

全国中等卫生学校试用教材

药用植物学

(供药剂士专业用)

四川科学技术出版社

全国中等卫生学校试用教材

药 用 植 物 学

(供药剂士专业用)

四川科学技术出版社

一九八五年·成都

目 录

绪言.....	1
---------	---

第一篇 植物器官的形态

第一章 根	3
第一节 根的形态和类型.....	3
第二节 根的变态.....	4
第三节 根的生理功能.....	5
第二章 茎	6
第一节 茎的外形.....	6
第二节 芽的类型.....	7
第三节 茎的类型.....	8
第四节 茎的变态.....	10
第五节 茎的生理功能.....	11
第三章 叶	12
第一节 叶的形态.....	12
第二节 叶的类型.....	17
第三节 叶序.....	18
第四节 叶的变态.....	19
第五节 叶的生理功能.....	20
第四章 花	21
第一节 花的形态构造.....	22
第二节 花的类型.....	27
第三节 花序.....	28
第四节 花程式.....	29
第五节 花的生理功能.....	30
第五章 果实	31
第一节 果实的形态构造.....	31
第二节 果实的类型.....	31
第六章 种子	34
第一节 种子的形态构造.....	34
第二节 种子的类型.....	35

第二篇 药用植物的分类

第一章 植物分类概述	37
第一节 植物分类的意义.....	37
第二节 植物分类的方法.....	37
第三节 植物分类的等级.....	37
第四节 植物的命名法.....	38
第五节 植物分类的系统.....	39
第六节 植物分类检索表的 编制和应用.....	39
第二章 低等植物	40
第一节 藻类植物门.....	40
第二节 真菌植物门.....	41
第三节 地衣植物门.....	43
第三章 高等植物	44
第一节 苔藓植物门.....	44
第二节 蕨类植物门.....	45
一、石松纲.....	45
二、木贼纲.....	46
三、蕨纲.....	47
第三节 种子植物门.....	49
一、裸子植物亚门.....	49
1. 苏铁科.....	49
2. 银杏科.....	50
3. 松科.....	50
4. 三尖杉科.....	51
5. 柏科.....	51
6. 麻黄科.....	52
二、被子植物亚门.....	53
(一) 双子叶植物纲.....	53
I. 原始花被亚纲.....	53
1. 三白草科.....	53
2. 桑科.....	54
3. 马兜铃科.....	54

4. 蓼科	55
5. 苋科	57
6. 石竹科	58
7. 毛茛科	59
8. 小檗科	61
9. 木兰科	62
10. 樟科	63
11. 罂粟科	64
12. 十字花科	66
13. 杜仲科	66
14. 蔷薇科	67
15. 豆科	69
16. 芸香科	71
17. 大戟科	72
18. 冬青科	74
19. 鼠李科	74
20. 锦葵科	75
21. 五加科	76
22. 伞形科	76
I. 后生花被亚纲	79

23. 杜鹃花科	79
24. 龙胆科	80
25. 夹竹桃科	80
26. 马鞭草科	81
27. 唇形科	82
28. 茄科	83
29. 玄参科	85
30. 茜草科	86
31. 忍冬科	88
32. 葫芦科	88
33. 桔梗科	88
34. 菊科	90
(二) 单子叶植物纲	91
35. 禾本科	92
36. 天南星科	93
37. 百合科	94
38. 薯蓣科	96
39. 姜科	97
40. 兰科	98

第三篇 植物的显微结构

第一章 植物的细胞

第一节 细胞的构造

- 一、原生质体
- 二、细胞内含物
- 三、细胞壁

第二节 细胞的增殖

- 一、无丝分裂
- 二、有丝分裂
- 三、减数分裂

第二章 植物的组织

第一节 植物组织的分类

- 一、分生组织
- 二、基本组织
- 三、保护组织
- 四、分泌组织
- 五、机械组织
- 六、输导组织

第二节 维管束的类型

- 一、外韧维管束
- 二、双韧维管束
- 三、周韧维管束
- 四、周木维管束
- 五、辐射维管束

第三章 根、茎、叶的内部构造

第一节 根的构造

- 一、根尖及其发展
- 二、根的初生构造
- 三、根的次生构造
- 四、根的异型构造

第二节 茎的构造

- 一、茎尖及其发展
- 二、双子叶植物茎的初生构造
- 三、双子叶植物茎的次生构造

(一) 双子叶植物木质茎的

次生构造.....	124
(二) 双子叶植物草质茎的次生构造.....	125
(三) 双子叶草本植物根状茎的构造特点.....	126
四、单子叶植物茎和根状茎的	

构造特点.....	126
第三节 叶的构造.....	126
一、双子叶植物叶片的构造.....	127
二、蕨类植物叶柄基部的构造.....	127

第四篇 药用植物的栽培和引种

第一章 植物的栽培.....	129
第一节 植物与环境的关系.....	129
第二节 植物的栽培方法.....	131

第二章 植物的引种.....	135
第一节 植物引种的基本原理.....	136
第二节 植物引种的基本方法.....	136

附录

被子植物分科检索表.....	138
----------------	-----

绪 言

药用植物学是研究药用植物的形态、构造、分类以及生长发育规律的一门学科。我国劳动人民在长期与疾病作斗争的过程中，积累了丰富的医药经验，对我国民族的繁衍昌盛作出了巨大贡献。毛泽东同志指出：“中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。”我们必须运用药用植物学、化学等近代科学知识和方法，整理、提高祖国医学遗产，创造我国统一的新医学、新药学。

学习本学科的任务，是了解药用植物形态、构造的特征，掌握对药用植物分类鉴定的基本方法，调查整理中草药种类，并根据植物间的亲缘关系，结合临床、药理和化学成分的分析研究，有目的地寻找和扩大药物资源。

我国地大物博，中草药资源非常丰富，种类繁多，目前全国使用的中草药有5000余种，其中部分中草药外形非常相似，不易区分，致使品种发生混乱。例如，目前使用的贯众，原植物至少有29种，治疗结石的金钱草，原植物分属五科6种，由此可见，中草药种类十分复杂。解放后，党和政府组织人力，对中草药复杂品种作了大量调查、鉴定和整理工作，不少品种已得到澄清。寻找和扩大药物资源方面，开展了广泛的资源普查工作，如治疗慢性支气管炎有显著疗效的兴安杜鹃，主要产在东北，甘肃地区在同属植物中找到烈香杜鹃，广东地区找到岭南杜鹃等，都有类同的功效。一直依靠进口的马钱子、儿茶、胡黄连、血竭等药材的原植物，也依据植物间亲缘关系和地理分布，发现国内也有生长或其代用品，目前部分药用植物已栽培引种成功，为药材生产开辟了新的途径。

中国医药学是我国人民与疾病作斗争的经验总结。古人在长期生活实践中，遇到可充饥的就作为食物，遇到能治病的就发展成为药物。太古时期文字未兴，这些知识仅能口耳相传，后来有了文字，才逐渐记载下来。三千年前，我国古籍《山海经》及《诗经》都记载了许多可供药用的植物。由于药物中绝大多数是植物，所以，我国古代记载药物的书籍称为“本草”。最早的一部本草书籍，是《神农本草经》，记载药物365种，其中植物药200多种。随着生产力的发展，用药经验不断丰富，每隔一定时期，便对以前本草加以修订、总结和补充，新的本草书籍陆续出现。唐代苏敬等编《唐本草》，载药844种。明代李时珍经过三十年辛勤劳动，总结前人经验，结合自己实践，编著《本草纲目》，载药1892种，其中植物药1094种。《本草纲目》有严密的系统性、科学性，首先试用生态学分类，将植物分为五部（木部、果部、草部、谷部和蔬菜部），部下分类，类下分种，其分类工作比瑞典植物学家林奈还早一百多年，所以，《本草纲目》不但是—部药学巨著，而且是一部植物分类的主要参考书。这部巨著在十七世纪初期已流传中外，先后被译成日、拉丁、法、德、英、俄等文字，对世界科学事业作出了重大贡献。清代吴其浚著《植物名实图考》及《植物名实图考长编》，共收载植物2552种，书中有详细的描述和精致的插图，着重对植物的药用价值以及同名异物进行了考证，是一本科学价值很高的植物学专著，又是考证药用植物的一部重要书籍。

我国古代及近代虽有许多科学家对药学和植物学曾有过很大贡献，但是长期受着封建制度的束缚，以及帝国主义的政治、经济和文化侵略，使我国科学事业得不到应有的发展。

解放后，党和政府十分重视祖国医药学遗产，给医药卫生事业确定了路线、方针和政策，推动医药卫生事业迅速向前发展。在党的领导下，陆续建立了中医药和植物研究机构，创办中医药高等院校，开展中草药资源普查，编写出版中药《药典》、《中药志》和《中国植物志》等，对发掘和整理祖国医药遗产，起着重大作用，有力地推动着中草药的科研、生产和利用。现在，我们应响应党中央的号召，树雄心，立壮志，向科学技术现代化进军。我们深信，祖国的科学文化事业，必将以崭新的面貌尽快跨入世界先进行列。

在药剂士专业中，中草药学和中草药化学都是以药用植物为研究对象的学科。特别是中草药学，为保证用药准确、安全和有效，正确鉴别中草药品种、调查植物资源，必须具有药用植物学的外观形态、组织构造、分类鉴定等方面的知识。药用植物学与中草药化学也有密切联系，利用植物分类知识，寻找含有类同化学成分的植物资源。因此，药用植物学是本专业的基础课。我们必须运用辩证唯物主义的思想方法，指导学习与实践，创造祖国统一的新医学、新药学，为尽快把我国建设成为农业、工业、国防和科学技术现代化的社会主义强国而努力奋斗。

(四川省重庆药剂学校 姚文淑)

第一篇 植物器官的形态

在自然界里，有许多植物能开花，产生种子，并以种子进行繁殖，这类植物称种子植物或有花植物。种子植物有机体系由根、茎、叶、花、果实和种子几个部分组成，每一部分由多种不同的组织构成，执行一定的生理功能，并有特殊的形态和构造，这些部分称为器官。其中根、茎、叶三种器官能吸收、制造和输送植物体所需的营养物质，供植物体生长发育，称为营养器官；花、果实和种子能繁衍后代，延续种族，称为繁殖器官。植物在生命活动过程中，各种器官是相互依存的，它们在形态、结构和生理功能上，都是相互联系、相互制约的，因而构成统一的有机整体。

第一章 根

根是植物的营养器官，通常是植物体向土壤中伸长的部分，具有向地性。根不生叶和花，一般也不生芽。根的主要功能是把植物体固定在土壤里，并从土壤中吸收水分和无机盐。

许多植物的根可供药用，如人参、三七、党参、当归、黄芪、百部、甘草等是重要的中药材。

第一节 根的形态和类型

一、定根和不定根

种子萌发的时候，胚根突破种皮，向下生长形成根的主轴，称主根或初生根。由主根上生出的分枝，称侧根。主根或侧根上还可生出许多小分枝，称纤维根。侧根和纤维根又称次生根。主根、侧根和纤维根都是直接或间接地由胚根发育形成的，有固定的生长部位，所以称定根。有些植物的茎、叶或其他部分也可以长出根来，这种根无固定的生长部位，称不定根。例如，玉蜀黍在近地面处的茎节上长出的根，柳、桑的枝条和秋海棠、落地生根的叶，插入土中所生出来的根，都是不定根。由于植物有产生不定根的特性，栽培上常利用它来进行营养繁殖，如扦插、压条等。

二、直根系和须根系

主根、侧根、纤维根或不定根，总合而成植物的根系。根系因其形状的不同，可分为直根系和须根系两种类型。

(一) 直根系 主根发达，粗而且长，一般垂直向下生长，而侧根较细较短，与主根形成一定的角度向四周伸展，主根与侧根易于区别。一般双子叶植物的根系是直根

系，如党参、桔梗、蒲公英、白菜等的根系。

(二) 须根系 主根不发达，或早期枯萎，而从主根基部的茎节上生出许多粗细相仿的不定根，密集呈胡须状，不易区分出主根。一般单子叶植物的根系是须根系，如葱、蒜、麦、稻等的根系。

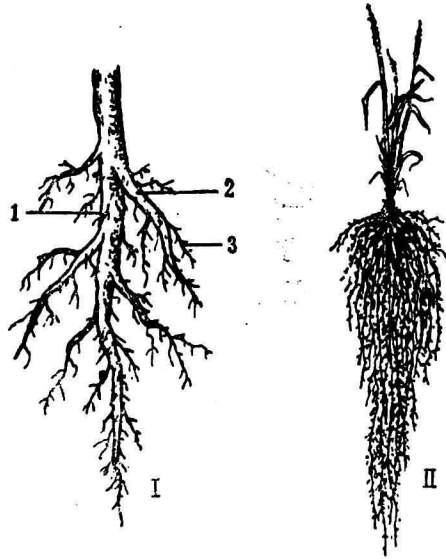


图1-1 根系

I. 直根系 1. 主根 2. 侧根 3. 纤维根 II. 须根系

第二节 根的变态

有些植物的根，由于长期适应生活环境的变化，其形态、构造和生理功能发生了变异，称为根的变态。常见的变态根有以下几种：

※ 一、贮藏根

因贮藏营养物质而引起根的一部分或全部变成肥大肉质，这种根称贮藏根。由主根膨大而成的贮藏根，根据其形状的不同，可分成圆锥状根，如胡萝卜、白芷等的根；圆柱状根，如萝卜、甘草等的根；圆球状根，如芜菁等的根。另一类贮藏根系由侧根或不定根肥大而成，形状不一，称块根；具块根的植物，如百部、何首乌、甘薯等。

二、支持根

自茎上产生的不定根，伸入土中，以增强茎干的力量，支持植物体直立于地面，这种根称支持根。具支持根的植物，如玉蜀黍、高粱等。

三、气生根

从茎上产生的不定根，悬垂于空中，能吸收和贮藏空气中的水分，这种根称气生根。具气生根的植物，如吊兰、石斛等。

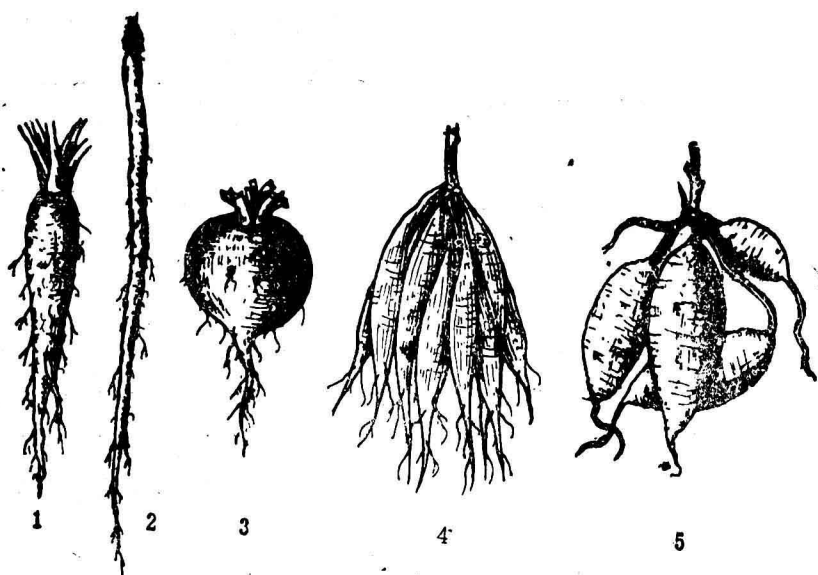


图1-2 根的变态——贮藏根

1.圆锥状根 2.圆柱状根 3.圆球状根 4.块根（纺锤状）5.块根（块状）

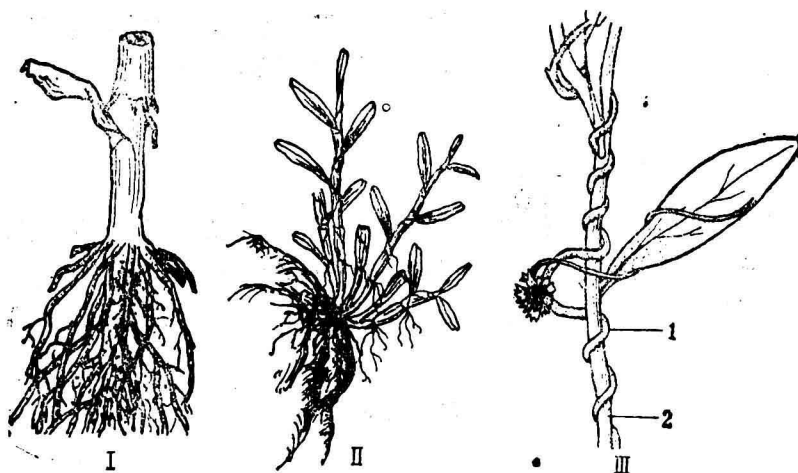


图1-3 根的变态

I.支持根（玉蜀黍） II.气生根（石斛） III.寄生根（菟丝子） 1.寄生植物 2.寄主植物

四、寄生根

为寄生植物的根，它不是从土壤中，而是伸入寄主植物体内吸收水分和营养物质，这种根称寄生根。具寄生根的植物，如菟丝子、列当、肉苁蓉等。

第三节 根的生理功能

一、吸收作用

植物生活所需的水分和无机盐类，是靠根从土壤中吸收的。根的吸收作用，仅限于

根尖的部分,主要是靠根毛。在正常情况下,根毛细胞液的浓度要比土壤溶液的浓度大,即是说根毛细胞液的渗透压比土壤溶液的渗透压大,于是土壤溶液中的水分便不断向根毛细胞内渗透。至于土壤中的无机盐,必须先溶解在水中,才能被根毛吸收。根毛吸收的无机盐类,主要包括氮、磷、硫、钾、钙、镁、铁等元素,还有一些土壤中的微量元素硼、锰、铝、铜、锌、钴等。根毛吸收进来的水分和无机盐,经皮层进入中柱导管,向上输送到茎叶,以备制造营养物质之用。

二、固着作用

植物的根系庞大,分枝繁多,在土壤中的分布范围往往与枝叶分布的范围同样大小,而且所占的面积还要比地上部分的大5—15倍。它们纵横交错地穿插在土壤中,与土壤紧密接触而不易分离,因此具有很强的固着力量。植物体凭借这种力量的支持,才能直立于地面,不致被风暴吹倒。人类也常利用根的这种固着作用,种植根系发达的植物,借以固堤、固砂。

三、贮藏作用

多数植物的根,可以贮藏营养物质,以供植物体生长发育的需要。有的由于贮藏功能发达,根往往变态而成肥大肉质。例如,甜菜的圆锥状根,含有大量的糖分;甘薯的块根,含有丰富的淀粉。另有一些植物,如人参、桔梗等,根里还含有可以治疗疾病的有机物质。

四、繁殖作用

有些双子叶植物的地下根能够产生不定芽,具有繁殖的作用,例如丁香、枣树、蔷薇等。当根上的不定芽发育成地上枝条时,这种枝条称根出条,若将它与其母体分离,就可以生长成独立的植株。植物栽培上常利用根的这种特性来进行分株繁殖。

第二章 茎

茎是植物的营养器官,由种子中的胚芽发育而成。茎是植物体地上部分的轴,上承叶、花、果实和种子,下接根部,具有背地性。茎的顶端有顶芽,叶腋有腋芽,顶芽和腋芽发育可以使茎不断延长和分枝。茎上有节和节间,可与根相区别。

茎的主要功能,是将根所吸收的水分和无机盐类输送到叶中去,并将叶中制造的营养物质运送到植物体的各部分。此外,茎还具有支持、贮藏和繁殖等作用。

许多植物的茎或茎皮可供药用,如木通的茎、厚朴的树皮、黄连的根状茎、半夏的块茎等,都是常用的中药材。

第一节 茎的外形

茎一般为圆柱形,也有三角柱形,如莎草、荆三棱;方柱形,如益母草、薄荷,以及其他特殊的形状。茎通常是实心的,但亦有空心的,如芹菜、南瓜等的茎。禾本科植物的

茎节间常中空，节明显，称为秆。

生长有叶和芽的茎，称枝条。枝条上常可区分出节、节间、叶痕、托叶痕、皮孔等部分，这些部分各种植物都有一定的特征，可作为识别植物的依据。

一、节和节间

茎上着生叶的部位称节，相邻两节之间的部分，称节间。有些植物的茎节特别明显，如川芎茎下部的节膨大呈盘状，牛膝的茎节肿胀如膝状，而莲(藕)的茎节成环状缢缩等。节间的长短也不一致，如竹的节间长达数十厘米，而蒲公英的节间长不到1毫米。有些木本植物，在一个植物体上有两种枝条：一种节间较长，称长枝，另一种节间很短，称短枝。往往短枝上开花结果，故短枝又称果枝，如银杏、梨、苹果等。

二、叶痕、托叶痕

木本植物的叶脱落后，叶柄在茎节上留下的疤痕，称叶痕。叶痕有心形、半月形、三角形等形状。根据各节上叶痕的数目和排列的方式，可以判断叶在茎枝上着生的情况。托叶脱落后，在茎上留下的痕迹，称托叶痕，通常位于叶柄基部的左右两侧，呈横条状。

三、皮孔

茎枝表面突起的小裂隙称皮孔，是植物体与外界进行气体交换的孔道，通常圆形至椭圆形，呈浅褐色。

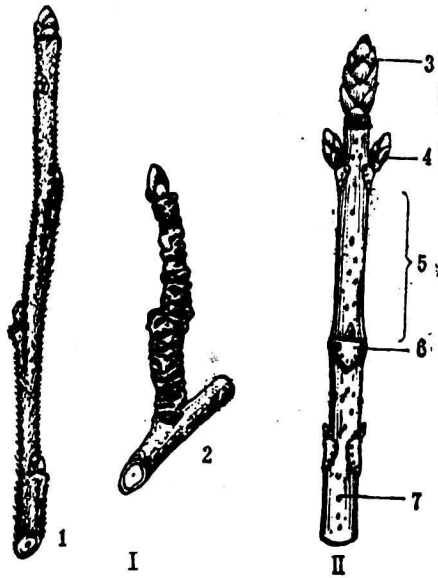


图 1-4 茎的外形 (枝条)

I. 苹果的长枝和短枝 1. 长枝 2. 短枝

II. 白杨枝条的一部分 3. 顶芽 4. 腋芽 5. 节间 6. 叶痕 7. 皮孔

第二节 芽的类型 *要掌握*

芽是尚未伸展的茎、叶和花，即它们的原始体。茎、叶、花均是由芽发育而成的。芽的类型较多，可按下述几方面来区分：

一、依芽的生长位置来分

(一) **定芽** 在茎枝上有固定着生位置的芽,称定芽。定芽分腋芽和顶芽。叶和茎枝相交的部位,称叶腋。着生于叶腋的芽,称腋芽或侧芽。着生于茎枝顶端的芽,称顶芽。

(二) **不定芽** 茎上除定芽以外的芽,或自根、叶上产生的芽,称不定芽。例如,甘薯块根上或秋海棠叶上长出的芽,桑、柳剪枝后,伤口周围产生的芽,都是不定芽。在植物栽培上,常利用植物可以产生不定芽的特性来进行营养繁殖。

二、依芽的性质来分

(一) **叶芽** 能发育成枝、叶的芽,称叶芽。

(二) **花芽** 能发育成花或花序的芽,称花芽。同一株植物上,花芽一般较叶芽大。

(三) **混合芽** 能发育成枝、叶和花或花序的芽,称混合芽,如梨、苹果等的芽。

三、依有无芽鳞来分

(一) **鳞芽** 外面有鳞片包被的芽,称鳞芽,如白杨、樟树等的芽。

(二) **裸芽** 外面无鳞片包被的芽,称裸芽,如茄、枫杨等的芽。

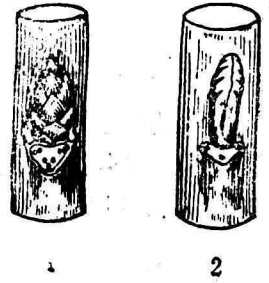


图 1-5 鳞芽和裸芽

1. 鳞芽 2. 裸芽

四、依芽的生理状态来分

(一) **活动芽** 芽形成以后,当年或越冬后在第二年春季萌发的芽,称活动芽。

(二) **休眠芽(潜伏芽)** 长期保持休眠状态而不萌发的腋芽,称休眠芽。当顶芽被摘去或死亡,或树干受伤后,它才活动,萌发成新枝。

第三节 茎的类型

茎的类型较多,可根据下述几方面来区分:

一、依茎的生长方向来分

(一) **直立茎** 茎直立于地面上生长,如松、桃、向日葵等。

(二) **缠绕茎** 茎缠绕他物,呈螺旋状向上生长,其缠绕方向有:右旋的(顺时针方向),如忍冬、五味子等;左旋的(反时针方向),如牵牛、马兜铃等;无一定方向的,如何首乌、猕猴桃等。

(三) **攀援茎** 茎以卷须、吸盘、不定根等攀附于他物向上生长,如葡萄具卷须、爬山虎具吸盘、常春藤具不定根。

(四) **匍匐茎** 茎平卧地上,节上生有不定根,如甘薯、草莓、连钱草等。

(五) **平卧茎** 茎平卧地上,节上无不定根,如马齿苋、地锦等。

二、依茎的质地来分

(一) **木质茎** 茎显著木质化而质地坚硬。具木质茎的植物，称木本植物，为多年生植物。木本植物因其性状的不同，可分为：

1. 乔木 具单个树干，高达5米以上，如杉、桉、苦楝等。

2. 灌木 高5米以下，有时在近基部处分枝成数千，如夹竹桃、连翘、木槿等。

3. 小灌木 高1米以下的灌木，如六月雪、了哥王等。

4. 亚灌木(半灌木) 植株外形同灌木，但茎基部木质而多年生，上部多少草质而入冬枯死，如草麻黄、陆英、黄常山等。

5. 木质藤本 植物的茎为木质的缠绕茎或攀援茎，如鸡血藤、葡萄、爬山虎等。

木本植物，其叶在冬季或旱季全部脱落的，分别称为落叶乔木、落叶灌木、落叶藤本；反之，叶不全部脱落的，则分别称为常绿乔木、常绿灌木、常绿藤本。

(二) **草质茎** 茎不甚木质化而为草质，比较柔软。具草质茎的植物，称草本植物。草本植物因其生长年限和性状的不同，可分为：

1. 一年生草本 植物在一年内完成其生命周期，开花结果后枯死，如大豆、红花、穿心莲等。

2. 二年生草本 植物第一年生长基生叶，第二年抽茎开花结果后枯死，如萝卜、苤蓝、胡萝卜等。

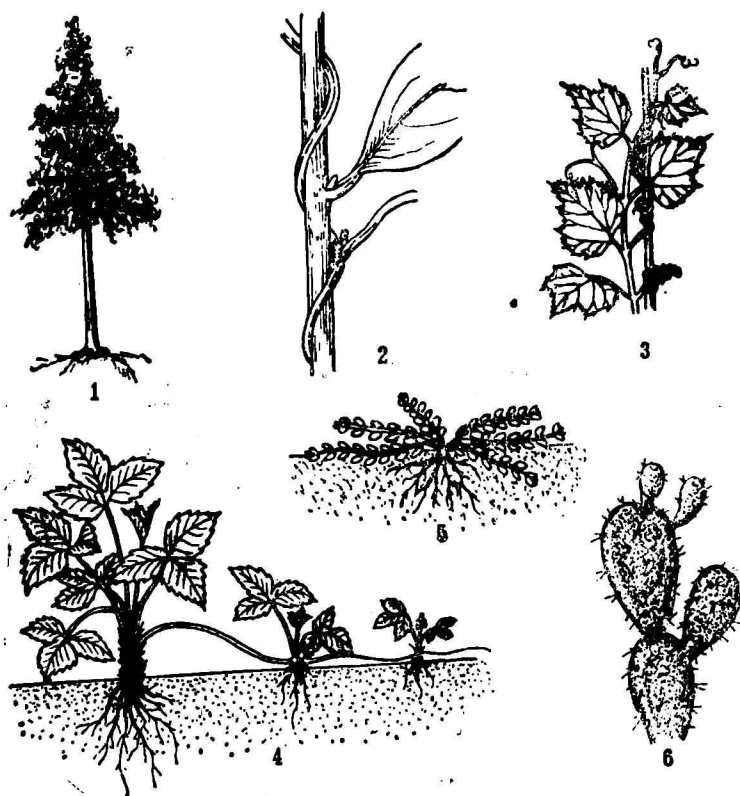


图 1-6 茎的类型

1. 直立茎 2. 左旋缠绕茎 3. 攀援茎 4. 匍匐茎 5. 平卧茎 6. 肉质茎

3. 多年生草本 植物生活二年以上才全株枯死，其中可分两种类型：一种是地上部分每年有一段时间枯死，而地下部分不死，当年或翌年又可抽出新苗，称宿根草本，如人参、桔梗、番红花等；另一种是全株经年不枯，保持常绿，称多年生常绿草本，如麦冬、鹿蹄草、万年青等。

4. 草质藤本 植物的茎为草质的攀援茎或缠绕茎，如栝楼、薯蓣、鸡矢藤等。

(三) 肉质茎 茎肥厚而柔软多汁，如马齿苋、仙人掌、景天等。

第四节 茎的变态

茎的变态，可分为两大类，即地下茎和地上茎的变态。

一、地下茎的变态

生长在地面以下的茎，称地下茎。常见的有下述四种：

(一) 根状茎(根茎) 外形似根，但有明显的节和节间，节上常有退化鳞叶，先端有顶芽，节上有腋芽。具根状茎的植物，如白茅、玉竹、姜等。

(二) 块茎 由地下茎的末端膨大而成，短而肥厚呈不规则的块状，节间短或不明显，鳞叶细小或枯萎脱落。具块茎的植物，如马铃薯、天麻、半夏等。

(三) 球茎 短而肥厚呈球状或扁球状，节和节间明显，节上有膜质鳞叶，顶芽发达，腋芽常生于上半部的节上，下部生有须根。具球茎的植物，如慈菇、荸荠、泽泻等。

(四) 鳞茎 地下茎短缩成盘状，称鳞茎盘，其上着生密集的肥厚鳞叶，全体呈球状，下部生出多数须根。根据其外围有无干膜质的鳞叶，又分为有皮鳞茎和无皮鳞茎。具有皮鳞茎的植物，如蒜、洋葱等，具无皮鳞茎的植物，如百合、贝母等。

上述几种地下茎，贮藏有丰富的营养物质，具有繁殖作用。

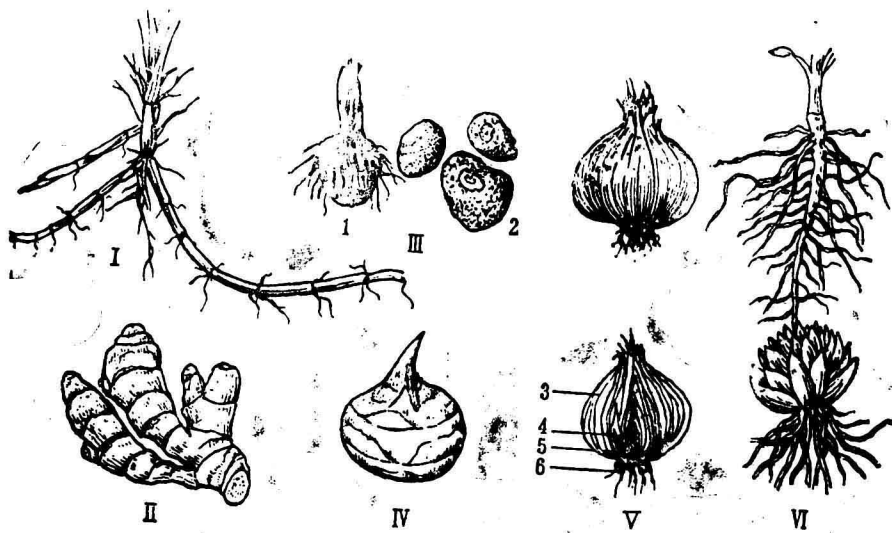


图 1-7 地下茎的变态

I. 根状茎(白茅) II. 根状茎(姜) III. 块茎(半夏) 1. 新鲜品 2. 除去外皮的药材 IV. 球茎(荸荠) V. 鳞茎(洋葱) 3. 鳞叶 4. 顶芽 5. 鳞茎盘 6. 不定根 VI. 鳞茎(百合)

二、地上茎的变态

(一) **叶状茎(叶状枝)** 茎或枝扁化成叶片状，呈绿色，能行使叶的功能，而真正的叶则退化为鳞片状、条状或刺状。具叶状茎的植物，如天门冬、仙人掌等。

(二) **枝刺(棘刺)** 茎的侧枝变成针刺。有的植物枝刺不分枝，如酸橙、山楂等；有的植物枝刺分枝，如皂荚等。枝刺通常着生于叶腋，有时刺上生叶，这是识别枝刺的标志。

(三) **茎卷须** 由枝条变成的卷须，分枝或不分枝，有的顶端具吸盘，可以缠绕或吸附他物而使植物体向上生长。茎卷须着生的位置，因植物种类而异，如赤藤的卷须生于叶腋，葡萄的卷须与叶对生(但不是叶的变态)，栝楼的卷须与叶侧生。

(四) **小块茎和小鳞茎** 均由芽形成，其形态结构分别和地下的块茎或鳞茎相类似，都具有繁殖作用。如山药的腋芽形成小块茎(称珠芽或零余子)；半夏叶柄中部或叶片基部的不定芽形成小块茎；百合地上茎的腋芽形成小鳞茎；蒜、洋葱的花芽形成小鳞茎等。

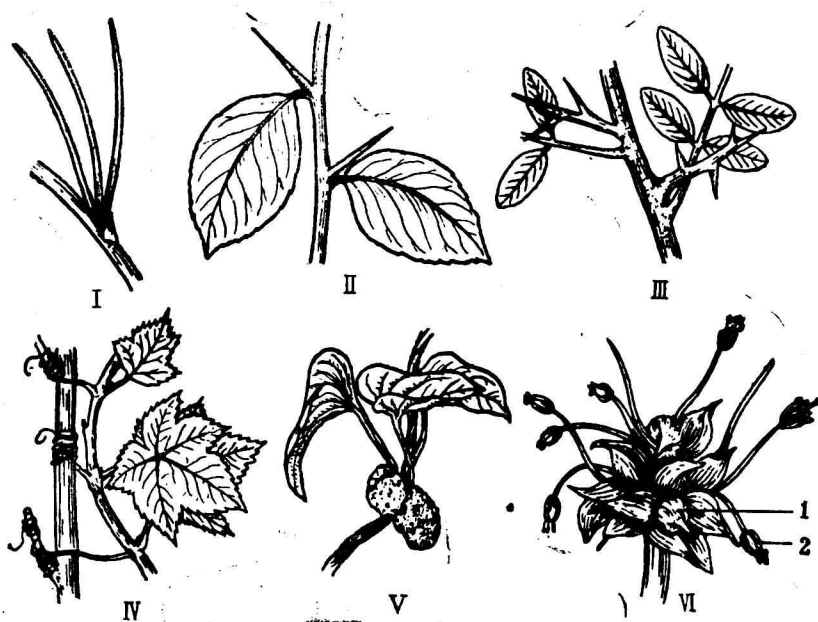


图 1-8 地上茎的变态

I. 叶状茎(天门冬) II. 不分枝的枝刺(山楂) III. 分枝的枝刺(皂荚) IV. 茎卷须(葡萄)
V. 小块茎(山药) VI. 小鳞茎(洋葱) 1. 小鳞茎 2. 花

第五节 茎的生理功能

一、输导作用

植物的茎联系着根和叶，是进行物质运输的通道。根部从土壤中吸收的水分和无机盐类通过茎木质部的输导组织，向上输送到叶中去，供给叶部行光合作用。叶部制造的营养物质或贮藏在其他部分的营养物质，则通过茎韧皮部的输导组织输送到植

物体的各部，以供生长发育的需要。所以，茎输导水分和养料是它的主要生理功能之一。

二、支持作用

植物茎内的机械组织和其他组织紧密结合形成坚固的结构，具有很强的支持力量，能承受整个地上部分的重量与压力，抵抗外界狂风暴雨的袭击。茎的支持作用，保证了把叶支撑到适宜的空间位置，以获得必要的日光进行光合作用。

三、贮藏作用

植物的茎可以贮藏营养物质，以供植物进行生长发育。如甘蔗的茎中贮有丰富的蔗糖，马铃薯的块茎和荸荠的球茎中贮有丰富的淀粉。此外，也有贮藏蛋白质和脂肪的。有些植物的茎中积聚有大量的水分，如仙人掌、马齿苋等，这类肉质植物能适应干旱的生长环境。有些植物的茎内还贮有其他有机物质，如树脂、树胶、鞣质、挥发油、乳汁等，这些物质往往可供药用或作为工业原料。

四、繁殖作用

块茎、球茎、鳞茎、根状茎和匍匐茎均具有繁殖作用，可用于营养繁殖。例如，马铃薯利用块茎来繁殖，慈菇、荸荠利用球茎来繁殖，蒜利用小鳞茎来繁殖，莲利用根状茎来繁殖，草莓、虎耳草可利用匍匐茎来繁殖。有些植物的枝条受伤以后，在伤口的周围能产生出不定根，这种枝条可用来进行扦插繁殖或压条繁殖，如葡萄、巴戟天、枸杞、龙眼等。人工营养繁殖在园艺上和药物栽培上已广泛应用，因为这种方法可以缩短植物的生长期限，提早开花结果，并可保存品种的优良品质。

第三章 叶

叶是植物的主要营养器官，着生在茎节上，一般为绿色、两侧对称的扁平体，具有向光性。叶的主要功能是光合作用、蒸腾作用和气体交换，有些植物的叶还具有贮藏和繁殖作用。

许多植物的叶可供药用，如番泻叶可作泻下药；毛地黄叶是重要的强心药；侧柏叶、艾叶是止血药；颠茄、莨菪、曼陀罗的叶都是镇痛、镇痉药。

第一节 叶的形态

植物的叶，可分为叶片、叶柄和托叶三部分。具有此三部分的叶，称完全叶，如梨、桑、木芙蓉的叶；若缺少其中任何部分的叶，则称不完全叶，如女贞、山药只有叶片和叶柄，而无托叶，油菜、石竹仅有叶片，而无叶柄和托叶。

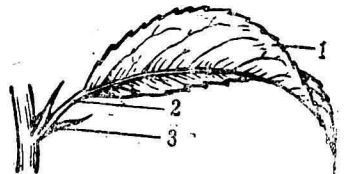


图 1-9 完全叶
1. 叶片 2. 叶柄 3. 托叶