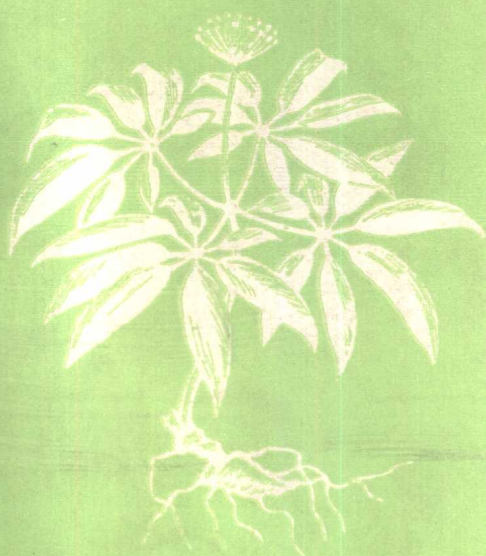


中草药栽培技术

中国医学科学院药物研究所 编



人民卫生出版社

中 草 药 栽 培 技 术

中国医学科学院药物研究所 编

人 民 卫 生 出 版 社

内 容 介 绍

《中草药栽培技术》为一普及性生产技术读物，分总论和各论两部分。总论部分共分八章，介绍有关中草药的引种驯化、栽培技术、病虫害防治、采收加工等基础知识，同时介绍与中草药栽培有关的一般植物学知识，群众生产经验和田间试验方法，以及有关药用真菌培育的基本知识；各论部分介绍 175 种中草药栽培技术，包括中草药生长习性、繁殖方法、选地整地、田间管理、病虫害防治及采收加工等。

本书可供赤脚医生、药工、药农阅读，也可作为科研、教学以及厂矿、部队、机关、街道等基层单位开展群众性中草药栽培时参考。

中 草 药 栽 培 技 术

中国医学科学院药物研究所 编

人民卫生出版社出版

四川新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 32印张 4插页 757千字

1979年6月第1版第1次印刷

印数：1—41,200

统一书号：14048·3664 定价：2.35元

目 录

总论	1
第一章 绪言	1
第一节 中草药栽培意义	1
第二节 中草药栽培概况	1
第二章 植物及其与环境的关系	3
第一节 植物学的一般知识	3
第二节 中草药原植物的鉴定	19
第三节 植物与环境的关系	22
第三章 中草药野生资源的调查、保护、合理利用及其引种驯化	27
第一节 中草药野生资源的调查、保护及其合理利用	27
第二节 中草药的引种驯化	29
第三节 中草药标本的采集和制作	35
第四章 中草药的栽培技术总论	41
第一节 土壤	41
第二节 肥料	46
第三节 土地利用	58
第四节 土壤耕作	62
第五节 繁殖方法	66
第六节 田间管理	80
第七节 育种及良种繁育	87
第五章 中草药病虫害及其防治	100
第一节 中草药的病害	100
第二节 中草药的虫害	110
第三节 中草药病虫害的预测、预报、调查与标本制作	122
第四节 中草药病虫害的防治	131
第五节 常用农药	141
第六章 中草药的采收、贮藏、加工炮制	155
第一节 中草药的采收	155
第二节 中草药的干燥、贮藏	156
第三节 中草药的加工炮制	157
第七章 中草药栽培经验总结及田间试验方法	162
第一节 中草药群众栽培经验总结	162

第二节 田间试验方法	166
第八章 药用真菌的培育	177
第一节 药用真菌的一般知识	177
第二节 培育药用真菌的一些必要器具及操作	180
第三节 药用真菌菌种分离培养、选育复壮和保藏方法	185
第四节 生产中的栽培技术问题	189
各论	192
第九章 根及根茎类	192
1. 人参	192
2. 三七	196
3. 土木香	199
4. 大黄	200
5. 川牛膝	203
6. 川芎	205
7. 川明参	207
8. 山药	209
9. 云木香	210
10. 云南萝芙木	212
11. 天冬	214
12. 天南星	215
13. 天麻	217
14. 丹参	219
15. 巴戟天	222
16. 半夏	224
17. 玄参	225
18. 玉竹	227
19. 甘草	228
20. 平贝母	229
21. 龙胆	232
22. 北沙参	233
23. 白术	235
24. 白芍	238
25. 白芷	242
26. 白姜	244
27. 印度萝芙木	246

28. 地黄	249
29. 百合	252
30. 百部	254
31. 尖贝母	255
32. 当归	257
33. 吐根	260
34. 伊贝母	261
35. 防风	264
36. 远志	265
37. 怀牛膝	267
38. 苍术	268
39. 延胡索	270
40. 麦冬	272
41. 何首乌	275
42. 附子	276
43. 泽泻	279
44. 羌活	281
45. 板蓝根	282
46. 欧当归	284
47. 郁金	285
48. 虎杖	287
49. 罗锅底	288
50. 知母	289
51. 穿山龙	291
52. 前胡	291
53. 南沙参	293
54. 孩儿参	294
55. 香附	295
56. 独活	296
57. 浙贝母	298
58. 海南罗芙木	301
59. 桔梗	303
60. 党参	305
61. 柴胡	307
62. 峨参	308
63. 射干	309
64. 商陆	311
65. 黄芩	312
66. 黄芪	313
67. 黄连	315
68. 黄精	321
69. 续断	322
70. 紫菀	323

71. 催吐罗芙木	325
72. 藟草	328
73. 藜本	329
第十章 种子果实类	331
74. 八角茴香	331
75. 大枫子	332
76. 小茴香	334
77. 山萸肉	336
78. 马兜铃	338
79. 长籽马钱	339
80. 木瓜	341
81. 五味子	343
82. 车前	344
83. 牛蒡子	345
84. 巴豆	347
85. 印度马钱	348
86. 白豆蔻	350
87. 白花菜子	353
88. 白扁豆	354
89. 瓜蒌	356
90. 决明	357
91. 葶苈	359
92. 肉豆蔻	360
93. 沙苑子	362
94. 诃子	363
95. 补骨脂	365
96. 芡实	366
97. 连翘	367
98. 吴茱萸	369
99. 乳蓟子	371
100. 青箱子	372
101. 使君子	373
102. 枸杞子	375
103. 枳壳	378
104. 草果	380
105. 南天仙子	382
106. 砂仁	383
107. 鸦胆子	387
108. 益智	388
109. 蕤荖子	390
110. 梔子	391
111. 丝瓜络	393
112. 槟榔	395

113. 酸枣·····	398
114. 薏苡·····	399
第十一章 全草类·····	402
115. 一枝黄花·····	402
116. 广藿香·····	402
117. 山萸苳·····	405
118. 千里光·····	407
119. 马鞭草·····	407
120. 长春花·····	408
121. 半边莲·····	410
122. 石斛·····	410
123. 田基黄·····	412
124. 仙鹤草·····	413
125. 白花蛇舌草·····	414
126. 泽兰·····	415
127. 肾茶·····	416
128. 金钱草·····	418
129. 佩兰·····	418
130. 鱼腥草·····	419
131. 锡生藤·····	420
132. 细辛·····	421
133. 穿心莲·····	423
134. 荆芥·····	426
135. 香薷·····	427
136. 麻黄·····	429
137. 喜树·····	430
138. 紫苏·····	431
139. 筋骨草·····	432
140. 溪黄草·····	433
141. 颠茄·····	434
142. 薄荷·····	436
143. 瞿麦·····	439
144. 藿香·····	440
第十二章 叶类·····	442
145. 毛花洋地黄·····	442
146. 古柯·····	443

147. 灯台树·····	445
148. 芦荟·····	446
149. 番泻叶·····	447
第十三章 皮类·····	450
150. 丹皮·····	450
151. 肉桂·····	452
152. 杜仲·····	455
153. 金鸡纳·····	457
154. 厚朴·····	461
155. 黄柏·····	464
第十四章 藤木及树脂类·····	467
156. 儿茶·····	467
157. 土沉香·····	469
158. 安息香·····	470
159. 苏木·····	473
160. 阿拉伯胶·····	474
161. 檀香·····	475
第十五章 花类·····	478
162. 丁香·····	478
163. 红花·····	480
164. 辛夷·····	482
165. 金银花·····	483
166. 金莲花·····	485
167. 洋金花·····	487
168. 除虫菊·····	488
169. 菊花·····	489
170. 款冬·····	492
171. 桐蒿·····	493
172. 番红花·····	495
第十六章 菌类·····	498
173. 灵芝·····	498
174. 茯苓·····	500
175. 银耳·····	502
中草药正名、别名索引·····	505
中草药栽培品种拉丁学名索引·····	509

总 论

第一章 绪 言

第一节 中草药栽培意义

在毛主席革命卫生路线指引下，广大农村普遍实行合作医疗制度，百万赤脚医生茁壮成长，中草药群众运动蓬勃发展。为了适应我国社会主义卫生事业发展的需要，在党的领导下，大力发展群众性的中草药栽培事业，具有很重要的意义。

在广大农村，充分利用荒山秃岭和一切闲散土地，实行粮药、林药、果药、菜药间作套种，因地制宜栽培和引种常用中草药，解决药源，实现自给，努力减轻人民负担，保障广大社员身体健康，这是巩固农村合作医疗制度的具体保证，是改变农村缺医少药状况的重要措施。各地实践证明，群众性中草药栽培搞得好的社、队，合作医疗制度就得到巩固，促进了农业生产全面发展，为提高了贫下中农的健康水平作出了新的贡献。

大搞群众性中草药栽培，这是做好战备工作的一个重要环节。不仅在农村，而且在工矿、部队、学校、机关、街道、公园以及住宅附近，都可以利用闲散土地种植常用中草药，一般不需要特殊技术和专门设备。平时解决群众部分用药，美化环境，是简易方便，取之不尽的药源；战时就地取材，就地加工，就地治疗，是用不完，打不烂的天然药库，对开展战时医疗工作具有深远意义。

我国是一个发展中的社会主义国家。利用我国地大物博的自然条件，积极引种和栽培国内外常用中草药，开展南药北移，北药南种，野生变家栽，引种我国不出产的南药和其他植物药，满足人民用药需要，是药材栽培工作者的光荣职责。

伟大领袖毛主席教导说：“中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高。”中草药栽培是发扬祖国医药遗产，贯彻中西医结合，创造中国新医药学的一个重要方面。实践证明，在栽培和引种过程中，中草药的产量、质量及有效成分的含量，与外界环境、植物特性、栽培措施等因素有关，直接影响药用价值和医疗效果。广大赤脚医生战斗在农村的广阔天地里，种药和制药、用药相结合，边种边制边用，不断实践，不断探索，必将对世界医药学的发展作出卓越贡献。

第二节 中草药栽培概况

我国中草药历史悠久，资源雄厚，种类繁多，栽培经验丰富，是祖国医药学的宝贵遗产。几千年来，广大劳动人民在与反动统治阶级和疾病危害的长期斗争中，勇于实践，不断创造，应用中草药防病治病，对保障我国人民健康起了重要作用，并在许多古代书籍中记载了上百种中草药的栽培方法，为我国中草药栽培事业的发展打下了良好基础。例如，明朝李时珍的《本草纲目》，收集了1892种药物，其中有许多是人工栽培的种类，反映了我国劳动人民的伟大智慧和实践精神，是世界医药学的光辉巨著。但是，由

于历代反动统治阶级对劳动人民进行残酷剥削和压迫，使中草药栽培受到极大限制。特别是国民党反动派实行民族虚无主义反动政策，极力扼杀、取消中医中药，使中草药栽培和祖国医药学一样，遭到严重的摧残和破坏。

伟大领袖毛主席十分重视中草药。早在红军的战斗年代，应用中草药进行战地治疗，开创了中西医结合的光辉道路。新中国成立后，伟大领袖毛主席作了关于“团结新老中西各部分医药卫生工作人员，组成巩固的统一战线，为开展伟大的人民卫生工作而奋斗”的指示，为发展中草药栽培生产制定了党的方针政策，建立了中草药栽培研究机构和各种药材场。在毛主席革命卫生路线指引下，广大药工、药农和中草药栽培科技人员认真贯彻“变野生动、植物为家养家种”，“实行就地生产、就地供应”的方针，中草药栽培生产得到迅速发展，种类和产量都远远超过解放前的水平，创造出许多药材生产优质高产新记录，不仅供应了国内的用药需要，而且出口也有很大发展，受到各国人民日益重视。

解放后在党的正确领导下，在毛泽东思想的伟大旗帜指引下，广大赤脚医生和工农兵群众坚持自力更生精神，在全国兴起了蓬蓬勃勃大搞中草药的群众运动。许多地区在党的领导下，大搞群众性中草药栽培，改变了“自古不种药”和“只采不种，坐吃山空”的旧面貌，创造了许多引种试种中草药的新技术新方法，累积了许多新经验，开辟了许多新路子。例如，开展“四间作”（粮药、林药、果药、菜药间作），“两利用”（利用荒山秃岭和闲散土地）；在“以粮为纲、全面发展”方针指导下，做到种药不与粮争地争劳力；坚持“一个面向三条原则”（面向常见病、多发病，做到使用方便，价钱便宜，疗效高），自己动手解决药源，巩固了合作医疗制度，促进了农业生产，为中草药栽培事业开辟了广阔前景。

我国土地辽阔，由于历史原因和自然条件不同，各地中草药栽培情况也不一致。一般地说，南方中草药栽培种类较多，面积较大，北方种类较少，面积较小。川广、云贵、浙江、河南等地的地道药材驰名于国内外，是我国中草药栽培最多的地方。其他地区也有许多当地著名的栽培药材，如东北人参、山东北沙参、甘肃当归等。随着中草药群众运动的蓬勃发展，广大赤脚医生、工农兵群众和科技人员，发扬敢想、敢干、敢于革命、敢于创新的精神，积极开展野生变家栽，南药北移，北药南种，一药多用，老药新用，出现许多新的药材产区，发现许多新的中草药种类，正在逐步改变我国历史上形成的中草药南北分布不平衡的状况。

毛主席教导说：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。”在党的正确领导下，努力发展药材生产，大搞群众性中草药栽培，我国中草药之花将盛开万里河山，闪耀着毛泽东思想的灿烂光辉。

第二章 植物及其与环境的关系

第一节 植物学的一般知识

全世界的植物约有 40 万种,它们分别归属于不同的类群。我们常用的中草药植物,多见于种子植物,而种子植物中又以被子植物最为常见,因此,本节重点介绍被子植物的一般基础知识。

一、植物的性状

(一) 乔木

直立、高大的木本植物,通常高 4 米以上,具有明显的主干,并有发育强盛的枝条构成广阔的树冠。例如杜仲 *Eucommia ulmoides* Oliv., 黄柏 *Phellodendron amurense* Rupr., 银杏 *Ginkgo biloba* L. 等。

(二) 灌木

植株比较矮小的木本植物,通常高 1~4 米,不具主干或主干很短,离地面很近便开始分枝。例如枸杞 *Lycium Chinense* Mill., 矮地茶 *Ardisia japonica* Bl., 连翘 *Forsythia suspensa* Vahl, 毛冬青 *Ilex pubescens* Hook. et Arn. 等。

(三) 草本

茎草质,一般都较矮小柔弱。按草本植物完成整个生活史年限的长短,分为一年生草本植物,二年生草本植物和多年生草本植物。

1. 一年生草本植物 种子多在春季发芽,并在当年开花结实后全株死亡。例如草决明 *Cassia tora* L., 紫苏 *Perilla frutescens*(L.)Britton, 苍耳 *Xanthium sibiricum* Patrín. 等。

2. 二年生草本植物 种子一般在播种的当年发芽,只生长营养器官,茎不伸长,第二年抽茎开花结实后死亡。例如板蓝根 *Isatis tinctoria* L. 等。

3. 多年生草本植物 植株可生活多年,开花结实后地上部分死亡,留有宿根,次年再出芽,再行开花结实,如此可经多年。例如人参 *Panax schin-seng* Nees, 射干 *Belamcanda chinensis* (L.) DC., 鱼腥草 *Houttuynia cordata* Thunb. 等;另有部分草本植物,在冬季地上部分亦不死亡,称为常绿草本,如黄连 *Coptis chinensis* Franch.

有些草本植物的生活年限,因受气候条件的影响而有所变化,同一种植物,在温暖的地区为多年生,而在较寒冷的地区则可能为一年生或二年生。如一点红 *Emilia sonchifolia* (L.) DC. 在南方为二年生植物,在北方则为一年生。

(四) 藤本

茎长而不能直立,须要缠绕或攀援它物向上生长,这类植物称藤本植物。藤本植物又分木质藤本,如大血藤 *Sargentodoxa cuneata* (Oliv.) Rehd. et Wils., 钩藤 *Uncaria rhynchophylla* (Miq.) Jacks. 等;草质藤本,如威灵仙 *Clematis chinensis* Osbeck, 茜草 *Rubia cordifolia* L., 山乌龟 *Stephania cepharantha* Hayata 等(图 2-1)。



图 2-1 植物的性状

二、植物的习性

(一) 陆生植物

根固定于土壤中，地上部分在空间生长的植物，称陆生植物。如黄芪 *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bge., 地黄 *Rehmannia glutinosa* Libosch. 等。

(二) 水生植物

植株全部或一部分沉于水中，并在水中完成其生活史，这类植物称水生植物。如泽泻 *Alisma plantago-aquatica* L., 莲 *Nelumbo nucifera* Gaertn., 金鱼藻 *Ceratophyllum demersum* L. 等。

(三) 附生植物

附生于其它植物体或石头上，但能自营生活，无须吸取支持者的养料为生。如槲蕨（骨碎补）*Drynaria fortunei* (Kze.) J. Sm., 球兰 *Hoya cornosa* (L. f.) R. Br., 石斛 *Dendrobium nobile* Lindl. 等。

(四) 寄生植物

寄生于其它生物体上，以吸根伸入寄主的组织内吸取养料来维持生活。如菟丝子 *Cuscuta chinensis* Lam., 肉苁蓉 *Cistanche salsa* (C. A. Mey.) Benth. et Hook. f. 等。

(五) 半寄生植物

这类植物一方面吸取寄主的养分为生，但本身也具有绿色组织，能进行光合作用，制造部分养料。如桑寄生 *Loranthus parasiticus* (L.) Merr. 等。

(六) 腐生植物

植株生长在腐朽的有机质上，并吸收为养料。如水晶兰 *Monotropa uniflora* L., 灵芝 *Fomes japonicus* Fr. 等。

(七) 共生植物

两种植物互相依存，并互相吸取对方内部的养料互营生活的，称共生植物。如豆科植物和根瘤菌；孢子植物中的地衣类 Lichens，就是藻、菌共生的植物，如松萝 *Usnea*

longissima Ach.。

(八) 食虫植物

此类植物不具或缺乏叶绿素，根系也不发达，因此，既不能自制养料而吸收能力也很弱，又由于它们多生于缺少矿物质的沼泽地等缺乏养分的环境中，所以营养物质的来源就依靠它们特有的变态器官，或具有特殊气味的液体来诱杀小昆虫，作为养料。如猪笼草 *Nepenthes mirabilis* (Lour.) Druce 等。

三、植物的器官及其生理功能

自然界的植物是经过由低级到高级，由简单到复杂，由不分化渐渐趋向高度分化的进化过程。高等植物开始分化出器官，每个器官都有其特殊的形态和结构，并具有一定的生理功能。

被子植物的器官，按其功能可分为两类：根、茎、叶担任营养作用，称为营养器官；花、果实、种子担任繁殖作用，称为繁殖器官。

(一) 根

根的主要作用是把植物固定在土壤中，并从土壤中吸取水分和无机盐，以供地上部分生长发育之需。此外，有些植物的根能制造某些特殊物质，贮存养料和进行无性繁殖。

根从外形上看，没有节和节间。根的类型大致分为下面几种（图 2-2）：

1. 直根 为植物的主根或初生根，垂直向下生长，主根上有侧根和小根，具这类根的多为木本植物，草本植物中如牛膝 *Achyranthes bidentata* Bl. 等亦是。

2. 须根 无主根或主根不甚发达，且在早期即停止生长和枯萎，而在茎下部长出多数细长的须状根。如薏苡 *Coix lachryma-jobi* L.、毛茛 *Ranunculus japonicus* Thunb. 等。

3. 块根 根肥大肉质而呈块状，此类根贮存大量养分，有的可作无性繁殖材料。具块根的植物有何首乌 *Polygonum multiflorum* Thunb.，孩儿参 *Pseudostellaria heterophylla* (Miq.) Pax ex Pax et Hoffm. 等。

4. 气根 为由茎节上长出并暴露在空气中的不定根。如常春藤 *Hedera nepalensis* K. Koch var. *sinensis* (Tobl.) Rehd.，附生植物多具此类根。

(二) 茎

茎是植物地上部分的主干，是在根、叶之间起连接作用的器官。茎的主要作用是支持植物体向上伸长，具有输导作用，即将根部所吸收的水分和养料，通过茎的输导组织运输到植物体各部分。有些植物的茎，也可作无性繁殖材料。

茎上着生叶的地方称节，节与节之间的部分称节间。这是茎和根在外形上最主要的区别。

正常的茎通常是生在地面上的，称为地上茎；有些植物除具地上茎而外，还具有埋在土壤中的、变态的茎，称为地下茎。

地上茎一般为圆柱形，但也常具有其它形状，如四棱形，例如益母草 *Leonurus sibiricus* L.；三棱形，如莎草 *Cyperus rotundus* L.；扁圆形，如石斛 *Dendrobium nobile* Lindl.……等。茎的中央一般较为坚实，也有的植物茎髓部疏松，如通脱木 *Tetrapanax papyriferus* (Hcok.) K. Koch；有的呈片状，如胡桃 *Juglans regia* L.，有的中空，如芦苇 *Phragmites communis* Trin. 等。

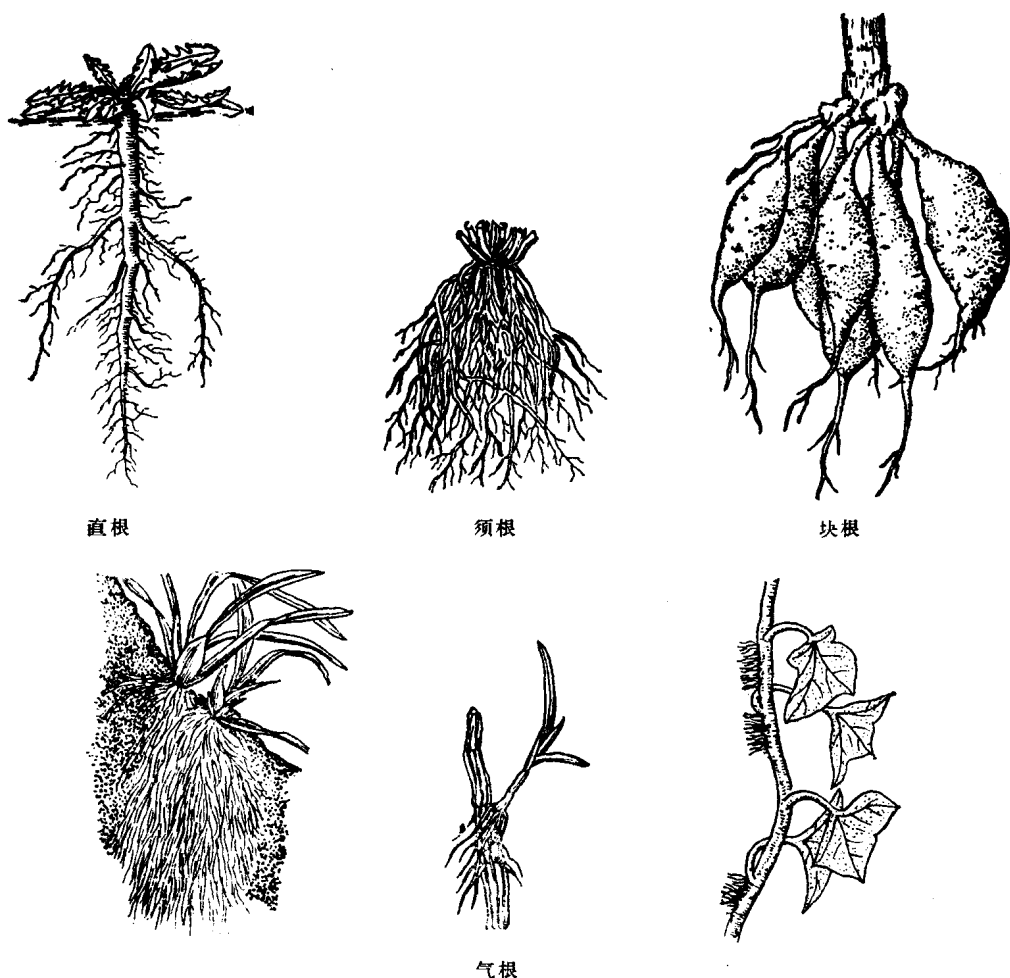


图 2-2 植物根的类型

由于植物的生活环境多种多样，在长期适应生活环境的过程中，植物的茎常有各种变态（图 2-3）。

1. 地上茎的变态

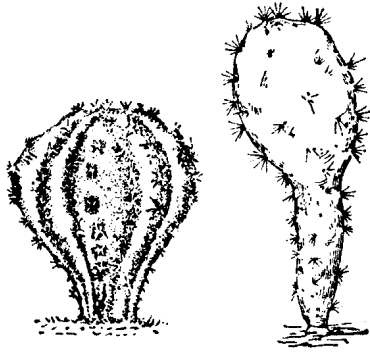
(1) 肉质茎：肥大多汁，贮存多量的水分和养料，一般为绿色，如仙人掌 *Opuntia dillenii* (Ker-Gawl) Haw.、莴苣 *Lactuca sativa* L. var. *angustata* Irish. 等。

(2) 叶状茎：叶片退化或早落，茎变态为叶状，并能代替叶行光合作用。如假叶树 *Ruscus aculeata* L.、天门冬 *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. 等。

(3) 茎卷须：藤本植物的茎变态为卷曲的细丝，缠绕它物向上生长。如栝楼 *Trichosanthes kirilowii* Maxim.、罗汉果 *Momordica grosvenorii* Swingle。

(4) 茎刺：有些木本植物的茎(枝)变态为棘刺，主要起保护作用。如皂荚 *Gleditsia sinensis* Lam.。

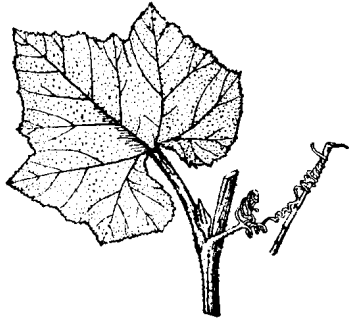
(5) 匍匐茎：茎匍匐地面横向生长，茎节处常生不定根。具匍匐茎的一般为草本植物。如天胡荽 *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam.、蛇莓 *Duchesnea indica* (Andrews) Focke 等。



肉质茎

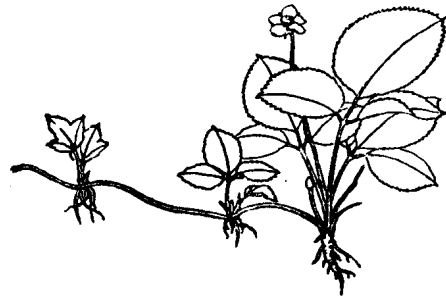


茎刺



茎卷须

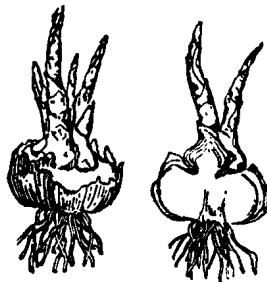
(1)



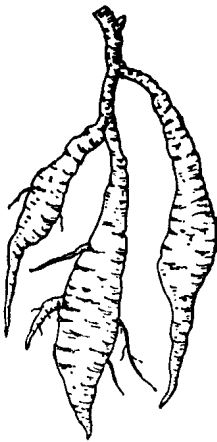
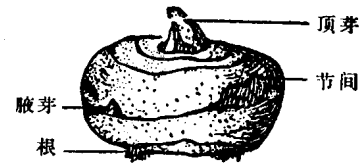
匍匐茎



鳞茎



球茎



块茎



(2)

根状茎

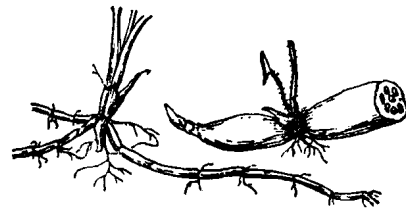


图 2-3 变态茎的类型

(1) 变态的地上茎 (2) 变态的地下茎

2. 地下茎的变态

(1) 块茎：地下茎肥厚肉质呈块状，上面常有鳞片芽脱落的痕迹。如天麻 *Gastrodia elata* Bl.、天南星 *Arisaema consanguineum* Schott 等。

(2) 鳞茎：地下茎缩短成一扁平状，上面着生肉质肥厚的鳞叶多枚。鳞茎基部常生不定根。如百合 *Lilium brownii* F. E. Brown、川贝母 *Fritillaria cirrhosa* D. Don 等。

(3) 球茎：为一缩短而肉质的地下茎，节和节间明显，具膜状鳞叶，并具有鳞芽。如慈菇 *Sagittaria sagittifolia* L.、荸荠 *Eleocharis tuberosa* Roem. et S. Chult. 等。

(4) 根状茎：外形与根极相似，但具有明显的节和节间，在地下横向生长，茎节处长不定根。如知母 *Anemarrhena asphodeloides* Bge.、鱼腥草 *Houttuynia cordata* Thunb.、茅根 *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. 等。

(三) 叶

叶是高等植物主要的营养器官，着生于植物的茎(枝)上。叶的主要功能是进行光合作用(或称碳素同化作用)，即通过叶内的叶绿素吸收日光能，将从空气中吸收的二氧化碳和从土壤中吸收的水分同化为有机物，并放出氧气。

叶的另一功能是呼吸作用，叶吸收了空气中的氧气，氧化植物体内的有机物，放出能量，以供植物生长和发育。植物体内多余的水分，需要随时蒸发，以调节植物体温，这一作用是通过叶的蒸腾作用来实现的。有些植物的叶，也能进行无性繁殖，如落地生根 *Bryophyllum pinnatum* (L. f.) Oken 以及百合属的鳞叶等等。

1. 叶的组成 一片标准的叶，是由叶片、叶柄和托叶三部分组成。这三部分完全具备的叶，称完全叶或典型叶，缺少其中一部分或二部分的叶，称不完全叶。



图 2-4 常见的叶形

(1) 叶片：一片叶最上面的扁平部分称叶片，叶的边缘称叶缘，叶片和叶缘具有各种形状（图 2-4, 5）。



图 2-5 几种基本的叶缘类型

叶片中间的脉纹，称叶脉，叶脉也具有多种类型（图 2-6）。

叶片的最上部分称叶先端，下部称叶基部，因植物的种类不同而形状各异（图 2-7）。

(2) 叶柄：有支持叶片和输导作用，多呈半圆形或其它形状。

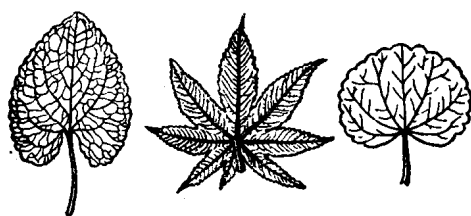
(3) 托叶：托叶的有无和形状随植物种类不同而有所差异，如梨属 *Pyrus* 的托叶为线形，猪殃殃 *Galium aparine* L. 的托叶为耳状，肉桂 *Cinnamomum cassia* Presl 则不具托叶……等。

2. 叶序 叶在茎上的排列次序，称叶序。由于叶在茎上的排列方式不同，可分为（图 2-8）：

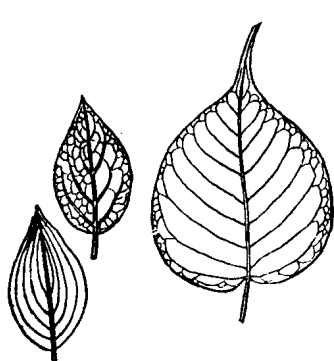
(1) 互生叶：每节上只着生一片叶，交互排列。如辛夷 *Magnolia liliflora* Desr.、马兜铃 *Aristolochia debilis* S. et Z. 等。

(2) 对生叶：每节上二叶相对着生，如瞿麦 *Dianthus superbus* L.、川牛膝 *Cyathula tomentosa* (Roth) Mcq. 等。

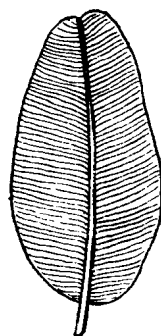
(3) 轮生叶：每节三叶以上着生成一圈，如夹竹桃 *Nerium indicum* Mill.。



网状脉

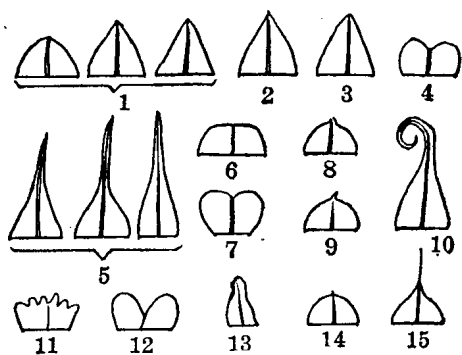


羽状脉



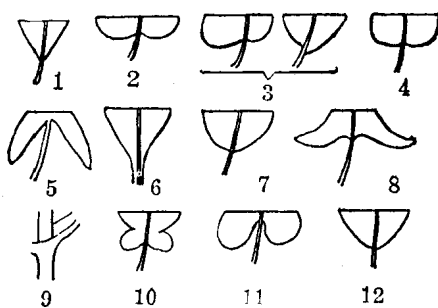
平行脉

图 2-6 叶脉



(1) 叶先端

1. 急尖形 2. 渐尖形 3. 钝形 4. 凹缺状 5. 骤尖状
6. 截状 7. 倒心形 8. 先端具刺 9. 先端具钩 10. 卷须状
11. 啮蚀状 12. 二浅裂 13. 尾状 14. 先端具短尖头 15. 先端具芒



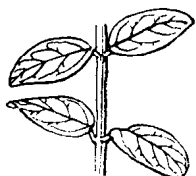
(2) 叶基部

1. 楔形 2. 心形 3. 偏斜形 4. 截形 5. 箭形 6. 下延形
7. 圆形 8. 戟形 9. 具鞘的 10. 耳状 11. 肾形 12. 圆楔形

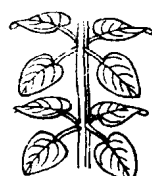
图 2-7 叶先端和叶基部的基本形状



互生



对生



轮生



簇生

图 2-8 叶序

(4) 簇生叶：二叶以上由一基点生出，如金钱松 *Pseudolarix kaempferi* Gord. 短枝上的叶。

(5) 基生叶：主茎无叶，所有的叶均出自植株基部，如石蒜 *Lycoris radiata* Herb.。

3. 单叶和复叶 植物的叶，由一个叶片组成的，称单叶，由二至多数小叶片组成的，称为复叶。由于小叶在叶轴上排列的方式不同，复叶又可分为以下几类(图2-9)：



图 2-9 各种复叶

(1) 掌状复叶：小叶柄集生于叶柄的顶端，展开如手掌。如鬼灯檠 *Rodgersia aesculifolia* Batal.、白花菜 *Cleome gynandra* L. 等。

(2) 羽状复叶：小叶排列于叶轴的两侧，呈羽状。羽状复叶在一次分枝上着生小叶的，称一回(次)羽状复叶，如皂荚 *Gleditschia sinensis* Lam.、槐 *Sophora japonica* L. 等；连续二次分枝的，称二回羽状复叶，如苏木 *Caesalpinia sappan* L.，凤凰树 *Delonix regia* (Bojca) Rafin；连续三次分枝的，称三回羽状复叶，如南天竹 *Nandina domestica* Thunb.，还有多至五回的，如钩柱唐松草 *Thalictrum uncatum* Maxim.。

羽状复叶小叶的数目为单数的，称单数羽状复叶，如槐；小叶数目为双数的，称双数羽状复叶，如望江南 *Cassia occidentalis* L.。

(3) 单身复叶：叶退化为单叶状，叶柄上常有翼，通常在与叶交接处有隔痕，如柑桔类。

4. 几种变态的叶 从整个植物体来说，叶和它所生活的环境条件接触面最广，在长期适应环境条件的过程中，叶在形态上有着多样的变化，按变态叶的作用，可分以下几类(图2-10)：

(1) 起保护作用的变态叶：

1) 芽鳞：主要作用是包蔽植物的幼芽，防止植物体内水分过多的蒸腾和保护幼芽不受或少受严寒和其它外因的侵袭。

2) 叶刺：叶或托叶变态为刺，减少蒸腾面积和其它生物侵害。如三桠针 *Berberis poirerii* Schneid.。

(2) 起贮存作用的变态叶：

1) 贮存养分：百合等属的鳞叶内贮存多量养分，以供来年发芽生长之需。

2) 贮存水分：生于干旱地区的一些植物，叶内贮水组织很发达，平时贮存大量水分，以供植物在干旱时利用，如芦荟 *Aloe vera* L.。

(3) 攀援作用的变态叶：藤本植物要依靠攀援和缠绕它物向上生长，还有一些纤细柔软的植物，也通常要依靠卷须缠绕它物生长，它们的叶和叶柄常变态为卷须，如山黧豆 *Lathyrus palustris* L. 以及铁线莲属 *Clematis* 的绝大多数植物等。