

蘇聯藥學院教學用書

植物學實習指導

人民衛生出版社

中国科学院图书馆

植物学文选集

人民教育出版社

130156

苏联药学院教学用书
植物学实习指导

E. A. 杜宾斯卡娅 著

穆承年 張貴寅 譯

張 貴 寅 校

樓 之 岑 审

人 民 衛 生 出 版 社

一九五九年·北 京

Е. А. Дубянская

РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО БОТАНИКЕ

АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Допущено

Главной инспекцией
по медицинскому образованию
Министерства здравоохранения СССР
в качестве учебного пособия
для студентов фармацевтических
институтов

МЕДГИЗ—1956—МОСКВА

植物学实习指导

開本: 800×1100/32

印張: 8 $\frac{9}{16}$

字數: 221 千字

穆承年 張貴寅 譯

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業執照出字第〇四六號)

• 北京崇文區錢子胡同三十六號 •

北京崇文印刷廠印刷 • 內部發行

統一書號: 14048 1713

1959年1月第1版—第1次印刷

定 價: 1.40 元

(北京版)印數: 1—1,000

序 言

生药學（在二年級和三年級）是药学院教學計劃中生物學系統的基本（主要）科目之一，大家知道，生药學主要是研究药用植物和由其获得的生药，用来制取药剂。

生药學給予专业課程——調剂學和制剂學（三、四、五年級）以基础知識，这些知識是熟練的藥物工作者从事生产工作的基本知識。

在一年級教學計劃中的植物學理論課和實習課是在生药學、調剂學和制剂學之先學習的，因此，植物學課程教學大綱中应当不僅限于普通的內容，还应当偏重于生药學，也就是說，以药用植物方面的材料为基础。

遺憾的是，目前已有的植物學實習指導，都不具有专为药学院用的特点。

正因为如此，促使了我們編写专为药学院用的植物學實習指導。

从教學法的观点来看，出版这样的實習指導也是完全有必要的，因为它可以帮助学生进行独立工作。

本實習指導是按照苏联保健部在1953年批准的植物學教學大綱而編写的。在本書中，除了包括在植物學實習中很普通的植物解剖學的章节以外，还有营养器官和生殖器官形态學的章节。

在形态學的章节中，着重注意到作为生药原料的那些药用植物的器官（根莖、鳞莖、块根、块莖、叶、花、果实和种子）；例子也多半是引用药用植物。

对于“植物細胞”、“組織”和“植物器官”等章节方面的植物解剖學的研究来講，也取药用植物为材料，对这些植物作了簡要的說明——俄文及拉丁文的属、种名称，和它所属的科，并指出含生物碱植物、含甙植物、含維生素植物和其他植物的意义。在解剖學和生理學的章节中，使学生逐漸熟悉植物的拉丁名，以便于在学年之末（春季）学习分类學，以及熟悉在生药學課程

中的药用植物的科学名称。

考虑到一年级的学生在中学里没有对植物学进行独立工作的条件，本书的编写以了解用活标本和腊叶标本来研究植物形态学的方法为原则，以及使学生获得使用显微镜的技能，以便研究植物解剖学。因此，本书的第一章包括了有关显微镜的构造和使用显微镜的详细说明。在一年级植物学实习课程中，熟悉了使用显微镜工作的方法，学生在学习高年级的课程上就容易了。

根据对一年级学生多年的教学工作经验，估计到学生把植物的显微结构和它的器官联系起来是很困难的。作者力求把器官的解剖结构与该植物的活标本或腊叶标本联系起来。因此，无论研究那个题材的显微标本时，必须把有关的活植物，或腊叶标本，或者该植物的挂图陈列出来。在许多情况之下，最好是先用放大镜来观察这个实习标本。

在本书中非常注意培养绘图的初步技巧，正因为如此，所以在许多实验中都给以指示，如何正确的在图中绘下并标志出每个实验中的题材。对于复杂的标本来讲，必须绘制组织布局的（部位记载学）图解，绘制图解容易理解器官的结构，也保证能有目的的绘图。

* * *

作者知道完成上述任务的所有困难，可是作者认为实现它是迫切需要的。因此，作者请求植物学专家和教育学家，以及使用本实习指导的学生，对本书提出愿望及意见，并预先致以谢意^①。

本书中没有植物分类学的章节。

有必要为药学院出版一本偏重药用植物分类学的实习指导。其中应当非常注重被子植物、裸子植物及孢子植物中包含最重要的药用植物的那些科。

本书的作者把在最近期间编写这样的实习指导作为自己当前的任务。

① 通讯处：莫斯科 苏沃洛夫街門牌13号，
莫斯科药学院植物学讲师 Е.А.Дублянская 收（莫斯科Г-117邮区 波留西哈街22号6号住宅；电话Г1-55-15）。

目 录

序 言

第一章 顯微研究方法

顯微鏡的構造	1
手持放大鏡或解剖鏡	12
使用顯微鏡的程序	13
標本的制备	16
測微器与描圖器	20
掌握使用顯微鏡的方法	23
實驗1. 乳濁液	23

第二章 关于植物細胞的一般概念

細胞的結構	25
細胞的生活內含物和細胞壁	29
實驗2. 洋葱肉質鱗片表皮細胞的基本部分	29
質 体	32
實驗3. 水生植物水蘊藻叶子細胞內的叶綠体和原生質流动	32
實驗4. 紅辣椒果实細胞中的雜色体	37
實驗5. 薔薇果肉細胞內的雜色体	39
實驗6. 紫鴨跖草表皮細胞中的白色体	40
新陳代謝: 植物細胞中貯藏的营养物質和分泌的產物	42
A. 不溶于水的营养物質	44
淀 粉	44
實驗7. 馬鈴薯塊莖細胞中簡單的淀粉粒和复雜的淀粉粒	44
實驗8. 小麥的淀粉粒	46
實驗9. 燕麥的复合淀粉粒	47
貯藏的蛋白質	48

實驗10. 豌豆種子細胞中的簡單糊粉粒	49
實驗11. 蓖麻種子中的複合糊粉粒	50
脂 油	51
實驗12. 向日葵和蓖麻種子中的脂肪	52
B. 細胞液及其成分	53
細胞液的氫水化合物	54
實驗13. 葡萄糖的大體和顯微反應	54
實驗14. 蒲公英根中的菊糖	55
細胞液中的蛋白質	56
實驗15. 細胞液的蛋白反應	56
鞣 質	57
實驗16. 柿樹或稠李果實中鞣質的反應	58
含貳類植物	58
含生物鹼植物	59
含有機酸的植物	60
細胞液中的色素	61
實驗17. 紅甘藍葉子中的花青貳	61
黃色素	62
物質進入細胞。膨壓和質壁分離	62
實驗18. 呈質壁分離狀態的植物細胞	64
實驗19. 紅甘藍的表皮細胞中的質壁分離與質壁	
分離復原	64
植物細胞中不溶解的分泌物	65
草酸鈣的晶体	66
實驗20. 大蒜鱗莖的外部鱗片中的三稜形單晶体	66
實驗21. 玉竹根莖中的針狀晶体	67
實驗22. 複式晶体——酸模葉柄中的晶簇	68
實驗23. 番瀉樹葉細胞中沿葉脈呈行排列的晶体（內具晶体的薄	
壁組織）	69
實驗24. 和25. 顛茄葉子和喜馬拉雅莨菪莖中的砂狀晶体	70
含揮發油植物和揮發油	72
植物的細胞壁	73
實驗26. 黑接骨木髓細胞中細胞壁的紋孔和細胞間隙	75
實驗27. 梨果實的石細胞中的紋孔溝	76

細胞壁的化學成分	77
實驗28.纖維素細胞壁的顯微化學反應	77
實驗29.木質化細胞壁的反應	79
實驗30.具木栓化細胞壁的細胞的縱切面	81
細胞核的結構和細胞分裂	81
實驗31.營養細胞(洋蔥根尖)中核的均等分裂	82

第三章 組 織

形成組織或分生組織	87
實驗32.水蘚莖頂端生長錐中的初生形成組織	87
永久組織	89
A. 保護組織	89
a) 表皮(初生保護組織)	89
實驗33.單子葉植物鳶尾葉子的表皮;表面觀	91
實驗34.鳶尾葉子表皮的切面	93
實驗35.雙子葉植物薔薇天竺葵葉子的表皮;表皮觀	94
實驗36.蘋果樹葉子的單細胞的毛	95
實驗37.毛蕊花的多細胞的毛	96
實驗38.作為十字花科許多種的特徵的多細胞毛	97
b) 周皮(複雜的次生保護組織和次生形成組織)	98
實驗39.接骨木較年青的多年生枝條上的周皮和皮孔的結構	99
B. 基本組織或薄壁組織	101
a) 同化組織	102
b) 儲藏組織	102
B. 輸導組織	102
a) 維管束	103
實驗40.單子葉植物玉蜀黍的外韌封閉維管束(橫切面)	105
實驗41.玉蜀黍莖的縱切面	109
實驗42.向日葵莖縱切面	111
實驗43.解離的檉柳枝中木質部的管胞和其他分子	112
實驗44.南瓜莖中開放的雙韌維管束(橫切面)	115
實驗45.南瓜維管束的半徑向縱切面	118
b) 乳汁管	120
實驗46.蒲公英根中的有節乳汁管(縱切面)	122

Г. 机械組織或厚壁組織	123
实验47. 草原牻牛苗莖中厚壁組織纖維的縱切及橫切面	124
实验48. 南瓜或蓖麻莖中的角狀厚角組織 (橫切面)	126
Д. 分泌組織或泌腺組織	127
实验49. 薔薇天竺葵莖上的腺毛	128
实验50. 顛茄和菲沃斯的腺毛	129
实验51. 松叶中的裂生道	131
实验52. 桔子、橙子或檸檬的果皮中的溶生腔)	132

第四章 組織的系統发育

第五章 植物的器官

莖	134
A. 关于莖的形态学的工作	134
a) 枝	134
b) 芽与莖的分枝势	135
b) 莖的形狀与位置	140
r) 莖的变态	140
B. 莖的解剖	144
a) 束狀結構的莖	148
实验53. 單子叶植物玉蜀黍莖的束狀結構 (橫切面)	148
实验54. 双子叶植物莖的束狀結構	149
b) 非束狀結構的莖, 裸子植物莖的結構	154
实验55. 幼松樹枝的結構 (橫切面)	155
实验56. 双子叶植物櫟樹的非束狀結構	161
实验57. 櫟樹的樹皮 (次生保护組織)	166
实验58. 亞麻的非束狀結構的莖	168
b) 根莖与莖來源的塊莖的解剖結構	170
实验59. 双子叶植物纈草的根莖	170
实验60. 單子叶植物鈴蘭的根莖	171
实验61. 蕨的根莖	173
实验62. 馬鈴薯的塊莖	175
根	176
A. 根形态学的研究	179
B. 根的解剖	183

实验63.小麦的幼根(生长区, 伸长区和吸收区).....	185
实验64.根吸收区的初生结构(横切面).....	186
菌根.....	189
实验65.二叶长距兰根中的内生菌根.....	190
实验66.瘤桦种幼苗根上的外生菌根.....	191
实验67.南瓜(草本植物)根巩固区的次生结构.....	194
叶。与功能相联系的形态结构和解剖结构.....	195
A.叶的形态学.....	196
a)叶的形态学的作业.....	197
叶的部分.....	197
单叶.....	198
具全缘叶片的单叶.....	198
叶片具缺裂的单叶.....	199
复叶.....	200
叶的脉序和不同叶序.....	202
6)叶子的变态.....	204
B.叶子的解剖结构.....	205
实验68.双子叶植物蓬萊蕉叶的结构横切面(复背叶).....	206
实验69.狭叶番瀉树叶的结构。等面叶.....	208
实验70.松的针形叶(横切面).....	209

第六章 植物繁殖的概念

无性繁殖.....	213
营养繁殖.....	214
有性繁殖.....	214
被子植物的花, 花的形态和解剖构造.....	214
实验71.花药.....	217
实验72.花粉粒的萌发.....	220
实验73.郁金香三室子房的横切面.....	223
实验74.胚囊的构造.....	226
完全花和不完全花.....	226
花的形态学作业.....	229
作业1.单子叶植物——洋葱和铃兰的花.....	230
作业2.以麦仙翁和樱草为例的双子叶植物的花.....	230

作业3. 芥菜或野蘿卜的花 (具4基数类型花的例子).....	232
作业4. 豌豆花、刺槐或錦雞兒花——作为不整齐花被和花絲联合的雄蕊的例子.....	233
作业5. 雌雄同株植物——黃瓜, 葫蘆科的單性花.....	234
作业6. 雌雄異株植物白柳或白尔金柳具退化的花被的單性花.....	235
a) 花 序.....	237
作业7. 簡單无限花序.....	237
作业8. 复无限花序.....	239
作业9. 有限花序.....	239
6) 果 实.....	240
作业10. 干果.....	242
作业11. 多汁果.....	243
作业12. 假果.....	245
b) 种子的構造.....	246
作业13. 不帶胚乳的种子.....	247
实验75. 小麥, 黑麥或玉蜀黍帶胚乳的胚.....	248
附 錄.....	250
I 实習課的組織.....	250
II 試剂和染料.....	251
III 实習課所必須用的活植物目錄.....	253
IV 研究营养器官和生殖器官 (花) 形态用的植物蜡叶标本和研究解剖学用的固定材料 (植物器官).....	254
俄文、拉丁文、中文植物名称对照.....	257

第一章 顯微研究方法

顯微鏡的結構

研究植物的構造——細胞的結構和發育，組織中細胞之間的相互聯繫，器官中組織之間的相互聯繫和它們在植物生活中的意義——都要用顯微鏡來進行（圖1）。

用顯微鏡^①能看到植物結構中肉眼所不能見的那些最微小的部分。

現代光學的（即是具有放大鏡片的）顯微鏡可以直線放大將近2,000倍，電子顯微鏡^②——達20,000—40,000倍（隨後再用照象機將象片放大時，甚至可得到放大100,000倍的影象）。

顯微鏡中主要的和最貴重的部分是光學上的鏡片，它決定所要觀察的物體的放大倍數。顯微鏡的其餘部分是作為光學鏡片的支架，用來移動，放置要觀察的物體和它的照明。

顯微鏡的光學放大鏡包括有目鏡與物鏡。現代的顯微鏡中二者都具有複雜的構造——由二個和更多的鑲在金屬框上的放大鏡（透鏡）構成。顯微鏡通常帶有幾個目鏡和物鏡。目前最普遍的供植物學實習用的國產“大學生”生物學顯微鏡具有兩個目鏡和兩個物鏡；科學研究用的更複雜的顯微鏡帶有更多的目鏡與物鏡。

目鏡^③：由圓柱形的金屬筒作成不大的管和兩個平凸透鏡構成，兩個透鏡鑲入目鏡鏡筒中，一個在上面，一個在下面。在金屬

① МИКРОСКОП：來自希臘字《Skopeo》——觀察和《Mikros》——小的。

② 在電子顯微鏡中不用光線，而用電子綫，即是很快的電子流——陰電子微粒。

③ ОКУЛЯР：來自拉丁字《Oculus》——眼，因為看顯微鏡的眼睛接近目鏡，並向目鏡里觀察。

属筒中透镜的中间，放一个具有大孔的横隔——这是目镜的光圈（图2）。

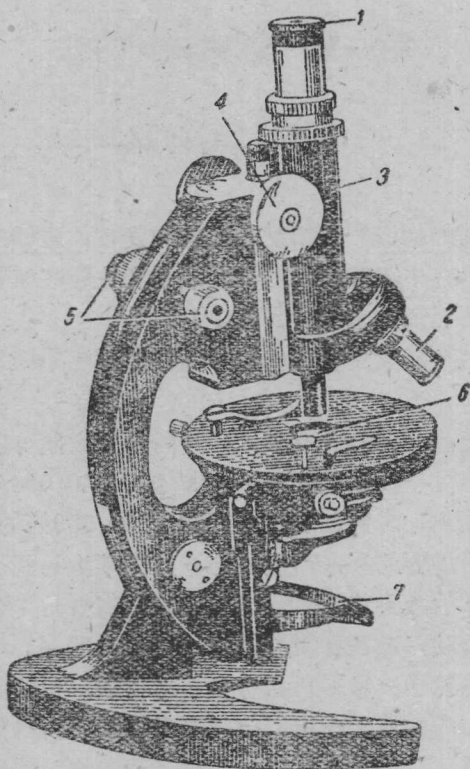


图 1 显微镜

1—目镜；2—物镜；3—镜筒；4—粗调器；
5—细调器；6—载物台；7—反光镜。

具有两个和更多的目镜就可能变换显微镜的放大倍数。关于这种目镜的放大倍数可根据许多特征来判断。

①目镜上（在它上面透镜的框上）有号码，它标志着目镜的放大倍数；在“大学生”用的显微镜上是7和15；目镜的号码愈大，它的放大倍数就愈大。

②在不同号码的目镜上，其圆柱形的金属筒的长度是不同

的：目鏡的柱形金屬筒愈短，它的放大倍數就愈大。

③不同目鏡上面的光學鏡片的直徑也是不同的：透鏡的直徑愈小，目鏡所放大的倍數就愈大。僅僅從表面上一看它的後面這兩個特征，甚至不用注意它的號碼，就能看出目鏡的相對放大倍數。

物鏡：也是由一組（兩個和更多的透鏡）鑲入金屬筒中的光學鏡片組成，金屬筒的下邊很窄小（圖3）。

為了把物鏡拧到顯微鏡上，在它的上部有螺旋紋。物鏡的透鏡也和目鏡的一樣，是平凸的透鏡；它們倒轉過來，平面向下，對着所要研究的物體。在低倍的物鏡中通常具有兩個透鏡，在高倍的物鏡中則有3—4個透鏡。

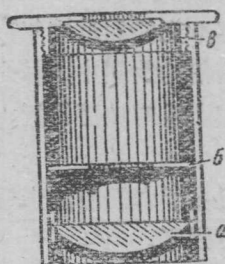


圖2 鳩氏(Гюйгенс)
系統的目鏡的剖面

а—下端的透鏡；б—光路；
б—上端的透鏡。

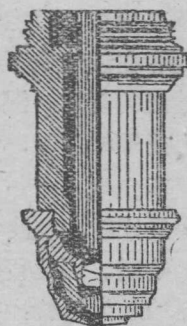


圖3 具三個透鏡
的中等放大物鏡

物鏡相對放大倍數的特點有下列幾點：

①物鏡金屬筒的側面上有號碼（“大學生”顯微鏡通常是 $8\times$ 和 $40\times$ ），表明物鏡的放大倍數。

物鏡的號碼也是具有和目鏡號碼同樣的意義，即是號碼愈大，物鏡的放大倍數也愈大。

②不同號碼的物鏡的金屬筒長度也不同：物鏡的特點是框子愈長，放大的倍數愈大（與目鏡相反！）。

③不同號碼的物鏡下面的光学鏡片的直徑同样的也彼此不同：下面的透鏡直徑愈小，物鏡的放大倍數愈大。

有两个或更多的物鏡能变换显微鏡的放大倍數，而且，与目鏡来比較，放大力在很大程度上决定于物鏡。

浸沒物鏡^①：上面講的物鏡叫作“干物鏡”，在这种物鏡的下端，透鏡和标本的盖玻片中間总是有一层空气存在。此外还有另一种形式的物鏡，应用它的时候，在标本的盖玻片和物鏡下端的透鏡中間放一层液体（一滴水或香柏油），因而物鏡下端的透鏡浸入液体中。这种物鏡叫“浸沒物鏡”（иммерсионный——浸沒的）。国产显微鏡的浸沒物鏡上标示着 $90\times$ 号，在外国的上面用分数 $\frac{1}{12}$ ， $\frac{1}{16}$ ， $\frac{1}{18}$ 作标记。

在用于物鏡时，透过滤玻片和盖玻片之間的标本的光綫在进入物鏡之前要通过一层空气（在标本和物鏡中間）。光綫在空气中的折射角度和在玻璃中不同，于是一部分光綫通过空气而偏轉，不能进入物鏡的鏡片。假若在标本和高倍的物鏡中間放上一层液体（一滴水或香柏油），它的折射角和上述的玻璃相近，則光綫的偏轉几乎不发生。

和干物鏡比較，浸沒物鏡的优点就在于它們能使大量的光綫进入高倍的物鏡。因此視野的光照就更強了。

显微鏡的放大倍數：在用显微鏡工作时，研究任何对象在放大后有一个清晰的形象是很重要的。

有几种检定显微鏡放大倍數的方法，它們大半都相当复杂。但是找寻苏联出产的显微鏡的放大倍數很简单，只要把目鏡和物鏡上标示號碼的数字相乘即得，因为这些数字是相应的。这样，乘积就表示这种目鏡和物鏡組合的放大倍數。

例：假如用目鏡 $7\times$ 号和物鏡 $8\times$ 号，則其直綫放大就是56倍。例如荊棘麻（*urtica urens*）茸毛的长度就比它真实的长度放大56倍。

从这下表中可以看出，低倍放大时可用物鏡 $8\times$ 号（在“大

① 通常也叫做“油鏡头”。——審閱者

生物显微镜①放大倍数表

目 鏡 号 数	物 鏡 号 数	总的 放 大 倍 数	
		低 倍	高 倍
7×	8×	56	—
15×	8×	120	—
7×	40×	—	280
15×	40×	—	600
7×	90×②	—	630
15×	90×	—	1300

学生”显微镜上)，而高倍放大时则用40×号，和浸没的物镜（在生物显微镜上为90×号）。

对标本进行一般的观察时用低倍镜，观察时用左手在载物台上移动标本，同时用低倍镜也可以找到在标本上所要研究的地方。把标本上的这个部分移到视野中央，然后在高倍镜下进行详细的研究。

必须指出，高倍镜的视野③要比低倍镜的视野小得多，它只占后者的中央部分。这种情况是由于高倍物镜下端透镜直径小的缘故（图4）。

同时也应该注意到，在高倍镜下视野变得相当暗（这常使学生们感到奇怪和烦恼），这是由于高倍物镜的下端透镜的直径小，通过它的光线比通过具有相当大直径的光学镜片的低倍物镜要少。

显微镜的镜架和镜筒：目镜和物镜固定在镜架上，镜架由马蹄形的座和中空的圆柱或称镜筒组成。在比较复杂的显微镜上镜

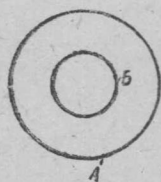


图4 在低倍镜（外圈A）和在倍镜（内圈B）下视野的面积

① “进步”工厂出品。

② 浸没镜。

③ 在显微镜中可见的光照的圈叫视野，在它的基底上研究标本。