

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2019.01.011

# 广元市主要核桃良种生长表现及经济性状分析

刘 盖<sup>1</sup>,陈善波<sup>2,3</sup>,金银春<sup>2,3\*</sup>,王 莎<sup>2</sup>

(1. 青川县林业和园林局,四川 青川 628100;2. 四川省林业科学研究院,四川 成都 610081;  
3. 四川省林木良种繁育工程技术中心,四川 成都 610081)

**摘要:**本文对广元市9个核桃良种的生长表现及坚果经济性状进行了分析。结果表明:(1)广元现有良种具有生长势中等偏强,具备丰产、稳产特性。同时,本地核桃品种多样性丰富,在特色品种开发方面,仍然有较大空间。(2)广元现有良种果形端正,果壳厚薄适中,坚果内褶壁基本退化,隔膜膜质,稀有革质,多数取仁易,出仁率高。在以后的品种推广中,应大力发展蜀朝2号、青川1号、旺核1号等品种果型大、出仁率高、耐储运的良种。(3)根据变异分析得出,三径均值、粗脂肪含量、出仁率变异系数较低,说明这些指标的遗传稳定性较高。(4)单果重、三径、壳厚、出仁率、粗脂肪含量、粗蛋白含量两两之间存在一定的相关性。这些相关性结果对于研究区域内核桃性状变异、性状指标间变化规律具有一定的指导意义。

**关键词:**广元;核桃;良种;生长表现;经济性状

中图分类号:S792.13 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2019)01-0052-04

## Analysis of Growth Performance and Nuts' Economic Traits of the Main Walnut Cultivars in Guangyuan City

LIU Gai<sup>1</sup> CHEN Shan-bo<sup>2,3</sup>, JIN Yin-chun<sup>2,3\*</sup>, WANG Sha<sup>2</sup>

(1. Forest and landscape Bureau of Qingchuan County, Qingchuan 628100, Sichuan, China;  
2. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, Sichuan, China;  
3. Sichuan Forest Tree Breeding Project Technology Center, Chengdu 610081, Sichuan, China)

**Abstract:** Analysis was made of the growth performance and nuts' economic traits of the nine walnut cultivars in Guangyuan city. The results showed that (1) these cultivars had strong growth potential and high, stable yield characteristics. This area boasted an abundance of useful walnut varieties, so there was still a large space for characteristic variety development. (2) These walnut cultivars were appropriate in shapes and nut shell thickness with degraded and membranous diaphragm. Most of the nut shells were easily broken for kernel-taking with a high yield of kernels. Walnut cultivars with big nuts, high kernels-taking rate and storage stability should be chosen for variety extension, such as Shuchao 2, Qingchuan 1, Wanghe 1. (3) The coefficients of variation were low in average walnut diameter, crude fat content and kernel yield, which showed high genetic stabilities of these indicators; (4) there was a significant correlation among the weight of single walnut, the average walnut diameter, shell thickness, kernel, crude fat content and crude protein content. The correlation had a certain guiding significance for character variation and trait indicators change rule.

收稿日期:2018-11-12

基金项目:四川省科技厅基本科研专项资金(2018JBKY06)

作者简介:刘盖(1981-),农学学士,助理工程师,主要从事林业产业发展相关工作,e-mail:27368555@qq.com。

\* 通讯作者:金银春(1984-),主要从事经济林培育研究,e-mail:27368555@qq.com

**Key words:** Guangyuan, Walnut, Cultivar, Growth performance, Economic traits

广元地处我国南北气候交界地带,独特的土壤和气候适宜核桃生长,核桃栽培具有悠久的历史和良好的基础<sup>[1]</sup>。近年来,依托山区资源和产业发展政策,广元市核桃种植规模和产量迅速扩大,已成为四川省核桃重要产区之一<sup>[2]</sup>。核桃属植物全世界约有个 23 种,其中有栽培价值的约有 10 余种<sup>[3]</sup>。我国栽培或分布的核桃属植物主要有 8 种,其中,分布广泛、栽培数量多的是普通核桃和铁核桃两种。在长期的物种栽培、气候变换、自然杂交等特定条件下,导致核桃基因发生改变,造就了丰富的育种资源<sup>[4]</sup>。截止 2017 年底,广元市申报获批的省级核桃良种共有 9 个,是全省拥有核桃良种最多的市(州)。为进一步推广核桃优良品种,本文对广元市 9 个核桃良种的生长表现、经济性状进行对比分析,以期全面系统掌握现有良种的优缺点,为开展核桃品种定向培育与推广、良种优化选育提供技术和理论支撑。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料来源

选择广元市 9 个获得省林木品种审定委员会审(认)定的核桃良种,包括 3 个审定良种,6 个认定良种(见表 1)。坚果材料来源于广元市林业和园林局。良种来源地海拔最低 496 m(利丰核桃),最高 940 m(昭核 1 号)。

表 1 广元市核桃良种基本情况表

序号	品种名称	良种编号	通过类别	有效期(年/月/日)	所在地
1	硕星	川 S-SC-JR-001-2009	审定	长期	广元朝天
2	夏早	川 S-SC-JR-002-2009	审定	长期	广元朝天
3	青川 1 号	川 S-SC-JR-003-2017	审定	长期	广元青川
4	旺核 1 号	川 R-SV-JR-002-2013	认定	2019/4/20	广元旺苍
5	昭核 1 号	川 R-SV-JR-003-2013	认定	2019/4/20	广元昭化
6	蜀朝 2 号	川 R-SC-JR-001-2014	认定	2020/4/12	广元朝天
7	利丰核桃	川 R-SC-JR-004-2014	认定	2020/4/12	广元利州
8	旺核 2 号	川 R-SC-JR-023-2011	认定	2020/3/31	广元旺苍
9	剑门 1 号	川 R-SC-JR-001-2015	认定	2021/4/11	广元剑阁

### 1.2 生长表现观测

采用典型样地调查法,主要观测树势、雌雄异熟性、小叶数、雌花期、果序坐果、果实成熟期等 6 个指标,并与省林木品种审定委员会公布数据进行核对。

### 1.3 坚果性状测定

根据《核桃丰产与坚果品质》(LY/T 1329 ~

1999)进行测定坚果性状。坚果性状包括描述性状和数量性状,其中描述性状主要包括坚果形状、壳面特征、缝合线、内褶壁、隔膜,取仁、核仁饱满度、仁色等;数量性状主要包括坚果横径、纵径、侧径、三径均值、壳厚、出仁率、粗脂肪含量、粗蛋白含量等。为消除视觉、光线等误差,描述性状由同一操作者测定。粗脂肪含量、粗蛋白含量数据来源于省林木品种审定委员会良种公布结果,其他指标采用电子游标卡尺、便携式天平(精度 0.01g)测定。

### 1.4 数据分析

采用 excel2007、spss19.0 对数据进行分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 核桃良种生长特性指标分析

通过几年连续观测,在 9 个核桃良种中,树势均中等偏强,具备丰产、稳产的生长发育条件。在雌雄异熟性方面,除青川 1 号属于雌先型外,其他品种均属于雄先型,雌先型品种在大规模栽植时需要配置一定比例的授粉树。不同小叶数有一定差异,最少 3 片,最多 11 片,青川 1 号、旺核 2 号复叶的小叶数偏少。雌花盛期在 3 月中旬和下旬,硕星、青川 1 号于 3 月下旬雌花盛花,雌花期比其他品种晚。果序坐果数 1~4 个,未见少果(单果结实)或者多果情况(穗状结实)。果实成熟期方面,夏早成熟最早,其次是青川 1 号,昭核 1 号、蜀朝 2 号、利丰核桃、硕星、剑门 1 号 9 月中旬自然成熟,旺核 1 号、旺核 2 号 9 月下旬成熟(见表 2)。同一品种不同年度的物候期根据当年气候早晚,有一定延后或提前。

### 2.2 坚果描述性状分析

通过对广元市 9 个核桃良种坚果描述性状的测定分析,结果表明,核桃坚果描述性状表现出一定的多样性,在外观描述性状上具有各自的优势和特色(见表 3)。旺核 1 号、蜀朝 2 号、硕星、夏早、旺核 2 号接近圆形,昭核 1 号、利丰核桃接近椭圆形,青川 1 号果型更独特,为扁圆形,坚果三径中纵径最小;壳面主要表现为刻纹多,刻窝浅,昭核 1 号果面刻窝偏深,但整体特点为壳面较光滑,无较深刻窝或麻点;内褶壁仅硕星为膜质,贴于壳内侧,其余品种均退化,无明显内褶壁;隔膜多数退化为膜质,取仁易,能取整仁或者半仁,仅硕星隔膜偏硬,为革质;核仁饱满度、仁色具有一定的稳定性,涉及品种均具有饱

满的核仁,成熟期早的夏早、青川1号核仁饱满度略色,比传统品种的黄白色更独特。低于其他品种,利丰核桃仁色褐色,旺核2号仁色灰

表2 9个核桃良种生长特性表现情况表

序号	品种	树势	雌雄异熟性	小叶数	雌花期	果序坐果	果实成熟期
1	硕星	中	雄先型	7~9	3月下旬	1~3	9月中旬
2	夏早	中	雄先型	5~9	3月中旬	2~3	8月上旬
3	青川1号	强	雌先型	3~9	3月下旬	1~3	8月下旬
4	旺核1号	中	雄先型	7~11	3月中旬	2~3	9月下旬
5	昭核1号	中	雄先型	7~9	3月中旬	1~4	9月中旬
6	蜀朝2号	强	雄先型	7~11	3月中旬	2~3	9月中旬
7	利丰核桃	强	雄先型	7~11	3月中旬	2~3	9月中旬
8	旺核2号	中	雄先型	3~9	3月中旬	1~4	9月下旬
9	剑门1号	强	雄先型	5~9	3月中旬	2~3	9月中旬

表3 核桃坚果描述性状测定表

序号	品种	坚果形状	壳面特征	缝合线	内褶皱	隔膜	取仁	核仁饱满度	仁色
1	硕星	圆形	刻纹多刻窝浅	较平	膜质	革质	半仁	饱满	黄白
2	夏早	圆形	刻纹多	隆起	退化	膜质	半仁	较饱满	浅黄
3	青川1号	扁圆形	刻纹多刻窝浅	隆起	退化	膜质	整仁或半仁	较饱满	浅黄
4	旺核1号	圆形	刻纹多刻窝浅	较平	退化	膜质	整仁或半仁	饱满	黄白
5	昭核1号	椭圆形	刻纹多刻窝中	隆起	退化	膜质	整仁	饱满	黄白
6	蜀朝2号	圆形	刻纹多	较平	退化	膜质	整仁或半仁	饱满	黄白
7	利丰核桃	椭圆形	刻纹多	隆起	退化	膜质	整仁或半仁	饱满	浅褐色
8	旺核2号	圆形	刻纹多刻窝浅	较平	退化	膜质	半仁	饱满	灰色
9	剑门1号	椭圆形	刻纹多	较平	退化	膜质	半仁	饱满	浅黄

### 2.3 核桃坚果数量性状分析

核桃单果重、三径均值反映果实的大小;横径、纵径、侧径体现果实的果形;壳厚、出仁率与果实储藏、运输、加工、食用等有密切关系;粗脂肪、粗蛋白含量决定果实内含物质量和加工价值。通过对广元市9个核桃良种坚果数量性状的测定分析,结果表明,单果重从大到小排序依次为,旺核1号、蜀朝2号、硕星、剑门1号、利丰核桃、青川1号、旺核2号、夏早、昭核1号;三径均值从大到小依次为,旺核2

号、旺核1号、利丰核桃、蜀朝2号、剑门1号、硕星、青川1号、夏早、昭核1号,三径均值均达到3.00 cm,达到国家优级标准;壳厚介于0.9 mm~1.3 mm之间,昭核1号、青川1号、旺核2号较薄,为0.9 mm,硕星、剑门1号较厚,达到1.3 mm;粗脂肪含量为59.3%~73.6%,含量最低是利丰核桃,最高是夏早;粗蛋白含量为10.5%~22.2%,含量最低是夏早,最高是剑门1号(见表4)。

表4 坚果数量性状测定表

序号	品种	单果重(g)	横径(cm)	纵径(cm)	侧径(cm)	三径均值(cm)	壳厚(mm)	出仁率(%)	粗脂肪(%)	粗蛋白(%)
1	硕星	17.3	3.66	4.00	3.95	3.87	1.3	54.3	69.5	12.1
2	夏早	11.8	3.22	3.57	3.35	3.38	1.1	51.9	73.6	10.5
3	青川1号	14.2	3.59	3.89	4.00	3.83	0.9	59.0	71.3	17.3
4	旺核1号	21.4	4.18	4.41	4.31	4.30	1.2	55.0	66.3	14.5
5	昭核1号	11.1	3.12	3.46	3.17	3.25	0.9	58.6	66.6	19.3
6	蜀朝2号	17.6	3.87	4.23	3.99	4.03	1.2	52.8	64.3	20.7
7	利丰核桃	16.8	3.91	4.30	3.94	4.05	1.0	56.1	59.3	21.3
8	旺核2号	13.2	4.29	4.40	4.33	4.34	0.9	58.0	66.4	14.8
9	剑门1号	17.3	3.79	4.26	3.88	3.98	1.3	50.2	62.5	22.2

### 2.4 坚果主要数量性状的变异分析

由表5可以看出,坚果主要经济性状的多样性丰富,变异较大。变异系数最大的是粗蛋白含量,最

小的是出仁率。变异系数排序为粗蛋白含量>单果重>壳厚>三径均值>粗脂肪含量>出仁率。

表 5 坚果主要数量指标变异分析

序号	主要指标	平均值	最大值	最小值	标准差	变异系数 (CV)
1	单果重(g)	15.63	21.4	11.1	3.113	19.91
2	三径均值(cm)	3.89	4.3	3.3	0.349	8.97
3	壳厚(mm)	1.09	1.3	0.9	0.161	14.86
4	出仁率(%)	55.10	59.0	50.2	2.929	5.32
5	粗脂肪(%)	66.64	73.6	59.3	4.147	6.22
6	粗蛋白(%)	16.97	22.2	10.5	3.973	23.41

表 6

主要经济性状相关性矩阵

序号	主要指标	单果重(g)	三径均值(cm)	壳厚(mm)	出仁率(%)	粗脂肪(%)	粗蛋白(%)
1	单果重(g)	1.000	0.694*	0.672*	0.362)	0.429	0.160
2	三径均值(cm)		1.000	0.206	0.018)	0.459	0.127
3	壳厚(mm)			1.000	0.843**	0.112	0.058
4	出仁率(%)				1.000	0.102	0.018
5	粗脂肪(%)					1.000	0.798*
6	粗蛋白(%)						1.000

备注: \*\*表示在 0.01 水平极显著相关, \*表示在 0.05 水平显著相关。

### 3 结论与讨论

根据生长结实特性来看,广元现有核桃良种体现了一定的品种多样性,雌雄开花异熟性既有雄先型和雌先型,果实成熟期 8 月上旬至 9 月下旬,既有早熟品种,也有晚熟品种。但在特色品种开发方面,仍然有较大发展空间,如穗状核桃、露仁核桃、巨型核桃、红瓢核桃等特异资源<sup>[4~7]</sup>。

广元市现有核桃良种果形端正、果壳厚薄适中,坚果内褶壁基本退化,隔膜膜质,稀有革质,多数取仁易,出仁率高。如蜀朝 2 号、青川 1 号、旺核 1 号等品种果型大、出仁率高、耐储运,深受当地群众喜爱。在以后的品种推广应用,应大力发展这类商品价值和群众接受度高的品种(良种)。

通过对主要数量经济性状进行分析,三径均值、粗脂肪含量、出仁率变异系数较低,说明这些指标的遗传稳定性较高,这与王国安(1995)、余光英(1995)、蒲光兰(2011)等研究结果一致<sup>[8~11]</sup>。根据性状相关性分析,单果重、三径、壳厚、出仁率、粗脂肪含量、粗蛋白含量之间存在一定相关性。这些相关性结果对于研究区域内核桃性状变异、性状指标间变化规律具有一定的指导意义。

通过对广元 9 个核桃良种的生长特性和坚果经济性状进行分析,对现有良种有了更加全面的认识,明确了现有品种的优缺点,有利于为今后品种优化

### 2.5 坚果主要经济性状的相关性分析

通过对核桃坚果单果重、三径均值、壳厚、出仁率、粗脂肪含量、粗蛋白含量等 6 个主要经济性状的相关性分析。结果表明,单果重与三径均值、壳厚具有显著正相关性,壳厚与出仁率具有极显著负相关性,粗脂肪含量与粗蛋白含量具有显著负相关性(见表 6)。

培育、品种品质综合评价和良种推广区划提供理论参考。同时,造成品种间生长结实特性差异的原因很多,除品种的遗传特性外,还与气温、土壤、水分、微环境等诸多因素有关。因此,同一品种在不同立地条件下生长和结实差异,需要开展进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 金银春,向荣华,肖千文,等.核桃新品种“硕星”[J].中国果业信息,2014,41(1):191~192.
- [2] 吴志文.基于“微笑曲线”的广元市核桃产业发展分析[J].四川林业科技,2018,39(3):152~155.
- [3] 罗永飞.石棉县核桃资源调查及优树选择[D].四川农业大学,2012.
- [4] 张玻,王俊连,侯银堂,等.广元市朝天区乡土核桃种质资源调查研究[J].四川林业科技,2018,39(3):106~109.
- [5] 陈善波,王丽,王莎,等.四川穗状核桃资源调查与果实品质评价研究[J].四川林业科技,2017,38(2):1~7.
- [6] 陈善波,王莎,金银春,等.四川穗状核桃优良单株坚果综合性状评价研究[J].四川林业科技,2018,39(1):32~36.
- [7] 王莎,吴泞孜,陈善波,等.早实核桃杂交育种试验初报[J].四川林业科技,2018,39(2):43~46,84.
- [8] 王国安,高明月,张树信.早实核桃半同胞子代坚果品质变异性的研究[J].经济林研究,1995(3):20~24.
- [9] 甄知娅,刘华,李丕军,等.西南地区优良核桃资源及果实特性评价[J].东北林业大学学报,2018,46(10):24~28.
- [10] 余光英,胡国珍.核桃优株实生子代遗传性状的研究[J].贵州林业科技,1995(3):7~16.
- [11] 蒲光兰,肖千文,周兰英.早实核桃新品种“川早 1 号”[J].园艺学报,2011,38(10):2025~2026.