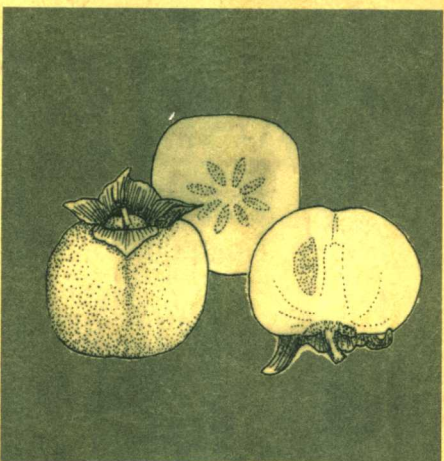
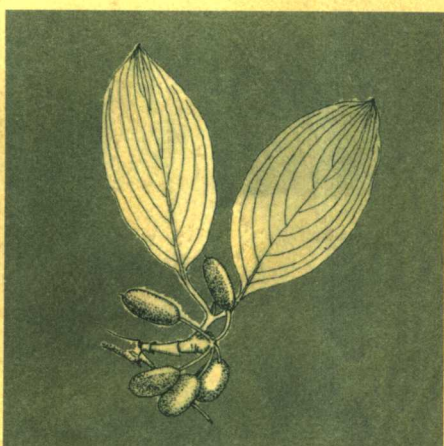
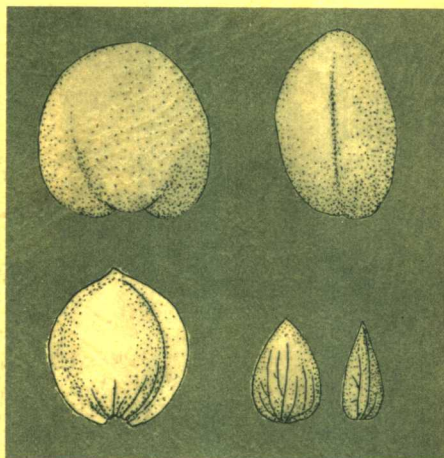


经济林 优质高效栽培

吴国良 主编



中国林业出版社

经济林优质高效栽培

吴国良 主编

图书在版编目 (CIP) 数据

经济林优质高效栽培/吴国良主编. —北京: 中国林业出版社, 1999. 4
ISBN 7-5038-2284-8

I. 经… II. 吴… III. 经济林-栽培 IV. S727.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 12425 号

中国林业出版社出版

(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

北京昌平区百善印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.25

字数: 400 千字 印数: 1~2000 册

定价: 30 元

主 编	吴国良		
副 主 编	韩素英		
编写人员	王立新	叶召权	吴国良
·	曹 慧	韩素英	

前 言

随着社会主义市场经济的不断发展和完善,优质低耗高产高效的农林产业正在逐步形成,其核心就是高质量、高效益。特别是随着国民经济的不断发展和人民生活水平的日益提高,今后国内外市场对种植业产品的质量提出越来越高的要求,市场竞争日趋激烈。在整个生产过程中,产量高低、品质优劣、效益好坏,直接与从业者的科技水平有关,整个生产过程必须以新颖实用的科学技术来指导。可喜的是我国上下已在这方面形成了共识:国家提出了科教兴国的宏伟目标,广大农民朋友已经尝到了依靠科技致富的甜头,求知欲极强,一场学科学、用科学的高潮正在广大农村掀起。

在农林业生产过程中,我国的水果生产面积大、产量高、见效快,已获得了巨大的发展。但作为果树生产重要组成部分的干果生产,其发展却相对滞后,发展规模和水平与我国这样一个立地条件复杂、资源丰富、栽培历史悠久的农业大国极不适应。特别是近年来随着环境问题的日趋严峻,可持续发展战略的深入人心,农林产业中强调发展经济效益明显、生态效益突出、社会效益良好的经济林产业,不仅可改善和丰富我们的生活,而且能优化美化人类的生存和居住环境,为种植业乃至我国经济的持续发展提供稳固的基础,这是当代农业科技工作者及亿万农民的一项迫切任务。

有鉴于此,我们编写了这本《经济林优质高效栽培》,内容包括木本油料树种、粮食树种、药用树种、香料与调料树种及木本蔬菜树种等。希望能为我国农林业生产的持续发展,为广大农民特别是经济欠发达的边远山区农民的脱贫致富提供帮助,为科教兴国尽绵薄之力。本书部分内容经段良骅先生审阅并绘制插图,谨表谢意。由于水平有限,时间仓促,书中不妥之处在所难免,恳请广大同行及读者批评指正。

编著者

1999年1月

目 录

前 言

第一章 核 桃	(1)
一、经济价值	(1)
二、生物学特性	(2)
三、良种壮苗	(10)
四、科学建园	(21)
五、核桃园综合管理	(23)
第二章 柿	(42)
一、经济价值	(42)
二、生物学特性	(42)
三、良种壮苗	(48)
四、科学建园	(53)
五、柿园综合管理	(54)
第三章 枣	(69)
一、经济价值	(69)
二、生物学特性	(70)
三、良种壮苗	(79)
四、适地适树建园	(96)
五、科学管理	(98)
第四章 板 栗	(127)
一、经济价值	(127)
二、生物学特性	(128)
三、良种壮苗	(132)
四、适地适树	(135)
五、科学管理	(136)
第五章 银 杏	(151)
一、经济价值	(151)
二、生物学特性	(152)
三、良种壮苗	(156)
四、丰产园的营造	(164)
五、银杏丰产园的管理	(167)
第六章 杜 仲	(179)
一、经济价值	(179)
二、生物学特性	(180)
三、良种壮苗	(183)

四、优质丰产园的营建·····	(189)
五、丰产园的经营管理·····	(191)
第七章 仁用杏 ·····	(200)
一、经济价值·····	(200)
二、生物学特性·····	(202)
三、良种壮苗·····	(211)
四、仁用杏园建立·····	(216)
五、科学管理·····	(222)
第八章 沙棘 ·····	(236)
一、经济价值·····	(236)
二、生物学特性·····	(238)
三、良种壮苗·····	(241)
四、适地适栽·····	(246)
五、科学管理·····	(249)
第九章 花椒 ·····	(251)
一、经济价值·····	(251)
二、主要种类及品种·····	(251)
三、生物学特性·····	(253)
四、壮苗培育·····	(256)
五、花椒园的建立·····	(258)
六、花椒园的抚育管理·····	(260)
七、花椒树整形修剪·····	(262)
八、花椒常见病虫害的防治·····	(265)
第十章 山茱萸 ·····	(269)
一、经济价值·····	(269)
二、主要种类及品种·····	(269)
三、生物学特性·····	(270)
四、壮苗培育·····	(272)
五、山茱萸园的建立·····	(276)
六、土肥水管理·····	(278)
七、整形修剪·····	(279)
八、病虫害防治·····	(282)
第十一章 香椿 ·····	(283)
一、经济价值·····	(283)
二、生物学特性·····	(284)
三、良种壮苗·····	(286)
四、适地适栽·····	(291)
五、科学管理·····	(293)
主要参考文献 ·····	(300)

第一章 核 桃

一、经济价值

（一）用途

核桃是我国南北广泛分布的重要经济树种，为常见经济林的主要树种之一。核桃仁有极高的营养价值，芳香味美，含有较多的蛋白质和脂肪，蛋白质中人体必需的赖氨酸含量超过了蛋黄中的含量，蛋白质平均含量为 15% 左右，最高可达 29.7%，1 千克核桃仁的蛋白质含量相当于 5 千克鸡蛋。核桃仁含油量平均为 65.09%~68.88%，比大豆、芝麻含油量均高，且脂肪中主要为结构脂肪，最有利于人脑细胞的生长发育，同时又在其脂肪中含有 70.73% 的亚油酸和 12.47% 的亚麻酸。这些成分能够去除血脂中的胆固醇，可清洁血液和软化血管，增强大脑的活动机能。所以，我国人民称核桃为“长寿果”、“万岁子”，很早就认识到了核桃仁宝贵的医疗保健价值。经常食用核桃仁既有利于青少年身体和智力的发育，也有利于老年人的健康长寿。

除此之外，核桃树还具有多种应用价值：核桃树的木材质地细韧，色泽淡雅，纹理致密，可经受剧烈震动而不易变形，是难得的军工国防器械用材。木材经打磨后光泽宜人，宜于制做高级包装箱及优质乐器。核桃树皮及叶片中含有丰富的单宁物质，可制栲胶，用于鞣皮革、制墨水、染鱼网。核桃的青果皮中含有丰富的维生素，除可作为提取维生素 B 和维生素 C 的原料外，还可用于中医的验方（称作青龙衣），治疗一些皮肤病和胃神经痛。核桃壳可以制造纯度很高的活性炭，用于许多化工行业。核桃叶子风干可作家畜的饲料，枝条及果实中含有酮类及甙类化合物，有明显的医疗用途，如枝条提取液加龙葵全草制成的核葵注射液，对宫颈癌、甲状腺癌等恶疾有一定的疗效。核桃树皮熬水可治瘙痒，青皮浸出液可防治蚜虫及象鼻虫。综上所述，核桃树真可谓浑身是宝。

（二）分布

核桃在全世界的分布范围主要集中于欧洲、亚洲及北美洲。欧洲以法国、意大利、罗马尼亚栽培最多；亚洲以中国、土耳其最多；美洲则以美国为最多，且集中于西南的加利福尼亚州。全世界 30 多个核桃生产国中，主要以美国、中国及土耳其产量大。美国核桃总面积约 8 万公顷，其中结果树面积约 6.7 万公顷，年产量约 22 万吨。土耳其现有结果树 300 多万株，最高产量曾达 15 万吨。

我国核桃栽培历史悠久，分布范围很广。中国科学院西藏考察队在聂聂雄拉湖相沉积中曾发现核桃、山核桃等花粉遗存。现在我国新疆的巩留、霍城一带山区仍分布有大量野生核桃林。我国华北、西北及西南各省区均有核桃种植，主产区以山西、河北、陕西、甘肃、辽宁、云南、四川、山东、新疆等地为最多。据多数专家研究，我国核桃主要集中于以下三个地区：

西北区：包括陕西、甘肃、青海、新疆等；

华北区：包括山西、河北、山东、北京等；

西南区：包括云南、贵州、四川、西藏等。

随着农林种植业结构的调整，我国核桃栽培逐步相对集中，形成了区域优势。这些地区栽培面积大，产量高，品质优。山西的汾阳、孝义、左权；山东的寿光；河北的昌黎、涉县；陕西的商洛；青海的民和、乐都；甘肃的武威；贵州的毕节；云南的漾濞；新疆的塔里木盆地等都是我国核桃久负盛名的产区。70年代以后，核桃主产区的产量上升较快，在年产量约20万吨的全国总产中，云南省占到1/4弱，山西、陕西紧随其后，位居其它各省的前列。

我国的核桃总产居美国之后，位居世界第二；品质优良，居世界之冠；含油量可高达83.5%。我国出口的核桃及核桃仁在国际市场上很有影响，山西的汾州核桃、河北的石门核桃都是我国著名的地方特产。

（三）效益

核桃是重要的经济林树种，经济价值很高。近年来，随着我国人民生活水平的逐步提高，逐渐认识了核桃的医疗保健作用，核桃消费有所增长，市场价格开始回升。以1997年度的市场价格7.6~8元/千克计算，山西孝义、左权等核桃主产区靠核桃人均收入超千元的农户占有不小比例，经济林收入已成为这些地区人们脱贫致富的主要支柱产业。以山西省孝义市为例，在全市有核桃树分布的12个乡镇中，1997年度核桃年收入2450多万元，仅此一项使该市丘陵山区的农民人均收入160元。若在现有基础上，通过科技投入，提高现有大树产量及品质，完全有把握使目前人均收入翻一番甚至更多。

作为经济林木，核桃树枝干挺直，枝繁叶茂，具有较强的拦截烟尘，吸收二氧化碳净化空气的能力，在许多地区常被作为行道树。核桃树根深叶茂，经济寿命很长，一次栽植，多年受益。由于树体适应性强，土石山区、河滩、山沟均可良好生长。在我国西北黄土高原地区，梯田的埂边及缓坡地、土壤瘠薄的弃耕地上广为分布。核桃树体高大，在黄土残垣地区，适当发展核桃树，结合水土保持工作，大力营造核桃经济林，利用核桃树庞大的树冠和广为分布的深根系，上可阻挡风雨，下可滞留水土，保护大片土壤，缓和地表径流，阻止土壤侵蚀，防止雨水冲刷，是美化环境、发展生态经济的上乘之策。

在我国大部分欠发达的山区老区，立地条件差，人口素质低，通过大力发展核桃这种适应性强的经济林，充分发挥其经济效益，为山区人民建设起绿色的银行，帮助老区人民脱贫致富奔小康。山西孝义市在其林业规划中，把发展以核桃树为主的经济林放在首位，他们的总体目标是：一年迈好步，二年大发展，三年上档次，四年创名牌，五年争国优。经过努力，力争把总产由目前的350万千克提高到1000万千克，届时该市核桃的年收入将达到1亿元，山区农民人均收入可达460元。这个宏伟的设计规划已经逐步落实。目前，已建成了3.3公顷优种园和30公里的循环路核桃林带，开展了30万株大树综合技术推广，且已初见成效。

二、生物学特性

（一）树体特征

核桃在植物分类学上属于核桃科，核桃属；果树分类学上属于坚果类果树。植株高大，一般树高15~20米，有达30米以上者。树龄长，我国各核桃产区不乏200年、300年生的大树，山西省五台县狮子坪有株约600年生的核桃树，树高22.8米，冠径22米。树干周长达3米。

核桃树冠多呈半圆形，树皮灰白色或黑褐色，幼树树皮光滑，成龄树多具有不规则的纵裂纹。幼梢刚抽生时为红褐色或绿色，枝梢粗壮，枝条停长后呈亮灰色或褐色，粗壮枝上具棱状突起，皮孔白色，一年生枝髓部面积较大，木质部松散。随着树龄增长，髓部逐渐变小。叶为奇数羽状复叶，成龄树上复叶有5~9片小叶，长卵形至广椭圆形，长约30~40厘米，先端微突尖，小叶有短柄，全缘叶或有波状粗浅锯齿。复叶柄圆形，基部肥大，有腺体，脱落后叶痕大，呈三角形。混合芽圆形或阔三角形，营养芽三角形，隐芽小，着生于新枝基部。雄花芽为裸芽，圆柱形，表面呈鳞片状着生于叶腋间。雌花多位于枝顶端及其以下1~3个侧芽内（图1-1）。雌雄同株异花（单性花），雄花为柔荑状花序，伸展后下垂，长约10~15厘米，小花花被3~6裂，其中有雄蕊12~26枚，花丛极短，花药成熟时为淡黄色，花粉小且轻，靠风力传粉。雌花单生或群生，花序顶生，花萼退化，子房下位，柱头两裂，少有3~4裂，呈羽状反转，浅绿色，子房外面密生细茸毛（图1-2），发育的果实为坚果，总苞绿色，有茸毛或无，具黄白色斑点，充分成熟时总苞自动开裂。果实内有种子一枚，外种皮骨质称种壳，表面具刻沟或皱纹，其形状、大小、薄厚常因品种类型不同而变异很大。壳内种仁即核桃仁，其上包有黄白色或黄褐色薄种皮，上有明显或不明显的脉络。

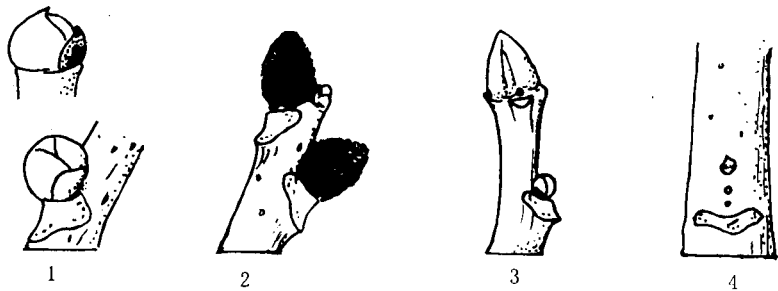


图 1-1 核桃的芽

1. 雌花芽 2. 雄花芽 3. 叶芽 4. 潜伏芽



图 1-2 核桃的花

1. 雌花序 2. 雄花序 3. 雄花 4. 花药 5. 雌花 6. 雌花纵剖面

(二) 营养生长习性

1. 根系生长特性

核桃树地上部与地下部交接的地方叫根颈。根颈部以下的部分叫根系。核桃为深根性树种，主根粗壮发达，根系伸展范围很大。成龄树主根最深可达6米左右，侧根水平延伸可达10~12米。核桃树多为实生繁殖或用实生砧嫁接，主根发达，根系深，活力强，尤其是幼龄树表现更明显。据河北农业大学的观察，1年生核桃树主根垂直生长的长度为干高的5.33倍，随着树龄增大，主根生长势逐渐减慢，侧根数增多。

核桃树根系生长状况与树龄、立地条件及品种类型有密切关系。幼苗时根比地上部生长快，据测定，1年生核桃苗主根长可为主干高的5倍以上，2年生苗约为干高的2倍。这种生长特性群众称之为“先坐后站”，成龄后根系垂直分布主要集中于20~60厘米土层中，其中的根量约占总根量的80%以上。根系生长与土层结构和质地有关：黄土丘陵地区土层深厚，根系发育好，树体健壮；而在沙滩或石砾地则根系扩展范围小，树体生长不良。核桃早实类型及晚实类型的根系生长动态有区别：早实类型根系发达，例如，1年生早实类核桃较晚实核桃根系总量多1.9倍，根系总长多1.8倍，细根更多，这就为早实核桃在水分、养分吸收上提供了条件，为花芽分化，提早结果打好基础。

核桃根系尖端着生有菌根，这些菌根是真菌与根建立的共生体，同正常的吸收根相比较，这些菌根短而粗，集中分布于5~30厘米土层中，在土壤水分含量为40%~50%时发育最好。这些着生的菌根起着根毛一样的吸收作用；可以合成一些生长活跃性的物质，如维生素B₁（硫氨酸）、维生素B₂（吡哆醇），能促进根系的良好发育；菌丝呼吸放出大量CO₂，在土壤中形成碳酸（H₂CO₃），提高土壤酸性，促进难溶性的矿质盐类溶解，易于根系吸收。由此可知，良好的土壤环境，不仅可促进根系生长发育，还可以促进共生菌根的发育，从而更有利于根系吸收养分，使树体健壮。

2. 枝条生长特性

核桃树的枝条按其性质及发育特性，可分为营养枝、结果枝、雄花枝及徒长枝四类。

(1) 营养枝 萌芽后只长叶不结果的枝条，也叫发育枝。依其长度可分为长、中、短枝，它们是扩大树冠和形成结果枝组的基础（图1-3）。营养枝是由枝条上的叶芽发育而来，顶芽为叶芽，幼树期抽生的长枝比例高，随树龄增长，生长长枝的比例降低，中短枝的比例上升。

核桃的营养枝一般一年有两次生长高峰，形成了界限明显的春梢和秋梢。树势强壮的个体夏季没有明显停长的痕迹，树势稍弱者则无秋梢的

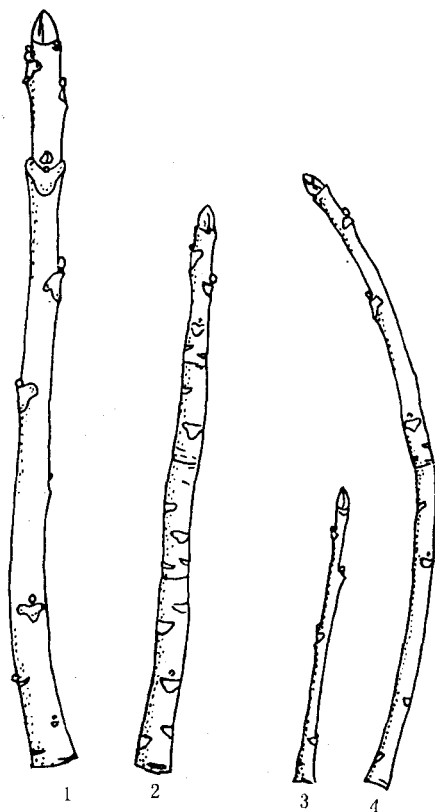


图1-3 核桃的发育枝

1. 发育枝 2. 多年生短发育枝
3. 纤细枝 4. 2年生纤细枝

生长。

(2)结果枝 枝条顶端着生混合芽,萌芽后能开花结果的枝条叫结果枝。着生结果枝的基枝叫结果母枝(图 1-4)。结果母枝上最顶端及其下的数个侧芽多为混合芽,混合芽以下着生叶芽、雄花芽和潜伏芽。幼树挂果以后,结果枝多分布在树冠外围,果枝较长,枝数少;进入盛果期后,果枝变短,数目增多。栽培学上按其长度和结果情况分为长果枝(顶端数芽为混合芽,长度在 20 厘米以上,粗度在 1 厘米以上),中果枝(长度在 6~20 厘米,粗度在 0.8~1 厘米)和短果枝(长度小于 6 厘米,粗度小于 0.8 厘米)。中短果枝上依据其营养状况,侧芽是混合芽的比例有变化,营养条件好,侧芽为混合芽的比例高,否则,仅顶芽为混合芽。生产上丰产性强的品种,主要表现在果枝的连续结果能力上,一般长果枝较好,中果枝次之,短果枝较差。各类枝的比例因树龄树势而异,幼龄树,强壮枝中长果枝多,短果枝少;老龄树及衰弱的树则短果枝多,且坐果力弱。早实品种着生果枝能力强,有时可达 30%~40%,这是早实核桃树丰产的生物学基础。

(3)雄花枝 生长细弱短小,长约 5 厘米左右,只着生雄花芽的枝条。顶芽为瘦小的叶芽,侧芽全为雄花芽。此类枝既不发育新枝,也不能结果,多着生于衰弱树、老树,光照差的内膛,越冬时易枯死。当树势衰弱时雄花枝增多,修剪时应全部疏除(图 1-5)。

(4)徒长枝 树冠内膛由潜伏芽萌发而形成的徒长性枝条,也属于发育枝,多见于更新期的老树(图 1-6)。这类枝条一般角度小而直立,节间长不充实,长度多在 50 厘米以上。徒长枝一般是由于枝干受到强刺激而萌生的,如生长过多,会大量消耗树体养分,影响树体的光照及结果,应及时控制或疏除。对衰老大树可以徒长枝作为更新枝,进行改造利用,培养结果枝组,补充空间,维持结果部位以恢复产量。

3. 芽的特点

核桃的芽,按其形态、构造及发育特点,可分为叶芽、混合芽、雄花芽及潜伏芽四类

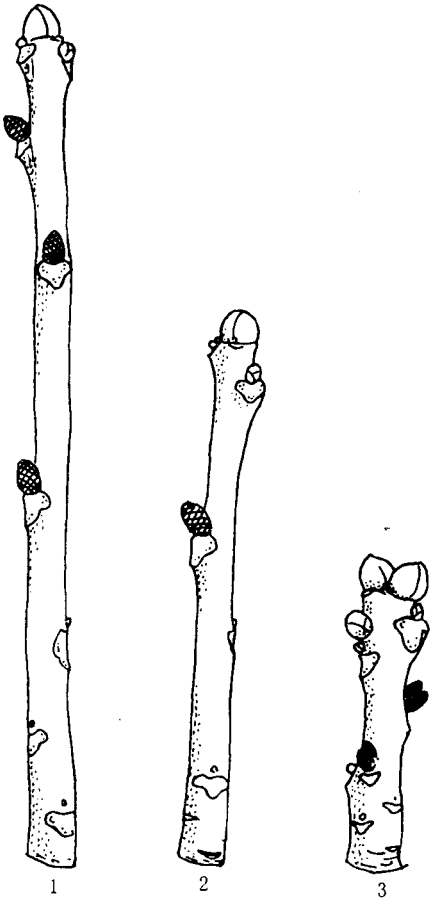


图 1-4 核桃树的结果母枝
1. 长果枝 2. 中果枝 3. 短果枝

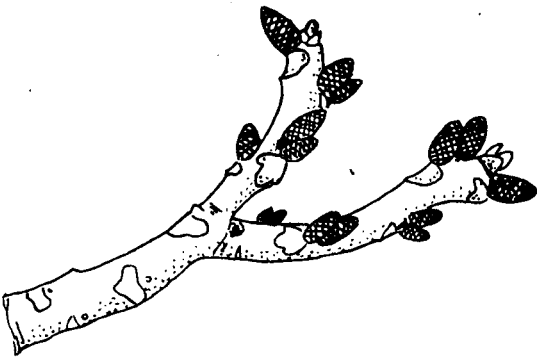


图 1-5 核桃的雄花枝

(图 1-6)。

(1)叶芽 位于发育枝顶端或叶腋间,芽体较小,呈圆锥形,萌发后只抽生枝和叶,故又叫营养芽。一般结果枝的雌花芽下方为叶芽,单生或与雄花芽叠生;徒长枝上除了潜伏芽外均为营养芽。生长健壮的春梢上其营养芽可形成结果母枝,早实核桃的类型其叶芽较少。

(2)混合芽 芽体肥大,鳞片紧抱呈圆形,萌动后抽生出枝、叶及雌花序。一般着生于枝条顶端及其下1~3节,单生,有时与叶芽、雄花芽呈复芽状叠生。早实核桃的侧芽为混合芽的多于晚实核桃,有时最多可达20个以上。

(3)雄花芽 萌发后为雄花序,形状为圆锥形、裸芽,多着生于一年生枝条的中部或下部,单生或双芽叠生,数量不等。

(4)潜伏芽 属于叶芽的一种,正常情况下不萌发,芽体扁圆瘦小,当枝条受损伤或遭受刺激后常可萌发为徒长枝,成为树体更新和复壮的主要依靠对象。潜伏芽寿命长,多达数十年之久。

4. 叶片

核桃树为奇数羽状复叶,顶端的小叶最大,其下对生小叶依次变小。树体生长发育与叶片性状有密切关系:如坐双果,结果枝需复叶5~6片,才能保证枝条、果实及花芽的正常发育,低于4片,果实发育不良,不利于形成混合芽。最新研究得知,叶片的栅栏组织发达,树体营养水平高,抗逆性相应增强,主要表现在枝条的越冬性良好。

(三) 开花结果习性

1. 花芽分化时期及特点

核桃的芽由叶芽转变为花芽的过程叫花芽分化。核桃的雌花与顶生叶芽为同源器官。华北地区于5月下旬至6月下旬进入分化的关键阶段,叫生理分化期。此期对外界环境条件的变化反应敏感,人为采取各种措施可以有效地促进花芽分化:如控制营养生长、少施氮肥,增加树体养分,调节树体内源激素的平衡。10月中旬出现雌花原基,大约在入冬前雌花原基两侧出现总苞和花被原基,到次年春天雌花各器官及性细胞才分化完成,从雌花序形态分化开始至开花,约需10个月。其分化的特点是:花器官各部分分化需时差异很大,早实核桃的二次花分化从4月中旬开始,5月中旬分化完成。掌握雌花芽分化期,对核桃丰产栽培措施提供了重要参考。

雄花芽与侧叶芽为同源器官,但雄花芽原基比叶芽原基发育快。雄花序5月中旬于叶腋间露出到次年春才逐渐分化完成,从分化开始到成熟散粉全过程需1年时间。雄花序在整个夏季变化很少,长约5毫米,呈玫瑰色。秋末变为绿色,冬季变为浅灰色,随后即停长。春

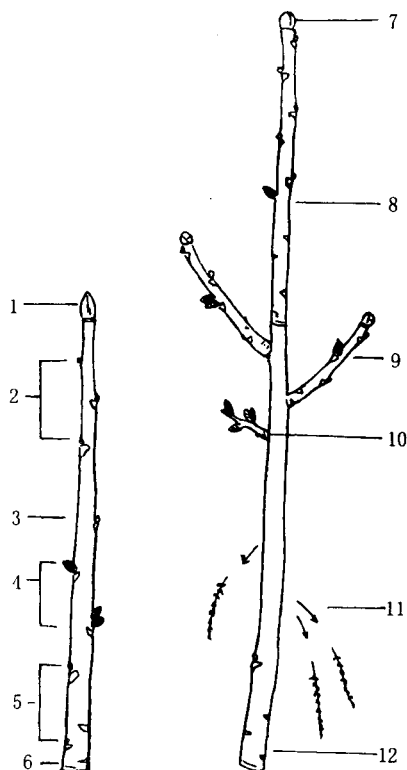


图 1-6 核桃芽的异质性

1. 顶叶芽 2. 中小型叶芽 3. 饱满叶芽 4. 雄花芽
5. 中小叶芽 6. 潜伏芽 7. 混合芽 8. 长结果母枝
9. 短结果母枝 10. 雄花枝 11. 雄花脱落后无芽
12. 潜伏芽不萌发

季开始生长后，花序膨大，花粉粒形成，4月份迅速完成发育即开花散粉。

2. 开花授粉特性

核桃为雌雄异花，花期不一致。在同一株树上雌雄花期不一致的现象叫雌雄异熟性。雄花先开的叫“雄先型”，雌花先开的叫“雌先型”，雌雄花同时开放的叫雌雄同熟型，生产上很少见，而以雄先型品种居多，晚实核桃多属这类，雌先型多为早实品种。

枝条先端的混合芽萌动后，约半个月，雌花显露，经5~8天，子房逐渐膨大，为始花期。当雌蕊的柱头呈倒八字形开裂时，柱头表面呈现突起，分泌物增多，为盛花期。此时接受花粉能力最强，为最佳授粉期。3~5天后，柱头表面分泌物干涸，授粉效果差，此期为末花期，柱头逐渐失去授粉能力。核桃雌花可单生或2~4朵簇生，有的品种雌花聚集一起呈穗状，如穗状核桃。

核桃雄花序膨大至下垂时，雄花分离，花药成熟，开始散粉。每花序着生有130~150朵小花，每序可产生180万粒左右的花粉（重约0.4克）。雄花序散粉的次序是由基部逐渐向顶端开放，时间为2~3天。花粉的生活力为5天左右。散粉期如遇阴雨、低温、大风天气，对授粉受精不利。核桃为风媒花，由于雌雄异熟及花粉寿命短等问题造成了生产上核桃坐果率低，产量低而不稳。生产上雌花期短，开花整齐的品种，其授粉受精较为理想，坐果率高，反之则差。一般而言，雄先型品种坐果率较低（45%~65%），雌先型品种较高（60%~80%），而同熟型最高（81%~83%）。

核桃花期的早晚受春季气温影响较大，一般南方花期早，云南漾濞3月上旬雄花开放，3月下旬雌花开放，最晚的为东北辽宁大连，核桃的花期在5月份，华北地区则居中，为4月上、中旬。核桃最佳传粉距离应在100米以内，若超过300米则授粉效果极差。新鲜的花粉其生活力高达90%，放置一天后降至70%，室内条件下放置6天全部失活。

据报道，核桃中存在着孤雌生殖现象，即雌花不经授粉受精也能结出有生活力的种子。据河北涉县林业局观察，核桃的孤雌生殖率可达4.08%~43.7%。且以雄先型树的比例高。国外报道的材料：38个中欧核桃树品种其孤雌生殖的比例占到了18.5%。若能选育出具有稳定的孤雌生殖特性的优良核桃品种，在生产上将具有重大的经济价值。这就是：可以利用核桃树种子进行实生繁殖还能保证其品种性状不变，同时不会因为各种原因影响授粉而导致产量不稳。因此说选育具孤雌生殖特性的品种将是今后一个时期育种的发展方向。

3. 果实发育特性

核桃的果实发育，起于柱头枯萎，子房膨大，止于总苞变黄开裂，这个过程叫果实发育期，全程120~170天左右。此期长短因南北的生态条件不同而变化，南方稍长，北方较短。果实发育期可分为以下3个阶段。

果实迅速生长期 华北地区5月初至6月初，时间长约6周，是果实生长最快的时期，其体积增长量占全年增长量的90%，重量可占到70%左右，日平均增长量达1毫米以上。此期结束时果实大小基本定型。

果皮硬化期 亦称硬核期，时间从6月初至7月中旬，约35天。此期中坚果的核壳逐渐变硬，种仁由柔软的糊状发育成鲜白色果仁，营养物质积累增加。

种仁充实期 自果皮硬化后一直到成熟，时间从7月下旬至9月上旬，近2个月。此期果实内进行大量营养物质的转化，脂肪含量迅速增加，由最初的29.24%增至最大值。淀粉、糖含量亦增加，含水量下降，口味由淡甜变为香甜，果实重量增至本品种的最大值。此后青

果皮由绿转黄，继而开裂，是采收佳期。在果皮开裂变黄之前，坚果内的含油率仍在增加，为了保证品质，生产中应强调适时采收而不能早采。

同其它果树相似，核桃在果实发育期，有大量的落花落果发生。但不同之处是落花轻，落果重。据报道，核桃的自然落果率为40%，品种之间差异大，大果型品种落果率低，中小果型品种落果率高；早实品种落果率高，晚实品种落果率低。核桃的落果多集中在柱头干枯后的30~40天内，即在果实迅速生长期，称之为生理落果，原因主要是授粉受精不良，营养不足，花期干旱或低温的影响等，生产上应针对核桃开花坐果特性，综合运用以提高树体营养水平为核心的各项管理措施，即在土肥水管理的基础上，进行花期叶面喷肥、人工辅助授粉及人工疏雄（节约养分），提高核桃的坐果率。

（四）核桃树要求的环境条件

核桃树是一种适应性很强的木本经济林树种，在我国分布的范围广泛，从最北的新疆及辽宁北部到最南的广西，从最东的江浙至最西的西藏及西南的云贵川地区，均有核桃的自然分布。作为商品性生产的经济林，应了解其最适宜的环境条件，在栽培管理中，创造条件促使其生长发育正常，达到丰产稳产。

1. 温度

核桃属喜温树种，其天然产地大都为较温暖的地带。核桃生长发育过程中对温度的要求是：年平均温度9~16℃，极端最低温度-2~-25℃，极端最高温度35~38℃。现将我国各核桃主产区的气候条件列表1-1。

表 1-1 我国各主要核桃产区的气候条件（引自陕西果树所主编《核桃》）

地 区	年平均 气温 (℃)	极端最 低气温 (℃)	极端最 高气温 (℃)	年降雨量 (mm)	年日照量 (小时)
新疆库车	8.8	-27.4	41.9	68.4	2999.8
陕西咸阳	11.1	-18.0	37.1	799.4	2052.0
山西汾阳	10.6	-26.2	38.4	503.0	2721.7
河北昌黎	11.4	-24.6	40.0	650.4	2905.3
辽宁大连	10.3	-19.9	36.1	595.8	2774.4
云南漾濞	16.0	- 2.8	33.8	1125.8	2212.0

温度对核桃的影响最严重的是极端温度（高温及低温）及骤然变温。核桃树在日平均温度达9℃时萌芽，11.2℃时开花，花期最适温度15~17℃；新梢生长的最适温度为20℃以上，冬季能忍耐的最低温度为-20~-28℃，否则易发生冻害。过高温度，常发生日灼，果实和种子不能发育，形成空苞。这是由于高温破坏了正常的光合作用过程，叶片的气孔调节失灵，蒸腾耗水量加大，树体呈失水饥饿状态，导致了组织的破坏，严重时整枝、整株死亡。夏季土温过高，也常引起幼根的干涸、死亡，影响树势。短时间的骤然变温常导致新陈代谢中酶系统的失活，引起光合、呼吸过程的混乱，从而影响到正常的生长和发育。特别是花期晚霜的危害，严重时常导致核桃绝产，有时甚至小枝及二年生梢也易受冻。

生产上可以通过良好的栽培措施来调节温度，如通过合理的土肥水管理来提高树体营养水平，增强树势以提高核桃树的抗低温能力。还可以通过营造防护林、选择适宜的园址、浇冻水、合理修剪等措施，较合理地改善树体利用温度的条件，使果树生长发育正常。

2. 光照

光是重要的生存因子。绿色植物通过叶片截获光能，制造树体生命活动所需的各种有机营养物质，这个过程叫光合作用。良好的光照是核桃树健壮生长的必要条件。

核桃树喜光，尤其是进入结果期的树，更需要充足的光照。在各核桃产区，阳坡的核桃树树冠圆满，枝叶茂盛；而阴坡或狭沟中的树则枝梢长，叶片薄，产量低，通常阳坡较阴坡能提早结果2~3年。

在生长期内，光照时数及强度对核桃生长、花芽分化及开花结实有重要的影响，要保证正常生长发育，全年需日照时数在2000小时以上。低于1000小时则果实发育不良，品质差。花期光照良好时坐果率高，否则，遇阴雨天，易造成大量落花落果。例如，新疆早实核桃的产区阿克苏和库车，年日照时数均在2700小时以上，生长期(4~9月)的日照时数在1500小时以上，因而核桃产量高，品质好。同一立地条件下，核桃园的边缘及树冠外围，结果枝发育充实，坐果率明显高于树冠内膛，就是因为光照的原因。

在栽培管理中，通过确定合理的密度，合适的树形，进行必要的修剪，可以最大限度地利用光能，提高光合效率。例如，核桃树为高大乔木，放任生长的树其树冠郁闭，内膛枝条得不到充足的光照而细弱冗长，不能形成花芽坐果，易于干枯死亡。通过合理的修剪，改善树体光照条件，利于提高产量和品质。

3. 水分

水分是植物体内重要代谢物质及组成部分，是果树生命活动重要的物质基础。核桃树需适量的供水才能维持正常的生命活动。生产上要保证稳产高产，必须有适当的供水条件。

核桃树在其一生中，特别是在前期的新梢生长期和果实发育期，需要充足的水分供应。核桃对空气湿度的适应性强，能耐干燥的气候，但对土壤水分则较敏感，过湿或过旱均不利于生长。我国北方核桃产区年降雨量在500毫米左右，基本上可以满足核桃对水分的需求。但生产上存在的问题是北方降雨多集中在7、8月份，分布不均，生长前期常常干旱少雨。过分的干旱致使树体生长衰弱，枝条生长量小，果实变小，果仁瘪瘦，品质降低。但从核桃树的形态上看，根系庞大，吸水力强，有一定的抗旱能力。土壤中水分过量时造成通气不良，根的呼吸受阻，严重时地上部枝梢枯焦，根系窒息死亡，所以，核桃树不宜在排水不畅易积水的地方栽植发展。

当前核桃生产上应立足于保水抗旱，提高水分利用率。水资源条件较好的地方可进行灌水，萌芽时浇萌芽水，上冬时灌冻水。水利条件差的地方，应以加强土壤管理为核心，采取各种保水、蓄水、节水措施来提高和增强树体的抗旱性。主要措施有：树盘修“水簸箕”，蓄住雨季水；加强土壤管理，如深耕、中耕、除草、覆盖等保水；萌芽前大树人工除雄，节约树体水分养分。冬季树盘积雪攒墒，做到冬雪春用。

4. 土壤

土壤对核桃树的影响主要是土壤厚度及质地，即土壤的类型。在核桃树生长发育过程中，要从土壤中吸收大量的水分和营养元素以保证正常的生理代谢活动。土壤理化性质的好坏，直接影响根系的生长机能，从而影响到树体的发育及产量。

核桃属深根性树种，对土壤的适应力强，根系需要有1~1.5米以上的深厚土层。土层过薄，易形成小老树，生长量小，坐果率低，产量低而不稳。土壤类型以排水良好，土质疏松的沙壤土为宜。山沟及河滩的淤积地，核桃生长发育良好。在排水不良的粘土、盐碱土及表

土浅薄地区，核桃树易枯梢而生长不良。

核桃树是喜钙树种，适宜于中性或微碱性土壤，pH 值（酸碱度）6.2~8.2 之间为最适范围，成土母质以石灰岩风化的土壤较好，含盐量宜在 0.25% 以下，过高生长不良或者死亡。核桃喜肥，每收获 100 千克核桃要从土壤中吸收 2.7 千克纯氮。核桃树管理中要注意深翻改土，多施有机肥，增加土壤肥力，培育良好的土壤满足核桃树对水肥气热的要求，为丰产优质打好基础。

5. 地势及坡度

核桃适应性强，河谷、丘陵及山区均可生长，但最适于生长在背风向阳处，尤以山坡基部，丘陵土层深厚的地区，核桃生长快，寿命长，产量高。坡度不超过 19° 的缓坡地较好，坡度大小主要通过影响土壤冲刷程度而影响核桃生长。坡度大，径流急，肥水冲刷量就大。对坡度超过 19° 时就应该修筑水平带状的等高梯田，防止水土流失。

另外，影响核桃生长发育的生态因子还有海拔及大风等。垂直分布上，北方多在海拔 700~1000 米之间，南方则高些，云贵地区以海拔 1500~2000 米之间生长良好。核桃是风媒花，微风可以有效地传粉，但大风也可以吹干柱头，影响坐果及产量，除过花期，核桃树对风有较强的抵抗力。

三、良种壮苗

（一）核桃的主要种类

核桃在分类上属于核桃科、核桃属，约有 20 多个种。在我国主要的栽培种有 2 个，即普通核桃和铁核桃，其余的种如核桃楸及野核桃等均可作为核桃的砧木。

1. 普通核桃

别名胡桃、羌桃、万岁子，我国栽培核桃的主要品种均属此种（图 1-7）。树体特征见前述。

2. 铁核桃

又叫漾濞核桃，栽培型又称泡核桃或茶核桃，主要分布于我国西南的云贵地区及西藏。与普通核桃的主要区别是小叶 7~13 片，椭圆披针形，幼叶有锯齿，复叶顶端的小叶片常退化为 1~1.5 厘米长的线状体，故形似偶数羽状复叶。果实扁圆形，核壳沟纹明显，壳有薄厚之分。本种适应亚热带湿热气候下生长，不耐干旱，抗寒力弱，适于年均温在 11.4~18℃，最低平均气温为 -5.8℃ 以上的地区生长。

3. 核桃楸

又名山核桃，东北核桃，广泛分布于东北华北地区（图 1-8）。为落叶乔木，树体高达 20

米以上，树皮灰色、光滑，老龄树有浅纵裂纹。叶为羽状复叶，7~17 片小叶，柄极短或无柄，

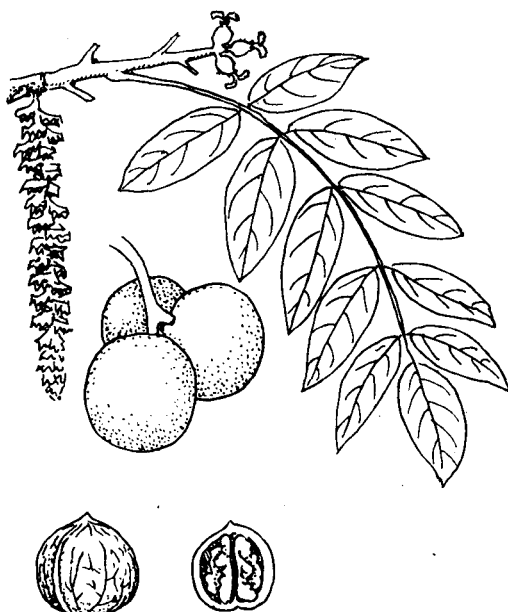


图 1-7 普通核桃