

## 安徽乌桕优良单株选择及经济性状分析

骆绪美<sup>1,2</sup>, 黄志军<sup>2</sup>, 程明伟<sup>2</sup>, 韩文妍<sup>2</sup>, 王虎<sup>3</sup>, 胡尚升<sup>4</sup>, 傅松玲<sup>1\*</sup>

(1. 安徽农业大学林学与园林学院, 合肥 230036; 2. 安徽省林业科学研究院, 合肥 230031;

3. 金寨县吴家店镇林业站, 金寨 237372; 4. 黟县宏村林业站, 黟县 245531)

**摘要:** 通过在安徽皖南山区和大别山区连续3年的乌桕优良单株选择, 决选出合6、金4、金8、黟4和黟5等优良单株。5株单株性状优良, 抗逆性强, 结果枝比例、千粒重等数量指标受环境影响较小, 千粒重 $\geq 153$  g, 全籽含油率 $\geq 43.5\%$ , 结果枝比例 $\geq 80\%$ , 均达到优良单株标准。对优树经济性状相关性进行分析, 结果表明, 乌桕单位冠幅产量与果序种子数、叶形指数、千粒重和结果枝比例呈正相关, 全籽含油率中皮油比例和梓油比例之间呈显著负相关, 在各单株中相差较大。

**关键词:** 乌桕; 单株选择; 千粒重; 结果枝比例; 单株产量; 全籽含油率

中图分类号: S759.33

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X(2017)04-0643-06

### Selection of elite *Sapium sebiferum* and their economic traits in Anhui Province

LUO Xumei<sup>1,2</sup>, HUANG Zhijun<sup>2</sup>, CHENG Mingwei<sup>2</sup>, HAN Wenyan<sup>2</sup>, WANG Hu<sup>3</sup>, HU Shangsheng<sup>4</sup>, FU Songling<sup>1</sup>

(1. School of Forestry and Landscape Architecture, Anhui Agricultural University, Hefei 230036;

2. Forestry Academy of Anhui Province, Hefei 230031;

3. Jinzhai County Forestry Station of Wujiadian Town, Jinzhai 237372;

4. Yixian County Forestry Station of Hongcun Town, Yixian 245531)

**Abstract:** Through three years of survey, five superior individual *Sapium sebiferum* trees (eg. Hefei No.6, Jinzhai No.4, Jinzhai No.5, Yixian No.4 and Yixian No.5) were selected in Dabieshan mountain area and southern mountainous area in Anhui Province. All five superior individuals showed fine quality and strong stress resistance. The proportion of fruit bearing shoot, mass of 1000-grain and other quantitative indicators of the five trees were seldom influenced by the environment factors. The economic traits were as follows: 1000-grain weight  $\geq 153$  g; the grain oil content  $\geq 43.5\%$ ; the proportion of fruit bearing shoot  $\geq 80\%$ . These traits met the standards of superior individual trees. The correlation among economic traits of the superior trees was analyzed. The results showed that seed production per crown was positively related to the seed number of single infructescence, leaf shape index, 1000-grain weight and the proportion of fruit bearing shoot. The oil content in the hull was negatively correlated with the oil content in the seed with a significant difference among individual trees.

**Key words:** *Sapium sebiferum*; selection; mass of 1000 grains; proportion of fruit bearing shoot; production per tree; oil content of whole grains

乌桕 [*Sapium sebiferum* (Linn.) Roxb.] 是我国四大木本油料树种之一, 分布于  $18^{\circ}30' \sim 35^{\circ}15' N$ ,  $98^{\circ}40' \sim 122^{\circ}00' E$  [1]。乌桕种子既含油又含脂, 其种子外被的蜡层, 榨出的固体脂, 又称皮油, 用种子的种仁榨出的液体油, 叫梓油。乌桕在化学工业上能加工成几十种产品, 如高级护肤脂、高级香皂、

类可可脂、无烟蜡烛、固体酒精、生物柴油、硝化甘油和润滑油等 [2]。桕脂是我国传统的出口物资和重要的工业原料, 乌桕适应性强, 油脂产量高且用途大, 故乌桕林又被称为绿色油库、理想的再生能源。乌桕的技术研究取得了很多研究成果和技术专利 [3-7]。简晓春 [8-9]、喻资生 [10] 认为, 乌桕植物油可

收稿日期: 2016-11-01

基金项目: 安徽省政府基金项目《安徽省乌桕良种选育及种质资源收集》资助。

作者简介: 骆绪美, 副研究员。E-mail: luoxumei78@163.com

\* 通信作者: 傅松玲, 教授, 博士生导师。E-mail: fusongl001@163.com

作为柴油机的短期工作燃料,而长期使用改性后的乌柏油甲脂(生物柴油)的柴油机,其工作性能非常稳定。

我国利用、栽培乌柏历史已有1500余年,在漫长的种植业发展过程中,产区柏农为了繁优去劣,对栽培乌柏进行了自发的人工选择,形成了丰富的农家品种<sup>[11]</sup>。1962年,我国科技人员开始了乌柏的良种选育工作,至20世纪80年代,由于盲目大量进口国外油脂,造成国内乌柏油脂积压,严重滞销,使我国乌柏生产处于低潮,乌柏选育工作被迫中断<sup>[12]</sup>。

近年来,河南、浙江等省对乌柏进行了选优扩繁,乌柏在周边省市科研院所重新被重视。安徽省对乌柏的选育工作始于20世纪80年代黄山市林科所,经嫁接现保存有4株优株,但其保存状况令人堪忧。从已有的研究报道和实地交流访谈结果来看,优良种质种源保存受项目资金的限制,并未受各级林业部门所重视。长期的粗放式经营也造成乌柏栽培品种及野生品种的混乱,亟待良种选择向集约化栽培方向发展。

## 1 试验点概况

根据乌柏的适生环境,本次选优地点选择在乌柏栽培主产区的金寨吴家店镇、黟县宏村和合肥市

大蜀山,乌柏基本在田间地头、丘陵岗地,零散栽培于20世纪80—90年代,经营管理均较粗放。

## 2 材料与方法

### 2.1 材料

本次试验地点选择在金寨吴家店镇、黟县宏村、合肥市大蜀山,基本为乌柏在皖南和大别山区的主产区,其中金寨吴家店镇 31°06'41" ~ 31°18'51" N、115°22'19" ~ 116°11'52" E 之间,黟县宏村 30°01'5" ~ 30°7'30" N、117°59'30" ~ 118°03'12" E 之间,合肥大蜀山 31°41'5" ~ 31°41'34" N、117°03'44" ~ 117°04'15" E 之间的所有葡萄柏和鸡爪柏栽培种均为选优对象。

### 2.2 方法

**2.2.1 选优标准** 此次乌柏优良品种选择结合中华人民共和国林业行业标准《乌柏栽培技术规程》<sup>[13]</sup>中乌柏的选优标准和周边省市选优的方法,将此次选优标准定为:树龄15~40 a,树冠开展,分枝点低,分枝均匀;树冠结果层厚,结果多,产量稳定,结果枝比例在60%以上;果实不易烂蒲,籽粒大,果序长,每序平均结籽10粒以上,种子不易掉落,籽粒大,蜡皮厚而洁白,不易发霉,种子千粒重>0.15 kg,含油率42%以上;无病虫害,适应性广,抗性强<sup>[13]</sup>。

表 1 乌柏优株调查的主要测定指标

Table 1 The main indicators of *Sapium sebierum* superior-tree

主要指标分类 Index classification	指标内容 Index content
经济性状 Economical characters	种子千粒重、年均产量、全籽含油率、榨油比例、皮油比例、年均冠幅产量
树体结构 Structure	品种类型、树龄、树高、胸径、分枝高、冠幅面积、树形、结果枝比例
果叶特征 Leaf and fruit characteristics	平均分叉数、平均种子数、平均结果数、叶色、叶形、果形、果序长

**2.2.2 选优方法**<sup>[14]</sup> 初选:在产区通过访问柏农,了解农家品种的线索,记录乡土名、产地、经营历史、栽培范围、主要经济性状和应用评价。对农家品种的实地观测,根据访问寻找林地,选出并标识代表株,记录林地立地条件及经营管理水平;测定代表株树高、胸径、冠幅和结果枝比例等;通过访问市、县林业局技术人员,了解产区乌柏育种线索,记录选择时间、编号、原株或优株产地、起源、选择过程、选择方法、性状特征及生产力水平,初选优株50株,选优指标详见表1。

复选:复选在10—12月果实成熟期进行,对初选的乌柏优株进行复选,用全株采摘种子称重测量单株产量,记录每株优树的结果枝比例、果叶特性和植物学特性,每株优树带1.0 kg种子回实验室,

进行千粒重、果穗大小、皮含油率、榨油率和折光指数等性状指标的测定,淘汰部分初选优株,复选优树20株。

决选:决选在翌年10—12月进行,重复初选和复选的全部调查和测定工作内容,大小年产量相差在20%的优树,作为此次选择的优良单株。经过3年的资源调查和选择地确定、初选、复选和决选等阶段,最后确定优树5株。

**2.2.3 经济性状相关性分析** 用SPSS11.0对所选优良单株的主要经济性状指标进行相关性分析。

## 3 结果与分析

### 3.1 优良单株植物学性状

5株优株的植物性状调查比较结果(表2)表明,

所选 5 株优株树龄均在 30 年左右, 树皮均为暗灰色, 树高、分枝高、胸径和冠幅因树龄不同各有差异, 树高最高为黟 5 号 13.45 m, 最低为合 6 号 6.51 m; 分枝高集中在 2.15~3.74 m, 胸径集中在 18.12~48.78 cm; 树形基本为伞形、卵圆形, 枝条紧凑, 整体树冠开展, 受光面积均较大, 有利于其开花结

果。5 株优株冠幅相差较大, 最大为黟 5 号 10.05 m × 12.58 m, 黟 5 号树龄虽偏老, 但通过连续 3 年的观测, 其结果性状良好, 生长抗逆性也很强。5 株优株立地条件均较差, 管理粗放, 黟 4 号、黟 5 号虽然树体附生繁多薜荔, 但结果性状良好, 说明其抗逆性较强。

表 2 优株植物学性状

Table 2 Botany traits of each excellent plant

编号 Tree No.	树龄/a Age	树高/m Height	分枝高/m Branch height	胸径/cm Diameter	树形 Shape
合 6 Hefei No.6	18	6.51±0.57 <sup>aA</sup>	2.15±0.11 <sup>aA</sup>	18.12±2.12 <sup>cC</sup>	伞形
金 4 Jinzhai No.4	22	10.35±1.82 <sup>aA</sup>	3.53±0.13 <sup>aA</sup>	27.45±3.10 <sup>bB</sup>	卵圆形
金 8 Jinzhai No.8	30	9.05±1.53 <sup>aA</sup>	3.74±0.09 <sup>aA</sup>	30.55±3.57 <sup>bB</sup>	伞形
黟 4 Yixian No.4	30	9.43±1.21 <sup>aA</sup>	3.05±0.22 <sup>aA</sup>	34.46±2.99 <sup>bB</sup>	卵圆形
黟 5 Yixian No.5	44	13.45±3.71 <sup>aA</sup>	2.55±0.12 <sup>aA</sup>	48.78±3.42 <sup>aA</sup>	卵形偏冠

  

皮色 Bark color	冠幅/m <sup>2</sup> Crown	伴生树种 Around trees	综合评价 Evaluation
暗灰色	5.54×5.02	白玉兰、 法梧	晚熟, 籽大枝密。
暗灰色	7.45×8.21	无	晚熟, 籽大枝密, 籽白, 种壳多未脱落。落叶早。
暗灰色	8.25×6.62	无	晚熟, 籽大、多而白, 树干稍弯曲, 树条密。
暗灰色	6.45×7.64	树干附生薜荔	晚熟, 枝条较稀, 树干附生薜荔。
暗灰色	10.05×12.58	茶叶、树干附生薜荔	晚熟, 籽大而白, 结实量多。

注: 同一列数据不同小写字母表示差异显著 ( $P<0.05$ ), 不同大写字母表示差异极显著 ( $P<0.01$ ), 下同。

Note: Values with different small letter superscripts in the same row mean significant difference ( $P<0.05$ ), while different capital superscripts mean significant difference ( $P<0.01$ ). The same below.

表 3 优良单株果实特性

Table 3 Fruit traits of each excellent plant

编号 Tree No.	品种类型 Breed type	花序类型 Inflorescence type	种子形状 Seed shape	果序长/cm Infructescence long	果柄长/cm Stalk length
合 6 Hefei No.6	鸡爪柏	伞状	三角球形	4.12±2.01 <sup>aA</sup>	2.03±1.22 <sup>aA</sup>
金 4 Jinzhai No.4	鸡爪柏	伞状	扁球形饱满	4.54±2.88 <sup>aA</sup>	1.25±1.20 <sup>aA</sup>
金 8 Jinzhai No.8	葡萄柏	穗状	椭圆形饱满	4.33±1.90 <sup>aA</sup>	0.47±0.33 <sup>aA</sup>
黟 4 Yixian No.4	葡萄柏	穗状	三角球形	4.05±2.12 <sup>aA</sup>	1.04±0.97 <sup>aA</sup>
黟 5 Yixian No.5	葡萄柏	穗状	三角球形	3.76±1.44 <sup>aA</sup>	0.93±0.12 <sup>aA</sup>

  

种子纵径 Seed longitudinal diameter/mm	种子横径/mm Seeds trans- versediameter	每果序平均分叉数 The average number per infructescence bifurcation	每果序平均结果数 Number fruit of infructescence	每果序平均种子数 Number seeds of infructescence	果熟期 Fruit ripening
8.74±0.17 <sup>aA</sup>	7.58±0.71 <sup>aA</sup>	3~5	16.20±4.28 <sup>aA</sup>	24.50±0.99 <sup>bB</sup>	11月中旬
8.87±0.33 <sup>aA</sup>	7.69±0.09 <sup>aA</sup>	4	17.30±5.11 <sup>aA</sup>	35.50±1.24 <sup>aA</sup>	11月下旬
9.30±0.21 <sup>aA</sup>	7.86±0.23 <sup>aA</sup>		13.00±4.77 <sup>aA</sup>	31.50±3.53 <sup>aA</sup>	11月下旬
9.86±0.24 <sup>aA</sup>	7.39±0.12 <sup>aA</sup>		11.40±3.39 <sup>aA</sup>	30.20±2.42 <sup>aA</sup>	11月下旬
9.68±0.44 <sup>aA</sup>	8.03±0.19 <sup>aA</sup>		10.20±3.01 <sup>aA</sup>	28.40±2.12 <sup>aA</sup>	11月下旬

### 3.2 优良单株的果实特性

优株的果实及叶片特性比较结果(表 3)表明, 5 株优株既有鸡爪柏, 也有葡萄柏, 其中葡萄柏比例较重, 花序均为伞状或穗状花序, 果形也各异,

除金 4 号为扁球形, 金 8 为椭圆形, 其余均为三角球形。5 株优株果序长均集中在 3.76~4.54 cm 之间, 差异不大; 从果柄长可以看出, 葡萄柏的果柄长明显较鸡爪柏短, 葡萄柏果柄长集中在 0.47~1.04

cm, 鸡爪柏果柄长集中在 1.25~2.03 cm; 优株种子纵径介于 8.74~9.86 mm, 最长黠 4 号为 9.86 mm; 横径 7.39~8.03 mm, 最宽黠 5 号为 8.03 mm, 其中金 4 号和金 8 号种子饱满度高; 鸡爪柏每果序平均分叉数 3~5 个, 果序平均结果数 10.2~17.3 个。优株果序平均种子数 24.5~35.5 个, 5 株优株种子均较大, 果熟期均较晚, 集中在 11 月中下旬, 说明其生长周期均较长, 有利于各种营养成分的积累。

### 3.3 优良单株的叶片特性

优株的叶片特性比较结果(表 4)表明, 5 株优株叶形各异, 菱形至宽卵圆形皆有。从叶长、宽来看, 叶最长为金 8 号 10.12 cm, 最宽为金 8 号 8.62 cm, 5 株优株秋叶色各异, 有鲜红色、黄色和紫红色, 故乌柏也是美学价值较高的秋色叶树种; 优株落叶时间均较迟, 集中在 11 月 1 日—15 日, 说明其抗寒性较强。

表 4 优良单株叶片特性

Table 4 Leaves traits of each excellent plant

编号 Tree No.	叶形 Leaf shape	叶长 Length/cm	叶宽 Width/cm	秋叶色 Leaf color	落叶时间 Deciduous time
合 6	狭卵圆形	7.05±0.09 <sup>aA</sup>	5.46±0.13 <sup>aA</sup>	鲜红色	11 月 15 日
金 4	菱形	7.84±0.05 <sup>aA</sup>	7.67±0.17 <sup>aA</sup>	黄色	11 月 1 日
金 8	心形	10.12±0.11 <sup>aA</sup>	8.62±0.20 <sup>aA</sup>	黄色	11 月 1 日
黠 4	阔卵菱形	8.53±0.15 <sup>aA</sup>	8.53±0.14 <sup>aA</sup>	紫红、黄色	11 月 1 日
黠 5	宽卵圆形	7.54±0.07 <sup>aA</sup>	8.12±0.32 <sup>aA</sup>	紫红色	11 月 8 日

表 5 优良单株主要经济性状指标

Table 5 Economic traits of each excellent plant

编号 Tree No.	结果枝比例/% Branches in the proportion of fruit	单株产量/kg Yield	单位冠幅产量/kg Unit crown yield	种子千粒重/g Grain weight
合 6	80±5.11 <sup>bA</sup>	8.22±2.10 <sup>cC</sup>	0.39±0.03 <sup>aA</sup>	153±0.53 <sup>aA</sup>
金 4	91±4.31 <sup>aA</sup>	20.73±3.14 <sup>bB</sup>	0.53±0.07 <sup>aA</sup>	185±0.32 <sup>aA</sup>
金 8	88±6.40 <sup>aA</sup>	19.63±2.33 <sup>bB</sup>	0.55±0.11 <sup>aA</sup>	231±0.97 <sup>aA</sup>
黠 4	85±3.42 <sup>aA</sup>	18.42±2.41 <sup>bB</sup>	0.52±0.44 <sup>aA</sup>	196±1.01 <sup>aA</sup>
黠 5	90±4.31 <sup>aA</sup>	37.51±3.20 <sup>aA</sup>	0.46±0.50 <sup>aA</sup>	206±0.88 <sup>aA</sup>

表 6 优良单株果实油脂性状

Table 6 Fruit oil characters of each excellent plant

编号 Tree No.	全籽含油率/% Proportion of full-seed oil	全籽皮油比例/% The skin oil ratio	全籽榨油比例/% seed oil ratio	柏脂出油率/% Fat De-yu rate	种仁出油率/% Seeds oil rate	梓油折光指数 Index of refraction	梓油碘价 Iodine value of oil
合 6	45.71±6.11 <sup>bB</sup>	23.12±0.22 <sup>bB</sup>	22.65±0.17 <sup>aA</sup>	75.61±2.78 <sup>aA</sup>	61.94±6.12 <sup>aA</sup>	1.4844±0.02 <sup>aA</sup>	179±3.75 <sup>aA</sup>
金 4	43.52±3.94 <sup>bB</sup>	23.64±0.19 <sup>aB</sup>	19.92±0.29 <sup>aA</sup>	79.22±4.31 <sup>aA</sup>	61.82±5.31 <sup>aA</sup>	1.4849±0.02 <sup>aA</sup>	179±4.45 <sup>aA</sup>
金 8	43.11±3.02 <sup>cC</sup>	18.77±0.11 <sup>cB</sup>	24.34±0.33 <sup>aA</sup>	78.84±4.01 <sup>aA</sup>	64.05±7.77 <sup>aA</sup>	1.4842±0.01 <sup>aA</sup>	183±3.89 <sup>aA</sup>
黠 4	53.49±4.12 <sup>aA</sup>	37.85±0.23 <sup>aA</sup>	15.64±0.28 <sup>aA</sup>	86.78±5.41 <sup>aA</sup>	63.55±5.28 <sup>aA</sup>	1.4832±0.05 <sup>aA</sup>	174±2.64 <sup>aA</sup>
黠 5	45.66±3.44 <sup>bB</sup>	24.74±0.13 <sup>bA</sup>	20.92±0.71 <sup>aA</sup>	83.63±4.97 <sup>aA</sup>	63.83±6.31 <sup>aA</sup>	1.4850±0.02 <sup>aA</sup>	174±3.00 <sup>aA</sup>

### 3.4 优良单株的经济性状

用实测法和标准枝法对乌柏单株产量、千粒重等各项指标进行测定结果(表 5)表明, 5 株优株结果枝比例均在 80%以上, 其中金 4 达 91%。单株产量、单位冠幅产量是衡量优株的一个重要标准, 由表 5 可看出, 5 株优株产量各异, 最大为黠 5 号 37.51 kg, 最小为合 6 号 8.22 kg; 单位冠幅产量最大为金 8 号 0.55 kg, 最小为合 6 号 0.39 kg。5 株优株的千粒重均大于 150 g, 其中金 8 号为 231 g。

依据 GB/T14488.1《植物油料 含油量测定》<sup>[15]</sup>、

GB/T5517.1《动植物油脂 折光指数的测定》<sup>[16]</sup>和 GB/T5532.1《动植物油脂 碘值的测定》<sup>[17]</sup>等对优株的含油率、折光指数和碘价等经济性状进行测定, 详见表 6。

一般来说, 乌柏全籽榨取的混合油为 38%; 种子皮油含量为 20%; 种仁榨油含量为 18%<sup>[18]</sup>。由表 6 可看出, 乌柏优株全籽含油率均超过一般乌柏品种的含油率, 集中在 43.11%~53.49%之间, 其中黠 4 号为 53.49%, 全籽含油率包括皮油比例和榨油比例, 调查发现, 不同优株间皮油比例和榨油比例差

别各异, 皮油比例黉 4 号高达 37.85%, 金 8 号仅为 18.77%, 梓油比例中, 金 8 号高达 24.34%, 黉 4 号仅为 15.64%, 出现两个极端。优良单株之间柏脂出油率相差较大, 其中柏脂出油率黉 4 号最高, 为 86.78%, 合 6 号最低为 75.61%, 种仁出油率区别较小, 金 8 号最高为 64.05%, 金 4 号最低为 61.82%。

折光指数为油脂的重要物理性质, 常常用于鉴定油脂的纯度及其质量的稳定性<sup>[19]</sup>, 碘价的大小综

合反映了油脂的不饱和程度, 根据其碘价数值, 可以判断油脂的干性程度。碘价小于 100 的为不干性油, 介于 100~130 之间为半干性油, 大于 130 为干性油。由表 6 可知, 5 株优株的折光指数相差不大, 数量范围在 1.4832~1.4850 之间, 说明乌桕梓油油脂纯度较高, 性状较稳定。优良单株碘价变化范围在 174~183 之间, 说明乌桕梓油油脂为典型的干性油, 且变化区间较稳定。

表 7 优良单株主要经济性状指标的相关性分析  
Table 7 Correlation analysis of major economic traits

相关性 Correlation	单位冠幅产量 Unit crown yield	结果枝比例 Branches in the proportion of fruit	千粒重 Grain weight	全籽含油率 Proportion of full-seed oil
单位冠幅产量	1			
结果枝比例	0.633	1		
千粒重	0.731	0.442	1	
全籽含油率	0.003	-0.402	-0.139	1
全籽皮油比例	0.101	-0.201	-0.147	0.972**
全籽梓油比例	-0.217	-0.070	0.145	-0.857*
果序长	0.487	0.345	-0.035	-0.434
果序种子数	0.882*	0.866*	0.464	-0.184
叶形指数	0.789	0.422	0.991**	-0.132
皮油比例 The skin Oil ratio	梓油比例 Seed oil ratio	果序长 Infructescence long	果序种子数 Number fruit of infructescence	叶形指数 Leaf shape
1				
-0.954*	1			
-0.348	0.209	1		
-0.001	-0.231	0.621	1	
-0.142	0.143	0.073	0.507	1

注: “\*\*”表示在 0.01 水平上显著相关; “\*”表示在 0.05 水平上显著相关;

Note: “\*\*” indicates significant correlation at 0.01 level; “\*” indicates significant correlation at 0.05 level.

### 3.5 乌桕主要经济性状指标的相关性分析

表 7 对乌桕优株的单位冠幅产量、结果枝比例、千粒重、全籽含油率、皮油比例、梓油比例、果序长和果序种子数等主要经济性状相关性进行分析, 得出单位冠幅产量与果序种子数、叶形指数、千粒重和结果枝比例呈正相关, 其中与果序种子数呈显著相关, 相关系数分别为 0.882、0.789、0.731 和 0.633。这与张帅等<sup>[20]</sup>描述的“单株产量主要由果枝比例、果序种子数、千粒重和果序长等数量性状决定”相似。结果枝比例与果序种子数呈显著正相关, 相关系数为 0.866, 千粒重与叶形指数呈极显著正相关, 相关系数为 0.991, 全籽含油率与全籽皮油

比例呈极显著正相关, 相关系数为 0.972, 全籽含油率与全籽梓油比例呈显著负相关, 相关系数为 0.857, 皮油比例与梓油比例之间呈显著负相关, 相关系数为 0.954。

## 4 讨论与结论

优树选择, 配合种子园的建立和子代的测定, 是国内外实现林木良种化的主要途径, 优树选择是基础和关键<sup>[21]</sup>。目前, 本课题研究组已采集入选的优株穗条, 通过嫁接无性繁殖方式和优树实生种子育苗, 建立子代测试林用于后续的研究工作。待子代测定完成, 将选择出适合皖南和大别山区种植的

乌柏优良品种进行生产推广。

历经3年的初选、复选和决选,结合树体的植物学性状,果叶特性、经济性状指标等,以及病虫害、抗旱性等抗逆性情况,最终选择合肥6号、金寨4号、金寨8号、黟县4号和黟县5号等5株优良单株。

连续3年对乌柏优树结果率及果实性状的跟踪观测表明:虽然目前管理较粗放,立地条件较差,干旱天气影响较重,但其结果枝比例、千粒重、单株产量等均未受太大影响。

从品种类型来看,葡萄柏较适宜在安徽地区栽植,在立地条件较差的环境中,千粒重基本达到200g以上,并且籽大洁白,种子质量好,含水率低。

相关分析表明,乌柏单位冠幅产量与果序种子数、叶形指数、千粒重、结果枝比例呈正相关,故在选优过程中,要综合果序种子数、叶形指数、千粒重、结果枝比例、树龄、果熟期和抗逆性等一系列综合性状进行考虑,优选单株。优树种子的千粒重与皮油比例和梓油比例并不相关,皮油比例和梓油比例之间呈显著负相关,在全籽含油率中没有真正的量化标准,差异很大,实际生产中,可依据用途不同,分类选择皮油比例或梓油比例高的乌柏优良品种。

## 参考文献:

- [1] 肖正东,孙启祥.安徽林木特色资源[M].北京:中国林业出版社,2012:97-102.
- [2] 王晓光,邓先珍,程军勇,等.湖北乌柏优树选择初报[J].湖北林业科技,2008(4):18-20.
- [3] 张克迪,林一天.中国乌柏[M].北京:中国林业出版社,1994:25-30.
- [4] 原毅.乌柏皮油合成柏油脂肪酸二乙醇酰胺[J].化学世界,1993(2):88-89.
- [5] 杨琳.乌柏皮油改性制取类可可脂[J].福建农业大学学报(自然科学版),2001,30(3):398-402.
- [6] 徐志宏,程水明.乌柏脂皮油制取类可可脂新工艺研究[J].河南农业大学学报,1998,32(1):90-96.
- [7] 南怀炼,姚力,虎世明,等.以乌柏籽为原料制取类可可酯的方法:CN86104413[P].1988-01-06.
- [8] 简晓春.改性乌柏油在柴油机上的试验研究[J].小型内燃机,1990(2):24-28.
- [9] 简晓春.柴油机燃用乌柏油及其甲酯的长期工作试验[J].小型内燃机,1993,22(2):36-38.
- [10] 喻资生.柴油机燃用乌柏梓油的研究[J].中国公路学报,1991,4(1):43-51.
- [11] 周俊新,李宝银.乌柏综合评分法选优性状指标体系[J].福建林学院学报,2010,30(3):237-241.
- [12] 邓先珍,王晓光,向珊珊,等.乌柏采穗圃营建技术研究[J].经济林研究,2010,28(4):83-88.
- [13] 国家林业局.乌柏栽培技术规程:LY/T 1903-2010[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [14] 金代钧,黄惠坤,唐润琴,等.中国乌柏品种资源的调查研究[J].广西植物,1997,17(4):345-362.
- [15] 国家粮食局.油料作物含油量测定:GB/T 14488.1-2008[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [16] 国家粮食局.动植物油脂折光指数的测定:GB/T 5527-2010[S].北京:中国标准出版社,2010.
- [17] 国家粮食局.动植物油脂碘值的测定:GB/T 5532-2008[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [18] 张乃春,陈波涛,邓伯龙.贵州省乌柏资源调查与品种选育策略初探[J].资源开发与市场,2008,24(4):318-320.
- [19] 李洁莉,郑丹玮.食用植物油折光指数测定法的探讨[J].粮油食品科技,2006,14(3):46-47.
- [20] 张帅,王晓光,杜克兵,等.乌柏几个数量性状间的相关性分析[J].经济林研究,2010,28(4):61-66.
- [21] 李春生,胡娟娟,束庆龙.安徽江淮油茶‘凤阳1~6号’选优初报[J].林业科技开发,2012,26(6):102-105.