

核桃新品种农核短枝的选育

高鹏, 史高川, 李夏媛, 武彦霞, 王琦, 田鑫*

(山西农业大学果树研究所, 太原 030031)

摘要: 农核短枝是从汾阳绵核桃实生群体中选育出的新品种。坚果长圆形, 平均单果质量 16.5 g, 三径平均 39.3 mm, 壳面较光滑, 壳厚 1.08 mm, 缝合线紧密, 易取整仁, 出仁率 57.3%。核仁粗脂肪含量(w, 后同) 55.0%, 粗蛋白含量 20.0%, 糖含量 2.34%, 淀粉含量 1.52%。仁色浅, 品质优良, 风味香甜。在山西省中部地区, 3月下旬至4月初萌芽, 4月上旬雌花期, 4月中旬雄花期, 9月上中旬成熟, 11月上旬落叶。根据区试和生产试栽, 初步认为在山西省晋中及以南地区与类似气候区域均可栽植。

关键词: 核桃; 新品种; 农核短枝

中图分类号: S664.1

文献标志码: A

文章编号: 1009-9980(2025)03-0677-06

Breeding report of a new walnut cultivar Nongheduanzhi

GAO Peng, SHI Gaochuan, LI Xiayuan, WU Yanxia, WANG Qi, TIAN Xin*

(Pomology Institute, Shanxi Agricultural university, Taiyuan 030031, Shanxi, China)

Abstract: Nongheduanzhi is an excellent new walnut (*Juglans regia* L.) variety selected from the seedling population of Fenyang-mian walnut. The nut was oblong with smooth shell surface and the suture line is tightly combined. The average single fruit mass was 16.5 g. The average of longitudinal diameter, transverse diameter and lateral diameter of nuts were 39.32 mm. The shell thickness was 1.08 mm. The whole kernel could be taken out, and the kernel rate was 57.3%. The fat content in the kernel was 55.0%, the crude protein content was 20.0%; the sugar content was 2.34%; the starch content was 1.52%. The kernel was full, light in color, strong in flavor. In the central region of Shanxi Province, budbreak occurred in the end of March and beginning of April; the female flower bloomed in the beginning of April; the male flower bloomed in the middle April, the nut matured in the early to mid-September, and leaves fall at the beginning of November. The variety in Shanxi, following extensive multi-sites and multi-generation grafting, exhibited stable performance characteristics. These characteristics included moderate tree vigor, a pronounced advantage in branch apices, shorter branch internodes, a high sprouting rate, and a relatively weak branching force. Additionally, the rate of fruiting from lateral buds was elevated, contributing to a high overall fruiting rate and robust productivity. This variety was officially recognized by the Forestry Variety Validation Committee of the Shanxi Province Forestry and Grassland Bureau on January 22, 2024. According to the regional test and production trial planting, it was preliminarily believed that it could be planted in Jinzhong and southern areas of Shanxi Province and similar climate regions.

Key words: Walnut; New cultivar, Nongheduanzhi

核桃 (*Juglans regia* L.) 为胡桃科 (Juglandaceae) 核桃属 (*Juglans*) 落叶乔木。分布范围广, 结果寿命长, 产品市场需求大, 经济效益高; 核桃仁是富有营养价值的高级食品。核桃适应性强, 适合荒山荒

坡种植, 尤其在山坡丘陵为主的中西部地区, 是退耕还林的理想经济树种^[1]。

核桃在山西栽培历史悠久, 分布广泛, 北至忻州, 南至运城均有不同面积的分布, 省域范围之内超

收稿日期: 2024-10-08

接受日期: 2024-12-08

基金项目: 山西省科技重大专项计划揭榜挂帅项目子课题 (202201140601027-5); 山西农业大学生物育种工程项目 (YZGC054)

作者简介: 高鹏, 男, 助理研究员, 从事核桃育种与栽培等研究。E-mail: 745155807@qq.com

*通信作者 Author for correspondence. E-mail: 23777618@qq.com

过60个县核桃栽培面积大于1300 hm²,左权、古县、汾阳、黎城被授予“中国核桃之乡”,“汾州核桃”“左权绵核桃”等被认定为国家地理标志产品。山西核桃的整体产量随着大面积新建园进入盛果期而逐年大幅提高,截至2022年,核桃年产量已突破20万t。

近年来随着核桃鲜食市场的兴起,市场对核桃采收的要求由传统棍棒敲击震落采收,转变为手摘采收,便于贮藏销售,原有树体高大的核桃品种不再适应市场鲜食手摘果的需求,选育树体矮化、主枝角度开张的核桃品种应对核桃消费市场变化的需求,有利于核桃产业的健康发展^[2]。

1 选育经过

1.1 选育目标

根据目前核桃产业鲜果销售发展现状以及山西省立地条件、气候条件和农民需求,确立如下选育目标:坚果三径平均35 mm以上,美观端正,果面光滑,壳厚适中,易取整仁;种仁饱满,仁色浅,涩味轻,口感香甜,出仁率50%以上。结果早,易丰产,树体较矮化。耐瘠薄、抗病。壳厚1 mm左右,缝合线结合紧密,无露仁现象,不易破碎。

1.2 选育过程

依托华北山区经济林种质资源收集与保存项目,于2011年在山西省运城市临猗县北景乡石家庄村发现一株树势中庸,枝条先端优势较明显,枝条节间较短,萌芽率高,成枝力中等偏弱;侧芽果枝率高,坐果率高,丰产性较强的优良母株。据母株所有者描述,母本为市场购买的汾阳绵核桃;食用中发现果实壳薄,易取仁,口感香甜;当地有“四旁”种植核桃的习俗,于2001年在果园旁点播,后表现良好予以保留(图1)。



图1 农核短枝母树

Fig. 1 The female parent of Nongheduanzhi

采集接穗保存,并嫁接繁育苗木,砧木为绵核桃;2012年秋季在运城市临猗县耽子镇靳家卓村采用2年生大苗定植建园,4 a(年)初盛果期,6 a达到丰产;2014、2016年于临汾市隰县、晋中市祁县建立区试点进行农核短枝核桃区试试验,选择矮化短枝雄先型品种岱辉核桃、短枝型主栽品种香玲核桃作为对照品种。2019—2022年连续对3个品种进行植物学特征调查、坚果品质鉴定。农核短枝核桃表现为树势中庸,树体较矮化,萌芽率高,成枝力中等偏弱,侧芽果枝率高,坐果率高,适于密植,成熟较早,丰产性较强,便于青果手摘;商品果价值高,坚果壳薄、易取仁,是优良的早实、干鲜兼用品种。该品种2024年1月通过山西省林业和草原局林木品种审定委员会认定,正式命名为农核短枝,良种编号为晋R-SV-JR-003-2023(图2)。



图2 农核短枝田间栽培表现

Fig. 2 Field cultivation performance of Nongheduanzhi

2 主要性状

2.1 植物学特征

农核短枝树体矮化,树姿开张,树势中庸。树干皮灰白色,幼树期间平滑,大树有纵裂。枝条粗壮密集,皮光滑。1年生枝绿褐色,无毛,具光泽。2年生枝褐色,多年生枝灰白色。混合芽圆形,肥大饱满。混合芽抽生的结果枝着生2~4朵雌花,雌花柱头黄绿色^[3](图3)。复叶长48.3 cm,小叶数5~7枚,偶见9



图3 农核短枝雌花

Fig. 3 Female flowers of Nongheduanzhi

枚,长椭圆形,基部歪斜。小叶全缘,叶面深绿色,无毛,背面淡绿色^[4](图4)。



图4 农核短枝复叶形态

Fig. 4 Compound leaf morphology of Nongheduanzh

2.2 坚果经济性状

农核短枝坚果长圆形,平均单果质量16.5 g,三径平均39.3 mm,壳面较光滑,壳厚1.08 mm,缝合线紧密,易取整仁,出仁率57.3%(图5)。在采收、脱皮、晾晒等机械过程中不易破损。核仁粗脂肪含量55.0%,粗蛋白含量20.0%,糖含量2.34%,淀粉含量1.52%。仁色浅,品质优良,风味香甜(表1)。

2.3 生长结果习性

农核短枝核桃树势中庸,树姿开张。幼树期生



图5 农核短枝坚果性状

Fig. 5 Nut character of Nongheduanzhi

表1 农核短枝与对照品种岱辉、香玲核桃坚果经济性状比较

Table 1 Comparison of nut economic characters among Nongheduanzhi and control Daihui, Xiangling

品种 Cultivar	单果质量 Single fruit mass/g	果形 Fruit shape	三径均值 Average value of three diameter/mm	缝合线 Sulure	壳厚度 Thickness of shell/mm	出仁率 Kernel rate/%	取仁 难易 Kernel	饱满度 Fullness	仁色 Kernel color	风味 Flavor	w(粗脂肪) Lipid content/%	w(粗蛋白) Protein content/%
农核短枝 Nongheduanzhi	16.5	长圆形 Long circle	39.3	紧 Tightness	1.08	57.3	易 Easy	饱满 Plump	浅 Light	香甜 Luscious	55.0	20.0
岱辉 Daihui	11.5	圆形 Circle	34.6	紧 Tightness	1.03	56.7	易 Easy	饱满 Plump	浅 Light	香甜 Luscious	54.0	20.1
香玲 Xiangling	9.2	圆形 Circle	26.1	紧 Tightness	1.02	54.1	易 Easy	饱满 Plump	浅 Light	香甜 Luscious	56.0	19.0

长旺盛,新梢粗壮。髓心较小,占木质部的百分率为40.5%。随树龄增加树势缓和,枝条粗壮,萌芽力强,成枝力中等偏弱,节间平均为2.58 cm,分枝力强(1:4),抽生强壮枝多,新梢尖削度大(0.52)。混合芽大而多,连续结果能力强,雌先型,雄花芽少,是该品种丰产、稳产的突出优良性状^[3](表2)。

嫁接苗定植后,第2年开花,第3年开始结果,坐果率75%。侧花芽比率95%以上,多双果和三果。结果母枝抽生的果枝短且多,果枝率高达92.3%,为雌先型品种。果实长圆形,浅绿色,茸毛稀,皮孔小而密,果柄短,青果皮厚3.4 mm,三径平均47.83 mm(表3)。

表2 农核短枝与对照品种核桃主要生物学性状

Table 2 Comparison of nut biological characters between Nongheduanzhi and control cultivar

品种 Cultivar	小于20 cm 枝 Branches less than 20 cm		新梢长度 Shoot length/ cm	节间长度 Internode length/ cm	基部粗度 Base roughness/ cm	先端粗度 Tip roughness/ cm	尖削度 Sharpness	髓心直径 Diameter of the medullary core/cm	髓心占木质部百分率 Medullary core accounts for the percentage of xylem/%
	混合芽数 Mixed bud number	雄花数 Male flower number							
农核短枝 Nongheduanzhi	6.3	2.5	18.7	2.58	1.49	0.78	0.52	0.54	40.5
岱辉 Daihui	5.2	2.1	25.8	2.46	1.58	0.73	0.46	0.57	41.2
香玲 Xiangling	4.6	2.7	19.6	3.46	1.29	0.58	0.45	0.47	39.2

表3 农核短枝与对照品种核桃主要结果性状

Table 3 Main fruiting traits of walnut with Nongheduanzhi and control cultivar

品种 Cultivar	分枝力 Branching ability	侧花芽率 Lateral bud fruit bearing rate/%	坐果率 Fruit set rate/%	每果枝 坐果个数 Number of fruits set per branch	果枝率 Fruit branch rate/%
农核短枝 Nongheduanzhi	1:4	95	75	2.0	92.3
岱辉 Daihui	1:3	90	70	1.8	89.3
香玲 Xiangling	1:4.5	85	60	1.4	88.5

2.4 物候期

运城地区,春季3月中下旬萌芽,4月上旬雌花期,4月中旬雄花期,果实5月上旬开始膨大,膨大期25~30 d,6月上中旬果实开始灌浆,灌浆期28~35 d,7月中旬进入油脂转化期,油脂转化期25~30 d,8月中下旬成熟,11月上旬落叶。

临汾地区,山区春季3月下旬4月初萌芽,4月

上中旬雌花期,4月下旬雄花期,果实5月下旬开始膨大,膨大期25~30 d,6月下旬果实开始灌浆,灌浆期28~35 d,8月上旬进入油脂转化期,油脂转化期25~30 d,9月上旬成熟,11月上旬落叶。

晋中地区(果树所),春季3月下旬4月初萌芽,4月上旬雌花期,果实5月中下旬开始膨大,膨大期25~30 d,6月中下旬果实开始灌浆,灌浆期28~35 d,7月下旬至8月上旬进入油脂转化期,油脂转化期25~30 d,9月上中旬成熟,11月上旬落叶(表4)。

2.5 抗逆性

农核短枝抗逆性强,适应范围广。在晋中、运城、临汾等地的低山丘陵栽培,树体生长发育良好、早实、丰产,对细菌性黑斑病、炭疽病有较好的抗性,发病率不足10%,均低于对照品种。

2.6 区域试验

为了对农核短枝核桃品种的丰产性、适应性、生长结果习性进行全面鉴定评价,项目组分别在临猗、隰县、祁县3个区域进行了品种区域试验调查,总计

表4 农核短枝核桃萌芽期和花期观测(果树研究所)

Table 4 Observation on germination and florescence of Nongheduanzhi (Pomology Institute)

品种 Cultivar	芽膨大期 Germination period	芽开裂期 Bud dehiscence period	展叶期 Foliage period	雌花 Female flower			雄花 Male flower		
				初花期 First flowering period	盛花期 Full bloom period	末花期 Late flowering period	初花期 First flowering period	盛花期 Full bloom period	末花期 Late flowering period
农核短枝 Nongheduanzhi	03-20	03-28	04-03	04-05	04-08	04-11	04-11	04-14	04-16
岱辉 Daihui	03-22	03-31	04-05	04-13	04-15	04-18	04-07	04-09	04-12
香玲 Xiangling	03-21	03-31	04-05	04-13	04-15	04-18	04-07	04-10	04-12

区试面积 6.67 hm²。为更好地调查其树体矮化性及密植适应性,以岱辉、香玲核桃作为对照品种观察,主要内容包括植物学特征、生物学特性、适应性以及抗逆性。各区试点气候及其特征如下:

临猗县区试点:临猗县耽子镇靳家卓村,位于山西省南部,年平均温度为 15.6 °C,极端最低气温-12.8 °C,极端最高气温 42.8 °C,年平均日照 2 271.6 h,平均无霜期 210 d,年均降水量 463.5 mm,土壤类型为黏质土。海拔 500 m。2012 年定植 2.33 hm²,株行距 4 m×4 m。

隰县区试点:隰县下李乡辛庄村余垣村,位于山西省西部,吕梁山南麓,年平均温度为 9.6 °C,极端最低气温-24.2 °C,极端最高气温 38.5 °C,平均无霜期 186 d,年均降水量 470 mm,土壤类型为黏质土。海拔 1050 m。2014 年建园,共 2.33 hm²,株行距 4 m×4 m。

祁县区试点:祁县来远镇磨支村,位于山西省中部,年平均气温 8.6 °C,无霜期 170 d,年平均日照 2675 h,年降雨量 440 mm 左右,土层深厚,为丘陵黄土,海拔 940 m。2016 年 6 月嫁接,共 2.33 hm²,株行距 4 m×5 m。

临猗、隰县、祁县区试点农核短枝核桃均已进入丰产期。参照地方标准《山西省核桃栽培管理规程》相关技术要求进行土肥水管理,采用一样的技术措施。区域试验结果表明,该品种在不同区试点均表现出较强的适应性,尤其是稳定的丰产性和树体矮化性,可在生产上大力推广。

2.7 主要经济技术指标

2.7.1 坚果品质 从 2019 年开始,每年果实采收后,项目组分别对农核短枝、岱辉、香玲坚果进行外观及品质测定,综合评价见表,其主要经济性状(感官指标和物理指标)均达到 GB/T 20398—2006 核桃坚果质量等级 I 级标准。

农核短枝坚果长圆形,平均单果质量 16.5 g,三径平均 39.3 mm,壳面较光滑,壳厚 1.08 mm,缝合线紧密,易取整仁,出仁率 57.3%。采后处理破损率低,商品性好。

2.7.2 开花结果习性 该品种丰产性强,雌花 2~4 朵,多双、三果,侧花芽结果能力强,盛果期 666.7 m² 产青果 1100~1300 kg、商品坚果 200~250 kg。

2.7.3 核桃青果价格比较 随着核桃市场的不断分化,给不同品种青果价格带来了分化,2018—2022

年该品种核桃青果价格均高于对照品种岱辉、香玲,单位效益表现优良,运城地区于 7 月中下旬采收青果售卖,青果侧径 4.5 cm 为一级商品果,666.7 m² 均产青果 1250 kg,666.7 m² 平均经济效益 5000 元以上(表 5)。

表 5 农核短枝近 5 年 7 月中下旬青果单价

Table 5 Unit price of green fruits in mid to late July of the past five years (Yuan·kg⁻¹)

品种 Cultivar	年份 Year				
	2018	2019	2020	2021	2022
农核短枝 Nongheduanzhi	3.8	3.4	3.6	3.6	3.8
岱辉 Daihui	3.2	3.0	2.8	2.4	2.6
香玲 Xiangling	3.3	3.1	2.8	2.4	2.6

3 栽培技术要点

3.1 建园

建园时,应选择背风向阳,土壤肥沃,灌、排条件好的丘陵山地和平地,海拔 450~1200 m 之间,避免在低洼地或风口栽植。栽培时间宜选在秋季落叶后至土壤上冻前或次年春季土壤解冻后至萌芽前。合理密植,株行距为(4~5)m×(4~5)m,每 666.7 m² 33~44 株。

3.2 繁殖技术

主要的繁殖技术为嫩枝嫁接和硬枝嫁接繁殖。**嫩枝嫁接:**在 5—6 月,以实生核桃苗作砧木,采用方块芽接方法,无性繁殖嫁接苗。**硬枝嫁接:**在树体萌芽前,按照目标树形骨架结构进行预处理,选取充实不失水的硬枝接穗,采用插皮舌接法插入接穗嫁接。

3.3 配置授粉品种

可选用岱香、岱辉、香玲作为授粉品种。主栽品种和授粉品种配置比例为 4:1^[5]。

3.4 整形修剪

采用 1.5~2.0 m 大苗栽植,0.8~1.0 m 高度定干。树形采用开心形或者疏散分层形。5~7 个主枝错落排列,避免重叠,枝间距在 30~40 cm 之间。以充分利用光照为原则,以春秋两季修剪为主,夏季修剪为辅。

3.5 土肥水管理

基肥以腐熟有机肥为主,果实采收后到落叶前施入。施肥量,幼树 10~20 kg·株⁻¹,初果期树 20~40 kg·株⁻¹,盛果期树 40~80 kg·株⁻¹。土壤追肥:以速效化肥为主。幼树在开花前后各追施一次;结果期

树在开花前后、果实发育期和硬核期各追施一次。幼树每年施有效成分的氮肥 50 g·株⁻¹,有效成分磷钾肥各 30 g·株⁻¹;结果初期每年施有效成分的氮肥 150 g·株⁻¹,有效成分磷钾肥各 80 g·株⁻¹;结果盛期每年施有效成分的氮肥 200~500 g·株⁻¹,有效成分磷肥 150~300 g·株⁻¹,有效成分钾肥 150~250 g·株⁻¹。

灌水时期和次数,依每年的降水量和树体需水量来定,以每年浇3次水为宜,分别是萌芽前、花后果实膨大期和落叶后。

3.6 病虫害防治

防治病虫害要贯彻“预防为主,综合防治”的方针。核桃品种虽然抗病性较强,但也应注意盛果期的树应加强肥水管理,采用春季喷施石硫合剂杀菌,结合秋季清园减少病虫害源^[6]。

3.7 适宜种植范围

在山西省年均温 8~15 °C,无霜期 > 150 d,年降水量 400~800 mm,海拔 450~1200 m,年日照时数 > 2000 h 以上,土壤 pH 值为 6.5~8.0 的地区均可发展。

4 应用前景及效益分析

随着中国核桃市场的不断发展,不同核桃品种的价格也受市场影响发生了分化,除去果实大小对价格的影响,采摘方式不同核桃青果价格也不尽相同。近年来受核桃鲜食风尚兴起的影响,手工采收的核桃青果由于货架期长,不易变质,使其价格优于传统采收核桃青果。因此,矮化核桃品种对促进核桃产业健康快速发展具有重要意义。

农核短枝是综合性状优良的核桃品种,与目前山西省主栽品种香玲、辽宁1号、清香等相比树体矮化,主枝角度开张,树冠较小,便于采收,可进行合理密植。该品种三果、双果率高,丰产性强,且坚果品

质优良。因此,农核短枝可作为矮化、优质、丰产品种推广,具有较高的经济效益,特别是目前山西省以青果销售为主的核桃产区。

参考文献 References:

- [1] 裴东,鲁新政. 中国核桃种质资源[M]. 北京:中国林业出版社,2011:29-31.
PEI Dong, LU Xinzhen. Walnut germplasm resources in China[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 2011: 29-31.
- [2] 李好先,曹尚银,薛辉,赵弟广,牛娟,张富红,陈利娜. 鲜食核桃新品种‘中核4号’[J]. 园艺学报,2015,42(8):1619-1620.
LI Haoxian, CAO Shangyin, XUE Hui, ZHAO Diguang, NIU Juan, ZHANG Fuhong, CHEN Lina. A new fresh-eating walnut cultivar ‘Zhonghe 4’[J]. Acta Horticulturae Sinica, 2015, 42(8): 1619-1620.
- [3] 李文文,陈金艳,蔡虎,潘学军,张文娥,彭剑. 胡桃科植物花发育研究进展[J]. 果树学报,2024,41(10):2091-2105.
LI Wenwen, CHEN Jinyan, CAI Hu, PAN Xuejun, ZHANG Wene, PENG Jian. Research progress on flower development of Juglandaceae plants[J]. Journal of Fruit Science, 2024, 41(10): 2091-2105.
- [4] 辛国,徐丽,朱建朝,任志勇,郑小平,张波. 高油核桃新品种陇薄丰1号的选育[J]. 果树学报,2024,41(5):1023-1026.
XIN Guo, XU Li, ZHU Jianchao, REN Zhiyong, ZHENG Xiaoping, ZHANG Bo. Breeding report of a new high-oil-content walnut cultivar Long Bofeng No. 1[J]. Journal of Fruit Science, 2024, 41(5): 1023-1026.
- [5] 徐颖,张美勇,相昆,王贵芳. 核桃避晚霜新品种‘秋香’的选育[J]. 中国果树,2017(4):68-69.
XU Ying, ZHANG Meiyong, XIANG Kun, WANG Guifang. Breeding of new walnut cultivar ‘Qiuxiang’ avoiding late frost [J]. China Fruits, 2017(4):68-69.
- [6] 张志华,裴东. 核桃学[M]. 北京:中国农业出版社,2018:235-238.
ZHANG Zhihua, PEI Dong. Walnut science[M]. Beijing: China Agriculture Press, 2018:235-238.