

郑 湘 如 王 希 善 编 译

郑 丕 尧 校

植物解剖结构显微图谱

农 业 出 版 社

植物解剖结构显微图谱

郑湘如 王希善 编译

郑丕尧 校

农业出版社

植物解剖结构显微图谱

郑湘如 王希善 编译

郑丕尧 校

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 15.25印张 图117幅

1983年10月第1版 1983年10月北京第1次印刷

印数 1—6,300册

统一书号 16144·2628 定价 6.20元

前 言

现代显微技术的发展,尤其是电子显微镜的发明,揭示了生物学中新的微观世界:透射电子显微镜的分辨力比光学显微镜提高了500倍左右,放大率高达20—80万倍,能观察到0.4nm—200nm大小的结构;继透射电镜之后发展的扫描电子显微镜有更高的焦点深度和更宽广的视野,所成之象有三维性质,与肉眼所见雷同,因此在真实、立体、清晰等方面有独到之处。这些现代化工具和有关技术的使用,不但开拓了有关学科的新领域,而且也为教学和科学研究提供了直观的资料。目前国外电镜和扫描电镜的显微照片已广泛地编入有关学科专著及教科书中,甚至也流行于各种报刊、杂志里。实践证明,用这种照片来说明生物结构的详情、相互关系、发展过程或某些概念等,其良好的效果正如谚语所说“百闻不如一见”、“洞察秋毫”。

在我国这类工具目前尚未普及的情况下,我们从国外发行的图谱中选取有关图版,按细胞、组织、器官的系统编译成书。其中主要依据的文献如下:

一、Brian E. S. Gunning, Martin W. Steer (1975): *Ultrastructure and the Biology of Plant Cells*. London, First published 1975, by Edward Arnold (Publishers) Ltd.

二、植田胜己 (1979): *电子显微镜でみた植物の構造*. 东京, 培风馆。

三、John N. A. Lott (1976): *A Scanning Electron Microscopy Study of Green plants*, St. Louis, Mosby.

四、R. G. Kessel, C. Y. Shih (1976): *Scanning Electron Microscopy in Biology*. Corrected reprint 1st ed. Berlin Springer.

原著者,如 Brian E. S. Gunning 为澳大利亚国立大学发育生物学教授; R. G. Kessel 为美国衣阿华州大学教授; 植田胜己为日本奈良女子大学教授。他们在解剖学、细胞学方面均有建树,本书选取的图片亦可反映他们工作的先进水平。

为便于拼制版,对原图或放大或缩小,正文中所注明的放大倍数为原图的放大倍数。用 E 代表透射电镜照片, S 代表扫描电镜照片, L 代表光学显微镜下的照片。

本书可作为高等学院细胞学、植物解剖学的辅助教材和参考书,亦可作为有关科学研究单位电子显微实验室的参考资料。

由于编译者水平有限,希望读者批评指正缺点错误之处。

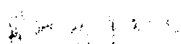
编译者

1982年4月

目 录

第一部分 细 胞

I、植物细胞	8
图版 I (1) 光学显微镜下的植物细胞	8
图版 I (2) 电子显微镜下的植物细胞 (一)	10
图版 I (3) 电子显微镜下的植物细胞 (二)	12
II、质膜、细胞壁、纹孔及胞间连丝	14
图版 II (1) 质膜及细胞壁中的微纤丝	14
图版 II (2) 胞间连丝	16
图版 II (3) 纹孔	18
III、液泡	20
图版 III (1) 液泡	20
IV、细胞核	22
图版 IV (1) 核膜及核膜孔	22
图版 IV (2) 核仁	24
V、内质网和核糖体	26
图版 V (1) 子叶细胞中的内质网、多聚核糖体以及蛋白质的合成作用	26
图版 V (2) 内质网和多聚核糖体	28
VI、高尔基体	30
图版 VI (1) 高尔基体的膜	30
图版 VI (2) 高尔基器中鳞片的产生	32
图版 VI (3) 高尔基体、内质网和核膜之间的关系	34
VII、线粒体	36
图版 VII (1) 线粒体 (一)	36
图版 VII (2) 线粒体 (二)	38
VIII、质体	40
图版 VIII (1) 前质体及其转化	40
图版 VIII (2) 叶绿体的结构	42
图版 VIII (3) 叶绿体膜的详细结构	44
图版 VIII (4) C ₄ 植物中的两型叶绿体	46
图版 VIII (5) 叶绿体基质的成分	48
图版 VIII (6) 白色体及原片层体	50
图版 VIII (7) 从白色体到叶绿体的转变	52



图版Ⅶ(8)	造粉体	54
图版Ⅶ(9)	有色体	56
图版Ⅶ(10)	从叶绿体到有色体的转变	58
Ⅸ、微体、微管和微丝		60
图版Ⅸ(1)	微体	60
图版Ⅸ(2)	外层的微管	62
图版Ⅸ(3)	微管与微丝	64
X、有丝分裂		66
图版X(1)	细胞的有丝分裂(一)	66
图版X(2)	前期	68
图版X(3)	前中期和中期	70
图版X(4)	后期一早末期	72
图版X(5)	末期及胞质分裂	74
XI、减数分裂		76
图版XI(1)	前期 I	76
图版XI(2)	中期 I	78
图版XI(3)	后期 I 及末期 I	80
图版XI(4)	减数分裂 II	82
XII、在组织和器官中细胞的结构和机能的统一性		84
图版XII	细胞结构和机能的统一性	84

第二部分 组 织

I、分生组织	86
图版 I (1) 根端分生组织	86
图版 I (2) 苗端分生组织 (一)	88
图版 I (3) 苗端分生组织 (二)	90
图版 I (4) 侧生分生组织	92
II、薄壁组织	94
图版 II (1) 同化组织和通气组织	94
图版 II (2) 吸收组织	96
III、保护组织	98
图版 III (1) 表皮 (一)	98
图版 III (2) 表皮 (二)	100
图版 III (3) 表皮毛 (一)	102
图版 III (4) 表皮毛 (二)	104
图版 III (5) 表皮上的蜡质和角质	106
图版 III (6) 周皮	108
IV、输导组织	110
图版 IV (1) 发育中的木质部分子	110

图版 IV (2)	成熟的木质部	112
图版 IV (3)	导管端壁上的单穿孔板	114
图版 IV (4)	导管的梯状穿孔板	116
图版 IV (5)	筛分子及伴胞	118
图版 IV (6)	筛板和筛孔	120
图版 IV (7)	筛管中的粘液体 (P-蛋白体)、连络索和胼胝体	122
图版 IV (8)	筛分子中的内质网发育的变化	124
图版 IV (9)	传递细胞	126
V、机械组织		128
图版 V (1)	厚角组织和纤维	128
图版 V (2)	硬化细胞	130
VI、分泌组织		132
图版 VI (1)	油腔和乳汁管	132
图版 VI (2)	腺毛 (一)	134
图版 VI (3)	腺毛 (二)	136
图版 VI (4)	头状腺体	138
图版 VI (5)	蜜腺和腺毛	140
图版 VI (6)	在披粉腺体中的光滑内质网	142

第三部分 器 官

I、根		144
图版 I (1)	根尖及其分区	144
图版 I (2)	根冠细胞的构造	146
图版 I (3)	高尔基器与根冠细胞粘液的分泌	148
图版 I (4)	根的内部结构和侧根发生 (一)	150
图版 I (5)	根的内部结构和侧根发生 (二)	152
图版 I (6)	侧根的生长	154
图版 I (7)	单子叶植物根的结构	156
图版 I (8)	内皮层和凯氏带	158
图版 I (9)	根的中柱	160
II、茎		162
图版 II (1)	芽	162
图版 II (2)	双子叶植物草本茎	164
图版 II (3)	双子叶植物茎中的维管束	166
图版 II (4)	单子叶植物茎及维管束 (一)	168
图版 II (5)	单子叶植物茎及维管束 (二)	170
图版 II (6)	双子叶植物木本茎中的木材结构	172
图版 II (7)	年轮及散孔材、环孔材	174
图版 II (8)	导管中的侵填体	176

III、叶.....	178
图版 III (1) 双子叶植物叶	178
图版 III (2) 单子叶植物叶 (一)	180
图版 III (3) 单子叶植物叶 (二) 叶脉与维管束鞘的结构	182
图版 III (4) 单子叶植物的叶 (三) —— 葱的叶与叶脉	184
图版 III (5) 气孔	186
图版 III (6) 气孔的发育	188
图版 III (7) 叶的旱生结构	190
图版 III (8) 叶的运动——含羞草	192
图版 III (9) 变态叶 (一) —— 叶卷须	194
图版 III (10) 变态叶 (二) —— 捕虫叶	196
图版 III (11) 叶表面上的虫瘿	198
IV、花.....	200
图版 IV (1) 花和花原基	200
图版 IV (2) 花的发育	202
图版 IV (3) 单性花的发育	204
图版 IV (4) 雄蕊和花药	206
图版 IV (5) 花粉粒的形状	208
图版 IV (6) 花粉粒的成熟壁	210
图版 IV (7) 花粉粒的发育过程 (一)	212
图版 IV (8) 花粉粒的发育过程 (二)	214
图版 IV (9) 绒毡层细胞的细胞质与花粉粒的形成	216
图版 IV (10) 雌蕊的结构	218
图版 IV (11) 柱头与花粉的萌发	220
图版 IV (12) 花的构造与繁殖	222
V、种子与果实	224
图版 V (1) 胚的发育 (一)	224
图版 V (2) 胚的发育 (二)	226
图版 V (3) 胚的发育 (三)	228
图版 V (4) 成熟胚	230
图版 V (5) 种皮的结构	232
图版 V (6) 果实	234
图版 V (7) 果实的传播	236
图版 V (8) 种子的萌发 (一)	238
图版 V (9) 种子的萌发 (二)	240

植物解剖结构显微图谱

郑湘如 王希善 编译

郑丕尧 校

农业出版社

植物解剖结构显微图谱

郑湘如 王希善 编译

郑丕尧 校

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 15.25印张 图117幅

1983年10月第1版 1983年10月北京第1次印刷

印数 1—6,300册

统一书号 16144·2628 定价 6.20元

前 言

现代显微技术的发展,尤其是电子显微镜的发明,揭示了生物学中新的微观世界:透射电子显微镜的分辨力比光学显微镜提高了500倍左右,放大率高达20—80万倍,能观察到0.4nm—200nm大小的结构;继透射电镜之后发展的扫描电子显微镜有更高的焦点深度和更宽广的视野,所成之象有三维性质,与肉眼所见雷同,因此在真实、立体、清晰等方面有独到之处。这些现代化工具和有关技术的使用,不但开拓了有关学科的新领域,而且也为教学和科学研究提供了直观的资料。目前国外电镜和扫描电镜的显微照片已广泛地编入有关学科专著及教科书中,甚至也流行于各种报刊、杂志里。实践证明,用这种照片来说明生物结构的详情、相互关系、发展过程或某些概念等,其良好的效果正如谚语所说“百闻不如一见”、“洞察秋毫”。

在我国这类工具目前尚未普及的情况下,我们从国外发行的图谱中选取有关图版,按细胞、组织、器官的系统编译成书。其中主要依据的文献如下:

一、Brian E. S. Gunning, Martin W. Steer (1975): *Ultrastructure and the Biology of Plant Cells*. London, First published 1975, by Edward Arnold (Publishers) Ltd.

二、植田胜己 (1979): *电子显微镜でみた植物の構造*. 东京, 培风馆。

三、John N. A. Lott (1976): *A Scanning Electron Microscopy Study of Green plants*, St. Louis, Mosby.

四、R. G. Kessel, C. Y. Shih (1976): *Scanning Electron Microscopy in Biology*. Corrected reprint 1st ed. Berlin Springer.

原著者,如 Brian E. S. Gunning 为澳大利亚国立大学发育生物学教授; R. G. Kessel 为美国衣阿华州大学教授; 植田胜己为日本奈良女子大学教授。他们在解剖学、细胞学方面均有建树,本书选取的图片亦可反映他们工作的先进水平。

为便于拼制版,对原图或放大或缩小,正文中所注明的放大倍数为原图的放大倍数。用 E 代表透射电镜照片, S 代表扫描电镜照片, L 代表光学显微镜下的照片。

本书可作为高等学院细胞学、植物解剖学的辅助教材和参考书,亦可作为有关科学研究单位电子显微实验室的参考资料。

由于编译者水平有限,希望读者批评指正缺点错误之处。

编译者

1982年4月

目 录

第一部分 细 胞

I、植物细胞	8
图版 I (1) 光学显微镜下的植物细胞	8
图版 I (2) 电子显微镜下的植物细胞 (一)	10
图版 I (3) 电子显微镜下的植物细胞 (二)	12
II、质膜、细胞壁、纹孔及胞间连丝	14
图版 II (1) 质膜及细胞壁中的微纤丝	14
图版 II (2) 胞间连丝	16
图版 II (3) 纹孔	18
III、液泡	20
图版 III (1) 液泡	20
IV、细胞核	22
图版 IV (1) 核膜及核膜孔	22
图版 IV (2) 核仁	24
V、内质网和核糖体	26
图版 V (1) 子叶细胞中的内质网、多聚核糖体以及蛋白质的合成作用	26
图版 V (2) 内质网和多聚核糖体	28
VI、高尔基体	30
图版 VI (1) 高尔基体的膜	30
图版 VI (2) 高尔基器中鳞片的产生	32
图版 VI (3) 高尔基体、内质网和核膜之间的关系	34
VII、线粒体	36
图版 VII (1) 线粒体 (一)	36
图版 VII (2) 线粒体 (二)	38
VIII、质体	40
图版 VIII (1) 前质体及其转化	40
图版 VIII (2) 叶绿体的结构	42
图版 VIII (3) 叶绿体膜的详细结构	44
图版 VIII (4) C ₄ 植物中的两型叶绿体	46
图版 VIII (5) 叶绿体基质的成分	48
图版 VIII (6) 白色体及原片层体	50
图版 VIII (7) 从白色体到叶绿体的转变	52

图版Ⅶ(8)	造粉体	54
图版Ⅶ(9)	有色体	56
图版Ⅶ(10)	从叶绿体到有色体的转变	58
Ⅸ、微体、微管和微丝		60
图版Ⅸ(1)	微体	60
图版Ⅸ(2)	外层的微管	62
图版Ⅸ(3)	微管与微丝	64
X、有丝分裂		66
图版X(1)	细胞的有丝分裂(一)	66
图版X(2)	前期	68
图版X(3)	前中期和中期	70
图版X(4)	后期一早末期	72
图版X(5)	末期及胞质分裂	74
XI、减数分裂		76
图版XI(1)	前期 I	76
图版XI(2)	中期 I	78
图版XI(3)	后期 I 及末期 I	80
图版XI(4)	减数分裂 II	82
XII、在组织和器官中细胞的结构和机能的统一性		84
图版XII	细胞结构和机能的统一性	84

第二部分 组 织

I、分生组织	86
图版 I (1) 根端分生组织	86
图版 I (2) 苗端分生组织 (一)	88
图版 I (3) 苗端分生组织 (二)	90
图版 I (4) 侧生分生组织	92
II、薄壁组织	94
图版 II (1) 同化组织和通气组织	94
图版 II (2) 吸收组织	96
III、保护组织	98
图版 III (1) 表皮 (一)	98
图版 III (2) 表皮 (二)	100
图版 III (3) 表皮毛 (一)	102
图版 III (4) 表皮毛 (二)	104
图版 III (5) 表皮上的蜡质和角质	106
图版 III (6) 周皮	108
IV、输导组织	110
图版 IV (1) 发育中的木质部分子	110

图版 IV (2)	成熟的木质部	112
图版 IV (3)	导管端壁上的单穿孔板	114
图版 IV (4)	导管的梯状穿孔板	116
图版 IV (5)	筛分子及伴胞	118
图版 IV (6)	筛板和筛孔	120
图版 IV (7)	筛管中的粘液体 (P-蛋白体)、联络索和胼胝体	122
图版 IV (8)	筛分子中的内质网发育的变化	124
图版 IV (9)	传递细胞	126
V、机械组织		128
图版 V (1)	厚角组织和纤维	128
图版 V (2)	硬化细胞	130
VI、分泌组织		132
图版 VI (1)	油腔和乳汁管	132
图版 VI (2)	腺毛 (一)	134
图版 VI (3)	腺毛 (二)	136
图版 VI (4)	头状腺体	138
图版 VI (5)	蜜腺和腺毛	140
图版 VI (6)	在披粉腺体中的光滑内质网	142

第三部分 器 官

I、根		144
图版 I (1)	根尖及其分区	144
图版 I (2)	根冠细胞的构造	146
图版 I (3)	高尔基器与根冠细胞粘液的分泌	148
图版 I (4)	根的内部结构和侧根发生 (一)	150
图版 I (5)	根的内部结构和侧根发生 (二)	152
图版 I (6)	侧根的生长	154
图版 I (7)	单子叶植物根的结构	156
图版 I (8)	内皮层和凯氏带	158
图版 I (9)	根的中柱	160
II、茎		162
图版 II (1)	芽	162
图版 II (2)	双子叶植物草本茎	164
图版 II (3)	双子叶植物茎中的维管束	166
图版 II (4)	单子叶植物茎及维管束 (一)	168
图版 II (5)	单子叶植物茎及维管束 (二)	170
图版 II (6)	双子叶植物木本茎中的木材结构	172
图版 II (7)	年轮及散孔材、环孔材	174
图版 II (8)	导管中的侵填体	176

Ⅲ、叶.....	178
图版Ⅲ(1) 双子叶植物叶	178
图版Ⅲ(2) 单子叶植物叶(一)	180
图版Ⅲ(3) 单子叶植物叶(二) 叶脉与维管束鞘的结构	182
图版Ⅲ(4) 单子叶植物的叶(三) —— 葱的叶与叶脉	184
图版Ⅲ(5) 气孔	186
图版Ⅲ(6) 气孔的发育	188
图版Ⅲ(7) 叶的旱生结构	190
图版Ⅲ(8) 叶的运动——含羞草	192
图版Ⅲ(9) 变态叶(一) —— 叶卷须	194
图版Ⅲ(10) 变态叶(二) —— 捕虫叶	196
图版Ⅲ(11) 叶表面上的虫瘿	198
Ⅳ、花.....	200
图版Ⅳ(1) 花和花原基	200
图版Ⅳ(2) 花的发育	202
图版Ⅳ(3) 单性花的发育	204
图版Ⅳ(4) 雄蕊和花药	206
图版Ⅳ(5) 花粉粒的形状	208
图版Ⅳ(6) 花粉粒的成熟壁	210
图版Ⅳ(7) 花粉粒的发育过程(一)	212
图版Ⅳ(8) 花粉粒的发育过程(二)	214
图版Ⅳ(9) 绒毡层细胞的细胞质与花粉粒的形成	216
图版Ⅳ(10) 雌蕊的结构	218
图版Ⅳ(11) 柱头与花粉的萌发	220
图版Ⅳ(12) 花的构造与繁殖	222
Ⅴ、种子与果实	224
图版Ⅴ(1) 胚的发育(一)	224
图版Ⅴ(2) 胚的发育(二)	226
图版Ⅴ(3) 胚的发育(三)	228
图版Ⅴ(4) 成熟胚	230
图版Ⅴ(5) 种皮的结构	232
图版Ⅴ(6) 果实	234
图版Ⅴ(7) 果实的传播	236
图版Ⅴ(8) 种子的萌发(一)	238
图版Ⅴ(9) 种子的萌发(二)	240

第一部分 细 胞

I、植物细胞*

植物体是由细胞组成的，植物的生命活动也是通过细胞的生命活动来体现的。单细胞植物一个细胞构成一个植物体，一切生长、发育和繁殖的有关活动都由这个细胞完成；高等植物的个体由许多细胞构成，这些细胞的形状、结构和机能各不相同，它们分工协作共同完成各种生命活动。这些细胞虽然各不相同，但基本构造是共同的，所包含的方面如第一部分 I—Ⅷ所列。I 所列的三张照片，则着重介绍细胞的整体结构概况。

图版 I (1) 光学显微镜下的植物细胞

这些是在相差显微镜下观察到的蚕豆根尖分生区的细胞。切片经吖啶黄染色后接着在高碘酸中氧化，使碳水化合物染成黄色(细胞壁和淀粉粒)，再用碘-碘化钾染色，用蓝光观察。切片厚约 4.2mm， $\times 4200$ 倍。

CW 为细胞壁，细胞紧密排列无间隙，V 为液泡，N-1——N-4 为细胞核，在细胞壁内除液泡和细胞核即为细胞质。

细胞核以核膜(NE)与细胞质分开，这种情况在 N-1 中最清楚，N-1 是在细胞分裂的早期。在 N-2，N-3，N-4 中的许多小点是染上颜色的染色质(CH)。分裂前染色质凝聚成染色体(N-1 中的CHR)，分裂过程中核膜和核仁(NL)逐渐消失，分裂后，这些染色体再解螺旋成为染色质(参考“X 细胞有丝分裂”)。N-4 中的大的圆形致密体是核仁，在 N-1 中核仁处于逐渐分解过程中而呈不规则状，N-3 中没有切到核仁，在多数核仁中还可见到浅色的核仁“液泡”。

细胞质组分中能清楚地分辨的是香肠形的前质体(PP)，但只有在其中有淀粉粒的情况下才能确定(右上箭头所示)。前质体在细胞中散乱排列，由于切面不同这些前质体在切片中就成为不同的形状；长的、短的(斜切面)，或圆点状的(横切面)，而在这样的切片厚度中很少能显示出前质体的全形。细胞质中其他一些结构则无法确切鉴定。如其中可能有线粒体(M_2)，而非常不明显的盘旋的阴影(N-1 上方一系列的小箭头)可能是内质网槽，但这是根据电子显微镜观察类似的细胞所得到的资料推测的。

* 引自 Brian E.S.Gunning and Martin W.Steer (1975)，注明出处的除外。

