

“工学结合 校企合作” 课程改革教材
职业教育园林专业规划教材

园林植物基础

李玉舒 主编

YUANLIN
ZHIWU JICHU



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“工学结合 校企合作”课程改革教材
职业教育园林专业规划教材

园 林 植 物 基 础

主 编 李玉舒
副主编 范继红 毕红艳
参 编 陈丽飞 刘瑞霞 刘 华



机 械 工 业 出 版 社

本书是职业教育园林专业规划教材之一, 全书按照高等职业教育教学改革的要求, 以为专业课服务为原则, 将植物学、植物生理学、土壤学、肥料学和植物分类学等课程内容进行充分整合, 重新构建成新的结构体系, 将理论教学和实践教学融为一体。

全书共分3个项目、9个任务、29个学习情境。主要内容包括植物形态与生长发育规律(植物的器官、园林植物生长发育规律及调节)、园林植物生长与环境调控(园林植物与光照、园林植物与水分、园林植物与温度、园林植物与土壤、园林植物营养与施肥技术)和园林植物分类与应用(植物分类基础、常见园林植物的主要分科识别)。

本书可作为高职高专园林园艺类专业基础课的通用教材, 也可供中等职业学校园林园艺类专业师生参考以及职业技能培训使用。

为方便教学, 本书配有电子课件, 凡选用本书作为授课教材的教师均可登录 www.cmpedu.com 免费注册下载电子课件。编辑咨询电话 010-88379865。

图书在版编目(CIP)数据

园林植物基础/李玉舒主编. —北京: 机械工业出版社, 2012.7

“工学结合 校企合作”课程改革教材 职业教育园林专业规划教材
ISBN 978-7-111-38647-6

I. ①园… II. ①李… III. ①园林植物—高等职业教育—教材
IV. ①S68

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第117844号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑: 王莹莹 责任编辑: 王莹莹

版式设计: 霍永明 责任校对: 张 力 刘怡丹

封面设计: 马精明 责任印制: 张 楠

北京振兴源印务有限公司印刷

2012年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm · 17.5印张 · 429千字

0001—2000册

标准书号: ISBN 978-7-111-38647-6

定价: 42.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版



• 前 言

为了满足高职高专教学改革的需要,在研究园林类专业课程体系总体框架的基础上,同时考虑到高中课本中相关内容的传授与学习,作者遵循“以能力为本位,以就业为导向”的职业教育理念,以植物学、植物生理学、土壤学、肥料学和植物分类学为基础,以为后续“园林植物栽培与养护”、“花卉生产技术”、“园林规划设计”等园林专业课程服务为原则,结合专业课教学内容,将原学科体系下的5门课程内容进行充分整合,坚持基本知识“必需、够用”和理论密切联系园林生产实际的理念,重新构建成新的结构体系,编写了园林类专业基础课教材《园林植物基础》。

本书具有以下特点:

(1) 根据园林从业人员的职业岗位的需求确定教材内容,减少以学科为体系时的内容重复与遗漏,内容深度以高职层次从事园林类专业工作够用为度,并以高中毕业文化程度为教学起点。

(2) 体例新颖,每个学习情境均由学习目标、相关知识、实施观察(技能训练)、评价反馈、知识拓展五个部分构成。

(3) 在表现形式上,尽量以图代文、以表代文,增强了直观性和生动性。

(4) 将过去园林植物栽培养护、花卉学、树木学等课程中涉及的科学原理方面的内容融入本书。

(5) 配备了“课时分配建议”,供授课教师参考。

通过对本课程的学习,学生能够科学阐释园林植物生长发育规律,学会分析园林植物生长发育过程中遇到的问题,能够解决园林植物生产、养护中所出现的实际问题,并能掌握园林植物与环境方面的观察与操作技能。

本书由李玉舒任主编,范继红、毕红艳任副主编,参编人员有陈丽飞、刘瑞霞、刘华。本书在编写过程中,参考了大量文献资料,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不足,请读者谅解,并热忱希望广大读者对书中不妥之处提出宝贵意见,以帮助我们进一步修订和完善。

《园林植物基础》课时分配建议

项 目	任 务	理论教学	实践教学	小 计
项目一 植物形态与生长发育规律	任务一 植物的器官	8	12	20
	任务二 园林植物生长发育规律及调节	10	12	22
项目二 园林植物生长与环境调控	任务一 园林植物与光照	6	6	12
	任务二 园林植物与水分	6	6	12
	任务三 园林植物与温度	6	6	12
	任务四 园林植物与土壤	4	8	12
	任务五 园林植物营养与施肥技术	6	10	16
项目三 园林植物分类与应用	任务一 植物分类基础	6	6	12
	任务二 常见园林植物的主要分科识别	4	24	28
合计		56	90	146

编 者



· 目 录

前言

项目一 植物形态与生长发育规律	1
任务一 植物的器官	2
学习情境1 植物根的识别	2
学习情境2 植物茎的识别	11
学习情境3 植物叶的识别	23
学习情境4 植物花的识别	33
学习情境5 植物果实的识别	51
学习情境6 植物种子的识别	58
任务二 园林植物生长发育规律及调节	64
学习情境1 植物的生长物质	64
学习情境2 植物的种子生理	72
学习情境3 植物的生长与分化	80
学习情境4 春化作用与光周期诱导对植物花期的调控	91
学习情境5 植物的衰老与脱落	99
项目二 园林植物生长与环境调控	107
任务一 园林植物与光照	108
学习情境1 植物生长的光环境	108
学习情境2 植物与光的生态关系	113
学习情境3 植物生产中光的利用与调控途径	120
任务二 园林植物与水分	125
学习情境1 植物生长的水分环境	125
学习情境2 植物与水分的生态关系	135
学习情境3 植物生产中水分的利用与调控途径	144
任务三 园林植物与温度	151
学习情境1 植物生长的温度环境	151
学习情境2 植物与温度的生态关系	161



学习情境3 植物生产中温度的利用与调控途径	168
任务四 园林植物与土壤	174
学习情境1 土壤的基本组成	174
学习情境2 土壤的基本理化性质	185
任务五 园林植物营养与施肥技术	197
学习情境1 植物生长的必需营养元素	197
学习情境2 肥料与施肥技术	209
项目三 园林植物分类与应用	221
任务一 植物分类基础	222
学习情境1 植物分类基础知识	222
学习情境2 植物界的基本类群	229
学习情境3 园林植物分类	238
任务二 常见园林植物的主要分科识别	245
学习情境1 裸子植物的主要分科识别	245
学习情境2 被子植物的主要分科识别	251
参考文献	271

项目一

植物形态与生长发育规律



任务一

植物的器官

学习情境1 植物根的认识



学习目标

1. 能够了解根的结构和主要功能；
2. 能识别根的类型；
3. 能用有关术语描述根的形态特征。

【相关知识】

一、根的来源与功能

植物的种子萌发时，胚根最先突破种皮，并向下生长，这种由种子的胚根直接发育形成的根称为主根。当主根生长到一定的长度，就从其侧面生出许多支根，称为侧根。侧根又能生出新的次一级侧根，如此多次反复分枝，形成整株植物的根系。

随着植物由水生过渡到陆生，植物需要从土壤中获取水分和矿物质，从空气中获取 CO_2 。因此，形成了生长在土壤中的根系和生长在空气中吸取 CO_2 和接受阳光的叶子，二者间通过茎相连接。根是植物为了适应陆地生活而在进化过程中逐渐形成的器官，在大多数维管植物中，根构成了植物体的地下部分。人们所熟悉的成语“根深蒂固”、“根深叶茂”两词道出了植物根的基本功能。根最基本的作用是固连和支持植物体，并从环境中吸收水分和营养。此外，根还有贮藏物质、合成物质、输导物质及繁殖的功能。

二、根的种类

1. 依根来源分类

从根的来源来看，可将其分为定根和不定根（表1-1）。

2. 根系及类型

一株植物地下部分所有根的总称为根系。依据主根发育的情况可将其分为直根系和须



根系（表1-2）。

表 1-1 根的种类

根 的 种 类	图 例	根 的 来 源	定 义
定根		种子的胚根	用种子播种发育成的根
不定根		胚轴、茎、叶等部位	扦插、压条等无性繁殖产生的根

表 1-2 根系的类型

根 系 种 类	图 例	根 系 组 成	实 例
直根系		由明显且发达的主根及各级侧根组成的根系	一般裸子植物及大多数双子叶植物的实生苗多为直根系，如油松、刺槐、毛白杨等
须根系		主根不发达或早期死亡，而由茎的基部节上生出许多大小、长短相似的不定根组成的根系	一般单子叶植物为须根系，如竹类、百合、吊兰等

根系在土壤中分布的深度和广度，因植物种类、生长发育状况、土壤条件和人为影响等因素而不同。依据根在土壤中的分布状况，通常把根系分为深根系和浅根系。

直根系多为深根系，其主根发达，根系深入土层，可达3~5m，甚至10m以上；须根系则多为浅根系，通常浅根系的侧根和不定根较发达，并主要分布在土壤表层。一般直根系由于主根长，可以向下生长到较深的土层中，形成深根系，能够吸收土壤深层的水分；而须

根系由于主根短，侧根和不定根向周围发展，形成浅根系，可以迅速吸收地表和土壤浅层的水分。直根系并不都是深根系，须根系也并不都是浅根系。由于环境条件的改变，直根系可以分布在土壤浅层，须根系也可以深入到土壤深处。例如，小麦的须根系在雨量多的情况下入土较深，雨量少的情况下主要分布在表层土壤中；松树的直根系在水分适中、营养比较丰富的土壤中，主根适当向下生长，侧根向四周扩展形成了浅根系。

植物生长时，地上部分与地下部分，或者说根系的吸收表面积与地上部分光合作用总面积之间维系着一定的平衡关系。在幼小的植物中，根系的吸收表面积总是远远大于地上部分光合作用总面积。然而，随着植物体的生长，这种关系逐渐改变，光合作用总面积不断增加。因此，在农林生产以及园艺生产中，应当注意生产措施对这种平衡关系的影响，并适时作出调整。例如，进行植物移栽时，由于大量的吸收根被切断，植物体地上部分与地下部分的平衡关系被破坏，因此适当剪掉一些枝叶有利于移栽植物的成活。

三、根的构造

1. 根尖的结构

根尖是指根的最顶端到着生根毛的部位。根尖从顶端起依次分为根冠、分生区、伸长区、成熟区 4 个区域，如图 1-1 所示，成熟区由于具有根毛又称为根毛区。各区的细胞形态结构不同，从分生区到根毛区逐渐分化成熟，除根冠外，各区之间并无严格的界线，各区域的主要特点及功能见表 1-3。

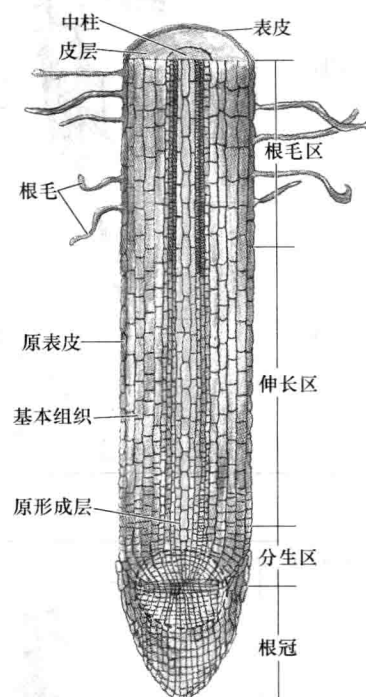


图 1-1 根尖的结构

表 1-3 根尖及其分区

根尖分区	所在位置	细胞特点	功 能
根冠	位于根尖的最前端	薄壁细胞，外层细胞排列疏松，细胞壁常粘液化	保护根尖免受土壤颗粒的磨损；感觉重力的部位，保持根的向地性生长
分生区	位于根冠的上方	全部由顶端分生组织细胞构成，分裂能力强	分裂产生的细胞一部分补充到根冠，以补充根冠中损伤脱落的细胞；大部分细胞进入根后方的伸长区，是产生和分化成根各部结构的基础
伸长区	位于分生区的上方	细胞多已停止分裂，突出的特点是细胞显著伸长	伸长区细胞的延伸，使得根尖不断向土壤深处推进
根毛区	位于伸长区的上方	细胞停止伸长，分化出各种成熟组织；表皮细胞的外壁向外突起生长成毛状，称为根毛	植物体吸收土壤养分的主要部位

2. 根的初生结构

由根分生区的细胞经过不断地分生、伸长、分化所形成的结构，称为根的初生结构如



图 1-2 所示。双子叶植物根的初生结构由外向内依次为表皮、皮层和维管柱三部分。图 1-3 所示为双子叶植物根的初生结构。

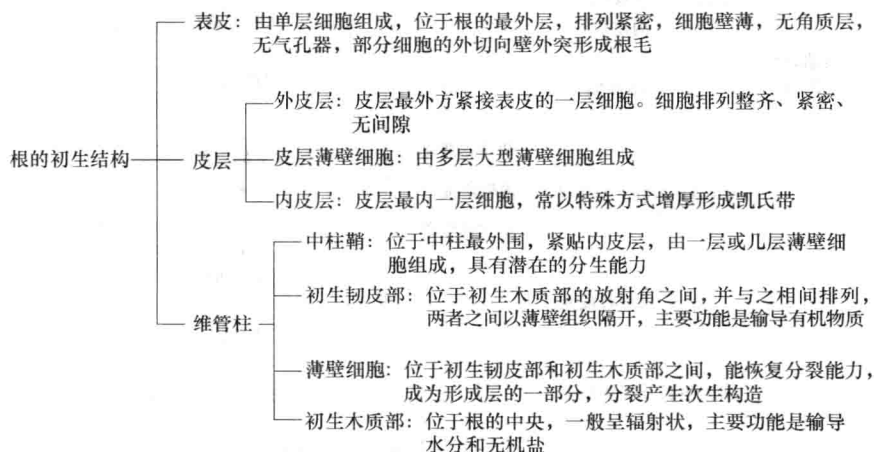


图 1-2 根的初生结构

3. 根的次生结构

大多数双子叶植物根的初生结构形成后，由于形成层和木栓形成层的产生及分裂活动所形成的结构，称为根的次生结构，如图 1-4 所示。双子叶植物根的次生结构从外向内依次为周皮（木栓层、木栓形成层、栓内层）、韧皮部（初生韧皮部、次生韧皮部）、形成层、木质部（次生木质部、初生木质部）和射线等部分。有些植物还有髓。图 1-5 展示了双子叶植物根的初生构造与次生构造间的关系。

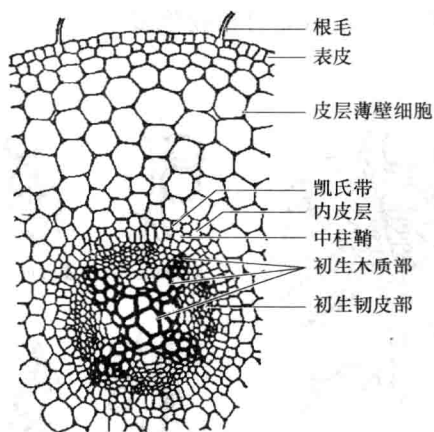


图 1-3 双子叶植物根的初生结构

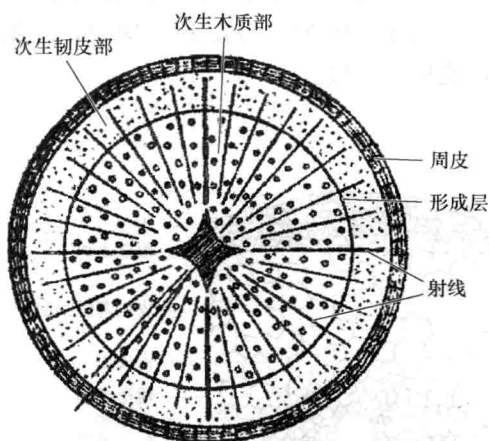


图 1-4 双子叶植物根的次生结构

4. 禾本科植物根的结构

禾本科植物根的基本结构也可分为表皮、皮层、维管柱三部分，但不产生维管形成层和木栓形成层，不能进行次生生长。因此，禾本科植物不能进行增粗生长，如图 1-6 所示。

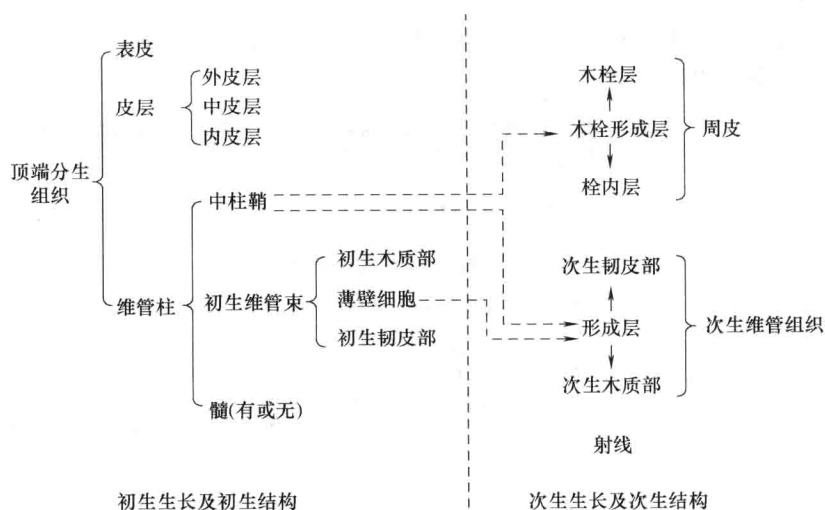


图 1-5 根的初生构造与次生构造

四、根瘤和菌根

根瘤和菌根是植物根系与土壤微生物之间共生关系的两种类型。

豆科植物的根上有各种形状的小瘤状突起，称为根瘤，如图 1-7 所示。它是由生活在土壤中的根瘤细菌侵入到根内而产生的。根瘤细菌能穿过根毛到表皮、皮层，在皮层细胞中繁殖，同时皮层细胞因根瘤细菌侵入的刺激而进行分裂，于是细胞的体积和数目增加，膨大成瘤状，就是根瘤。根瘤细菌和豆科植物的共生关系是有益共生，根瘤细菌从根吸收生长所需的水分、无机盐，同时根瘤细菌能固定空气中的游离氮素，即在固氮酶的作用下，将 N_2 转化为含氮化合物 NH_3 分泌到土壤中，供给豆科植物利用。栽培豆科植物能提高土壤肥力，轮作能提高产量。

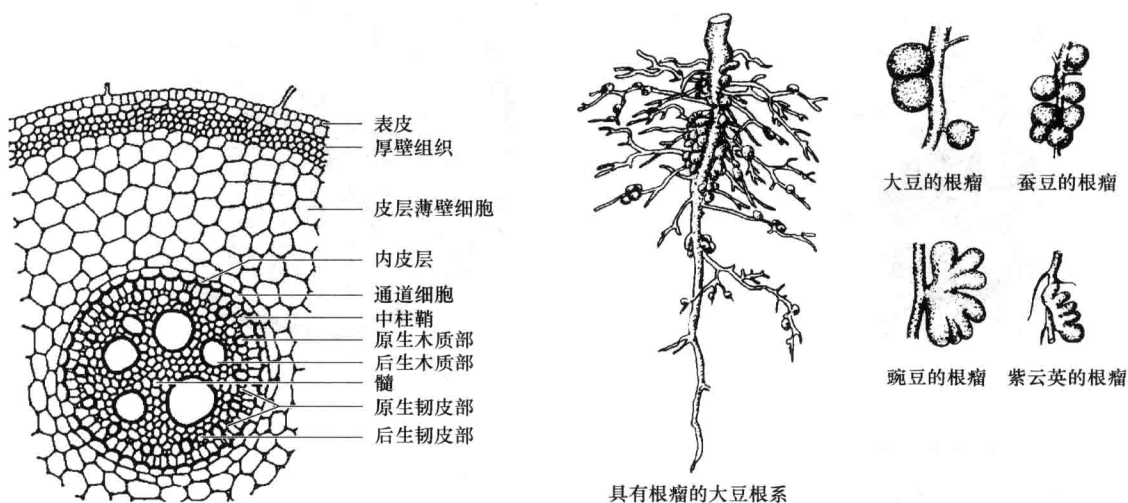


图 1-6 禾本科植物根的结构

图 1-7 几种豆科植物的根瘤

根与某些真菌共生，形成菌根，如图 1-8 所示。根据菌丝在根中的存在部位不同，可以将菌根分为三种类型。

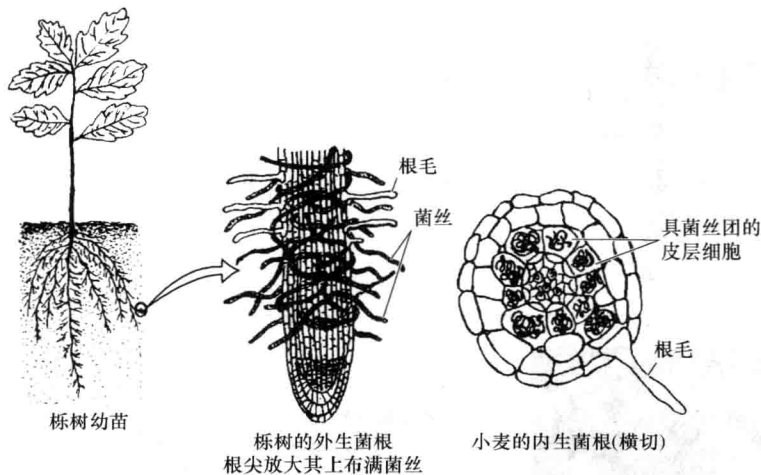


图 1-8 菌根（外生菌根、内生菌根）

(1) 外生菌根。真菌的菌丝（真菌的营养体呈丝状）大部分着生在幼根的表面，少量菌丝侵入到皮层细胞间隙中，这样的根根毛不发达，菌丝代替了根毛的作用，扩大了根毛的吸收面积，提高了植物根系吸收水分和养料的效率，如松、苏铁、栓皮栎、毛白杨等植物常有这种外生菌根。

(2) 内生菌根。真菌的菌丝大部分侵入皮层细胞和细胞间隙中，可以促进根内的物质运输，加强吸收机能，如小麦、杜鹃、兰科植物、桑、葡萄、葱等植物具有这种菌根。

(3) 内、外生菌根。在根表皮、皮层细胞间隙及皮层细胞中都有菌丝，存在较普遍，如草莓、苹果等。

有些树木如马尾松、栎树等，如果缺乏菌根，就会生长不良。在生产实践中需用菌根菌接种，使苗木长出菌根，从而提高树苗的成活率，加速其生长发育。

五、根的变态

由于环境的变化，有些植物的营养器官因适应环境而行使特殊的生理功能，其形态结构发生变异，这种变异称为变态。根的变态主要有贮藏根、气生根和寄生根三种类型（表 1-4）。

表 1-4 根的变态

变态类型	图 例	变 态 特 征	主 要 功 能	实 例
贮藏根	 胡萝卜	肥大肉质根状或块状	贮藏大量营养物质	甘薯、木薯的块根，萝卜、胡萝卜、甜菜等的肉质直根

(续)

变态类型	图 例	变 态 特 征	主 要 功 能	实 例
气生根	 常春藤	能在空气中生长的不定根	支持、呼吸或攀援作用	常春藤、榕树、红树等
寄生根	 桑寄生	常寄生或缠绕在寄主植株上,产生吸器伸入寄主体内	吸收寄主体内的水分和养料	菟丝子、桑寄生、槲寄生等

【实施观察】

植物根的观察

一、目的要求

掌握植物根及根系的形态特征,能够独立观察根尖的主要形态特征以及根瘤的结构。

二、材料工具

- (1) 材料:毛叶秋海棠、浸泡过的小麦和大豆、根瘤永久制片、花生或大豆根的标本。
- (2) 工具:显微镜、放大镜、刀片、镊子。

三、实施过程

1. 根及根系的观察

分小组进行根及根系的观察,每组5~6人。

(1) 每组选取生长健壮、充分成熟的毛叶秋海棠叶片,剪去叶柄及叶缘薄嫩部分,并在背面叶脉上用小刀切些横口,然后将叶片平铺在细砂或草炭与沙土各半的基质上,用竹签将叶脉固定,使之紧贴基质不断吸收水分,以后在切口处即可长出根并发芽长成小植株。这种由叶片扦插长出的根为()。

(2) 每组取大豆的种子若干,均匀、整齐地摆放于垫了4~5层吸水纸的培养皿内,并洒上水(让纸浸透),再盖上两层湿润的吸水纸,放在室温下培养,观察生根情况。这种由种子培育长出的根来源于种子中的(),属于()。



(3) 选择经吸胀萌发5~7d的小麦和大豆的幼苗,观察小麦与大豆植物的根。大豆的主根发达、明显,极易与侧根相区别,由这种主根及其各级侧根组成的根系,属于()。而小麦的主根不发达,早期停止生长或枯萎,由茎基部节上产生大量的不定根,这些不定根继续发育,形成分枝,整个根系形如须状,这种根系称为()。

2. 根尖的观察

选择经吸胀萌发5~7d的小麦的幼苗,取直且生长良好的幼根置于载玻片上,进行观察。幼根上有一区域密布白色绒毛,为()。根尖的最先端微黄且略呈透明的部分是(),呈帽状罩在分生区外面。紧接其后的是(),在分生区与根毛区之间是()。

注意:成熟区与根冠分界十分明显,而分生区和伸长区的界限并不清楚,想想这是为什么?

3. 根瘤的观察

取花生或大豆根的标本,观察其上的根瘤。注意:不同植物根瘤的形状不同。取花生或大豆根瘤永久制片,依据根的特点,区分根的结构和根瘤部分。根瘤的外围是栓质化的细胞,其内为薄壁细胞,这是根的皮肤细胞受到刺激而畸形增生的结果。中央部分为含菌细胞,根瘤菌充满在细胞质中,呈()状。

【评价反馈】

一、自我评价

- (1) 如何区别直根系与须根系?举例说明。
- (2) 根尖可分为几个区域?各区有什么特点和功能?
- (3) 举例说明根的变态类型,变态后各有什么功能?
- (4) 根瘤是怎样形成的?主要作用是什么?
- (5) 列表比较双子叶植物与单子叶植物根的结构特点。

二、小组评价

小组成员: _____

表 1-5 小组评价表

序 号	评 价 项 目	评 价 情 况
1	小组成员一直都能准时并有所准备的参加小组工作	☐ 能 ☐ 不能
2	为了完成小组工作,各自利用业余时间做了相关准备	☐ 是 ☐ 否
3	大家对团队的工作成果满意	☐ 是 ☐ 否
4	在小组中,大家彼此都能信任	☐ 能 ☐ 不能
5	所有成员都对小组工作提出了自己的想法与意见	☐ 是 ☐ 否
6	小组内的良好合作是建立在所有成员都能礼貌待人的基础上的	☐ 是 ☐ 否

三、教师评价

- (1) 对实施观察的点评。
- (2) 对学习过程的总体评价。

【知识拓展】

独木能成林

在广西宁明县明江镇洞廊村有一棵古榕，经过千年的生长繁衍，如今长成了一棵占地面积达 10 余亩的大树，远远望去就像一片郁郁葱葱的小树林，固而得“独木成林”之美名。据考证，这棵高约 20m 的参天大树属热带、亚热带大叶榕，是南方独特的树种之一。“独木成林”起始是由一棵榕树的主干中部长出数十条大小不等的气生根，顺树而下，深深地扎入泥土中，为不断扩张的母榕提供养分。久而久之，这些气生根长成了粗壮的支柱根，将茂盛的榕树（图 1-9）枝叶牢牢托起。从远处望去就像一把绿油油的大雨伞，形态蔚为壮观。其粗大的主干需要五六个成年人才能合抱，繁茂的枝叶使这里成为了鸟儿们的乐园，每当清风袭来，枝叶摇曳的响声与小鸟的欢叫声组成了精彩的交响乐。就算是炎热的三伏天，在这片小森林里依然是一个清凉的世界。



图 1-9 “独木成林”的榕树

在自然界中，很多植物都有气生根，如常春藤、红树、水松、吊兰等都会生出气生根。气生根可以吸收空气中的养料，供给植物生长发育的需要。