

软籽石榴新品种桔美人的选育¹

罗 华¹, 张 晋², 张聪宽³, 李志强¹, 谭 伟⁴, 颜廷峰¹, 张立华^{4*}, 侯乐峰^{1*}

(¹山东省枣庄市石榴研究院·枣庄市石榴国家林木种质资源库, 山东枣庄 277300; ²新疆林科院经济林研究所, 乌鲁木齐 830063; ³云南省六月红农业科技有限公司, 云南蒙自 661199; ⁴枣庄学院食品科学与制药工程学院·山东省石榴精深加工工程技术研究中心·山东省石榴资源综合开发工程实验室, 山东枣庄 277160)

摘 要: 桔美人是从红如意×Wonderful杂交后代中选育出的软籽、红皮石榴新品种。果实近圆球形, 果皮红色, 平均单果质量452 g, 平均百粒质量44.6 g。籽粒紫红色, 籽粒硬度2.12 kg·cm⁻²; 平均可溶性固形物含量15.9%, 总糖含量15.2%, 总酸含量3.04 g·kg⁻¹, 糖酸比49.3, 风味酸甜, 综合品质优异。果实发育期120 d左右, 在云南蒙自地区7月中下旬成熟, 5年生树平均产量27000 kg·hm⁻²。适宜在云南、四川等南方石榴产区栽培, 在北方石榴产区需采取设施栽培。

关键词: 石榴; 软籽; 鲜食; 新品种

中图分类号: S665.4 **文献标识码:** A **文章编号:**

A new soft seed pomegranate cultivar Jumeiren

LUO Hua¹, ZHANG Jin², ZHANG Congkuan³, LI Zhiqiang¹, TAN Wei⁴, YAN Tingfeng¹, ZHANG Lihua^{4,*}, and HOU Lefeng^{1,*}

(¹Zaozhuang Pomegranate Research Institute/Pomegranate National Forest Germplasm Resource Bank in Zaozhuang city, Zaozhuang 277300, Shandong, China; ²Xinjiang Academy of Forestry, Wulumuqi 830063, Xinjiang, China; ³Yunnan Liuyuehong Agricultural Technology Co., Ltd, Mengzi 661199, Yunnan China; ⁴Shandong Pomegranate Deep Processing Engineering Technology Research Center, Shandong Province Pomegranate Resources Comprehensive Development Engineering Laboratory, Zaozhuang University, Zaozhuang 277160, Shandong, China)

Abstract: Jumeiren is a new variety of soft seed and red skin derived from a cross between Hongruiyi and Wonderful. In 2007, Hongruiyi was used as female parent and Wonderful as male parent, to cross, and hybrid seeds were obtained in the same year. Layer treatment in winter. Sowing in 2008, 518 hybrid seedlings were obtained. A small number of hybrid seedlings bearing fruit in 2011. In 2012, 26 hybrid seedlings with good fruit quality were selected for regional trials using grafting and cuttage methods in experimental gardens of Yicheng District and Shizhong District, Zaozhuang City, Shandong province, and Shangqiu City, Henan Province. In 2013, Zj2007-26 individuals with excellent performance were propagated by cuttage. After 6 years of systematic observation, it was found that the superior plant had large fruit size, soft seed, sweet and sour flavor, high soluble solid content. Jumeiren had characteristics of distinctness, uniformity, stability, and the fine comprehensive characteristics. This species is a small tree, attaining a height of 2.5 m-3.0 m. The growth of trees is moderate, and the crown is

收稿日期: 接受日期:

基金项目: 枣庄学院山东省石榴精深加工工程技术研究中心(山东省石榴资源综合开发工程实验室)开放课题基金(SLKF2021002); 山东省重点研发计划(乡村振兴科技创新提振行动计划)(2022TZXD009); 国家林业行业标准制定项目(2021134063); 山东省农业良种工程(2021LZGC007)
作者简介: 罗华, 男, 高级工程师, 主要从事石榴种质资源收集保存及创新利用研究。E-mail: luohua.lwc@163.com
通信作者 Author for correspondence. E-mail: chinazhanglh@163.com; houlefeng@126.com

naturally rounded. The colour of trunk is taupe, young branches are green-gray, branch-forming force is strong. It has more branch thorns. The leaf shape is long elliptic, with 6.44 cm length and 2.1 cm width. Flowers is with dark red, single, higher proportion of bisexual flowers. The fruit is nearly spherical, with an average longitudinal diameter of 10 cm, an average transverse diameter of 11.85 cm, and a fruit type index of 0.84. The fruit surface is smooth, the skin dark red, the calyx tube closed, and the ribbed ribs are not obvious. This species is early maturing variety, surface light red. The average fruit weight is 452 g, the average weight per 100 arils is 44.6 g, the seed hardness is $2.12 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$, the soluble sugar content is 15.9 %, the ratio of sugar to acid is 50.0. The seeds purplish is red with a sweet and sour flavor. The fruit development period is 120 d and it matures in mid-to-late July in Mengzi city, Yunnan province. It is suitable to be cultivated in Yunnan province, Sichuan province, and other pomegranate producing areas in South China. Using facilities for cultivation to prevent tree freezing injury in northern pomegranate producing areas. Orchard should choose the section with deep soil layer, good site conditions and water irrigation conditions. This species likes strong light and warm climate. The absolute minimum temperature should above $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Spacing in the rows and spacing between rows are $(2 \text{ m}\sim 2.5 \text{ m})\times 4 \text{ m}$. Fertilization period includes fertilizer in autumn, and topdressing before flowering, young fruit expansion stage, fruit color turning stage. The fertilizer should be applied deep to 30 cm~40 cm. Watering period includes before germination, before fruit expansion and before freezing. Pomegranate is afraid of waterlogging, pay attention to drainage in rainy season. Shaping should be the main sparse layer-shaped, spindle-shaped, “Umbrella” type or “Inverted pyramid” tree, set dry height 80 cm -100 cm. Pruning is mainly used in spring, summer and autumn, the main methods are sprouting, removing sprout, thinning, picking and rubbing branches, truncation is only used in tree rejuvenation. In the growing season, it is necessary to take agricultural and physical prevention and control as the basis, biological prevention and control as the core, chemical prevention and control as the supplement, give full play to the control role of natural factors, and comprehensively prevent and control the occurrence and spread of diseases and insect pests. After defoliation and before sprouting, the whole garden sprayed with Bubomedeo $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ stone sulfur mixture. Put on white paper bag in time after physiological fall, spraying insecticide and fungicide before bagging. Hanging black light lamp, frequency-vibratory insecticidal lamp to control peach borer, yellow thorn moth and other pests.

Key words: Pomegranate; Soft seeds; Fresh food; New cultivar

软籽石榴（种子硬度 $<4.5 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ ）^[1]，种仁退化变软，食之无渣，适口性强，可食率高。与硬籽石榴相比，在我国软籽石榴更加深受广大生产者、经营者和消费者的欢迎与认可，生产与消费市场潜力巨大^[2-3]。据课题组详细调查统计，截至 2022 年，我国石榴栽培保存面积约 8 万 hm^2 ，其中，软籽石榴约 6.67 万 hm^2 ，约占 83 %。而主栽品种突尼斯软籽石榴保存面积占软籽石榴的 95 % 以上，“一品独大”。突尼斯软籽石榴“优点很突出，缺点很致命”，优点是种仁柔软可食；缺点是树体抗寒性差，籽粒风味寡淡，果实不耐贮藏（30 d）、货架期短（15 d）^[4]。因此，选育籽粒风味浓郁、酸甜可口、耐储运、适采期长、免套袋、易管理、早产、丰产、稳产的软籽石榴新品种，加快软籽石榴品种更新换代步伐，是目前我国石榴产业发展中亟待解决的问题^[5]。

1 选育经过

2007 年以红如意作母本，Wonderful（酸）作父本杂交，同年 9 月获杂交种子，冬季层积处理。2008 年春播种，获杂交苗 518 株。2011 年少量杂交苗结果。2012 年，选择 26 株

果实品质较好的杂交苗，利用嫁接、扦插两种繁育方法，在山东省枣庄市峄城区、山亭区和河南省商丘市试验园进行区域试验。2013年春，对表现优异的 zj2007—26 单株进行扦插繁殖。连续 6 年系统观察测定，发现该单株果个大、籽粒软、风味酸甜、可溶性固形物含量高，具备特异性、一致性、稳定性，综合性状优良，发展前景广阔。该品种在云南蒙自 7 月中下旬成熟，充分成熟时，果皮桔红色，故命名桔美人（图 1）。2023 年 4 月国家林业和草原局授予植物新品种权证书，品种权号：20230119。

2 主要性状

2.1 植物学特征

该品种为小乔木，树势中庸，树姿不开张，树冠为自然圆头形，成龄树株高 2.5 m~3.0 m。主干灰褐色，一年生枝青灰色，成枝力较强，枝刺较多。叶片长椭圆形，全缘，有波状纹，幼叶黄绿色，成叶深绿色。叶长 6.44 cm、叶宽 2.1 cm，叶柄淡红色。花深红色，单瓣，两性花比例较高。果实近圆球形，平均纵径 10 cm，平均横径 11.85 cm，果型指数 0.84，果面光洁，果皮深红色，萼筒闭合，果实棱肋不明显（图 1）。

参照石榴属 DUS 测试指南和石榴品种种质资源植物学特征描述项目及标准^[6-7]，桔美人与其亲本相比，主要存在 5 项植物学性状指标差异，分别是：宿存萼片姿态，果实横切面，叶长，叶宽，叶片长宽比（详见表 1）。其中，桔美人叶宽介于红如意与 Wonderful 之间，且差异显著。



图1 石榴新品种桔美人

Fig. 1 A new pomegranate cultivar Jumeiren

表 1 桔美人与其亲本的主要植物学性状比较

Table 1 Comparison of main botanical characters between Jumeiren and its parent fruits

品种 Cultivar	宿存萼片姿态 Persistent sepal attitude	果实横切面 Cross section shape of fruit	叶长 Leaf length/cm	叶宽 Leaf width/cm	长宽比 Ratio of length to width of leaf
桔美人 Jumeiren	闭合 Close	圆 Round	6.44 a	2.10b/中等 Medium	高 High
红如意 Hongruiyi	直立 Stand upright	圆 Round	5.10 b	3.12a/宽 width	中 Middle
Wonderful	闭合 Close	圆到有棱 Round to ribbed	6.02 a	1.84c/窄 Narrow	高 High

注：表中数据后的小写字母表示 P=0.05 水平上差异显著。下同。

Note: Lowercase letters after the data in the table show significant difference at P= 0.05 level. The same below.

2.2 生长结果习性

桔美人1—2年生枝柔软易下垂，故生产上以嫁接苗建园为主，在云南蒙自石榴试验园，以3年生平邑花石榴为砧木嫁接桔美人，成活率在95%以上，采用3 m×4 m株行距栽植，第2年开始结果，平均单株产量3.8 kg，3年生树平均单株产量15.6 kg，4年生树平均单株产量26.2 kg，5年后开始进入盛果期，盛果期平均单株产量32.7 kg，表现出早产、丰产、稳产特性。

2.3 果实主要经济性状

桔美人为早熟品种。平均单果质量 452 g。百粒质量 44.6 g，籽粒硬度 2.12 kg·cm⁻²，平均可溶性固形物含量 15.9%，总糖含量 15.2%，总酸含量 3.04 g·kg⁻¹，糖酸比 50.0，籽粒紫红色，风味酸甜。在云南蒙自地区 7 月中下旬成熟。综合性状优异。

参照石榴属DUS测试指南和石榴品种种质资源植物学特征描述项目及标准^[6-7]，桔美人与其亲本相比，主要存在8项果实经济性状指标差异，分别是：平均单果质量，百粒质量，籽粒硬度，籽粒风味，可滴定酸含量，总糖含量，糖酸比，成熟期（详见表2）。其中，桔美人百粒质量比Wonderful提高了13.2%，差异均达显著水平。桔美人籽粒风味酸甜，红如意籽粒风味纯甜，Wonderful籽粒风味特酸。在云南省蒙自市，桔美人成熟期晚于两个亲本品种。

表 2 桔美人与亲本果实主要经济指标比较

Table 2 Comparison of main economic indexes between Jumeiren and its parent fruits

品种 Cultivar	平均单果质量 Average fruit mass/g	百粒质量 100-grain mass/g	籽粒硬度 Grain hardness /kg·cm ⁻²	可滴定酸 Titratable acid/g·kg ⁻¹	总糖 Total sugar content/%	糖酸比 Ratio of sugar to acid	籽粒风味 Flavor of seeds	成熟期 Ripening date
桔美人 Jumeiren	452a	44.6 a	2.12	3.04b	15.20a	50.0	酸甜 Sour-Sweet-	7月下旬 Mid to late July
红如意 Hongruiyi	408b	42.5 ab	2.08	1.89c	12.89b	68.2	甜 Sweet	7月上旬 Early to mid July
Wonderful	416b	39.4 b	8.10	6.7a	14.20a	21.2	特酸 Special sour	7月中旬 End of June to early July

2.4 物候期

在云南蒙自地区，12月底1月初萌芽，1月底2月初展叶；2月上旬为新梢生长期，2月中旬进入新梢速生期，3月初达到生长高峰，以后进入缓慢生长期，5月底出现第二次生长高峰，7月底以后枝梢生长转慢；12月上旬落叶；3月中旬为初花期，3月下旬进入盛花期，4月中旬末花期；3月底4月初开始坐果；5月上旬果实开始着色；7月下旬果实成熟；果实发育期120 d左右。

3 栽培技术要点

3.1 园址选择

对土壤要求比较严格，以通透性较好的砂壤土、壤土为宜。栽植前按照 $30 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ~ $37.5 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 的标准，施入腐熟有机肥，施肥深度大于 30 cm，引导根系向下延伸生长。适宜在云南、四川等南方石榴产区露地栽培，在北方石榴产区须采取设施栽培，防止树体冻害。性喜强光照和温暖的气候，极端最低气温高于 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、大于 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上、地下水位大于 1 m、土壤 pH 值在 6.5~7.5 之间^[7]。

3.2 建园

选用生长健壮、无病虫害、无冻害的2年生以上嫁接苗建园，地径1.2 cm以上，苗高120 cm以上。株行距（2 m~2.5 m）×4 m为宜。落叶到萌芽时均可栽植，以刚萌芽时栽植最为适宜。全园统一要求“放线定点”栽植，确保横竖成行，整齐划一，相邻幼树之间呈“品”字型布局。栽植深度与根茎处的原土痕印相持平。栽后及时灌足水，覆盖黑色地膜。为防止新栽幼树倒伏，便于后期整形，将竹竿（高2.5 m、直径1.5 cm左右）贴近苗木插入土壤中（深度40 cm左右）。

3.3 肥水管理

一是施肥管理。在南方产区，栽后当年追肥2次：6月—7月，追施复合肥1次，9月—10月，施有机肥作为基肥；以后每年施肥3次：2月底3月初施速效氮磷肥，4月底5月初施果实膨大肥，10月底11月初秋梢停止生长后施有机肥，肥料要深施，深度30 cm~40 cm^[7]；适时根外（叶面）追肥：花期喷施硼元素+磷酸二氢钾+尿素混合溶液1次，膨果期喷施磷酸二氢钾+钙肥混合溶液1次，注重增加叶背喷施量。二是水管理。浇水与施肥结合进行；干旱季节不能缺水，土壤封冻前浇一遍越冬水；注意果实成熟前10 d—15 d内不要灌水，防止裂果；石榴怕涝，雨季注意排水，严禁积水。

3.4 整形修剪

整形宜采用主干疏层形、纺锤形、“伞”型或“倒金字塔”树形，定干高度 80 cm~100 cm^[8]；修剪以春夏秋为主，方法以抹芽、除萌、疏枝、摘心、撸枝为主，冬季修剪为辅，方法以疏枝为主；短截只在老弱树更新复壮中使用。

3.5 病虫害防治

以农业防治和物理防治为基础，生物防治为核心，化学防治为补充，全面做好病虫害综合防治工作；冬季刮树皮、树干涂白，做好清园；落叶后和萌芽前，全园喷布波美度 3° ~ 5°

石硫合剂,防治石榴干腐病、褐斑病、疮痂病,以及榴绒粉蚧、日本龟蜡蚧等病虫害;生理落果后及时套白色纸袋,防治桔小实蝇、桃蛀螟等害虫,套袋前喷施一遍杀虫、杀菌剂^[8];挂黑光灯、频振式杀虫灯防治桃蛀螟、黄刺蛾等害虫,在害虫成虫发生前一周左右挂灯,晚上7:00—12:00和凌晨2:00—5:00这两个害虫活动高峰时间段内开灯。

参考文献 References:

- [1] 赵登超,侯立群,侯乐峰,唐贵敏,韩传明,郝兆祥,舒秀阁,梁静.石榴属植物新品种特异性、一致性和稳定性(DUS)测试指南的研制[J].热带作物学报,2017,38(2):233-239.
ZHAO Dengchao, HOU Liqun, HOU Lefeng, TANG Guimin, HAN Chuanming, HAO Zhaoxiang, SHU Xiuge, LIANG Jing. Development of guide for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability for new pomegranates varieties[J]. Chinese Journal of Tropical Crops, 2017, 38(2): 233-239.
- [2] 侯乐峰,郭祁,郝兆祥,罗华.我国软籽石榴生产历史、现状及其展望[J].北方园艺,2017(20):196-199.
HOU Lefeng, GUO Qi, HAO Zhaoxiang, LUO Hua. History, present situation and prospects of soft-seed pomegranate in China[J]. Northern Horticulture, 2017(20): 196-199.
- [3] 陈利娜,敬丹,唐丽颖,曹尚银.新中国果树科学研究70年——石榴[J].果树学报,2019,36(10):1389-1398.
CHEN Lina, JING Dan, TANG Liying, CAO Shangyin. Fruit scientific research in New China in the past 70 years: Pomegranate[J]. Journal of Fruit Science, 2019, 36(10): 1389-1398.
- [4] 侯乐峰,蒋继鑫,罗华,李体松,郝兆祥.2020年山东峄城石榴市场销售特点与建议[J].中国果业信息,2021,38(5):25-26,66.
HOU Lefeng, JIANG Jixin, LUO Hua, LI Tisong, HAO Zhaoxiang. Pomegranate marketing characteristics in Yicheng district, Shandong province and suggestions in 2020[J]. China Fruit Industry Information, 2021, 38(5): 25-26, 66.
- [5] 侯乐峰,罗华,毕润霞,郝兆祥,谭伟,张立华.2022.我国石榴育种四十年回顾与展望[J].北方园艺,2022(24):139-147.
HOU Lefeng, LUO Hua, BI Runxia, HAO Zhaoxiang, TAN Wei, ZHANG Lihua. Review and prospect of pomegranate breeding in China in the past 40 years[J]. Northern Horticulture, 2022(24): 139-147.
- [6] 侯立群,赵登超,韩传明,侯乐峰,杨列祥,赵萍,郝兆祥,唐贵敏.植物品种特异性、一致性和稳定性测试指南 石榴属:GB/T 35566—2017[S].北京:中国标准出版社,2017.
HOU Liqun, ZHAO Dengchao, HAN Chuanming, HOU Lefeng, YANG Liexiang, ZHAO Ping, HAO Zhaoxiang, TANG Guimin. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability-Pomegranate(Punica L.): GB/T 35566—2017[S]. Beijing: China Standard Press, 2017.
- [7] 曹尚银,侯乐峰.中国果树志·石榴卷[M].北京:中国林业出版社,2013.
CAO Shangyin, HOU Lefeng. Chinese fruit trees: Pomegranate[M]. Beijing: China Forestry Press, 2013.
- [8] 侯乐峰.有机石榴高效生产技术手册[M].北京:中国农业科学技术出版社,2018.
HOU Lefeng. Technical manual for efficient production of organic pomegranate[M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2018.