

中国乌桕农家品种的研究^{*}

金代钧 黄惠坤 唐润琴
童庆元 石东扬 侯正生

(广西壮族自治区广西植物研究所, 桂林 541006)
(中国科学院)

摘 要 本文报道中国乌桕农家品种的概念、形成方式、特点和农家品种科学划分、命名、分类、评价的方法。

关键词 中国乌桕; 农家品种; 表现型

A study on the farm's varieties of *Sapium sebiferum* in China

Jin Daijun Huang Huikun Tang Runqin
Tong Qingyuan Shi Dongyang Hou Zhengsheng

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and Academia Sinica, Guilin 541006)

Abstract This paper reports the concept, way of forming and characteristics of farm's varieties of *Sapium sebiferum* in China, and it's method of scientific classification, name—determining, taxonomy and evaluation.

Key words *Sapium sebiferum* in China; farm's variety; phenotype

乌桕 *Sapium sebiferum* Roxb. 是我国热带亚热带分布广、栽培多的油料树种, 其种子既含液体油又含固体脂, 油脂含量 40% 以上。乌桕油脂是用途广的工业原料, 也是我国传统的出口物资。由于乌桕产油脂高、油脂利用价值高, 日本人将它誉为“绿色原子弹”、美国人称它为“理想的再生能源”, 并预言它“将成为世界性作物”。当今世界虽有不少国家引种了中国乌桕, 但仍只有我国形成收籽榨油的乌桕种植业。我国经营的人工柏林已有千余年的历史, 经过柏农长期栽培活动过程的无意识选择, 已形成了丰富的农家品种。但长期以来, 我国科技人员对乌桕农家品种研究甚少, 致使优良农家品种未能充分发掘、利用, 造成柏林品种良莠混杂、产业经营效益差。由于我国乌桕良种选育工作起步晚, 进行时间短, 投入的人力物力少, 选育和应用的无性系品种不多, 因此, 农家品种仍是我国乌桕品种资源的主体。研究农家品种特点、科学划分、命名、分类、评价是合理开发、利用、保护乌桕农家品种的基础, 是推动产业良种化和形成世界性作物的重要进程。为此, 我们从 1990 年以来, 在进行“中国乌桕品种资源调查研究及品种园建立”项目中, 重点研究了乌桕农家品种的形成、特点及品种划分、命名、分类的科学方法。

1997—06—26 收稿

第一作者简介: 金代钧, 男, 1939 年出生, 研究员, 从事植物生态学研究。

^{*}国家自然科学基金资助项目, 广西区自然科学基金匹配资助。Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

1 乌桕农家品种的形成

1.1 农家品种的概念

研究乌桕农家品种的产生和形成过程,应当首先弄清什么是农家品种?由于对品种,和农家品种的概念不清,使过去的一些研究文献中普遍存在两个错误,一是把栽培乌桕的农家品种与野生乌桕类型混淆;二是不承认产区有乌桕农家品种的存在。根据物种是自然选择的产物,品种是栽培的产物,作物品种与自然物种内的变异类型相混同是不恰当的;作物品种由异花授粉杂交形成,其子代必然出现分离变异,只有无性系当代表现型才能保持其性状特征。因此,作物品种的定义应当是:品种是一群形态和性状相同、遗传变异性和产量水平相近的栽培植株之总称。农民在长期生产栽培活动中,经过无意识选择形成的作物品种,我们将它称之为农家品种,又称乡土品种或地方品种。在乌桕产区,柏农在长期乌桕生产过程的栽培活动中、不断选择和繁优去劣,命名而成的品种,我们把它称为乌桕农家品种。因乌桕是两种不同开花习性、不同果序结构的基因型间相互异花授粉形成的杂种当代表现型,品种子代易分离变异,当代表型性状只是1种或2种基因物质的显性表现,环境和营养变化也可产生由一种显性表现转变为另一种显性表现。不能因为杂种子代遗传性的变异分离不承认有农家品种的存在,更不能把乌桕农家品种看成形态、性状不尽相同的混杂群体。

1.2 乌桕农家品种的形成方式

栽培乌桕由于两种基因型间长期相互杂交,产区内存在许多不同性状表型的变异,表型间优劣相差悬殊。柏农为在生产中繁优去劣,经过简单、粗放的性状选择,根据显著的区分特征命名而产生乌桕农家品种。根据我们调查访问资料整理,我国乌桕农家品种形成的方式有3种。

(1) 在经营水平较高的老产区,柏农选出优良性状表型,用于繁殖嫁接苗栽培或改造劣种性状植株,而形成农家品种,如浙江兰溪大粒铜锤桕,江西上饶和安徽一带的狗尾桕,鄂西、湘西的过冬青品种。用这种方式形成的农家品种穗大粒大,有明显性状改良。

(2) 在多数产区,柏农为了区分本产区栽培乌桕各种不同性状表型,以便繁优去劣,根据各自区分特征命名成农家品种。如湖北大悟县产区,就有凤尾、灯笼罩、叶里白、过冬青、铜锤、红叶等10个农家品种;湖南慈利县产区有兰花子、猪屎球、反花木梓、霉木梓、重阳子、过冬青、杨柳木梓等11个农家品种。用这种方式形成的农家品种不但品种多而且品种间性状差异大。多用实生方法繁优,子代分离变异大,出现特征相同而表型性状不同的同名异物混乱。

(3) 在经营历史不长的新产区,柏农经过对本地野生类型的选择和引种栽培命名而形成农家品种。如贵州正安的凤尾桕、云南昭通的长葡萄、湖北长阳的红梅桕、广西藤县的安怀桕。这种方式形成的农家品种,栽培作用对品种性状改造不大,多具有穗多、穗长、粒多、粒小性状。

1.3 乌桕农家品种的乡土名

柏农给栽培乌桕表型命名,标志乌桕农家品种的形成,所命的名称得到产区柏农的承认和流传,我们将这种农家品种名,称为乡土名。乡土名一般是直接反映区分农家品种最显著的形态或性状特征,具有通俗、简明、形象化、乡土气。据调查访问资料整理,我国乌桕农家品种乡土名,命名依据特征多种多样,名称丰富多彩。

(1) 根据枝梢特征命名,有黄枝桕、杨柳桕;

(2) 根据叶特征命名,有宽叶桕、长叶桕、垂叶桕、红叶桕;

- (3) 根据果序特征命名, 有鸡爪桕、龙爪桕、钢杈桕、多爪桕、鸡葡萄桕、葡萄桕;
- (4) 根据果穗特征命名, 如铜锤桕、拳头桕、棒槌桕、蜈蚣桕、猪屎球、狗尾桕、凤尾桕;
- (5) 根据果实形态命名, 如寿桃桕、纺锤桕、鹰嘴桕、四方桕;
- (6) 根据果皮特征命名, 如皱皮桕、黄皮桕、铁壳木梓;
- (7) 根据种子特征命名, 如米卷、包谷卷、大白卷、胡椒子、疤子桕、霉木梓;
- (8) 根据种子蜡皮特征命名, 有猪油沱、鸡屁股、面木梓;
- (9) 根据成熟期命名, 有重阳子、霜降子、过冬青;
- (10) 根据成熟时表型特征命名, 如满天星、叶里白、兰花子、铁粒梳等。

由于桕农受文化科学知识水平的局限性, 多数乡土名依据的区分特征, 并非是某一性状表型特有的, 如依据果形似寿桃命名的寿桃桕, 常在同一产区把葡萄桕表型果似寿桃形的和鸡爪桕表型果似寿桃的都称寿桃桕, 全国各产区共有 7 个不同性状表型的寿桃桕, 造成同名异物混乱。桕农常依据不同部位的形态特征命名农家品种, 常造成把同一性状表型的农家品种命成几个乡土名, 如鄂西一带的中粒鸡爪桕, 依据叶形命为宽叶桕, 依据种子蜡皮命名为猪油沱, 造成同物异名混乱。此外, 有的乡土名太土俗, 有的乡土名表意不准确, 也需科学整理。

2 乌桕农家品种的特点

2.1 优劣悬殊、劣种居多

我国乌桕的种植业, 是在封建小农经济条件下产生和发展起来的, 产业经历了由产品自给为主转向经营商品为主的发展历程, 产区由长江中下游的平原丘陵区逐步向西部山区扩展。产业是以农户分散经营为主, 造成同一产区不同农户经营水平有差异。产区经营历史、经营条件不同, 造成经营水平相差悬殊。在平原丘陵的老产区, 由于经营历史悠久, 桕农对乌桕的习性和特性有一定的观察认识, 积累了较丰富的经营经验和技能, 在有限的土地上精耕细作; 产区桕农重视选择优良栽培表型和繁优去劣、用无性繁殖方法繁殖农家品种, 采用套种作物以耕代抚、柏林养蜂、采剪结合等育林措施不断提高经济性状。在这些产区形成的农家品种, 多具有结果枝比率高、果穗大、种子籽粒大、种子含油脂率高等优良经济性状。在西部山区的新产区, 由于地多人少、经济文化落后, 乌桕经营历史不长, 桕农对乌桕习性和特性了解甚少, 习惯广种薄收; 桕农习惯用实生繁殖农家品种, 只种不抚, 只收不剪甚至砍枝收子。在这类产区形成的乌桕农家品种, 品种间的性状差异大, 栽培对品种的性状改造不明显, 多具果穗多、粒多、种子小、蜡层薄性状。

经营水平是形成不同乌桕农家品种经营性状的基础和改造程度的条件。由于经营水平相差悬殊, 乌桕农家品种间性状差异悬殊: 株产籽变幅为 10.20~86.8 kg, 每 m^2 冠幅产籽量变幅为 0.13~0.62 kg, 全子油脂率变幅为 34%~68%, 结果枝比率变幅为 56%~95%, 每序果数变幅为 3~80 个, 种子千粒重变幅为 88~520 g。全国 44 个乌桕农家品种中, 种子千粒重大于 250 g 的品种(大粒品种)只占 24.45%, 而小于 150 g 的小粒品种则占 40.91%; 每果序果数多于 40 个的品种占 18.18%, 而少于 10 个的品种也占 13.63%; 种子全子油脂率高于 50% 的种占 13.43%, 而低于 40% 也占 15.93%。具有果多、粒大、油脂含量高的优良农家品种仅为 11.03%, 而低产劣种品种却达到 43.18%, 这表明乌桕农家品种中只有少数优良品种可作产业发展的生产资料。

2.2 是一群杂种的当代表现型, 变异性大

乌桕种内存在葡萄桕和鸡爪桕 2 种不同开花习性、不同果序结构的基因型。在春梢顶端只抽生 1 两性花序, 花序上部着生雄花下部着生雌花, 雄花开放后脱落, 雌花成熟授粉形成单穗果序, 果序结构似葡萄串故称葡萄桕型; 春梢顶先抽生 1 雄花序, 再从雄花序基部抽生若干两性花序, 雄花序开花后连轴脱落, 每个两性花序授粉形成 1 个果穗, 由若干果穗组成复穗果序, 果序结构似鸡爪故称鸡爪桕型。从 2 表型的氧化物同功酶谱带有显著差异; 和 2 表型的染色体形状和排列有差异, 表明 2 表型是 2 种不同基因物质控制形成的, 所以我们将 2 表型都称为基因型。通过授粉试验和物候观察表明 2 表型的两性花序都是雌花先熟的雌雄异熟花, 雌雄花成熟期差异大于雌花有效授粉期, 没有自花授粉花期相遇条件。从套袋强制自花授粉试验葡萄桕型着果率为零, 鸡爪桕型着果率仅为 1.25%, 表明自花授粉的可能性很小。从物候观察到鸡爪桕雄花序上雄花开放时正是葡萄桕型两性花序上雌花成熟期, 当鸡爪桕型两性花序上雌花开花期, 正值葡萄桕型两性花序上雄花成熟期。2 表型雌、雄花期相遇, 创造了表型间异花授粉的可能性。从去雄套袋, 分别用异花授粉试验, 葡萄桕型着果率达 82.50%、鸡爪桕型着果率达 76.75%, 都接近自然授粉着果率, 这表明乌桕主要是 2 表型相互异花授粉。由于乌桕是 2 种基因型间相互杂交, 其子代应是杂种, 因长期反复相互杂交, 自然界所有植株都是含有 2 种基因物质的杂种当代表现型, 乌桕农家品种是按性状表型选择产生的, 故是一群杂种的当代表现型。

杂种的遗传性不稳定, 子代易分离变异, 因此, 乌桕农家品种的遗传变异性大, 不仅子代分离变异大, 而且当代也产生变异。我们用农家品种作播种试验, 检查实生苗和幼树, 发现保持母本表型结构的仅为 40% 左右, 完全保持母体表型和性状特点的仅为 20%, 多数植株的性状变差。1991 年以来在进行全国乌桕品种资源调查中, 我们多次发现标定株上头年采的标本和第二年采的标本, 果序结构表型不同; 1994 年和 1995 年对我所乌桕品种园幼树观测时我们发现, 葡萄桕品种有 48% 的植株同时出现 3 种花序 (雄花序、两性花序、鸡爪型花序), 但多形成葡萄桕果序, 而鸡爪桕型品种有 68% 的植株同时存在 3 种花序, 果序仍是鸡爪型果序为主。当代表型变异, 说明表型是 1 种基因的显性反映, 当环境条件和体内营养变化, 能导致由 1 种基因显性转变为另 1 种基因显性, 甚至出现 2 种基因呈显性。当代变异的性状变异, 不一般条件下不明显。

2.3 具有复杂、显著的性状相关性

乌桕的主产品是种子产量和种子油脂率。种子产量取决于种子数量和种子大小, 种子油脂率包括种子含脂率和含油率。种子数量决定于结果枝比率、果序数、果穗数、每穗果数, 种子大小决定于千粒重; 种子含脂率决定于种子蜡皮率和蜡皮含脂率, 种子含油率决定于种子种仁率和种仁含油率。将决定乌桕油脂产量的性状因素称为乌桕的经济性状, 包括结果枝比率、果序果穗数、果穗果数、种子千粒重、种子含蜡率、蜡皮含肪率、种子种仁率、种仁含油率。各经济性状间有复杂的相关性, 乌桕 2 表型的农家品种, 其性状相关性不同。在葡萄桕型农家品种中主要的性状相关性是: 果序长度与果数成正显著的正相关, 相关系数高达 0.9494; 果序长度与果实大小成负相关, 相关系数 0.7128; 果序长度与种子千粒重成负相关, 相关系数 0.7485。在鸡爪桕农家品种中主要的性状相关性是: 果穗数与果数成正相关, 相关系数 0.9044; 果序数与果实大小成显著负相关, 相关系数高达 0.9881; 果穗数与种子千粒重成负相关, 相关系数 0.4815。2 种表型各品种的油脂相关性相同: 种子油脂率与种子含蜡率成正相关, 相关系数 0.8614; 种子油脂率与种子种仁率成正相关, 相关系数 0.4613。

根据性状相关性规律, 乌桕农家品种一般是果序愈大, 果穗就愈多, 果数就多, 种子产量就

高; 种子蜡皮愈厚, 种子油脂就高。因此, 通常优良农家品种具有多果、粒大、蜡厚性状。了解乌桕农家品种的性状相关性特点与规律是正确制订良种选育指标和科学营林措施的依据。

3 乌桕农家品种划分、命名、分类及评价

3.1 农家品种的科学划分

乌桕品种资源是我国特有的珍贵种质资源, 而乌桕的农家品种是我国乌桕品种资源的主体。科学划分农家品种是正确命名、分类、评价农家品种的基础, 又是查清我国乌桕品种资源的关键, 也是有效利用、保护良种资源的依据。柏农受文化科学知识和地域局限, 仅依据形态特征区分形成的农家品种, 有不少弊端和不科学性, 应在比较研究的基础上科学划分。

乌桕农家品种科学划分的步骤方法是: 首先对产区调查访问中收集的农家品种号进行去伪存真的清理, 去掉有访问资料无实地观测资料和标本的种号、去掉有标本资料而没有栽培历史和面积的野生类型及单株号。其次根据表型、性状比较研究分出同名异物、归并同物异名, 根据标本测量、样品实验分析建立性状数据册是比较研究的基础。然后建立全国统一的划分性状量化标准, 按性状标准归并和划分。量化标准必须全国统一, 标准确定是根据品种内个体间该性状变幅, 根据我们反复比较研究提如下标准:

- (1) 结果枝比率 59% 以下为低, 60% ~ 85% 为中, 86 以上为高;
- (2) 果序果穗数 4 个以下为少穗, 5 ~ 7 个为中穗, 8 个以上为多穗;
- (3) 果序长度 3 ~ 10 cm 为短穗, 11 ~ 20 cm 为中穗, 21 cm 以上为长穗;
- (4) 每序果数 3 ~ 19 个为少, 20 ~ 40 个为中, 41 个以上为多;
- (5) 种子大小, 用千粒重表示, 80 ~ 150 g 为小粒, 151 ~ 250 g 为中粒, 251 ~ 300 g 为大粒, 301 g 以上为特大粒;
- (6) 种子油脂率 40% 以下为低, 41% ~ 49% 为中, 50% 以上为高;
- (7) 种子成熟期 10 月 10 日前成熟为早熟, 10 月 11 日 ~ 11 月 20 日成熟为中熟, 11 月 21 日以后成熟的为晚熟
- (8) 生产力水平用每 m^2 树冠面积产子量表示, 0.20 kg 以下为低产, 0.21 ~ 0.40 kg 为一般, 0.41 kg 以上为高产。

任何品种性状年变幅和品种内株间变幅不应超过本标准级差, 否则就应检查划分是否有误。

农家品种划分方法: 首先将经过清理和比较研究的全部品种号按果序结构表型划分为不同种群, 其次对各品种群按果序果穗数级或单果穗长度级标准划分为品种组, 然后对各品种组再按种子大小级和特征划分为品种, 最后用油脂理化性、脂肪酸组分、同功酶谱带及染色体制片检验划分是否恰当。

3.2 农家品种的命名

经过科学划分的乌桕农家品种, 应对其乡土名实行改进、进行命名。经过反复探索, 我们提出中国乌桕农家品种命名的原则是:

- (1) 品种名应反映品种果序结构表型和重要经济性状的种子大小和显著的性状特征;
- (2) 品种名中应尽量保存乡土名;
- (3) 品种名用词应简明、通俗, 字数不超过 7 个。

命名模式: 种子大小 + 果序表型 + 乡土名。如大粒铜锤柏、小粒凤尾柏、大粒过冬青、小粒鸡爪柏、大粒鹰嘴鸡爪柏、小粒多穗长爪柏、小粒鸡葡萄柏等。

3.3 农家品种的分类与评价

我国栽培乌桕经营历史悠久、产区辽阔，已形成农家品种 44 个。按果序结构表型划分为葡萄桕、鸡爪桕、长爪桕、鸡葡萄 4 个品种群。在葡萄桕品种群下。根据果穗长短性状分成长穗、中穗、短穗 3 个品种组；在鸡爪桕品种群和长爪桕品种群下根据果序果穗多少划分为鸡爪桕、多爪桕和长爪桕、多穗长爪桕等品种组；在鸡葡萄品种群下根据 2 型果序同序和同株异序分成鸡葡萄、复序鸡葡萄品种组。形成的分类系统如下表。

中国乌桕农家品种分类系统

栽 培 乌 桕	葡 萄 桕 品 种 群	短 品 穗 种 柏 组	小粒铜锤柏、小粒短棒柏、小粒短筒柏、小粒短葡萄柏、小粒长叶柏、 小粒满天星柏、小粒弯轴柏 中粒铜锤柏、中粒短葡萄柏、中粒钩穗柏、中粒叶里白柏 大粒铜锤柏、大粒少果柏、大粒葡萄柏、大粒寿桃柏、大粒方果柏、 大粒弯穗柏
		中 品 穗 种 柏 组	小粒棒槌柏、小粒葡萄柏、小粒宽叶葡萄柏、小粒铁粒疏柏 中粒长柄柏、中粒疏果柏 大粒蜈蚣柏、大颗葡萄柏
		长穗柏 品种组	小粒凤尾柏 中粒长葡萄柏
	鸡 爪 桕 品 种 群	鸡 品 爪 种 柏 组	小粒鸡爪柏 中粒鸡爪柏、中粒寿桃鸡爪柏 大粒鸡爪柏
		多爪柏 品种组	中粒多爪柏
	长 爪 桕 品 种 群	长 品 爪 种 柏 组	小粒长爪柏、小粒钢杈柏 中粒长爪柏、中粒铁皮长爪柏 大粒过冬青、大粒鹰嘴柏
		多 穗 长爪柏 品种组	小粒多穗长爪柏
	鸡 葡 萄 桕 品 种 群	鸡葡萄 品种组	小粒鸡葡萄 中粒鸡葡萄
		复 序 鸡葡萄 品种组	小粒复爪柏 中粒复序柏、中粒狗尾柏

品种评价是合理开发利用品种资源的科学基础，由于乌桕农家品种性状变异大，品种间优劣悬殊，品种评价尤为重要。品种评价是建立在品种描述的基础上，乌桕农家品种描述内容应包括品种名、树体及枝梢特征、结果枝比率、叶特征、花序特征、果序特、每序果数、着果状况、果实大小、种子大小、种子蜡皮特点、全子油脂率、成熟期、产地。品种评价的方法：由于乌桕农家品种经济性状多元性、只宜采用综合评价，用种子大小、每序果数、产量水平、种子油脂率性状的遗传增益系数综合评价优劣，作出发展利用结论。计算遗传增益对照性状宜选用产区分布广的满天星。抗性、加工性能只需择其最突出的评论。

参 考 文 献

1 C C Li 著. 群体遗传学. 北京: 北京农业出版社, 1981
2 顾万春编著. 林木遗传育种基础. 南宁: 广西人民出版社, 1984
3 张克迪等编著. 中国乌桕. 北京: 林业出版社, 1994