

ZHIWUXUESHIYAN

植物学实验

张春宇 范海延 主编



99
33

中国农业大学出版社



ZHONGGUO NONGYE DAXUE CHUBANSHE

植物学实验

张春宇 范海延 主 编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物学实验/张春宇,范海延主编. —北京:中国农业大学出版社,2007.6
ISBN 978-7-81117-219-5

I. 植… II. ①张…②范… III. 植物学—实验 IV. Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 073460 号

书 名 植物学实验
作 者 张春宇 范海延 主编

策划编辑 孙 勇 责任编辑 孙 勇
封面设计 郑 川 责任校对 李鸿洲

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 邮政编码 100094
电 话 发行部 010-62731190,2620 读者服务部 010-62732336
编辑部 010-62732617,2618 出版部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup> e-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

规 格 787×980 16 开本 9.25 印张 163 千字 彩插 2

印 数 1~2 000

定 价 15.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

前 言

植物学是研究植物界和植物体的生活及发展规律的科学,它是一门实验性科学。植物学实验课既与课堂教学相互配合、联系,又自成体系,相对独立。

《植物学实验》的内容安排是根据全国高等农业院校植物学教学大纲,总结多年的植物学实验教学经验,参考国内外有关著作、文献和兄弟院校的相关教材,并吸收一些新的实验方法和内容编写而成。

全书分为基础验证型实验、综合提高型实验和附录三部分,共二十五个实验。基础验证型实验以培养学生的仪器操作能力、观察能力,巩固基础课知识为目的。主要内容包括:植物细胞、植物组织、种子和幼苗、被子植物营养器官和生殖器官的形态与结构、植物界的基本类群(包括藻类植物、菌类植物、地衣植物、苔藓植物、蕨类植物和裸子植物)、被子植物主要分科等;综合提高型实验旨在强化学生“探究式”学习能力及培养科学思维能力,重在探究与创新。主要包括植物染色体技术、植物结构与发育的显微观察和植物群落调查等,并附有学生科学研究实例。此外,本教程还在实验中设置了思考题,以利于促进学生在实验过程中开动脑筋,积极思维,培养学生科学研究能力和创新能力。为了使学生更切合实际的了解和掌握所观察的材料,本教程精选插图 111 幅,全部为编者拍摄的真实图像。

本书适于高等农业院校农学、园艺、林学、植保、生物科学等专业使用,并可供其他专业人员参考。在教材编写过程中,编者虽几易初稿,精益求精,但由于水平有限,错误和不当之处敬请广大读者批评指正,以便进一步修改订正。

编 者

2007 年 4 月

目 录

第一部分 基础验证型实验	(1)
实验一 植物细胞	(1)
实验二 植物组织	(11)
实验三 种子的结构与萌发	(19)
实验四 根的形态与结构	(23)
实验五 茎的形态与结构	(30)
实验六 叶的结构	(36)
实验七 营养器官的变态	(41)
实验八 花的组成和雄蕊的结构	(45)
实验九 雌蕊的发育、结构和受精作用	(51)
实验十 胚、胚乳的发育及果实的结构	(55)
实验十一 花、果实的形态	(58)
实验十二 藻类植物	(66)
实验十三 菌类植物	(74)
实验十四 地衣植物	(79)
实验十五 苔藓植物	(81)
实验十六 蕨类植物	(85)
实验十七 裸子植物	(89)
实验十八 被子植物分科(一)	(92)
实验十九 被子植物分科(二)	(94)
实验二十 被子植物分科(三)	(97)
实验二十一 被子植物分科(四)	(101)
实验二十二 被子植物分科(五)	(104)
第二部分 综合提高型实验	(106)
实验一 植物染色体技术	(107)
实验二 植物结构与发育的显微观察	(113)
实验三 植物群落样地调查	(120)
第三部分 附录	(132)
附录 1 显微镜的构造和使用	(133)
附录 2 几种常规的制片方法	(138)
附录 3 生物绘图方法	(141)

第一部分

基础验证型实验

本部分为基础验证型实验。低年级学生以验证型实验为主,主要培养学生的仪器操作能力、观察能力,巩固基础课知识。系统强化学生基本实验技能的训练,培养学生独立实验能力、自主获取知识的能力,启迪学生创新意识。通过此部分实验使学生掌握植物细胞、组织、营养器官和生殖器官的构造,同时了解和掌握植物基本类群及被子植物常见的分科。

实验一 植物细胞

一、实验目的

- (1)掌握植物细胞的基本结构,了解质体类型及特点。
- (2)掌握胞间连丝和纹孔的特征。
- (3)了解植物细胞贮藏物质的主要类型和贮藏方式。
- (4)掌握植物细胞有丝分裂各时期的特征。

二、实验器具与试剂

1. 器具 生物显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、刀片、吸水纸、毛笔、解剖针、酒精灯。
2. 试剂 蒸馏水、碘液、苏丹Ⅲ、氯化锌—碘溶液、45% 醋酸、1 mol/L 盐酸、10% 硫酸、5% 氯化铁、甲基蓝、肥皂水等。

三、实验材料

洋葱鳞叶、提灯藓叶、鸭跖草叶和茎、秋海棠叶、马铃薯块茎、红辣椒果实、柿种子(或胚乳横切片)、花生和蓖麻种子、核桃叶柄、松茎木材三向面切片、洋葱根尖纵切片。

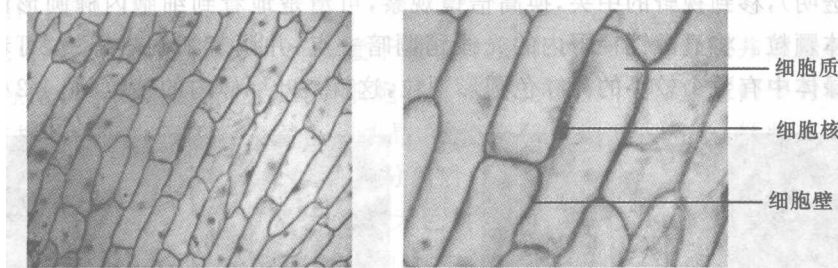
四、实验内容

(一)植物细胞基本结构的观察

采用临时水装片法制片。具体方法如下:取洋葱肉质鳞叶一片,用刀片在内表皮轻划约 $0.5\text{ cm}\times 0.5\text{ cm}$ 的小方块,用镊子撕下表皮并迅速放在滴有蒸馏水的载玻片上,放置表皮时必须使它的正面(即表皮的表面)向上并摊开,如果发生折叠可用解剖针轻轻拨开,然后将准备好的盖玻片用镊子轻轻地夹住一边将另一边放在载片上,而后慢慢放下并盖住材料。注意如盖片放得太快,会将气泡封入盖片内而妨碍观察。加水的量要适当,一般用滴管滴。如加水过多,可用吸水纸吸掉多余水分;如水不够,可用滴管小心从盖片旁加入,使之和盖片下的水相接触。要保持盖片上面干净无水,以防污染镜头及

妨碍观察。如果盖片上有水,应将装片取下,小心地取下盖片,吸干,然后照上述方法重新加上盖片。

将制好的装片,放在显微镜下,先用低倍镜观察细胞的形状和排列,然后再换高倍镜仔细观察细胞的构造。在显微镜下我们可以看到,洋葱鳞叶的表皮是由长形细胞组成,细胞壁、细胞质、细胞核及液泡都可分清。细胞的中央被一个大的液泡所占据,细胞质被挤压到紧贴着细胞壁成薄薄的一层,细胞核也被挤到侧壁、上壁或下壁。紧贴上壁时,由上面看起来就像在细胞当中一样,这时细胞核圆形,并可看到一个到几个核仁。当核紧贴细胞侧壁时,核呈纺锤形,核仁一般看不见(图 1-1)。



A 低倍镜下的洋葱鳞叶表皮细胞

B 高倍镜下的洋葱鳞叶表皮细胞

图 1-1 洋葱鳞叶表皮细胞

1. 细胞壁 细胞壁在细胞的最外层,撕下的表皮如果细胞完整,则每一个细胞很像一长而扁的盒子。一般至少有六个面的细胞壁,但由于细胞壁是无色透明的,在正面观察的情况下,上下两面壁看不出来,只能看到一长方形轮廓。所看到的细胞壁都是相邻两个细胞共同组成的壁,也就是由两层初生壁和中间的胞间层组成的。在高倍镜下有时还可以看到细胞壁上的初生纹孔场。

2. 细胞核 在不染色的生活细胞中,细胞核为折光性强的小球体。在细胞核中可以看到1~2个或更多个圆球形颗粒,为核仁。

3. 细胞质 在细胞壁内,核膜以外的无色透明的粘稠物质为细胞质,其中可以看到许多细小的颗粒,可能为线粒体或其它细胞器。

4. 液泡 光学显微镜下看不出什么结构。在成熟的细胞中,液泡在细胞质中所占体积最大,细胞核被挤到外围与细胞壁紧紧地贴在一起。

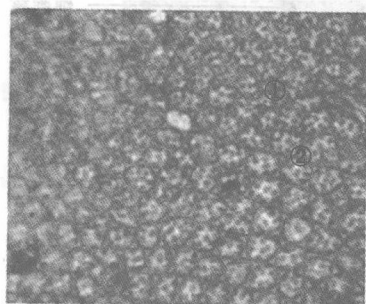
为了使材料在观察时更清晰,可以用碘液染色。染色方法有两种:一是把盖玻片取下,用吸水纸把材料外围的水分吸去,然后用滴管滴一滴碘液,经2~3 min后,加上盖玻片即可观察;另一种方法是在盖玻片的一侧滴上一滴

碘液,然后用吸水纸从盖玻片的另一侧吸水,把染料引入盖玻片与载玻片之间,使材料着色,细胞核被碘液染成黄褐色,细胞质被染成淡黄色。

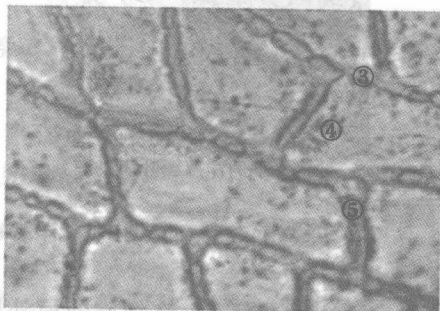
(二)植物细胞内的质体

1. 叶绿体 叶绿体是含叶绿素和类胡萝卜素的质体,能进行光合作用,主要存在于植物的绿色部分,尤其是叶片中。

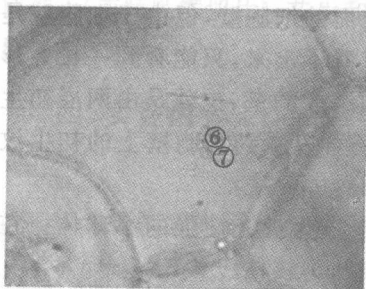
取提灯藓,用镊子撕下一片叶子,放在滴有蒸馏水的载玻片上,加上盖玻片,在显微镜下观察。提灯藓营养叶细胞的形状为六边形,每个细胞含有许多颗粒状的叶绿体。选择装片中细胞最清楚的部分(中肋两侧的叶片较薄而透明),移到视野的中央,换高倍镜观察,可清楚地看到细胞内椭圆形的叶绿体颗粒。将显微镜视野内的光线稍调暗一点,并调节细调焦螺旋,可看到叶绿体中有数个较小的深绿色圆形颗粒,这就是叶绿体内的基粒(图 1-2A)。



A 提灯藓叶表皮细胞



B 红辣椒果皮细胞



C 紫鸭跖草叶表皮细胞

- | | |
|-------|-------|
| ① 细胞壁 | ⑤ 细胞壁 |
| ② 叶绿体 | ⑥ 细胞核 |
| ③ 纹孔 | ⑦ 白色体 |
| ④ 有色体 | |

图 1-2 质体

观察叶绿体,还可以用紫鸭跖草、菠菜、白菜等植物的叶。选取一枚叶片,撕取表皮,放在载玻片的水滴上,可看到在无色表皮的许多部位有一对呈绿色的半月形细胞,这种半月形的细胞内含有许多叶绿体。也可取一片绿

叶,撕去表皮,用刀片刮取少量叶肉组织,制成装片在显微镜下观察,可以看到叶肉细胞内含有许多叶绿体。

2. 有色体 有色体是含叶黄素和胡萝卜素的质体,通常存在于成熟的果实部分、花瓣和衰老的叶片中。形态为圆形、纺锤形或晶状体。

取一块新鲜(或浸软)红辣椒果皮,平放在实验桌上,光面朝下,用刀片均匀地刮去果肉至果皮透明为止,然后用刀片切取一块大小约 $5\text{ mm}\times 5\text{ mm}$ 的小块,使果皮光面朝上,放在滴有蒸馏水的载玻片上,盖上盖玻片,在显微镜下观察。可以看到红辣椒果皮的细胞壁很厚,壁上有明显的纹孔,有时可见细丝状的胞间连丝穿过,在细胞质中有许多各种形状橙红色的小颗粒,这就是有色体(图 1-2B)。

也可用镊子取番茄果肉少许,置于载玻片上,加水使材料分散并加盖玻片,在显微镜下观察。有色体围绕细胞核分布或充满整个细胞,它们多为颗粒状或杆状。但由于胡萝卜素容易结晶,致使有色体出现多角形、针状或其它不规则形状。注意番茄的果肉细胞分离后,细胞形状的变化。

3. 白色体 白色体是不含色素的无色质体,一般呈球形,多分布在不见光的薄壁细胞、幼嫩的分生组织、幼胚细胞中,有的也分布在一些受光的成熟组织细胞中。

取紫鸭跖草幼嫩的叶,缠绕在左食指上,使叶背向外并用拇指和中指夹住叶片,用刀片削切其表皮,设法勿切到叶肉,用毛笔或解剖针将其从刀片上取下,制成临时装片。

表皮也可以用镊子撕下。将叶片包围手指,用刀片先划一个小口,然后,用镊子夹住切口的边缘,轻轻地撕下一小块表皮,用刀片截取大小为 $3\text{ mm}\times 3\text{ mm}$ 的透明表皮制成临时装片观察。在低倍镜下可以看到表皮具有无色和紫色的多边形细胞和由半月形保卫细胞围成的气孔。将气孔周围无色细胞的地方移到视野的中央,然后转换高倍镜观察,可以看到表皮细胞核周围有许多白色圆球形的小颗粒,这些小颗粒就是白色体(图 1-2C)。在细胞质的其它各处也可以看到少量的白色体。

(三)胞间连丝和纹孔

1. 胞间连丝 在多细胞植物有机体中,生活细胞都由细胞壁隔开。但是,相邻两个细胞的细胞质之间还有细胞质丝,穿过细胞壁的小孔互相联系着,这些穿过细胞壁的细胞质细丝,叫做胞间连丝。

胞间连丝普遍存在于生活的植物细胞中,由于胞间连丝非常细小(直径 $0.02\sim 0.2\ \mu\text{m}$),在光学显微镜下很难看到,需要经过特殊的染色方法才能

看到。

将柿种子胚乳用刀片切成薄片,浸于碘液中 2 h,再移入氯化锌—碘溶液,12 h 后用水冲洗,放入甲基蓝溶液里染 2 min。也可将横切的薄片用碘液固定,然后用 10% 硫酸水溶液浸 10 h 或更长,待细胞壁膨胀后再用清水冲洗,用酸性甲基蓝染色后进行观察(图 1-3)。

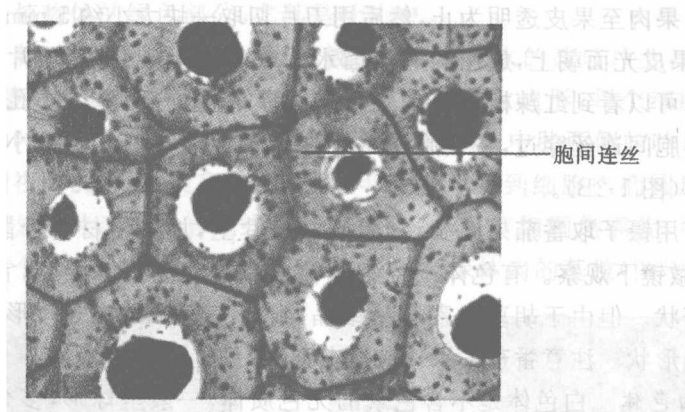


图 1-3 柿胚乳胞间连丝

将材料制成装片放在显微镜下观察(也可用柿胚乳永久切片),可以看到柿胚乳组织是由许多厚壁细胞组成。其细胞壁非常厚,约占细胞直径的一半,其加厚的壁主要由半纤维素组成,在厚厚的细胞壁上存在着许多被染成蓝色的平行细丝即为胞间连丝。

取松茎木材三向面永久切片在显微镜下观察,在松茎木材的径向切面观察具缘纹孔的表面观,在横切面和切向面观察具缘纹孔的切面观。

(四) 细胞内的后含物

植物细胞在生长分化过程中,经过代谢活动,产生贮藏的代谢中间产物或废物,这些物质统称为后含物。后含物有的存在于液泡中,有的存在于其它细胞器内,有的则分散在细胞质中。常见的贮藏物质有淀粉、脂类和蛋白质;废物常为各种形状的晶体。

1. 淀粉粒 淀粉是常见的贮藏物质。光合作用形成的淀粉暂时积累在叶绿体内,称为同化淀粉。同化淀粉转变为可溶性糖,输送到储藏器官,在白色体内形成储藏淀粉。广泛存在于植物各器官的基本组织中,如禾本科作物籽粒的胚乳细胞、马铃薯块茎、甘薯块根等贮藏组织细胞。

取马铃薯块茎,用刀片切取一小块,然后用刀片在切开的块茎表面轻轻

刮一下,将附着在刀口上的汁液放在载玻片上,加一滴蒸馏水,放上盖玻片即可观察。用低倍镜观察时,可以看到许多大小不同的白色颗粒。观察后用碘液染色。染色时,不必移除盖玻片,可在载玻片上沿盖玻片的一侧边缘加一滴染料,使其与盖玻片下的水相接触,然后在盖玻片相对一侧的边缘用吸水纸将盖玻片内多余的水分吸去,即可染色。

将颗粒不稠密而且互不重叠处移到视野的中央,用高倍镜观察。当焦距调准,光圈大小合适时,可以看到椭圆形的淀粉粒上有许多偏心轮纹,轮纹围绕着一个中心形成,这个中心叫脐点。马铃薯淀粉粒依脐点和轮纹不同有单粒、复粒和半复粒三种类型。每粒淀粉粒有一个脐点,围绕脐点有许多同心轮纹,称为单粒淀粉粒;每粒淀粉有二个或二个以上的脐点和各自的轮纹,而无共同的轮纹层,称为复粒淀粉粒;每粒淀粉粒具有二个或二个以上的脐点和各自少数的轮纹,还有共同的轮纹层,称为半复粒淀粉粒(图 1-4)。



①轮纹 ②脐点 ③复粒淀粉粒

图 1-4 马铃薯淀粉粒

2. 蛋白质 贮藏蛋白质以固体的状态存在于细胞中,常以颗粒状存在于种子的细胞内,叫糊粉粒。

取一粒蓖麻种子,剥去种皮,将肥厚的乳白色胚乳切成薄片,放入盛有无水乙醇的培养皿中,洗涤数分钟,使切片中的脂肪溶解掉。然后选一片最薄的切片做成临时水装片,显微镜下观察。可以看到蓖麻的胚乳细胞中有许多椭圆形的颗粒,它是由无定形的蛋白、拟晶体和一个非蛋白的球晶体共同组成的。观察后用碘液染色,在低倍镜下糊粉粒呈淡黄色,在高倍镜下观察糊粉粒外围的无定形蛋白质被染成淡黄色,球晶体无色,拟晶体则呈黄褐色。

用刀片将花生子叶横切,在其切面上刮取少许粉末加碘液制成临时装片,低倍显微镜下可见细胞内含许多糊粉粒,高倍镜下可见糊粉粒外为淡黄色薄膜,内含 1 个无色球晶体和 1 至数个黄褐色拟晶体。

3. 油和脂肪 油和脂肪是脂肪酸的甘油酯,大量存在于油料植物种子和果实内,呈小油滴或固体状。

取花生种子的肥厚子叶,用刀片切成薄片,用苏丹Ⅲ染色 30~50 min,若室温低可在酒精灯上轻微加热,可促进着色。出现红色后,立即用 50%酒精冲洗除去多余的染料,盖上盖玻片在镜下观察,可以看到细胞内有许多大小不等的球形或不规则形状的橙红色小油滴。也可用向日葵种子、核桃仁、蓖麻种子等代替花生。

4. 花青素 花青素是植物常见的代谢产物,是一种水溶性色素。花青素对 pH 值十分敏感,在酸性条件下呈红色,碱性条件下呈蓝色,能使茎、叶、花瓣、果实呈现暗红色、紫色和蓝色。

取洋葱紫色部分的一小块表皮制成临时装片,放在显微镜下观察。花青素均匀地分布在细胞液中,致使液泡成为紫红色,这时液泡与细胞质的界线十分清楚,幼嫩细胞表现更为明显。从盖玻片的一端加入少许肥皂水(或氨水)观察细胞液颜色的变化,然后再加入少许 45%醋酸或 1 mol/L 盐酸,观察细胞液颜色的变化。

5. 晶体 晶体是植物代谢作用所产生的草酸钙或碳酸钙形成的各种不同形状的结晶体,常存在于表皮、皮层、髓等处的薄壁细胞中。草酸钙结晶有针状、方形、柱状等晶体,也可由单晶聚集成晶簇;碳酸钙结晶为钟乳状。

取秋海棠叶柄或天竺葵茎,做横切徒手切片,放入盛水的培养皿中。用镊子挑一薄片,制成临时装片,在显微镜下观察,可以看到在细胞中以及在切片附近的水中有单晶体或晶簇(图 1-5A)。

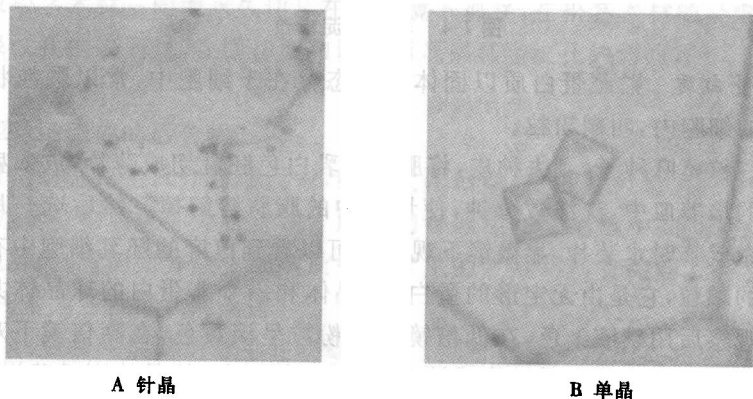


图 1-5 紫鸭跖草叶表皮细胞内的晶体

取紫鸭跖草或鸭跖草茎,做横切徒手切片,于显微镜下观察。可以看到

基本组织中有针形结晶,这就是针晶。观察后,移除盖玻片,滴一滴硫酸或盐酸,加上盖玻片,在显微镜下观察。制片中的晶体就会消失,这是因为晶体被无机酸溶解的缘故(图 1-5B)。

6. 单宁 单宁是一种溶解在细胞液中的代谢产物,可使果实具有涩味。

用徒手切片法作核桃叶柄的横切片,加 5% 的氯化铁溶液后,含单宁的细胞出现蓝黑色反应,用肉眼即可看到,置于显微镜下观察。

(五)植物细胞的有丝分裂

植物细胞在进行生长发育过程中,不断地进行细胞分裂,增加细胞的数目。有丝分裂是细胞最普遍、最常见的分裂方式。植物根尖、茎尖的分生组织及形成层,主要以有丝分裂方式进行细胞分裂。

有丝分裂是细胞内发生一系列连续变化的过程。为了叙述方便,把整个分裂过程人为地划为分裂间期和分裂期。间期是有丝分裂的准备阶段,其中最主要的是染色体复制和能量积累;分裂期是由一系列复杂过程组成的,通常根据这些过程的先后顺序分为前期、中期、后期和末期。

取洋葱根尖纵切片(永久切片)放在低倍镜下,找到根尖生长锥部分。再换高倍镜,可见根冠上部的细胞有些已不见细胞核的结构,在原生质中分散着一些棒状或丝状的染成深色的染色体,这些就是正处在分裂时期的分生细胞。因为细胞分裂是一个连续变化的过程,在已制成的切片中,每个细胞都处在不同的分裂时期。可从中分别找出五个不同的时期,仔细观察其特征(图 1-6)。

1. 间期 是有丝分裂前的准备阶段,蛋白质、核酸的合成及染色体的复制等都是在这个时期进行的。而在光学显微镜下,从表面上看是“静止”状态,核中的核仁明显,核质中有均匀分散的染色质,核膜光滑。

2. 前期 细胞核膨大,核内的染色质细丝开始螺旋缩短变粗成为染色体;每一染色体是由二条染色单体组成;两个染色单体仅在着丝点处相连,染色体逐渐变得十分清楚,核仁消失,核膜解体,前期即告结束。

3. 中期 染色体排列在细胞正中的赤道面上,同时有明显的纺锤丝出现。很多纺锤丝一端与染色体的着丝点相联系着,另一端云集在两极;还有的纺锤丝由一极延伸到另一极而不与染色体联系。纺锤丝整个轮廓呈纺锤形,因此称为纺锤体。

4. 后期 当后期开始时,两个染色单体从着丝点分开,这时的染色单体就叫做子染色体。随后,两个子染色体各自向纺锤体的两极移动。

5. 末期 当染色体抵达两极后,即进入有丝分裂的末期。移到两极后的染色体成为密集的一团,并逐渐解螺旋伸长变细而分散,核仁、核膜重新出

现。在核重建的同时,纺锤体中的连续丝密集形成成膜体。成膜体中的许多小泡不断聚集到赤道板平面上,并融合成为细胞板,这些小泡可能是由高尔基体和内质网产生的。细胞板随着成膜体的不断扩展而向四周生长,最后与壁衔接形成新的细胞壁,它将细胞质分开,两个子细胞随即形成。

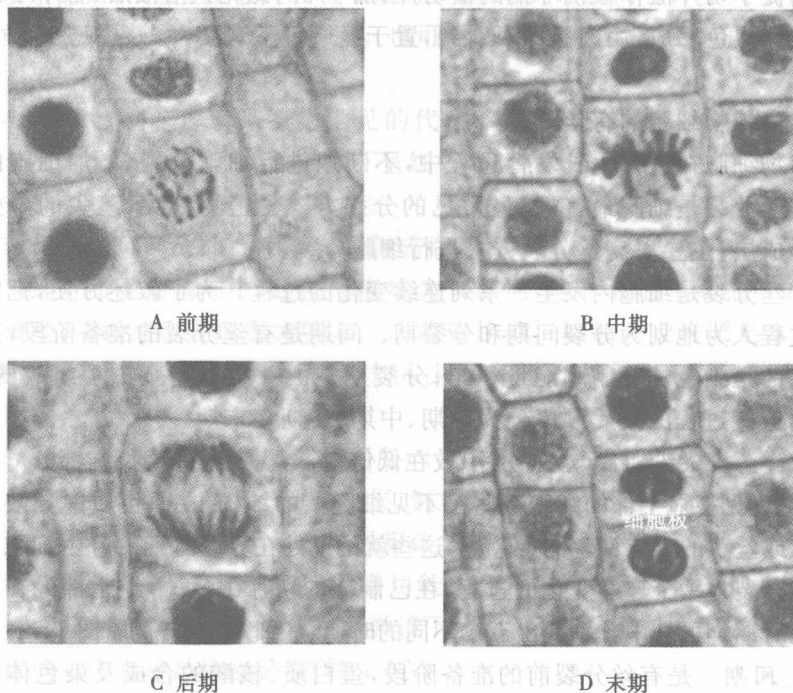


图 1-6 洋葱根尖有丝分裂

观察细胞分裂还可以采用压片法(见附录 3)。

思考题

1. 为什么在成熟的洋葱鳞叶表皮细胞中,有的细胞核位于细胞中央?
2. 如何鉴定淀粉、蛋白质和脂肪?
3. 贮藏的蛋白质与组成原生质的蛋白质有何区别?
4. 辣椒的果皮为什么能由绿变红?
5. 说明染色质与染色体之间的区别和联系。
6. 什么是细胞分裂周期?用图解说明细胞分裂周期中细胞内部的活动。

实验二 植物组织

一、实验目的

通过观察植物各种组织,了解各类植物组织的分布、形态结构特征、功能及相互区别。

二、实验器具与试剂

1. 器具 生物显微镜、载玻片、盖玻片、刀片、镊子、解剖针、培养皿、毛笔、酒精灯、纱布、吸水纸、擦镜纸。

2. 试剂 番红、95%酒精、醋酸洋红试剂、盐酸、间苯三酚、碘液、5%番红、苏丹Ⅲ、蒸馏水、氢氧化钾、铬酸、硝酸、苯胺蓝、氯化锌—碘。

三、实验材料

洋葱根尖、花生叶片、天竺葵叶片、白菜叶片、鹅观草叶片、芹菜叶柄、南瓜茎、油菜根、蒲公英根、梨果实、马铃薯块茎、大麻茎、亚麻茎、向日葵茎、油松茎、玉米茎、橘子果皮、椴树茎、杨树茎。

四、实验内容

(一)分生组织

分生组织也称形成组织,是具有分裂能力的细胞组合。它们分布于植物体的特定部位,如根尖、茎尖的生长锥以及茎和根中的形成层、木栓形成层等。

剪取约 2 mm 长的洋葱根尖,用刀片将剪下的根尖沿纵轴从正中切成两半,放在浓盐酸和 95%酒精(1:1)混合液中,经 5 min 左右,使材料杀死固定并离析。然后用水冲洗 10 min,将它放在载玻片上,加一滴醋酸洋红试剂或碘液,用小刀轻轻压散根尖细胞,20 min 后细胞核便可着色,用吸水纸吸去多余染料,加一滴蒸馏水,盖上盖玻片,在显微镜下观察。

在低倍镜下观察原分生组织和初生分生组织。原分生组织在根的生长点最前端,细胞体积小、细胞壁薄、细胞质浓、细胞核大,无液泡或具多数小液泡,细胞为等径的多面体。原分生组织后方区域是初生分生组织,二者之间

无明显界限。注意其细胞的形状及长宽比例。

(二) 保护组织

保护组织分布于植物体各器官的表面,有防止水分过度丧失、控制气体交换、防止病虫害及其它生物的伤害或机械损伤的作用。保护组织根据来源和形态结构不同,又分为初生保护组织及次生保护组织。

1. 初生保护组织——表皮 表皮由初生分生组织中的原表皮分化而来,一般是由单层生活细胞组成。表皮可包括表皮细胞、保卫细胞或副卫细胞和表皮毛等几种不同类型的细胞。

用镊子取天竺葵叶片或新鲜白菜叶片下表皮一小块制成装片,在显微镜下观察表皮细胞、气孔器及表皮毛。表皮细胞为形状不规则的扁平细胞,侧壁不齐,彼此互相嵌合,相连紧密,表皮层上分布有多个气孔器。每个气孔器由一对保卫细胞和中间的气孔组成。保卫细胞是两个肾形并含有叶绿体的细胞,其核常被叶绿体覆盖。保卫细胞靠近气孔的一侧壁厚,靠近表皮细胞的一侧壁薄,这与气孔的机能有关。表皮毛是由生活细胞组成的,细胞含有细胞质和细胞核,通常缺乏叶绿体,细胞的外壁厚并有角质层。

取新鲜的鹅观草叶,制成临时装片,再经5%的番红染液染色3~5 min,显微镜下观察。可观察到表皮细胞大部分是长方形的,其长轴和叶片的长轴平行,细胞核被染成红色。在两个长方形表皮细胞之间,夹有两个较小的细胞,其中一个为栓细胞,另一个为硅细胞。表皮上的气孔排列成一纵行,保卫细胞哑铃状,旁边有三角状的副卫细胞,保卫细胞比副卫细胞小,表皮上还有许多表皮毛(图2-1)。

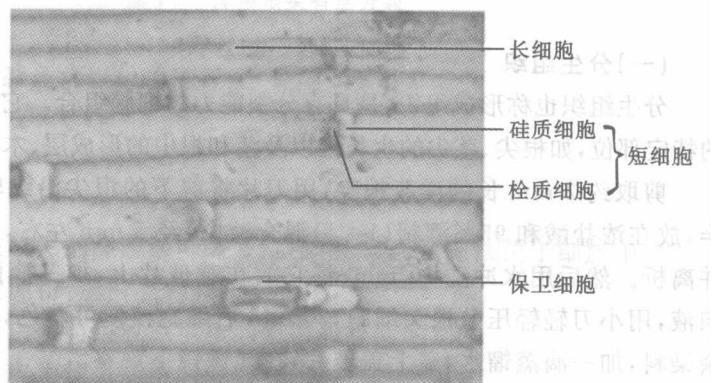


图 2-1 鹅观草表皮