

2 个香榧新品种‘美人指’和‘早珍珠’的选育

曹永庆, 姚小华, 任华东, 王开良, 常君

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所, 浙江杭州 311400)

摘要: ‘美人指’和‘早珍珠’是 2023 年从浙江省嵊州市实生榧树中选育出的 2 个新品种, 采用穗条嫁接方式繁育子代。‘美人指’种实质量 10.77g, 呈卵球形, 种形指数 1.69, 鲜出核率 26.8%, 种核质量 2.89g, 核形指数 2.74, 种核细长、种壳较薄, 干核出仁率 72.54%, 种仁含油率 59.1%, 蛋白质 13.1%, 可溶性糖 2.94%。‘早珍珠’种实质量 7.98g, 呈圆球形, 种形指数 1.21, 鲜出核率 33.7%, 种核质量 2.69g, 核形指数 1.75, 呈近卵球形, 种壳极薄, 干核出仁率达 78.68%, 种仁含油率 57.6%, 蛋白质 11.0%, 可溶性糖 4.17%。两个品种在炒制加工后, 均表现出极易脱衣、质地松脆、后味香甜、综合口感佳的特点, 推广应用前景广阔。‘美人指’4 月上旬开花, 种实 9 月上旬成熟, ‘早珍珠’花期较早, 于 3 月下旬开花, 10 月上旬种实成熟, 成熟期较迟。子代测定结果表明, 两个品种的种实性状、种仁风味与母株表现一致, 且早实性、丰产性和稳产性良好, 适宜在浙江省及相似环境栽培。

关键词: 榧树; 新品种; ‘美人指’; ‘早珍珠’

中图分类号: S664.5 文献标志码: A 文章编号: 1009-9980(2024)08-0001-08

Breeding report of two new *Torreya grandis* cultivars Meirenzhi and ‘Zaozhenzhu

CAO Yongqing*, YAO Xiaohua, REN Huadong, WANG Kailiang, CHANG Jun

(Research Institute of Subtropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Hangzhou 311400, Zhejiang, China)

Abstract: ‘Meirenzhi’ and ‘Zaozhenzhu’ are two new cultivars selected from old seedling trees of *Torreya grandis* in Shengzhou county of Zhejiang province in 2023. The progenies were cultivated through scions by grafting method. ‘Meirenzhi’ was initially found and selected in 2012 for its thin seed nucleus and excellent processing flavor, and ‘Zaozhenzhu’ was initially found and selected in 2015 for its extremely thin shell, early anthesis and excellent processing flavor. The maternal plants of both ‘Meirenzhi’ and ‘Zaozhenzhu’ were discovered in two villages of Gulai

收稿日期: 2024-04-25 接受日期: 2024-05-27

基金项目: 科技基础资源调查专项(2019FY100801); 国家林草局测试指南编制项目(201601)

作者简介: 曹永庆, 男, 副研究员, 主要从事经济林培育研究。Tel: 0571-63320229, E-mail: caoyq1981@163.com

town, Shengzhou county. The planting of 'Meirenzhi' and 'Zaozhenzhu' were expanded in 2013 and 2017 through scions by grafting method, respectively. And the DUS testing was completed in November 2023. Finally, the two new cultivars of *Torreya grandis* were successfully registered in December 2023 after several years' selection. The two cultivars are both tall and vigorous trees, which the crown shows a performance of circular or semicircular with a height of 10-15 m. Meanwhile, The grafting progenies crown of 'Zaozhenzhu' showed more compact and upright compared with 'Meirenzhi'. Leaves of both cultivars are linear lanceolate. For 'Meirenzhi', the average long and wide were 2.15 cm and 0.32 cm, respectively. And for 'Zaozhenzhu', they were 2.12 cm and 0.31 cm, respectively. The upper epidermis of their leaves are dark green and the lower epidermis are light green. Both of the two cultivars are dioecism plants, the floral bud of female plant is a mixed bud. The seed with arillus encircled is drupaceous. The seed of 'Meirenzhi' performed a nearly ovoid shape with thin nut, and the seed of 'Zaozhenzhu' performed a spherical shape with nearly ovoid nut. And they are different from the shape of seeds from *Torreya grandis* 'Xifei'. The milky white fleshy roots usually distributed in the loose and breathable soil 10-50 cm underground. For 'Meirenzhi', the average mass of fresh seed is 10.77 g, and the average vertical diameter and horizontal diameter of seed is 3.81 cm and 2.25 cm, respectively. The average index of seed shape is 1.69. The average ratio of fresh nut and seed is 26.8%. The mean weight of fresh nut is 2.89 g. The mean vertical diameter and horizontal diameter of nut is 3.46 cm and 1.26 cm, respectively. The mean index of nut shape is 2.74. The mean ratio of dry kernel and nut is 72.54%. The oil content of dry kernel is 59.1%. The content of soluble sugar and protein is 2.94% and 13.1%, respectively. For 'Zaozhenzhu', the average mass of fresh seed is 7.98 g, and the average vertical diameter and horizontal diameter of seed is 2.52 cm and 1.44 cm, respectively. The average index of seed shape is 1.21. The average ratio of fresh nut and seed is 33.7%. The mean fruit weight of fresh nut is 2.68 g. The mean vertical diameter and horizontal diameter of nut is 2.48 cm and 1.42 cm, respectively. The mean index of nut shape is 1.75. The mean ratio of dry kernel and nut is 78.68%. The oil content of dry kernel is 57.6%. The content of soluble sugar and protein is 4.17% and 11.0%, respectively. The seed quality is excellent and the product performance is good. The market application prospect is broad in the future. In addition, The anthesis period of 'Meirenzhi' is early April, and the mature period is early September of next year. The anthesis period of 'Zaozhenzhu' is late March, and the mature period is early October of next

year. The seedlings and young trees of both cultivars like cool and damp environments and fear high temperature, drought, waterlogging and intense sunlight. While the mature trees show better environmental adaptability compared with young trees and they are resistant to cold, heat and slight drought to some extent. It showed good uniformity and stability by progeny testing and the shape of seed and kernel quality were consistent with those of maternal plant. Their cultivation techniques are the same as *Torreya grandis* 'Xifei'. It is suitable for cultivation throughout the distribution areas of wild *Torreya grandis* besides Zhejiang. The two cultivars need sandy and fertile soil with the pH value from 5.0 to 7.5. We suggest that the seedlings are planted with 400-600 plants per hectare. The managements should focus on rational fertilization, efficient soil loosening, scientific pruning and integrated management of pests and diseases.

Keywords: *Torreya grandis*; New cultivar; 'Meirenzhi'; 'Zaozhenzhu'

香榧是裸子植物红豆杉科 Taxaceae 榧属 *Torreya* Arn.常绿乔木，为我国特有的珍稀干果和木本油料树种，是榧树中的优良类型经人工选育并嫁接繁育栽培的优良品种^[1,2]。我国浙江会稽山脉地区是实生榧树的主要分布区，绍兴嵊州市则位于会稽山脉主段，素有“中国香榧之乡”之称，香榧的人工栽培历史有 1300 多年，‘嵊州香榧’是农产品地理标志登记保护产品，全市香榧古树有近 3 万株，古香榧群落被联合国粮农组织认定为“全球重要农业文化遗产”，嵊州市现有香榧栽培面积超过 0.87 万 hm²，投产面积超过 0.67 万 hm²。目前，香榧生产中广泛栽培的是‘细榧’（*Torreya grandis* 'Xifei'）、‘象牙榧’（*Torreya grandis* 'Xiangyafei'）等良种^[3]。近年来，为了满足产业和市场需求，对香榧新品种的选育进程加快并陆续从磐安^[4-6]、东阳^[7]等地选育出了一批新品种和良种，但针对嵊州地区古香榧群的新品种选育报道较少。‘美人指’和‘早珍珠’均是从嵊州实生榧树中选育出来的特异新品种，在种实特性、物候期等方面明显与‘细榧’等良种不同，具备较好的市场发展前景和潜力。

1 选育过程

1.1 ‘美人指’选育过程

2012 年，在香榧种质资源调查和收集过程中发现该品种优良单株，该单株位于嵊州市谷来镇，为实生起源榧树古树，树龄达 150 年以上，通过资源踏查和炒制加工，发现其特点主要是籽形偏细长、脱衣好、口味佳，丰产性好，优株的最高产量年份达 400 斤鲜果。2013 年采集母树穗条在浙江省杭州市富阳区千家村嫁接 15 株。2020 年，采集 2013 年嫁接树穗条在浙江省嵊州市谷来镇嫁接 100 株，对其生长发育、物候期、叶片、结实等性状等

连续多年观测。

1.2 ‘早珍珠’的选育过程

2015年，在香榧种质资源调查和收集过程中发现该品种优良单株，该单株位于嵊州市谷来镇，为实生起源榧树古树，树龄达100年以上，通过资源踏查和炒制加工，发现其特点主要是花期早、脱衣好、壳薄、后味甜；2016年采集母树穗条浙江省嵊州市谷来镇嫁接15株，2017年采集2016年嫁接树穗条在浙江省杭州市富阳区千家村嫁接15株。2018年至2022年，嫁接繁殖1000余株，对其生长发育、物候期、叶片、结实等性状等连续多年观测。

2020年，分别对两个品种的果实性状、品质指标进行了取样测定分析，并参照相关标准对炒制加工干果样品进行了风味打分评测。结果表明，两个品种的口味佳，商品性能优良，市场接受度高。2023年9月，两个品种通过了DUS测试，2023年12月获得了国家林业和草原局授权颁发的《植物新品种权证书》，‘美人指’的品种权号：20230718，‘早珍珠’的品种权号：20230716。

2 品种特性

2.1 植物学特征

两个品种均为雌雄异株，树势旺盛，实生树冠呈圆头形或半圆头形。嫁接后的‘美人指’树姿开张，‘早珍珠’树姿紧凑直立。两个品种的叶片以不规则螺旋状着生于枝上，呈披针形，叶端硬而尖，与细榧相比，叶端尖刺较长，刺手感较强。叶片上表面暗绿色，有光泽，下表面嫩绿色，有两条平行的白色气孔带，叶面两侧基部向下延伸。两个品种叶片大小类似，‘美人指’的平均叶长为2.15 cm，叶宽为0.32 cm，‘早珍珠’的平均叶长为2.12 cm，宽为0.31 cm。乳白色肉质根系主要集中分布在10~50 cm的土层内，对土壤的透气性要求较高。

2.2 生物性特性

2.2.1 生长结果习性

‘美人指’和‘早珍珠’的芽着生于枝梢先端，通常3个或5个呈簇生状，进入结果期前的幼树一年可抽梢2~3次，成年结果树则仅春季抽梢1次，生长相对缓慢。结果枝节间着生胚珠10~12个，成对着生于叶腋，第二年有4~9个种实膨大，膨大率较高。种子发育需要约17~18个月，经历缓生期（从受精到翌年4月底）、速生期（5月上旬至6月底）、充实期（6月下旬至8月底）、成熟期（9月初至假种皮开裂成熟）四个发育阶段。利用榧树实生大砧嫁接该品种后，一般2~3 a开始挂果，早实性和丰产性优良，盛果期大树一般

株产榧蒲 150 kg 以上，丰产、稳产。

2.2.2 物候期

花芽一般 3 月中下旬萌动，叶芽 4 月上旬萌动；‘美人指’的胚珠展现期在 4 月上旬，传粉滴吐露期一般为 4 月中旬，与‘细榧’类似，‘早珍珠’的胚珠展现期为 3 月下旬，传粉滴吐露期 4 月上旬，物候期明显早于‘细榧’；‘美人指’种子的成熟期为 9 月上旬，与‘细榧’类似，‘早珍珠’的成熟期为 10 月上旬，成熟期较晚；根系周年生长，无明显休眠期，一年内可见 3 次根系生长高峰。

2.3 种实性状

如表 1 和图 1 所示，‘美人指’种子呈卵球形，其平均质量为 10.77 g，种形指数为 1.69，鲜出核率为 26.8%，种核呈近长卵形，单核质量为 2.89 g，核形指数为 2.74，种壳较薄，干核出仁率为 72.54%，种仁呈倒卵形，含油率达 59.1%，蛋白质含量为 13.1%，可溶性糖含量为 2.94%，脂肪酸组分包括：棕榈酸 7.34%，硬脂酸 2.53%，油酸 33.4%，亚油酸 39.8%，亚麻酸 0.527%，花生酸 0.131%，顺 11-二十碳烯酸 0.892%，11,14-二十碳烯酸 3.44%，金松酸 10.9%。‘早珍珠’种子呈圆球形，其平均质量为 7.98 g，种形指数为 1.21，鲜出核率为 33.7%，种核呈近卵球形，单核质量为 2.69 g，核形指数为 1.75，种壳极薄，干核出仁率达 78.68%，种仁近椭圆形，种仁含油率为 57.6%，蛋白质含量为 11.0%，可溶性糖含量为 4.17%，脂肪酸组分包括：棕榈酸 7.26%，硬脂酸 2.35%，油酸 30.0%，亚油酸 42.6%，亚麻酸 0.442%，花生酸 0.118%，顺-11-二十碳烯酸 0.714%，11,14-二十碳烯酸 3.88%，金松酸 11.9%。‘美人指’和‘早珍珠’两个品种的咬感、香味、甜味、肉质细腻程度四项指标综合评分分别为 81.5 分和 81.6 分，得分高于细榧 77.3 分，呈现极易脱衣、后味香甜、综合口感佳的优良商品性能。

与‘细榧’相比，‘美人指’种子偏大，种核呈近长卵形，鲜出核率较低，干核出仁率和种仁含油率均较高；‘早珍珠’种子呈圆球形，单实质量和单核质量较小，核形指数较小，呈近卵球形，种仁近椭圆形，干核出仁率极高，成熟期较晚。

表 1 ‘美人指’、‘早珍珠’和‘细榧’种实主要性状比较

Table 1 Comparison of seed characters among ‘Meirenzhi’, ‘Zaozhenzhu’ and ‘Xifei’

品种 Cultivar	种子形 状 Shape of seed	种核 形状 Shape of nut	种形 指数 Inde x of seed	核形 指数 Inde x of nut	单实 质量 Singl e mass of seed/ g	单核 质量 Singl e mass of nut/g	鲜出 核率 Ratio of fresh nut and seed/	干核出 仁率 Ratio of dry kernel and nut/%	种仁含 油率 Oil content of dry kernel/ %	成熟期 Mature period
----------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--	---	---	--	---	-------------------------

										%
美人指 Meirenzhi	卵球形 Ovoid	近长卵形 Nearly long oval	1.69	2.74	10.77	2.89	26.8%	72.54%	59.1%	9月上旬 Early September
早珍珠 Zaozhenzhu	圆球形 Spherical	近卵球形 Nearly ovoid	1.21	1.75	7.98	2.68	33.7%	78.68%	57.6%	10月上旬 Early October
细榧 Xifei	卵球形 Ovoid	卵球形 Ovoid	1.56	2.26	9.40	3.2	34.5%	67.62%	52.5%	9月上旬 Early September



图1 ‘美人指’（左）、‘早珍珠’（中）与‘细榧’（右）种实性状对比

Fig.1 Comparison of seed and nut among ‘Meirenzhi’(left), ‘Zaozhenzhu’(middle) and ‘Xifei’(right)

2.4 抗性

2.4.1 抗寒性

‘美人指’和‘早珍珠’的母树生长于嵊州海拔 500-550 m 处，年龄均在 150 a 以上，通过踏查和近年来的观测，在原生地未发现其遭受冻害的情况。分别从 2013 年和 2016 年开始，在浙江杭州市富阳区海香榧种质资源圃以及嵊州市谷来镇香榧苗圃对两个品种开展嫁接繁殖子代，截止目前未发现苗木受冻现象。

2.4.2 抗高温干旱性

与‘细榧’及其他香榧品种类似，两个品种的幼苗和幼树较喜阴凉环境，嫁接后需要遮阴防止日灼伤害，结果期大树也要避免长期的高温和强光照，特别是这两个品种的结果性状较好，在产果期的夏季持续高温干旱天气，要着重关注水分供给，与‘早珍珠’相比，进入结果期的‘美人指’对高温干旱相对更为敏感。

2.4.3 抗病性

‘美人指’和‘早珍珠’两个品种的抗病性较强，母株、苗木、幼树和结果树的特殊病虫害在苗圃、种植基地和种质资源圃地均没有表现出易感病虫害情况，田间正常管理即可对病虫害进行较好的防控，主要病虫害为根腐病、茎腐病、蚧壳虫类、绿藻等。

3 栽培技术要点

‘美人指’和‘早珍珠’适合在浙江省香榧产区及气候立地类似地区栽培，其栽培技术要点与‘细榧’等相同^[5]。

3.1 立地选择与栽植

选择微酸性到中性（pH 值 5.0~7.5）的红壤、黄壤、红黄壤、石灰岩母质土壤、火山灰母质土壤等，土壤厚度宜大于 60 cm。种植穴规格一般要求 80cm×80cm×60 cm，每穴施商品有机肥（基肥）3 kg~5 kg，磷肥 0.1 kg~0.2 kg，与表土混匀，回填穴中。种植密度参考为 400-600 株·hm²。

3.2 除草和施肥

苗木定植后 3 年内，夏季高温来临前需进行遮荫保湿等降温处理，距离幼树 50 cm 以外进行中耕除草，成林每年一般在 3 月~4 月扩穴（树冠滴水线以外 30 cm~50 cm）松土 1 次（深度 15 cm~20 cm），并结合垦复每年施肥 3 次，其中 3 月~4 月施磷、钾为主的复合肥，9 月采收后施氮磷钾平衡复合肥，冬季结合深翻扩穴施有机肥。

3.3 整形修剪

幼树在树高超过 1 m 时开始进行整形修剪，并采用冬季疏删、春季抹芽、夏秋季摘去顶梢等措施，在主枝的适当部位培养副主枝，以保持枝冠的均匀生长，成年树要及时清除不定芽萌生的丛生枝，选择留养散生或单生的粗壮有力的萌发枝，修剪过长和生长过密的枝条，夏、秋季对新梢进行摘顶，培养侧枝群。

3.4 病虫害防控

采用以营林技术为基础，生物、药物防治相结合的综合防治措施。

4 推广发展前景

‘Meirenzhi’和‘Zaozhenzhu’两个品种从发现优株就开始穗嫁接繁育子代并相继开展品种遗传稳定性测定等研究，并同时开展多点种植试验。目前，‘早珍珠’在嵊州已形成繁育基地和种植示范基地，‘美人指’也在杭州富阳和安徽黄山进行了种植推广。近两年来，两个品种的干果商品售价比普通‘细榧’高 50%以上，市场接受度好，市场前景较为广阔；此外，‘早珍珠’嫁接的树体呈现结构紧凑、早实丰产性佳特点，未来具备密植

栽培的发展潜力，相关研究正在进行中。

参考文献 References:

- [1] 韩宁林, 王东辉. 香榧栽培技术[M]. 北京:中国农业出版社, 2006:2-4.
HAN Ninlin, WANG Donghui. The cultivation techniques of *Torreya grandis* [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2006:2-4.
- [2] 黎章矩, 程晓建, 戴文圣, 曾燕如. 香榧品种起源考证[J]. 浙江林学院学报, 2005, 22(4):443-448.
LI Zhangju, CHENG Xiaojian, DAI Wensheng, ZENG Yanru. Origin of *Torreya grandis* 'Merrillii'[J]. Journal of Zhejiang Forestry College, 2005, 22(4):443-448.
- [3] LYT1773-2022. 香榧[S]. 北京: 中国标准出版社, 2023.
LYT1773-2022. *Torreya grandis*[S]. Beijing: Standards Press of China, 2023.
- [4] 陈红星, 李公荣, 张苏炯, 马文明, 姚小华, 张迟, 张敏. 香榧新品种'磐安长榧'的选育[J]. 果树学报, 2020, 37(2): 297-300.
CHEN Hongxing, LI Gongrong, ZHANG Sujiong, MA Wen ming, YAO Xiaohua, ZHANG Chi, ZHANG Min. Breeding report of a new *Torreya grandis* cultivar 'Pan'an Changfei'[J]. Journal of Fruit Science, 2020, 37(2): 297-300.
- [5] 陈红星, 唐海英, 张苏炯, 张迟, 喻卫武, 张敏. 香榧新品种'玉山鱼榧'的选育[J]. 果树学报, 2020, 37(5):779-782.
CHEN Hongxing, TANG Haiying, ZHANG Sujiong, ZHANG Chi, YU Weiwu, ZHANG Min. Breeding report of a new *Torreya grandis* cultivar 'Yushanyufei'[J]. Journal of Fruit Science, 2020, 37(5): 779-782.
- [6] 张迟, 陈红星, 胡文翠, 叶潇铃, 王秀秀, 张敏. 香榧新品种'磐月榧'的选育[J]. 果树学报, 2022, 39(1):152-155.
ZHANG Chi, CHEN Hongxing, HU Wencui, YE Xiaoling, WANG Xiuxiu, ZHANG Min. Breeding report of a new *Torreya grandis* cultivar 'Panyuefei'[J]. Journal of Fruit Science, 2022, 39(1): 152-155.
- [7] 胡文翠, 张迟, 厉锋, 王东辉, 韩宁林, 张敏. 香榧良种'朱岩榧'的选育[J]. 果树学报, 2021, 38(3): 455-458.
HU Wencui, ZHANG Chi, LI Feng, WANG Donghui, HAN Ninglin, ZHANG Min. Breeding report of a new *Torreya grandis* cultivar 'Zhuyanfei'[J]. Journal of Fruit Science, 2021, 38(3): 455-458.