

晚实核桃新品种燕香的选育

陈运娣¹, 张建英^{2,3*}, 张莹莹^{2,3}

(¹昌黎县林业发展中心, 河北昌黎 066600; ²河北省林木良种工程技术研究中心, 石家庄 050061; ³河北省林业和草原科学研究院, 石家庄 050061)

摘要: 燕香是从石门核桃实生群体中选育出的优良晚实品种。坚果圆形, 壳面较光滑, 刻纹浅, 缝合线微隆起, 结合紧密。坚果纵径 37.09 mm, 横径 35.46 mm, 侧径 34.78 mm, 平均单果质量 11.9 g。壳厚 1.16 mm, 横隔膜革质, 内褶壁革质, 可取整仁或半仁, 出仁率为 52.2%。核仁饱满, 色浅, 香味浓, 不涩, 种仁脂肪含量(w, 后同)为 66.5%, 粗蛋白质含量为 21.2%。燕香在石家庄地区 3 月下旬发芽, 4 月中旬雄花散粉, 4 月下旬雌花盛花期, 雄先型, 9 月初坚果成熟, 11 月初落叶, 侧芽结果率 41.1%。燕香抗核桃炭疽病和核桃细菌性黑斑病, 树体适应性强, 适宜在河北省太行山、燕山浅山丘陵及山前平原地区栽培。

关键词: 核桃; 新品种; 燕香; 晚实

中图分类号: S664.1

文献标志码: A

文章编号: 1009-9980(2023)12-2684-05

Breeding of a new late-fruited walnut cultivar Yanxiang

CHEN Yundi¹, ZHANG Jianying^{2,3*}, ZHANG Yingying^{2,3}

(¹Forestry Development Center of Changli County, Changli 066600, Hebei, China; ²Hebei Engineering and Technology Research Center of Improved Forest Variety, Shijiazhuang 050061, Hebei, China; ³Hebei Academy of Forestry Science, Shijiazhuang 050061, Hebei, China)

Abstract: Yanxiang is an excellent new late-fruited walnut variety selected from the seedling population of Shimen walnut. The nut is round with smooth shell surface and shallow grooves. The suture line is slightly raised and tightly combined. The green fruit is oblong and the thickness of green husk is 5.53 mm. The longitudinal diameter, the transverse diameter and the lateral diameter of nuts are 37.09 mm, 35.46 mm, and 34.78 mm, respectively. The average single fruit weight is 11.9 g. The shell thickness is 1.16 mm. The diaphragm and inner fold wall are both leathery. The whole kernel or half kernel can be taken out, and the kernel rate is 52.2%. The kernel is full, light in color, strong in flavor and no astringency. The fat content in kernel is 66.5%; the crude protein content is 21.2%; the total carbohydrate content is 7.2%; the linoleic acid content is 46.82%; and the α -linolenic acid content is 5.4%. The tree of Yanxiang grows vigorously, with branching ability of 6.0 and germination rate of 48.4%. The fruit-bearing branch rate is 55.6%, and the lateral bud fruit-bearing rate is 41.1%. The fruit-bearing branches are mainly medium and short fruit-bearing branches. The number of fruits on single branch is 1 to 3, mainly 2. The male inflorescence is catkin, 8–12 cm long, when anthers mature, the color of which is apricot yellow, the color of pollen is yellow. The female flower is terminal, with 1–3 florets clustering. The stigma is 2-lobed, reversely curled, feathery and light green. In Shijiazhuang area (38°08'48" N, 114°28'57" E), budbreak Yanxiang occurs in the end of March; the male flower blooms in the middle and late April; the female flower blooms in the late April; the male flower blooms earlier than the female one; the nut matures in the end of August; and leaves fall at the beginning of November. Yanxiang had good resistance to black spot and anthracnose. From 2019 to 2021, the average disease fruit rate in three re-

收稿日期: 2023-08-15

接受日期: 2023-09-14

基金项目: 河北省重点研发计划项目(20326334D); 河北省林业和草原科学技术研究项目(2203069)

作者简介: 陈运娣, 女, 高级农艺师, 从事经济林育种与栽培研究。E-mail: lkyjll@163.com

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

gional test orchards was 2.43%, 2.36% and 2.45%, which indicates a high resistance level. The variety is suitable for cultivation in the shallow hills and piedmont plains of Taihang and Yanshan mountains in Hebei Province. The variety starts to bear fruit in the third year after top grafting, and the yield is good.

Key words: Walnut; New cultivar; Yanxiang; Late-fruited

核桃是世界主要的干果油料树种之一,综合开发利用价值极高^[1]。核桃是我国重要的经济树种,在我国的经济林产业中占有重要的地位。我国核桃的选优工作开始于20世纪60年代。自20世纪80年代以来,各地利用丰富的种质资源全面开展实生选种工作,选育出84个新品种,涉及全国32个教学科研单位,对提高我国核桃的坚果品质、促进我国核桃的良种化生产起到了积极的推动作用^[2]。河北省核桃品种的引进起步于20世纪80年代初,品种化栽培从90年代后期开始,2010年以后,品种化栽培才真正步入正轨。近20年,河北省选育的品种有近20个^[3-8],引进品种70多个,主栽品种为辽宁1号和绿岭2个早实品种,占品种化栽培面积的70%以上。随着栽培规模的扩大和树龄的增加,早实品种的弊病也日益突出,核桃炭疽病、黑斑病等果实病害问题突显。

从华北生态区实生资源中选育出的晚实类型品种对核桃炭疽病、黑斑病具有很强的抗性,树体健壮不易衰老,壳厚适中(1.2 mm左右),缝合线紧密,种仁污染率极低,坚果品质更符合国际市场要求。但是,在目前的栽培技术条件下这些品种结果晚,前期效益低,推广缓慢。选育优良的晚实核桃新品种,研究和改进现有的核桃栽培技术,探索新的栽培模式,实现抗逆、优质的晚实核桃品种早果、丰产,对加快抗逆品种的推广,改善品种结构,提高我国北方地区

核桃品质,促进核桃产业的健康发展有深远影响。河北省林业和草原科学研究院从2006年就开始了核桃优良品种的选育工作,经过近20 a(年)的调查和筛选,选育出了一批优良的无性系和优良单株。

1 选育经过

燕香是由河北省林业和草原科学研究院在石门核桃实生资源中选出的优良品种(图1)。燕香母树位于卢龙县卢龙镇南马庄子村。

燕香核桃品种的选育自2006年开始。为充分开发利用石门核桃资源,振兴我国核桃历史名牌石门核桃,2006—2007年河北省林业和草原科学研究院与河北省卢龙县林业局合作,连续开展了2 a群众性的石门核桃选优活动,2006年从卢龙县卢龙镇南马庄子村发现了一株14年生、丰产性好、坚果品质优良、树体抗病性强的实生资源,初选名称为王春安。2006—2008年连续3 a对母树的生长情况、结实特性、坚果品质进行调查,并对母树坚果的种仁脂肪、脂肪酸、蛋白质、碳水化合物等成分进行测定与分析,通过综合比较,确认王春安通过初选。2008年,在卢龙县棋盘山果树场,对王春安进行高接繁殖。王春安高接后第3年开始结果,2010—2012年,连续3 a对高接树生物学特性、植物学特征和坚果品质进行调查,其在育种目标主要指标上表现稳定,与母树一致,且坚

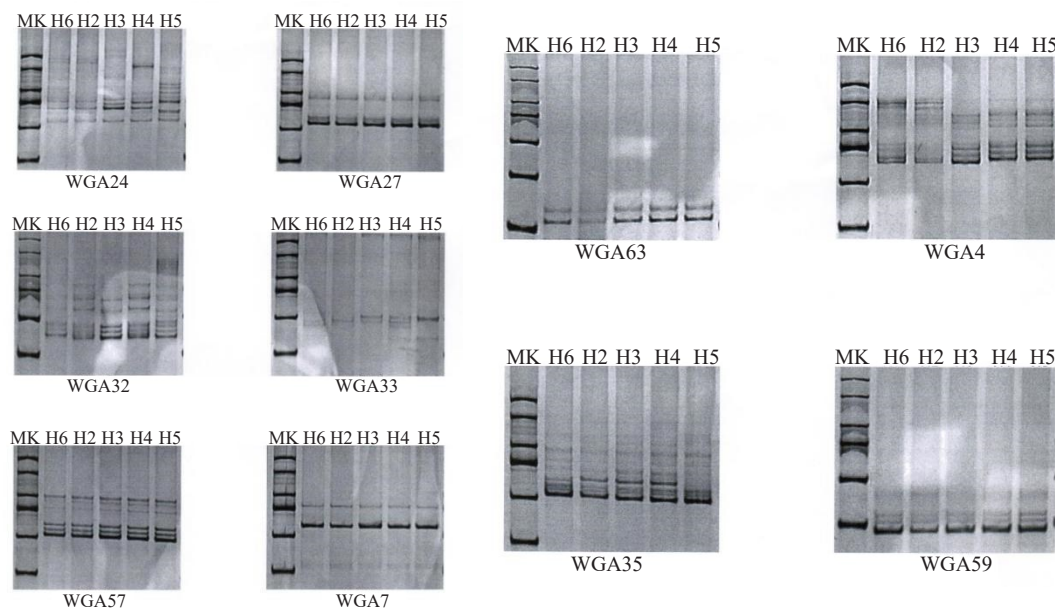


图1 晚实核桃新品种燕香

Fig. 1 A new late-fruited walnut cultivar Yanxiang

果品质、丰产性、抗病能力方面表现优良。2012年在河北省林业和草原科学研究院国家榆树、核桃良种基地建立区域试验园(对比试验园),2015年在卢龙县棋盘果树场、邢台市信都区国有长信林场建立区域试验园。截止到2019年,3个区域试验园均已进入

结果期。通过区域试验和对比试验,该优良无性系树势健壮,适应性好,丰产性好,种仁风味好,香味浓,且不涩,抗核桃黑斑病和炭疽病。分子鉴定结果(图2)表明,王春安和对照品种DNA存在差异。2021年通过了河北省林木良种委员会审定,命名为燕香,良种



H6. 燕香;H2. 魁香;H3. 晋龙 2 号;H4. 硕宝;H5. 早硕;WGA. 标记引物。

H6. Yanxiang; H2. Kuixiang; H3. Jinlong No.2; H4. Shuobao; H5. Zaoshuo; WGA. Primers of SSR marker.

图 2 燕香分子标记图谱

Fig. 2 The SSR molecular marker map of Yanxiang

编号:冀S-SV-JR-004-2021。

2 主要性状

2.1 坚果经济性状

坚果圆形,纵径37.09 mm,横径35.46 mm,侧径

34.78 mm,坚果平均质量11.9 g。壳面光滑,缝合线平,结合紧密,壳厚1.16 mm。内褶皱革质,横隔膜革质,可取整仁或半仁。核仁饱满,色浅,香味浓,不涩,出仁率52.8%。种仁脂肪含量(w,后同)为66.5%,蛋白质含量为21.2%(表1)。

表 1 不同品种坚果经济性状比较

Table 1 Comparison of nut economic characteristics of different varieties

品种 Cultivar	坚果外形 Fruit Shape	单果质量 Fruit mass/g	壳厚度 Shell thick- ness/mm	出仁率 Kernel rate/%	w(蛋白质) Protein content/%	w(脂肪) Fat content/%	种仁颜色 Kernel color	风味 Flavor
燕香 Yanxiang	圆形 Round	11.9	1.16	52.8	21.2	66.5	黄白色 Yellowish white	香、不涩 Good taste, no astringency
魁香 Kuixiang	圆形 Round	12.9	1.20	55.4	18.0	68.5	淡黄色 Pale yellow	香、微涩 Good taste, slightly astringency

2.2 植物学特征

燕香树体健壮,树姿半开张(表2)。老树皮暗灰色,有纵裂,多年生枝灰白色,1年生枝灰褐色。奇数羽状复叶,互生,有小叶7~9枚,小叶椭圆形,绿

色,全缘,叶顶渐尖。混合芽圆形,叶芽为阔三角形,雄芽为裸芽,圆柱形,表面鳞片状。雌雄同株异花,雄花序为柔荑花序,长8~12 cm,花药成熟时为杏黄色,花粉黄色。雌花顶生,小花1~3朵簇生,总苞外

表2 燕香和魁香植物学特征

Table 2 Botanical characteristics of Yanxiang and Kuixiang

品种	树高	冠径	干径	树姿	节间长度	1年生枝皮色	混合芽形状
Cultivar	Tree height/m	Crown diameter/m	Trunk diameter/cm	Tree performance	Internode length/cm	Annual branch color	Mixed bud shape
燕香	4.1	5.7	14.2	半开张	6.0	灰褐色	圆形
Yanxiang				Semi-open		Taupe	Round
魁香	4.5	4.2	13.1	开张	4.8	灰褐色	圆形
Kuixiang				Open		Taupe	Round

密生白色腺毛,柱头2裂,呈羽毛状反曲,浅绿色。青果长圆形,青皮厚5.53 mm。

2.3 生物学特性

2.3.1 物候期 物候期以石家庄为例。燕香和魁香物候期相近,而且均为雄先型品种(表3)。

2.3.2 生长结果习性 燕香树体生长旺盛,成枝力较强,结果枝率、侧芽结果率较高,以中短果枝结果为主,单枝结果数1~3个,多双果,丰产性好。每

666.7 m²产量:2021年林科院试点207 kg,卢龙试点175 kg,邢台试点216 kg;对照品种魁香2021年林科院试点178 kg,卢龙试点126 kg,邢台试点164 kg。

2.4 抗病性

燕香在3个试点2019—2021年平均病果率分别为2.43%、2.36%、2.45%。对照魁香分别为4.22%、5.13%、6.79%。燕香对核桃黑斑病和核桃炭疽病的抗性强于对照品种魁香。

表3 燕香物候期

Table 3 Phenological period of Yanxiang

品种	萌芽期	雄花期	雌花期	果实速生期	硬壳期	成熟期	落叶期
Cultivar	Germination period	Male phase	Female phase	Fruit fast growing period	Hard shell period	Fruit ripening period	Deciduous period
燕香	3月20—23日	4月16—24日	4月20—25日	5月上旬至6月下旬	6月中旬至7月中旬	8月底	11月初
Yanxiang	Mar. 20 to 23	Apr. 16 to 24	Apr. 20 to 25	Early May to late June	Mid-Jun. to mid-Jul.	The end of Aug.	Early Nov.
魁香	3月23—27日	4月16—23日	4月23—28日	5月上旬至6月下旬	6月中旬至7月中旬	9月初	11月初
Kuixiang	Mar. 23 to 27	Apr. 16 to 23	Apr. 23 to 28	Early May to late June	Mid-Jun. to mid-Jul.	Early Sept.	Early Nov.

3 栽培技术要点

3.1 建园技术

建园要求质地疏松、保水、透气、良好的壤土,土层深度超过1 m,pH值6.5~8.5,地下水位最高在2.0 m以下,并具备排水灌溉条件。

栽植密度:株行距4 m×5 m、4 m×6 m、5 m×6 m。
授粉品种:硕香、硕宝、礼品2号等。

3.2 整形修剪

树形多采用高位开心形和开心形。高位开心形:有中央领导干,在中央领导干上选留7~8个主枝,分2~3层或呈螺旋状配置,并落头开心。骨干枝角度75°~80°,层间距60~80 cm,枝间距20~30 cm。主干高100~120 cm,树高5~6 m。

开心形:无中央领导干,在主干上部的整形带内选留不同方位的3~4个主枝,主枝可分一次或两次选留,枝间距20~30 cm,然后落头开心。主干高100~120 cm,树高4.5~5.5 m。

3.3 施肥与浇水

以施用有机肥为主,适当补充N、P、K等速效化肥。
基肥:发酵好的厩肥,结果前幼树10~25 kg·株⁻¹,结果期增加到20~50 kg·株⁻¹,盛果期后每千克干果增施10 kg有机肥。9月中旬至10月中旬开沟施肥,或地面撒肥再进行深耕。

追肥:以速效肥为主,常用肥有尿素、磷酸二铵、三元复合肥、氯化钾等,全年N、P、K比例为1:0.6:(0.6~0.9)。进入结果期后一年追肥2次,第一次追肥在核桃萌芽前,占全年追肥量的60%左右,提倡第一次追肥与上年度有机肥混合施入;第二次追肥在5月中旬,占全年追肥量的40%左右。

浇水:灌水有3个关键期,第一次是萌芽前,第二次是5—7月干旱期,第三次结合施基肥浇水。

3.4 病虫害防治

主要虫害有核桃举肢蛾、刺蛾类、美国白蛾。防治核桃举肢蛾在卵孵化期喷药,防治刺蛾类、美国白蛾在1~2龄期喷药。常用杀虫剂为高效氯氰菊酯、

甲维盐等。

主要病害为核桃细菌性黑斑病、炭疽病,该品种对这2种病抗性较强,核桃萌芽前喷3~5 °Bé石硫合剂基本能实现防控目标。

4 综合评价

燕香核桃坚果品质优良,丰产性好,风味香而不涩,在生产中表现出抗核桃细菌性黑斑病和炭疽病,具有良好的推广应用前景。该品种适宜在河北省太行山、燕山浅山丘陵及山前平原地区栽培。

参考文献 References:

- [1] 欽荣庭,张毅萍. 中国核桃[M]. 北京:中国林业出版社,1992.
XI Rongting, ZHANG Yiping. Chinese walnut[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1992.
- [2] 王磊,曹亚龙,孟海军,赵伟,张港港,韩轩轩,樊璐,卢战平,董兆斌,王根宪,吴国良. 国内外核桃品种选育研究进展[J]. 果树学报, 2022, 39(12): 2406-2417.
WANG Lei, CAO Yalong, MENG Haijun, ZHAO Wei, ZHANG Ganggang, HAN Xuanxuan, FAN Lu, LU Zhanping, DONG Zhaobin, WANG Genxian, WU Guoliang. Research progress in walnut variety breeding at home and abroad[J]. Journal of Fruit Science, 2022, 39(12): 2406-2417.
- [3] 毛向红,张建英,徐平,张莹莹. “石门核桃”新品种‘早硕’的选育[J]. 果树学报, 2016, 33(2): 245-248.
MAO Xianghong, ZHANG Jianying, XU Ping, ZHANG Yingying. Breeding of a new Shimen walnut cultivar ‘Zaoshuo’ [J]. Journal of Fruit Science, 2016, 33(2): 245-248.
- [4] 张建英,毛向红,张莹莹,杨慧娟. 核桃新品种‘西岭’[J]. 园艺学报, 2015, 42(11): 2321-2322.
ZHANG Jianying, MAO Xianghong, ZHANG Yingying, YANG Huijuan. A new walnut cultivar ‘Xiling’ [J]. Acta Horticulturae Sinica, 2015, 42(11): 2321-2322.
- [5] 王红霞,高仪,褚发朝,张志华,郭建朝,赵书岗,雷玲. 晚实核桃新品种‘珍珠香’[J]. 园艺学报, 2013, 40(5): 1002-1004.
WANG Hongxia, GAO Yi, CHU Fachao, ZHANG Zhihua, GUO Jianchao, ZHAO Shugang, LEI Ling. A new late-fruited walnut cultivar ‘Zhenzhuxiang’ [J]. Acta Horticulturae Sinica, 2013, 40(5): 1002-1004.
- [6] 赵书岗,王红霞,高仪,褚发朝,张志华,郭建朝,雷玲. 早实核桃新品种‘赞美’[J]. 园艺学报, 2013, 40(6): 1207-1208.
ZHAO Shugang, WANG Hongxia, GAO Yi, CHU Fachao, ZHANG Zhihua, GUO Jianchao, LEI Ling. A new precocious walnut cultivar ‘Zanmei’ [J]. Acta Horticulturae Sinica, 2013, 40(6): 1207-1208.
- [7] 李保国,齐国辉,郭素萍,陈利英. 早实早熟薄皮核桃新品种‘绿早’[J]. 园艺学报, 2008, 35(7): 1088.
LI Baoguo, QI Guohui, GUO Suping, CHEN Liying. A new early ripening, precocious and thin shell walnut cultivar ‘Lüzao’ [J]. Acta Horticulturae Sinica, 2008, 35(7): 1088.
- [8] 李保国,郭素萍,齐国辉,李群志,杨磊,陈利英,郭向华. 薄皮核桃新品种‘绿岭’[J]. 园艺学报, 2007, 34(1): 261.
LI Baoguo, GUO Suping, QI Guohui, LI Qiuzhi, YANG Lei, CHEN Liying, GUO Xianghua. A new precocious and thin shell walnut variety ‘Lüling’ [J]. Acta Horticulturae Sinica, 2007, 34(1): 261.