,层次性强,叶色金黄,树冠锥形,视觉效果强烈。在城市绿化中多用作园景树、行道树等,或以自然形态点植于庭园、公园、小区,或修剪成伞形、球形、塔形等几何形状搭配应用,也可作为高绿篱、矮绿篱、色块植物进行应用,还可作为家庭盆栽、切花配叶等,同时由于其耐修剪、有较强的抗逆、抗风、耐涝、耐盐碱能力以及较快的生长速度,是极佳的绿化造林树种,特别适合湿地、海滨等地绿化造景^[2,16,39-42]。

千层金也是一种芳香植物,不仅可以清新空气,其新鲜枝叶还可以提取珍贵的植物精油,被广泛用于医药、化妆品、食用和日用化学品行业。有关其挥发油组分研究的报道较多。Yano等^[43]通过固相微萃取—气质联用技术从千层金叶片中共鉴定出28个化学成分,占总挥发性成分的93.21%,主要是甲基丁香酚(31.54%)、萜品油烯(15.32%)等。李似姣等^[44]的研究发现,采用毛细管柱程序升温法能使千层金精油的低沸点和高沸点组分较好地分离。钟昌勇等^[4]从千层金挥发油中鉴定出了其中38个化合物,占总含量的99.34%,挥发油中大部分为萜类化合物及其含氧衍生物,醚类化合物有3个,占总含量的95.51%,其中甲基丁香酚含量就达95.45%。甲基丁香酚具有镇痛作用。其叶片富含较多的保健性挥发成分 β -石竹烯及月桂烯, β -石竹烯对动物有抗炎作用,且有一定的镇静作用^[45],还具有抗肿瘤活性^[46];月桂烯具高亲脂性,可有效在LDL中聚集阻止其氧化^[47],而LDL的抗氧化剂可阻止动脉粥样硬化,可见月桂烯对于防止动脉硬化有一定作用。从千层金提取出来的桉木酸和齐墩果酸对胃酸分泌过多和吡哆美辛诱导溃疡有疗效^[48]。因此,在进行城市绿化时,可以充分开发利用千层金挥发成分的保健功效,在居民生活区多栽种千层金,有利于改善人们的健康状况,完善生态园林城市建设。

此外,千层属中的一些种类能够积累大量渗透保护剂或脯氨酸(甜菜碱)类似物。这些物质很容易提取,可用于处理经济作物的种子以提高其抗逆性。Naidu^[49]检测了8种千层属植物产生渗透保护剂的能力,千层金体内反式-4-羟基-N-甲基脯氨酸(MHP)的含量最高,每公顷千层金可提取精油218 kg、MHP 493 kg,每公顷收入达14 505美元,经济效益十分可观。

6 结论与建议

综上所述,千层金观赏价值高、生长快、适应性强,可用作家庭盆栽、切花配叶、公园造景、修剪造型等,也可用于街道小区景观绿化、湿地海滨造景、林相改造等,极大丰富了海滨、湿地物种多样性,有助于营造滨海亮丽景观。千层金枝叶富含挥发油,可以提取珍贵的且用途广泛的植物精油。可见,千层金综合开发价值高。但作为一个新引进的彩叶与香料树种,还需从生态习性、栽培与种苗繁殖技术等引种栽培方面对千层金进行系统深入的研究。

参考文献

- [1] 陈德照,吴陇,陈德懋. 国外引进树种栽培与利用[M]. 云南科技出版社,2010.
- [2] 叶盖宇,贾立人,林爱寿. 千层金在城市绿化中矮绿篱方面的应用[J]. 中国林副特产,2012(2):94-95.
- [3] 崔大方,羊海军. 华南农业大学校园木本植物图鉴[M]. 广东科技出版社,2009.
- [4] 钟昌勇,黄祖强,梁忠云,等. 黄金香柳枝叶挥发性精油提取与分析[J]. 香料香精化妆品,2009(6):8-10.
- [5] 吕永,何庭玉,陈珊. 互叶白千层植物精油的研究进展[J]. 广东化工,2005(3):38-40.
- [6] 李娟,李小瑞. 茶树油的性质及其应用[J]. 日用化学工业,2003,33(5):323-325.
- [7] Mitsuyoshi Y, Tatsuro O, Kiyoshi N. Composition, miticidal activity and growth regulation effect on radish seeds of extracts from *Melaleuca* species[J]. Biochemical Systematics and Ecology, 1998, 26:713-722.
- [8] Da B T, Paul D, Patrick M, et al. An assessment of potential responses of *Melaleuca* genus to global climate change[J]. Mitig Adapt Strateg Glob Change, 2013, 18:851-867.
- [9] 先锋. 色叶乔木千层金[J]. 园林, 2003(3):26.
- [10] 刘光立,周鑫,潘远志,等. 低温胁迫对黄金香柳抗寒性生理指标的影响[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(22):12062-12064.
- [11] 刘婷. 移植可防黄金香柳受冻害[J]. 中国花卉盆景, 2006(12):27.
- [12] 孔强,陈秋夏,吴良文,等. 不同立地条件下东方杉等沿海防护林树种的生长生态特性研究[J]. 中国农学通报, 2011, 27(28):40-46.
- [13] 范仲先. 珍稀彩叶芳香乔木新品种:千层金[J]. 农村新技术, 2003(3):51.
- [14] Dunn G M, Taylor D W, Nester M R. Performance of twelve selected Australian tree species on a saline site in southeast Queensland[J]. Forest Ecology and Management, 1994, 70(1-3):255-264.
- [15] 陈耀辉,黄礼祥. 黄金宝树扦插育苗技术及在生态景观林带建设上的应用[J]. 安徽农学通报. 2012, 18(16):114-115.
- [16] 吴发明. 黄金宝树栽培技术及其在园林景观中的应用[J]. 现代农业科技, 2011(19):245-249.
- [17] 曲芬霞,刘玉清,吴桂容,等. 千层金嫩枝扦插繁殖技术[J]. 基因组学与应用生物学, 2009, 28(5):1006-1009.
- [18] 王莹,徐华金,曾华龙. 彩叶木本植物千层金扦插繁殖试验[J]. 四川林业科技, 2007, 28(3):74-77.
- [19] 沈琼桃,王邦富,黄云鹏,等. 芳香彩叶树种千层金扦插技术研究[J]. 宁夏农林科技, 2011, 52(5):28-29.
- [20] 张轶,饶光晨,刘光立. 光照强度对黄金香柳扦插苗生长特性的影响[J]. 广东农业科学, 2013(5):42-44.
- [21] 李爽. 千层金扦插技术的研究[J]. 现代园艺, 2013(1):13.
- [22] 陈克翔,陈存及,谢玉英,等. 千层金组织培养技术[J]. 技术开发, 2007, 21(1):84-85.
- [23] 刘俊武,李永红,郭康,等. 黄金香柳的组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2007, 43(3):497.
- [24] 龚峥,周丽华,张卫华,等. 黄金香柳组织培养与快速繁殖[J]. 广东林业科技, 2009, 25(5):50-53.
- [25] 曲芬霞. 影响千层金腋芽萌发及愈伤组织诱导因子初报[J]. 北方园艺, 2010(8):152-154.
- [26] 吴维坚,林加根,鞠玉栋,等. 千层金组培快繁技术研究[J]. 中国农学通报, 2010, 26(18):247-250.
- [27] 张月娇. 黄金宝树组培育苗技术研究[J]. 福建林业科技, 2012, 39(3):115-119.
- [28] 方惠国,陈喜林,辛如如,等. 千层金组培快繁技术研究[J]. 北方园艺, 2012(12):146-147.
- [29] 曲芬霞,刘玉清. 千层金组培苗瓶外生根技术研究[J]. 安徽农学通报, 2010, 38(5):13711-13712, 13716.
- [30] 欧景华. 千层金组培瓶苗移栽试验[J]. 防护林科技, 2011(4):19-21.

- [31] 曾陆三. 畅销闽南的彩叶树种——千金层[J]. 花卉园艺,2010(7):7-8.
- [32] 胡彦辉,陆璃,吴渭湛,等. 不同施肥处理对千层金容器苗栽培效果的影响[J]. 农业研究与应用,2013(6):14-17.
- [33] Dunn G M, Huth J R, Lewty M J. Coating nursery containers with copper carbonate improves root morphology of five native Australian tree species used in agroforestry systems[J]. Agroforestry Systems,1997,37:143-155.
- [34] 黄礼祥. 黄金宝树栽培技术与效益分析[J]. 防护林科技,2013(7):57-59.
- [35] 贾立人,贾龙志,程宇,等. 千层金扦插繁殖试验研究报告[J]. 温州农业科技,2006(2):17-19.
- [36] 艾星梅,杨越,徐永艳,等. 千层金幼苗部分生理指标对水分胁迫的响应[J]. 北方园艺,2014(2):75-78.
- [37] Ko T, Takashi Y, Mariko N, et al. Aluminum distribution and reactive oxygen species accumulation in root tips of two *Melaleuca* trees differing in aluminum resistance[J]. Plant Soil,2008,307:167-178.
- [38] Ko T, Mariko N, Taizo H, et al. Aluminum tolerance and aluminum-induced deposition of callose and lignin in the root tips of *Melaleuca* and *Eucalyptus* species[J]. Journal of Forest Research,2005,10:325-333.
- [39] 吴豪,徐晓帆. 黄金香柳的栽培管理及应用[J]. 上海建设科技,2005(4):42-43.
- [40] 薛春荣. 广东省生态景观林带建设技术探讨[J]. 广东林业科技,2012,28(1):13-14.
- [41] 闫迪,马谊恒. 论园林景观设计中视觉的应用[J]. 农业科技与信息:现代园林,2010(7):34-36.
- [42] 杜树荣. 浅谈色彩在园林景观设计中的应用[J]. 林业调查规划,2007(4):158-160.
- [43] Yano S, Suzuki Y, Yuzurihara M, et al. Antinociceptive effect of methyleugenol on formalin-induced hyperalgesia in mice [J]. European Journal of Pharmacology,2006,553(1-3):99-103.
- [44] 李似姣,蔡妙珍,方铖,等. 千层金精油提取和气相色谱测定条件的研究[J]. 浙江师范大学学报,2009,32(2):196-198.
- [45] Ghelardini C, Galeotti N, Di M L, et al. Local anaesthetic activity of β -caryophyllene [J]. II Farmaco,2001,56(5/6/7):387-389.
- [46] Silva S L, Figueiredo P M S, Yano T. Chemotherapeutic potential of the volatile oils from *Zanthoxylum rhoifolium* Lam leaves [J]. European Journal of Pharmaceutical Sciences,2007,576(1-3):180-188.
- [47] Graßmann J, Hippeli S, Spitzenberger R, et al. The monoterpene terpinolene from the oil of *Pinus mugo* L. in concert with α -tocopherol and β -carotene effectively prevents oxidation of LDL [J]. Phytomedicine,2005,12(6-7):416-423.
- [48] Adesanwo J K, Shode F O, Aiyelaagbe O O, et al. Antisecretory and antiulcerogenic activities of the stem bark extract of *Melaleuca bracteata* and isolation of principles[J]. Journal of Medicinal Plants Research,2009,3(10):822-824.
- [49] Naidu B P. Production of betaine from Australian *Melaleuca* spp. for use in agriculture to reduce plant stress[J]. Australian Journal of Experimental,2003,43(9):1163-1170.