

目 录

一、概述	(1)
二、乌桕生物学特性	(4)
(一) 形态特征	(4)
(二) 生态特性	(5)
(三) 生长发育特性	(7)
三、品种类型	(11)
四、选育乌桕良种	(14)
五、苗木培育	(16)
(一) 实生繁殖	(16)
(二) 嫁接繁殖	(19)
(三) 扦插繁殖	(32)
六、造林	(34)
(一) 乌桕造林地选择与规划	(34)
(二) 造林技术	(35)
七、抚育管理	(39)
(一) 林农间作	(39)
(二) 适时松土施肥	(40)
(三) 合理修剪	(41)
八、桕籽的采收与处理	(43)
九、低产树改造	(45)

十、主要虫害防治	(47)
(一) 小地老虎.....	(47)
(二) 乌桕毒蛾.....	(48)
(三) 樗蚕.....	(50)
(四) 茶色金龟子.....	(51)

一、概 述

乌柏，四川农村又叫椴子或木子树。

我国栽培乌柏已有千多年的历史。北魏贾思勰在《齐民要术》中记载有乌柏的利用。明代徐光启在《农政全书》中也记载了乌柏的栽培技术。在这些古籍中还谈到了乌柏的多种用途，如柏脂食用“味如猪脂”，可“制烛”；籽油“涂头变白为黑”，“然(燃)灯极明”；“叶可染皂”(注：皂——黑色)；“木可刻书及雕造器物”；种子“榨油之外其渣仍可壅田，可燎爨”等。李时珍在《本草纲目》中记载有乌柏的根、叶、油，可治疗十多种内外科疾病。

我国栽培乌柏的有浙江、江苏、安徽、江西、福建、湖南、湖北、广东、广西、云南、四川、贵州、陕西、河南等十多个省(区)。四川乌柏产量在全国居第三位，七十年代，全省年平均产柏籽31万担。全省有70多个县产乌柏，主产县有酉阳、巫山、荣县、屏山、井研、仁寿、黔江、彭水、犍为、古蔺、高县等县。

乌柏种子(椴籽)含有两种品质不同的油脂：从外层白色柏蜡取得的是柏脂，通常叫皮油；从种壳内的籽仁取得的油叫籽油，又叫梓油、青油。

柏脂：在常温下是白色无臭的蜡状固体，不溶于水，能溶于醚、热酒精、二硫化碳、苯等有机溶剂中。熔点为43~46℃，

比重(15℃) 0.920, 折光率(60℃) 1.451, 皂化值200~203, 碘值28~38。脂肪酸组成: 月桂酸0~2.5%, 肉豆蔻酸0.5~3.7%, 软脂酸58~72%, 硬脂酸1.2~7.6%, 油酸20~35%, 亚油酸0~1.6%。柏蜡含柏脂达66~81.6%。全种子中含柏脂22~38.6%, 随品种和种子蜡皮厚薄不同而有较大差异。柏脂是一种重要的工业原料, 大量用于制香皂, 还用于蜡纸、蜡线、接蜡、蜡烛、金属防蚀等。它可提制软脂酸, 用于制造润滑脂、合成洗涤剂、软化剂; 也可制软脂精, 用于制药、皮革的加工整理。还可制硬脂酸。柏脂制皂的副产物——甘油是制造炸药的原料, 也是许多重工业、轻化工业不可缺少的原料。柏脂可食用。

籽油: 在常温下为淡黄色至褐黄色的液体油, 有辣臭味, 有毒, 不能食用。易溶于有机溶剂。比重为(15℃) 0.9432~0.9458, 折光率(25℃) 1.482~1.483, 皂化值203~210, 碘值144~170。脂肪酸组成: 软脂酸为6.3%, 硬脂酸2.8%, 花生酸0.2%, 油酸15.8%, 亚麻油酸40.5%, 次亚麻油酸29.4%。籽仁中含籽油50~69.5%, 全种子含籽油15.6~26.5%。籽油是很好的干性油, 可代替桐油、亚麻油, 制造油漆涂料, 其干燥性好, 结膜坚韧、光亮。还可用于制造油墨、蜡纸、防水织物等。

柏脂和籽油混榨的叫木油, 又叫捲油。捲籽总含油脂率达43.3~55.5%, 一般每百斤柏籽可榨木油41斤左右。木油主要用于制香皂、肥皂和甘油。

乌柏枯(饼)是很好的肥料, 含氮2.80%, 五氧化二磷0.40%, 氧化钾0.60%。

乌柏是很好的蜜源植物, 花泌蜜多, 例如屏山县捲花蜜

一季可收30万斤。

乌柏木材可作家具、农具、造纸用材，材质纹理细致，可供工艺雕刻。

二、 乌柏生物学特性

(一) 形态特征

乌柏属于大戟科乌柏属，落叶乔木，高可达10多米，最高可达20米。树冠近球形。全体无毛，嫩梢与叶具有毒的乳液。单叶互生，叶近菱形或菱状卵形，先端渐尖，有尾状尖头，基部宽楔形，长5~10厘米，全缘，表面绿色，背面粉绿色。叶柄长3~5厘米，柄顶端有一对腺体。花序顶生，一般长5~12厘米，个别植株可长达20多厘米，为穗状花之总状花序。花细小，黄绿色，单性同株，花序上部着生雄花，下部着生雌花，也有全雄花序。一个花序上的雄花可达1000~3000多个；雌花一般2~60个，有的长穗品种可多达100个以上。雌雄花均无花瓣，

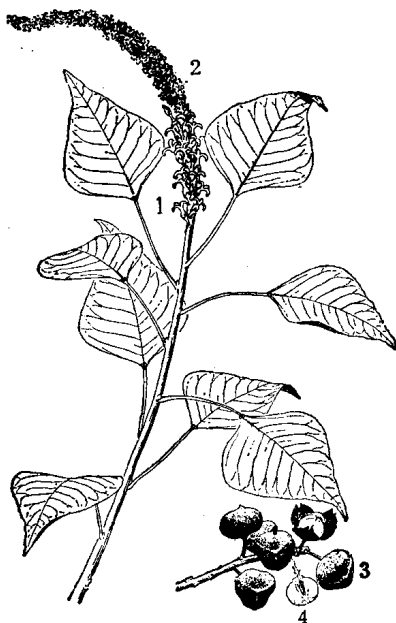


图1 乌 柏

1.雌花 2.雄花 3.果 4.种子

雄花有花药2~3个，花丝分离，有杯状花萼，每5~17个雄花成一簇生于一个苞腋内。雌花子房3室，少有4室，每室一胚珠，柱头3裂，开花时柱头裂开并分泌蜜汁。蒴果近扁球形，果径约1.5~1.7厘米，成熟时黑褐色，种子黑色，外包一层白色蜡质，经冬不落（图1）。

（二）生态特性

1. 气候

乌柏喜温暖，一般年平均温度在15℃以上，年降雨量不低于750毫米的地区，均可生长。主产区年平均气温为16~19℃，年降雨量为1000~1500毫米。乌柏非常喜光，不耐荫蔽，过密的乌柏林往往因光照不足而影响结实。据报道，株产50斤籽以上的乌柏，均为四旁植树，主要是因为光照充足（加之土壤水肥条件也较好）。幼年柏树，如长期处于其他树冠遮蔽下，生长缓慢，细枝细叶，成为老头树，不结实，甚至枯死。

乌柏在不同的物候期，所要求的气候条件也不同。从春末夏初萌发抽梢到6月花序长成为春梢生长与花形成期，要求雨水充足、温度高、日照时间长，以利于春梢生长、花芽形成和发育成熟。6~7月开花期，要求天气晴好，以利昆虫传粉。但怕长期干旱，因会影响花器的发育和流蜜，从而结实不良。夏旱常出现较严重的虫害，而大大减产。花期若遇干冷的西北风，会使花序萎缩脱落。7~10月为果实发育期，若遇干旱会影响种仁和柏蜡的生长与充实，而久雨低温和日照不足也对种子发育不利。10月下旬到11月为果熟期，

如多雨则果壳不易爆裂，或裂而不脱壳，会引起柏脂发霉变成麻黑，降低品质。

2. 土壤

乌柏对土壤的适应性较强，无论酸性、中性、钙质土壤均可生长，在含盐0.3%的土壤上，仍可正常生长。从沙质到粘质土壤均有分布，在四川屏山县一些含砾石很高的砾质土上，乌柏生长也好。但乌柏丰产的理想土壤，仍然是土质疏松、能保水、透气的土壤。乌柏要求较高的土壤湿度，土壤水分条件好则乌柏生长旺盛，结实多，果大而种子充实；如果土壤水分不足则结实少，果小而种子发育不良。乌柏较能耐湿，如四川荣县在田边田坎上种植乌柏，生长和结实都正常。种在水沟边的下部遭水淹，也经月不死。但据浙江省报导，稻田改种双季稻（即稻田淹水时间延长），对田坎上的乌柏有影响。在平坝地区，由一季稻改种双季稻后，柏叶变小，叶色转为黄绿，提前落叶，枝条变稀变弱，产量逐年下降，4年后产量降低60~90%；在梯田区，随田坎高度不同其影响程度也不一样，田坎高70~120厘米时，乌柏抽梢和结果都比平坝区的好；田坎壁高1.5米以上，种双季稻后，除冬季落叶稍提前外，生长发育正常，产量保持原有水平。

3. 地形地势

地形地势影响立地环境的光、热、水状况，从而对乌柏有很大的影响。四川盆地及川南、川东盆地丘陵山区，在海拔800米以下乌柏生长结实正常，在850米以上即使能生长，结实也不正常，或果实不能成熟或不能开裂，结实少或不结实。在西昌地区（现凉山州之一部分）的特殊气候条件下，

乌桕可以在海拔1500米以上正常结实。从全国的情况看，高产的乌桕多在海拔600米以下。乌桕喜光好温暖，在山地坡度超过15°时以阳坡为好，狭谷地形不宜种植。乌桕比油桐耐水湿，在低矮潮湿地（只要不长期积水），也能生长。

乌桕抗污染力强，即使种植在工厂附近，干桕叶中含氟化氢达0.084%时，仍生长正常。据四川林科所测定，在大气中二氧化硫达0.3ppm（注：ppm即百万分之一，用作浓度测量单位）和硫化氢0.066ppm的情况下，油桐全部枯死，乌桕仍正常生长结实，种子含油量也正常。乌桕还能抗灰尘，在尘土飞扬的公路旁，生长结实如常。

（三）生长发育特性

1. 生长发育的一般特点

实生桕苗萌发当年高生长可达1米以上，正常情况下，在6年内年平均高生长可达1米多，冠幅直径年生长近1米。嫁接乌桕在6年内，平均每年高生长80厘米左右，冠幅直径年增长70厘米。以后随着结果增多，树体的增长逐渐减慢。实生乌桕绝大多数3~4年后才有雌花，有的要6~8年才能结实；嫁接乌桕在接后第2~3年便有雌花，3年后株产可达3斤，优良品种可达5~7斤。10年后进入盛果期。盛果期的长短随地区气候、立地条件以及经营习惯不同而有较大差异，一般可达30~60年；条件良好的80年生树，仍能结果丰盛。屏山县山地的乌桕一般40~50年生就已衰老，结果不多，而荣县有些散生四旁的乌桕，树体高大，50年以

后结果还多。

2. 生长发育年周期

在川南，乌桕于3月中下旬（春分前后）开始萌动，3月下旬至4月上旬休眠芽开始萌发，春梢生长至5月上、中旬开始在顶端形成花序，以后花序迅速生长发育，春梢生长渐慢（只有节间的延伸）。6月上旬至7月上旬为开花期，胚珠受精后开始发育膨胀，果子也随即膨大，到8月下旬籽仁含油可达50%以上。10月下旬至11月上旬籽仁含油达到最高点，果实即成熟。一般在果熟时树叶转黄或红色，果穗主轴（总梗）、果柄相继干枯，果壳因失水干缩由绿转为黑色，随后在干燥的天气里果壳就开裂脱落，白色种子则宿存于柄上。此时树叶陆续脱落，桕树进入休眠期。

由于地理位置不同、年份的天气差异、乌桕品种或个体的差别，各个物候期可能提前或延后几天。

3. 开花结实习性

乌桕多数是属于葡萄桕和鸡爪桕两种类型。葡萄桕只抽生一次花序，为单轴的（总梗上没有分枝）两性混合花序，上部雄花密集，基部着生雌花，同一植株上雌花先熟先开，雌花快开完了雄花才开。形成总梗不分权的单轴果穗（图2—1），四川农民称为“一道花卷子”。鸡爪桕要抽生两次花序，被称为“二道花卷子”。第一道花的花序一般是全雄序（偶尔也有少数雌花），群众称为“开空花”。从第一道花花序的基部向侧方抽生出2~5个分枝，每个分枝都是上部为雄花、下部为雌花的混合花序，这就称为“第二道花”

（仍然是雌花先熟先开）。由此形成的果穗，其果梗便分成几枝，形状象鸡爪（图2—2）。



图2 乌柏果穗种类

1.单轴果穗 2.分枝果穗 3.混合果穗

葡萄柏与鸡爪柏各自的雌花和雄花的盛花期不一致。鸡爪柏的第一道花雄花盛开时正是葡萄柏雌花盛开，葡萄柏雄花盛开时正是鸡爪柏第二道花的雌花盛开，这样就使得鸡爪柏与葡萄柏之间互相授粉的机会多，而同类型自己授粉的机会少。据浙江林学院试验，在自然授粉的情况下，乌柏座果率为47.6~95.2%，而套袋强制自花授粉的座果率只有0~8.9%。对6个葡萄柏优株自由授粉子代143株和7个鸡爪柏优株自由授粉子代145株，经14年的观测得出：葡萄柏自由授粉，子代植株有43.3~63.2%保持葡萄柏特点，有36.8~56.7%则是鸡爪柏；鸡爪柏自由授粉，子代植株有42.9~75.0%保持鸡爪柏特点，有25~57.1%为葡萄柏。这说明葡萄柏与鸡爪柏互相授粉率高，也说明乌柏花序、果穗分枝性在遗传上不稳定。

还有一些中间类型被称为“鸡葡萄”，它们在同一株上，有开一道花结果的果穗，也有开两道花结果的果穗。我

们在野外发现的中间类型有四种：（1）在一株上，有单轴和分权两种果穗；（2）只有混合果穗；（3）有单轴和混合两种果穗；（4）有单轴、分权、混合三种果穗。

在乌桕植株之间，果实及种子大小与一个果穗上果数的多少，一般呈“负相关”，即果穗上果数多，果实与种子小；反之，果穗上果数少，果实与种子大。以一个果穗上种子重量重为好。果穗的大小与花序主轴的粗细呈正相关，即主轴粗，结果多，主轴细，结果少。种子的大小与单株产量的高低无明显相关性，即籽大不一定高产，籽小不一定低产。一般是果大则籽大，籽大则蜡厚，反之，果小即籽小，蜡薄。通常籽大，蜡厚，则含油高。蜡厚则木油硬度大，在制皂工业上价值高。

4.根系分布

乌桕为深根性树种，主根与侧根都很发达。根系分布，随树龄和立地条件而异，成年树根系深入地下达2.6米，幼年树则深1米多。水平分布，大树根幅可达10米，细根密集范围，一般在树冠边缘内1米周围。侧根的细根垂直分布范围，主要在离地表10~40厘米处。江西报导，田边的乌桕，细根在水田内，一般分布在40厘米以下。

三、品种类型

乌桕在我国栽培历史悠久，通过劳动人民反复选育而形成了不少农家品种。乌桕由于多为异株授粉受精的特性，许多经济性状在实生繁殖情况下容易产生变异，所以一个品种必须在无性繁殖条件下才能稳定下来。明朝徐光启在《农政全书》中记载“白不须种，野生者甚多，若收子即佳种，种出者亦不中用，必须接博乃可。未接者江浙人呼为‘草白种’。”（白即桕）他描述了江西浙江农民历史上就有从“野生”乌桕中选“佳种”和“接博”的习惯了。而且也总结出实生多变异“种出者亦不中用”的经验。正是由于嫁接繁殖使自然群体中好的变异类型的优良性状保持下来，给我们传下来不少优良农家品种。近年浙江也有选育的优良乌桕品种。据调查，四川各产区70年代以前历来都用实生繁殖，有多种多样的自然类型，已发现了一些优良类型。近来有些产区也在开展良种的引种、选育和推广无性繁殖，这对乌桕生产的发展无疑是很有意义的。这里将各地的一些优良品种类型作一简要介绍。

1. 铜锤桕 是浙江兰溪县劳动人民经过长期栽培选择而形成的优良农家品种。主要特点是枝粗，叶大而厚，叶呈广卵形。花序粗短直立似烛，属葡萄桕类型，果实排列紧密集中，状如铜锤。每穗有15~20个果实，果大皮厚（蜡皮厚），

呈扁三角形。种子百粒重25~26.3克（一般柏籽百粒重13~17克）。结实早，小苗嫁接第二年即普遍开花结实。一般壮年树年产籽30市斤。原产地果实在11月中下旬成熟。本品种能耐瘠、耐肥，适应力较强。惟因果实紧密容易发生烂果。

2.大颗葡萄柏 是浙江平阳县一带广泛栽培的品种。特点是枝粗、果大、果皮较厚，呈圆球形，种子粒大，百粒重22.5~31.9克，蜡皮特厚，含蜡率为43.4~55.8%，要求良好的水肥栽培管理条件。

3.选柏1号 系浙江兰溪乌柏良种繁育场从实生树中选育出的新品种。特点是主干明显，节间长，枝条细长柔软，挂果下垂。每穗有果10~20个。果实成熟早，圆形，果柄细长，籽粒大，百粒重25.6~27.8克，含蜡率43.1%。嫁接后三年株产可达5~7斤。能耐旱、耐瘠。大小年不明显。

4.文成寿桃柏 为浙江文成县群众喜爱栽培的品种。特点是枝条细长，果实圆球形，基部突出，果皮光滑，果实在果轴上排列稀疏，种子寿桃形，大而蜡厚，百粒重27.0克。果晚熟，产量高，适应性强。秋叶与小枝黄色，可作观赏树种。

5.大粒鸡爪柏 为浙江文成、平阳等县广泛栽培的优良品种。特点是枝条粗壮、稀疏，发枝力较弱，果穗通常3~5杈，多的达7杈，每穗果实10~60多个。果成熟迟，一般在12月上、中旬成熟，因立冬后果皮仍呈绿色，故又名“过冬青”。种子粒大，在原产地百粒重为20.6~36.7克。蜡皮厚而白，含蜡率为33.5~47.7%。

6.小粒鸡爪柏 这是一种分布较广的自然类型，在浙江省桐庐、兰溪、金华、临安等县都有栽培。枝条细短密集，

果穗短，果实多，每果穗通常3~5枚，果实20个以上。果实和种子均较小，种子百粒重16.8~19.1克，出蜡率为38.0~40.7%。本类型中不同单株变异较大，但适应性强，能高产稳产，经济寿命长。

7.长穗品种 以果穗长为特点的品种或类型，许多地方都有发现，也有各种名称，各有特殊点，但都属葡萄柏，以穗长果多为主要特点。浙江有“分水葡萄柏”（“长穗柏”），安徽有一种新选的“徽州长穗葡萄柏”，江西有“蜈蚣柏”（浙江也有“蜈蚣柏”）。此类品种一般种子不很大或相当小。

分水葡萄柏，原产浙江桐庐县，果穗长11~28厘米，每穗果数21~78个，种子中等大，百粒重15.4~19.6克，含蜡率近30%，出仁率达32~34%，较能耐干旱耐瘠薄，大小年不明显。

徽州长穗柏，原产安徽休宁县和歙县，果穗长17~25厘米，每穗果数14~70个。

蜈蚣柏（江西），原产江西广丰县，果穗长20~30厘米，每穗果数40~80个。粒大，产量高。

四川荣县、巫山、屏山等县都发现一些果穗长的优良类型。荣县有一种多权鸡爪柏类型，产量较高而稳定。这些优良类型在生产上可以用嫁接繁殖推广。

此外，还有浙江的钩穗柏，湖北罗田、英山等地的五爪龙，湖南慈利等地的猪粪球，贵州绥阳的大颗鸡爪柏等较好的品种。

四、选育乌柏良种

优良品种是高产的重要一环。在生产上，选用适合当地自然条件的高产优质品种，可以用当地的，也可以从其他地方引种。有了好的品种，还要通过选择以保持品种的优良特性，或进一步选育更优良的新品种。

育种的方法很多，根据乌柏的生物学特性，选择育种是一个简单易行、效果好的育种方法。乌柏适宜用无性系选择方式，即从普通群体中，或从人工或天然杂种种群中，挑选优良单株（优树），用无性方式繁殖（通常用嫁接繁殖）。为提高选择的效果，无性系选择宜于结合进行无性系鉴定，即把选出的优树用无性繁殖的植株和原有的优良品种，在可比条件下，按一定的设计进行栽培比较，通过测定、统计分析，选出最好的无性系作繁育推广，育成新的优良品种。

选择优良单株要在实生群体中进行。同一个无性系的不同植株，尽管表现型有所不同（除非发生基因突变），都具有共同的遗传基础。实际上在同一个无性系中作选择是无效的。所以不要在一个乌柏无性系品种内去选单株。对一个乌柏无性系品种要进行提高，必须在它的人工授粉或天然授粉的实生后代中进行选择。授粉树要是别的（优良）品种类型而不是同一个无性系的植株。

乌柏优树选择：

四川各乌桕产区，在七十年代以前，乌桕基本上都是实生繁殖，各种类型杂交频繁，自然群体中有许多变异类型，其中也有表现优良的个体，这是优树选择的物质基础。

乌桕优树选择的标准：

1.产量：以单株产量或单位冠幅面积产量为标准。即20~30年生的实生乌桕，单株年产在50斤以上，大小年变异幅度不超过20%，或嫁接后5年单株年产籽15斤以上。冠幅平均产量在1斤/米²以上。每结果枝平均结果数在20个以上。

2.质量：籽粒大，蜡皮厚，白色，全籽含油率在42%以上。

3.生长健壮，无病虫害，树冠发育匀称，结实层厚。

在优树选择中，除按上述综合因子进行选优外，还可在下列任何一项特性上进行选择。

1.选长穗桕：果穗平均长25厘米以上。

2.选多杈桕：鸡爪桕中选择单位结果枝平均分杈数在5杈以上，结果数平均在30个以上。

3.选大粒桕：每斤种子不超过1400粒，每穗果数平均不少于8个。

4.选多籽桕：全株60%以上果穗的果实含籽为4粒。

选出优树后，即可用无性繁殖在生产上应用，结合生产进行鉴定。