果 树 学 报 2026,43(8):2297-2301
Journal of Fruit Science

DOI:10.13925/j.cnki.gsxb.20250653

极晚熟优质李新品种国色天香的选育

刘家成,刘威生,徐 铭,张玉萍,张玉君,马小雪,赵海娟,王碧君,刘 硕*

(辽宁省果树科学研究所,辽宁熊岳 115009)

摘 要:国色天香李品种的选育具有重要的生产实践意义和产业创新价值。本研究针对当前中国李品种耐贮性不足以及国外李品种风味与抗寒性欠佳的产业瓶颈,通过晚熟香蕉李×秋姬的定向杂交育种,成功培育出兼具中国李浓郁风味优势与国外李高硬度耐贮特性的新品种国色天香。该品种果实硬度高达7.5 kg·cm^{-2},果实货架期超过7 d,从根本上突破了传统优质李品种贮运半径小的限制;可溶性固形物含量(w)为13.2%、风味醇厚,完美契合消费升级对果实品质的核心需求。作为极晚熟品种,其8月下旬成熟的特性有效填补了市场供应空档期。国色天香的推广将改变东北地区李产业格局,通过差异化竞争优势显著提升单位面积效益,对优化我国李品种结构、促进特色林果业高质量提质增效具有重要意义。

关键词:李;新品种;国色天香;耐贮运;硬肉;极晚熟

中图分类号:S662.3 **文献标志码**:A **文章编号**:1009-9980(2026)08-2297-05

Breeding of Guose Tianxiang, a new late-maturing and high-quality plum cultivar

Liu Jiacheng, Liu Weisheng, Xu Ming, Zhang Yuping, Zhang Yujun, Ma Xiaoxue, Zhao Haijuan, Wang Bijun, Liu Shuo*

(Liaoning Institute of Pomology, Xiongyue 115009, Liaoning, China)

Abstract: The new plum variety, Guose Tianxiang, offers exceptional practical guidance and represents a pioneering milestone for the plum industry within the field of fruit tree breeding. Addressing a key bottleneck prevalent in both domestic and international plum production—namely, the generally poor storability and transport tolerance of native Chinese plum varieties, while introduced foreign varieties often lack sufficient flavor intensity and cold hardiness—the research team precisely focused on this critical pain point. They adopted a strategy of directional hybrid breeding, carefully selecting the maternal parent Wanshu Xiangjiao Li and the paternal parent Qiuji for cross-breeding. Through persistent efforts, the new plum variety Guose Tianxiang was successfully developed with superior comprehensive traits. This variety remarkably combines the inherent flavor advantages of Chinese plums with the excellent storage characteristics of foreign plums, achieving a breakthrough complementarity of key traits. In terms of commercial fruit characteristics, Guose Tianxiang plum performs exceptionally well: its fruit firmness reaches a high value of 7.5 kg · cm^{-2}, significantly enhancing the fruit's resistance to compression damage; its shelf life at room temperature stably exceeds 7 days. This core characteristic of hardness fundamentally breaks through the inherent limitation of traditional high-quality plum varieties, which is prone to softening and spoilage, leading to small storage and transport radii and restricted market circulation. It lays a solid foundation for long-distance transportation and cross-regional sales of the

收稿日期:2025-11-24 **接受日期**:2026-03-02

基金项目:学科中长期基础研究专项李杏遗传育种与栽培(2025XKJS8545);辽宁省种质创新藏粮于技专项计划(2023JH1/10200005);国家园艺种质熊岳李、杏分库共享服务平台(NHGRC2024-NH10);辽宁省林业和草原局2025年度依托国家林草局科技创新平台研发项目(LLC[2025]26);辽宁省农业科学院国际联合实验室(2025LHSYS04)

作者简介:刘家成,男,助理研究员,硕士,主要从事李、杏遗传育种研究。E-mail:ljc161@163.com

***通信作者** Author for correspondence. E-mail:liushuo028@163.com

fruit. Furthermore, its soluble solids content reaches 13.2%, with a balanced sugar-acid ratio and a rich, pure flavor, perfectly meeting the core demand of consumers in the current wave of consumption upgrading for high-quality and great-tasting fresh fruits. Regarding stress resistance and adaptability, Guose Tianxiang plum also shows significant advantages: This variety exhibits strong cold resistance (with a freezing injury index of only 26). These excellent resistance characteristics greatly expand its suitable cultivation area, allowing its range to stably extend northward to the central and southern parts of Liaoning Province. Compared to ordinary plum varieties, its adaptable latitude has increased by 1−2 degrees, effectively filling the gap in high-quality plum varieties for large-scale cultivation in the cold northern regions of China. In terms of maturity period and market supply, the positioning of Guose Tianxiang plum is precise: As a very late-ripening variety, its fruits mature in late August, coinciding with the gap period when the supply of most other plum varieties on the market is nearly finished. The promotion of Guose Tianxiang will reshape the plum industry structure in Northeast China; through its differentiated competitive advantages, it can significantly improve the economic return per unit area, which is of great importance for optimizing China's plum variety portfolio and promoting the high-quality development and efficiency enhancement of the specialty fruit industry.

Key words: Plum; New cultivar; Guose Tianxiang; Storage and transportation resistance; High fruit firmness; Extra-late ripening

随着我国社会经济的持续发展和国民生活质量的显著提升，市场对新鲜度高、富含保健与营养成分、无农药残留的鲜食水果的需求持续增长[1-3]。李（*Prunus salicina*）果实因色泽悦人、汁液丰富以及酸甜度适宜而广受欢迎，是具有高营养价值的优质鲜食果品[4-6]。然而，中国本土李品种虽以风味醇厚、品质优良著称，却普遍存在果实硬度较低、耐贮运性差的问题[7-8]。相比之下，国外李品种多数果实硬度较高，耐贮运性更佳，但其风味不如中国李浓郁，酸度偏高，且抗寒性相对较弱[9-11]。因此，培育兼具丰产性、高品质、优良耐贮运性以及广泛适应性的李品种，不仅能够丰富果品市场供应、满足生产者和消费者的多元化需求，还能产生显著的经济效益[2-3]。

1 选育经过

该品种由辽宁省果树科学研究所以晚熟香蕉李为母本、秋姬为父本杂交选育而成，试验代号为06-18-02。该新品种的选育工作始于2005年，由辽宁省果树科学研究所李杏研究室在盖州小石棚试验基地开展人工杂交授粉，共获得杂交果实25个。果实采摘后，立即取出种子，在常温条件下进行阴干处理。在冬季土壤封冻前，对种子进行规范的低温层积处理（将种子与湿沙混合，置于地下20~40 cm深的土层）。翌年5月上旬，将层积完毕的种子进行条播育苗，成功获得5株杂交实生苗。在第3个春季，将实生苗定植于杂交圃，株行距设置为1.0 m×2.0 m，并依照常规果树栽培技术进行管理。自2010年起，植株陆续进入初果期。其中，编号为06-18-02的单株综合性状优良，表现为果实大、色泽鲜艳、风味浓郁且丰产。基于上述优异表现，该单株被选定为优系。同年，通过嫁接方式将该优系引入高接圃进行快速扩繁，并在辽宁省葫芦岛、海城、庄河等多个地区设立区域性试栽点。经过连续3年的系统观察与性状鉴定，该优系最终被认定为具有极高发展潜力的极晚熟李品种，命名为国色天香。2021年6月18日，该品种被授予植物新品种权，品种权号：CNA20191002833。

2 主要性状

2.1 植物学特征

国色天香李树姿直立，树冠自然形成圆头形结构。1年生枝平均长度110 cm，平均直径0.8 cm，节间平均长度2.0 cm。枝条黄褐色，呈斜生状态，具光泽，表面光滑无茸毛。叶芽大小适中，短圆锥形，呈半贴生状态，芽托大小中等。新萌发嫩叶黄绿色，成熟叶片深绿色，倒披针形，平均长度10.0 cm、平均宽度1.0 cm，叶背无茸毛。叶尖短突尖，叶基楔形，叶缘具细锯齿。叶柄长度1.5 cm，叶柄沟深浅适中，叶

柄茸毛量中等。蜜腺呈圆形，数量为2个，着生于叶片基部。1年生枝上可形成花芽。萼片黄绿色，离生。花冠大小中等，花瓣圆形，单瓣，彼此离生（图1）。

2.2　果实经济性状

国色天香李果实圆形，果顶平整。果梗洼深且狭窄，缝合线浅，果实两侧片肉对称（图2）。平均单果质量117.4 g，最大果质量可达132.0 g，果实均匀度（整齐度）良好。果皮底色为黄色，完全成熟时转为红色，不易剥离。果肉黄色，近果皮处略呈红色。肉质硬脆，果汁丰富，风味浓郁，综合品质优级。果核椭圆形，呈半离核状态，核面相对平滑。果实可溶性固形物含量（w，后同）为13.2%，可溶性糖含量为10.4%，可滴定酸含量为0.8%。维生素C含量为3.1 mg·100 g^{-1}。果肉硬度为7.5 kg·cm^{-2}（表1）。在室温（环境温度）条件下，该果实可贮藏7 d以上。

图1　国色天香树体的植物学特征

Fig. 1　Botanical characteristics of the tree of Guose Tianxiang

图2　国色天香的果实经济性状

Fig. 2　Fruit economic traits of Guose Tianxiang

2.3　物候期

在辽宁营口小石棚，该品种于4月上旬花芽萌

表1　国色天香和晚熟香蕉李、秋姬、黑宝石、理查德早生果实部分性状比较（辽宁营口小石棚）

Table 1　Comparison of partial fruit traits among Guose Tianxiang, Wanshu Xiangjiaoli, Qiuji, Heibaoshi and Richard Early (Xiaoshipeng, Yingkou, Liaoning province)

品种 Cultivar	单果质量 Single fruit mass/g	w（可溶性固形物）Total soluble solids content/%	w（可溶性糖）Soluble sugar content/%	w（可滴定酸）Soluble sugar content/%	风味 Flavor
国色天香 Guose Tianxiang	117.4	13.2	10.4	0.8	酸甜 Sour-sweet
晚熟香蕉李 Wanshu Xiangjiaoli	60.9	13.1	9.6	1.1	甜酸 Sweet-sour
秋姬 Qiuji	127.5	13.2	10.3	1.1	甜酸 Sweet-sour
黑宝石 Heibaoshi	72.2	11.5	9.4	0.8	甜酸 Sweet-sour
理查德早生 Richard Early	41.7	14.5	6.9	0.8	甜酸 Sweet-sour

动，4月下旬开花，花期约7 d；8月上旬果实开始着色，8月中下旬果实成熟，果实发育期117 d；10月下旬开始落叶，成熟期较一致，树体营养生长期约200 d（表2）。

表2 国色天香在不同地区的物候期比较

Table 2 Comparison of phenological periods of Guose Tianxiang in different regions

地区 Region	萌芽期 Budburst date	盛花期 Full bloom date	成熟期 Fruit maturity date	果实发育期 Fruit development period/d
小石棚 Xiaoshipeng	4月6日 Apr. 6th	4月26日 Apr. 26th	8月21日 Aug. 21st	117
海城毛祁 Haicheng Maoqi	4月8日 Apr. 8th	4月24日 Apr. 24th	8月18日 Aug. 18th	116
庄河太平岭 Zhuanghe Taipingling	4月8日 Apr. 8th	4月28日 Apr. 28th	8月25日 Aug. 25th	119
葫芦岛高桥镇 Huludao Gaoqiaozhen	4月8日 Apr. 8th	4月24日 Apr. 24th	8月17日 Aug. 17th	115

2.4 生长结果习性

该品种树势较强，8年生母树高4.0 m，冠径3.4 m×3.1 m，干周31.0 cm，萌芽率65.9%，成枝力中等，不易萌发副梢。各类果枝均能结果，初果期以中长果枝结果为主，盛果后以中短果枝结果为主，自然坐果率26.8%，自花不结实（表3）。

表3 国色天香在不同地区高接的生长结果情况

Table 3 Growth and fruit-setting situations of top-grafted Guose Tianxiang in different regions

地区 Region	1年生枝长 Length of 1-year-old shoot/cm	始果年龄 Bearing age	结果枝类型 Fruiting shoot type	自然坐果率 Natural fruit set rate/%	丰产性 Productivity
熊岳 Xiongyue	110.0	2	中长果枝 Medium-long fruit branches	26.8	好 Good
海城毛祁 Haicheng Maoqi	117.4	2	中长果枝 Medium-long fruit branches	29.3	好 Good
庄河太平岭 Zhuanghe Taipingling	120.8	3	中长果枝 Medium-long fruit branches	24.9	好 Good
葫芦岛高桥镇 Huludao Gaoqiaozhen	114.6	2	中长果枝 Medium-long fruit branches	20.5	好 Good

3 栽培技术要点

3.1 栽培及试栽区域

国色天香李适宜在保水保肥的中性砂质壤土上栽培，要求排水条件良好，不宜栽于涝洼地。在山地适宜的株行距为2.5 m×4 m，每666.7 m^2栽植67株；平原地区株行距为3 m×4 m，每666.7 m^2栽植56株。

3.2 整形修剪

国色天香李整形时采用开心形和自然圆头形。修剪方法与其他李树相同，注意幼树以扩冠为主，对主枝进行适当的拉枝处理，角度以60°~70°为宜，对枝梢多次摘心，以促进短果枝和花束状果枝形成，增加分枝级数，开张树冠；进入盛果期后应注意疏果，多留单果，以保证果个均匀。

3.3 花果调控

花果调控旨在通过优化授粉条件和合理调控果实负载，实现优质稳产。国色天香李辅助授粉采取多途径协同策略：人工授粉需在初花期采集大蕾期花粉，于每日09:00—11:00进行点授，重点覆盖树冠中上部花朵；昆虫授粉时按每0.3~0.5 hm^2配置一箱蜜蜂的标准。第一次疏果在落花后10~20 d进行，主要疏除畸形果；第二次定果在初次疏果后20 d完成，长果枝保留3~4个果，中果枝保留2个果，短果枝与花束状果枝仅保留1个顶生壮果，并配合喷施0.3%氨基酸钙预防生理落果。

3.4 简约化肥水管理

该品种的肥水管理遵循“有机主导、化肥补充、按需调控”原则，强调营养平衡与关键物候期保障。施肥以有机肥为基肥，于秋季落叶前结合深耕施入3~5 t·666.7 m^{-2}腐熟羊粪或200~300 kg·666.7 m^{-2}豆饼肥，配合50 kg·666.7 m^{-2}过磷酸钙，施肥深度30~40 cm。追肥侧重物候期营养需求：萌芽前15 d以速效氮肥为主，促进芽体整齐萌发；落花后，追肥结合叶面喷施0.2%磷酸二氢钾和0.1%硼砂，旨在减少生理落果；幼果膨大期至采收前则以磷钾肥为主，每20 d沟施0.5 kg•株$^{-1}$硫酸钾，辅以叶面钙镁肥，以提高果实硬度和着色度；采后恢复期施用氮磷钾质量比为2∶1∶2的复合肥1~1.5 kg•株$^{-1}$，并根据叶片营养

诊断结果补充中微量元素。施肥后立即浇透水，萌芽期和幼果膨大期需维持土壤持水量60%~70%；夏季高温干旱期间，采用滴灌或微喷系统；果实成熟前20 d应适度控水以提高糖度；冬季则需浇透防冻水。

3.5　病虫害阶段化综合防控

病虫害应以物候期为节点实施精细化防控。萌芽前15~20 d，全树喷施石硫合剂，重点喷施枝干裂缝处，旨在高效杀灭褐腐病、炭疽病的越冬菌源；果实发育期重点预防细菌性穿孔病和灰霉病，灰霉病高发期可采用腐霉利烟剂熏蒸或啶酰菌胺悬浮剂喷施，并配合叶面补钙。生长季节的虫害防治以预防为主。落叶后清除病残体，同时混配螺螨酯杀灭红蜘蛛越冬卵；冬季修剪后，对剪锯口涂抹石硫合剂原液，以形成保护膜阻断病原侵染途径，为翌年健康生长奠定基础。

4　综合评价

国色天香李新品种的推广与应用，预期将优化我国东北地区李产业的发展格局。该品种凭借显著差异化的综合竞争优势，能够有效提升区域内单位面积的经济效益。该品种在优质、丰产和耐贮运性等关键性状指标上相较传统主栽品种实现了跨越式的改良与提升，高度契合现代农业对品种区域化、特色化发展以及商品化运营的核心要求。因此，国色天香李的成功选育与规模化推广，不仅对系统优化我国李品种资源结构、丰富市场供给具有直接价值，而且对驱动特色林果产业实现高质量提质增效、发挥重要的标杆示范意义和较大的产业推动作用。

参考文献 References:

[1] 刘威生，章秋平，马小雪，张玉萍，刘家成，张玉君，刘硕，刘宁，徐铭 . 新中国果树科学研究 70 年：李[J]. 果树学报，2019，36(10)：1320-1338.
Liu Weisheng，Zhang Qiuping，Ma Xiaoxue，Zhang Yuping，Liu Jiacheng，Zhang Yujun，Liu Shuo，Liu Ning，Xu Ming. Fruit scientific research in New China in the past 70 years：Plum[J]. Journal of Fruit Science，2019，36(10)：1320-1338.

[2] 刘硕，徐铭，刘家成，章秋平，马小雪，刘宁，张玉萍，张玉君，赵海娟，刘威生 . 世界李育种概况[J]. 中国农业科学，2023，56(9)：1744-1759.
Liu Shuo，Xu Ming，Liu Jiacheng，Zhang Qiuping，Ma Xiaoxue，Liu Ning，Zhang Yuping，Zhang Yujun，Zhao Haijuan，Liu Weisheng. An overview of the worldwide plum breeding[J]. Scientia Agricultura Sinica，2023，56(9)：1744-1759.

[3] 刘硕，徐铭，张玉萍，张玉君，马小雪，章秋平，刘宁，刘威生 . 我国李育种研究进展、存在问题和展望[J]. 果树学报，2018，35(2)：231-245.
Liu Shuo，Xu Ming，Zhang Yuping，Zhang Yujun，Ma Xiaoxue，Zhang Qiuping，Liu Ning，Liu Weisheng. Retrospect，problematical issues and the prospect of plum breeding in China[J]. Journal of Fruit Science，2018，35(2)：231-245.

[4] 周丹蓉，方智振，廖汝玉，叶新福，姜翠翠，潘少霖 . 李果皮花色素苷、类黄酮和类胡萝卜素含量及抗氧化性研究[J]. 营养学报，2013，35(6)：571-576.
Zhou Danrong，Fang Zhizhen，Liao Ruyu，Ye Xinfu，Jiang Cuicui，Pan Shaolin. Contents of anthocyanin，flavonoids and carotenoids and antioxidant capacity of plum peels[J]. Acta Nutrimenta Sinica，2013，35(6)：571-576.

[5] 郑永霞 . 花色素苷药理功效的研究进展[J]. 山西医药杂志，2008，37(3)：255-257.
Zheng Yongxia. Research progress on pharmacological effects of anthocyanins[J]. Shanxi Medical Journal，2008，37(3)：255-257.

[6] Rop O，Jurikova T，Mlcek J，Kramarova D，Sengee Z. Antioxidant activity and selected nutritional values of plums (*Prunus domestica* L.) typical of the White Carpathian Mountains[J]. Scientia Horticulturae，2009，122(4)：545-549.

[7] 张加延，周恩 . 中国果树志-李卷[M]. 北京：中国林业出版社，1998：13-15.
Zhang Jiayan，Zhou En. China fruit-plant monographs-plum flora[M]. Beijing：China Forestry Publishing House，1998：13-15.

[8] 赵海娟，张玉君，张玉萍，刘宁，徐铭，刘家成，王碧君，刘威生，刘硕 . 中国李种质资源不同味觉品质精准评价[J]. 果树学报，2024，41(5)：797-811.
Zhao Haijuan，Zhang Yujun，Zhang Yuping，Liu Ning，Xu Ming，Liu Jiacheng，Wang Bijun，Liu Weisheng，Liu Shuo. Precise evaluation of different taste qualities of Chinese plum (*Prunus salicina* L.) germplasm[J]. Journal of Fruit Science，2024，41(5)：797-811.

[9] 刘硕，刘有春，刘宁，张玉萍，章秋平，徐铭，张玉君，刘威生 . 李属(*Prunus*)果树品种资源果实糖和酸的组分及其构成差异[J]. 中国农业科学，2016，49(16)：3188-3198.
Liu Shuo，Liu Youchun，Liu Ning，Zhang Yuping，Zhang Qiuping，Xu Ming，Zhang Yujun，Liu Weisheng. Sugar and organic acid components in fruits of plum cultivar resources of genus *Prunus*[J]. Scientia Agricultura Sinica，2016，49(16)：3188-3198.

[10] Nisar H，Ahmed M，Anjum M A，Hussain S. Genetic diversity in fruit nutritional composition，anthocyanins，phenolics and antioxidant capacity of plum (*Prunus domestica*) genotypes[J]. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus，2015，14(1)：45-61.

[11] Sikora E，Bieniek M I，Borczak B. Composition and antioxidant properties of fresh and frozen stored blackthorn fruits (*Prunus spinosa* L.) [J]. Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria，2013，12(4)：365-372.