

李早熟新品种早芙蓉的选育

李建昆^{1,2}, 易小燕^{1,2}, 吕培涛², 罗水鑫³, 宁火根⁴, 林华忠⁵, 方禄明⁵, 陈发兴^{1,2*}

(¹福建农林大学亚热带果树研究所, 福州 350002; ²福建农林大学园艺学院, 福州 350002; ³福建省连城县农业农村局, 福建连城 366200; ⁴福建省清流县农业农村局, 福建清流 365300; ⁵福建省将乐国有林场, 福建将乐 353300)

摘要:早芙蓉是从福建省连城县四堡镇上枳村的柰李选种圃中优选出来的李(*Prunus salicina* Lindl.)新品种。果实近圆形, 果顶平而微凹, 梗洼深, 缝合线明显、对称。平均单果质量66.55 g, 果形指数为0.95, 成熟期果皮鲜红色, 色泽鲜亮, 果粉厚, 果肉深红色, 肉质致密, 纤维少, 酸甜适口, 可食率为96.1%, 可溶性固形物含量(w)为12.97%, 核小, 果核质量1.53~1.85 g, 黏核, 卵圆形, 表面粗糙, 顶部钝圆。早芙蓉成熟期为6月底至7月初, 比芙蓉李品种早15~20 d。适应性强, 早果、丰产、稳产性突出, 成年树每666.7 m²产量可达2 541.9 kg(每666.7 m²栽植37株)。

关键词:李; 新品种; 早芙蓉; 早熟

中图分类号: S662.3

文献标志码: A

文章编号: 1009-9980(2022)10-1961-04

A new early-ripening *Prunus salicina* cultivar, Zaofurong

LI Jiankun^{1,2}, YI Xiaoyan^{1,2}, LÜ Peitao², LUO Shuixin³, NING Huogen⁴, LIN Huazhong⁵, FANG Luming⁵, CHEN Faxing^{1,2*}

(¹Institute of Subtropical Fruits, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, Fujian, China; ²College of Horticulture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, Fujian, China; ³Agricultural and rural Bureau of Liancheng County, Liancheng 366200, Fujian, China; ⁴Agricultural and rural Bureau of Qingliu County, Qingliu 365300, Fujian China; ⁵Fujian Jiangle State Forest Farm, Jiangle 353300, Fujian China)

Abstract: Plum (*Prunus salicina*) is distributed in many parts of China, and is cultivated all over the world. Plum is preferred by consumers due to its high nutritional value. It can serve as table fruit or be processed into various food products. In the 1990s, in order to fully explore the high-quality germplasm of plum and breed new plum cultivars with good taste, appearance, size and early maturity, the plum research group of the College of Horticulture (Fujian Agriculture and Forestry University) carried out the investigation of Nai plum variety resources in the planting areas across Fujian province and cross breeding. In June 2000, an early maturing bud mutant was found in Baoshang Fruit Garden (E116°09'39.01", N25°67'52.02", altitude 453 m) in Shuangqian village, Sibao Town, Liancheng County. After many years of multi-point observation, investigation and analysis, the strain showed early maturity, high quality, good yield, strong adaptability, short growth cycle and stable excellent characters. Through comprehensive evaluation of fruits and other important economic characters, a new early maturing variety Zaofurong with high yield, good fruit quality and strong adaptability was selected. Since 2002, regional pilot demonstration orchards of Zaofurong have been established in different climatic areas of Fujian Province, and systematic observation of biological characteristics and regional ecological adaptability, and fruit traits and development of cultivation techniques have been carried out. The extensive planting and cultivation of Zaofurong in Fujian Province has effectively improved the plum variety structure and economic profit in Fujian Province. Zaofurong is a new plum cultivar domesticated from the germplasm in Shangshi Village, Sibao Town, Liancheng County, Fujian Province. The

收稿日期: 2022-03-24 接受日期: 2022-05-18

基金项目: 福建省经果林产业专家指导服务团(11891008002)

作者简介: 李建昆, 男, 在读硕士研究生, 研究方向为果实品质与生物技术。Tel: 18046108752, E-mail: lijiankun2019@163.com

*通信作者 Author for correspondence. Tel: 13665051010, E-mail: cfaxing@126.com

fruit is nearly round; the top of the fruit is flat and slightly convex; the stem end is deep, and the suture is obvious and symmetrical. The average single fruit weight is 66.55 g and the fruit shape index 0.95. At maturity, the fruit peel is thick and bright red in color, and the pulp is dark red, dense, nearly fiberless, sour and sweet, and palatable. The flesh recovery is 96.1% and the content of soluble solids 12.97%. The maturity period of Zaofurong is from the end of June to the beginning of July, which is 15–20 days earlier than the Furong plum. The yield of adult trees per 666.7 m² can reach 2 541.9 kg (237 plants per 666.7 m²). Zaofurong has no strict requirements on environmental conditions. The new cultivar is a slow flowering variety and produces a large number of flowers. Before fruiting, some weak and excessive flowers should be removed to reduce the nutrient consumption, which improves fruit set. Attention should be paid on measures to prevent and control diseases and pests in different periods.

Key words: *Prunus salicina* Lindl.; New cultivar; Zaofurong; Early-ripening

李 (*Prunus salicina* Lindl.) 为蔷薇科、李属植物, 分布于中国陕西、湖北、浙江、福建、台湾等多个地区, 世界各地均有栽培。营养丰富, 既可鲜食, 也可加工成其他产品, 深受众多消费者的喜爱^[1]。早在 20 世纪七八十年代, 因气候适宜, 福建省福州市、古田县、永泰县等地就已大量种植李。20 世纪 90 年代, 福建农林大学园艺学院李课题组为了充分发掘李类优质品种资源, 培育味道佳、外观好、大果和早熟的李新品种, 在全省适栽产区开展了李品种资源调查和杂交育种研究工作。20 世纪 90 年代, 在连城县四堡镇双前村的包上水果园 (E116°09'39.01", N25°67'52.02", 海拔 453 m) 的芙蓉李品种中发现早熟芽变单株。经过连续多年多点的观察和调查统计, 该株系表现早熟、优质、丰产、适应性强、生育周期短、优良性状稳定。综合对果实和其他重要经济性状进行全面鉴定, 优选出优质丰产且适应性强的早熟李新品种早芙蓉。

1 选育过程

20 世纪 90 年代, 福建农林大学园艺学院李课题组在发现早熟芽变单株后, 对其进行重点观察, 并进入复选阶段。对已确定的芽变单株, 同时移入高接鉴定圃和选种圃。并于 2001 年 1 月下旬至 2001 年 3 月中旬, 在连城县四堡镇双前村、上枧村, 莒溪镇隔口村, 以及南平市农科所等地多点高接, 以水蜜桃和油柰为中间砧进行高接鉴定。2003 年开始挂果, 通过连续 3 a(年) 观察, 高接后果实于 6 月中旬果面转色, 7 月初成熟, 与所选优系亲本的植株、果实进行对比, 发现早熟性状是稳定的^[2]。

2001 年在连城县四堡镇上枧村吴德标果园, 选择土壤条件差异小的地块为选种圃。自 2002 年起, 该品种在福建省不同气候区建立多个区试点和核心示范种植基地, 系统地开展了一系列的观察、研究以及试验、分析等工作。该品种目前在福建省内区试和推广面积已达 66.7 hm², 主要分布在古田、屏南、建阳、清流、连城、长汀等地, 年产量超过 2000 t, 极大地促进了福建省李品种结构的调整与栽培经济效益的提高。2021 年 11 月, 通过福建省林木品种审定委员会审定, 定名为早芙蓉 (图 1), 良种编号为闽 S-SV-PS-016-2021。

2 主要性状

2.1 植物学特征

早芙蓉, 属落叶小乔木, 树高 3~5 m。树势强健, 树姿半开张, 枝条分布均匀。1 年生枝绿色, 阳面有红色, 成熟新梢呈浅灰绿色。2 年生枝呈浅灰褐色; 多年生枝灰褐色, 树干皮灰色或灰褐色、平滑、有的有白色斑点茸毛。萌芽率高, 成枝力强。叶片长椭圆形, 先端渐尖, 基部楔形, 叶缘细密圆钝锯齿状, 长×宽为 6.93 cm×2.45 cm。叶面颜色比叶背深且两面无毛, 叶柄红褐色, 叶芽比花芽瘦而小。花为两性花, 花瓣 5 片, 单雌蕊, 雄蕊 20~30 枚, 花丝长短不等, 排成紧密 2 轮, 每个花序开出 1~3 朵花, 幼叶色泽浅, 花苞顶部蛋圆, 花白色, 飘逸芳香。

2.2 果实经济性状

早芙蓉在南平、清流、连城等地种植, 果实成熟期为 6 月底至 7 月初, 比芙蓉李品种早 15~20 d。果实近圆形, 果实顶部微凹, 果缝线由果顶至梗洼渐渐



图1 李新品种早芙蓉

Fig. 1 A new *Prunus salicina* Lindl. Zaofurong

加深,缝合线明显、对称;成熟期果皮鲜红色,色泽鲜亮,果粉厚;果肉深红色,肉质致密,纤维少,酸甜适口;不易裂果。可食率96.1%;平均单果质量54.62 g;

果形指数0.95;可溶性固形物含量(w)12.97%,核小,果核质量1.69 g,黏核,卵圆形,表面粗糙,顶部钝圆(表1)。

表1 早芙蓉与芙蓉李的性状比较

Table 1 Comparison of fruit economic characters between Zaofurong and Furongli

品种 Cultivar	单果质量 Single fruit weight/g	果实纵/横径 Fruit longitudinal/ transverse diameter/mm	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%	冠幅 Crown width/m	株高 Plant height/m	单株产量 Yield per plant/kg	666.7 m ² 产量 666.7 m ² yield/kg
芙蓉李 Furongli	45.22	43.6/48.2	12.63	5.70×5.80	3.32	78.54	2 748.9
早芙蓉 Zaofurong	54.62	43.2/48.1	12.97	7.10×7.20	3.75	68.70	2 404.5

2.3 生长结果习性

早芙蓉树体根系发达,对土壤有较强的适应性。树体成枝力强,短截后一般能抽出2~3条枝,幼树以短果枝结果为主,成年树以花束状果枝和短果枝结果为主。自花结实且花量大,丰产性好,3年生树和5年生树单株产量分别为13.5、68.7 kg,每666.7 m²产量达2 541.9 kg(按每666.7 m²栽植37株计)。

2.4 物候期

早芙蓉在南平、清流、连城等地,2月下旬至3月上旬萌芽,3月上中旬始花,3月20日前后盛花,花期10~20 d,边开花边展叶;果实4月下旬硬核,5月中下旬迅速膨大,6月上中旬转色,6月底至7月初成熟。

2.5 适应性与抗逆性

早芙蓉适宜在福建省李种植区(闽西北、闽东地区,闽中、闽南要在海拔300 m以上),排灌方便,红壤、黄壤等微酸性土壤的地区可广泛推广种植。经过2008—2018年连续10 a观察调查,早芙蓉有较强的抗寒性和抗涝性,属抗逆性较强的品种。在不同

年份、不同地域和不利生态环境中均表现了高产稳产的优良性状,很少有病虫害危害,抗逆性强。早芙蓉具有花期较长(始花期2月底或3月初,末花期3月下旬)、自花结实率高的特性,在持续阴雨天气条件下仍可保持28.5%的坐果率。

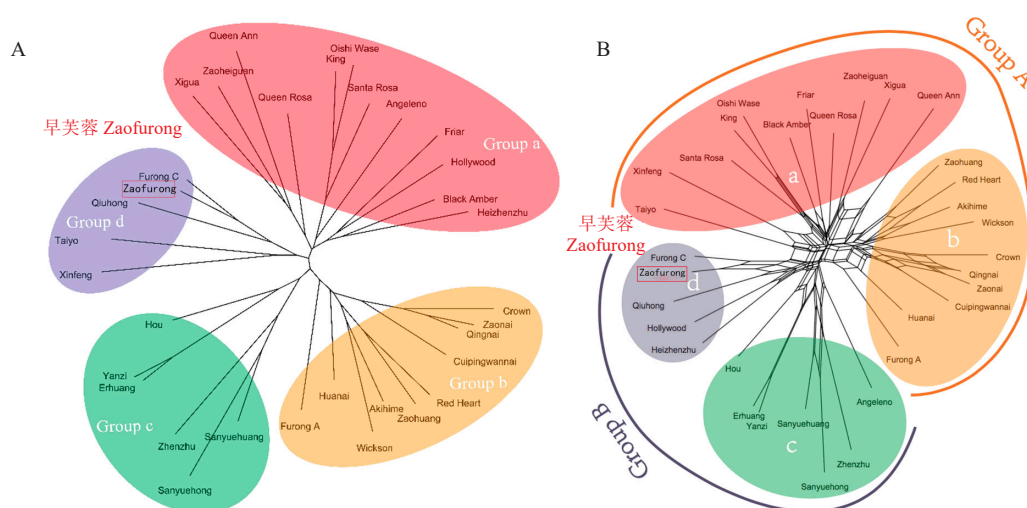
3 遗传鉴定

以福建地区32份中国李为试材,利用ISSR分子标记技术对样本进行遗传多样性分析。对获取的条带进行UPGMA聚类分析,结果表明,在相似系数为0.76水平上,可将32份中国李分为4大类,表明15份中国李株间具有较大的遗传差异。而在0.97的相似系数水平上,除芙蓉李C和早芙蓉两个品种未区分开外,其余30份中国李均可单独分开,说明其遗传差异较小(图2)。

4 栽培技术要点

4.1 建园定植

早芙蓉李适宜年低温为8.0~15℃,花期绝对低



A. 相似系数 0.76; B. 相似系数 0.97。

A. Similarity coefficient 0.76; B. Similarity coefficient 0.97.

图 2 早芙蓉与 32 个中国李品种分子标记图谱

Fig. 2 Molecular marker profiles of Zaofurong and 32 Chinese plum cultivars

温不低于 4 °C。土壤适宜 pH 值为 5.3~6.5。在背风向阳洼地和东南坡土层深厚、坡度 30°左右的壤土或沙壤土均可建园。园地应具有良好的排水性和便利的交通条件^[3]。栽植株行距为 4 m×4 m 或 4 m×5 m，每 666.7 m² 种植 34~42 株。

4.2 肥水管理

在干旱半干旱年份，在花前、花后、幼果、果实膨大期应灌水 3~4 次，每次灌透 1 m 深左右，或树盘覆草，保持田间持水量 65%。

生长期进行 3 次追肥，分别在 4 月下旬至 5 月上旬、6 月中上旬进行。在果实采收后于 10—11 月，主要施有机肥，每株果树施加 25~30 kg，并增施镁磷肥 2.5~5.0 kg，也可以每株果树施加火烧土 25~50 kg，深埋绿肥 15~25 kg。

4.3 病虫害防治

早芙蓉主要采取综合防治措施，冬季清园，将落叶、病虫枝、干枯枝集中烧毁^[3]，喷 5 波美度石硫合剂。

2 月下旬至 3 月上旬，花芽破口露白时期，喷 0.3 波美度石硫合剂，或喷 1:2:100 波尔多液，或喷 80% 退菌特 500 倍液，预防焦叶病、炭疽病、褐腐病、穿孔病、蚜虫等。现蕾期喷 0.2% 硼砂和配合喷施 40% 氧化乐果 1000 倍液，防蚜虫。

3 月上旬至 4 月上中旬，谢花后、幼果期，喷 70% 甲基托布津 800 倍液 and 65% 代森锌 600 倍液，防控褐

腐病、穿孔病、红点病、介壳虫、食心虫和蚜虫等，结合保果增喷 0.2% 硼砂，半个月 1 次，连续 2 次。

4 月中下旬至 5 月初，进入坐果期和果实硬核期，喷 10% 高效氯氰菊酯 1000 倍液，25% 扑虱灵 500 倍液和 65% 代森锌 600 倍液，防治穿孔病、红点病、白粉病、煤烟病、橘小实蝇、梨小食心虫、桃蛀螟和介壳虫等，可每 15 d 1 次，连续 2 次。

5 月中下旬至 6 月上旬，果实膨大期，喷 48% 乐斯本 1500 倍液、65% 代森锌 600 倍液和 50% 多菌灵 1000 倍液，每 15 d 1 次，连续 2 次。

参考文献 References:

- [1] 赖澄清. 奈李生产在福建的发展前景[J]. 福建果树, 1993(3): 65-66.
LAI Chengqing. Development prospect of Nai plum production in Fujian[J]. Fujian Fruits, 1993(3): 65-66.
- [2] 时梦, 贾凯杰, 李涵, 何银莺, 林永安, 陈发兴. 油茶晚熟新品种‘仕坂晚奈’的选育[J]. 果树学报, 2020, 37(11): 1773-1776.
SHI Meng, JIA Kaijie, LI Han, HE Yinying, LIN Yong'an, CHEN Faxing. A new late-ripening *Prunus salicina* Lindl. var. *cordata* cultivar ‘Shibanwannai’ [J]. Journal of Fruit Science, 2020, 37(11): 1773-1776.
- [3] 张小雪, 于馨淼, 梁党弟, 杨雪莲, 林永安, 陈发兴. 油茶新品种‘古田早奈’的选育[J]. 果树学报, 2020, 37(10): 1605-1608.
ZHANG Xiaoxue, YU Xinmiao, LIANG Dangdi, YANG Xuelian, LIN Yong'an, CHEN Faxing. A new *Prunus salicina* Lindl. var. *cordata* cultivar ‘Gutianzaonai’ [J]. Journal of Fruit Science, 2020, 37(10): 1605-1608.