

云南林产业主要树种培育技术丛书

八角

Illicium verum



云南省林业技术推广总站
云南省林业科学院老科协
编著

云南林产业主要树种培育技术丛书

八角

Illicium verum Hook. f

杨卫明 撰写

云南省林业科学院老科协
云南省林业技术推广总站

编著

2011年8月

《云南林产业主要树种培育技术丛书》

编辑委员会

顾 问：白成亮 陈玉侯

总 编：刘一丹 郭辉军

编 委：胡志林 孙安平 邓晓春 陆 斌

李丽莎 张裕农 范国才 王达明

张茂钦 郭立群

序

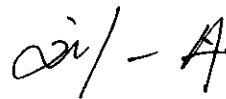
由云南省林业厅科技教育处、云南省林业科学院老科技工作者协会、云南省林业技术推广总站共同编辑的《云南林产业主要树种培育技术丛书》即将付印。《丛书》汇聚了云南省林业科学院老科技工作者协会专家们多年来的研究成果，是所有参加编著人员辛勤劳动的结晶。《丛书》对我省林产业的发展，必将发挥积极的推动作用。在此，我对该《丛书》的编辑出版，表示热烈的祝贺。

云南是全国的林业大省，森林资源十分丰富。林业在国民经济和社会发展中，具有十分重要的地位和作用。在云南省委、省人民政府的领导下，省林业厅根据《云南省林产业中长期发展规划》做了卓有成效的工作，我省林产业特别是木本油料产业建设，近年来有了很大发展；目前还将大力推进中低产林改造。但大资源、小产业、低效益的局面尚未根本扭转。为了加快我省林产业发展的步伐，加快林业产业结构调整，以提高林地生产力为核心，加强以资源培育为基础的第一产业，转变产业发展方式，加快科技进步，创新产业发展模式，更好地提供林业科技支撑，编辑出版《丛书》是十分必要的。

该《丛书》对我省林产业发展的主要树种的培育技术进行了系统介绍。《丛书》内容丰富、通俗易懂、可操作性强、具实用价值。可供广大基层林业工作者和林农在实际工作中参照使用。

在《丛书》出版之际，我衷心希望云南省林科院老科协的专家们，继续发挥余热，力所能及地进一步做好科技支撑工作，为全省林业产业的发展做出更大贡献。

云南省林业厅副厅长



2010年10月

前 言

云南省是中国的林业资源大省。在覆盖率占全省国土面积49.9%的广袤森林中，蕴涵着极其丰富的森林植物物种，复杂多样的森林类型，而在地势起伏气候多变的山地，却散布着成片的宜林地。这是大自然为云南林业产业发展给予的厚赐。

云南省林业厅在国家西部大开发战略的宏观指导下，遵循《关于加快林业发展的决定》的要求，依据云南林业资源大省的优越条件，制定了云南省的林业产业发展规划。在林业产业链中，不同树种的人工林培育，是基础之环、关键之环。从科学技术上支持云南人工林培育产业的发展，作好各树种高效原料林基地建设的技术服务工作，就是我们编写《云南林产业主要树种培育技术丛书》的初衷。

按云南省的森林植物物种的不同价值，以及林业产业发展的需要，拟定了入选《丛书》的30个树种。其入选树种分为用材树种（含制材、纤维板材、纸浆材树种）及经济林树种（含食用粮油、药用、生物能源、林产化工树种）两类。每一树种撰写的内容，皆从个体形态，分布及生长特性，经济或生态价值起，进入培育部分的良种选育及优良品种培育技术，采种育苗技术，造林技术，育林期的营林技术或种植园的经营技术，采伐更新技术或果实的采收调制与贮存技术等各培育技术环节，以求系统地介绍各入选树种的人工林培育技术。末了，均在可持续经营理念的指导下，对该树种的产业化规模种植的经营前景作论述。而在进行各内容的编写时，注重突显各培育环节的实用技术，亦随之纳入浅显的理论知识，以便基层的林业技术人员及林业种植户应用，而起到推动云南林产种植业发展的作用。

《云南林产业主要树种培育技术丛书》按入选树种分册成书。撰写《丛书》各分册的作者均是云南省林业科学院老科技工作者协会的成员。为按要求编撰好各个树种，他们都满怀激情地汇集自己毕生的研究成果，并广泛搜集相关资料，为《丛书》的编写可谓不遗余力，这是值得称道而标示的。

《云南林产业主要树种培育技术丛书》编辑委员会
2010年10月

目 录

一、形态特征	(1)
二、生物与生态学特性	(3)
1、生物特性	(3)
2、生态特性	(6)
三、经济价值	(10)
1、果实的食用调味品价值	(10)
2、八角油的利用价值	(10)
3、果实和种子的药用价值	(11)
4、木材的利用价值	(11)
四、优良品种特性与培育技术	(12)
1、农家品种	(12)
2、新育优良品种(系)	(16)
五、采种育苗技术	(25)
1、种子的采收与处理	(25)
2、圃地实生苗培育	(26)
3、容器苗培育	(27)
4、嫁接苗培育	(28)
5、扦插苗培育	(32)
六、种植技术	(36)
1、种植园地的选择与区划	(36)
2、种植园的整地、定植	(37)
七、种植园的经营技术	(39)
1、幼林的管理	(39)
2、成年林的管理	(41)
3、病虫害控制	(42)
八、果实采收调制与贮存技术	(46)
1、果实的采收	(46)
2、果实的调制与贮存	(46)
3、云南八角商品的出口规格	(48)
九、产业化规模经营前景	(49)
1、云南的八角产业化规模种植地区划	(49)
2、实现产业化规模经营的主要措施	(52)

一、形态特征

常绿乔木，高 10 ~ 17m，径 30 ~ 50cm。干通直，树冠呈卵圆形或圆锥形，冠幅 10m × 15m。幼龄树皮绿色；壮龄树皮灰色或褐色；老年树皮呈褐色或灰黑色，不规则浅裂。分枝部位高，自地面起 1 ~ 3m 无分枝，其上主侧枝密集，树体结构紧凑。单叶互生；在枝梢顶端常簇生或呈螺旋状排列，无托叶；新叶肉质，老叶半革质，浅绿或绿色；长椭圆形，先端渐尖，叶面具蜡质，光亮无毛，叶片有透明油点。两性花，花单性于枝条叶腋，具苞片；花柄长 1.5 ~ 3.5cm，花冠球形；花瓣淡红、深红、浅黄或白色，覆瓦状排列成 2 ~ 3 轮。雄蕊下位，通常 15 ~ 19 个，离生，排列成 2 ~ 3 轮，花丝长约 0.5mm，花药长 2mm，二室纵裂；雌蕊分离，着生在花的中央，通常有 8 个完全发育的胚珠，排列在隆起的花托上。果实为星状排列的蓇葖果，八瓣聚合呈八角形，故名八角。鲜果绿色，果实老熟后呈紫红色，暗而无光，沿果腹面的每个角纵向裂开，每瓣内含种子 1 粒。种子棕色，表面光滑、有光泽，种壳角质。角质壳内包有一层银灰色的膜质种仁，气芳香，味甘甜。八角的果枝形态如图 1-1，花的解剖图见图 1-2。



图 1-1 八角的果枝形态

1. 果枝, 2. 蓇葖

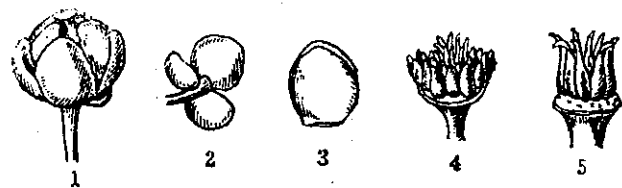


图 1-2 八角花的解剖图

1. 花, 2. 花萼, 3. 花瓣, 4. 剥去萼片和花瓣的花以示雌、雄蕊, 5. 心皮的聚合状

二、生物与生态学特性

1、生物特性

(1) 物候特征

八角的物候期因其生长地的纬度、海拔高度及品种类型的不同而异。在云南文山州八角种植区，八角主枝每年抽梢 2~3 次。春梢叶芽于 2 月中旬萌动，3 月上旬达展叶盛期；夏梢 4 月下旬萌发；秋梢 8 月上旬抽出。八角一年开一次花结两次果。花期长，从 6 月下旬至 11 月下旬均有花开。现蕾期 6 月下旬至 7 月中旬；初花期 7 月中旬至 8 月上旬；盛花期 8 月中旬至 9 月中旬；末花期 9 月下旬至 11 月下旬。授粉后的幼果以休眠的方式越冬，经春、夏、秋三季的生长发育，于 9~10 月份成熟。

(2) 生长发育习性

八角是一种常绿乔木树种，生长快，寿命长。从种子萌发开始至植株开花、结果、衰老死亡为止，完成一个世代。其整个个体发育过程可分为三个阶段。

①幼年阶段

八角从播种成苗到林木形成树冠为幼年阶段，一般需 5~10 年完成。

播种的八角种子，在土温 22~28℃ 及含水量为

50%~80%时就能发芽出土长成幼苗。幼苗长出4~5片叶后形成顶芽，展叶即自行停止，而出现第一次休眠。八角幼苗的生长呈现节律性，一年有4~5次生长与休眠的交替期。生长与休眠相交替是八角幼苗生长过程的特性。

八角幼年阶段的主要生长特点是：根系由直根系发展为枝根系；主干不断长出侧枝，发展到合轴分枝。此阶段的八角林木主要是营养生长，不能进行生殖作用。

②成年阶段

八角林木经幼年阶段后即步入成年阶段。成年阶段为八角林木开花结实的旺盛期。此时林木的树冠与根系已扩展到最大限度；果实产量达到高峰。此期间林木抽出的新梢集中到树冠外层，树冠内的小侧枝因郁闭而自疏，呈现顶端优势，结果部位外移。

八角林木盛果期的长短与其生长地的立地条件、经营管理的集约程度有关。在立地条件较好，经营管理水平较高的产区，盛果期历60~70年而不衰。立地条件差、管理措施跟不上，20~30年后林木的产果量就显著下降。

③衰老阶段

盛果期过后，八角树的各个器官以至整个植株，都渐次衰老。根的再生和吸收能力降低，枝条的生长，叶的生长能力减弱。在一般情况下八角林木的寿命为60~70年。但在立地条件好，管理水平较高，肥料充足

的情况下可大大延长其经济寿命。

(3) 开花结实习性

八角林木主干和侧枝上的顶芽很发达，每年只在3月上旬抽梢一次，新生枝条必须经过一年的生长才能完成发育期。花芽着生在枝条的叶腋。八角开花结实现象较复杂，每年开一次花，花期长达4月以上。由于花期长，授粉的时间也长，授粉后形成的八角幼果大小不一。据观测：上一年8月盛花期授粉后结的果，子房授精后即开始发育，此时，正值秋末冬初，气候变冷，幼果生长缓慢或停止生长，花瓣干枯包含幼果，以保护幼果休眠越冬。翌年春2~3月气温回升至15℃以上时休眠状态的幼果开始发育，子房膨大，使干枯的花瓣脱落（这种现象易误认为3~4月是八角盛花期）。八角的果实经春、夏、秋的生长至“霜降”节令（10月下旬前后）成熟。这时采收的果实饱满肥大，质量好，称为大红果或大糙果。而上一年6至7月初花期授粉后结的果，子房授精开始发育时正值夏秋之际，水热充足，树体营养丰富，经过8个月发育长大形成果实，果实于翌年“清明”节令前后成熟。由于受秋末冬初天旱寒冷的影响，此批八角果实生长差，瘦小，种子发育不良，不宜留作种用。八角树春季结的果称为“小糙果”或“角花”。

(4) 根系的生长习性

八角是浅根性树种，主根不发达、侧根较少，且集

中分布在 60cm 的土层中。主根入土的深度随林木年龄和生长地土层厚度的不同而异，有较强的趋肥性和趋湿性。八角林木的根系与地面呈垂直状，是其生长发育的一种特性。八角幼苗在 2 年生前为扎根期，先生主根，后生侧根，3 年以后随树龄的增长林木的根幅和冠幅同时扩大，但根幅大于冠幅。

八角林木根系的再生能力很强，当主根或各级侧根受损伤后，在损伤部位即产生次生根，以代替损伤的侧根继续向前伸长。此特性对八角林的经营管理有利，合理地在八角林地垦复或间种作物，能促进八角根系的扩展。

2、生态特性

八角是北热带和南亚热带生长的树种，分布于亚洲和北美洲。其中东南亚占 80%。中国是八角的主产区，主要分布在广西、云南、广东、四川、贵州、湖南、湖北、江西、江苏、浙江、福建、台湾。八角茴香科八角属植物全国计有 30 个种，但有经济价值，能直接食用的只有八角一个种。

八角原生在广西南明、龙州、那坡一带。经人工栽培，现在的分布地已扩大到北纬 $21^{\circ}30'$ ~ $25^{\circ}30'$ ，东经 98° ~ 119° 。东起福建南部沿海的低山、丘陵，西至云南高黎贡山，南达广西大青山至越南北部，北止越城岭。其分布区达全国的 6 个省（区）85 个县市。其垂

直分布区的海拔高度为 300 ~ 2050m。主要分布在北回归线以南的北热带和南亚热带，海拔高度为 500 ~ 1600m 的山地。

适宜八角生长发育的环境条件：

(1) 对气候条件的要求

①光照 八角属中性偏阴树种，多生长在空气湿度大、云雾多、日照短、光照强度弱的山谷和山坡地。阳光直射时间短不超过 5h/日。日照时间过长，湿度过低，八角树则生长差，结实少，提前衰老，常形成小老头树。

②温度 八角喜生长在温暖、雨水充足的地区。最适年平均气温 $22 \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，最冷月平均气温 10°C 以上， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温在 $5500 \sim 7500^{\circ}\text{C}$ 以上。八角不耐低温，当气温降到 0°C 时，果柄受害，影响果实发育，产生落果。气温下降到 -3°C 时，秋果全部冻死，大树枝条受冻，部分枝条枯死。低于 -4°C 时八角大树开始死亡。当气温增高超过 40°C ，只要相对湿度超过 80%，八角树能生长正常，未发现灼伤。

③水分 八角树的正常生长发育还要求具丰富的年降水量。年降水量 1100mm 以上，相对湿度 80% 以上，雨量分布均匀的地区，最适合八角生长。云南省八角生产区文山壮族苗族自治州的大多数县年降水量在 1184 ~ 1318mm，年降水量的 80% 都集中 4 ~ 10 月，其他月份降水较少，每月不超过 40mm。虽然旱季雨量较少，

但八角种植区（分布区）多为山岭起伏的谷地，常有大雾弥漫，减少了地面蒸发，在一定程度上补偿了旱季湿度的不足。

④风力 八角是浅根树种，主根不发达，侧根分布较浅，枝条纤细脆弱，经不起强风的吹袭。夏秋季节阵风达六级时，八角的花和幼果易被吹落，严重影响收成。若阵风达7级以上，侧枝折断，常遭风倒。八角要求生长在低凹背风的地带。

（2）对海拔及地形条件的要求

海拔高度，以及地形条件坡位、坡向不同，导致种植地的日照、温度、湿度、降水量、风速，土壤状况亦不同，而直接影响八角树的生长发育与果产量。500m以下的低海拔地带，光照强、蒸发大、湿度低，八角树的生长差，果产量低。海拔高的山区，霜雪多，八角树的生长受到抑制，花果受冻害而早落。云南的八角种植地集中分布在东南部海拔高度600~1600m的山区、半山区。从地形上分析，在此集中分布的海拔带内，阴坡半阴坡（东北坡、西北坡）的日照时间较短、相对湿度较大，更有利八角树的生长发育，而具高的果产量。在适宜的海拔带内以10~25°的坡地种植八角为好。低洼地、沼泽地排水不良，不宜种植八角。

（3）对土壤条件的要求

八角适宜栽植在砂岩、砂页岩、页岩和花岗岩等母岩发育而成的红壤、黄壤土上。该土壤类型土层深厚、

腐殖质含量高，土质疏松湿润，通透性强，结构良好，最适宜栽植八角。这些土类的共同特性是：酸性土，pH值4.0~5.5，硝态氮、磷、钾、钙、镁较缺乏，盐基不饱和，没有碳酸钙的成分。八角是一种嫌钙性树种，因而以石灰岩为成土母质，钙、镁含量较高，pH值较高的粘土和碱性土不适宜种植八角。

三、经济价值

八角是云南省重要的经济林树种。其果实、种子、树叶都含有丰富的芳香油。八角木材质地优良，又是好的庭园观赏树种，因而具有较高的经济价值。

1、果实的食用调味品价值

八角树的果实亦称八角，具有浓郁的芳香气味，在人们日常生活中，常用作煮肉的调味品，用它避除肉类的腥味。八角又是腌制有名四川榨菜、路南卤腐、昭通酱等用的主要香料。在国外还用八角作畜牧饲料的调味剂。因此，在调味品市场上，八角一直是畅销的紧俏商品。

2、八角油的利用价值

用八角树的树叶、果皮提取的八角油又称茴油，其主要的有机成分是茴香脑，约占 85% ~ 95%，经加工后可得到纯茴香脑、茴香醇和茴香腈等系列产品，可作香精，是高级香水、香皂、烟草、饮料、食品以及化妆品等众多轻工产品不可缺少的增香剂。茴香油还是合成抗癌药“派路克萨”及合成阴性荷尔蒙已烷雌酚的主要原料，在工业上可作无氰电度的添加剂及涂料充剂。

3、果实和种子的药用价值

鲜八角的果实和种子，经 SI - 93 型自动双重纯水蒸馏器提取的莽草酸是制作抗流感病毒药物“达菲”(tamiflu) 的主要原料，它是目前世界上能预防和治疗禽流感的高效药物之一。

八角有驱虫健胃、调中理气、祛寒除湿、止咳、镇痛等功能，并治神经衰弱、消化不良及疥癣等症。明朝李时珍《本草纲目》记载，八角主治诸痿、霍乱及蛇伤。八角的药用价值较高，如中成药剂十滴水，八角油为主要原料之一。

4、木材的利用价值

八角木材为阔叶散孔材，淡红褐色至红褐色，结构细密，纹理直行美观，材质较轻，有香味，能避虫，不易变形。可制作家俱、玩具，作雕刻等细木加工。

四、优良品种特性与培育技术

1、农家品种

八角是我国南方重要的经济林树种，因长期采用实生苗繁殖栽培，后代出现很多变异类型。目前以八角花色为主要依据，结合树形，叶、果、分枝习性及其发育特点，而将农家种植的八角划分为4个品种群和17个品种及一些变异类型。

(1) 红花八角品种群

①普通红花品种群：常绿乔木，树高10~16m，胸径23~40cm。花红色，萼片3~4枚，浅绿色，花瓣7~9片，覆瓦状排列，多数2轮，少有3轮；雄蕊12~22枚，花药粉红色，呈2~3轮覆瓦状排列；雌蕊8枚。蓇葖果8枚，作规则星状型排列，果径2.5~3.4mm，果柄长2.2~3.2mm。每公斤鲜果约200个，每公斤气干果700~1000个。叶薄革质，浅绿至绿色，长椭圆形或披针形，叶长9~13cm，叶宽3~4.5cm；叶柄长0.8~1.5cm，叶脉呈规则的波浪状凸起。侧枝平展或上举，与主枝的夹角为50°~90°，小枝粗短，与侧枝的夹角为35°~50°。分布于广西的八角各产区以及云南文山州各县。

②柔枝红花八角：主干明显，树冠近圆柱形或长圆

锥形。冠幅窄，一般2.9~3.0m。分枝角度小，小枝细长且密生，呈柳枝状柔软下垂。叶薄革质，长椭圆形，老叶保存期长。果肥大正形，柄长3.0~4.8cm，内向着生，分部均匀。结果大小年不显著。分布于广西、云南八角生产区。

③红萼八角：与普通红花八角的区别是花柄、花萼、花瓣和脊线均为红色。分布于广西防城、德保、龙州以及云南富宁、麻栗坡等地。

④大果红花八角：果径大于4cm，果厚在1.1cm以上，每公斤鲜果100~140个，每公斤气干果约500个。其他特征同普通红花八角。分布于广西防城、宁明、德保那甲、龙州以及云南富宁、西畴、屏边等县。

⑤多角红花八角：雄蕊21枚，雌蕊9~13枚。蓇葖果9~13瓣，果瓣大小不均，规则排列或呈堆积状着生在果柄基上。其余特征与普通红花八角相同。分布广西防城、宁明、龙州及云南富宁等地。

⑥鹰嘴红花八角：与普通红花八角区别之处为果8枚，果尖渐尖且向内勾曲，形似鹰嘴。分布于广西的凌云、德保、防城及云南富宁、麻栗坡等地。

⑦小果红花八角：叶长6.1~8.2cm，宽2.1~3.0cm。果形正八瓣，色鲜香味浓。果径小于2.5cm。每公斤鲜果400个左右。分布于广西南宁。

⑧厚叶红花八角：厚叶红花八角的叶片厚度为普通红花八角叶片厚度的2倍以上，革质、墨绿色、稀生；

结果较少。分布于广西德保、藤县，云南富宁县也有零星分布。

⑨矮型红花八角：植株自然矮化，树高 8m 以下，分枝低，冠幅大，侧枝发达，小枝密。叶薄革质。其他特征与普通红花八角相同。分布于广西德保、藤县。

(2) 淡红色八角品种群

①普通淡红花八角：常绿乔木，树高 10~17m，胸径 23~41cm。花萼 3~4 片，浅绿色，花瓣 6~9 片，淡红色或边缘呈白色，中心红色，呈 2~3 轮覆瓦状排列；雄蕊 10~21 枚，花药红色至淡黄色；雌蕊 8 枚。蓇葖果 8 枚，呈规则星状排列，果柄长短不一。嫩叶暗红色，成龄叶绿至浓绿色。叶薄革质，叶缘波状，多为长椭圆形，长 8.4~14.6cm，宽 2.5~5.9cm，叶柄长 10~22cm。枝干夹角 40°~90°，小枝夹角 35°~50°；小枝粗短，侧枝平展或向上举。普遍分布于广西、云南各八角种植区。

②多角淡红花八角：花淡红色，蓇葖果 9~13 枚，果径 3.5~4.5cm，星状排列或成堆积状着生在果柄基上。其他性状与淡红花八角相同。分布广西防城、宁明等县及云南富宁、西畴、屏边等县。

③厚叶淡红花八角：花淡红色。叶椭圆形至倒卵形，叶厚于一般八角叶 2 倍。其他性状与淡红花八角相同。分布广西藤县。

④柔枝淡红花八角：花淡红色。枝条着生性状与柔

枝红花八角相似，其他性状与淡红花八角相同。分布广西防城、宁明、德保、凌云等县及云南的富宁、广南、西畴、麻栗坡、文山等县、

(3) 白花八角品种群

①普通白花八角：花白色、花萼 2~4 枚，浅绿色，花瓣 7~10 枚，白色，3~4 轮覆瓦状排列；雄蕊 12~17 枚，浅黄色、少数粉红色。蓇葖果 8 枚，呈八角形。叶薄革质，长椭圆形，嫩叶红色，成叶深绿色，有光泽，叶长 9.2~15.3cm，宽 3.5~5.5cm，叶柄长 1.2~2.1cm。枝干夹角 45°~90°，小枝夹角 35°~45°。叶集生枝顶。分布于广西防城、德保、宁明、龙州、凌云等县，为零星散生。云南富宁也有零星种植。

②多角白花八角：花白色，果实特征与多角红花八角相似，其他特征与白花八角相同。散生于广西宁明、藤县。

③柔枝白花八角：花白花，枝条特征与柔枝红花八角相似，其他特征与白花八角相同。零星散生于广西德保、防城、宁明等县。

(4) 黄花八角品种群

黄花八角：花黄色，花萼 3~4 枚，浅绿色，花瓣 10~11 片，黄色；雄蕊 14~16 枚；雌蕊 7~10 枚，花柄长 2.2cm。蓇葖果 7~10 枚。叶长 5.0~9.8cm，宽 1.0~3.8cm，狭长椭圆形，革质；嫩叶红色，成叶深绿色。枝干夹角 35°，小枝夹角 45°左右；枝距 0.4m。

小枝粗状直立或平展。散生于广西防城县大录乡。

2、新育优良品种（系）

八角是云南重要的经济林树种。长期以来由于用实生苗繁殖，后代变异大，品种混杂，果产量低，平均亩产不到 30kg，经济效益差。云南省林业科学院为改变云南八角生产的落后现状，以培育丰产、优质八角茴香油及莽草酸含量高的八角良种为目标，特开展了“云南省八角良种选育”的研究工作。经过 10 年的艰苦工作，在云南全省的八角产区初选出 521 株八角优良单株，并建立其无性系测定圃。经复选，评选出 23 个八角优系，最后决选出果产量高，油质好，含草莽酸量高的八角新品系 3 个，开始在生产上推广运用。并于 2010 年经云南省林木品种审定委员会认定为八角优良无性系（滇 R-SC-IV-048-2010）、（滇 R-SC-IV-049-2010）、（滇 R-SC-IV-050-2010）。

(1) 云南八角 1 号（代号富宁 24 号，图片 4-1）

母株原产富宁县，实生繁殖，树龄 50 年。常绿乔木，树高 11m，主干通直，胸径 36cm，地径 40cm，幼龄树皮为绿色，壮龄树皮灰色，老龄树皮呈红褐色，不规则浅裂，树冠圆柱形（如图 4-1a），冠幅 3.8m × 4.0m，分枝部位较低，自离地 1.5m 起有主侧枝，分布密集，平展或下垂。小枝多，枝叶茂密，侧枝下垂，树体结构紧密，发育正常，长势旺。一般年株产鲜果 95

~110kg，结果大小年不明显。

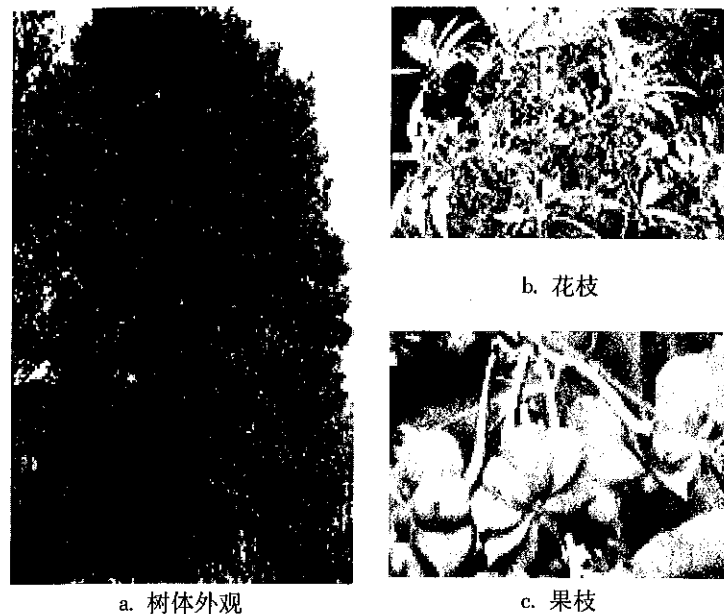


图 4-1 云八角 1 号

①形态

a. 叶 叶为单叶，互生，无托叶，常在枝梢顶端呈簇生或螺旋状排列。新叶肉质，老叶半革质，浅绿色至绿色，倒卵形，叶先端渐尖，基部楔形，全缘。叶长 9cm，宽 3.2cm，柄长 0.5cm，羽状脉，主脉下凹，侧脉凸起，细脉网状不明显。正常叶片寿命 2~3 年，于冬季 12 月至翌年 1 月叶片脱落，春季 2~3 月及秋季大量抽新梢发嫩叶。

b. 花 花为两性花，红色，单生于 2~3 年生枝条

叶腋，具苞片。花柄长1.5cm，开花时花柄直伸，坐果后向下弯曲。萼片3~4枚，分离，呈覆瓦状排列。花冠球形，花瓣红色，8~10瓣，排列成2~3轮。雄蕊12~22枚，花药粉红色，呈2~3轮覆瓦状排列。雌蕊8~10枚。7~9月开花，花期长达3月之久。

c. 果实 为星状排列的蓇葖果，多为八瓣聚合而成的八角形，少数为9~10瓣聚合果。鲜果绿色，果柄长2.14cm，果实直径3.39cm，厚1.38cm，果面宽，正面窄。每鲜果重7.27g，每kg鲜果137个，每kg气干果54个。分析测定，果实莽草酸含量高达13.9%。比其他22个八角优系鲜果的平均莽草酸含量高45.6%。

②后代遗传优势

用云八角1号无性系嫁接苗在屏边和富宁两地造林，第3年开花结果，单株鲜果平均产量分别为1.34kg和1.02kg。亩产鲜果分别达73.7kg和56.1kg；第4年单株鲜果平均产量分别为1.81kg和1.51kg，亩产鲜果分别为99.56kg和83.05kg；第5年单株鲜果产量分别为3.22kg和3.16kg，亩产鲜果分别达177.71kg和173.8kg。果实的莽草酸含量达14.05%。

③繁殖方法

用该品系的种子培育砧苗，当苗高达1.0~1.5m，地径达0.4~0.5cm时，取云八角1号植株的接穗进行嫁接，嫁接成活后，嫁接苗高达1m可上山定植，（详看种苗繁殖一节）。

④适宜种植区

云八角1号适应性强，种植范围广。宜在云南文山、红河等地的湿热地区，年均温14~21℃，≥10℃活动积温4600~7500℃，年降雨量1000~1700mm，海拔400~1500m地段的赤红壤和酸性黄壤红壤土上广泛种植。

(2) 云八角2号（代号屏边6号，图片4-2）

母株原产于屏边县，实生繁殖，树龄24年。常绿乔木，树高9m，树干通直，胸径21cm。冠幅3.8m×3.9m。树皮灰色，呈不规则浅裂。树冠圆锥形。分枝部位低，自地面1m处就有主侧枝。侧枝分布密集，平展或下垂，长势强。年株产鲜果100~120kg。结果大小年不明显。

①形态

a. 叶 单叶互生，无托叶，常在枝梢顶端呈簇生或螺旋状排列。新叶肉质，褐色，老叶深绿色。叶薄，长椭圆形，先端急尖向右偏，茎基楔形、全缘。叶长9.5cm，宽2.8cm，叶柄长1.3~1.5cm。羽状脉，主脉下凹，侧脉凸起，细网状脉不明显。正常叶片寿命1.5~2年。于冬季12月至翌年1月脱叶，春季2~3月及秋季8~9月大量抽梢长叶。

b. 花 两性花，粉红色，单生于2年生枝条叶腋，具苞片。花柄长2.0cm，萼片3~4枚，分离，呈覆瓦状排列。花球形，花瓣粉红色，8~10瓣，排列成2~3

轮。雄蕊 15~20 枚，花药粉红色，呈 2~3 轮覆瓦状排列。雌蕊 8~10 枚。7~9 月开花。

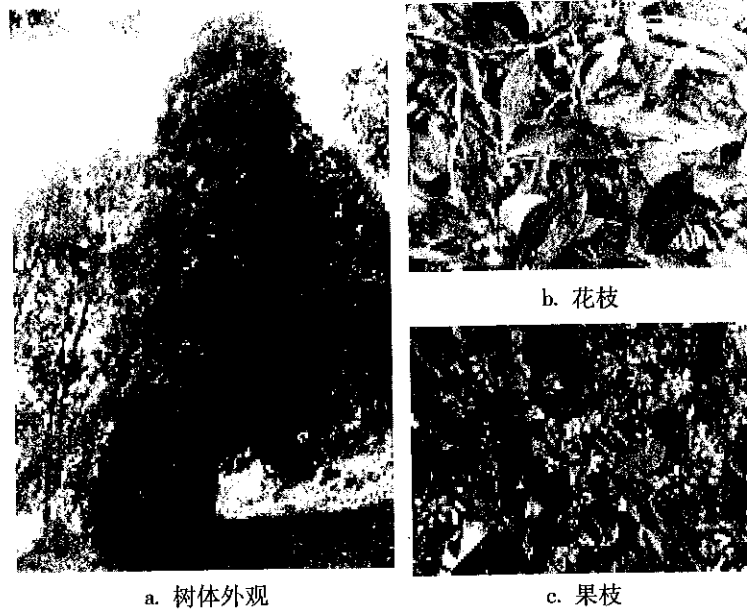


图 4-2 云八角 2 号

c. 果实 果为星状排列的蓇葖果，多为八瓣聚合的正八角形，有 10%~15% 的果为 9~10 瓣，非正八角形。鲜果绿色，果柄长 3.26cm，果径 3.32cm，厚 1.13cm，果面宽、正面窄。单枚鲜果重 6.25g，每 kg 鲜果 160 个。每 kg 气干果 592 个。

经分析测定，果实的莽草酸含量达 14.30%。比其他 22 个八角优系鲜果的平均莽草酸含量 (7.61%) 高 46.8%。

② 后代遗传优势

用云八角 2 号无性系嫁接苗在屏边和富宁两地造林，第 3 年开始结果，单株均产鲜果分别为 1.22kg 和 0.91kg。亩产鲜果分别为 67.1kg 和 50.05kg；第 4 年单株均产鲜果分别为 1.72kg 和 1.42kg，亩产鲜果分别为 94.6kg 和 78.1kg；第 5 年单株均产鲜果分别为 3.51kg 和 2.97kg，亩产鲜果分别为 193.05kg 和 163.35kg。果莽草酸含量分别为 13.99% 和 14.12%。

③ 繁殖方法

用无性系嫁接苗繁殖，方法同云八角 1 号。

④ 适宜种植区

云八角 2 号适应性强，种植范围广。其适生区及自然条件的选择同云八角 1 号。

(3) 云八角 3 号 (代号麻栗坡 1 号, 图 4-3)

母株原产麻栗坡县，实生繁殖，树龄 50 年。常绿乔木，主干通直，树高 7.5m，胸径 32cm。树皮灰色或红褐色，呈不规则浅裂。树冠圆锥形，冠幅 2.8m × 3.7m。分枝较高，自地面 2.2m 起有主侧枝，侧枝分布密集，侧枝与主干夹角 50°~90°，小枝下垂。枝叶茂密，树体结构紧密，长势旺。一般年株产鲜果 75~110kg，结果大小年不明显。

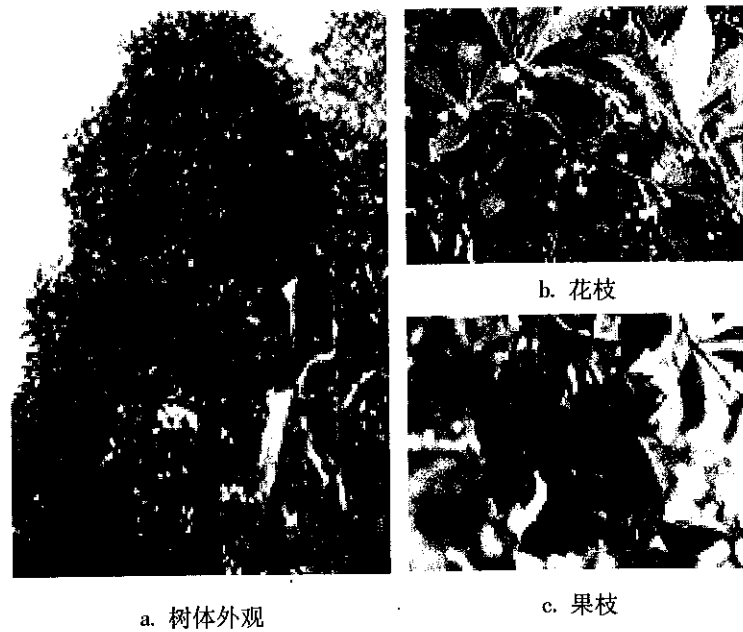


图4-3 云八角3号

①形态

a. 叶 单叶互生，常在枝梢顶端呈簇生或螺旋状排列。新叶肉质，老叶革质，叶片较厚，浅绿色至黄绿色，椭圆形，先端钝圆形，基部楔形、全缘。叶长6.8~7.2cm，宽3.2~3.5cm，柄长0.5cm，羽状脉，主脉下凹，侧脉凸起，细脉网状不明显。正常叶片寿命1.5~2年。

b. 花 花为两性花，粉红色。单生于2~3年枝条叶腋。花柄长1.5cm，萼片3~4枚，呈覆瓦状排列。

花冠球形，花瓣粉红色，8~10瓣，排列成2~3轮。雌蕊8枚。雄蕊12~18枚，花药浅黄色，呈2~3轮覆瓦状排列。8~9月开花。

c. 果实 果实为星状排列的蓇葖果，八瓣聚合而成正八角形。鲜果深绿色，果柄长3.44cm，果径3.29cm，果厚1.13cm，果面宽、正面窄。单鲜果均重7.69g，每kg鲜果130个。平均单果干重1.81g，每kg气干果555g。

经分析测定，果的八角茴香油含量为15.39%，比22个八角优系鲜果的八角茴香油平均含量（12.19%）高出20.79%；比普通八角鲜果的八角茴香油含量（9.25%）高出40.22%。云南八角3号是云南八角产区含油率最高的品系。

②后代遗传优势

用云八角3号无性系嫁接苗在屏边和富宁两地造林，第3年开花结果，单株鲜果平均产量分别为1.29kg和1.15kg，亩产鲜果分别为70.95kg和63.25kg；第4年单株鲜果平均产量分别为1.82kg和1.69kg，亩产鲜果分别为100.10kg和92.95kg；第5年单株均产鲜果分别为3.22kg和3.02kg，亩产鲜果分别达182kg和166.1kg。果实含油率分别为15.63%和15.28%。其无性系后代继承了母本含油率高的特性。

③繁殖方法

用八角种子培育砧苗，当砧苗苗高达1.0~1.5m，

地径0.4~0.5cm时,取云八角3号植株的接穗进行嫁接,嫁接成活后,当嫁接苗苗高达50cm以上就可以上山造林。

④适宜种植区

云八角3号适应性强,种植范围广。最适宜在云南文山、红河等地州的湿热地区种植。云南保山、思茅等地的湿热区,年均温为14~21℃,≥10℃活动积温4500~7500℃,年降雨量1100~1700mm,相对湿度80%以上,海拔400~1500m的赤红壤和山地红壤地区,可以引种云八角3号。

五、采种育苗技术

1、种子的采收与处理

选20~40年生,生长旺盛,结实良好,果实肥大,蓇葖果完整饱满,无病虫害的健壮八角树为采种母树。必须待果实充分成熟后才能采果取种。八角果实10月中旬成熟(霜降节令),当果实由黄绿色变为黄褐色果实尚未裂开时采收。

在采回的八角果实中,挑选大而饱满的果,及时摊于晒场上,曝晒3~4天。摊晒期间,经常翻动,致使果实开裂脱出种子。每天收集脱出种子2~3次,及时收藏。选室内阴凉通风处作为八角种子的贮藏室。筛取山沙或河沙加水拌湿润(以手握不滴水,手松不成团为度)与种子分层贮藏,即一层河沙一层种子堆放。最上一层为湿沙覆盖层。在种子的贮期内,为防止病菌侵入,其面层可喷上500倍多菌灵或甲基托布津液,最后用塑料膜覆盖保湿。贮期内半月翻动一次,经常保持层沙的湿润。一般湿沙层积贮藏2个半月种子开始萌发,就可播种育苗。经沙藏处理后的八角种子一般发芽率高,发芽势强。

八角种皮较薄、油质易挥发而失去发芽力。故种子需作远途调运时,也要进行处理。先把调运的种子浸在

0.2%~0.5%的高锰酸钾液或500倍70%的甲基托布津溶液中5~8分钟进行消毒。后将湿河沙(沙子的湿度同上)与70%的甲基托布津粉剂按湿河沙1000g+1g甲基托布津的比例拌合均匀备用。最后,用纸箱包装,纸箱四周铺塑料膜,中间放混合好的沙和种子。包装好后,就可运输。贮运的八角种子不宜存放过久,运到后应及时播种,否则种子将容易失去发芽率。

2、圃地实生苗培育

(1) 苗圃地选择 八角的育苗圃地应选择靠近水源,湿润、土层深厚,土壤疏松、肥沃,排水良好的地方。宜在日照时间较短的东坡、东北坡,坡度15°以下的山脚或山中下部,土壤pH值为4.5~5.0的生荒地上建圃。旧苗圃地和农耕地,病虫害较为严重,不宜作八角的育苗地。

(2) 整地施肥播种 在秋冬八角的播种育苗季节,深挖翻晒圃地,铺盖杂草,晒干后,火烧炼地,除去杂物,平土作床。床面宽1m,高20~30cm,床间步道宽30~40cm,床长随地形而定。但每畦长不要超过6m,以利操作及排水。苗床应施足底肥,每亩施土杂肥1000~1500kg,过磷酸钙50~75kg,堆沤腐熟有机畜肥100~150kg。肥料均匀撒在床面上,与土壤充分拌匀后,平整床面,有待播种。

八角播种育苗,可开沟点播。在苗床上按20cm的

行距开出宽5~6cm,深3~4cm的播种沟,沟底要平,标出播种点(穴),点(穴)的距离4~5cm。将经处理已萌动的八角种子播在点(穴)内,每点(穴)播种1粒,播后覆土2~3cm,每亩播种约6~7kg。播种覆土后及时盖草,浇透水,保持土壤湿润。

(3) 苗期管理

当苗床70%以上的八角种子发芽出土后,应及时摘除盖草,并搭建荫棚。所搭建荫棚最好高1.5~2m,以便开展苗床的松土、除草、施肥工作。八角幼苗期的遮阴度控制在70%。随着苗木的长大,遮阴度可减少。一年生苗的遮阴度控制为50%。二年生苗可除去遮阴棚。当八角苗高达5cm以上时,进入苗木的生长旺盛期,要追施肥料,在6~9月,每月追施一次清粪水或用浓度为0.1%~0.2%的尿素、浓度为0.2%~0.3%的磷酸二氢钾喷施叶面。八角苗2~3年生期间要加强苗圃的田间管理,每年需做松土、除草、防治虫害和间苗等工作。

3、容器苗培育

八角容器苗培育具有占地少、节省种子、易管理、苗木生长快、苗高20~30cm就可出圃种植且种植成活率高等的优点,很受八角种植农户的欢迎。八角育苗用的容器种类很多,一般用塑料袋或杯作容器。八角容器育苗的简要操作程序为:(1)采用直径8~10cm的白

色或黑色的塑料薄膜袋（杯）作容器，于袋（杯）底打径粗为0.5cm的排水孔4~6个，在容器内装入用6份山红土、2份肥沃表土、2份腐熟厩肥混匀配制成育苗用的营养土；（2）在育苗圃地内开沟作床。沟宽1~1.2m，沟深10cm，长4~6m，将装好营养土的容器均匀地排在沟内。（3）播种经湿沙层积催芽的八角种子。每一容器播种1~2粒，播种深度1.5~2cm，最后覆土盖草浇透水。也需对容器育苗床搭建荫棚遮阴保湿。八角容器育苗期的管理同圃地实生苗。

4、嫁接苗培育

八角嫁接苗有三大优点：一是苗木能保持采穗（芽）母株的优良特性。二是苗木种植成树后能早开花结实。一般嫁接苗种植2~3年后就能开花结果（实生苗需种植6~8年才能开花结果）。三是用嫁接苗育成的八角树树形矮化，树冠内侧枝发育旺盛，而实现早期丰产。

八角嫁接苗的培育需抓好以下几个环节。

（1）接穗的采集与贮藏 根据八角嫁接苗的培育目的来选择采穗母树。若以培育优质丰产、含油率高、莽草酸含量高的产业化八角基地林，就必须以具备这些优良性状的八角品种或品系的林木作采穗母树。所选的采穗母树应为生长健壮、无病虫害的植株。在选定的母树树冠的中、上部向阳部位采集生长粗壮、芽眼饱满、

充分成熟的1~2年生还未开花结果的结果枝条作穗条。剪去部分穗条叶片和嫩枝作为接穗备用。最好随采随用。若需要暂存或外运，应捆绑成扎，用湿布或湿木屑包装，外用农膜保湿贮藏。存放时间不宜过长，一周之内嫁接。幼树的枝条或徒长枝不宜用作接穗。用这类穗条嫁接育成的嫁接苗，植株结果较晚，只长枝叶，不开花，失去早实丰产的效果。

（2）选好砧苗 嫁接用的砧苗，要选择适合当地种植的八角实生苗，其为根系发达、干基粗实（地径0.6cm以上）的1~2年生八角实生苗。瘦弱或小老头树苗不宜用作砧苗。

（3）掌握嫁接时间与方法 八角是常绿树种，在林木的生长期都可以嫁接。但以春季2~3月枝接和夏初芽接为好，此时的嫁接成活率高。选择气温15℃以上的晴天，在上午和午后嫁接为好，切忌在中午和雨天嫁接。培育八角嫁接苗常用的嫁接方法有切接和“T”字形芽接。

①切接：切接是目前八角嫁接方法中成活率最高、最易操作的一种方法，特别适用于小砧木嫁接。嫁接时先截取接穗长5~6cm，先端带有2个芽；将所带叶片剪去2/3，在芽的下方1cm处向下削一斜面，深度超过髓心，长2~3cm，又在削口背面下方5mm处，沿30°方向削一斜面或小楔形。砧苗在距地面8~10cm处剪断成为嫁接用的砧木。剪口削平，在剪口断面外侧直下

一刀，长度与接穗面相等。将削好的接穗插入切面，形成层对形成层（若接穗剖面小于切口面，要靠边对准砧木的形成层）。嫁接后用塑膜带捆扎好，并加罩塑料膜。参看图 5-1。

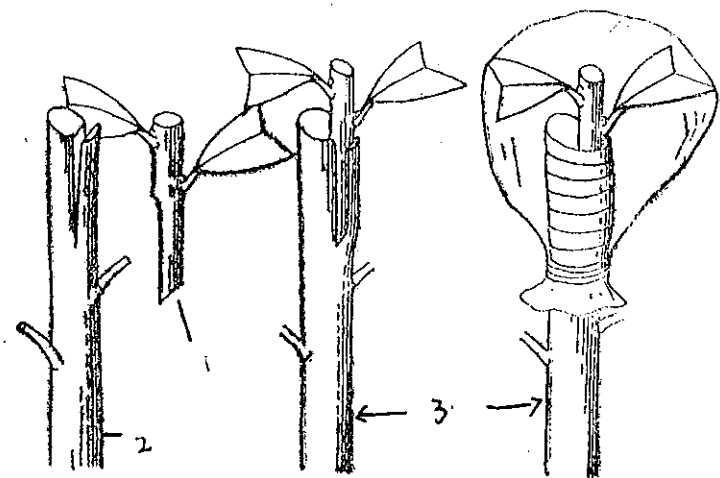


图 5-1 切接

1. 削成的接穗, 2. 砧木, 3. 插穗包扎、罩膜

仿黄卓民主编, 中国林业出版社《八角》。图 5-2 亦同。

②芽接：从粗壮的八角接穗上取下长 15~25cm、宽 0.5~0.8cm 的盾形芽片，去掉木质部，使腋芽居中。在砧木距地面 10~15cm 处，选平直光滑面切一“T”字形切口，深达木质部。“T”字形的切口长度以刚好装下芽片为准。用芽接刀剥开砧木切口处的树皮

(不伤木质部) 插入接芽，用塑料膜绑牢。芽叶外露。参看图 5-2。

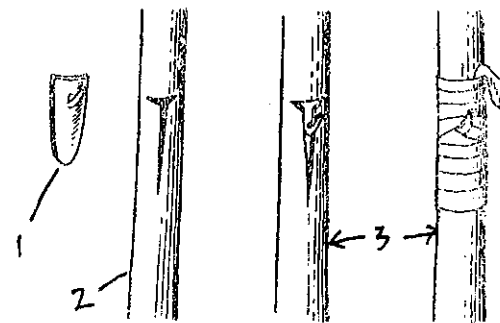


图 5-2 “T”字形芽接

1. 削成的芽片, 2. 砧木形成 T 字形, 3. 插芽, 包扎

(4) 加强嫁接后管理工作

①嫁接后植株管理：嫁接后 20 天检查嫁接的成活情况，未成活的及时补接；成活抽梢长叶后及时松绑，去罩（约 50~60 天）。嫁接苗高 20cm 左右立杆扶正并及时清除砧木上的萌枝。

②嫁接苗床管理：检查苗床荫棚的遮阴度是否保持在 50%~70%；嫁接苗培育期苗床的湿度保持在 80% 以上；苗床每月除草、松土、追肥一次；做好病虫害防治工作。用切接法嫁接成活的八角嫁接苗见图 5-3。

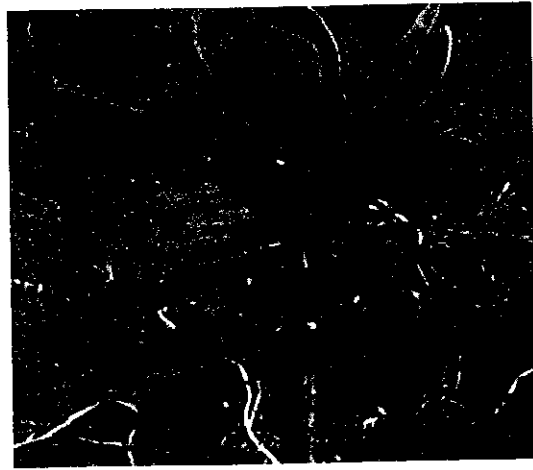


图 5-3 用切接法嫁接成活的八角嫁接苗

5、扦插苗培育

云南省林业科学院采用无性繁殖的手段，快速培育出八角良种扦插苗，为云南省八角优良品种资源的利用和产业化经营打下了基础。八角扦插苗培育方法如下。

(1) 插床的制作 在避风、空气湿润、排水良好、地势较平缓的地方建床。插床的制作方法是：用砖砌成高 40~50cm，宽 0.8~1m，长 4~6m 的插床，插床底部开出排水沟和通气沟。床底先垫一层直径 2~5cm 的卵石或碎砖，厚度 10~15cm，其上辅一层利于透气和排水的粗沙，而构成总厚度为 6~20cm 的插床底层。在底层上铺上插壤作扦插层。一般用细碎的黄心土或红心土 3 份加 1 份细沙或碳渣、蛭石充分混合后作插壤。

扦插层厚度约 20cm。在作好的扦插床上，用竹片搭建半圆形拱架（拱架大小与插床砖砌部相符），拱架上覆上塑膜。塑膜长宽以覆盖整个插床为准。

(2) 插穗的采集与处理 以优良八角品系中 15~20 年生的生长健壮的无病虫害的植株作采穗母树。采集母树树冠中上部外围，尤其是主干顶部的枝条作穗条。用这种穗条培育出的八角扦插苗，干直而不易偏冠，且扦插成活率高。应采一年生或当年生木质化和半木质化，树皮为青绿色的枝条作穗条。不能采生于树冠下部枝条，内膛枝和徒长枝，以及二年生以上、树皮发黄的老枝作插穗。

八角扦插育苗可在春、夏、秋季进行，但以春、秋两季为好，故穗条的采条时间应与之相应。为防止采下的穗条失水，最好在早晨和傍晚采集，阴天可全天采集。采下的穗条应立即用保湿膜覆盖保湿，放于阴湿的地方。

采集后的穗条应及时作处理，即：①剪截：将粗壮适中，直径为 0.4~0.8cm 的穗条，截成长为 10~15cm 的插穗。其上端距顶芽 1cm 处剪平，保留 1 对半张叶片，以利光合作用，其余叶片剪除，将插穗下方 1cm 处削成斜面（马耳朵形），以增大插穗的吸水能力而促进生根。剪好的插穗 50 根绑成一捆，底部齐平，以便浸药。②浸药：即用生长激素液浸泡插穗基部作浸药处理。常用的生长激素为吲哚丁酸，浓度为 50~100mg/

L, 用量以可完全浸泡插穗剪口为度。浸泡时间 4 ~ 6h。若用 ABT 生根粉作药液, 使用浓度为 200mg/L, 其浸泡插穗的方法同上。

(3) 插扦方法 扦插育苗前先用 25% 多菌灵 800 倍液或高锰酸钾 1000 倍液喷洒插床进行土壤消毒。将浸泡好的插穗用清水冲洗 1 次。扦插时在插床面上用小圆木棍按 8cm × 15cm 的株行距戳出插孔, 深度为插穗条的 2/3。把插穗微斜插入孔中, 穗头露出床面约 4 ~ 5cm, 插好后用木条或小锄压实, 插完后喷洒一次透水, 使其插穗和床土紧密结合。

(4) 扦插床的管理 八角扦插从剪取插穗到插穗产生愈合组织, 乃至生根发芽, 一般需要 50 ~ 60 天。这段时间扦插条的生活力主要靠插穗自身所含的养分和其所留叶片光合作用制造的养分来维持, 直到生根发芽。此期间, 应切实做好以下人工管理工作。

①插床覆盖增温保湿: 扦插完后将塑膜覆盖在拱架上, 四周下垂的膜用土块和砖头压实, 上面覆盖稻草或遮阴棚, 使插床透光度控制在 20% ~ 30%, 床内温度控制在 20 ~ 30℃, 湿度保持在 80% ~ 85% 为宜。在高温季节要防止拱棚内温度过高而灼苗, 须采取揭膜透气或在覆盖膜上喷凉水降温及床面保湿等措施。在其插穗切口尚未产生愈合组织前, 要特别注重对插穗插壤水分的管理, 每隔 2 ~ 3 天要揭膜淋水 1 次, 淋水后及时盖回塑膜压实, 使拱棚内膜保持有凝结的水珠, 这样棚内

湿度可达 80% 以上。

②光照与遮阴: 八角扦插育苗初期, 对光照有较严格的要求。光照不足会引起苗叶脱落, 光照过强、蒸腾量大, 叶面温度升高, 易引起灼叶。扦插育苗初期对插床的荫蔽度要求大些, 其遮光度在 70% ~ 80%。搭盖的荫棚不能过低, 至少拱架高 50cm 以上, 否则通风透气不良。当插穗生根并开始抽第一轮顶梢时要减少遮阴, 遮光率为 50%。

③增施肥料: 插壤一般缺肥, 为了保证插穗正常生长, 在插穗生根发芽期间要喷施叶面肥, 以少量多次为原则。一般每隔 7 ~ 10 天喷施一次 0.1% 的尿素或 0.2% 的复合肥液 (磷酸二氢钾)。立秋后扦插苗不再抽梢停止生长, 就可移栽至营养袋或容器内继续培育, 增强八角扦插苗的适应能力。移栽后的八角扦插容器苗, 也要放置在阴棚内继续培育。其育苗期的遮阴度控制在 50% 左右。

④扦插苗出圃: 八角扦插苗经过容器继续培育, 1 年生苗高达 30cm, 根径粗 0.5cm 以上, 就可出圃定植。

六、种植技术

1、种植园地的选择与区划

(1) 种植园地的选择 八角树属中性偏阴树种，多生长在空气湿度大、云雾多、日照短、雨量充足的地区。最适宜选作八角种植园地的气候条件应是：年平均气温为 $14 \sim 21^{\circ}\text{C}$ ，最冷月（1月）平均气温不低于 10°C ； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温 $4500 \sim 7500^{\circ}\text{C}$ ；年降雨量在 $1100 \sim 1500\text{mm}$ ，且分布均匀；相对湿度 80% 以上；每日日照时数 5h 以上。云南省文山州的富宁、广南、西畴、麻栗坡、马关等县的气候条件最适合发展八角。红河州、楚雄州、德宏州、玉溪地区部分县也有相似的气候条件可以发展八角。

八角种植园的海拔高度应在 $400 \sim 1600\text{m}$ 范围内。大地形选坡度 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 的阳坡、半阳坡，小地形选阴坡或半阴坡的山坡中下部，土壤深厚肥沃、疏松透气、排水良好、腐殖质含量高，pH 值为 $4.5 \sim 6.0$ 的酸性至弱酸性山地红壤、红黄壤的地方为八角的种植园地。红粘土和碱性土地带不适合八角生长，不能建园。

(2) 种植园地区划 八角种植园地选定后，按照建园方针，经营方向和经营规模，结合当地的自然条件，物质条件等综合特点进行整体规划。选出适宜种植

的地块，划分作业区。对不适宜种植八角的地块，可作营造防护林，种植其他经济林及用材林，敷设道路、建筑物等用。在其种植园地中，一般要求八角的种植面积达园地面积的 85% 以上。

2、种植园的整地、定植

新建的八角种植园，要求全面清除园地的杂草、灌木。沿等高线带状修建水平台地。按上挖下填、削高填低，大湾顺势、小湾取直的方式，筑成外埂略高、内侧略低的水平台地。台基宽 $2 \sim 4\text{m}$ ，台地内侧挖出深、宽各 20cm 的竹节沟，以利保水防旱。在台地中按设计的种植密度挖出种植塘。塘宽、深各 50cm 。每塘施农家肥 5kg 、复合肥 0.5kg ，与表土混合均匀后回填，将塘填成馒头形。

八角的种植密度因经营方式的不同而不同。果用林（乔林）的种植株行距为 $4\text{m} \times 4\text{m}$ 或 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ；台地的台间距 4m ，初植密度为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 或 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，树长大后，2 株中清除 1 株。叶用林（矮林）的种植株行距为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。

定植时间和方法：八角容器苗春、秋两季皆可定植，裸根苗以春季定植为好。八角种植区，春季多为阴雨天，空气湿度大，土壤水分充足，造林成活率高。在春季干旱缺水的地区，八角可在雨季植苗造林。定植容器苗时，先在塘内回填土上挖一比容器稍大的植苗穴；

撕去树苗的塑料容器放入植苗穴中，用细土填实。填土与地面平。定植裸根苗时，其植苗穴要挖深一点，约20~30cm。将苗放入植苗穴中，让其根系舒展，用细土回填满塘齐至苗根际处。若定植八角嫁接苗，方法同上，但嫁接口一定要露出地面。定植完浇一次定根水，以保成活。定植扦插苗与定植容器苗方法相同（八角扦插苗以及八角嫁接苗都是容器苗，出圃定植时间较为灵活，春、夏、秋季都可种植，一般以雨季5~8月定植为好）。

七、种植园的经营技术

1、幼林的管理

(1) 林地覆盖

新种植的八角幼林，林间空旷，幼林林木树冠的覆盖率低，只有5%~6%，容易造成园地的水土流失，土壤干旱，而致使其生态环境恶化。进行裸露林地的覆盖，是八角幼林管护中的一项重要措施。林地覆盖有两种方法：一是割除林内杂草铺放在幼树四周，以保持林地湿润，防止日灼，减少水土流失。二是幼林期的3~4年间间种绿肥和农作物，对裸露林地进行覆盖（图7-1）。绿肥能增加林地土壤的有机质含量，提高土壤肥力。间种的农作物种类有绿豆、黄豆、红豆、包谷、山芋、红薯等，间作期间作物植株覆盖了裸露林地，亦为林地增施了农家肥，秋收秸秆还地，能改良林地土壤的结构，而对八角幼林生长极为有益。

(2) 松土、除草、施肥

林地松土可改善土壤结构，增加土壤的通透性，以减少水分蒸发，增加蓄水能力，而促进八角林木根系的生长。松土时结合除草，可抑制林地杂草、灌木的生长，保证了八角幼树生长。为了让八角幼树快速生长，在其经营期间，必须通过施肥而给幼树提供充足的养

分。一般八角幼林期的林地施肥以施用“高氮低磷钾”为原则，多施氮肥，少施磷、钾肥。每年施二次，1~2月，5~6月各1次。对1~2年生的八角幼树，每年每株施尿素50g，3年生以上的八角幼树，每年每株施尿素100~150g，加施复合肥100~150g，分2次施入。在树冠投影下挖浅沟撒施覆土即可。

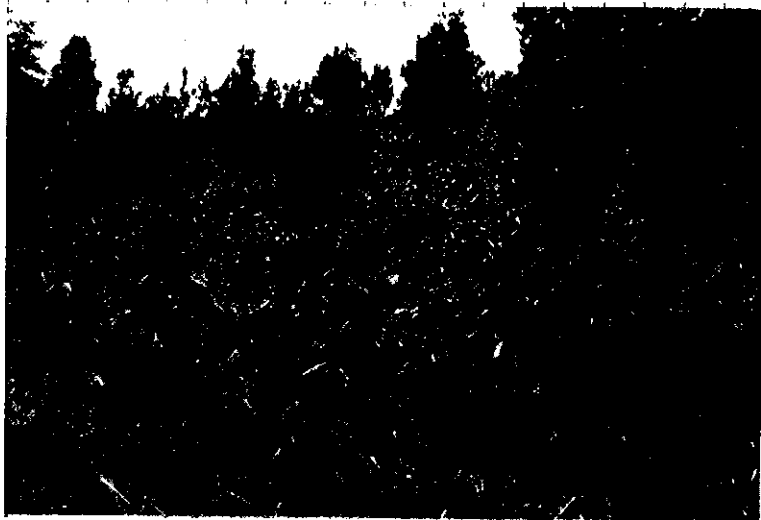


图7-1 八角幼林林地的农作物间作覆盖

(3) 整形修剪

①果用林的整形修剪 八角幼树的顶端优势较强，3~4年生的八角幼树一般高1.8~2.0m，应及时截去顶芽整形，顶端只保留一个枝向上持续生长，以促进分枝。每株保留3~4层，每层保留3~4个主枝。第一层

距地面40~50cm，第2层至第4层的层间距为50~70cm。通过整形修剪将八角幼树的树形培育成圆锥形或疏散分层形。各层的分枝交错排列，不相重叠，以保证良好通风透光，枝枝都能开花结果。八角幼树于每年冬季进行修剪，剪除多余枝，交叉枝，徒长枝和病虫枝，培养丰产树形。

②叶用林的整形修剪 八角幼树主干高达1.5m左右时，进行“矮林作业”。此时剪除幼树的顶梢，切干上选留均匀分布于东、南、西、北四个方向的4~6条健壮萌芽枝作主干枝。各主干枝长到20~30cm时，除去顶芽，促进侧枝生长，以扩大树冠，增加枝叶产量。其整形修剪每年冬季进行，培养枝叶丰产树形。

2、成年林的管理

(1) 土壤管理 八角成年林郁闭度较大，林地杂草生长减弱，土壤板结，需要每隔2~3年对林地全面松土除草一次，调整土壤结构。林地的除草松土工作最好在10月采果前进行。

八角成年林在林木挂果以后，需要对林地施肥，给林木补充大量的营养元素才能丰产稳产。施用的肥料应以“低氮高磷钾”为主，适量添加微量元素，如农用硼砂、锌、镁等。中等结果的八角树，每株施复合肥1.5~2.5kg，各种微量元素50g。施肥方法：在树冠投影下开环状沟，深、宽各15~20cm，肥施于沟内。环

状施肥后及时盖土。每年施肥2次，4~5月施一次保果肥，7~8月施一次壮果肥，也有恢复树势的作用。八角开花期的2~3月，落花现象严重，此期间对林木喷施1%~2%的磷酸二氢钾叶面肥，其叶面肥中添加0.1%的氨基酸钾、0.1%的核苷酸钾。每10~15天喷施一次，连喷两次，有防落花及落果的作用。

(2) 合理修剪 对八角成年树进行合理修剪，是把生长过旺、扰乱树形的徒长枝、交叉枝、重叠枝、过密枝从基部剪除。以利培育其他的主干和骨干枝，使之形成良好的丰产树冠。

八角结实树的树冠相对稳定。对八角结实树的修剪主要是清除树冠内的枯枝，结果多年的纤弱枝、过密枝和病虫枝。八角老龄树的营养生长弱，结果枝大量衰退，病虫害危害严重。对其林木应以复壮修剪为主。首先清除病虫枝，干枯枝，保护有再生能力的骨干枝，通过重剪促进新枝的生长，恢复树势，延长林木的经济寿命。

3、病虫害控制

(1) 主要病害及其防治

①八角炭疽病 (*Colletotrichum* sp.) 是最严重的病害之一。从八角幼树到成龄树期都可发此病。本病由炭疽病原菌引起，主要危害叶片、嫩梢、花和果实，在树体不同受害部位呈现不同症状。叶片多从叶尖、叶缘

开始发病，逐渐蔓延到叶中部，初期呈暗褐色水渍状小斑点，后扩大到整个叶片，变为灰褐色，病斑呈现轮纹状，叶片脱落。嫩梢、花果感病症状与叶片相同。多从梢尖、花梗、果梗开始发病，逐渐扩大，后期整个嫩梢干枯，花朵脱落，果实干缩。感病植株变成红褐色，如同火烧一般。受炭疽病危害的八角树果产量减少，鲜果品质降低。

防治方法：苗期的防治方法。种子播种前用70%的甲基托布津粉剂兑水300倍，浸泡10分钟，捞起晾干后播种。发病期喷1:1:100倍波尔多液（农药店有售）或25%多菌灵1000倍液。成年树的防治方法。清除有病植株的枝、叶、花、果集中烧毁，控制病源蔓延；砍除林中的杂灌木，增强通透性，降低空气湿度，改善林分环境，以减少病源；林地垦复，增施钾肥提高树体的免疫能力；对发病林分，全面喷施1:1:100倍的波尔多液和多菌灵1000倍液，可以控制病情；林木发病严重时也可用安林杀菌剂2号烟剂，用量每公顷6kg。选择晴天入夜后的静风时放烟，多点分散点火，让其烟雾在林内维持30分钟以上，杀菌效果好。

②八角烟煤病 由 *Copnodium* sp. 病原菌引起，是八角树常见的病害之一。发病严重时，枝、叶上布满黑色的煤污状物，阻碍植株的正常光合作用。受害八角树轻者不能发梢、生芽，花果大减，重者果实颗粒无收。连年受害时，树体衰退，导致树死林毁，八角树煤烟病

主要发生在叶片的两面，枝梢和果实的表面。菌丝体绒毛状，似交织成的薄膜，可剥离寄主，剥后无斑痕。

发病诱因：八角烟煤病菌营腐生生活，从诱病害虫（主要是蜡蚧和盾蚧）的排泄物中吸收营养，并通过这些害虫的活动传播扩散。该病害由蚧壳虫的发生而起。

防治方法：每年冬季或初春对八角树进行修剪，清除带病虫的枝、叶，消灭虫源。在蚧壳虫若虫孵化盛期，喷50%的马拉松800~1000倍液，喷40%的乐果、50%二溴磷、50%杀螟松等药剂1000倍液杀灭蚧壳虫；夏季喷施0.3%波美的石硫合剂，对八角树烟煤病有一定疗效。

(2) 主要害虫及其防治

①八角叶甲（又名金花虫）（*Qides leucomeluena*）

主要啃食八角树当年抽出的新梢、嫩叶，严重时，全树的叶片枝梢被吃光，引起树体衰退而死亡，是八角最危险的害虫。广西德保、云南富宁的八角林曾大面积受此虫危害成灾。其受害八角林如同被火烧过一样，果严重减产，一次成灾，林木的果产量几年都受影响。

防治方法：a. 人工清除卵蛹。在八角叶甲成虫危害期，利用成虫的假死性和趋光性，进行人工捕杀或利用黑光灯诱杀；产卵期，利用八角叶甲多产卵于枝桠、叶腋、树皮裂缝的特点，人工清除这些部位的卵块；化蛹期，利用八角叶甲幼虫老熟入土化蛹的特点，结合八

角林的林地除草、松土抚育，挖出虫蛹。b. 药物防治。在八角叶甲幼虫危害期，用800~1000倍敌杀死粉剂电动喷粉杀幼虫，待其幼虫落地后，再用10%杀虫威乳油1000倍液，或用800倍氧化乐果，对地面进行补喷触杀，其杀虫效果达90%以上。c. 生物防治。清晨或雨后高温高湿天气，于林内施放白僵菌粉，八角叶甲的幼虫、蛹、成虫均可患病致死，其死亡率达80%以上。

②蚧壳虫 危害八角树的蚧壳虫主要是矢尖蚧类，常见的有粉蚧（*Psuedococcidae* spp.）、蜡蚧（*Coccidae* spp.）、盾蚧（*Diaspididae* spp.）。粉蚧体表披有白色蜡粉；蜡蚧体表有一层坚硬的外壳（盾壳）保护虫体。该虫一年四季都可危害八角林木。干旱季节和林内郁闭度过大的地段，蚧壳虫害更为严重。

防治方法：a. 结合八角林木的修剪清除虫枝，集中烧毁，消灭虫原。b. 在其若虫1~2龄期，用40%的疥虫消乳油1000~2000倍液喷杀；成虫盛发期用40%的速扑蚧乳油1000~1500倍液或用20%蚧虱杀乳油1000~1500倍液喷杀。用该类药物防治蚧壳虫幼虫用低浓度，防治蚧壳虫成虫用高浓度。c. 多种瓢虫和小黄蜂是蚧壳虫的天敌，引进放养，起生物防治的作用，以实现八角园区的生态平衡，减少灾害。

八、果实采收调制与贮存技术

1、果实的采收

八角果实因成熟期不同而分为春糙果和秋糙果。春糙果3~4月成熟，果瘦小，色泽差，称“角花”或“四季果”；秋糙果8~9月成熟，果实肥大，色泽鲜，质量好。采收时间在“霜降”节令前后的10~20天。八角春糙果产量低，一般自然脱落后人工在树下捡收。秋糙果的采收期，正值八角的花期（花果同期），加之八角树体高大，枝条细软，质地松脆，因此严禁用竹竿敲打，摇动树枝的方式采果，一定要人工上树采摘。所采的八角果实可用箩筐装盛，采收八角必须选择晴天，采回后应及时作摊晒处理。

2、果实的调制与贮存

采收来的八角鲜果含水率高，要及时进行干燥处理，否则果会发霉变质。常用的调制鲜八角果的方法有自然干燥法，土炉微火烘烤干燥法两种。

(1) 自然干燥法

将采回的八角鲜果在日光下晒干或借助风力干燥，称自然干燥。此法简单易行，投资少，成本低，适合农村个体种植户应用。

八角鲜果的自然干燥可采取以下三种方式。

①杀青干燥：将摘回的鲜八角果，放入盛装沸水的桶中，用长木棒搅拌5~10分钟，待鲜八角果由绿变成浅黄色时捞出，摊在水泥晒场或竹蓆上，让阳光暴晒4~5天，经常翻动，干燥后即成成品。

②直接干燥：将采回的鲜八角果直接摊在晒场或草蓆上晾晒，每天翻动数次，经阳光暴晒4~5天，待八角果变为红褐色时即为成品。

③薄膜覆盖干燥：将采回的鲜八角果摊在水泥晒场上暴晒，待果发热时，收拢成堆。一般堆成宽80~100cm，厚18~20cm，长视晒场大小而定的果堆。果堆用塑料薄膜覆盖封严，膜四周用砖头、木块压实。继续晒4~5h。待薄膜上出现小珠、八角果由青绿色变为黄绿色时，掀开薄膜，上下翻动八角果而继续翻晒。晚上将果集成圆堆，但不盖膜。第二天再覆膜日晒2~3h后，揭膜翻晒，至晚仍归成圆堆，而不覆膜。至第三天以后，不覆膜，继续翻晒。按此方式，一般经过4天的干燥处理，八角果变为棕红色已干，就可作成品收存。八角果的薄膜覆盖干燥，一定要在晴朗、干燥天气进行。

在上述三种自然干燥法中，杀青处理的八角果成品颜色棕红、色泽好、市场价格高，但果的八角茴香味丧失快，不宜久存；经直接干燥处理的八角果成品褐红色、色泽差，但香味持久；而薄膜覆盖干燥的效果最好，即使八角果成品为棕红色，色泽光亮好，又使果持久保持

浓郁的香味，成品率高，是出口八角常用的调制方法。

(2) 土炉微火烘烤干燥法

一些八角产区收果时，遇到多雾阴雨天，自然干燥有一定的困难。产区农户多采用土炉微火烘烤法对八角果进行干燥处理。其方法是：在室内用竹竿搭成高 80~100cm 的竹架，将八角鲜果均匀地铺在竹架上，下面燃放微火进行烘烤。烘烤时，经常翻动鲜果。烘烤期间室内温度保持在 40~50℃。八角鲜果经微火连续烘烤 2~3 天后即可收为成品。用此法干燥处理的八角果成品呈紫红色，暗淡无光泽，色泽差香味浓，易长期保存。

经干燥处理的八角果贮存比较简单，只需保持干燥不受潮，可在低温干燥的冷库内贮存。

3、云南八角商品的出口规格

出口的八角果要求个大、肥壮，果的含水率不超过 14%，含油率不低于 10%。其八角商品分为三级。

大红一级：果实饱满肥壮、香味浓、色泽棕红、破壳率不超过 10%，含杂质率不超过 1%。

大红二级：果实饱满肥壮、香味浓、棕黑色、破壳率不超过 1.5%~2.0%，含杂质率不超过 2%。

大红三级：果实不够饱满肥壮、香味差、色泽黑或淡红色、破壳率不超过 2.5%，含杂质率不超过 3%。

达不到此三级标准的八角果为等外级，不能出口外运。

九、产业化规模经营前景

八角是云南省重要的经济林树种，八角和八角茴香油是云南省传统的出口商品，在国际上有很高的声誉。据 2008 年统计，云南省八角的种植面积已达 104 万亩，年产八角 3000 万 kg，产值 5300 万元。云南省政府对八角产业化发展十分重视，多次提到云南的生产潜力在山，希望在林。“十一五”期间下达了“八角良种选育及山地集约化栽培技术的研究”课题。其长期积累的种植经验，良种选育及山地集约化栽培技术的研究成果，为云南省八角的产业规模经营打下了深厚的技术基础。

由于八角的果实及提取的芳香油经济价值高、市场广阔，八角产区农民对发展八角种植业的积极性很高，把它作为山区农民脱贫致富奔小康的经济支柱；而云南全省适宜种植八角的面积多达几百万亩，土地资源极为丰富。深厚的技术贮备，丰富的土地资源以及高涨的群众种植热情，预示着在云南省产业化规模种植经营八角具有十分广阔的前景。

1、云南的八角产业化规模种植地区划

云南地形地貌复杂，海拔高差悬殊，具有“立体

气候”的特点。区划云南省八角的产业化规模种植区，应以不违背八角的生物学特性和遵从其对自然环境条件的要求为原则，结合各地自然条件的相似性和差异性，借助经度、纬度，年均温、 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温、光照、雨量、风速等气候因素作为区划的依据。并兼顾到行政区界的完整性，可将云南适宜产业化规模种植八角的地区分为四个种植区。即（1）滇东南最适种植区；（2）滇南北热带适宜种植区；（3）滇南和滇西适宜种植区；（4）滇中宜植边缘种植区。现分区作评述。

①滇东南最适种植区

本区东接广西，南邻越南，其范围包括广南、富宁、文山、马关、个旧和红河等县。其中富宁县是云南八角著名产区。

该区为南亚热带和中亚热带季风气候，水热条件丰富。年均温 $15.8 \sim 20.2^\circ\text{C}$ ，1 月份均温 $8 \sim 12^\circ\text{C}$ ， $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年积温 $6000 \sim 7500^\circ\text{C}$ 。年雨量 $800 \sim 1700\text{mm}$ ，相对湿度 $72\% \sim 84\%$ 。是云南最适合种植八角的地区。

本区种植八角自然条件好，群众有丰富的栽培经验和习惯。现尚有一些宜林荒地可以种植八角。可以选择海拔 $800 \sim 1500\text{m}$ 的地带作为八角的产业化规模种植地而发展。

②滇南北热带适宜种植区

本区范围包括景洪、勐腊与河口等县。属北热带季风气候，水热条件丰富。年均温 21°C ，1 月份均温

15°C 以上， $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年积温 7500°C 。年雨量 1500mm 左右，相对湿度 83% 。年均风速小于 2m/s ，为云南水热条件较好的地区。本区为橡胶主产区，八角种植较少，在不与橡胶争地的同时，可选择海拔 1000m 以下的山地作为八角果用林的产业化规模种植地。

③滇南和滇西适宜八角种植区

本区范围包括普洱、临沧、潞西、墨江、盈江、双江、勐海和瑞丽等市、县。属南亚热带季风气候，冬暖夏凉。年均温 $17 \sim 20^\circ\text{C}$ ， $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年积温 $6000 \sim 7300^\circ\text{C}$ 。年雨量 $1000 \sim 1700\text{mm}$ ，相对湿度 $70\% \sim 84\%$ 。属云南水热条件较好的地区，适宜八角生长。但目前该区八角种植较少，可选择海拔 $700 \sim 1500\text{m}$ 的山区大面积发展八角果用林，进行八角种植业的产业化规模经营。

④滇中宜植边缘种植区

本区范围包括滇中地区的昆明、陆良、双柏、宾川、玉溪、新平和永仁等市、县。属中亚热带季风气候，本区气候最明显的特征是四季如春，夏温不足、春旱严重。年均温 $14 \sim 18^\circ\text{C}$ ， $\geq 10^\circ\text{C}$ 的年积温为 $4500 \sim 5500^\circ\text{C}$ 。年雨量 $800 \sim 1300\text{mm}$ ，相对湿度 $78\% \sim 82\%$ 。春季雨量偏少。本区种植八角较少，可在海拔 $900 \sim 1300\text{m}$ 地段的适宜地，发展具有一定产业化规模水平的八角种植业。

2、实现产业化规模经营的主要措施

(1) 选择和扶持龙头企业。目前云南省八角产区还没有一家大型的骨干企业。多处于分散的经营状态。管理粗放，技术落后，致使八角树产量低，质量差，形成很多低产林分。要实现八角产业化规模经营，必须要有大型龙头企业带头作出榜样，组织率领农户发展八角种植业。向群众传授先进技术；提供良种壮苗；帮助农户解决生产中存在的问题；组织商品销售，解决农户的后顾之忧。各地政府在选择龙头企业时，要让那些事业心强、有经济实力、勇于创新的企业中标，并对他们给予各方面的扶持。实施公司 + 科研（教学） + 农户的经营模式，实现产、供、销一条龙服务，以实现八角产业化规模经营的可持续发展。

(2) 依靠技术进步，实现八角产业化规模经营的优质高产高效。选用良种壮苗是实现八角产业化规模经营的基础。积极推广运用新培育出的云八角1号，云八角2号，云八角3号三个八角优良新品系（八角1号产量高，八角2号的果出油率高，八角3号果莽草酸含量高）。培育优质高产的八角园，以提高经济效益。利用科学技术，对现有的八角低产林分进行改造，变低产为丰产，变劣质为优质，增加或延长现有八角林的经济寿命。

(3) 在八角产区无龙头企业的地方，也要积极推广先进技术。由当地政府林业部门出面，协调组织八角

种植区农户，建立八角协会。政府派出科技人员扶持协会。讲授科学技术；解决生产中出现的問題；组织协调农户产品销售；组织农户相互交流八角栽培技术。为八角的产业化规模经营打下基础。