

高等医药院校教材
(供药学、中药专业用)

药用植物学

谢成科 主 编

岳松健 副主编

人民卫生出版社

Q949.95
XCK

104560

PDG

高等医药院校教材

(供药学、中药专业用)

药用植物学

谢成科 主编

岳松健 副主编

李颖 高作经

程冠英 杨琦 编写

谢成科 岳松健

人民卫生出版社

药 用 植 物 学

谢 成 科 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京市崇文区天坛西里10号)

北 京 顺 义 北 方 印 刷 厂 印 刷

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 23印张 4插页 523千字
1986年11月第1版 1986年11月第1版第1次印刷
印数：00,001—6,300

统一书号：14048·5311 定价：3.20元

目 录

绪论	1
一、药用植物学的概念及其在药学事业中的地位	1
二、植物在自然界中及人类生活上的作用	1
(一) 植物的合成作用和分解作用	1
(二) 植物对环境保护的作用	2
(三) 植物对水土保持的作用	2
三、药用植物学的发展简史	3
四、学习药用植物学的目的和方法	4
第一篇 植物形态学和解剖学	5
第一章 植物的细胞	5
第一节 植物细胞的形态和结构	5
一、植物细胞的形状和大小	5
二、植物细胞的结构	5
第二节 植物细胞的后含物	14
第三节 植物细胞的繁殖	17
一、有丝分裂	17
二、无丝分裂	19
三、减数分裂	19
第二章 植物的组织	21
第一节 组织的种类	21
一、分生组织	21
(一) 原生分生组织	21
(二) 初生分生组织	21
(三) 次生分生组织	21
二、基本组织	22
(一) 一般薄壁组织	22
(二) 通气薄壁组织	22
(三) 同化薄壁组织	22
(四) 输导薄壁组织	22
(五) 贮藏薄壁组织	22
三、保护组织	22
(一) 表皮组织	22
(二) 周皮	25
四、分泌组织	26
(一) 外部分泌组织	26
(二) 内部分泌组织	27
五、机械组织	27

(一) 厚角组织	27
(二) 厚壁组织	28
六、输导组织	29
(一) 管胞与导管	29
(二) 筛管与伴胞	31
第二节 维管束及其类型	31
第三节 植物组织培养及其在生药研究中的应用	33
一、培养基的组成和配制法	35
二、培养条件	37
(一) 温度	37
(二) 光	37
(三) 渗透压	37
(四) 酸碱度	37
(五) 通气	37
三、组织培养和细胞培养	37
(一) 组织培养	37
(二) 细胞培养	38
四、花药培养	39
五、植物原生质体的分离、培养和体细胞杂交	39
(一) 植物原生质体的分离、培养和植株再生	39
(二) 体细胞杂交	40
六、应用组织培养生产有效成分	40
第三章 植物的器官	43
第一节 根	43
一、根的形态	43
(一) 主根和侧根	44
(二) 定根和不定根	44
(三) 根系	44
二、根的变态	45
(一) 贮藏根	45
(二) 支持根	45
(三) 攀援根	46
(四) 气生根	46
(五) 呼吸根	46
(六) 水生根	46
(七) 寄生根	46
三、根的解剖构造	46
(一) 根尖的构造	46
(二) 根的初生构造	48
(三) 根的次生构造	50
四、根的正常构造	53
五、根瘤及菌根	54

六、根的生理功能	55
七、根的经济价值	56
第二节 茎	56
一、茎的形态	57
(一) 茎的外形	57
(二) 芽及其类型	58
(三) 茎的分枝	59
(四) 茎的种类	59
(五) 茎的变态	60
二、茎的组织构造	62
(一) 茎尖的构造	62
(二) 双子叶植物茎的初生构造	62
(三) 双子叶植物茎的次生构造	64
(四) 双子叶植物根茎的正常与异常构造	68
(五) 单子叶植物茎与根茎的构造特点	68
(六) 裸子植物茎的构造特点	69
三、茎的经济价值	69
第三节 叶	70
一、叶的组成	70
(一) 叶片	71
(二) 叶柄	71
(三) 托叶	72
二、叶片的形态和质地	72
(一) 叶形	72
(二) 叶缘	73
(三) 叶端	74
(四) 叶基	75
(五) 脉序	77
(六) 叶的质地	78
三、叶的分裂, 单叶与复叶	78
(一) 叶的分裂	78
(二) 单叶与复叶	78
四、叶序	81
五、异形叶性及叶的变态	82
六、叶的组织构造	84
(一) 双子叶植物叶的一般结构	84
(二) 单子叶植物叶的特点	88
七、叶的生理功能	91
(一) 光合作用	91
(二) 气体交换	91
(三) 蒸腾作用	91
八、叶的经济价值	92
(一) 药用价值	92

(二) 其他应用价值	92
(三) 食用价值	93
第四节 花	93
一、花的组成部分及其形态结构	93
(一) 花萼	93
(二) 花冠	94
(三) 花被的卷迭式	96
(四) 雄蕊群	96
(五) 雌蕊群	100
(六) 花梗	105
(七) 花托	106
(八) 蜜腺	106
二、花的类型	106
三、花的记载	107
四、花序	108
五、花的功能	111
六、花的经济价值	115
第五节 果实	115
一、果实的形成和特征	115
二、果实的类型	116
(一) 单果	116
(二) 聚合果	119
(三) 聚花果	119
三、果实的组织构造	120
四、果实的经济价值	123
第六节 种子	124
一、种子的形态特征	124
二、种子的类型	124
三、种子的组织构造	125
四、种子的经济价值	127
第二篇 植物分类学	128
第一章 绪言	128
第一节 植物分类学及其任务	128
第二节 植物分类学的发展概况	129
第三节 植物分类的基本单位和分类等级	131
第四节 植物的学名	132
第五节 植物界的分门	134
第六节 植物分类检索表	134
√第二章 低等植物	137
第一节 藻类植物	137
一、蓝藻门	138

二、绿藻门·····	140
三、褐藻门·····	143
四、红藻门·····	145
第二节 菌类植物·····	147
一、细菌和放线菌·····	147
二、真菌门·····	150
(一) 子囊菌纲·····	151
(二) 担子菌纲·····	155
三、地衣类·····	160
第三章 高等植物·····	163
第一节 苔藓植物门·····	163
第二节 蕨类植物门·····	169
一、松叶蕨纲·····	174
二、石松纲·····	175
1. 石松科·····	175
2. 卷柏科·····	176
三、水韭纲·····	177
四、木贼纲·····	177
3. 木贼科·····	177
五、真蕨纲·····	179
(一) 厚囊蕨亚纲·····	183
(二) 薄囊蕨亚纲·····	183
4. 海金沙科·····	185
5. 蚌壳蕨科·····	186
6. 鳞毛蕨科·····	186
7. 水龙骨科·····	187
第三节 种子植物门·····	189
一、裸子植物亚门·····	190
8. 苏铁科·····	194
9. 银杏科·····	195
10. 粗榧科·····	196
11. 松科·····	197
12. 柏科·····	197
13. 麻黄科·····	198
二、被子植物亚门·····	199
(一) 双子叶植物纲·····	203
(A) 古生花被亚纲·····	203
14. 三白草科·····	203
15. 胡椒科·····	204
16. 金粟兰科·····	205
17. 杨柳科·····	206
18. 胡桃科·····	207

✓19.	桑科	208
20.	马兜铃科	210
✓21.	蓼科	212
22.	苋科	215
23.	石竹科	217
✓24.	毛茛科	218
25.	小檗科	221
26.	防己科	223
✓27.	木兰科	225
28.	樟科	226
29.	罂粟科	228
○✓30.	十字花科	230
31.	景天科	232
32.	虎耳草科	233
33.	杜仲科	234
○✓34.	蔷薇科	235
○✓35.	豆科	238
36.	牻牛儿苗科	244
37.	芸香科	245
38.	苦木科	247
39.	楝科	248
40.	远志科	249
✓41.	大戟科	250
42.	漆树科	254
43.	卫矛科	255
44.	无患子科	256
45.	鼠李科	257
46.	锦葵科	258
47.	山茶科	260
48.	藤黄科	261
49.	堇菜科	262
50.	瑞香科	263
51.	桃金娘科	264
✓52.	五加科	265
✓53.	伞形科	268
(B)	合瓣花亚纲	272
54.	杜鹃花科	273
55.	木犀科	274
56.	马钱科	276
57.	龙胆科	277
58.	夹竹桃科	278
✓59.	萝藦科	280
60.	旋花科	282

61. 紫草科	284
62. 马鞭草科	285
✓63. 唇形科	287
✓64. 茄科	291
✓65. 玄参科	294
66. 爵床科	296
67. 茜草科	298
○68. 忍冬科	301
69. 败酱科	303
✓70. 葫芦科	304
71. 桔梗科	306
○72. 菊科	308
(二) 单子叶植物纲	313
73. 泽泻科	313
○74. 禾本科	314
75. 莎草科	317
76. 棕榈科	318
77. 天南星科	319
78. 百部科	321
✓79. 百合科	322
80. 石蒜科	328
81. 薯蓣科	329
82. 鳶尾科	330
83. 姜科	332
○84. 兰科	336
第三篇 植物生态学和植物地理学简介	340
第一章 植物生态学简介	340
第一节 影响植物的环境因子	340
一、气候因子	340
(一) 光能	340
(二) 温度	342
(三) 水	344
(四) 空气	345
二、土壤因子	345
三、地形因子	346
四、生物因子	346
五、人为因子	347
第二节 植物的生活型和生态型	347
一、生活型	347
二、生态型	348
第二章 植物地理学简介	349
第一节 植物的分布区和植物区系	349

一、植物的分布区·····	349
二、植物区系·····	350
第二节 植物群落·····	351
一、植物群落的研究方法·····	351
二、植物群落的结构·····	353
三、植物群落的名称·····	353
第三节 我国的植被·····	354
一、我国植被的分类单位·····	354
二、我国的主要植被类型·····	355
三、植被的分布规律·····	357

绪 论

一、药用植物学的概念及其在药学事业中的地位

药用植物学是用植物学（包括植物形态、解剖、分类、生理、生态、地理等学科）的知识和方法来研究药用植物的一门科学。我们要了解植物药材的来源，必须有植物分类学的知识，要了解植物药材的外部形态和内部构造，必须有植物形态学和解剖学的知识，要了解药用植物的分布及与其所处环境间的相互关系，必须有植物地理学和植物生态学的知识。

中医中药不但在过去几千年里起着保护人民健康的巨大作用，而且直到现在它仍然是为我国广大人民保健事业服务的主要力量。它是我国对人类的伟大贡献之一。党和政府号召我们继承和发扬这一宝贵遗产。而中药又是以植物药材占绝大部分，其中同名异物，同物异名者又很多，往往因此而用错药物，以致无效，甚至产生副作用或中毒的，为了保证人民用药安全，继承和发扬祖国医药遗产，首先应鉴别其真伪、调查其起源着手，要完成这个光荣而伟大的任务，我们必须具备植物学的知识，因此，药用植物学在继承和发扬祖国医药遗产上占了重要的地位。

二、植物在自然界中及人类生活上的作用

（一）植物的合成作用和分解作用

绿色植物细胞内的叶绿体，能够利用光能把简单的无机物——水和二氧化碳，合成碳水化合物——糖和淀粉，同时放出氧气，这个过程称为光合作用（photosynthesis）。又进一步把含碳的有机物和氮等化合成蛋白质。这些糖、淀粉和蛋白质就被植物贮存在植物体各部或转变成植物体的组成物质。由此再传递给其他生物——动物及人类，满足人类食物和畜类饲料的需要。所以，绿色植物对维持整个生物界的生命起着重要作用。此外，人类的衣、食、住、行、药物和工业原料，绝大部分也是来源于植物体及其产物。

光合作用把光能转变为化学能，而储积在植物合成的有机物或其躯体中，这种积蓄的能量间接也成为人类及动物的生理作用能力的来源，同时是工业力源的基础，如工业上主要动力来源之一的煤、石油、天然气就是古代植物所储积的能量。

光合作用进行过程中放出氧气，不断地补充大气中的氧，供植物、动物和人类呼吸，以及物质燃烧的需要。大气中的氧约占20%，它能够稳定地保持平衡，源地供应，这就是绿色植物光合作用的结果。

由此可见，绿色植物的光合作用是地球上唯一的最大规模地把无机物转化为有机物，把光能转化为可储积的化学能，以及把氧释放出来补充大气中的氧，这是地球上生物界生命活动所需能量的基本源泉，也正是绿色植物的三项重要作用。

自然界的物质，总是处在不断的运动中，一方面，是从无机物合成为有机物的过程，而另一方面，是从有机物分解为无机物的过程。有机物的分解，主要有两个途径：

一是通过动、植物的呼吸作用来进行；一是通过非绿色植物——细菌、真菌等对死的有机物的分解，也就是所谓矿化作用来进行。矿化作用的结果，使复杂的有机物分解成简单的无机物，可以再被绿色植物所利用。

这样，植物的光合作用和矿化作用，也就是合成和分解，使自然界的物质（包括碳、氢、氧、氮、硫、磷、钾等主要组成元素）循环往复，永无止境。

（二）植物对环境保护的作用

农业生产上大量应用有毒农药，工业生产上排放含有各种有害物质的废气、废水、废渣（三废），大量进入大气、水域和土壤，造成环境污染，影响生物的生存，危害人类的生活和生产。而植物有净化大气、水域和土壤的能力，从而改善环境，保护生物和人类的作用。

植物对大气的净化：首先是通过叶片吸收大气中的毒物，减少大气中的毒物含量。其次，是植物能降低和吸附尘埃，净化大气，如茂密的树林能降低风速，使空中的大粒尘埃降落，特别是某些植物（如构树）的叶面粗糙多毛，更能吸附大量飘尘。蒙尘的植物，一经雨水冲洗，又能迅速恢复吸附的能力。此外，草坪也有显著的减尘作用。草坪由于生长繁茂，根茎与土表结合，在草坪上沉积的各种尘埃，在大风天气不易出现扬尘和污染。因此，在城市、工厂区的隙地多种草坪，尽量避免土壤裸露，也是保护环境，减少污染的一种有效措施。

植物对水域的净化：首先是植物能分解和转化某些有毒物质。在低浓度的情况下，植物能吸收某些有毒物质，并在体内把有毒物质分解和转化为无毒成分。其次是植物的富集作用，水生植物能吸收和富集水中的有毒物质。不同植物吸收和富集不同的有毒物质的能力是不同的。

工业上排出的“三废”，农业上用的化学农药及污水灌溉等都会污染土壤。土壤污染后，能引起土壤酸化或碱化，能影响有些作物的正常生长发育。因此，利用某些植物对土壤中污染物质的吸收，就能达到消除和净化的目的。

植物除了净化作用外，还有监测作用。所谓监测作用，就是利用某些植物对有毒气体的敏感性，当某些有毒气体在低浓度时，就能出现受害症状，反映出有毒气体的大概浓度，作为环境污染的指示，这就是监测作用，而对有毒气体敏感的植物，就称为监测植物，如地衣对二氧化硫很敏感。

不论植物的净化作用或监测作用，都必须在工业、农业和城市环保工作等的统筹规划和综合治理的基础上，使有毒物质的含量，在植物可以忍受的程度下，才能起净化和监测的作用。

（三）植物对水土保持的作用

植物的生长发育要受周围环境的影响，而植物的成长过程又会影响周围的环境。特别是森林对环境的影响很大，它可以维持生态平衡，调节气候，防止水、旱、风、砂的灾害，有利于农业生产和人类生活。

森林对地面的覆盖，特别是在山区，非常重要。森林的存在，使雨水通过树冠缓缓流下，经地面的枯枝落叶或腐殖层渗入土中，减少雨水在地表的流失和对表土的冲刷。因此，河川上游有茂密的森林，就能涵养水源，使清水常流，削减洪峰流量，保护坡地，防止水土流失。这样，也就减免下游河床或水库的淤积。此外，森林枝叶的蒸腾作

用,使水汽在大气中散发,水汽凝结成雨,减免地区干旱。

因此,加强水土保持,植树造林,绿化祖国,是社会主义建设事业的重要组成部分,是造福子孙后代的一件大事。

三、药用植物学的发展简史

我国劳动人民在长期的生产实践,以及与自然灾害和疾病作斗争的过程中,不断认识,逐渐积累了丰富的医药知识。汉代的《神农本草经》(作者不详)就是积累了古代相传的药用植物的知识。以后历代都有专论药用植物的“本草”问世,其中以明代李时珍(1518~1593)的《本草纲目》为最著,记载了药物 1892 种,其中植物药 1094 种,描述较详,内容极为丰富,为世界学者所推崇,至今仍有重要参考价值。清代吴其浚(1789~1847)的《植物名实图考》和《植物名实图考长编》,是专论植物的著作,对于每种植物叙述颇详,并附有精确插图,尤其着重植物的药用价值与同名异物的考证,因此,这两部著作不但对植物学而且对医药学都有很大贡献。

虽然我国古代及近代的科学家对于药用植物学的发展都有很大贡献,但由于长期受到封建制度的束缚,加上鸦片战争到解放前夕的一百多年间,帝国主义的文化、经济侵略,反动统治阶级崇洋媚外,对中医中药采取了蔑视和消灭的政策,使我国药用植物方面有很多重要问题没有得到解决。

解放以来,由于党和政府十分重视继承和发扬祖国医药遗产,为了开发和利用我国药用动、植物的丰富资源,澄清混乱品种,收集民间药和验方以及寻找和发现治疗主要疾病的新药用植物,在全国范围内展开了一系列的药用植物普查和专题调查。

由于药用植物普查工作的开展,各地相继发现了许多丰富的新资源,从前认为我国不产而靠进口的药材,如胡黄连、诃子、马钱子、儿茶、安息香、羊角拗、降香、苏木、萝芙木、缬草、鼠李皮、麦角等已在国内先后发现。目前全国可供防治疾病的中草药已达 5000 种以上。各地还及时总结了群众用中草药的经验,出版了很多有关中草药的书籍。1960 年前后出版了不少药用植物志、中药志,如南京植物研究所编写的《中国药用植物志》(第 1~8 册,1955~1965 年),林业土壤研究所编写的《东北药用植物志》(1959 年),南京中山植物园编写的《江苏省植物药材志》(1959 年),医学科学院药物研究所等单位编写的《中药志》(第 I~IV 册,1959~1961 年),四川中药研究所等单位编写的《四川中药志》(1960 年)。后来在全国范围内掀起了波澜壮阔的中草药群众运动,广大医药卫生人员上山下乡,调查研究和推广应用中草药,数年之间,各省、市、地、州编写出版了大量的《中草药手册》,在此基础上,进行整理和研究,由中医研究院中药研究所及有关单位协作编写了《全国中草药汇编》及彩色图谱(1975 年);载药 2202 种,接着南京药学院编写了《中草药学》(1976 年),南京新医学院编写了《中药大辞典》(1977 年)以及卫生部药典委员会编的 1977 年版、1985 年版药典一部(中药部分)相继出版。另外,《中药志》现正修编,增加了不少内容,现已出版了三册;《四川中药志》重新修编完毕,新版收录的中草药,由旧版的 1030 种增为 2400 种,全部改用彩色图,拟分为八卷出版,现已出版二卷。这些书籍代表了中草药整理研究的最新总结。

四、学习药用植物学的目的和方法

药学专业学生学习药用植物学的目的是：一方面，使学生掌握植物学的基本知识、技能和技巧，为学习中药学、生药学、植物化学等课程打下基础；另一方面，是研究中药的种类和资源，了解鉴定中药品种，寻找新药源的方法。

学习药用植物学必须联系实际，即多方面接触自然实际和生产实践，丰富感性认识，然后通过整理和概括，提高到理性阶段，才能提高对其本质问题的认识。具体的学习方法是观察、比较和实验。

通过认真细致地观察，了解药用植物的形态结构和生活习性，系统地加以描述和记录下来。观察需熟练地应用一些设备和技术，描述需正确地运用植物学术语。

通过对不同药用植物宏观的或微观的系统比较，才能鉴别它们的异同，从而能更深入地分析和识别，并得出一般的规律。植物学中各分类单位的归纳，就是由比较而获得的。

实验是在一定条件下，对药用植物的生长发育、形态结构、成分含量的观测，由于实验条件可随不同的要求而变更，因此，它比一般的观测更能揭示其生长发育、形态结构、成分含量等的变化本质。

学习本是一个艰苦的劳动，学习药用植物学也不例外。对该课初学者来说，在课堂上一定要集中精力听好课，课后钻研教材，并认真、细致地进行实验，有效地进行自学，才能为提高分析问题、解决问题的能力打下良好的基础。

（华西医科大学 谢成科）

第一篇 植物形态学和解剖学

第一章 植物的细胞

植物细胞是构成植物体的基本单位，也是植物生命活动的基本单位。单细胞植物是由一个细胞构成的个体，一切生命活动（生长、发育和繁殖）都由这一个细胞来完成。高等植物的个体是由许多形态和功能不同的细胞组成的，在整体中，它们相互依存，彼此协作，共同完成着复杂的生命活动。本世纪五十年代末期，用人工方法从胡萝卜根韧皮部细胞培养出能开花结实的植株，首次肯定了在多细胞植物体中体细胞可具有“全能性”，并说明植物细胞是一个具有相对独立性的单位。

第一节 植物细胞的形态和结构

一、植物细胞的形状和大小

由于植物的种类，细胞存在于植物体的部位以及执行的机能不同，其形状和大小随之而异。游离或排列疏松的细胞多呈球状体，排列紧密的则多呈多面体或其他形状；执行机械作用的细胞是细胞壁增厚，多呈圆柱形，纺锤形等；执行输导作用的细胞则多为长管状。植物细胞一般都较小，直径一般在 $10\sim 50\mu\text{m}$ 之间，必须要借助显微镜才能看见。细菌的细胞最小，直径 $1\sim 2\mu\text{m}$ ，亚麻纤维细胞较细长，长达 4cm 左右，苧麻纤维长达 50cm 。

二、植物细胞的结构

一般光学显微镜下见到的细胞结构称为显微结构 (microscopic structure)，而在电子显微镜下才能见到的结构称为亚显微结构 (submicroscopic structure) 或超微结构 (ultramicroscopic structure)。超微结构的大小以埃 ($\text{\AA}$) 计。为了进一步了解植物组织和器官的结构，并为生药的显微鉴定打下基础，这里重点介绍植物细胞的显微结构，也要一般地介绍一些基本的超微结构。

各种植物细胞的结构是不同的，就是一个细胞在不同的发育时期结构也有变化。所以，不可能在一个细胞中同时看到细胞的一切结构。为了便于学习和掌握细胞的结构，现将各种植物细胞的主要结构都集中在一个细胞里示意说明，这个细胞称为模式的植物细胞。(图 1, 2)

一个植物细胞，外面包围着一层比较坚韧的细胞壁，壁内的生活物质总称为原生质体。原生质体主要包括细胞质、细胞核、质体、线粒体……等。此外，细胞中尚含有多种非生命的物质，它们是原生质体的代谢产物，称为后含物。

(一) 原生质体 (protoplast) 原生质体是细胞内有生命物质的总称，它是细胞的最主要部分，细胞的一切代谢活动都在这里进行。组成原生质体的物质称为原生质 (protoplasm)。原生质中最主要的成分是以蛋白质、核酸为主的复合物，又称为“蛋

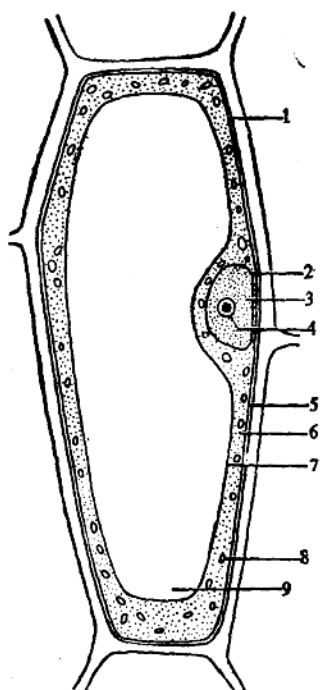


图 1 植物细胞的显微构造 (模式图)

- 1.细胞壁 2.核膜 3.核液 4.核仁
5.质膜 6.胞基质 7.液泡膜 8.叶
绿体 9.液泡

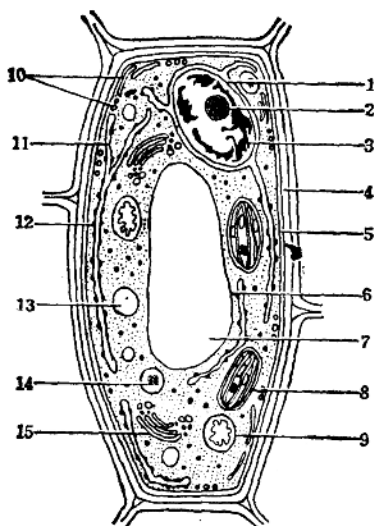


图 2 植物细胞的超微构造 (模式图)

- 1.核膜 2.核仁 3.染色质 4.细胞壁
5.质膜 6.液泡膜 7.液泡 8.叶绿体
9.线粒体 10.微管 11.内质网 12.核糖
核蛋白体 13.圆球体 14.微粒体 15.高
尔基体

白体”。蛋白质不断地进行代谢活动，并进一步分化形成原生质体中的各种细微结构。

1. 细胞质 (cytoplasm) 细胞质充满在细胞核和细胞壁之间，它的外面包被着质膜，质膜内是半透明而带粘滞性的胞基质 (cytoplasmic matrix)，包埋着细胞器。

(1) 质膜 (plasma membrane 或 plasmalemma) 质膜是包围在细胞质表面的一层薄膜，通常紧贴细胞壁，因此，在显微镜下不易看到。如果将细胞放在高渗溶液内，细胞质失水而收缩，与细胞壁发生分离 (即质壁分离)，就可看到一层透明的薄膜——质膜。质膜与其它各种膜 (如液泡膜，叶绿体膜、线粒体膜等等) 有相似的成分和结构，它们是由类脂 (主要是磷脂) 和蛋白质组成。质膜主要有两种特性：一是半透性，表现出一种渗透现象；二是通过一种由蛋白质或多肽形成的载体有选择地转运某些物质出入细胞的特性。因而它既能阻止细胞内的许多有机物 (如糖和可溶性蛋白) 由细胞内渗出，同时又能调节水和盐类及其他营养物质进入细胞，并使废物排出。一旦细胞死亡，质膜调节物质进出细胞的能力也随之消失。炒熟的苋菜有红色汁出来就是这个道理。

(2) 细胞器 (organelle) 细胞器一般认为是细胞质中具有一定形态结构和具有特