

# 乌柏生物学特性的初步研究

金代钧

(广西植物研究所)

## A PRELIMINARY INVESTIGATION OF BIOLOGICAL CHARACTERS OF SAPIUM SEBIFERUM ROXB.

Jin Dai-chun

(Guangxi Institute of Botany)

乌柏 *Sapium sebiferum* Roxb. 是广布于亚热带、热带的含油脂量高的油料树种。乌柏油脂在工业上用途广、耗量大,所以近年我国在南方各省都在大力营造人工林,探索柏林的速生丰产途径。

我国栽培柏树利用柏油虽有千余年历史<sup>[1]</sup>,但对乌柏的生物学特性至今尚未见有系统的研究。我们从1975年起,采用调查和定点观察相结合的方法,对乌柏的生物学特性作了初步研究,现将研究结果整理出来,供有关方面参考。

### 一、乌柏的生长特性

#### (一) 性状

乌柏是落叶大乔木。据我们在浙江、湖南、广东、广西等地调查:成年树一般树高15—20米,最高可达27米;一般胸径40—60厘米,最大可达115厘米(湖南慈利);树冠投影面积一般100—300米<sup>2</sup>,最大达480米<sup>2</sup>(湖南慈利)。但嫁接树的树高一般不超过15米。乌柏树主干较明显,但多弯曲;枝下高较低;树冠开展,多呈阔卵形或倒卵形。

乌柏春季发新叶,冬初落叶,据我们在桂林市郊1976—1980年的物候观察:3月下旬至4月上旬展叶,11月中旬至12月上旬落叶。幼叶多为淡紫红色或红色,成长叶黄绿色至深绿色,秋叶多为紫红色,也有黄色、橙黄色的。在逆境条件下成长叶也发生颜色变化、变红或变黄。叶片面积在25—144厘米<sup>2</sup>之间,为中型叶,均为纸质。

乌柏根系发达,老树常有部分大根露在地面,但不成板状。主根明显,侧根及支条均很发达,主根可深入地下3—5米。幼苗期根的长度常大于苗的高度,1978年6月28日我们在枫林林场测定当年实生苗10株,平均苗高18.6厘米,平均根长20.6厘米。幼树的水平根幅常大于树冠的冠幅。吸收根层多集中在20厘米以下的土层。

#### (二) 生长速度

播种当年的实生苗,苗高1米以上,最高达1.48米;地径1厘米以上,最大达1.6厘米。

\* 参加部分工作的还有唐润琴、董志养同志

[1] 林刚, 1961: 浙江乌柏种类、品种和生物学特性及群众增产经验的调查研究, 1961年学术年会论文集, 浙江林学会

用一年生实生苗为砧木，嫁接后的当年，一般苗高1.5米，最高可达2.14米，一般地径1.5厘米，最大地径达2.3厘米。定植一年的嫁接幼树，树高达2.4米，地径达4厘米。定植三年的嫁接幼树，最高达5.6米，最大地径达12厘米。定植八年的嫁接树，最高达8米，最大胸径达16厘米。

在立地条件较好的地方，幼树期年平均高生长可达1米，年地径生长可达1.5厘米。由此看来，乌桕具有速生性。结果以后，由于营养物质多用于开花结果，高生长和直径生长相应变缓，但生长速率仍较高。

实生树在十年生以前，嫁接树在六年生以前年生长最快。

### （三）新梢生长

一般情况下，乌桕幼树每年可抽发3次枝梢——春梢、夏梢和秋梢。在气温高、水肥条件好的地方生长的幼树，每年可抽发4—5次新梢。成年结果树，在一般情况下只抽发春梢。

在桂林地区，春梢从3月下旬开始抽发。葡萄桕变种的春梢生长期70天左右，鸡爪桕变种的春梢生长期65天左右。春梢在4月至5月中旬生长最快，5月中旬以后在春梢顶端形成花序，从而生长变缓，5月下旬停止生长。春梢生长的好坏与母枝（头年所发的枝）的营养状态成正相关，母枝越粗壮春梢生长越旺盛；与母枝上抽发的数量成反相关，抽发的春梢越多春梢生长越细弱。幼树上的春梢越粗壮，在春梢顶端抽发夏梢的数量就越多，例如广西临桂县六塘茶果场定植两年的乌桕幼树经过重修剪后，春梢的平均粗度1.6厘米，每春梢上抽发9—11条夏梢。结果树上的春梢是当年的结果枝，又是来年的结果母枝，因此春梢的生长状况与产量密切相关。春梢生长过旺，在春梢顶端易抽发夏梢，影响开花结果；春梢生长过弱，形成的花序小、开花结果少，甚至发育不良或中途脱落。葡萄桕变种春梢粗在0.3—0.7厘米开花结果较好，鸡爪桕变种春梢粗在0.4—1.0厘米开花结果较好，但品种不同春梢最适结果的粗度也不一样，一般春梢粗度小于0.3厘米的结果少。但有的类型小于0.3厘米的结果枝占80%以上<sup>[1]</sup>。

在桂林地区，从5月下旬至6月上旬乌桕春梢枝顶开始抽发夏梢，夏梢生长期60天左右。抽发夏梢的多寡与春梢枝的营养状况成正相关，一般每春梢枝顶抽发3—7条近似轮生的一轮夏梢。成年结果树在一般情况下很少抽发夏梢，但在水肥条件充足的情况下，春梢生长过旺或春梢上花序脱落时，春梢上也大量抽发夏梢。夏梢枝也能开花结果，还可成为来年的结果母枝，但夏梢上当年结的果，种子的蜡皮层薄而多为空瘪子。成年结果树抽发夏梢的多少与品种类型及营养状况相关。夏梢的生长期正是果实的生长期，夏梢的旺盛生长必然影响果实的生长发育，影响当年的产量。结果树大量抽发夏梢枝，增加了树冠枝梢密度，不仅破坏了树冠结构，而且增加树的营养消耗，还会影响来年的产量。因此，成年结果树应当控制夏梢的抽发，而促进幼树夏梢旺盛生长，可以增加分枝级数、迅速扩大树冠，有利于提早结实及获得早期丰产。

在桂林乌桕幼树于8月上旬出现秋梢，其生长期为50天左右，一般秋梢比较纤细，冬季多数枯死。但在气温高、生长季节长的地区，如果水肥条件好，往往幼树秋梢的长度比夏梢还长，例如1978年我们在广西灵山县佛子公社佛子四队测定栽培的2年生幼树，夏梢平均长40厘米，而秋梢平均长达65厘米。成年结果树一般不抽发秋梢，即使生长十分旺盛的树抽发的秋梢也很短。结果幼树，生长旺盛者常有抽发秋梢的，秋梢一般不结果，即使结果也是空壳子。秋梢生长期正是种子发育期，秋梢抽发不仅影响当年种子的发育而且还会影响来年结实，因此不论幼树或结果树均应控制秋梢抽发。

在桂林立地条件好的地方，栽培幼树常抽发第四次梢，这种枝梢一般长度在15厘米之

内，粗度在0.5厘米以下，木质化程度差，冬季均枯死。在桂南气温高、生长季节长的热带或亚热带南沿地区常有抽发五次梢的情况，第五次梢十分细弱，冬季枯死。

合理修剪，适当施肥，促使春梢生长充实、粗度适中，可促进大量开花结果，会从而控制夏梢和秋梢的抽发。

#### （四）分枝特性

乌柏的分枝比较特殊，从苗期开始，当苗木长至40—60厘米高时就开始分枝，在顶芽下部抽发5—9条枝梢，长成近似轮生的几个分枝。每抽一次梢就形成一轮分枝，每轮分枝中各枝梢的强弱不一，一般靠上部的枝梢较强，由1—3个强枝形成骨干枝，其余细弱枝梢冬季枯死，主枝和较强的侧枝的上部也要枯死。来年春上由各枝条靠近枯死部位下方的几个腋芽萌发而长成一轮新枝，夏、秋又各抽发出一轮枝梢，冬季细弱枝枯死。结果前的幼树每年长出3—4轮分枝，结果后每年只长一轮或二轮分枝。虽然有近似轮生的分枝特性，但每轮分枝只有1—3个强枝保留下来，大树很少出现轮生大枝。由于主干顶芽枯死，由每轮分枝的强枝接干，故乌柏主干弯曲多、分枝低。冬季各枝条顶芽枯死，所以乌柏树上没有真正的延续枝。由于乌柏特殊的分枝习性，因而树冠枝梢密度较大，分布比较均匀合理，形成的树冠比较开展。

乌柏枝条的生长发育与光照有密切的关系。在光照不足的条件下生长的枝条节间较长，冬季易于枯死；反之在光照比较充足的条件下生长的枝条比较充实、分枝角度小、节间较短，冬季不易冻枯。当年的结果枝多数在冬季枯死。

#### （五）萌芽力

乌柏的萌芽力很强。1976年春我们将一年生实生苗沿地面截干，平均每墩上长出4.5条萌芽，最多达8条；1977年用二年生实生苗沿地截干，平均每个桩墩上长出7.5条萌芽，最多达16条；1979年我们在广西玉林和广东电白县观察了直径35—40厘米的大树伐桩上的萌芽情况，平均每个伐桩上长有42个萌芽。

乌柏树上通常存在有两种芽，即顶芽和腋芽，沿地面截干后，在留桩上也发现有由皮孔长出的不定芽。乌柏树上的芽为裸芽。顶芽和上部枝条的腋芽冬季枯死，次年春上由枯死部位以下的3—9个腋芽萌发抽成新梢，一般枝条中部及下部的腋芽不萌发而呈潜伏状态，但如果截去上部枝条或抹除上部的腋芽，潜伏的腋芽就会萌发抽梢，潜伏若干年的腋芽仍可萌发。枝条的营养状态越好，萌发的梢数愈多。

由于乌柏萌芽力强，所以耐修剪。老树可用截枝复壮和萌芽更新。

## 二、乌柏的开花结果习性

### （一）开花习性

根据乌柏开花习性和果序特征，可划分为葡萄柏及鸡爪柏两个变种<sup>〔3〕</sup>。

葡萄柏变种的花序，在桂林于5月中旬在春梢顶部形成，为柔荑状花序。花序上部着生雄花，下部着生雌花，雌雄花的花被均退化。雄花有雄蕊3枚，雄花3—17朵聚生一起形成小聚伞花序，每穗有雄花在1000—3200朵之间。雌花单生，子房多为3室，偶有4室，每室有胚珠一颗，柱头3裂，每穗有雌花2—90朵。雌雄花的比例在 $\frac{1}{72}$ — $\frac{1}{520}$ 之间<sup>〔3〕</sup>。葡萄柏花序的大小随品种类型和春梢的强弱而异，以蜈蚣柏、凤尾柏的花序较大较长，分水葡萄柏次之，一般花序长8—30厘米。春梢生长旺盛的花序就长，其上着生的雄花数也多，但雌花数量并不多；春梢细弱的形成的花序就小，花序上的雌雄花均少，甚至出现花序中途脱落的现象；生长中庸的春梢上形成的花序，雌雄花的数量均多，雌雄花的比例较高。

鸡爪柏变种于5月中旬前在春梢顶部形成雄花序,为柔荑花序,其上均为雄花,在花序基部有时也长出1—4朵雌花。雄花序一般长8~25厘米,每雄花序上有雄花500—2500朵,5月下旬至6月上旬雄花开放,开后花序干枯脱落。当雄花序形成后不久,在雄花序的基部很快长出2—7个双性花序,或在雄花序基部抽发出2—7个夏梢,当夏梢生长7—10天后,在每枝夏梢顶部形成一个双性花序。春梢旺盛的双性花序多以二次梢的形式出现,在同一植株上往往两种方式形成的双性花序都有。在水肥条件良好的地方,生长旺盛的幼树还可在双性花序着生的枝梢再抽发双性花序,我们曾在广西横县校椅公社下寅村观察到,在村边牛栏附近的幼树连续抽三次梢,每次抽发3—5条,每次梢顶都开花结果。鸡爪柏第二次抽发的双性花序结构与葡萄柏的双性花序相同,但花序一般比较小,每穗上只有雄花470—1150朵<sup>[9]</sup>,雌花3—20朵。鸡爪柏的春梢越旺盛抽发出的双性花穗数越多、花穗上的雌雄花的数量越多,将来形成的果序的果权就多、每穗上的结果也多。

葡萄柏和鸡爪柏两变种的双性花序上的花都是雌雄异熟、雌花先熟类型<sup>[3]</sup>。葡萄柏的雌花比雄花先8—10天开放、鸡爪柏的双性花序上雌花比雄花早4—6天开放。在同一地区内,葡萄柏树上雌花开放时正是鸡爪柏树上雄花序的雄花开放时期,葡萄柏树上的雄花开放时正好是鸡爪柏树上双性花序的雌花开放期,这为两者自然杂交创造了授粉条件。在营造柏林时,适当搭配葡萄柏和鸡爪柏两变种的品种,有助于提高授粉率。在同一株树上开花也有先后,树冠上部和外围的花要先2—3天开放,花期长达10天左右,所以孤立木也能结果。在一些地方偶有一株树上既有葡萄柏的一次花,还有鸡爪柏式的二次花的类型,产生所谓鸡葡萄柏。还有先出现葡萄柏的双性花序,然后再在双性花序下部抽发2—3个双性花序的类型。

乌柏的花粉粒较重且带粘性,但无特殊香味,传粉媒介主要是蜜蜂,还有苍蝇、蚂蚁等昆虫。开花期的天气晴朗,传粉昆虫活动就频繁,乌柏授粉率就高。在自然情况下葡萄柏的着果率为50—70%,鸡爪柏为50—75%。据报导<sup>[3]</sup>,采用人工授粉可提高其授粉率和着果率,以鸡爪柏花粉授葡萄柏,其着果率达到31.5—82.3%;以葡萄柏花粉授鸡爪柏,其着果率达79.3—93.6%。在开花前用薄膜袋将花序罩上,让其自花授粉,着果率为0—4.31%。柏林放蜂可大大提高授粉率和着果率<sup>[2]</sup>。及时有效的防治病虫害,也是提高乌柏着果率的有效措施。蚜虫的为害对乌柏着果影响极大,严重者整个花序脱落,轻的造成部分雌花脱落。

## (二) 果实的形成与发育

当乌柏雌花开放时,传粉昆虫在采蜜活动中将已开雄花散出的花粉携带到雌花的柱头上,而后经花粉管进入子房发生受精作用,受精后子房迅速膨大形成幼果。在桂林6月上旬至中旬出现幼果,鸡爪柏比葡萄柏出现幼果的时间要晚7—8天。未发现雌、雄花不育现象,但并非所有的雌花都能经授粉而发育成幼果,形成的幼果也有因发育不良或因干旱而掉落的。

每个果具有3粒种子,也有4子果,还有发育不全的独子果和2子果。果皮光滑的果壳一般较薄,果实成熟时果壳由绿变黄,最后变为黑灰色而开裂脱落,有些类型果皮上还有斑纹或瘤突<sup>1</sup>。果实和子粒的大小,蜡质假种皮的厚薄,因品种、类型不同而差异较大,最大果径可达1.3厘米,最小只有0.7厘米;种子最大千粒重可达360克,最小千粒重仅56克;蜡质假种皮薄的不到0.1厘米,厚的超过0.2厘米。种子油脂含量高的可达56%,低的不到40%,油脂的含量随生长季节增长而增加。

果序的长短,座果的多少因品种、类型不同差异很大,果序长的可达20厘米,如凤尾柏、分水葡萄柏;果序短的仅3—4厘米如兰花子,密果小粒葡萄。座果多的每序有果可达70个以上,少的仅1—3个。种子在果壳上固着牢固,果壳开裂后3个月仍不会脱落,直到树液开始流动时才脱落。(下转40页)

(上接44页) 从幼果出现到果壳开裂种子成熟需170天,早熟品种仅150天左右,晚熟品种长达190天以上,在这期间可明显的划分为两个生长发育阶段,即果实生长期和种子发育期。

1.果实生长期:从幼果出现到果实长大定形这一阶段叫果实生长期。这一阶段约25天左右,果实体积迅速膨大,但果内尚是一个幼嫩多汁的肉质组织。幼果出现后15天左右果实增长最快,一昼夜就有明显的变化。水分是果实膨大的主导因子,不仅影响增长速度而且影响到形成果实的大小。此外,树的营养状态和光照对果实生长也有一定影响。

2.种子发育期:从果实长大定形到果壳开裂种子成熟,这一阶段称为种子发育期。这一阶段约145天,在这一阶段果实不再增大,营养物质转向种子内部分化、发育,包括种仁油的积累、蜡皮的加厚、果壳和种壳的木质化、子叶的形成、胚的发育等。影响这一阶段发育的重要因子是气温。这一阶段许多内部生理变化和物质转换过程尚待研究。

### (三)经济寿命

从各地调查访问来看,乌桕的寿命,实生树长达100年以上,嫁接树也可维持70年以上。乌桕的一生可划为五个不同的生长发育阶段,即苗期、幼树期、结实初期、盛果期、衰老期<sup>[4]</sup>。

乌桕实生树开始结果的年限,不同品种、类型和不同个体间相差很大,结果早的4—5年可开花结果,迟的要8—9年才能开花结果。嫁接树一般2—3年就开花结果。

实生树15年后可进入盛果期,嫁接树8—9年就进入盛果期。实生树的盛果期可维持60年以上,有的百余年老树仍结果丰盛,嫁接树的盛果期一般可维持50年以上。若以盛果期计算经济寿命,乌桕的经济寿命长达50年以上<sup>[3]</sup>。

### 主要参考文献

- [1] 林刚等,1965:浙江乌桕品种(类型)调查和选择,1965年中国林学林木良种选育学术会议论文选集,1966,农业出版社
- [2] 浙江省林业局,1976:怎样种乌桕,农业出版社
- [3] 中国树木志编委会,1982:中国主要树种造林技术(下册),农业出版社
- [4] 湖南益阳地区土产公司,1980:乌桕栽培,湖南人民出版社

## 简报

# 红杉插条繁殖试验

黄立铨 (广西植物研究所)

## NOTES ON THE PROPAGATION BY CUTTING OF THE REDWOOD

Huang Li-quan (Guangxi Institute of Botany)

红杉 *Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl. 又名长叶世界爷,原产美国加利福尼亚州海岸。1972年2月,美国前总统尼克松访华时,赠送红杉苗几株给我国,定植于杭州植物园。1974年冬天,该园送给我园插条苗二株,苗高约0.5米,径粗约1厘米,定植于桂林植物园内。经7年的栽培管理,生长良好。现树高3.5米,胸径6.8厘米,平均年高生长50厘米左右。为了解红杉在广西插条繁殖的适宜季节,我们作了如下试验。

1.1980年1至12月,每月选取二年生枝条进行插条繁殖试验。因枝条较少,每期仅插20条,盆插,基质用河沙,插后淋透水置于树荫下。结果以10月份扦插繁殖为最好,生根率达95%,其次是11月份,生根率达60%。

2.1980年5月,选用红杉一、二、三年不同龄期的插穗作插条试验,结果一年生和三年生枝条出根率比较高,分别达到30.8%和25%。二年生枝条出根率只有20%,但80%形成愈伤组织,长出的根比一年生和三年生的长而壮。以采用二年生枝条作插穗生根较好。

3.1981年选用红杉两年生枝条作插穗,分别插于装有河沙、河泥或煤渣的花盆中。结果以用河沙作扦插基质比较好,生根率达20%,70%形成愈伤组织。煤渣作基质,生根率亦达70%,但有50%枯死。泥沙作基质生根率仅有10%,而且50%的插穗枯死。