

高等师范院校试用教材

植 物 学

下 册

华东师范大学 东北师范大学 编

人 民 教 育 出 版 社

下 册 目 录

引言	1
一、植物界的分门别类	1
二、植物的命名	3
第一章 藻类植物 (Algae)	6
第一节 藻类植物的概述	6
第二节 蓝藻门 (Cyanophyta)	6
一、蓝藻门的一般特征	6
二、蓝藻的代表植物	9
三、蓝藻在植物界中的地位	12
第三节 裸藻门 (Euglenophyta)	12
一、裸藻门的一般特征	12
二、裸藻的代表植物	14
三、裸藻门的分类地位	15
第四节 绿藻门 (Chlorophyta)	16
一、绿藻门的一般特征	16
二、绿藻的代表植物	17
三、绿藻门在植物界中的地位	31
第五节 金藻门 (Chrysophyta)	31
一、金藻门的一般特征	31
二、金藻的代表植物	32
三、金藻门在植物界中的地位	35
第六节 红藻门 (Rhodophyta)	35
一、红藻门的一般特征	35
二、红藻的代表植物	36
三、红藻门在植物界中的地位	40
第七节 褐藻门 (Phaeophyta)	40
一、褐藻门的一般特征	40
二、褐藻的代表植物	41
三、褐藻在植物界中的地位	45
第八节 藻类植物小结	45
第九节 藻类植物在国民经济中的意义	47
第二章 菌类植物 (Fungi)	50

第一节 细菌门(Bacteriophyta)	50
一、细菌的一般特征	50
二、细菌的形态和构造	50
三、细菌的繁殖	51
四、细菌在自然界中的作用和经济意义	52
第二节 粘菌门(Myxomycophyta)	52
一、粘菌的一般特征	52
二、粘菌的主要类群	53
三、粘菌与其它生物的关系	54
第三节 真菌门(Eumycophyta)	55
一、真菌的一般特征	55
二、真菌的主要类群	57
三、真菌的起源	77
四、真菌的经济意义	77
第三章 地衣植物(Lichens)	79
一、地衣的一般特征	79
二、地衣的形态和构造	79
三、地衣的繁殖	81
四、地衣的分类	81
五、地衣在自然界中的作用及其经济价值	82
第四章 苔藓植物(Bryophyta)	83
第一节 苔藓植物的一般特征	83
第二节 苔纲(Hepaticae)	84
一、苔纲的一般特征	84
二、苔纲的代表植物	84
第三节 藓纲(Musci)	90
一、藓纲的一般特征	90
二、藓纲的代表植物	91
第四节 苔藓植物小结	95
一、苔藓植物的起源与演化	95
二、苔藓植物在自然界中的作用及其经济价值	97
第五章 蕨类植物(Pteridophyta)	99
第一节 蕨类植物的形态特征	99
第二节 石松亚门(Lycophytina)	102
第三节 水韭亚门(Isöephytina)	111
第四节 松叶蕨亚门(Psilophytina)	111
第五节 楔叶亚门(Sphenophytina)	113
第六节 真蕨亚门(Filicophytina)	116

一、厚囊蕨纲(Eusporangiopsida)	119
二、原始薄囊蕨纲(Protoleptosporangiopsida)	120
三、薄囊蕨纲(Leptosporangiopsida)	121
第七节 古代蕨类举例	131
第八节 蕨类植物的起源和演化	135
第九节 蕨类植物的经济价值	137
第六章 孢子植物小结	139
一、植物的起源	139
二、植物营养体的演化	141
三、有性生殖方式的进化	141
四、植物对陆地生活的适应	142
五、生活史的类型及其演化	143
六、高等植物营养体和孢子叶的发展和分化	144
七、植物的个体发育与系统发育	146
第七章 裸子植物(Gymnospermae)	148
第一节 裸子植物的一般特征	148
一、裸子植物的主要特征	148
二、裸子植物的分类	149
第二节 铁树纲(苏铁纲)(Cycadopsida)	149
铁树科(Cycadaceae)	149
第三节 银杏纲(Ginkgopsida)	151
银杏科(Ginkgoaceae)	151
第四节 松柏纲(球果纲)(Coniferopsida)	153
一、松柏纲的主要特征	153
二、松柏纲植物的生活史	153
三、分类及代表植物	157
(一)松科(Pinaceae)	157
(二)杉科(Taxodiaceae)	161
(三)柏科(Cupressaceae)	164
第五节 红豆杉纲(紫杉纲)(Taxopsida)	165
(一)罗汉松科(Podocarpaceae)	166
(二)三尖杉科(粗榧科)(Cephalotaxaceae)	167
(三)红豆杉科(紫杉科)(Taxaceae)	167
第六节 买麻藤纲(倪藤纲)(Gnetopsida)(盖子植物纲Chlamydospermopsida)	169
(一)麻黄科(Ephedraceae)	170
(二)买麻藤科(Gnetaceae)	171
(三)百岁兰科(Welwitschiaceae)	172
第七节 裸子植物的起源与进化	172

第八章 被子植物 (Angiospermae)	179
第一节 被子植物的一般特征	179
第二节 被子植物的分类原则	180
第三节 被子植物的分类	182
双子叶植物纲(Dicotyledoneae) (木兰纲Magnoliopsida)	183
一、木兰目 (Magnoliales)	183
木兰科 (Magnoliaceae)	183
二、樟目 (Laurales)	184
樟科 (Lauraceae)	185
三、胡椒目 (Piperales)	186
胡椒科(Piperaceae)	186
四、睡莲目 (Nymphaeales)	187
(一) 莲科 (Nelumbonaceae)	187
(二) 睡莲科(Nymphaeaceae)	188
五、毛茛目 (Ranales)	189
毛茛科 (Ranunculaceae)	189
六、罂粟目 (Papaverales)	192
罂粟科 (Papaveraceae)	192
七、昆栏树目 (Trochodendrales)	193
(一) 昆栏树科 (Trochodendraceae)	193
(二) 水青树科 (Tetracentraceae)	193
八、金縷梅目 (Hamamelidales)	194
金縷梅科(Hamamelidaceae)	194
九、杜仲目 (Eucommiales)	196
杜仲科 (Eucommiaceae)	196
十、荨麻目 (Urticales)	197
(一) 桑科(Moraceae)	197
(二) 大麻科 (Cannabaceae)	199
(三) 荨麻科 (Urticaceae)	200
十一、胡桃目 (Juglandales)	201
(一) 胡桃科(Juglandaceae)	202
(二) 马尾树科(Rhoipteleaceae)	203
十二、山毛榉目 (Fagales)	203
(一) 山毛榉科 (Fagaceae)	203
(二) 桦木科 (Betulaceae)	206
十三、石竹目 (Caryophyllales)	208
(一) 石竹科 (Caryophyllaceae)	209
(二) 藜科(Chenopodiaceae)	210
十四、蓼目 (Polygonales)	212
蓼科 (Polygonaceae)	212

十五、五桠果目(第伦桃目) (Dilleniales)	214
五桠果科(第伦桃科) (Dilleniaceae)	214
十六、山茶目 (Theales)	214
山茶科 (Theaceae)	214
十七、锦葵目 (Malvales)	216
(一)椴树科 (Tiliaceae)	216
(二)锦葵科 (Malvaceae)	217
十八、堇菜目 (Violales)	220
(一)堇菜科 (Violaceae)	220
(二)葫芦科 (Cucurbitaceae)	220
十九、杨柳目 (Salicales)	222
杨柳科 (Salicaceae)	222
二十、白花菜目 (Capparales)	224
十字花科 (Cruciferae)	224
二十一、蔷薇目 (Rosales)	227
(一)景天科 (Crassulaceae)	227
(二)虎耳草科 (Saxifragaceae)	227
(三)蔷薇科 (Rosaceae)	228
二十二、豆目 (Fabales)	233
(一)含羞草科 (Mimosaceae)	233
(二)苏木科(云实科) (Caesalpiniaceae)	234
(三)蝶形花科 (Fabaceae, Papilionaceae)	235
二十三、桃金娘目 (Myrtales)	237
桃金娘科 (Myrtaceae)	237
二十四、红树目 (Rhizophorales)	238
红树科 (Rhizophoraceae)	238
二十五、檀香目 (Santalales)	239
(一)桑寄生科 (Loranthaceae)	239
(二)槲寄生科 (Viscaceae)	240
二十六、卫矛目 (Celastrales)	240
(一)卫矛科 (Celastraceae)	241
(二)冬青科 (Aquifoliaceae)	242
二十七、大戟目 (Euphorbiales)	243
大戟科 (Euphorbiaceae)	243
二十八、鼠李目 (Rhamnales)	246
(一)鼠李科 (Rhamnaceae)	246
(二)葡萄科 (Vitaceae, Ampelidaceae)	247
二十九、无患子目 (Sapindales)	248
(一)无患子科 (Sapindaceae)	249
(二)槭树科 (Aceraceae)	250
(三)漆树科 (Anacardiaceae)	250

(四)芸香科(Rutaceae)	252
(五)蒺藜科(Zygophyllaceae)	254
三十、牻牛儿苗目(Geraniales)	255
牻牛儿苗科(Geraniaceae)	255
三十一、伞形目(Apiiales, Umbellales)	256
(一)五加科(Araliaceae)	256
(二)伞形科(Apiaceae, Umbelliferae)	253
三十二、杜鹃花目(Ericales)	260
杜鹃花科(Ericaceae)	260
三十三、柿树目(Ebenales)	262
(一)柿树科(Ebenaceae)	262
(二)山矾科(Symplocaceae)	264
三十四、报春花目(Primulales)	264
报春花科(Primulaceae)	265
三十五、龙胆目(Gentianales)	266
(一)龙胆科(Gentianaceae)	266
(二)夹竹桃科(Apocynaceae)	267
(三)萝藦科(Asclepiadaceae)	269
三十六、茄目(Solanales)	271
(一)茄科(Solanaceae)	271
(二)旋花科(Convolvulaceae)	273
(三)菟丝子科(Cuscutaceae)	274
三十七、唇形目(Lamiales)	275
(一)马鞭草科(Verbenaceae)	275
(二)唇形科(Lamiaceae, Labiatae)	276
三十八、玄参目(Scrophulariales)	279
(一)木犀科(Oleaceae)	279
(二)玄参科(Scrophulariaceae)	281
三十九、桔梗目(Campanulales)	283
桔梗科(Campanulaceae)	283
四十、茜草目(Rubiales)	285
茜草科(Rubiaceae)	285
四十一、川续断目(Dipsacales)	287
忍冬科(Caprifoliaceae)	287
四十二、菊目(Asterales)	289
菊科(Asteraceae, Compositae)	289
单子叶植物纲(Monocotyledoneae)百合纲(Liliopsida)	293
四十三、泽泻目(Alismatales)	293
泽泻科(Alismataceae)	293
四十四、槟榔目(Areciales)	295
槟榔科(Arecaceae)(棕榈科Palmae)	295

四十五、天南星目(Arales)	297
天南星科(Araceae)	297
四十六、鸭跖草目(Commelinales)	299
鸭跖草科(Commelinaceae)	299
四十七、莎草目(Cyperales)	300
(一)莎草科(Cyperaceae)	300
(二)禾本科(Poaceae, Gramineae)	303
四十八、姜目(Zingiberales)	309
姜科(Zingiberaceae)	309
四十九、百合目(Liliales)	311
(一)百合科(Liliaceae)	311
(二)石蒜科(Amaryllidaceae)	314
(三)薯蓣科(Dioscoreaceae)	315
五十、兰目(Orchidales)	316
兰科(Orchidaceae)	316
第四节 被子植物的起源与系统发育	321
一、被子植物的起源	321
二、被子植物的系统演化及其分类系统	327
第九章 植物分类学的发展动态	340
第一节 细胞分类学(Cytotaxonomy)	340
第二节 化学分类学(Chemotaxonomy)	344
第三节 数量分类学(Numerical taxonomy)	347

引 言

一、植物界的分门别类

现在生存在地球上的植物,估计有 50 万种以上。要对数目如此众多,彼此又千差万别的植物进行研究,第一步必须先根据它们的自然性质,由粗到细,由表及里地进行分门别类,否则便无从入手。

人类对植物界的研究和认识,有一段漫长的历史。在欧洲,早在公元前 300 年,古希腊的本草学家(Herbalists)和植物学家(Botanists)如提奥弗拉斯(Theophrastus, 371—286 B. C.)等,便开始根据植物的经济用途或生长习性,对它们进行分门别类。在我国古代也不乏这方面的学者和著作,其中以明代的李时珍(1518—1593)和清代的吴其濬(1789—1847)最著称。李时珍所编《本草纲目》,将所收集的千余种植物分成草、谷、菜、果和木等五部,和山草、芳草等三十类。吴其濬的《植物名实图考》中,将植物分为谷、蔬、山草、隰草、石草、水草、蔓草、芳草、毒草、群芳、果和木等十二类。所有这些分类方法,都不是根据植物的自然性质,也没有考察彼此间在演化上的亲疏关系,仅就一、二特点或应用价值进行分类。此种分类法,称为人为的分类系统(Artificial system)。与此相反,自然分类系统(Natural system)则应利用现代自然科学的先进手段,从比较形态学、比较解剖学、古生物学、植物化学和植物生态学等不同的角度,反映出植物界自然演化过程和彼此间亲缘关系。人们为了建立这样的系统,作了长期不懈的努力,使其渐臻完善。但直至目前,人们尚未能提出一个完全反映客观规律的植物系统。

植物系统的建立,必须经过一定的步骤。首先需将性质相近的植物进行分门别类,然后寻找各类群之间的相互关系(即亲缘关系),再根据其关系的密切程度,加以排列,这样就可以从系统中看出整个植物界,或是某一门类植物发生和发展的过程。

分门别类工作有粗有细,这与我们所考查的范围有关。就整个植物界而言,人们通常将其分为 16 个门,它们是:

1. 裸藻门(Euglenophyta);
2. 绿藻门(Chlorophyta);
3. 轮藻门(Charophyta);
4. 金藻门(Chrysophyta);
5. 甲藻门(Pyrophyta);
6. 褐藻门(Phaeophyta);
7. 红藻门(Rhodophyta);
8. 蓝藻门(Cyanophyta);
9. 细菌门(Bacteriophyta);

10. 粘菌门(Myxomycophyta);
11. 真菌门(Eumycophyta);
12. 地衣门(Lichens);
13. 苔藓植物门(Bryophyta);
14. 蕨类植物门(Pteridophyta);
15. 裸子植物门(Gymnospermae);
16. 被子植物门(Angiospermae);

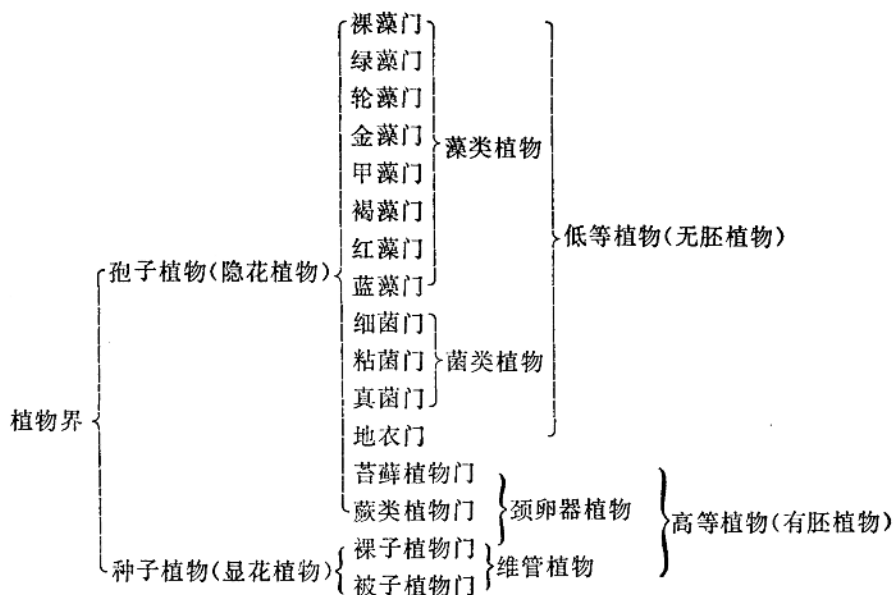
其中裸子植物门与被子植物门均系以种子进行繁殖的,因此,有将它们合并为一个门,即种子植物门(Spermatophyta)。这样整个植物界则包括 15 门。还有人将蕨类植物门、裸子植物门和被子植物门合称为维管植物门(Tracheophyta),因为它们均有维管组织。若如此,则整个植物界应分为 14 门。

各门植物之间,又有亲疏远近之分。因此,又可根据它们的共同点分成若干类。例如,从裸藻门到蓝藻门,这 8 门植物又统称为藻类(Algae)。其共同特征为植物体结构简单,无根、茎、叶分化,这种植物体称为叶状体(Thallus)。它们大多数为水生,具有光合作用色素,属于自养植物。细菌门、粘菌门和真菌门又合称为菌类植物(Fungi)。其形态特征与藻类相似,但不具光合作用色素,大多营寄生或腐生生活,是异养植物。藻类和菌类是植物界中出现较早,但又是比较低级的类型,所以合称为低等植物。根据营养方式的不同,藻类又称为绿色低等植物,菌类称为非绿色低等植物。地衣门是藻类和菌类的共生体,也属于低等植物的范围。

苔藓植物门与蕨类植物门的雌性生殖器官,均以颈卵器(Archegonium)的形式出现,在裸子植物中,也有颈卵器退化的痕迹,因此,这三类植物又合称为颈卵器植物(Archegoniatae)。但是苔藓与蕨类又是以孢子(Spore)进行无性繁殖的,这和藻类、菌类相似,因此它们与整个低等植物(即藻类、菌类)合称为孢子植物(Spore plant)。与此相对,裸子植物门与被子植物门都是以种子进行繁殖,故称种子植物(Seed plant)。又因种子植物均能开花结实,所以还有一个名称叫显花植物(Phanerogamae),而孢子植物则没有开花结实现象,故称为隐花植物(Cryptogamae)。苔藓、蕨类、裸子、被子 4 门植物,植物体的结构比较复杂,大多有根、茎、叶的分化,内部也分化到较高级的程度,且有胚的构造,大多为陆生,因此,又合称为高等植物(Higher plant),以与低等植物(Lower plant)相比较。

兹将植物界分门别类情况列表归纳如下:(见次页)

该表大致反映出整个植物界各大门类之间的系统演化上的相互关系。低等植物各门,在进化上处于较低级的地位,这不仅从形态、结构和生殖方式上反映出来,而且也反映在它的生态特性中。种子植物,特别是被子植物,处于进化的最高阶段。它们与处于最低阶段的藻菌门植物很少有相似之处。处于中间阶段的苔藓植物与蕨类植物,虽被人习惯地划入高等植物的范畴之中,但其本身既具有高等植物的特征,也具有低等植物的特征(如以孢子进行繁殖)。这正反映了它们的过渡性质。



二、植物的命名

(一)分类单位 将整个植物界中的 50 万种以上的植物,按其性质归纳成 16 个门,而在每个门中又包括许多种植物,例如,被子植物门中包含有 20 多万种植物。因此,分类仅分到门是不够的,门只不过是植物分类最大的单位,包含在同一个门的植物还可继续分下去,分成许多单位,直分到不易再分为止。分类学的主要单位可见下表所列:

植物界(Plantae)分类单位表

中 文	英 文	拉 丁 文
界	Kingdom	Regnum
门	Division	Divisio
纲	Class	Classis
目	Order	Ordo
科	Family	Familia
属	Genus	Genus
种	Species	Species

种(Species)是生物分类的基本单位,它是具有一定的自然分布区和一定的生理、形态特征的生物类群。同一种中的各个个体具有相同的遗传性状,而且彼此杂交可以产生后代。但与另一个种的个体杂交,在一般情况下,则不能产生后代。种是生物进化与自然选择的产物。

(二)植物命名法

每种植物都有它自己的名称。以世界之广,语言之异,同一种植物在各地叫法各不相同。例如番茄,在我国南方称番茄,北方称西红柿,英语称 tomato,俄语称 Помидор;马铃薯,我国南方称洋山芋(或洋芋),北方称土豆,英语称 potato,俄语称 Картофель。所有这些名称,都是地方名或俗名,这种现象称为同物异名。另外还有同名异物现象,例如我国叫“白头翁”的植物就有十多种,其实它们不仅是不同种,甚至是不同科、属的植物。名称上的混乱,对研究植物的利用和分类均能造成混乱,特别不利于国内和国际间的学术交流。因此,植物学家在很早以前,就对创立世界通用的植物命名法问题进行探索。在十八世纪中叶以前曾采用过多名法(polynomials)。此种命名法是用一系列的词来描述一种植物,因而显得非常烦琐,后来,多名法被双名法(binomial system)所代替。现代植物的种名,即世界通用的科学名称 (scientific name) 的命名,都是采用双名法。

双名法是由瑞典分类学大师林奈 (Carolus Linnaeus 1707—1778) 所创立。但是最早提出双名法建议的是来维努斯(Rivinus),他早在 1690 年就已提出,给植物命名,不得多于 2 个字的建议。林奈接受了这一思想,并将其完善化,1753 年,林奈的巨著《植物种志》(Specie Plantarum),便采用了双名法,即每一种植物的种名,都由 2 个拉丁字或拉丁化形式的字构成。例如白栎的种名为 *Quercus alba*, 前面 1 个字 *Quercus* 为属名,代表该植物所从属的分类单位。第 2 个字 *alba* 为种加词 (specific epithet)。由此 2 字共同组成种名,这就是所谓的双名法。林奈提出的双名法,后来为全世界的植物学家和动物学家所采用。并于 1867 年,由德堪多 (A. P. Decandono) 等拟定出国际植物命名法规则 (International code of Botanical Nomenclature)。此法规经多次国际植物学会讨论修改,其要点如下:

1. 属名 一般采用拉丁文的名词。若用其它文字或专有名词,也必须使其拉丁文化,亦即使词尾变成在拉丁文语法上的单数,主格。词首一定要用大写字母。例如蔷薇属 *Rosa* 拉丁名。花椒属 *Zanthoxylum* 为拉丁化了的希腊词。荔枝属 *Litchi* 拉丁化了的中国特产植物——荔枝的名称。

属名若来自人名,则不论为男女都给以阴性词尾的形式。

2. 种加词 一般是形容词,也可以是名词。

用形容词作种加词时,在拉丁文语法上,要求其性、数、格均与属名保持一致。

作为种加词的形容词,又有三种情况。一般是用性质形容词,例如栗的学名 *Castanea mollissima*, 其中种加词 *mollissima* 即为一性质形容词——被密柔毛的。另一种情况是由人名改变成形容词的形式作种加词,如野稻的学名 *Oryza meyeriana*, 其种加词则为人名迈尔 (Meyer) 变化而成的形容词。第三种情况是由地名改变成形容词的形式作种加词,如三叶胶的学名 *Hevea brasiliensis*, 其种加词来自 Brasilia (巴西)。大白菜的学名 *Brassica pekinensis*, 其种加词来自 Pekinum (北京)。

用名词作种加词时,则只要求它与属名在数与格上一致,不要求性别上的一致,例如樟树的学名 *Cinnamomum camphora*。属名 *Cinnamomum* 为单数,主格,中性。种加词 *Camphora* 单数,主格阴性。两者在性别上是不一致的。

一切种加词,不论是性质形容词、名词或专门名词,其第一个字母一律用小写,不用大写。

一个完整的学名,除属名和种加词之外,在最后边还应放上命名人姓名的缩写,例如杏的学名的完整写法为 *Prunus armeniaca* L., L.这个字母即为林奈(Linnaeus)姓名的缩写。

每种植物均有所从属的更高分类阶段,如垂柳为:

种:垂柳(*Salix babylonica* L.)

属:柳属(*Salix*)

科:杨柳科(*Salicaceae*)

目:杨柳目(*Salicales*)

纲:双子叶植物纲(*Dicotyledoneae*)

门:被子植物门(*Angiospermae*)

界:植物界(*Plantae*)

藻类植物中的普通小球藻为:

种:普通小球藻(*Chlorella vulgaris* Beijerinck)

属:小球藻属(*Chlorella*)

科:小球藻科(*Chlorellaceae*)

目:绿球藻目(*Chlorococcales*)

纲:绿藻纲(*Chlorophyceae*)

门:绿藻门(*Chlorophyta*)

界:植物界(*Plantae*)

第一章 藻类植物(Algae)

第一节 藻类植物的概述

藻类植物一般都具有进行光合作用的色素,能利用光能把无机物合成有机物,供自身需要,是能独立生活的一类自养原植体植物(*autotrophic thallophytes*)。藻类植物体在形态上是千差万别的,小的只有几微米,必须在显微镜下才能见到;体形较大的肉眼可见;最大的体长可达60米以上,藻体结构也比较复杂,分化为多种组织,如生长于太平洋中的巨藻(*Macrocystis*)。尽管藻体有大的、小的、简单的、复杂的区别,但是,它们基本上是没有根、茎、叶分化的原植体植物。生殖器官多数是单细胞,虽然有些高等藻类的生殖器官是多细胞的,但生殖器官中的每个细胞都直接参加生殖作用,形成孢子或配子,其外围也无不孕细胞层包围。藻类植物的合子不发育成多细胞的胚。有少数低等藻类是异养的或暂时是异养的,这可根据它们的细胞构造和贮藏的营养物质,与异养原植体植物(*heterotrophic Thallophytes*)——真菌分开。

藻类在自然界中几乎到处都有分布,主要是生长在水中(淡水或海水)。但在潮湿的岩石上、墙壁和树干上、土壤表面和内部,也都有它们的分布。在水中生活的藻类,有的浮游于水中,也有的固着于水中岩石上或附着于其它植物体上。藻类植物对环境条件要求不高,适应环境能力强,可以在营养贫乏,光照强度微弱的环境中生长。在地震、火山爆发、洪水泛滥后形成的新鲜无机质上,它们是最先的居住者,是新生活区的先锋植物之一。有些海藻可以在100公尺深的海底生活,有些藻类能在零下数十度的南北极或终年积雪的高山上生活,有些蓝藻能在高达85℃的温泉中生活。有的藻类能与真菌共生,形成共生复合体(如地衣)。

藻类植物是一群古老的植物,化石记录,大约在35—33亿年前,在地球上的水体中,首先出现了原核蓝藻。在十五亿年前,已有和现代藻类相似的有机体存在。从现代藻类的形态、构造、生理等方面,也反映出藻类是一群最原始的植物,已知在地球上大约有三万余种。根据藻类植物的形态,细胞核的构造和细胞壁的成分,载色体(*chromatophore*)的结构及所含色素的种类,贮藏营养物质的类别,鞭毛的有无、数目、着生位置和类型,生殖方式及生活史类型等,一般将它们分为八个门。

第二节 蓝藻门 Cyanophyta

一、蓝藻门的一般特征

(一)形态与构造 蓝藻植物细胞里的原生质体,分化为中心质和周质两部分。中心质

(centroplasm) 又叫中央体 (central body), 在细胞中央, 其中含有核质。核质呈颗粒状或互连接成网状, 无核膜和核仁的结构, 但有核的功能, 故称原始核。蓝藻细胞与细菌细胞的构造相同, 两者都是原始核, 而不是真核, 称它们为原核生物 (Procaryota)。周质 (periplasm) 又叫色素质 (chromoplasm), 在中心质的四周, 周质中含有叶绿素 a、藻蓝素 (phycocyanin)、藻红素 (phycoerythrin) 及一些黄色色素。蓝藻细胞没有分化成载色体, 周质起着载色体的作用。电子显微镜下观察, 周质中有亚显微片层 (lamella), 这些片层有规则地排列, 是光合作用的场所 (图1-1)。蓝藻光合作用的产物为蓝藻淀粉 (cyanophycean starch) 和蓝藻颗粒体 (cyanophycin granules), 这些营养物质分散在周质中。周质中有气泡, 充满气体, 是适应于浮游生活的一种细胞器, 在显微镜下观察呈黑色。蓝藻细胞壁分两层,

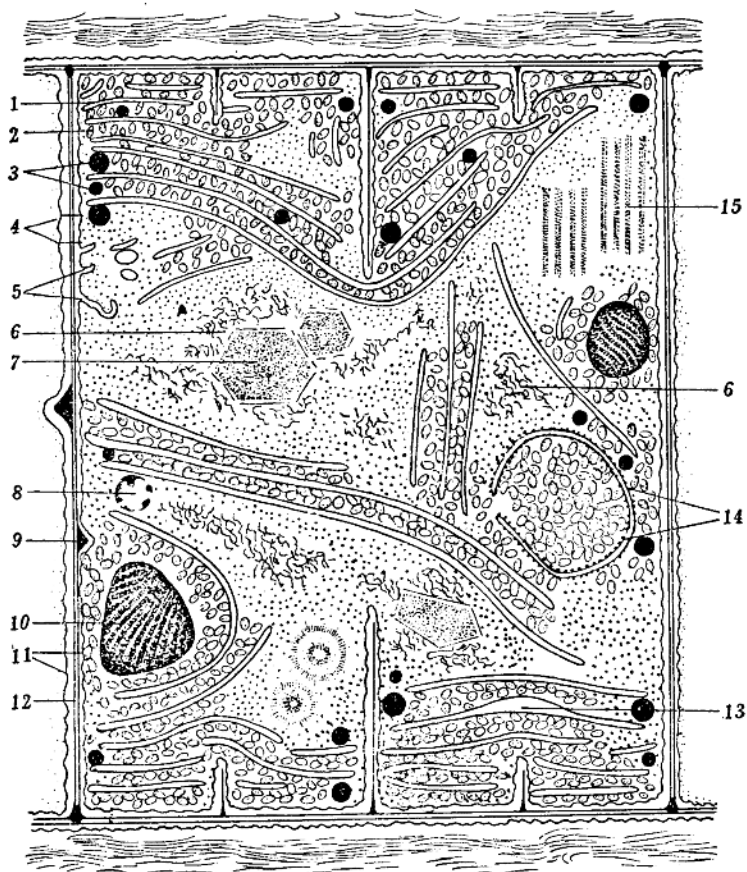


图 1-1 电子显微镜下蓝藻细胞的构造

1. 光合作用层片； 2—3. 各种不同的颗粒； 4. 相邻细胞的胞间联丝；
5. 形成的原生质膜； 6. 核质； 7. 多角小体； 8. 似液泡构造体；
9. 加厚的横壁； 10. 结构颗粒体； 11. 原生质膜； 12. 横壁；
13. 光合作用构成的圆盘； 14. 核糖体； 15. 圆柱形小体

内层薄，由纤维素构成，外层是果胶质组成的胶质鞘 (gelatinous sheath)，也含有少量纤维。在电子显微镜下观察，蓝藻的细胞壁是由三层或多层构成的。有些种类的胶质鞘容易水化，有的胶质鞘比较坚固，易形成层理。胶质鞘中还常常含有红、紫、棕色等非光合作用的色素。

蓝藻植物体有单细胞的、群体的和丝状体的。有的蓝藻在每条藻体中只有一条藻丝，有的种有多条藻丝。在一些蓝藻的藻丝上常含有特殊细胞，叫异形胞 (heterocyst)。异形胞是由营养细胞形成的，一般比营养细胞大，在光学显微镜下观察，细胞内是空的。形成异形胞时，细胞内的贮藏颗粒溶解，光合作用层片破碎，形成新的膜，同时分泌出新的细胞壁物质于细胞壁外边 (图1-2)。

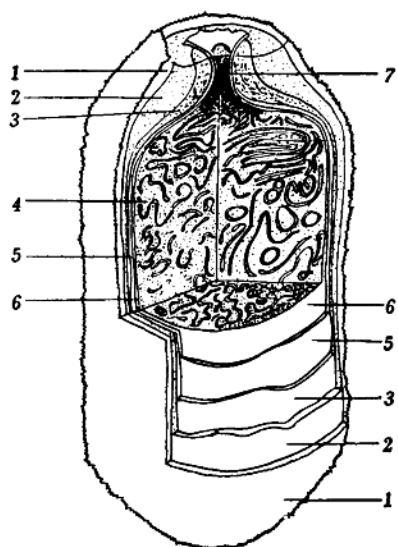


图 1-2 异形胞的构造

1. 纤维层； 2. 均质层； 3. 具薄片层；
4. 膜； 5. 细胞壁； 6. 原生质膜；
7. 孔道

(二)繁殖 蓝藻以细胞直接分裂的方法繁殖。单细胞类型是细胞分裂后，子细胞立即分离，形成单细胞。群体类型是细胞反复分裂后，子细胞不分离，而形成多细胞的大群体，群体破裂，形成多个小群体。丝状类型是以形成藻殖段 (homogonium) 的方法繁殖。藻殖段是由于丝状体中某些细胞的死亡，或形成异形胞，或在两个营养细胞间形成双凹形分离盘，以及机械作用等将丝状体分成许多小段，每一小段称为藻殖段。每个藻殖段发育成一个丝状体。

蓝藻除了进行营养繁殖外，还可以产生孢子，进行无性生殖。在丝状类型中 (颤藻科除外) 产生厚壁孢子 (akinetete)。厚壁孢子是由于普通营养细胞的体积增大，营养物质的积蓄和细胞壁的增厚形成的。此种孢子可长期休眠，以渡过不良环境，环境适宜时，孢子萌发，分裂形成新的丝状体。在管胞藻目中，有些种类产生外生孢子 (exospore)。形成外生孢子时，细胞发生横分裂，形成大小不等

的两块原生质，上端较小的一块就形成孢子，基部较大的一块仍保持分裂能力，继续分裂，不断地形成孢子。母细胞破裂时放出孢子，基部的母细胞壁仍存留，形成假鞘 (图 1-3B)。管胞藻目中还有一些种类产生内生孢子 (endospore)。内生孢子是由于母细胞增大，原生质体进行多次分裂，形成许多具薄壁的子细胞，母细胞壁破裂后全部放出 (图 1-3A)，每个孢子萌发形成一个新的植物体。

(三)分布 蓝藻分布很广，从两极到赤道，从高山到海洋，到处都有它们的踪迹。主要是生活在淡水中，海水也有。生活在水中的蓝藻，有的浮游于水面，特别是在营养丰富水体中，夏季大量繁殖，集聚水面，形成水华 (water bloom)。生活于水底的种类，常附着在石上、木桩上，以及其它植物体上。此外在潮湿土壤上、岩石上、树干上，以及建筑物上也常见。温泉水

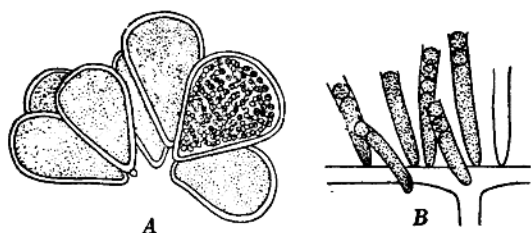


图 1-3 蓝藻的内生孢子 and 外生孢子

A. 皮果藻属的内生孢子；

B. 管胞藻属的外生孢子

中及温泉水边也生有蓝藻。有些种与真菌共生形成地衣。

蓝藻约有 150 属, 1500 种, 全部包括在蓝藻纲(Cyanophyceae)中, 一般分为三个目: 色球藻目(Chroococcales)、管胞藻目(Chamaesiphonales)和颤藻目(Osillatoriales)。

二、蓝藻的代表植物

(一) 单细胞或群体类型的代表

1、色球藻属(*Chroococcus*) 属于色球藻目。植物体为单细胞或群体。单细胞时, 细胞为球形, 外被固体胶质鞘。群体是由两代或多代的子细胞在一起形成的, 每个细胞都有个体胶质鞘, 同时还有群体胶质鞘包围着。细胞呈半球形, 或四分体形, 在细胞相接处平直。胶质鞘透明无色(图 1-4), 浮游生活于湖泊、池塘、水沟, 有时也生活在湿地上、树干上或滴水的岩石上。

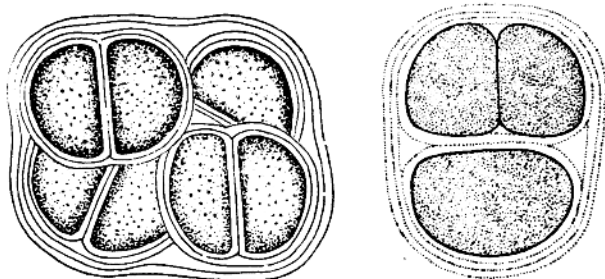


图 1-4 色球藻属

2、微囊藻属(*Microcystis*) 属于色球藻目。植物体是球形、不规则形或具有很多穿孔的浮游性群体。群体细胞很多, 均匀地分布在无结构的基质中。细胞球形, 多数具有气泡(图 1-5)。细胞向三个方向进行分裂。微囊藻分泌一种能抑制其它藻类生长的物质, 有些种类还可以产生一种叫做“致死因子”的毒素, 能毒害摄食藻类的动物。夏季在营养丰富的水中大量繁殖, 形成水华, 危害水生动物。

色球藻目中除上述两属外, 常见的还有粘球藻属(*Gloeocapsa*)、粘杆藻属(*Gloeotheca*)、平裂藻属(*Merismopedia*) 和腔球藻属(*Coelosphaerium*) (图 1-6)。

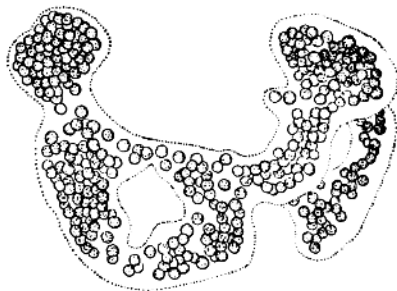


图 1-5 微囊藻属