

极早熟杏新品种国捷的选育¹

徐铭¹, 高涵², 刘威生¹, 张玉萍¹, 章秋平¹, 张玉君¹, 马小雪¹, 刘家成¹, 赵海娟¹,
王碧君¹, 刘硕^{1*}

(¹辽宁省果树科学研究所, 辽宁熊岳 115009; ²辽宁农业职业技术学院, 辽宁熊岳 115009)

摘要: 国捷杏是以金太阳为母本、骆驼黄为父本, 通过人工杂交而选育出的极早熟、浓香、硬肉杏新品种。果实卵圆形, 平均单果质量 53.5 g, 大果可达 75.3 g, 整齐度好; 果皮底色橙色, 阳面带少量红色, 果面有茸毛; 果肉橙黄色, 硬肉质且多汁, 口感酸甜, 品质优良; 果顶平或微凹; 可溶性固形物含量 (w, 后同) 14.2%, 可溶性糖含量 8.2%, 可滴定酸含量 1.1%, 维生素 C 含量 6.2 mg·100 g⁻¹, 去皮硬度 2.1 kg·cm⁻²; 离核, 苦仁; 常温下可贮藏 5~7 d。树姿半开张, 树势中庸, 4月中旬在熊岳地区开花, 6月上旬果实成熟, 发育期 55 d。具有较强的抗寒、细菌性穿孔病和流胶病能力。适宜在辽宁海城以南的全国杏树种植区。

关键词: 杏; 新品种; 国捷

中图分类号: S662.2 文献标志码: A 文章编号: 1009-9980(2024)09-0001-08

Breeding report of a new super-early maturing apricot cultivar Guojie

XU Ming¹, GAO Han², LIU Weisheng¹, Zhang Yuping¹, ZHANG Qiuping¹, ZHANG Yujun¹, MA Xiaoxue¹, LIU Jiacheng¹, ZHAO Haijuan¹, WHANG Bijun, LIU shuo¹

(¹Liaoning Institute of Pomology, Xiongyue 115009, Liaoning, China; ²Liaoning Agriculture College, Xiongyue 115009, Liaoning, China)

Abstract: Guojie, a cutting-edge super-early maturing and hard-flesh apricot cultivar, was developed through artificial hybridization at the Liaoning Institute of Pomology. Its genetic makeup is derived from Sungold, an importet variety with a mild maturation period, serving as the male parent, and Luotuhuang, a domestically sourced super-early maturing variety, functioning as the female parent. In July 2008, 61 hybrid apricot fruits were harvested, with their flesh carefully peeled and seeds meticulously cleaned post-picking. The seeds were then mixed with sand and stored in a refrigerator at a temperature range of 2-7 °C. By mid-October, the seeds germinated. To expedite growth, they were sown into nutrient-rich soil within a solar greenhouse, specifically in a high-density double-row configuration (1.0 m x 1.0 m, with a spacing of 3.5 m) during the following spring. In 2013, Guojie was initially chosen for its distinct attributes, including its short fruit development cycle and hard flesh. Comprehensive assessments of its

收稿日期: 2024-04-07

接受日期: 2024-05-13

基金项目: 辽宁省种质创新藏粮于技专项计划 (2023JH1/10200005); 国家科技基础条件平台 (NHGRC2023-NH10); 辽宁省兴辽英才计划 (XLYC2203061); 辽宁省应用基础研究计划 (2022JH2/101300154)

作者简介: 徐铭, 男, 副研究员, 硕士, 研究方向为李杏遗传育种。Tel: 15841761957, E-mail: dlxuming@163.com

*通信作者 Author for correspondence. Tel: 15841761477, E-mail: 1253849123@qq.com; Tel: 13904020027, E-mail: liushuo028@163.com

botanical, biological characteristics, economic traits, adaptability, and resistance were conducted over a three-year period from 2017 to 2019, with observations made at four distinct sites. Following this evaluation, the variety was officially approved and registered by the National Forestry and Grassland Administration in 2021. The Guojie tree exhibits a medium vigor and open canopy structure. Its young branches are smooth, with a reddish-brown color. The leaves are green, characterized by an elliptical shape with a pointed tip, measuring 8.7 cm in length and 6.6 cm in width, and featuring serrated edges. The flower buds are pink, while the petals are pure white. The fruit distribution is uniform and exhibits a regular pattern on the tree. Guojie boasts an appealing fruit appearance, characterized by a bright orange peel that remains uncolored upon maturity. The average fruit size is 53.5g, with some reaching up to 75.3g. The flesh is orange-yellow, featuring a moderate juice content, thin fiber, and outstanding flavor, contributing to its high quality. The fruit has a stone-free attachment to the flesh, and the kernel taste is slightly bitter. Its nutritional composition includes soluble solids at 14.2%, titratable acidity at 8.2%, soluble sugar at 1.1%, and ascorbic acid at 6.2 mg/100g. The firmness is measured at 2.1 kg/cm². Guojie exhibits strong tolerance to storage and transportation, with a long shelf-life of approximately 5 days at room temperature and up to 15 days under 4°C. In Xiongyue (122.15° E, 40.18° N), located in Liaoning Province, flower bud activation commences in early March, with the blooming period lasting approximately 5 days, starting in early April. The fruit development phase spans 55 days, culminating in early June. Leaf fall initiates towards the end of October, marking the end of the growth cycle, which lasts approximately 200 days. The newly introduced variety displays remarkable resilience to bacterial perforation disease and gum flow, accompanied by robust cold tolerance. The variety is ideally suited for cultivation in the southern apricot-producing regions of Liaoning Province. 5-year-old tree is expected to yield 300-550 fruits per plant, translating to a production range of 1000-1500 kg per 667 m², necessitating controlled cultivation.

Key words: Apricot; New Cultivar; Guojie

随着消费者和生产者对杏新品种要求的日益提高, 不仅追求外观美、耐贮运且硬度大的特性, 对果实风味品质的要求也越来越高^[1], 而早熟甘美杏品种的选育历来是国内外杏育种的核心目标。杏育种者青睐早熟特性的原因: 首先, 早熟的杏果比其他落叶果树 (如苹果、梨和葡萄等) 更早成熟, 上市时间具有优势, 且在果品市场上占据显著位置^[2]; 其次, 果实发育期的遗传分布遵循正态分布, 早熟或晚熟发生概率较低, 中熟居多^[3-4]。生产常见的极早熟栽培品种骆驼黄、极品、麦黄杏等中国地方品种, 这些品种优质、风味好, 但果肉软、不耐贮运、货架期短, 市场急需商品性好的极早熟杏品种。辽宁省果树科学研究所李杏团队针对市场需求, 制定育种策略, 通过多点区域试验, 选育出极早熟杏新品种国捷。该品种成熟极早, 比参照极早熟杏品种骆驼黄早 5 d (图 1), 与大连露地栽培的早熟樱桃品种红灯同期, 且果实风味浓郁、外观诱人、果肉硬。国捷杏的选育不仅在产业上极具发展潜力, 而且对创新中国杏种质资源的类型, 丰富中国杏学科遗传研究领域具有极高的科研价值。



图1 国捷杏与亲本成熟期对比

Fig. 1 Comparison of maturity period of between Guojie and its parents

1 选育经过

国捷杏（图2）是以国外引进的中熟、商品性好的品种金太阳为母本与中国极早熟、优质地方品种骆驼黄为父本，于2008年在辽宁省果树科学研究所鲛鱼圈国家李杏种质资源圃进行人工杂交，果实成熟季获杂交果61个。杂交种子在2~7℃冰箱中与沙混合保存，约115d后开始发芽。幼苗在日光温室的营养钵中快速生长，翌年5月，32株幼苗以双行（1.0m×1.0m，3.5m行距）高密度定植于育种圃，采用桶形树形修剪。定植当年，对实生苗主干侧枝（长度≥5cm）进行4~12cm的短截，第二年春季疏除背上枝、下垂枝和重叠枝，保留水平和斜生侧枝，后续每年按此方法修剪。2013年，编号为09-3-12的实生群体进入盛果期，因其早熟、果个适中、优质、硬肉，被初选为优系。



图2 杏新品国捷

Fig. 2 New apricot cultivar Guojie

2015年将接穗高接在辽宁省的盖州、朝阳、庄河、兴城基地的骆驼黄杏上进行区域对比试验，每个基地高接25株。2016年开始结果，在2017—2019年开始连续3a（年）对其进行鉴定、评价。区试结果（表1），发现该优系表现出极早熟特性，果实发育期55d，且在果实硬度、果肉类型、肉质细腻度、核黏离性、可溶性固形物方面优于骆驼黄，符合育种目标。2021年10月，该品种获国家林业和草原局新品种权证书，被命名为国捷（品种权号：20210519）。

表 1 国捷与对照品种骆驼黄果实性状对比

Table 1 Comparison of fruit traits between Guojie and the reference variety Luotuo Huang

品种 Cultivar	成熟期 Fruit ripening	果实发育期 Fruit growth period/d	果肉硬度 Fruit firmness/(kg·cm ⁻²)	单果质量 Single fruit mass/g	w (可溶性固 形物) Soluble solids contents/%	果肉类型 Flesh type	纤维 Fiber	核黏离 Stone adhesion	品质 Quality
国捷 Guojie	6月10—13日 Jun. 10 to 13	55	2.1	53.5	14.2	硬溶质 Firm	细 Thin	离核 Free	上 Good
骆驼黄 Luotuo Huang	6月15—18日 Jun. 15 to 18	60	0.9	55.2	12.4	软溶质 Soft	粗 Thickness	黏核 Clinging	上 Good

2 主要性状

2.1 植物学特性

国捷杏树姿半开张，树势中庸，1年生枝长71.2 cm，粗0.6 cm，红褐色，有光泽，斜生。叶片长8.7 cm，宽6.6 cm，椭圆形；叶柄柄长4.9 cm，紫红色；叶尖突尖，叶基圆形，叶缘粗锯齿；叶面平滑，呈绿色。花瓣5瓣，单瓣，圆形，白色；花蕾粉红色，萼片暗红色。

2.2 果实经济性状

果实大小属中型果，卵圆形，平均单果质量53.5 g，大果可达75.3 g，整齐度好；果皮底色橙色，阳面着少量红色，果面有茸毛；果顶微凹或平。果肉硬溶质且多汁，橙黄色，口感酸甜，品质优良。经连续3 a(年)测定，国捷杏果实可溶性固形物含量(w, 后同)14.2%，可溶性糖含量8.2%，可滴定酸含量1.1%，维生素C含量6.2 mg·100 g⁻¹，果实去皮硬度2.1 kg·cm⁻²；离核，苦仁，核卵圆形，核面粗糙；常温下可贮藏5~7 d。

2.3 物候期

国捷杏为极早熟品种，在辽宁熊岳地区，3月中旬花芽萌动，4月中上旬开花，花期持续5 d左右，6月初果实开始着色，6月上旬成熟，果实发育期55 d左右。10月末开始落叶，全年生育期约200 d。

2.4 生长结果习性

国捷杏萌芽率52.3%，成枝力弱。丰产和持续结果能力高于骆驼黄杏，栽植当年即可形成花芽，第3年进入盛果期，株产可达23.2 kg。国捷杏自花不结实，必须配授粉品种，沙金红、极品、华县接杏对国捷杏授粉坐果率分别为44.3%、34.3%和27.5% (表2)，可作为授粉品种。

表 2 不同品种对国捷杏授粉坐果情况

Table 2 Pollination and fruit set of Guojie apricot with different cultivars

品种 Cultivar	坐果率 Fruit setting/%
沙金红 Shajinhong	44.3
极品 Jipin	34.3
华县接杏 Huaxianjiexing	27.5
银香白 Yinxiangbai	19.4

3 栽培技术要点

3.1 种植技术及适栽区域

适宜在辽宁海城以南的全国杏树种植区栽培。春季土壤解冻后,采用 $3\text{ m} \times 5\text{ m}$ 的株行距进行定植,挖 $60\text{ cm} \times 60\text{ cm}$ 的定植穴。若在重茬果园种植,需在穴内添加适量生物菌肥、生物碳和基肥。栽种前修剪根系并进行浸泡处理,定植后填实穴土并充分浇水,将 $60\sim 80\text{ cm}$ 处的饱满芽定为树干,剪口涂抹保水剂。树盘覆盖黑色地膜,以减缓水分蒸发。采用滴灌灌溉并配合地膜覆盖,保持土壤温湿度稳定,促进根系快速生长。通过这种节水栽植技术,新植果园的苗木成活率可超过95%。

3.2 简约化修剪

整形修剪以简约的纺锤形树型为主,夏剪时采用摘心、抹芽、疏梢和拉枝等技术。冬剪时,修剪弱枝,去除过密、直立和下垂枝,回缩当年结果枝,以促进更新和强壮。1年生苗木定植后,在 $60\sim 80\text{ cm}$ 饱满芽处定干,顶部新梢直立生长作为中心干。当新梢长至 40 cm ,进行摘心,保留一层主枝;每层主枝保留3~4个不同方向的新梢,长到 $20\sim 35\text{ cm}$ 时同样摘心,并使用拉枝器调整与中心干的 $60^\circ\sim 80^\circ$ 夹角。在主枝上配置短果枝和花簇。对于生长缓慢的幼树,在6月底生长旺盛期,通过短截刺激枝条,增加枝量,扩大树冠。

3.3 花果管理

国捷杏结果量大,5年生树适宜的负载量应掌握在 $300\sim 550$ 个果 \cdot 株 $^{-1}$ 为好,即每 666.7 m^2 产量应控制在 $1000\sim 1500\text{ kg}$ 才能达到应有的果实品质和大小。疏果时,短果枝留果间距为 $7\sim 10\text{ cm}$ 、中长果枝 $20\sim 25\text{ cm}$ 。当果实有弹性时,方可采摘。

3.4 简约化肥水管理

栽植前种植穴内增施有机肥,与表土混合,增加土壤肥力。树盘下覆盖黑色地布抑制杂草生长和提高地温。在幼树期,于树体生长季(6—7月份)时,冲施化肥,促进树体生长;初果期时,于8月份冲施复合肥和增施有机肥控制树体营养生长,促进花芽分化为进入盛果期的树体积蓄养分。进入盛果期,由于国捷杏果实发育短暂,需在幼果期和硬核期追施复合肥,幼果期以N肥为主,促进果实膨大;果实硬核期后以P、K肥为主,提高果实营养。根据土壤类型,分1~3次追肥。8月中旬至9月中旬,每 666.7 m^2 施 3000 kg 有机肥,配合秸秆和菌剂,改善土壤结构,提高肥料利用率。

3.5 病虫害防治

国捷杏多年观察未见明显冻害、流胶病和细菌性穿孔病。老果园需特别关注蛀干性害虫防治。幼虫阶段,通过人工查找虫洞或锯屑痕迹,用注射器施药并封口。成虫期(果实成熟)无法用药防治,可将菠菜叶浸泡毒死蜱后,用竹签穿插在树干旁,有效防止金龟子和象鼻虫啃食嫩叶和果实。

参考文献 References:

- [1] 孙浩元, 张俊环, 杨丽, 姜凤超, 张美玲, 王玉柱. 新中国果树科学研究 70 年: 杏[J]. 果树学报, 2019, 36(10): 1302-1319.
- SUN Haoyuan, ZHANG Junhuan, YANG Li, JIANG Fengchao, ZHANG Meiling, WANG Yuzhu. Fruit scientific research in New China in the past 70 years: Apricot[J]. Journal of Fruit Science, 2019, 36(10): 1302-1319.
- [2] 陈学森, 李宪利, 张艳敏, 吴树敬, 沈洪波, 束怀瑞. 杏种质资源评价及遗传育种研究进展[J]. 果树学报, 2001, 18(3): 178-181.
- CHEN Xuesen, LI Xianli, ZHANG Yanmin, WU Shujing, SHEN Hongbo, SHU Huairui. Advances in apricot germplasm resources evaluation and genetic breeding[J]. Journal of Fruit Science, 2001, 18(3): 178-181.
- [3] SALAZAR J A, RUIZ D, CAMPOY J A, TARTARINI S, DONDINI L, MARTÍNEZ-GÓMEZ P. Inheritance of reproductive phenology traits and related QTL identification in apricot[J]. Tree Genetics & Genomes, 2016, 12(4): 71.
- [4] 徐铭, 刘威生, 王爱德, 章秋平, 刘宁, 张玉萍, 张玉君, 马小雪, 刘硕. 杏主要经济性状遗传分析[J]. 果树学报, 2020, 37(1): 1-10.
- XU Ming, LIU Weisheng, WANG Aide, ZHANG Qiuping, LIU Ning, ZHANG Yuping, ZHANG Yujun, MA Xiaoxue, LIU Shuo. Inheritance analysis of the main economic characters of apricot[J]. Journal of Fruit Science, 2020, 37(1): 1-10.