



高等师范院校新世纪教材

王全喜 张小平 主编

植物学

Botany



科学出版社

www.sciencep.com

高等师范院校新世纪教材

植 物 学

王全喜 张小平 主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书由科学出版社组织全国多所高等师范院校骨干教师编写而成,全书分为植物的细胞和组织、孢子植物、种子植物、植物的起源与演化等四个部分,共分为12章,详细介绍了植物体的基本结构、孢子植物各类群的特征和代表植物、种子植物的形态结构和系统分类、植物各大类群的起源与演化等方面的知识。

本书可作为高等师范院校生物专业的植物学教材,也可作为高等农林院校以及其他相关单位植物学方面的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

植物学 / 王全喜, 张小平主编. —北京: 科学出版社, 2004

高等师范院校新世纪教材

ISBN 7-03-014181-4

I. 植... II. ①王... ②张... III. 植物学—师范大学—教材 IV. Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 083297 号

责任编辑: 陈 露 李海玲 / 责任校对: 连秉亮
责任印制: 刘 学 / 封面设计: 一 明

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

南京展望文化发展有限公司排版

江苏省句容市排印厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年9月第 一 版 开本: A4(890×1240)

2004年9月第一次印刷 印张: 30

印数: 1-4 500 字数: 850 000

定价: 39.00 元

前 言

植物学是生物学专业最重要的基础课程之一。近年来,随着我国高等教育事业的飞速发展,各校生物专业的课程体系进行了较大的调整,植物学的教学内容也有不同程度的变化,编写一本适应新时期教学要求的植物学教材是十分必要的。为此,在科学出版社的组织和支持下,我们编写了这本植物学教材。

本书突出的特点是:首先,在内容排列上打破了植物学传统的植物形态解剖、孢子植物、种子植物分类三段写法,分上下两册的模式,构建了将整个植物学的内容分为植物的细胞和组织、孢子植物、种子植物和植物的起源和演化四个部分,合为一册出版的模式。其次,在具体写作上,力求文字简练,条理化,多用插图尽量避免大段文字描述。第三,本书在涉及的范围上,尽量广一些,涉及原核生物、菌物、真核藻类和高等植物的各个门类;书后附有常用植物学名索引和常用术语中英文对照索引,方便使用者查找。

参加本书编写的有上海师范大学的王全喜、于晶、戴锡玲,安徽师范大学的张小平、邵剑文、陈明林,河南师范大学的王太霞,山东师范大学的赵遵田,浙江师范大学的郭水良,湖南师范大学的陈三茂,江西师范大学的李守淳,天津师范大学的刘祥君。具体分工是:绪论及第3、4、7章由王全喜编写;第1、2章及第8章的营养器官部分由王太霞编写;第5章由赵遵田编写;第6章由于晶编写;第8章的繁殖器官部分由戴锡玲、李守淳编写;第9章由陈三茂编写;第10章由张小平、邵剑文、陈明林、刘祥君编写;第11章由郭水良编写;第12章由张小平编写。本书第9、10、12章由张小平统稿,其余部分由王全喜统稿,最后由王全喜定稿。

在编写本书过程中,得到科学出版社和编者所在院校领导的支持和帮助;上海师范大学作为课程建设立项给予经费资助;钱志萍同志在文字录入、图片扫描及处理等方面做了大量工作;科学出版社上海办事处从本书的筹划到最后出版,都给予热心的支持和帮助。在此一并表示衷心感谢!

本书所用插图,主要引自中国科学院植物研究所《中国高等植物图鉴》、陆时万等《植物学》(形态解剖部分),吴国芳等《植物学》(系统分类部分),朱念德《植物学》(形态解剖部分),叶创兴等《植物学》(系统分类部分),徐汉卿等《植物学》,周云龙等《植物生物学》,张景钺等《植物系统学》等国内外教科书和专著。由于篇幅所限,没有在文中一一标注,在此说明,并向这些书的所有作者致谢。

由于编者水平所限,加之时间紧迫,书中错误和欠妥之处在所难免,敬请读者提出宝贵意见,以供今后修订时提高。

王全喜

2004年6月

目 录

绪 论	1
0.1 植物与植物界	1
0.1.1 生物界的划分	1
0.1.2 植物界的多样性	2
0.2 植物在自然界中的作用及其与人类的关系	2
0.2.1 植物在自然界中的作用	2
0.2.2 植物与人类的关系	3
0.3 植物学研究的内容和分支学科	3
0.3.1 植物学研究的对象	3
0.3.2 植物学的分支学科	4
0.4 学习植物学的目的和方法	5
0.5 植物的分类等级及命名	5
0.5.1 植物的分类方法	5
0.5.2 植物的分类单位和命名法	5
0.5.3 植物界的主要类群	6

第一部分 植物的细胞和组织

第1章 植物的细胞	11
1.1 植物细胞的结构和功能	11
1.1.1 植物细胞的形状和大小	11
1.1.2 植物细胞的基本结构	12
1.1.3 真核细胞与原核细胞	21
1.2 植物细胞的繁殖	22
1.2.1 有丝分裂	23
1.2.2 无丝分裂	24
1.2.3 减数分裂	25
1.3 植物细胞的生长与分化	26
1.3.1 植物细胞的生长	26
1.3.2 植物细胞的分化	26
思考题	26
第2章 植物的组织	28
2.1 植物组织的概念和类型	28
2.1.1 植物组织的概念	28
2.1.2 植物组织的类型	28
2.2 组织系统	40
思考题	41

第二部分 孢子植物

第3章 原核生物(Prokaryote) 45

3.1 细菌门(Bacteriophyta) 45

3.1.1 细菌的一般特征 45

3.1.2 细菌在自然界中的作用和经济意义 46

3.2 蓝藻门(Cyanophyta) 47

3.2.1 蓝藻的一般特征 47

3.2.2 蓝藻门的代表植物 49

3.3 原绿藻门(Prochlorophyta) 51

思考题..... 52

第4章 真核藻类(Eukaryotic Algae) 53

4.1 藻类植物概述 53

4.1.1 藻类植物的主要特征 53

4.1.2 藻类植物的分布和生态习性 53

4.1.3 藻类植物的繁殖 53

4.1.4 藻类植物的分门依据 54

4.2 裸藻门(Euglenophyta) 55

4.2.1 裸藻门的一般特征 55

4.2.2 裸藻门的代表植物 56

4.3 绿藻门(Chlorophyta) 57

4.3.1 绿藻门的一般特征 57

4.3.2 绿藻门的代表植物 58

4.4 轮藻门(Charophyta) 66

4.4.1 轮藻门的一般特征 66

4.4.2 轮藻门的代表植物 68

4.5 甲藻门(Pyrrophyta) 68

4.5.1 甲藻门的一般特征 68

4.5.2 甲藻门的代表植物 70

4.6 隐藻门(Cryptophyta) 71

4.6.1 隐藻门的一般特征 71

4.6.2 隐藻门的代表植物 71

4.7 金藻门(Chrysophyta) 72

4.7.1 金藻门的一般特征 72

4.7.2 金藻门的代表植物 73

4.8 黄藻门(Xanthophyta)..... 74

4.8.1 黄藻门的一般特征 74

4.8.2 黄藻门的代表植物 76

4.9 硅藻门(Bacillariophyta) 77

4.9.1 硅藻门的一般特征 77

4.9.2 硅藻门的代表植物 80

4.10 褐藻门(Phaeophyta) 81

4.10.1 褐藻门的一般特征..... 81

4.10.2 褐藻门的代表植物·····	82
4.11 红藻门·····	85
4.11.1 红藻门的一般特征·····	85
4.11.2 红藻门的代表植物·····	87
4.12 藻类植物与人类生活的关系·····	90
思考题·····	92
第5章 菌物(Fungi) ·····	93
5.1 菌物概论 ·····	93
5.2 黏菌门(Myxomycota)·····	94
5.2.1 黏菌的主要特征 ·····	94
5.2.2 黏菌门的主要类群 ·····	94
5.2.3 黏菌门在生物界中的地位 ·····	96
5.3 真菌门(Eumycota) ·····	96
5.3.1 真菌的一般特征 ·····	96
5.3.2 真菌的分类及代表 ·····	98
5.3.3 真菌的起源和演化·····	112
5.4 地衣门(Lichens) ·····	113
5.4.1 地衣的一般特征·····	113
5.4.2 地衣的形态构造·····	113
5.4.3 地衣的繁殖·····	115
5.4.4 地衣的生态习性 & 主要类群·····	116
5.5 菌物与人类的关系·····	116
思考题 ·····	118
第6章 苔藓植物(Bryophyta) ·····	119
6.1 苔藓植物概述·····	119
6.1.1 苔藓植物的一般特征·····	119
6.1.2 苔藓植物的分类·····	120
6.2 角苔纲(Anthocerotae) ·····	121
6.2.1 角苔纲的主要特征·····	121
6.2.2 角苔纲的代表植物·····	121
6.3 苔纲(Hepaticae) ·····	122
6.3.1 苔纲的主要特征·····	122
6.3.2 苔纲的代表植物·····	122
6.4 藓纲(Musci) ·····	126
6.4.1 藓纲的主要特征·····	126
6.4.2 藓纲的代表植物·····	126
6.5 苔藓植物与人类的关系·····	130
6.5.1 苔藓植物在自然界中的作用·····	130
6.5.2 苔藓植物在生产、生活中的应用 ·····	131
思考题 ·····	132
第7章 蕨类植物(Pteridophyta) ·····	133
7.1 维管植物概述·····	133

7.1.1 维管植物的基本特征 133

7.1.2 维管植物的中柱类型及其演化 133

7.1.3 维管植物的分类 135

7.2 蕨类植物概述 135

7.2.1 蕨类植物的一般特征 135

7.2.2 蕨类植物的分类系统 137

7.3 松叶蕨亚门(Psilophytina) 138

7.3.1 松叶蕨亚门的主要特征 138

7.3.2 松叶蕨亚门的主要类群 138

7.4 石松亚门(Lycophytina) 139

7.4.1 石松亚门的主要特征 139

7.4.2 石松亚门的主要类群 139

7.5 水韭亚门(Isoëphytina) 142

7.5.1 水韭亚门的主要特征 142

7.5.2 水韭亚门的主要类群 143

7.6 楔叶蕨亚门(Sphenophytina) 143

7.6.1 楔叶蕨亚门的主要特征 143

7.6.2 楔叶蕨亚门的主要类群 143

7.7 真蕨亚门(Filicophytina) 145

7.7.1 真蕨亚门的主要特征 145

7.7.2 真蕨亚门的主要类群 146

7.8 蕨类植物的经济意义 153

思考题 154

第三部分 种子植物

第8章 种子植物的形态结构 157

8.1 根 157

8.1.1 根的类型和根系 157

8.1.2 根尖的构造 157

8.1.3 根的初生结构 160

8.1.4 根的次生结构 162

8.1.5 侧根的形成 163

8.1.6 根瘤与菌根 164

8.1.7 根的生理功能 166

8.2 茎 166

8.2.1 茎的形态 166

8.2.2 茎尖的结构和发育 171

8.2.3 双子叶植物茎的初生结构 171

8.2.4 双子叶植物茎的次生结构 173

8.2.5 裸子植物茎的结构特点 179

8.2.6 单子叶植物茎的特点 179

8.2.7 茎的生理功能 182

8.3 叶 183

8.3.1 叶的形态 183

8.3.2	叶的发育	188
8.3.3	叶的结构	190
8.3.4	叶的生态类型	194
8.3.5	落叶	196
8.3.6	叶的生理功能	197
8.4	营养器官间的相互联系	198
8.4.1	营养器官间结构的联系	198
8.4.2	营养器官生长的相关性	200
8.5	营养器官的变态	202
8.5.1	根的变态	202
8.5.2	茎的变态	203
8.5.3	叶的变态	205
8.6	花	207
8.6.1	花的组成与形态类型	207
8.6.2	花程式和花图式	213
8.6.3	花序	214
8.6.4	雄蕊的发育和结构	217
8.6.5	雌蕊的发育和结构	220
8.6.6	开花、传粉和受精	222
8.7	种子	228
8.7.1	种子的形成和结构	228
8.7.2	种子的基本类型	233
8.7.3	种子的萌发和幼苗的形成	234
8.8	果实	237
8.8.1	果实的形成和发育	237
8.8.2	果实的类型	239
8.8.3	果实和种子的传播	241
8.9	被子植物的生活史	243
思考题		245

第9章	裸子植物(Gymnosperm)	246
9.1	裸子植物的主要特征	247
9.2	裸子植物的生活史	247
9.3	裸子植物的分类	251
9.3.1	苏铁纲(铁树纲)(Cycadopsida)	251
9.3.2	银杏纲(Ginkgopsida)	252
9.3.3	松柏纲(Coniferopsida)	254
9.3.4	红豆杉纲(紫杉纲)(Taxopsida)	259
9.3.5	买麻藤纲(倪藤纲)(Gnetopsida)[盖子植物纲(Chlamydospermopsida)]	263
思考题		265

第10章	被子植物(Angiosperm)	266
10.1	被子植物的主要特征	266
10.2	被子植物的分类原则	267

10.3 被子植物的分类	268
双子叶植物纲(Dicotyledoneae)[木兰纲(Magnoliopsida)]	269
10.3.1 木兰目(Magnoliales)	269
1. 木兰科(Magnoliaceae)	269
10.3.2 樟目(Lurales)	271
2. 樟科(Lauraceae)	271
10.3.3 胡椒目(Piperales)	273
3. 胡椒科(Piperaceae)	273
10.3.4 睡莲目(Nymphaeales)	274
4. 莲科(Nelumbonaceae)	274
5. 睡莲科(Nymphaeaceae)	275
10.3.5 毛茛目(Ranales)	276
6. 毛茛科(Ranunculaceae)	276
10.3.6 罂粟目(Papaverales)	277
7. 罂粟科(Papaveraceae)	278
10.3.7 昆栏树目(Trochodendrales)	279
8. 水青树科(Tetracentraceae)	279
10.3.8 金缕梅目(Hamamelidales)	280
9. 金缕梅科(Hamamelidaceae)	280
10.3.9 杜仲目(Eucommiales)	281
10. 杜仲科(Eucommiaceae)	281
10.3.10 荨麻目(Urticales)	282
11. 榆科(Ulmaceae)	282
12. 桑科(Moraceae)	284
13. 大麻科(Cannabaceae)	286
14. 荨麻科(Urticaceae)	287
10.3.11 胡桃目(Juglandales)	288
15. 胡桃科(Juglandaceae)	288
10.3.12 壳斗目(Fagales)	289
16. 壳斗科(Fagaceae)	290
17. 桦木科(Betulaceae)	292
10.3.13 石竹目(Caryophyllales)	294
18. 石竹科(Caryophyllaceae)	294
19. 藜科(Chenopodiaceae)	295
10.3.14 蓼目(Polygonales)	296
20. 蓼科(Polygonaceae)	297
10.3.15 五桠果目(Dilleniales)	298
21. 五桠果科(Dilleniaceae)	299
22. 芍药科(Paeoniaceae)	299
10.3.16 山茶目(Theales)	301
23. 山茶科(Theaceae)	301
24. 猕猴桃科(Actinidiaceae)	302
10.3.17 锦葵目(Malvales)	303
25. 椴树科(Tiliaceae)	303
26. 锦葵科(Malvaceae)	304

10. 3. 18 堇菜目(Violales)	306
27. 堇菜科(Violaceae)	306
28. 葫芦科(Cucurbitaceae)	307
10. 3. 19 杨柳目(Salicales)	309
29. 杨柳科(Salicaceae)	309
10. 3. 20 白花菜目(Capparales)	311
30. 十字花科(Cruciferae, Brassicaceae)	311
10. 3. 21 蔷薇目(Rosales)	313
31. 景天科(Crassulaceae)	313
32. 虎耳草科(Saxifragaceae)	314
33. 蔷薇科(Rosaceae)	316
10. 3. 22 豆目(Fabales)	320
34. 蝶形花科(狭义豆科)(Fabaceae)	320
10. 3. 23 桃金娘目(Myrtales)	322
35. 桃金娘科(Myrtaceae)	322
10. 3. 24 红树目(Rhizophorales)	323
36. 红树科(Rhizophoraceae)	323
10. 3. 25 檀香目(Santalales)	324
37. 桑寄生科(Loranthaceae)	325
10. 3. 26 卫矛目(Celastrales)	326
38. 卫矛科(Celastraceae)	326
39. 冬青科(Aquifoliaceae)	327
10. 3. 27 大戟目(Euphorbiales)	328
40. 大戟科(Euphorbiaceae)	328
10. 3. 28 鼠李目(Rhamnales)	330
41. 鼠李科(Rhamnaceae)	330
42. 葡萄科(Vitaceae, Ampelidaceae)	332
10. 3. 29 无患子目(Sapindales)	333
43. 无患子科(Sapindaceae)	333
44. 槭树科(Aceraceae)	334
45. 漆树科(Anacardiaceae)	335
46. 芸香科(Rutaceae)	337
10. 3. 30 牻牛儿苗目(Geraniales)	338
47. 牻牛儿苗科(Geraniaceae)	338
10. 3. 31 伞形目(Apiiales, Umbellales)	339
48. 五加科(Araliaceae)	339
49. 伞形科(Umbelliferae, Apiaceae)	341
10. 3. 32 杜鹃花目(Ericales)	343
50. 杜鹃花科(Ericaceae)	343
10. 3. 33 柿树目(Ebenales)	344
51. 柿树科(Ebenaceae)	344
52. 山矾科(Symplocaceae)	345
10. 3. 34 报春花目(Primulales)	346
53. 报春花科(Primulaceae)	347
10. 3. 35 龙胆目(Gentianales)	348

54. 龙胆科(Gentianaceae)	348
55. 夹竹桃科(Apocynaceae)	349
56. 萝藦科(Asclepiadaceae)	351
10. 3. 36 茄目(Solanales)	353
57. 茄科(Solanaceae)	353
58. 旋花科(Convolvulaceae)	355
59. 菟丝子科(Cuscutaceae)	356
10. 3. 37 唇形目(Lamiales)	357
60. 紫草科(Boraginaceae)	357
61. 马鞭草科(Verbenaceae)	359
62. 唇形科(Labiatae, Lemiaceae)	360
10. 3. 38 玄参目(Scrophulariales)	362
63. 木犀科(Oleaceae)	362
64. 玄参科(Scrophulariaceae)	364
10. 3. 39 桔梗目(Campanulales)	365
65. 桔梗科(Campanulaceae)	365
10. 3. 40 茜草目(Rubiales)	367
66. 茜草科(Rubiaceae)	367
10. 3. 41 川续断目(Dipsacales)	369
67. 忍冬科(Caprifoliaceae)	369
10. 3. 42 菊目(Asterales)	370
68. 菊科(Compositae, Asteraceae)	370
单子叶植物纲(Monocotyledoneae)[百合纲(Liliopsida)]	374
10. 3. 43 泽泻目(Alismatales)	374
69. 泽泻科(Alismataceae)	374
10. 3. 44 水鳖目(Hydrocharitales)	376
70. 水鳖科(Hydrocharitaceae)	376
10. 3. 45 茨藻目(Najadales)	377
71. 眼子菜科(Potamogetonaceae)	377
10. 3. 46 槟榔目(Arecales)	378
72. 棕榈科(Palmae)[槟榔科(Arecaceae)]	378
10. 3. 47 天南星目(Arales)	380
73. 天南星科(Araceae)	380
10. 3. 48 鸭跖草目(Commelinales)	382
74. 鸭跖草科(Commelinaceae)	382
10. 3. 49 莎草目(Cyperales)	384
75. 莎草科(Cyperaceae)	384
76. 禾本科(Gramineae, Poaceae)	386
10. 3. 50 姜目(Zingiberales)	391
77. 姜科(Zingiberaceae)	391
10. 3. 51 百合目(Liliales)	393
78. 百合科(Liliaceae)	393
79. 石蒜科(Amaryllidaceae)	396
80. 薯蓣科(Dioscoreaceae)	397
10. 3. 52 兰目(Orchidales)	398

81. 兰科(Orchidaceae) 398

思考题 401

第四部分 植物的起源与演化

第 11 章 植物的起源与演化 405

11.1 生命的起源与原核生物的产生 407

11.2 真核藻类的起源与演化 407

11.3 苔藓植物的起源与演化 409

11.3.1 苔藓植物的起源 409

11.3.2 苔藓植物的演化 410

11.4 蕨类植物的起源与演化 410

11.4.1 裸蕨植物的繁盛与起源 410

11.4.2 蕨类植物的演化和古蕨类植物的繁盛 410

11.5 裸子植物的起源与演化 413

11.5.1 裸子植物可能的祖先 413

11.5.2 裸子植物的演化 413

11.6 被子植物的起源与演化 416

11.6.1 关于被子植物的起源时间 417

11.6.2 关于被子植物起源地点问题 418

11.6.3 关于被子植物祖先 418

11.6.4 关于单子叶植物起源 420

11.6.5 被子植物系统发育过程 420

11.7 被子植物的分类系统 421

11.7.1 恩格勒系统 421

11.7.2 哈钦松系统 422

11.7.3 塔赫他间系统 422

11.7.4 克郎奎斯特系统 422

11.8 植物的进化方式和进化趋势 423

11.8.1 上升式进化 423

11.8.2 下降式进化 426

11.8.3 趋同进化 426

11.8.4 趋异进化 426

11.8.5 特化或专化 427

思考题 427

第 12 章 系统植物学概述 428

12.1 物种的概念 428

12.2 系统植物学的三大学派 429

12.3 系统植物学的性状来源 430

植物学名索引 433

常用术语中英文对照索引 451

参考文献 461

绪 论

0.1 植物与植物界

0.1.1 生物界的划分

在自然界中,生物是多种多样的。植物只是自然界多种多样生物中的一员。整个生物界的划分,关系到植物界的范围、细致的分类和其他研究。生物界究竟应该分成几个界,长期以来,随着科学的发展,学者们有着不同的看法,至今仍是一个悬而未决的问题。

早在 18 世纪,现代生物分类学的奠基人,瑞典的博物学家林奈(C. Linnaeus, 1707~1778)把生物分成植物界(Plantae)和动物界(Animalia)两界。一般认为,动物是能运动的、异养的生物,而植物多为营固着生活的、具细胞壁的、自养的生物。这种两界系统,建立的最早,也沿用的最广和最久。随着显微镜的广泛使用,人们发现有些生物兼有植物和动物的特征,比如裸藻(眼虫),它们是具有鞭毛的、能自由运动的、没有细胞壁的单细胞生物,但体内含有叶绿体,能进行光合作用;黏菌(slime molds)在营养期为裸露、无细胞壁、多核的原生质团,其构造、运动和摄食方式与原动物中的变形虫相似,但在生殖期能产生具纤维素壁的孢子,并营固着生活。这样在动物与植物之间失去了截然的界线。为了解决这一矛盾,德国著名生物学家海克尔(E. Haeckel)在 1866 年提出在动物界和植物界之间建立原生生物界(Protista),主要包括一些原始的单细胞生物,从而形成了“三界系统”。到了 20 世纪,美国人魏泰克(R. H. Whittake) (1959)将不含叶绿素的真核菌类从植物界中分出,建立了真菌界(Fungi)(或称菌物界)。形成了“四界系统”。1969 年,魏泰克根据细胞结构和营养类型将生物分为五界,即动物界、植物界、原生生物界、原核生物界(Monera)、菌物界(Myceteae),这个“五界系统”目前在国内外许多教科书中被采用。在 20 世纪 70 年代,我国生物学家陈世骧又把类病毒(viroid)和病毒(virus)另立为病毒界(Viri),和植物界、动物界、原生生物界、原核生物界、菌物界共同组成了六界系统。由于一般认为病毒不是最原始的生命形态,因此未受到重视。

可见,在不同的分界系统中,植物界的范围大小不一样。本书作为植物学基础课教材,讲授的范围仍是两界系统中的植物范畴,但在内容排列上,采用了原核生物和菌物的概念,将其列为独立的章节,但未采用原生生物界的概念。

0.1.2 植物界的多样性

Note

按两界系统,现在已知植物的总数达 50 余万种,它们大小、形态结构、寿命、生活习性、营养方式、生态习性多种多样,共同组成了千姿百态、丰富多彩的植物界。

在体形方面,细菌的体积很小,微球菌(micrococcus)的直径为 0.2 微米;一般杆菌长 2 微米,宽 0.5 微米;比细菌更小的支原体直径只有 0.1 微米。肉眼可见的种类中,有平日常见的花、草,也有枝繁叶茂的参天巨树。

在内部结构方面,低等植物中的衣藻、小球藻,它们仅由一个细胞组成;而实球藻则由松散联系的定数细胞聚集形成群体类型。随着植物的演化,首先出现了多细胞的初级类型,如紫菜、海带、地钱;继而形成多细胞的高级类型,它们的植物体具有高度的组织分化,产生维管组织,形成根、茎、叶等器官,如蕨、苏铁、松、苹果、油菜、水稻等。

植物的生命周期在不同植物中常有差别,有的细菌仅生活 20~30 分钟,即进行分裂而产生新个体。一年生和二年生的种子植物分别在一年中或跨越两个年份,经历两个生长季而完成生命周期。多年生的种子植物如菊花、杨、柳、松、柏等,可以生活多年;木本种类中,树龄长达百年、千年的不乏其例。

就营养方式来说,植物界中绝大多数种类都具有叶绿素,能够进行光合作用,自制养料,它们被称为绿色植物或自养植物。但还有部分植物体内无叶绿体色素,不能自制养料,必须寄生在其他植物上,吸收现成的营养物质而生活,例如,寄生在大豆上的菟丝子,以及寄生在小麦茎、叶上的杆锈菌等,它们是一类寄生植物。许多菌类多从腐败的生物体上,通过对有机物的分解作用而摄取生活所需的养料,它们是营腐生生活的腐生植物。寄生和腐生植物均属于非绿色植物或称为异养植物。但非绿色植物中也有少数种类,如硫细菌、铁细菌可以借氧化无机物获得能量而自制养料。

不同生态环境中常生长分布着不同的植物,大多数种类为陆生植物,部分种类生活在水中称为水生植物,如常见的莲、金鱼藻等。在其他一些特定环境中,相应地出现一些特殊类型的植物,如沙生植物、盐生植物、酸性土植物、钙质土植物、冻原植物等类型。

植物的多样性是植物有机体在与环境长期的相互作用下,经过遗传、变异、适应和选择等一系列的矛盾运动所产生的。演化的趋势是由水生到陆生,由简单到复杂、由低等到高等。演化过程中,植物还将继续不断地向前发展,不断地出现新的种类,同时,人类生产劳动的实践活动,也将对植物界的繁荣昌盛产生愈来愈深远的影响。

0.2 植物在自然界中的作用及其与人类的关系

0.2.1 植物在自然界中的作用

1. 转贮能量,为生命活动提供能源

绿色植物是自然界中的第一生产力。它们能够进行光合作用,把简单的无机物、水和二氧化碳合成为复杂的有机物——糖类,并在植物体内进一步同化为脂类、蛋白质等物质。这些物质除了少部分消耗于本身生命活动中,以及转化为组成躯体的结构材料之外,大部分以贮藏物的形式在细胞中聚留下来。在此过程中,太阳的光能相应地被转化为化学能储积在这些物质之中。当人类、动物食用绿色植物,以及异养生物从绿色植物体上或死后残骸上摄取养料时,绿色植物体中的贮藏物质被分解利用,能量再度释放出来,从而为生物的生命活动提供了必不可少的能源。

2. 促进物质循环,维持生态平衡

自然界中各种物质的循环,植物在其中起着非常重要的作用。最为突出的是绿色植物在光合过程中释放氧气,不断补充动植物呼吸和物质燃烧及分解时对氧的消耗,维持了自然界中氧

的相对平衡,对生物的生命活动关系极为密切。

碳是生命的基本元素,绿色植物进行光合作用时,要吸收大量二氧化碳。长期以来,自然界中的二氧化碳能够始终维持相对平衡,除了地球上物质燃烧、火山爆发、动植物呼吸释放出二氧化碳以外,主要是依靠非绿色植物对生物尸体分解时产生的二氧化碳。

在氮的循环中,固氮细菌和少数固氮蓝藻把空气中的游离氮固定转化为含氮化合物,使之成为植物能够吸收利用的氮。绿色植物摄取这些含氮化合物,进而合成蛋白质,建造自身或储积体内。动物摄食植物,又转而组成动物蛋白质。生物有机体死亡后,经非绿色植物的分解作用释放出氨。一部分氨成为铵盐为植物再吸收;另一部分氨经过硝化细菌的硝化作用,形成硝酸盐,而成为植物的主要可用氮源。环境中的硝酸盐也可由反硝化细菌的反硝化作用,再放出游离氮或氧化亚氮返回大气,以后,又可再次被固定利用。由此可见,氮的循环也只有在植物的作用下,才能不断进行。

其他,如氢、磷、钾、铁、镁、钙等元素,也都以吸收的方式从土壤进入植物体,通过辗转变化,又重返土壤。

自然界的物质经常处于不断运动状态之中,一方面通过绿色植物进行光合作用,合成有机物;另一方面又通过动、植物的呼吸作用,或者非绿色植物对死的有机体的矿化作用,使复杂的有机物分解成简单的无机物,重新再度为绿色植物所利用。在物质的合成与分解过程中,自然界的物质得以循环往复,保持相对平衡,并不断向前发展。

0.2.2 植物与人类的关系

植物不仅对自然界起着重大作用,它在人类的生活中(衣、食、住、行等方面)也是不可缺少的。作为日常的主要粮食作物有稻、麦、高粱、玉蜀黍等;常见果蔬植物如桃、苹果、梨、柑橘、香蕉、荔枝、龙眼、白菜、萝卜等;甘蔗、甜菜可以制糖;大豆、花生、油菜为重要的油料植物;棉、大麻、苧麻、竹是纺织或造纸的原料;许多高大树木,如红松、云杉、栎树等,木材可供建筑房屋、桥梁或制造车船等用;悬铃木、杨、重阳木等为常见的行道树种。

在农业、林业生产上,许多植物是栽种培育的直接对象。植物在长期进化过程中,形成了无数类型的遗传性状而保存在植物界的不同物种中,数十万种的植物作为一个天然的基因库,是自然界留给人类的最宝贵的财富,对农业、林业中的引种驯化、抗病育种工作都具有极为重要的意义。

许多植物分别含有各种生物碱、苷类、萜类、有机酸、氨基酸、激素、抗生素及鞣质等,多数是医药的主要有效成分。如金鸡纳、颠茄、毛地黄、乌头、丹参、薄荷、大黄、茵陈蒿、香附子等均为重要的药用植物。医药上常用的青霉素、土霉素、金霉素等,也是从低等植物的菌类中提制而成。

在工业方面,无论是食品工业、制糖工业、油脂工业、纺织工业、造纸工业,或是橡胶工业、油漆工业、酿造工业,甚至冶金工业、煤炭工业、石油工业等都需要植物作为原料或参与作用。

此外,对于保持水土、改良土壤、绿化城市和庭园、保护环境、减少污染等方面,植物的作用和影响都十分重要和深远。

我国地大物博,植物资源丰富,仅种子植物就有约3万种,其中重要的经济植物甚多,稻、小米(谷子)在我国已有数千年的栽培历史。此外,还有许多原产、特产的种类,如桃、梅、柑橘、枇杷、白菜、茶、桑、油桐、大豆、苧麻、月季、玫瑰、牡丹、菊花、兰花、珙桐、水仙、山茶、杜鹃花等。被誉为活化石的银杏、水杉、水松、银杉,更属稀世珍宝。我国的中药材资源尤为丰富,杜仲、人参、当归、石斛等均为名贵药用植物。这些蕴藏丰富的植物资源为我国经济的发展提供了雄厚的物质基础。

0.3 植物学研究和分支学科

0.3.1 植物学研究的对象

植物学的形成和发展与生产实践紧密相关。早期的人类在采集植物充饥御寒和医治疾病

时,开始积累有关植物的知识;以后在广泛利用植物、栽培繁育植物中,进一步加深了对植物的认识。随着人类生产实践活动的不断发展,有关植物知识的积累越来越丰富,从而逐渐建立了植物学这一学科。

植物学是研究植物界的植物体生活和发展规律的生物科学。主要研究植物形态结构的发展规律,生长发育的基本特征,类群进化与分类,以及植物与环境的相互关系等内容。

0.3.2 植物学的分支学科

随着生产和科学的发展,植物学已形成许多分支学科。

植物分类学(plant taxonomy)和植物系统学(phylogenetic botany)是根据植物的特征和植物间的亲缘关系、演化顺序,对植物进行分类,并在研究的基础上建立和逐步完善植物各级类群的进化系统的科学。两者常常混用,但植物系统学更强调植物间的系统关系,即谱系。20世纪50年代以来,随着其他学科的发展,已产生植物化学分类学、植物细胞分类学、植物超微结构分类学和植物数值分类学等进一步细化的分支学科;尤其是80年代后期发展起来的分子系统学(molecular systematics)为植物的系统发育研究提供了新的手段。另外,对应具体某一类群植物分类的研究而产生的相应分支学科有细菌学、真菌学、藻类学、苔藓植物学等。

植物形态学(plant morphology) 研究植物个体构造、发育及系统发育中形态建立的科学,它已进一步发展为植物器官学、植物解剖学、植物胚胎学及植物细胞学。

植物生理学(plant physiology) 研究植物生命活动及其规律的科学。近代植物生理学中各分支学科如细胞生理、种子生理、光合生理、呼吸生理、水分生理、营养生理、开花或生殖生理及生态生理等已有很大发展,有的已形成专门学科,如植物分子生理学、植物代谢生理学、植物发育生理学等。与植物生理学密切相关的学科有植物生物化学等。

植物遗传学(plant genetics) 研究植物的遗传和变异规律的科学。由于细胞学和分子生物学的发展,又发展出了植物细胞遗传学和植物分子遗传学。

植物生态学(plant ecology) 研究植物与环境间相互关系的科学。它又可分成植物个体生态学、植物种群生态学、植物群落生态学及生态系统生态学。

植物化学(phytochemistry) 研究植物代谢产物的成分、结构、分布规律的科学,与中药有效成分、植物系统分类有密切关系,如植物化学分类学就是一个由植物化学与分类学衍生出的交叉学科。

植物资源学(plant resources) 研究自然界所有植物的分布、数量、用途及开发的科学,与药用植物学、植物分类学和保护生物学有密切关系。

分子植物学(molecular botany) 这是近30年来随着生物大分子(核酸、蛋白质)结构以及基因结构和功能的研究而发展起来的学科,指专门研究和揭示植物材料的核酸、蛋白质等大分子的结构和功能以及基因的结构和功能规律的科学。它是当今植物学各领域研究的前沿,其研究使用和方法已被植物学各分支学科所采用。

现代植物科学已进入实验科学阶段,因而出现了一些实验学科分支。如实验分类学:研究植物物种及种系形成;实验形态学:研究形态发生及器官建成;实验胚胎学:研究植物细胞、组织和器官在培养条件下胚胎的发生及建成;实验生态学:研究人工实验条件下,植物生理生化及内部结构的变化;实验植物群落学:以人工生态环境或营造人工植物群落研究植物群落结构动态变化。

现代植物科学的各个分支相互渗透,常围绕一个中心,从多个方面进行研究。如新近建立起来的系统和进化植物学(systematic and evolutionary botany),是建立在植物分类学、形态学、解剖学、胚胎学、孢粉学、细胞学、遗传学、植物化学、生态学、古植物学等学科基础上的一门综合性的学科。