

· 观 · 光 · 农 · 业 · 系 · 列 · 教 · 材 ·

观赏树木栽培养护技术



柳振亮 主编



气象出版社

China Meteorological Press

观光农业系列教材——

观赏树木栽培养护技术

主 编	柳 振 亮		
副主编	石 爱 平	赵 和 文	
参编者	刘 永 光	黄 凯	卢 书 云
	尉 莉 莉	陈 洪 伟	

 气象出版社
China Meteorological Press

内容简介

观赏树木栽培养护技术是园林专业重要的专业实践课程之一,为园林规划设计、绿化施工及园林树木的养护管理提供必要的理论依据与技术。

本书一共七章内容,着重阐述园林树木栽培的基本理论与基本技术。包括观赏树木的生长发育规律,观赏树木的选择与配置,观赏树木的栽植季节、栽植技术和成活期的养护管理以及观赏树木土、肥、水管理和观赏树木的修剪与伤口处理,树洞处理与树体支撑,观赏树木的各种自然灾害等。该书可以作为从事园林、观赏园艺、园艺等专业的学生和技术工人使用的教材,也可作为苗圃、育苗专业户等的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

观赏树木栽培养护技术/柳振亮主编. —北京:气象出版社,2010.9

(观光农业系列教材)

ISBN 978-7-5029-5047-7

I. ①观… II. ①柳… III. ①园林树木-观赏园艺-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①S685

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 178680 号

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址: <http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:方益民 姚 棣

封面设计:博雅思企划

责任校对:永 通

印 刷:北京京科印刷有限公司

开 本:750 mm×960 mm 1/16

字 数:220 千字

版 次:2010 年 9 月第 1 版

定 价:20.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终 审:黄润恒

责任技编:吴庭芳

印 张:11.25

印 数:1—4000

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

出版说明

观光农业是新型农业产业,它以农事活动为基础,农业和农村为载体,是农业与旅游业相结合的一种新型的交叉产业。利用农业自然生态环境、农耕文化、田园景观、农业设施、农业生产、农业经营、农家生活等农业资源,为日益繁忙的都市人群闲暇之余提供多样化的休闲娱乐和服务,是实现城乡一体化,农业经济繁荣的一条重要途径。

农村拥有美丽的自然景观、农业种养殖产业资源及本地化农耕文化民俗,农民拥有土地、庭院、植物、动物等资源。繁忙的都市人群随着经济的发展、生活水平的提高,有强烈的回归自然的需求,他们要到农村去观赏、品尝、购买、习作、娱乐、疗养、度假、学习,而低产出的农村有大批剩余劳动力和丰富的农业资源,观光农业有机地将农业与旅游业、生产和消费流通、市民和农民联系在一起。总而言之是经济的整体发展和繁荣催生了新兴产业,观光农业因此应运而生。

《观光农业系列教材》经过专家组近一年的酝酿、筹谋和紧张的编著修改,终于和大家见面了。本系列教材既具有专业性又具有普及性,既有强烈的实用性,又有新兴专业的理论性。对于一个新兴的产业、专业,它既可以作为实践性、专业性教材及参考书,也可以作为普及农业知识的科普丛书。它包括了《观光农业景观规划设计》《果蔬无公害生产》《观光农业导游基础》《观赏动物养殖》《观赏植物保护学》《植物生物学基础》《观光农业商品与营销》《花卉识别》《观赏树木栽培养护技术》《民俗概论》等十多部教材,涵盖了农业种植、养殖、管理、旅游规划及管理、农村文化风俗等诸多方面的内容,它既是新兴专业的一次创作,也是新产业的一次归纳总结,更是推动城乡一体化的一个教育工程,同时也是适合培养一批新的观光农业工作者或管理者的成套专业教材。

带着诸多的问题和期望,《观光农业系列教材》展现给大家,无论该书的深度和广度都会显示作者探索中的不安的情感。与此同时,作者在面对新兴产业专业知识尚

存在着不足和局限性。在国内出版观光农业的系列教材尚属首次,无论是从专业的系统性还是从知识的传递性都会存在很多不足,加之各地农业状况、风土人情各异及作者专业知识的局限性,肯定不能完全满足广大读者的需求,期望学者、专家、教师、学生、农业工作者、旅游工作者、农民、城市居民和一切期待了解观光农业、关心农村发展的人给予谅解,我们会在大家的关爱下完善此套教材。

丛书编委会再次感谢编著者,感谢你们的辛勤工作,你们是新兴产业的总结、归纳和指导者,你们也是一个新的专业领域丛书的首创者,你们辛苦了。

由于编著者和组织者的水平有限,多有不足,望得到广大师生和读者的谅解。

本套丛书在出版过程中得到了气象出版社方益民同志的大力支持,在此表示感谢。

《观光农业系列教材》编委会

2009年4月26日

《观光农业系列教材》编委会

主 任：刘克锋

副主任：王先杰 张子安 段福生 范小强

秘 书：刘永光

编 委：马 亮 张喜春 王先杰 史亚军 陈学珍
周先林 张养忠 赵 波 张中文 范小强
李 刚 刘建斌 石爱平 刘永光 李月华
柳振亮 魏艳敏 王进忠 郝玉兰 于涌鲲
陈之欢 丁 宁 贾光宏 侯芳梅 王顺利
陈洪伟 傅业全

前 言

观赏树木栽培养护技术是园林专业重要的专业实践课程之一,为园林规划设计、绿化施工及园林树木的养护管理提供必要的理论依据与技术。

本书一共七章内容,着重阐述园林树木栽培的基本理论与基本技术。包括观赏树木的生长发育规律,观赏树木的选择与配置,观赏树木的栽植季节、栽植技术和成活期的养护管理以及观赏树木土、肥、水管理和观赏树木的修剪与伤口处理,树洞处理与树体支撑,观赏树木的各种自然灾害等。该书可以作为从事园林、观赏园艺、园艺等专业的学生和技术工人使用的教材,也可作为苗圃、育苗专业户等的参考书。编者具体分工如下:

第一章观赏树木的生长发育规律由陈洪伟编写;第二章观赏树木的选择与配置由石爱平,尉莉莉编写;第三章观赏树木的栽植由刘永光编写;第四章观赏树木土、肥、水管理由陈秀莉编写;第五章观赏树木的修剪与伤口处理由赵和文编写;第六章树洞处理与树体支撑由柳振亮编写;第七章观赏树木的各种自然灾害由卢书云、黄凯编写。

编者

2010年5月

目 录

出版说明

前言

第一章 观赏树木的生长发育规律	(1)
第一节 观赏树木的结构与功能	(1)
第二节 观赏树木的生长发育	(11)
第三节 观赏树木的个体生长发育	(22)
第二章 观赏树木的选择与配置	(29)
第一节 观赏树木的选择与配置及在绿化中的意义和应用原则	(29)
第二节 观赏树木的局部环境类型与适地适树	(41)
第三节 观赏树木种植点的配置方式	(45)
第四节 观赏树木栽植密度和树种组成	(49)
第三章 观赏树木的栽植	(57)
第一节 观赏树木栽植的意义及成活原理	(57)
第二节 观赏树木的栽植季节	(59)
第三节 观赏树木的栽植技术	(65)
第四节 观赏树木移栽工程	(81)
第五节 观赏树木成活期的养护管理	(85)
第四章 观赏树木的土、肥、水管理	(89)
第一节 观赏树木的土壤管理	(89)
第二节 观赏树木的施肥技术	(93)
第三节 观赏树木的灌水与排水	(103)
第五章 观赏树木的修剪与伤口处理	(111)
第一节 观赏树木整形修剪的目的与原则	(111)
第二节 观赏树木整形修剪的技术与方法	(115)
第三节 不同类型观赏树木的整形与修剪	(127)
第四节 观赏树木的创伤与愈合	(133)

第六章 树洞处理与树体支撑·····	(136)
第一节 树洞处理的意义·····	(136)
第二节 树洞处理的方法与步骤·····	(138)
第三节 树木的支撑·····	(142)
第七章 观赏树木的各种自然灾害·····	(145)
第一节 观赏树木的自然灾害·····	(145)
第二节 各种自然灾害的防治·····	(159)
参考文献·····	(169)

第一章 观赏树木的生长发育规律

生长和发育是生物所特有的现象。生长是指植物在同化外界物质的过程中,通过细胞的分裂和扩大(也包括某些分化过程在内),导致体积和重量不可逆的增加。从细胞水平上来讲是细胞的分裂和延伸。生长包括有限结构生长和无限结构生长,如根、茎等能依靠分生组织不断地分裂与延伸,而叶、花、果等长到一定大小后则不再增大。发育是指在植物生活史中,建筑在细胞、组织、器官分化基础上的结构和功能(难以用简单数字等表达的质)的变化,是完成性机能的成熟,导致开花结实的过程。如花芽的形成、雌雄蕊的发育等。

再高大的树木也是由单细胞的合子经过生长发育而成的。研究和了解树木的生长发育规律,对正确选用树种和制定栽培技术方案,有预见性地调节和控制树木的生长发育,做到快速培育好苗,使其在移栽成活并健壮生长的基础上充分发挥园林绿化功能有着重要意义。例如南树北移和北树南移时应采取哪些技术措施,在不同年龄时期的不同物候期应采取哪些栽培与养护措施,才能使树木提早或延迟开花以防早衰,以及古树更新复壮等实际工作具有重要的指导意义。

第一节 观赏树木的结构与功能

一般来讲,观赏树木主要由根、枝干(或藤木枝蔓)、叶组成,在一定树龄范围内,还包括花、果和种子等。习惯上把树根称为地下部分;把枝干及其分枝形成的树冠(包括叶、花、果)称为地上部分;地上部与地下部交界处,称为根茎。

一、根

当种子萌发时,首先由胚根突破种皮形成根,从而使正在发育中的幼苗固定在土壤中并且吸收水分。根是植物在长期进化过程中,适应陆生生活环境逐渐发展和完善的营养器官。根一般生长在土壤中,构成植物体的地下部分,没有节与节间之分,不生叶,它具有多方面的生理功能。

1. 根的一般形态

根据根发生部位的不同,将根分为定根和不定根。树木的第一条根来自于胚根,通常被称为初生根。初生根直接向下生长,形成主根。主根生长到一定长度时,在其一定部位上产生分枝,分枝上继续产生分枝。根产生的各级大小分枝,都称为侧根。越老的侧根越靠近根的基部,越幼嫩的侧根越靠近根尖。由于主根和侧根都是从植物体的固定部位生长出来的,所以都称为定根。另外,一些树木除能产生定根外,还能从枝、老根和胚根上产生许多根,这些根的发生位置不固定,被称为不定根。在生产上,扦插、压条等营养繁殖技术就是利用枝条等能产生不定根的习性进行的。

树木地下部分根的总体,称为根系,包括定根和不定根。根系一般分为直根系和须根系两种类型。乔木类根系属于直根系,主根发达,与侧根有明显区别,在树木一生中始终保持着顶端生长的优势,有的树木主根可达地下 30~50 m。主根通常控制侧根的生长和发育,若主根受到损害,侧根能迅速生长,代替主根作用。所以,移栽时切断主根,可促进侧根发生。灌木类根属于须根系,主根不发达,根系中各根的粗细差不多,呈丛生状态。

2. 根的功能

(1)固着和支持 根在地下反复分枝形成庞大的根系,使树木固着在一定的位

置,并支持干枝叶系统,使它们能够经受风雨等的袭击。

(2)吸收和运输 根从土壤中吸收大量水分和矿物质。吸收作用主要靠根尖部位的根毛和幼嫩表皮来完成,根尖以上的部位通常没有吸收功能。根在吸收作用的同时,还要进行运输作用,由根毛和表皮细胞吸收的水分和无机盐,通过根的维管组织运输到枝干、叶等部位,而叶光合作用所制造的有机养料经过枝干运输到根,由根的维管束运送到根的各部分,维持根的生长发育。有些叶具有角质层并缺少气孔的树木,其根甚至运输 CO_2 到叶进行光合作用。

(3)合成和分泌 现已发现根能合成和分泌许多物质。根能分泌黏液和多种物质,如糖类、维生素、有机酸等,这些分泌物可以减少根与土壤的摩擦力,促进根对土壤中物质的吸收,还可以造成根系周围特殊的根际微生物区,这些微生物能增强树木的代谢、吸收及抗病等能力;根的分生区部位可以合成植物激素(细胞分裂素、赤霉素

等),通过维管组织向上运输到植物体的气生部分,调节植物的生长和发育。

(4)其他 繁殖(如毛白杨可用根系进行无性繁殖)、呼吸。不同树种苗木的根端呼吸量不同,如日本落叶松根端呼吸量是 $3.12 \mu\text{l}/(\text{h} \cdot \text{mg})$,泡桐是 $2.64 \mu\text{l}/(\text{h} \cdot \text{mg})$,美国鹅掌楸是 $1.72 \mu\text{l}/(\text{h} \cdot \text{mg})$,小叶杨是 $1.43 \mu\text{l}/(\text{h} \cdot \text{mg})$,水杉是 $1.00 \mu\text{l}/(\text{h} \cdot \text{mg})$ 。

贮藏养分功能。

二、枝干

枝干是联系根和叶,输送水分、无机盐和有机养料的轴状结构。

1. 枝干的形态特征

观赏树木中,乔木仅有一个主干,主干再向上分成多级侧枝而形成树冠;灌木没有主干茎,而呈多个分枝的丛生状。枝上着生叶的部位称为节,两个节之间的部分,称为节间。在树木生长过程中,枝条生长的强弱影响节间的长短。节间显著伸长的枝条称为长枝;节间缩短,各个节间紧密相接,甚至难于分辨的枝条称为短枝。短枝上的叶因节间短缩而呈簇生状态,如银杏,长枝上生有许多短枝,叶簇生在短枝上;果树如梨和苹果,在长枝上生许多短枝,花多着生在短枝上,因此短枝就是果枝,并常形成短果枝群。

多年生落叶乔木和灌木的冬枝,除了节、节间和芽外,还能看到叶痕、维管束痕、芽鳞痕和皮孔等。树木落叶后,叶柄基部在枝上留下的痕迹称为叶痕,叶痕在茎上的顺序反映了叶在茎上的顺序。不同树木叶痕的形状和颜色各不相同,如臭椿叶痕倒卵形,香椿叶痕扁圆形。叶痕内的点线状突起,是叶柄与枝的维管束脱离后留下的痕迹,称维管束痕。不同树木维管束痕的排列和形状及束数各不相同。如臭椿维管束痕是9,香椿维管束痕是5。有的树木枝上还可看到芽鳞痕,是顶芽(鳞芽)的芽鳞片脱落后留下的痕迹,其形状和数目因树种而异。顶芽每年春季开展一次,因此,可根据芽鳞痕来辨别枝的生长量和生长年龄。有的枝干上还可看到皮孔,是木质茎内外气体交换通道。不同树种其皮孔形状、颜色和分布的疏密程度不同。因此,落叶乔木和灌木的冬枝,其叶痕、芽鳞痕、皮孔等的形状,可作为鉴别树种种类,判别枝条年龄的依据。

2. 枝干的生长类型

枝干的生长方向多数是垂直向上生长,也有呈水平或下垂生长的。一般树木有顶端的加长生长和形成层活动的加粗生长,禾本科的竹类,还有居间生长,竹笋在春夏就是居间生长。树木依枝干生长习性可以分为以下三类:

(1)直立生长 茎干以明显的背地性垂直地面,枝直立或斜生于空间,多数树木

属于此类。在直立茎的树木中,也有变异类型,以枝的伸展方向可分为紧抱型(如新疆杨)、开张型(如悬铃木)、下垂型(垂枝梅)、龙游(扭旋或曲折、龙桑、龙爪柳)型等。

(2)攀缘生长 茎长得细长柔软,自身不能直立,但能缠绕或具有适应攀附他物的器官(卷须、吸盘、吸附气根、钩刺等),借他物为支柱,向上生长。观赏树木中,具有此类茎的木本植物统称为木质藤本,简称藤木。如地锦、紫藤、凌霄、炮仗花、扶芳藤等。

(3)匍匐生长 茎蔓细长,自身不能直立,又无攀附器官的藤木或无直立主干之灌木,常匍匐于地面生长。如偃柏、铺地柏、匍匐紫薇等。

3. 分枝方式

分枝是植物生长时普遍存在的现象。除少数树种(如棕榈科的许多种)不分枝外,有三大分枝方式:总状分枝(单轴分枝)、合轴分枝、假二叉分枝(图 1-1)。

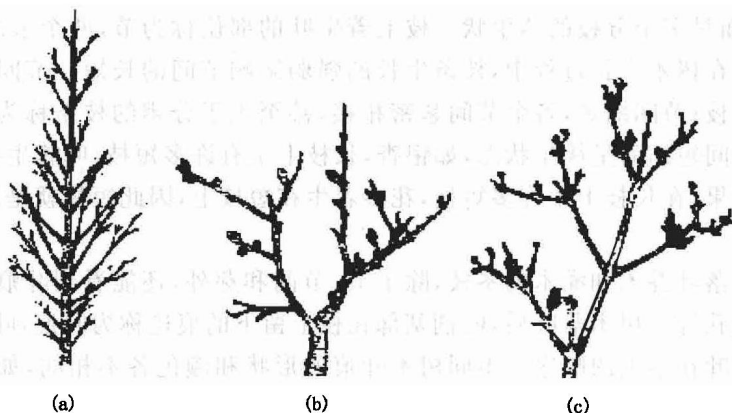


图 1-1 分枝方式

(a)总状分枝 (b)合轴分枝 (c)假二叉分枝

(引自贺学礼,2008)

(1)总状分枝(单轴分枝) 主干具有明显的顶端优势,由顶芽不断向上生长而形成,侧芽发育形成侧枝,侧枝又以同样方式形成次级侧枝,但主干的生长明显占绝对优势。如水杉、云杉、松柏类、银桦、杨树、山毛榉等都属此类分枝形式,其中以裸子植物最多。

(2)合轴分枝 主干没有明显的顶端优势,其主干或侧枝的顶芽经过一段时间生长后,便生长缓慢或停止生长,或分化成花芽,或成为卷须等变态器官,此时紧邻下方的侧芽生长出新枝,代替原来的主轴向上生长,当生长一段时间后又被下方侧芽所取代,如此更迭,形成曲折的枝干。这种主干式由许多腋芽发育而成的侧枝联合组成,所以称为合轴。这种分枝在幼嫩时成显著曲折的形状,在老枝上由于加粗生长,不易

分辨。成年的桃、杏、李、核桃、苹果等属于此类分枝方式。合轴分枝以被子植物最多。合轴分枝树木的上部或树冠呈开展状态,既提高了支持和承受能力,又使枝叶繁茂,有利于通风透光,有效地扩大了光合面积和促进花芽形成,是较进化的分枝方式。

(3)假二叉分枝 具对生叶的植物,顶芽停止生长或分化为花芽,有其下对生芽同时发育成二叉状分枝,以后如此继续。其外形上似二叉分枝,因此叫“假二叉分枝”,它实际是合轴分枝的一种特殊形式。丁香、梓树、接骨木、泡桐等属于此类分枝方式。

树木的分枝方式不是一成不变的。许多树木年幼时呈总状分枝,生长到一定树龄后,就逐渐变为合轴或假二叉分枝。因而在幼年或青年树上,可见到两种不同的分枝方式,如玉兰可见到总状分枝式与合轴分枝式及其转变痕迹。

了解树木的分枝习性,对研究观赏树形、整形修剪、提高光能利用或促使早成花、选择用材树种、培育良材等具有重要意义。

4. 观赏树木枝干功能

(1)支持功能 枝干是树体的支架。主干、枝和各级分枝支持叶、芽、花和果实,使它合理地空间展布,以利于通风透光、传粉和果实与种子传播。

(2)运输功能 枝干是物质上下运输的通道。根吸收的水分、无机盐通过枝干向上运输到叶、花和果实中;叶的光合产物通过枝干向下、向上运输至根和其他器官中。由木质部导管向上运输水分、矿质营养和根部提供的有机物,由韧皮部筛管向下运输各种有机化合物。

(3)贮藏功能 贮藏有各种糖类、含氮化合物、矿质营养及水分,除供日常的呼吸消耗、生长所需外,主要供第二年春天芽的萌动及开花坐果。

(4)繁殖功能 一些树木的枝可以作为插穗或接穗进行扦插或嫁接繁殖,发育成新的独立植株。如葡萄、月季、菊花的扦插繁殖利用的是枝段;苹果和桃等嫁接繁殖的接穗利用的是芽或枝段。

(5)观赏作用 一些树种枝干颜色显目,具有观赏性,如红瑞木、山桃、红桦红色枝干,竹、梧桐、楝棠、木香、青榨槭等的绿色枝干,白桦、白桉等的白色枝干,壮龄白皮松、悬铃木、木瓜、榔榆等的斑剥枝干,金竹、黄桦等的黄色茎干。

(6)其他作用 有些树木的分枝变为刺,如皂荚的茎刺,具有保护作用;葡萄的枝变态为茎卷须,具有攀缘作用。

三、叶

叶是树木重要的营养器官,是树木唯一完全暴露在空气中的营养器官。

1. 叶的组成

叶一般由叶片、叶柄和托叶三部分组成。

(1) 叶片 叶片是叶的主体部分,典型的叶片是叶的绿色扁平部分,有利于光穿透叶的组织以及最大面积地吸收光、二氧化碳进行光合作用,蒸腾作用也主要通过叶片进行。

叶片的形状多种多样,如银杏的叶片顶部平圆,下部狭窄呈扇形;紫荆叶片呈心形;河北杨叶片呈圆形;柳树的叶片呈披针形;小檗叶片呈匙形;加杨的叶片近于三角形;合欢复合的小叶呈镰刀形。多数树种叶呈卵形、椭圆形或介于二者之间的形态。叶片分为叶尖、叶基和叶缘等部分。叶片上分布着大小不同的叶脉,居中的最大的是中脉,其分支为侧脉,其余较小的称为细脉。

另外,不同树种叶尖、叶基、叶缘以及叶脉也不同。玉兰叶先端平圆突尖,银杏叶顶端二裂,鹅掌楸叶先端平截(或微凹),樱花叶先端呈尾状,刺槐、皂角等一回羽状复叶的小叶先端具有短刺尖。一般树种叶基多呈楔形或近圆形,一些树种,如紫荆、梧桐、泡桐等叶基呈心形,元宝枫叶基呈截形,小叶朴、椴树、合欢、香椿等树种的叶基多不对称呈偏斜,小檗的叶基极狭如勺柄。叶缘不具任何齿缺,称为全缘,如丁香、紫荆、泡桐、胡桃、合欢、槐树、小叶女贞等;有些树种叶缘具有齿,如大叶黄杨具有齿端圆钝的锯齿,连翘、碧桃、黄刺玫、榆树、柳树等具有齿端尖锐的锯齿;珍珠梅、榆叶梅、樱花等的锯齿中又复生小锯齿,称为重锯齿;栓皮栎的叶缘具芒状锯齿。叶脉有羽状网脉,如女贞、垂柳。如果主脉的基部同时产生多条与主脉近似粗细的侧脉,再从它们的两侧发出多数的侧脉,复从侧脉产生极多的细脉,并交织成网状,就称为掌状网脉。有的从主脉基部两侧只产生一对侧脉,这一对侧脉明显比其他侧脉发达,这种称为三出脉,如山麻杆、朴树等;当三出脉中的一对侧脉不是从叶片基部生出,而是离开基部一段距离才生出时,则称为离基三出脉,如樟。这些也可以作为识别树种的依据之一。

(2) 叶柄 叶柄是连接叶片茎的柄状部分,是茎与叶片进行物质交换的通道,并支持叶片伸展于空间。此外,叶柄还能扭曲生长,改变叶片的位置和方向,使叶片互不重叠,充分接受阳光。不同树种叶柄不同,如梧桐叶柄是圆形或近圆形,加杨叶柄呈两侧压扁形状;泡桐叶柄长,木槿叶柄相对短;花椒和枫杨的叶柄具翅。

(3) 托叶 托叶是叶柄基部的附属物,常成对而生。有些树种如元宝枫、七叶树、胡桃等不具托叶。有些树种的托叶在展叶后即脱落,如柳树、紫叶李、碧桃、榆叶梅、玉兰等。还有的树种托叶与叶片同时存在,称为托叶宿存。宿存托叶的形态也是识别树种的根据之一,如悬铃木的托叶大,整个围绕着茎呈圆领形;贴梗海棠的托叶大,呈肾形或半圆形,托叶边缘具尖锐重锯齿;白玉棠托叶部分与叶柄合生,托叶边缘呈

篦齿状;此外,枣树、刺槐的托叶还特化成刺,长期宿存于枝上。

2. 叶的类型

叶片薄、开阔而平展的,属阔叶树种;叶呈针刺状或鳞片状的,多为针叶树。根据同一叶轴上叶的数量可分为单叶和复叶。

复叶中,根据小叶在叶轴上着生的方式及小叶数量,可分为以下类型:

(1)羽状复叶 小叶在叶轴上呈羽状排列。其中,叶轴顶端生有一片小叶子的称为奇数羽状复叶,如槐树、刺槐、白蜡、紫藤、玫瑰等。叶轴顶端生有两片小叶的称为偶数羽状复叶,如香椿、皂荚等。有些树种的羽状复叶的小叶再分裂成小叶,排列于支轴的两侧,形成二回羽状复叶,如合欢;二回羽状复叶上的小叶再分裂一次,就形成三回羽状复叶,如楝树、南天竺等。

(2)掌状复叶 小叶集生于叶轴顶端,开展如掌状,如七叶树、荆条等。

(3)三出复叶 由三片小叶组成的复叶,如胡枝子、葛藤及爬山虎新枝上的叶等。

3. 叶序

叶在枝上的排列次序称为叶序。树木的叶序常见有互生、对生及轮生三种基本类型,杨、柳、槐、银杏、榆叶梅、桃等树种,枝的节上只生一叶,为互生叶序;泡桐、元宝枫、丁香、金银木、太平花等树种,每节上着生两叶片,为对生叶序;楸树、夹竹桃等树种,在一个节上生有两片以上的叶,为轮生叶序。

4. 叶的功能

(1)光合作用 叶片是光合作用的主要场所。光合速率与叶龄密切相关。幼嫩叶片净光合速率很低,需要从其他功能叶片输入同化物;当叶片伸展至叶面积最大和叶厚最大时,光合速率达到最大值;之后随着叶片衰老光合速率下降。

(2)蒸腾作用 叶是树木进行蒸腾作用的主要器官。蒸腾作用是根系吸水的动力之一,并能促进树木体内矿质元素的运输,还可降低叶表温度,使其免受阳光灼伤。但是,过于旺盛的蒸腾作用对树木不利,因为水分散失过快,会导致树木萎蔫。

(3)吸收作用 叶片具有吸收功能。向叶面喷洒一定浓度的肥料(根外施肥)和农药,均可被叶表面吸收。

(4)繁殖功能 一些树木利用叶作为外植体进行组织培养,获得新的植株。

(5)经济价值 一些树木的叶还具有经济价值。如香椿、花椒树嫩叶可食用,银杏、杜仲叶可作为茶饮用,枇杷叶晒干去毛后可供药用,桉树叶可提炼桉油。

(6)观赏价值 观赏树木的叶具有极其丰富多彩的形貌,观赏价值很高。如叶奇特的马褂木、银杏、羊蹄甲等;春叶和新叶颜色呈红色的五角枫、桃等;秋叶呈红色或紫红色的鸡爪槭、爬山虎、火炬树,呈现黄色或黄褐色的银杏、白蜡、加拿大杨、水杉、金钱松等。

(7)其他 小檗属的叶变态形成针刺状,可起保护作用。

四、花

花是一种不分枝且节间极度缩短的、适于生殖的变态短枝,由一种变态的茎和几种变态的叶组成。

1. 花的组成

一朵完整的花可分为六个部分,即花梗、花托、花萼、花冠、雄蕊群和雌蕊群。

(1)花梗 花梗又称花柄,是着生花的小枝,它将花展布在一定的空间位置,也是花与茎相连的通道。

(2)花托 花托是花梗顶端膨大的部分,花的其他部分按一定方式排列在花托上。

(3)花萼 花萼由若干萼片组成,包被在花的最外层。花萼主要作用是保护幼花和幼果,也可进行光合作用,为子房发育提供营养物质。

(4)花冠 花冠位于花萼内侧,由若干花瓣组成,排列为一轮或多轮。花瓣色彩丰富,主要由花瓣内含有的有色体和花青素所致。如果花瓣中含有有色体,花瓣呈黄色、橙色或橙红色;含花青素的花瓣显示红、蓝、紫等颜色(主要由液泡内细胞液的酸碱度决定);若同时含有有色体和花青素,则色彩丰富;如果不含有色体和花青素,则呈现白色。

花冠具有保护雌雄蕊的作用,它的色泽、芳香以及蜜腺分泌的蜜汁都有招引昆虫传送花粉的作用。

(5)雄蕊群 雄蕊群是一朵花中雄蕊的总称。花中雄蕊的数目随树种种类而不同。

(6)雌蕊群 雌蕊群是一朵花中雌蕊的总称,位于花的中心部位。每一雌蕊由柱头、花柱和子房三部分组成。柱头位于雌蕊顶端,是接受花粉的地方,一般膨大或扩展成各种形状。花柱是柱头和子房间的连接部分,也是花粉进入子房的通道。子房是雌蕊基部的膨大部分。

2. 花序

花在总花柄上的排列方式,称为花序。花序生于枝顶端的叫顶生,生于叶腋的叫腋生。整个花序的轴称为花序轴。最简单的花序只在花轴顶端着生一花,称为单生花。花序的形式复杂多样,表现为主轴的长短、分枝与否、花柄有无以及各花的开放顺序等的差异。根据各花的开放顺序,花序可分为两大类:

(1)无限花序 花序的主轴在开花时,可以继续生长,不断产生小花,各花的开放顺序是由花序轴的基部向顶部依次开放,或由花序周边向中央依次开放。它又可分为