

## 避晚霜型早实核桃新品种‘云林7号’的选育

胡青<sup>1</sup>, 范志远<sup>1</sup>, 李思广<sup>1\*</sup>, 赵廷松<sup>1</sup>, 曾清贤<sup>2</sup>, 潘莉<sup>1</sup>,  
刘娇<sup>1</sup>, 饶绍松<sup>2</sup>, 邹伟烈<sup>1</sup>, 杜春花<sup>1</sup>, 王斌<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>云南省林业科学院, 昆明 650204; <sup>2</sup>鲁甸县林业局, 云南鲁甸 657100)

**摘要:** 云南省东北区域晚霜危害严重, 严重缺乏避晚霜能力强的核桃品种。云南省林业科学院和鲁甸县林业局在鲁甸县通过实生选育, 选育出了早实核桃新品种‘云林7号’。通过2010—2016年5 a(年)的观测结果表明, 定植1 a生嫁接苗第3年开花结果, 高枝嫁接第2年开花结果。坚果三径平均3.40 cm, 壳厚1.03 mm, 果质量14.66 g, 仁质量8.51 g, 出仁率58.05%, 含油率69.4%, 蛋白质含量(w)18.9%, 取仁易, 仁黄白, 肥仁, 饱满, 食味香无异味。2016年12月通过云南省林木良种审定委员会良种认定。该品种避霜性好, 适合在云南省东北区域、贵州、四川、湖北、重庆等地区栽培。

**关键词:** 核桃; 新品种; ‘云林7号’; 避晚霜型

中图分类号: S664.1

文献标志码: A

文章编号: 1009-9980(2018)11-1433-04

### Breeding of avoiding late frost walnut variety of early-fruited ‘Yunlin 7’

HU Qing<sup>1</sup>, FAN Zhiyuan<sup>1</sup>, LI Siguang<sup>1\*</sup>, ZHAO Tingsong<sup>1</sup>, ZENG Qingxian<sup>2</sup>, PAN Li<sup>1</sup>, LIU Jiao<sup>1</sup>, RAO Shaosong<sup>2</sup>, ZOU Weilie<sup>1</sup>, DU Chunhua<sup>1</sup>, WANG Bin<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204, Yunnan, China; <sup>2</sup>Ludian Forestry Bureau, Ludian 657100, Yunnan, China)

**Abstract:** Northeast Yunnan have severe late-frost and lack of the walnut varieties which have ability to avoid the late-frost damage. ‘Yunlin 7’, a new early-bearing walnut variety with excellent characteristics, was selected from seedlings in Ludian county by Yunnan Academy of Forestry and Ludian county forestry bureau in 2016. It was initially selected out in resources investigation in 2009 for its large fruit size, excellent quality, high yield, no obvious stem diseases and good continuously fruiting ability. By the method of top grafting, variety comparative testing orchard of 1 200 square meters was built in Sanba state farms in Ludian Forestry Bureau of Ludian county, Yunnan province in 2010. Through five years’ investigation and comparison about graft compatibility, nut quality, bearing habit and yield, it was identified as superior line in 2016. Regional adaptability testing of this superior line was carried out at three sites (Kunming, Dali and Lijiang, Yunan) over one years in 2012, using *Juglans sigillata* as control varieties. Results showed that this superior line had stable characters and outstanding economic value, which meet the breeding objective of big nut, suitable shell thickness, easily taken kernel. It was name as ‘Yunlin 7’ in 2012 and audited through the Committee for Forestry Varieties in Yunnan province in 2016. The bud of the tree is round with a tip on the top. Leaflet is broadly lanceolate and the number of it is five to eleven. Male flowers bloom earlier than female ones. The nut has an elliptical shape, slightly tip on the top, flat and tight suture line, with average of vertical, transverse and lateral diameters of 3.40 cm. The average fruit weight is 14.66 g, shell thickness is 1.03 mm. The oil content is 69.4%. The protein content is 18.9%. The kernel rate is 58.05%. The kernel is light yellow and plump with strong aroma. In Ludian county, Yunnan province, the tree germinates in late March. Male flowers bloom from the end of April, and female flowers bloom in 4 to 5 days later than male flowers. So, the variety of ‘Yunlin 7’ is protandrous. Fruit rapid growth period is from June to August. Nut ripens in early September. The fruit bud rate is 93.3%. The flo-

收稿日期: 2018-06-04

接受日期: 2018-08-09

基金项目: 云南省重大科技专项专题: 核桃低产林改造技术与示范(2018ZG001-05); 云南省应用基础研究计划青年项目(2015FD079)

作者简介: 胡青, 女, 助理研究员, 博士, 主要从事土壤研究。Tel: 0871-65151433, E-mail: qing-hu08@163.com

\*通信作者 Author for correspondence. Tel: 0871-65211534, E-mail: skylinerover@163.com

ral bud rate is 88.7%. The top of fruit bud rate is 34.2%. The lateral bud rate is 65.8%. The fruit setting rate is 84.6%. *Juglans sigillata* walnut suffered serious frozen injury in the winter of 2007. So the trees of ‘Yunlin 7’ have higher resistance to frost. The northeastern region in Yunnan, Guizhou, Sichuan, Hubei and Chongqing are the suitable cultivation area for the variety of ‘Yunlin 7’.

**Key words:** Walnut; New cultivar; ‘Yunlin 7’; Avoid late frost

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<sup>[1]</sup>。云南省是我国核桃主产大省,截止2015年底种植面积282万 km<sup>2</sup>,无论产量和质量都名列前茅<sup>[2]</sup>。但是,滇东北近年来发展核桃产业速度过快,大量从外地调运苗木,大多数品种不耐寒被冻死,严重影响了老百姓种植核桃的积极性。地处滇东北

高纬度高寒冷地区鲁甸县气候特殊复杂,千百年来山区老百姓习惯实生繁殖苗木<sup>[3]</sup>,衍生了鲁甸县丰富多彩的适应各种气候类型的核桃种质资源。从2009年开始,项目组在鲁甸县开展了核桃优良品种的选育工作。通过调查,项目组选育出了核桃新品种‘云林7号’(图1)。



云林 7 号结果树和坚果  
Yunlin 7 fruit tree and nut



漾濞泡核桃结果树和坚果  
*Juglans sigillata* fruit tree and nut

图 1 避晚霜型早实核桃新品种‘云林 7 号’与‘漾濞泡核桃’果实性状比较

Fig. 1 Comparison of fruit characters of *Juglans sigillata* and new late frost variety of early-fruiting walnut ‘Yunlin 7’

## 1 选育过程

云南省林业科学院于2009年从鲁甸县龙头山镇光明村海拔1997 m处的1株30 a(年)生实生树引种到鲁甸县林业局三八林场(北纬27.1°,东经103.3°,海拔1900 m,年均气温12.1 °C,年均降水量900 mm)内进行实生育苗,实生育苗60株。该树确定为优株,该树树形优美,每年产量丰富,核桃种实饱满,发芽晚,核桃坚果出仁率高,种仁含油率高、口感好且蛋白质含量高。

2010—2016年,采用4~5 a生核桃实生树改造嫁接方式在鲁甸县林业局三八林场做了高枝嫁接无性系测定,通过5 a的观测结果表明,‘云林7号’从无性系物候期、坐果率、花枝率、产量、坚果品质、抗性和内含物7项指标与母树基本相近。2012年在昆明、大理、丽江等地进行了区域性试验。试验结果表明,‘云林7号’表现出品质优良、避晚霜能力强的特性。同时,对‘云林7号’和云南主栽品种‘漾濞泡核桃’进行分子鉴定,‘云林7号’与‘漾濞泡核桃’在12个SSR位点的PAGE凝胶电泳检测表明两者在基因组DNA水平存在显著差异,可以作为品种鉴别的标记(图2)。2016年12月通过云南省林木良种审定委员会良种认定(良种编号:云R-SC-JS-023-2016)。

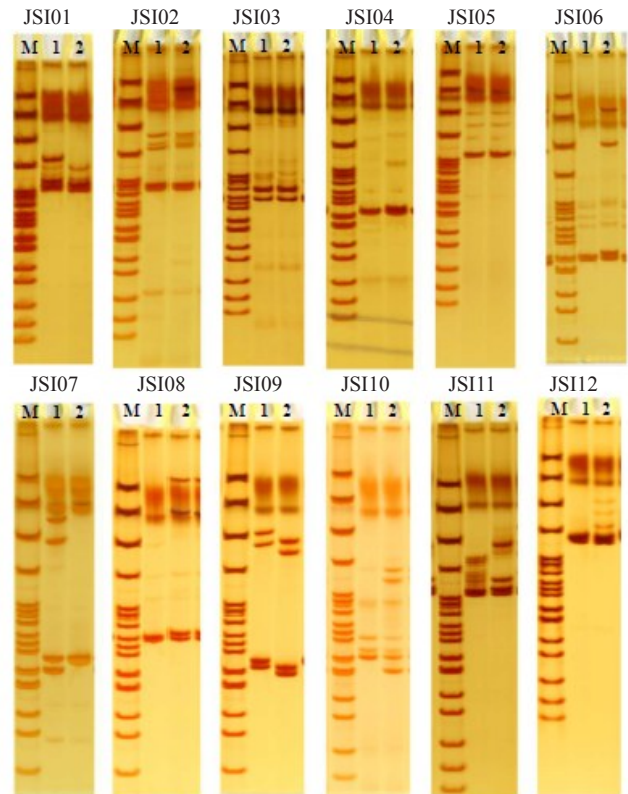


图 2 ‘云林 7 号’与‘漾濞泡核桃’12 个 SSR 位点 PAGE 凝胶电泳  
Fig. 2 The 12 SSR loci of PAGE electrophoresis of ‘Yunlin 7’ and *Juglans sigillata*

## 2 主要性状

### 2.1 植物学特征

‘云林7号’树形呈自然圆头形,树势强,树姿自然开张。主干和多年生枝呈灰白色,树干浅裂;1 a 生休眠枝呈黑褐色,新梢无茸毛,枝皮腺点长条形凸起状。奇数羽状复叶,互生,小叶5~11枚,阔披针形,先端尖叶全缘;树有芽柄,混合芽呈圆球形。雌雄同株异花,雄先型,雄花序着生于上年生枝上;雌花序着生于当年生枝上,每花序着生5~9朵。果类圆形,外果皮革质,内果皮光滑。

### 2.2 生物学特性

2.2.1 物候期 在云南省鲁甸县,3月下旬至4月上旬萌芽,4月中旬展叶抽梢,4月下旬雌雄花盛开,雄花先于雌花4~5 d 盛开,‘云林7号’自花授粉坐果率高<sup>[3]</sup>,不需配置授粉树。6月上旬幼果逐渐形成,6—8月为果实速生期,完成果实增长的90%~95%,9月上旬果实成熟并采收,12月中旬落叶,年生长时间为250 d 左右。云南鲁甸县晚霜危害期为每年3月20日前后10 d,由表1可以看出,从萌芽期、展叶期到盛花期‘云林7号’都显著晚于云南主栽品种‘漾濞大泡核桃’<sup>[3]</sup>,这可以很好地避开晚霜的危害。

表 1 ‘云林7号’物候期

Table 1 Phenophase of ‘Yunlin 7’

品种 Cultivar	萌动期 Budding period	发芽期 Germinatio period	展叶抽梢期 Elongate shoots period	雄花盛花期 Male flower of full-blossom period	雌花盛花期 Female flower of full-blossom period	幼果 形成期 Fruiting stage	枝叶果实 速生期 Fruit expanding process	果实成熟期 Fruit maturity period	落叶期 Leaf fall period	年生长时间 Time of annual growth/d
云林7号 Yunlin 7	3月19日 Mar. 19	4月9日 Apr. 9	4月16日 Apr. 16	4月23日 Apr. 23	4月27日 Apr. 27	6月7日 Jun. 7	6月8日 Jun. 8	9月14日 Sept. 14	12月29日 Dec. 29	250
漾濞大泡 Juglans sigillata	2月28日 Feb. 28	3月12日 Mar. 12	3月22日 Mar. 22	4月5日 Apr. 5	4月10日 Apr. 10	4月20日 Apr. 20	5月6日 May 6	9月12日 Sept. 12	12月11日 Dec. 11	280

2.2.2 生长结果特性 ‘云林7号’生长势较旺,树冠紧凑,成枝力较强。高枝嫁接(嫁接桩高1 m)后第2年开花结果,5 a 进入初盛果期,5 a 平均树高6.9 m,直径13.99 cm,冠幅面积16.76 m<sup>2</sup>。通过2010—2016年5 a 的观测结果表明,由表2可知,以中短果枝结果为主,侧枝结果65.8%,顶枝结果34.2%;花枝率93.3%、果枝率达88.7%;每花枝平均着花2.6朵,每果枝平均坐果2.2个,平均坐果率84.6%,平均单株结果411个,

株产6.02 kg,每公顷产量1 986.6 kg,已超出了国际丰产指标中7 a 生散生树每株丰产指标2.50 kg、丰产总产量1 125.0 kg·hm<sup>2</sup>的水平。

2.2.3 坚果品质 由表3可以看出,‘云林7号’坚果长椭圆形,坚果外形端正,壳面大浅,纵径、横径、棱径三径平均值为3.40 cm,平均千粒质量14.66 g。壳薄,厚度为1.03 mm;取仁容易,种仁黄白色,出仁率58.05%。食味香且无异味。与国标 I 级坚果品质标

表 2 ‘云林7号’结果特性

Table 2 Fruiting characteristics of ‘Yunlin 7’

品种 Cultivar	树龄 Stand- age/a	花枝率 Floral bud rate/%	果枝率 Fruit bud rate/%	顶果枝率 Top of fruit bud rate/%	侧果枝率 Lateral bud rate/%	坐果率 Fruit setting rate/%	坐果数 Fruit setting number	株产量 Whole plant yield/kg	总产量 Full production capacity/(kg·hm <sup>2</sup> )
云林7号 Yunlin 7	5	93.3	88.7	34.2	65.8	84.6	411	6.02	1 986.6
国标丰产指标 The fertility index of national standard	7							2.50	1 125.0

注: 国标中7 a 生散生树种种植450株·hm<sup>2</sup>,云林7号种植330株·hm<sup>2</sup>。

Note: In the national standard, there are 450 trees per hectare planted in seven year old scattered trees, and Yunlin 7 planted 330 trees per hectare.

表 3 ‘云林7号’坚果品质

Table 3 Nut quality of ‘Yunlin 7’

品种 Cultivar	三径均值 Average of three diam- eters/cm	坚果 外形 Fruit shape	壳面 Appearance	种壳厚度 Thickness of shell/ mm	取仁难易 Difficulty level of take kernel	种仁颜色 Kernel colour	果实平 均质量 Average fruit mass/g	饱满度 Plumpness	出仁率 Kernel rate/%	食味 Flavor
云林7号 Yunlin 7	3.40	端正 Regular	大浅 Shallow	1.03	易取 Easy	黄白色 Yellow-white	14.66	饱满 Full	58.05	香、无异味 Fragrant, free from foreign smell
国标 I 级 National stan- dard level I <sup>[4]</sup>			果面光、较麻 Round, fairly deep	≤1.1	易取 Easy	深黄色 Deep yellow	≥7.5	饱满 Full	50.0~ 58.9	香、无异味 Fragrant, free from foreign smell

准相对比,已达到其标准。

### 2.3 适应栽培气候

‘云林7号’适宜在云南省海拔1 600~2 100 m,年降雨量800 mm以上,年均温11.5~16.5 °C,≥10 °C活动积温3 500~5 000 °C,土壤pH值5~7,土层厚度≥100 cm的砂壤土的坡地或台地种植。目前,云南省在滇东北广泛种植,并由滇东北扩大推广到贵州、四川、湖北、重庆等省市。

## 3 栽培技术要点

### 3.1 选地建园

园地要求交通便利,背风向阳,排灌良好,地下水位低于地表2 m,土层深厚。土壤肥沃、潮湿、透水透气性好,土壤pH值5~7的砂壤土。株行距(5~6)m×(6~7)m。

### 3.2 整形修剪

树形宜采用主干疏散分层形和开心形,早实核桃宜用自然开心形<sup>[5]</sup>。(1)主干疏散分层形:树干高1.0~1.5 m,芽萌发后顶芽向上直立生长,将其作为中心干,顶芽下部的4~5个芽萌发侧枝,选择分布均匀生长旺盛的2~3个侧枝为第1层主枝,其余侧枝全部剪去。第2年用相同方法培育第2层主枝,与第1层间距60~70 cm,第3年选第3层主枝,与第2层间距50~60 cm。3~4 a后树成形。(2)自然开心形:自然开心形无中心干,主干高0.8~1.2 m,选留2~3个主枝分层,主枝着生于主干上,垂直角度可小于疏散分层形,主枝的枝间距为15~30 cm。

修剪时培养树的各级骨干枝,让其形成强壮的树体骨架,再控制好各骨干枝的长势,培养结果枝组;同时,每年剪除重叠枝、交叉枝,对树枝去弱留强,创造良好的生存条件。

### 3.3 土肥水管理

每年保证旱季浇水2~3次。每年秋末或早春深耕1~2次,深度20~30 cm,生长季节中耕除草2~3次。施肥1年4次,为秋末采果前后施厩肥30~50 kg,花前花后追施磷酸二铵50 g·m<sup>-2</sup>,尿素30 g·m<sup>-2</sup>。

### 3.4 病虫害防治

主要病害有细菌性黑斑病和溃疡病。(1)细菌性黑斑病的防治要清除病残果叶和病虫枝等,减少发病源;在核桃开花前、开花后及幼果期时喷酒1:0.5:200倍波尔多液,或用50%甲基托布津可湿生粉剂500~800倍液各喷1次。(2)溃疡病的防治是要把病害处刮除至木质部,在患处涂3 mg·kg<sup>-1</sup>石硫合剂或1%硫酸铜液或1:3:15的波尔多液。

虫害主要是金龟子、叶蝉、天牛、木蠹蛾和刺蛾类等的防治。(1)金龟子和叶蝉成虫在叶片上危害时在茎叶上喷施兑水15~20 L的2.5%敌杀死20~30 mL。(2)天牛的防治:8月中旬至9月下旬用磷化锌毒签插入云斑天牛侵入孔;冬季或产卵前,用石灰5 kg、硫磺0.5 kg、食盐0.25 kg、水20 kg拌匀后,涂刷树干基部,以防成虫产卵也可杀幼虫。(3)可用黑光灯、性诱剂和药剂毒杀木蠹蛾。幼虫孵化期在树干或根颈部喷施2.5%溴氰菊酯2 000倍液或50%辛硫磷乳剂400倍液,可杀灭木蠹蛾成虫产卵。(4)用黑光灯诱杀刺蛾类害虫,也可喷施10%吡虫啉可湿性粉剂2 000倍液或白僵菌1 000倍液杀死幼虫和成虫。

## 4 应用前景

通过长期的栽培繁育,云南省已选育出许多核桃优良品种,并在省内及国内进行了广泛推广,这些品种在丰产性、坚果的品质等方面均达到了先进水平,但在避晚霜危害上‘云林7号’具有很大优势。‘云林7号’为避晚霜型早实品种,发芽晚结果早,能很好地避开晚霜危害,同时具有云南主栽品种‘漾濞大泡核桃’的优良性状,为云南的核桃品种增添了新血液,具有广泛的应用前景。

### 参考文献 References:

- [1] 郗荣庭,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] 赵文瑞. 云南力争2020年核桃产值突破500亿[N]. 粮油市场报,2016-07-02[2018-06-04]. ZHAO Wenrui. Yunnan walnut aims to exceed 50 billion by 2020 [N]. Grain and Oil Market Report, 2016-07-02[2018-06-04].
- [3] 赵廷松,谭凤琼,王洪艳,范志远,潘莉,赵庆尤. 避晚霜核桃新品种‘庆丰1号’的选育[J]. 北方园艺,2017(4): 148-150. ZHAO Tingsong, TAN Fengqiong, WANG Hongyan, FAN Zhiyuan, PAN Li, ZHAO Qingyou. Breeding of new variety of late frost avoiding of walnut cultivar ‘QingFeng 1’ [J]. Northern Horticulture, 2017(4): 148-150.
- [4] 中华人民共和国国家标准. 核桃丰产与坚果品质: LY/T1329-1988[S]. 北京: 中国林业出版社,1988. PRC National Standard. High yield of walnut and quality of nuts: LY/T1329-1988[S]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1988.
- [5] 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 Sciences, 2016, 33(2): 245-248.