

高等医药院校教材

上海科学技术出版社

高等医药院校教材

药用植物学

(供中药专业用)

主编 丁景和

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 32.25 字数 569,000

1985年11月第1版 1985年11月第1次印刷

印数: 1—20,700

统一书号: 14119·1815 定价: 3.80元

前 言

由国家组织编写并审定的高等中医院校教材从初版迄今已历二十余年。其间曾进行了几次修改再版,对系统整理中医药理论、稳定教学秩序和提高中医教学质量起到了很好的作用。但随着中医药学的不断发展,原有教材已不能满足并适应当前教学、临床、科研工作的需要。

为了提高教材质量,促进高等中医药教育事业的发展,卫生部于一九八二年十月在南京召开了全国高等中医院校中医药教材编审会议。首次成立了全国高等中医药教材编审委员会,组成32门学科教材编审小组。根据新修订的中医、中药、针灸各专业的教学计划修订了各科学大纲。各学科编审小组根据新的教学大纲要求,认真地进行了新教材的编写。在各部门教材的编写过程中,贯彻了一九八二年四月卫生部在衡阳召开的“全国中医医院和高等中医教育工作会议”的精神,汲取了前几版教材的长处,综合了各地中医院校教学人员的意见;力求使这套新教材保持中医理论的科学性、系统性和完整性;坚持理论联系实际的原则;正确处理继承和发扬的关系;在教材内容的深、广度方面,都从本课程的性质、任务出发,注意符合教学的实际需要和具有与本专业学科发展相适应的科学水平;对本学科的基础理论、基本知识和基本技能进行了较全面的阐述;同时又尽量减少了各学科间教材内容不必要的重复和某些脱节。通过全体编写人员的努力和全国中医院校的支持,新教材已陆续编写完毕。

本套教材计有医古文、中国医学史、中医基础理论、中医诊断学、中药学、方剂学、内经讲义、伤寒论讲义、金匮要略讲义、温病学、中医各家学说、中医内科学、中医外科学、中医儿科学、中医妇科学、中医眼科学、中医耳鼻喉科学、中医伤科学、针灸学、经络学、俞穴学、刺灸学、针灸治疗学、针灸医籍选、各家针灸学说、推拿学、药用植物学、中药鉴定学、中药炮制学、中药药剂学、中药化学、中药药理学等三十二门。其中除少数教材是初次编写者外,多数是在原教材,特别是在二版教材的基础上充实、修改而编写成的。所以这套新教材也包含着前几版教材编写者的劳动成果在内。

教材是培养社会主义专门人才和传授知识的重要工具,教材质量的高低直接影响到人才的培养。要提高教材的质量,必须不断地予以锤炼和修改。本套教材不可避免地还存在着一些不足之处,因而殷切地希望各地中医药教学人员和广大读者在使用中进行检验并提出宝贵意见,为进一步修订作准备,使之成为科学性更强、教学效果更好的高等中医药教学用书,以期更好地适应我国社会主义四化建设和中医事业发展的需要。

全国高等中医药教材编审委员会

一九八三年十二月

编写说明

本书是由卫生部组织有关医药院校编写的教材,供全国高等医药院校中药专业试用。

《药用植物学》为中药专业一门基础课。本教材简要地介绍了植物学的基础知识,如植物的外部形态、内部构造、分类系统以及分类方法,利用这些知识和方法来识别药用植物,进行中草药原植物鉴定和药用植物资源调查,并为进一步学习中草药鉴定学打好基础。

本书共分三篇:第一篇,植物器官形态;第二篇,药用植物分类;第三篇,植物的内部结构。

在教材内容安排上,把植物器官的外部形态部分放在前面,把细胞、组织等部分放在后面。这样由表及里,由浅入深,从已知到未知,由宏观到微观,便于学习又易于接受。但是有的同志认为这种安排不符合植物学的系统性。各使用单位可根据各地具体情况自行安排解决。

本书内容主要根据1983年3月全国高等中医院校中医药教材编审委员会审订的全国高等中医院校《药用植物学》教学大纲(草案),并依照上海科学技术出版社1979年版《药用植物学》教材为基础而增编的,在这次编写中,既考虑到充实内容,提高水平,介绍国内外有关方面的新成就,又注意到贯彻“少而精”的原则。

由于细胞染色体数目多少,对于植物科属分类鉴定有重要参考意义,因此本书在描述植物科特征之后,附加一些科属植物的染色体数,以供参考。

在每种植物后除附加拉丁文学名外,凡重要的形态学术语后亦附加英文,以便供大家进一步阅读外文有关资料时参考。

本书第一篇以及绪论和附录由江西中医学院丁景和编写;

第二篇从第一章到第七章裸子植物部分由南京中医学院刘文亮编写;

第二篇被子植物离瓣花部分由北京中医学院杨春澍编写;

第二篇被子植物合瓣花植物部分和单子叶植物部分由成都中医学院曾万章编写;

第三篇植物的显微结构由上海中医学院杨长仪编写。

在编写第一篇时,得到江西中医学院徐志杰和姚振生老师的协助,本书部分图稿得到兄弟院校盛应农、谈献和、高国毅等同志的大力协助,在此一并表示感谢。

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 植物器官的形态

1 根	4	3-4 叶的变态	22
1-1 根的形态和类型	4	4 花	24
1-2 根的变态	5	4-1 花的组成及形态构造	24
2 茎	7	4-2 花的类型	34
2-1 茎的形态	7	4-3 花程式和花图式	35
2-2 茎的类型	9	4-4 花序	37
2-3 茎的变态	10	4-5 花的生殖	40
3 叶	13	5 果实和种子	42
3-1 叶的组成及形态	14	5-1 果实的发育和构造	42
3-2 单叶和复叶	20	5-2 果实的类型	43
3-3 叶序	21	5-3 种子	48

第二篇 药用植物的分类

1 植物分类概述	50	5-2 蕨纲 Musci	80
1-1 植物分类学的目的和任务	50	6 蕨类植物门(Pteridophyta)	82
1-2 植物个体发育和系统发育	51	6-1 蕨类植物的一般特征	82
1-3 植物的分类单位	52	6-2 蕨类植物的分类	84
1-4 植物的命名	53	6-2-1 松叶蕨纲 Psilotopsida	85
1-5 植物的分类系统和方法	54	1. 松叶兰科 Psilotaceae	85
1-6 植物分类检索表的编制和应用	55	6-2-2 石松纲 Lycopsidea	85
2 藻类植物	57	2. 石松科 Lycopodiaceae	85
2-1 藻类植物的概述	57	3. 卷柏科 Selaginellaceae	86
2-2 藻类植物的分类	57	6-2-3 水韭纲 Isoetopsida	87
2-2-1 蓝藻门	57	6-2-4 木贼纲 Sphenopsida	87
2-2-2 绿藻门	58	4. 木贼科 Equisetaceae	87
2-2-3 红藻门	60	6-2-5 真蕨纲 Filicopsida	88
2-2-4 褐藻门	61	5. 瓶尔小草科 Ophioglossaceae	89
3 菌类植物	63	6. 紫萁科 Osmundaceae	89
3-1 概述	63	7. 海金沙科 Lygodiaceae	90
3-2 细菌门 Bacteriophyta	63	8. 蚌壳蕨科 Dicksoniaceae	91
3-3 真菌门 Eumycophyta	65	9. 凤尾蕨科 Pteridaceae	91
4 地衣门(Lichenes)	76	10. 中国蕨科 Sinopteridaceae	91
5 苔藓植物门(Bryophyta)	78	11. 挑线蕨科 Adiantaceae	92
5-1 苔纲 Hepaticae	78	12. 乌毛蕨科 Blechnaceae	92
		13. 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	93

14. 水龙骨科 Polypodiaceae	94	27. 冬青科 Aquifoliaceae	158
15. 蕨类科 Dryariaceae	95	28. 卫矛科 Celastraceae	157
7 种子植物	96	29. 无患子科 Sapindaceae	158
7-1 裸子植物门 Gymnospermaceae	96	30. 鼠李科 Rhamnaceae	159
7-1-1 苏铁纲 Cycadopsida	97	31. 葡萄科 Vitaceae	160
1. 苏铁科 Cycadaceae	97	32. 锦葵科 Malvaceae	161
7-1-2 银杏纲 Ginkgopsida	98	33. 藤黄科 Guttiferaceae	163
2. 银杏科 Ginkgoaceae	98	34. 堇菜科 Violaceae	163
7-1-3 松柏纲 Coniferopsida	98	35. 瑞香科 Thymelaeaceae	164
3. 松柏科 Pinaceae	98	36. 紫树科 Nyssaceae	165
4. 柏科 Cupressaceae	109	37. 桃金娘科 Myrtaceae	166
7-1-4 红豆杉纲(紫杉纲) Taxinae	100	38. 五加科 Araliaceae	167
5. 三尖杉科(粗榧科) Cephalotaxaceae	101	39. 伞形科 Umbelliferae	170
7-1-5 买麻藤纲(珙桐纲) Gnetopsida 或买 子植物纲 Chlamydospermopsida)	102	7-2-1-2 合瓣花亚纲 Sympetalae	176
6. 麻黄科 Ephedraceae	103	40. 杜鹃花科 Ericaceae	176
7. 买麻藤科 Gnetales	103	41. 紫金牛科 Myrsinaceae	177
7-2 被子植物门 Angiospermaceae	104	42. 报春花科 Primulaceae	178
7-2-1 双子叶植物纲 Dicotyledonae	108	43. 木犀科 Oleaceae	179
7-2-1-1 离瓣花亚纲 Choripetalae	108	44. 龙胆科 Gentianaceae	181
1. 三白草科 Saururaceae	108	45. 夹竹桃科 Apocynaceae	182
2. 胡椒科 Piperaceae	109	46. 萝藦科 Asclepiadaceae	184
3. 金粟兰科 Chloranthaceae	110	47. 旋花科 Convolvulaceae	186
4. 桑科 Moraceae	111	48. 紫草科 Boraginaceae	187
5. 马兜铃科 Aristolochiaceae	113	49. 马鞭草科 Verbenaceae	188
6. 蓼科 Polygonaceae	115	50. 唇形科 Labiatae	191
7. 苋科 Amaranthaceae	118	51. 茄科 Solanaceae	195
8. 石竹科 Caryophyllaceae	119	52. 玄参科 Scrophulariaceae	198
9. 睡莲科 Nymphaeaceae	120	53. 爵床科 Acanthaceae	200
10. 毛茛科 Ranunculaceae	121	54. 茜草科 Rubiaceae	202
11. 小蘗科 Berberidaceae	126	55. 忍冬科 Caprifoliaceae	204
12. 防己科 Menispermaceae	128	56. 败酱科 Valerianaceae	205
13. 木兰科 Magnoliaceae	130	57. 葫芦科 Cucurbitaceae	206
14. 樟科 Lauraceae	133	58. 桔梗科 Campanulaceae	207
15. 罂粟科 Papaveraceae	134	59. 菊科 Compositae	210
16. 十字花科 Cruciferae	136	7-2-2 单子叶植物纲 Monocotyledonae	216
17. 景天科 Crassulaceae	137	60. 浮游科 Alismataceae	216
18. 虎耳草科 Saxifragaceae	138	61. 禾本科 Gramineae	217
19. 金縷梅科 Hamamelidaceae	140	62. 莎草科 Cyperaceae	220
20. 杜仲科 Eucommiaceae	141	63. 棕榈科 Palmae	221
21. 蔷薇科 Rosaceae	141	64. 天南星科 Araceae	223
22. 豆科 Leguminosae	146	65. 百合科 Liliaceae	225
23. 芸香科 Rutaceae	150	66. 石蒜科 Amaryllidaceae	230
24. 椴科 Meliaceae	152	67. 薯蓣科 Dioscoreaceae	231
25. 远志科 Polygalaceae	153	68. 鸢尾科 Iridaceae	232
26. 大戟科 Euphorbiaceae	154	69. 姜科 Zingiberaceae	232
		70. 兰科 Orchidaceae	235

第三篇 植物的显微结构

1 植物的细胞.....	238	3-1-2 根的初生构造.....	277
1-1 植物细胞的基本构造.....	238	3-1-3 侧根的形成.....	280
1-1-1 原生质体.....	239	3-1-4 根的次生构造.....	280
1-1-2 细胞后含物和生理活性物质.....	246	3-1-5 根的异常构造.....	282
1-1-3 细胞壁.....	251	3-2 茎.....	283
1-2 植物细胞的分裂.....	253	3-2-1 茎尖及其发展.....	283
1-2-1 有丝分裂.....	254	3-2-2 双子叶植物茎的初生构造.....	283
1-2-2 无丝分裂.....	255	3-2-3 双子叶植物茎的次生构造.....	286
1-2-3 减数分裂.....	255	3-2-4 单子叶植物茎和根茎的构造特点.....	291
1-2-4 染色体、单倍体、多倍体.....	256	3-2-5 裸子植物茎的构造特点.....	292
2 植物的组织.....	259	3-2-6 维管束及其类型.....	292
2-1 植物组织的类型.....	259	3-3 叶.....	294
2-1-1 分生组织.....	259	3-3-1 双子叶植物叶的一般构造.....	294
2-1-2 薄壁组织.....	261	3-3-2 单子叶植物叶片的构造特点.....	295
2-1-3 保护组织.....	261	3-3-3 蕨类植物叶柄基部的构造.....	297
2-1-4 机械组织.....	266	附录.....	298
2-1-5 输导组织.....	268	1. 药用植物的资源调查.....	298
2-1-6 分泌组织.....	272	2. 药用植物的分类鉴定.....	301
2-2 组织培养的意义和应用.....	274	3. 药用植物标本的采集、压制和保存.....	304
3 根、茎、叶的内部构造.....	276	4. 被子植物门分科检索表.....	307
3-1 根.....	276	5. 种名索引及译义.....	343
3-1-1 根尖的构造及其发展.....	276		

绪论

远在数千年前,我国劳动人民在同自然作斗争的过程中,就发现许多能治病的药物,在实践中积累了丰富的医药知识。药物的类别包括植物、动物和矿物等,其中植物类占大多数,所以古代把记载药物的书籍称为“本草”,把药学称为本草学。我国现存的最早的药学书是汉代(公元二世纪)的《神农本草经》,其中植物药有200多种,所记述药物的疗效,大多确实可靠,但也不可避免地受当时历史条件的限制,夹杂一些封建迷信的内容,如将药物按封建等级分为上、中、下“三品”,对某些药物的疗效,夸大为“久服成仙”。到了梁代(公元500年左右)陶弘景将《神农本草经》作了整理补充,并加以注解,称为《神农本草经集注》,载药730种,改进了以往药物分类的方法,将药物按照其属性分类,对药物的产地、采制加工、真伪鉴别都有较详细的论述。到了唐代(公元659年)颁行了由李勣、苏敬等人编写的《新修本草》即《唐本草》,收载药物844种,其中也包括一些国外输入的药物,并增添了药物图谱和文字说明,成为我国最早的一部药典,到八世纪流传日本等国。到了明代,我国伟大的医药学家李时珍(公元1518~1593)认真总结了前人的经验,深入人民群众,虚心学习,不怕艰险,身历深山僻壤,走遍大江南北,长年累月,进行实地考察,结合亲身采药、种药、制药以及治病的体会,以实事求是的科学态度,痛斥以往书籍上所存在的以及当时社会上流行的谬论邪说,用毕生精力,对丰富而繁杂的药物,进行了全面整理、订正,编写出科学巨著《本草纲目》52卷,记载药物1892种,附方11000多个。《本草纲目》是我国十六世纪以前祖国药学或中药学全面总结,奠定了中草药学的朴素的唯物主义基础。在十七世纪初期即流传中外,成为世界医药学的一部经典巨著。之后,赵学敏(公元1765年)编著刊行《本草纲目拾遗》,收载了大量民间药,共记载药物921种,对《本草纲目》作了大量补充。吴其濬(公元1849年)编著《植物名实图考》记载1714种植物,绘制了精确的附图,各种植物名称和实物都是经过他实地考察过,其中很多植物是药用植物,因此对医学和植物学均有很大的贡献。两千多年来,我国人民在医药方面不论在理论上或是实践上均有高度的成就和独特的创造,是我国古代文化的一部珍贵遗产。据统计,仅现存的本草书籍,就有400多种,确是一个伟大的宝库。

自清朝末叶鸦片战争到解放前夕的一百多年间,由于政治的极端腐败,科学技术十分落后,人民生活十分贫困,帝国主义不断发动侵略战争,使中国沦为半封建、半殖民地的国家。反动统治阶级崇洋媚外,对祖国医药采取了蔑视和消灭的政策,使祖国医药事业处于奄奄一息的悲惨境地。

解放后,祖国医药卫生事业如枯木逢春,出现一片欣欣向荣的景象。在全国范围内,不但加强现有的习用的中药研究,并且大力发掘一向不被重视的地方性的民间草药,这对于推动中草药的生产、研究和利用、扩大药源、改变广大农村缺医少药的面貌等方面起到了一定的作用。

在中草药发掘和推广中,发现了许多能防治常见病、疑难病的中草药,如矮地茶、夏天无、刺五加、穿心莲、肿节风等。一些常见中药也发现了若干新的用途,如山楂有降血脂和降

血压的功用。从前认为国内不产而靠进口的药材,如胡黄连、马钱子、降香、儿茶等已在国内先后发现或找到其代用品,并已进行栽培;对一些中药资源,如薯蓣属、山萸萸属植物进行了普查。目前全国可供防治疾病的中草药已达 5000 种以上。为了扩大药源,南药北移、北药南种、变野生为家种和引种栽培等方面取得了很大成绩。各地还及时总结了群众应用中草药的经验,出版了很多有关中草药的书籍。在这些基础上,进行了整理提高。在卫生部的领导下,由全国有关医药单位编写出《全国中草药汇编》,被认为是七十年代的“现代实用本草”。为了加强药物管理和保证安全,国家及时修订和颁布了《中国药典》,相应地在各省市地区成立药检所;从 1956 年开始创办了中医院校并成立中药专业。1979 年重新出版了《中药志》,本书特点是着重调查研究,并应用一些现代科学方法和手段,对中草药质量、真伪优劣进行鉴别比较。

随着中草药事业的发展,愈来愈感到运用现代科学对中草药进行研究的重要性。没有现代科学理论为基础并利用现代科学技术对中草药的研究,工作就难于进展和提高。没有化学知识和技术就难于对中草药成分进行分析和提取有效成分。没有植物学的知识,就无法进行中草药植物的资源调查,无法对中草药原植物及药材进行品种真伪和质量优劣的鉴定。解放后,在中国科学院植物研究所的规划下,组织全国有关植物学工作者经过考证研究,结合实地调查,先后编写出《中国高等植物图鉴》以及《中国植物志》若干册巨著。这对于中草药学的研究,尤其是原植物鉴定方面的研究,提供了极为有利的参考和依据。为了研究中草药,继承和发扬祖国医药学事业,必须学习植物学的基本知识。药用植物学就是在这种形势发展和需要下新设立的一门科学。

药用植物学是利用植物学知识来研究药用植物的一门科学,将有医疗用途的植物作为研究对象,主要任务是研究它们的形态、组织、生理功能以及分类等方面的规律,从而达到合理利用它们为人类健康服务的目的。

药用植物学是药学专业的一门专业基础课,它与下列专业学科的关系较为密切。

中药学——我国利用中草药防治疾病已有悠久的历史,我国幅员广阔,中草药资源极为丰富,药材品种极为复杂。各地在采购、生产和使用中常存在着同名异物、同物异名的混淆情况,以致严重地影响疗效,如目前全国药用的贯众,品种就相当复杂,仅据《全国中草药汇编》中记载,就有 30 多种,分别属于 6 个科、12 个属,因此发现各地在应用时,疗效不能一致,同时即使同一种药用植物由于其产地、采收期或加工方法等方面不同,其所含有效成分亦有变异,因此在中草药的研究中有大量工作要做,首先要从鉴别品种这项工作开始,继之以化学成分分析,有效成分测定,药理试验,临床验证到制成各种剂型等,为了准确地使用中草药,鉴定中草药品种,弄清中草药资源,必须首先要掌握药用植物学的知识。

由于利用植物学的知识,医药工作者在解放后对于整理澄清药物混乱品种方面,做了大量工作,取得了很多成果:如对于《本草纲目》中虎掌天南星的考证,证实了虎掌原为掌叶半夏,天南星实为异叶天南星,因而纠正了原书记载中将其合而为一的错误。以往将川白芷原植物定名为库页白芷(*Angelica anomala* Lallemand),经现调查研究,库页白芷只有在东北及内蒙古有少量野生,但从未作中药白芷使用过,另经化学分析,表明该种根内含有中药白芷不含的两种香豆精,因此肯定了原订名的错误。又如以往外国植物学者把我国中药猪牙皂和皂角原植物订为两个种,后经我国植物学者实地考察,才发现猪牙皂就是一般皂角树上所生,只是因为外伤和衰老等原因而结出的弯曲畸形的小果实。

中草药鉴定学——是将中草药学的药材鉴定部分分出来而成立一个新分支，鉴定学一般从四个方面进行药材鉴定：(1)原植物鉴定(2)性状鉴定(3)显微鉴定(4)理化鉴定。从内容来看，前两项鉴定必定需要植物学方面知识为基础，因此药用植物学也是研究中草药鉴定学的一门基础课。

随着现代科学技术的突飞猛进，对植物学研究增加了很多新的内容和新的方法，也促使药用植物学以及中草药鉴定学等方面的研究达到了更高的水平，从而可获得更多的成果。例如自电子显微镜发明之后，可以利用电子显微镜扫描方法观察植物器官、组织、细胞的超显微结构，从而能更加准确地鉴定植物。鉴于各类植物花粉形态结构各有不同的特点，就可利用电子显微镜观察各类植物的花粉进行研究花粉分类鉴定。因各类植物细胞染色体数目与形态和组型各异，就可从观察染色体方面进行染色体分类鉴定，有的还从植物体内所含化学成分的不同，进行化学分类鉴定的研究。

如从毛茛科芍药属植物的研究中，发现该属染色体基数为5即 $X=5$ ，与其他同科各属植物的染色体数完全不同，又该属的花被大面有雕纹；另外从化学成分分析，表明该属体内含芍药甙和牡丹酚，与同科其他属植物体内一般含毛茛甙和木兰花碱等大不相同，因此有的分类学家(如美国的克郎奎斯特)把芍药属从毛茛科分出来，独立成为一个科——芍药科。又如在菘蓝(*Isatis tinctorum* Maxim.)和大青(*Isatis indigotica* Fort.)的研究中，有的植物学工作者认为两种植物均是十字花科同属的植物，外形极相似，并认为后者是前者的一个变种，而不是两个种。之后又有植物学工作者进一步从花粉、染色体等方面进行比较研究，发现两者染色体数及花粉形态构造等方面均不相同：菘蓝染色体数 $X=14$ ，花粉极面具有4个萌发沟；大青染色体数 $X=7$ ，花粉极面有3个萌发沟。根据以上比较，仍认为菘蓝和大青应是两个种。在应用上以往一直认为菘蓝是十字花科中药大青叶及板蓝根的主要商品来源，现经调查后，发现菘蓝原产欧洲，在我国栽种的不多，因而不是主要商品。相反大青才是我国传统的应用较广的中药大青叶及板蓝根的原植物。因此，有人建议将原菘蓝改为欧洲菘蓝，而将大青改为菘蓝，学名仍照原订名。

植物化学——药用植物具有一定的疗效，就是因为药用植物含有能防治疾病的化学成分。植物的化学成分与植物的亲缘关系之间有着一定的联系，因此就可利用某些植物成分含在某些科属中这一规律去研究药用植物，寻找新的药用植物。例如治菌痢的小檗碱(黄连素)，除黄连、黄柏外，还存在于小檗科小檗属、十大功劳属和鲜黄连属植物中；又如最初发现东北产的兴安杜鹃(满山红)对支气管炎有疗效，根据植物的亲缘关系，以后在同属中又陆续找到若干种杜鹃均有治疗支气管炎的功效，比如西北的小叶杜鹃(烈香杜鹃)、广东的紫花杜鹃等，这类工作在国内外做的很多，已取得了不少成绩。从植物化学成分的研究中探索植物间的亲缘关系，配合植物形态、构造、古生物学等学科的研究，建立合乎自然发展规律的植物分类学，已成为一项新的科研课题。

药用植物栽培学——从了解药用植物的形态、分类、生活习性、生长发育规律及资源分布的情况，对药用植物引种栽培，扩大药源，生产出更多更好的植物药，有着很大的意义，因此药用植物学也和药用植物栽培学有着密切的联系。

第一篇 植物器官的形态

自然界的植物种类繁多,现在已知的约有四十万种以上。有形态构造简单的低等植物,如单细胞的小球藻、酵母菌,多细胞的海带、伏苓等;有形态构造较复杂具根、茎、叶的高等植物,如贯众、松、向日葵等。在高等植物中,能够开花结果形成种子,并以种子进行繁殖的一个大类群植物称为种子植物。

种子植物一般可分成根、茎、叶、花、果实和种子六个部分,这些部分是种子植物体的六种器官。

器官是植物体具有一定的外部形态和内部结构,执行一定生理机能的部分。

植物器官依据它们的生理功能,通常分为两大类:一类称营养器官(vegetative organs)包括根、茎和叶,它们共同起着吸收、制造和供给植物体所需要营养物质的作用,使植物体得以生长、发育。另一类称生殖器官(reproductive organs),包括花、果实和种子,它们主要起着繁殖后代延续种族的作用。植物的各种器官在植物的生命活动中是相互依存的统一整体,它们在生理功能和形态结构上都有着密切联系。

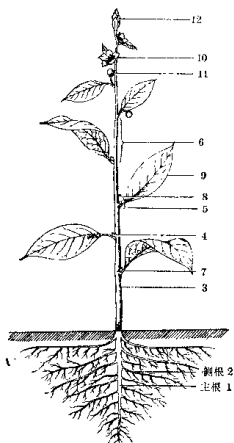


图 1-1 植物体的器官

- 1.主根 2.侧根 3.茎 4.腋芽 5.节
6.节间 7.叶柄 8.叶腋 9.叶片
10.花 11.果 12.顶芽

1 根(root)

根通常是植物体生长在土壤中的营养器官,具有向地性、向湿性和背光性。根无节和节间之分。一般不生芽、叶和花。

根主要有吸收、输导、固着、支持、贮藏及繁殖等功能。植物体所需要的水分及无机盐,靠根从土壤中吸收,根的吸收作用主要靠根毛或根的幼嫩部分。现已发现,有些植物的根还具有合成氨基酸、生物激素、生物碱及橡胶等有机物的能力,如烟草的根能合成烟碱,橡胶草的根能合成橡胶等。有些植物的根是重要的中药材,如党参、黄芪、百部、人参、三七等。

1.1 根的形态和类型

根通常呈圆柱形,愈向下愈细,向四周分枝,形成复杂的根系。我们把一株植物所有的根称为根系。

1.1.1 根的类型

1. 定根(normal root) 植物最初生长出来的根,是由种子的胚根直接发育来的,它不断向下生长,这种根称主根(main root)。在主根的侧面生长出来的分枝,称为侧根(lateral root)。在主根或侧根上还能形成小分枝,称纤维根。主根、侧根和纤维根都是直接或间接由胚根生长出来的,有固定的生长部位所以称定根,如马尾松、人参、棉花的根。

2. 不定根(adventitious root) 有些植物的根并不是直接或间接由胚根所形成,而是从茎、叶或其他部位生长出来的,这些根的产生没有一定的位置,故称不定根,如玉蜀黍、麦、稻、苋苳的种子萌发后,由胚根发育成主根不久即枯萎,而从茎的基部节上生长出许多大小、长短相似的须根来,这些根就是不定根;又如秋海棠、落地生根的叶以及菊、桑、木芙蓉的枝条插入土中所生出的根都是不定根。在栽培上常利用此特性进行插条繁殖。

1.1.2 根系的类型

根系常有一定的形态,按其形态的不同可分为直根系和须根系两类。

1. 直根系(tap root system) 主根发达,主根和侧根的界限非常明显的根系称直根系。它的主根通常较粗大,一般垂直向下生长,上面产生的侧根较小,如桔梗、沙参、人参、蒲公英、棉花的根系。

2. 须根系(fibrous root system) 主根不发达,或早期死亡,而从茎的基部节上生长出许多大小、长短相仿的不定根,簇生呈胡须状,没有主次之分,如玉蜀黍、麦、稻、葱、蒜、徐长卿、龙胆等的根系。

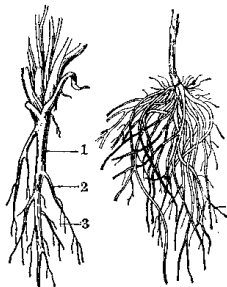


图 1-2 直根系和须根系

1. 主根 2. 侧根 3. 纤维根

1.2 根的变态

根和植物其他器官一样,在长期的历史发展过程中,由于适应生活环境的变化,形态构造产生了许多变态,常见的有下列几种:

1. 贮藏根(storage root) 根的一部或全部形成肥大肉质,其内贮藏营养物质,这种根称贮藏根。依形态不同常分为:

(1) 圆锥根(conical root) 主根肥大呈圆锥形,如胡萝卜、白芷、桔梗等的根。

(2) 圆柱根(cylindrical root) 主根肥大呈圆柱形,如萝卜、松蓝、丹参的根等。

(3) 圆球根(spheroidal root) 主根肥大呈球形,如羌青根。

(4) 块根(root tuber) 侧根或不定根肥大,形状不定,常呈块状或纺锤状,如何首乌、甘薯、天门冬、麦冬、百部、郁金等。

2. 支持根(prop root) 自茎上产生一些不定根深入土中,以增强支持茎干的力量,这种根称支持根,如玉蜀黍、高粱、苋苳、甘蔗等在接近地面的茎节上所生出的不定根。

3. 气生根(aerial root) 由茎上产生且不深入土里而暴露在空气中的不定根称为气生根。它具有在潮湿空气中吸收和贮藏水分的能力,如吊兰、石斛等。

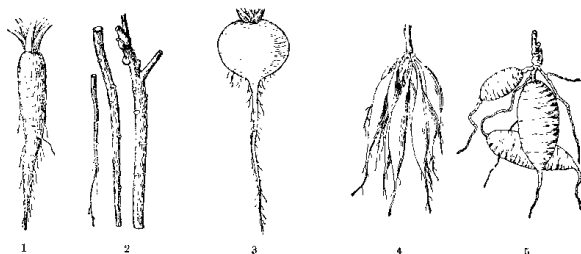


图 1-3 根的变态(地下部分)

1. 直根 2. 须根 3. 块根 4. 块茎 5. 块根(块状)

4. 寄生根(parasitic root) 寄生植物的根插入寄主体内,吸取其体内的水分和营养物质,以维持自身的生活,这种根称为寄生根,如菟丝子、列当、桑寄生、槲寄生等。其中菟丝子、列当等植物体内不含叶绿素,不能自制养料,完全依靠吸收寄主体内的养分维持生活的,称全寄生植物;桑寄生、槲寄生等植物,一方面由寄生根吸收寄主体内的养分;而同时自身含叶绿素,可以制造一部分养料,称半寄生植物。

5. 攀援根(附着根)(climbing root) 攀援植物在茎上产生出不定根,能攀附石壁墙垣、树下或其他物体上,这种根称为攀援根,如常春藤、络石、薜荔等。

6. 水生根(water root) 水生植物的根飘浮在水中呈须状,称水生根,如浮萍等。

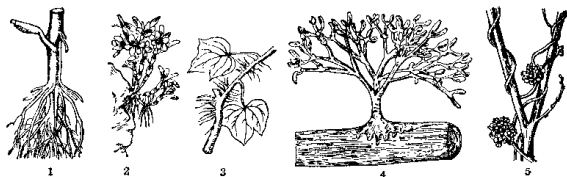


图 1-4 根的变态(地上部分)

1. 支撑根(王蜀黍) 2. 气生根(石斛) 3. 攀援根(常春藤) 4. 寄生根(槲寄生) 5. 寄生根(菟丝子)

2 茎(stem)

茎是植物体地上部分的躯干,为植物的营养器官。茎上有节(node)和节间(internode),其上着生叶、花、果实和种子。茎与根相连,具有背地性。茎的顶端具顶芽,能不断向上生长,使茎不断的生长,叶腋具腋芽(侧芽),腋芽陆续发育,产生了茎的分枝,分枝上又可以产生顶芽和腋芽继续形成第二级的分枝,如此发展下去就形成了植物体的整个地上部分。

茎有输导、支持、贮藏和繁殖的功能。根部吸收来的水分和无机盐以及叶制成的有机物质,通过茎输送到植物体各部分以供给各部器官生活的需要。植物的叶、花、果实,都是依靠茎给以支持。有些植物的茎,有贮藏水分和营养物质的作用,如仙人掌的肉质茎贮存大量的水分,甘蔗的茎贮存蔗糖,半夏的块茎贮存淀粉。此外,有些植物的茎能产生不定根和不定芽,如柳、桑、甘薯、马铃薯等,所以常用茎来进行繁殖。

许多植物的茎(或茎皮)可作药材,如麻黄、桂枝、杜仲、黄连、黄精、半夏等。

2.1 茎的形态

2.1.1 茎的外形

茎一般呈圆柱形;有的茎呈方形,如唇形科植物薄荷、紫苏的茎;有的呈三角形,如莎草科植物荆三棱的茎;有的呈扁平形,如仙人掌的茎。茎的中心常为实心,但也有些植物的茎是空心的,如芹菜、胡萝卜、南瓜等。稻、麦、竹等禾本科植物的茎中空,且有明显的节,称为秆。

茎上着生叶和腋芽的部位称节,节与节之间称节间。具节与节间是茎的形态主要特征,而根无节和节间之分,且根上不生叶,这是根和茎在外形上的主要区别。在叶着生处,叶和茎之间的夹角处称叶腋,茎枝的顶端和叶腋均生有芽。木本植物的茎枝上还分布有叶痕(leaf scar)、托叶痕(stipule scar)、芽鳞痕(bud scale scar)和皮孔(lenticel)等。叶痕是叶子脱落后留下的痕迹;托叶痕是托叶脱落后留下的痕迹;芽鳞痕是包被芽的鳞片脱落后留下的疤痕;皮孔是茎枝表面隆起呈裂隙状的小孔常呈浅褐色。这些痕迹每种植物都有一定的特征,常可作为鉴别植物的依据。

一般植物的茎节仅在叶着生的部位稍膨大,而有些植物茎节特别明显,成膨大的环,如牛膝、石竹、玉蜀黍;也有些植物茎节处比节间要小,如藕。各种植物节间的长短也很不一致,长的可达几十厘米(cm),如竹、南瓜;短的还不到1毫米(mm),如蒲公英。有些植物具有两种枝条,一种节间较长,称长枝;另一种节间很短,称短枝,如银杏、松。

2.1.2 芽(buds)

芽是尚未伸展的茎、叶和花,是茎、叶和花的原始体。一株植物最初的茎是由种子的胚芽发育来的,成为植物的主干。茎

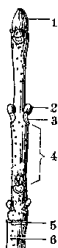


图 1-5 茎的外形

1. 顶芽 2. 腋芽 3. 叶痕
4. 节间 5. 芽鳞痕 6. 皮孔

的分枝多由腋芽发育而成,花和花序也是由花芽发育而成。就发育成茎叶的芽来讲,芽的中心有一个短轴,称为芽轴,顶端有一个生长锥,其周围形成一些突起,称叶原基,叶原基逐渐发育成幼叶,幼叶的叶腋又发生一些小突起,将来形成腋芽,称腋芽原基。有些植物的芽在幼叶的外面还有鳞片包被。如果是花芽就包括一个花序或单花的各部分。

芽可以根据位置、发育性质、有无鳞片包被、活动能力的不同分为以下几种类型:

1. 依芽的生长位置分

(1) 定芽(normal bud) 芽在茎上生长有一定的位置。定芽又分为:

顶芽(terminal bud): 生于茎枝顶端的芽称顶芽。

腋芽(axillary bud): 生于叶腋的芽称腋芽或侧芽。

副芽(accessory bud): 一些植物顶芽或腋芽旁边又生出一两个较小的芽称副芽,如桃、葡萄等。在顶芽或腋芽受伤后可代替它们而发育。

(2) 不定芽(adventitious bud) 芽的生长无一定位置,不是从叶腋或枝顶发出,而是生在茎的节间、根、叶及其他部位上的芽,称不定芽。

2. 依芽的性质分

(1) 叶芽(leaf bud) 发育成枝与叶的芽。

(2) 花芽(flower bud) 发育成花和花序的芽。

(3) 混合芽(mixed bud) 能同时发育成枝叶和花或花序的芽。

3. 依芽鳞的有无分

(1) 鳞芽(scaly bud) 芽的外面有鳞片包被,如杨、柳、樟等。

(2) 裸芽(naked bud) 芽的外面无鳞片包被,多见于草本植物,如茄、薄荷;木本植物如桉、枫杨、吴茱萸。

4. 依芽的活动能力分

(1) 活动芽(active bud) 正常发育的芽,即当年形成,当年萌发或第二年春天萌发的芽。

(2) 休眠芽(潜伏芽)(dormant bud) 长期保持休眠状态而不萌发的芽。但休眠期是相对的,在一定的条件下可以萌发,如树木砍伐后,树桩上往往由休眠芽萌发出许多新枝条。

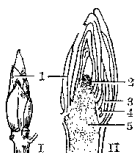


图 1-6 芽(核桃)

I. 外形 II. 纵剖面

1. 鳞片 2. 生长锥 3. 幼小的叶 4. 腋芽原基 5. 芽轴



图 1-7 芽的类型

I. 定芽 (1. 顶芽 2. 腋芽) II. 不定芽 III. 鳞芽 IV. 裸芽

2.2 茎的类型

通常根据植物茎的质地或生长习性的不同,可分为下列几种类型。

1. 依茎的质地分

(1) 木质茎(木本茎)(woody stem) 茎中木质化细胞较多,质地坚硬,具木质茎的植物称木本植物,依形态的不同可分为乔木、灌木和木质藤本。

① 乔木(tree) 具有明显主干,高度达5米以上,如松、胡桃、厚朴、杜仲、桉树等。

② 灌木(shrub) 无明显主干,高度常在5米以下,常在近基部处发出数个干,长成矮小丛生的枝干,如夹竹桃、连翘、五加、牡荆、映山红等。在灌木中若高度在一米以下的,称小灌木,如六月雪;若介于木本和草本之间,仅在基部木质化的,则称半灌木或亚灌木,如麻黄、接骨金粟兰。

③ 木质藤本(woody climber) 茎长,木质,常缠绕或攀附它物向上生长,如葡萄、木通、鸡血藤等。

木本植物全为多年生植物,其叶在冬季或旱季脱落的,分别称为落叶乔木,落叶灌木,落叶藤本;反之在冬季或旱季不落叶的分别称为常绿乔木,常绿灌木,常绿藤本。

(2) 草质茎(草本茎)(herbaceous stem) 茎中木质化细胞较少,质地较柔软,植物体较矮小,具草质茎的植物称草本植物。由于生长期的长短及生长状态的不同又可分为一年生、二年生和多年生草本植物。

一年生草本(annual herb) 植物在一年内完成生命周期,从种子萌发至开花结实后全株枯死,如马齿苋、苋菜、红花等。

二年生草本(越年生草本)(biennial herb) 种子在第一年萌发,第二年开花结实,然后全株枯死,即植物生命周期需跨越二年,如萝卜、苤蓝、油菜、毛地黄等。

多年生草本(perennial herb) 植物连续生存二年以上,其生命周期超过二年。其中有两种类型:一是植物的地上部分每年都枯萎死亡,而地下部分则多年保持生活力,第二年再抽新苗,称宿根草本,如人参、黄连、大黄、薄荷、鱼腥草等。一是全株或地上部分多年不死,呈常绿的,称多年生常绿草本,如万年青、沿阶草等。

草质藤本(herbaceous climber) 植物体细长柔弱,草质,常缠绕或攀缘它物而生长,如南瓜、扁豆、党参、牵牛等。

(3) 肉质茎(succulent stem) 茎的质地柔软多汁呈肉质肥厚,如仙人掌、芦荟、景天等。

2. 依茎的生长习性分

(1) 直立茎(erect stem) 茎直立生长于地面,为常见的茎,如松、杉、女贞、向日葵、紫苏等。

(2) 缠绕茎(twining stem) 茎一般细长,自身不能直立而缠绕它物作螺旋状向上生长。其缠绕的方向也有不同,呈右旋缠绕(顺时针方向)的如葎草、忽布、五味子、忍冬等;呈左旋缠绕(逆时针方向)的如牵牛、紫藤、马兜铃、扁豆等。但也有无一定规律的如何首乌、猕猴桃等。

(3) 攀援茎(climbing stem) 茎细长,不能直立,以卷须、不定根、吸盘或其他特有的攀附物攀援它物向上生长,如栝楼、葡萄、丝瓜等借助于枝条形成的卷须攀援它物;常春藤借

助于不定根攀援它物；爬山虎借助短枝形成的吸盘攀援它物。

(4) 匍匐茎(stolon) 茎细长平卧地面，沿水平方向蔓延生长，节上生有不定根，如甘藷、积雪草、连钱草；如节上不产生不定根，则称平卧茎，如地锦、蒺藜等。

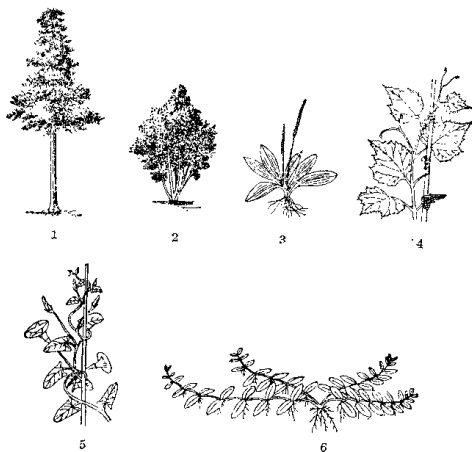


图 1-8 茎的类型

1. 乔木 2. 灌木 3. 草本 4. 攀援藤本 5. 块状茎 6. 匍匐茎

2.3 茎的变态

茎和根一样，由于植物长期适应不同的生活环境，产生了变态。茎的变态种类很多，主要有以下几种。

2.3.1 地上茎(aerial stem)的变态

1. 叶状茎(leafy stem)或叶状枝(leafy shoot) 植物的一部分茎或枝变为绿色的扁平叶状或针叶状，代替了叶的作用，而真正的叶子则退化为膜质鳞片状、线状，或刺状，如天门冬、竹节蓼、仙人掌、假叶树等。

2. 刺状茎(枝刺或棘刺)(shoot thorn) 植物的一部分枝条变成坚硬的针刺，具保护作用。有的为不分枝的刺，如酸橙、山楂、木瓜；有的枝刺分枝，如皂荚、枸橼。在潮湿的情况下，枝刺也能生叶。

3. 茎卷须(stem dendril) 植物的一部分枝条变为卷须，卷须有分枝和不分枝的，用以攀援或缠绕它物以助茎向上生长，如栝楼、葡萄、丝瓜、南瓜等。

4. 小块茎(tubercle)及小鳞茎(bulblet) 有些植物的腋芽常形成小块茎，如山药的零