



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材



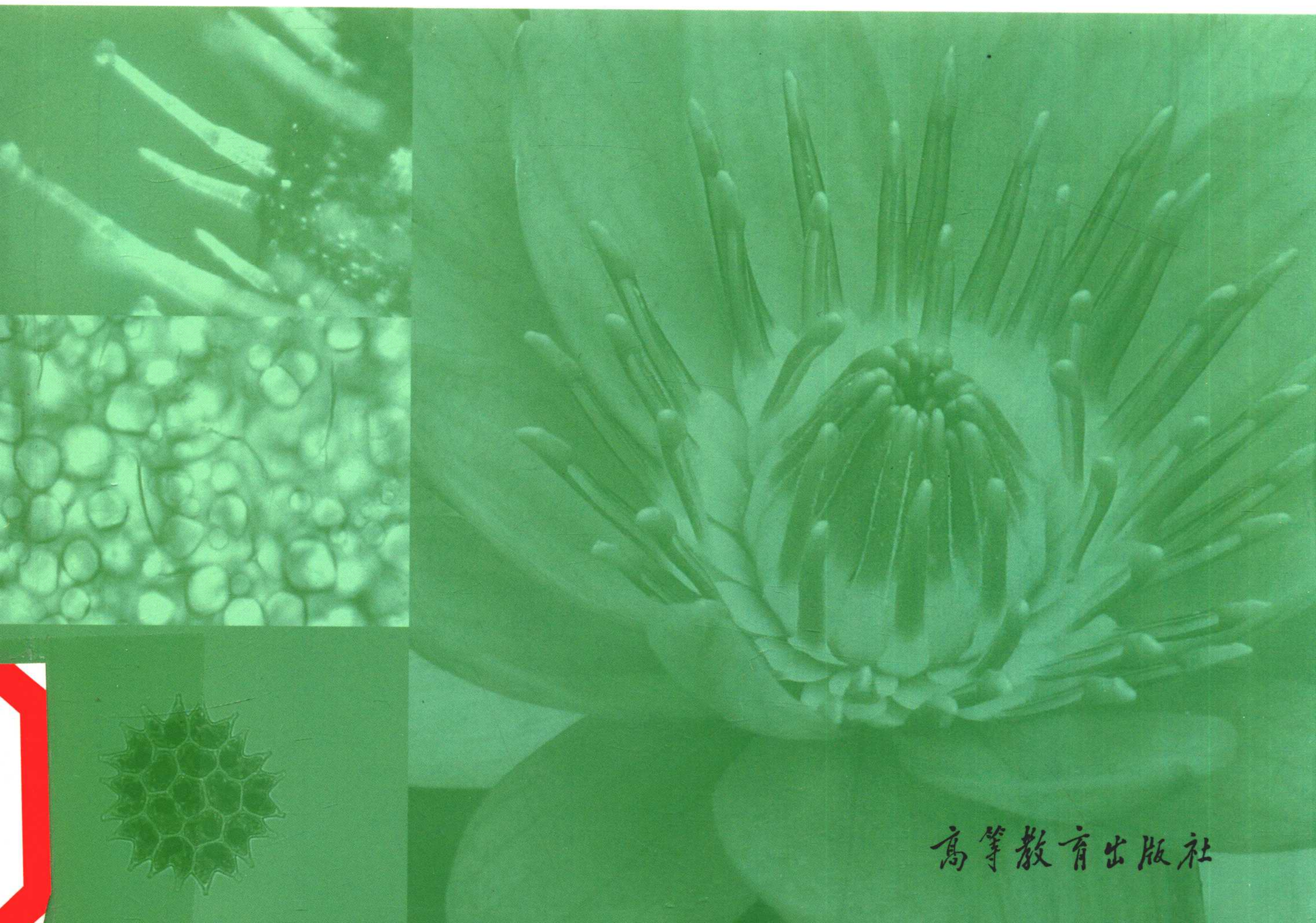
iCourse · 教材

植物生物学实验指导

EXPERIMENTAL HANDBOOK FOR PLANT BIOLOGY

(第3版)

刘宁 刘全儒 姜帆 于明



高等教育出版社



“十二五”普通高等教育国家级规划教材



iCourse · 教材

植物生物学实验指导

(第3版)

ZHIWU SHENGWUXUE SHIYAN ZHIDAO

刘宁 刘全儒 姜帆 于明

高等教育出版社·北京

内容提要

本书内容包括植物体的形态与结构、植物生长发育的生理、植物的系统与分类、植物生物学常用方法与技术简介以及附录 5 个部分。从植物科学的经典实验和技术发展的角度，全书在前三部分选编了 34 个实验；第四部分介绍了本学科涉及的技术和研究方法，用于对学生进行基本的实验操作训练。大多数的实验后面都安排了探究性实验内容，以拓展学生的思路和研究能力。附录部分主要介绍了实验常用固定液和染色液的配方。此外，书后还增加了被子植物部分组织与器官结构、常见浮游藻类 and 不同植物中柱类型的彩色图版。

本书配套数字课程（<http://abook.hep.com.cn/44953>），提供了主要实验示范操作视频、教学课件、拓展资料及彩色图库等资源，是纸质教材的有力补充，以便于教师组织教学，学生自主学习。

本书为周云龙教授主编的《植物生物学》（第 4 版）理论教材的配套实验教材，在保持第 2 版特色的基础上，实用性和操作性更强，适用于各类高等院校师生对植物生物学实验课程的需求，也可供其他生物学工作者或爱好者参考。

图书在版编目（CIP）数据

植物生物学实验指导 / 刘宁等主编. --3 版. -- 北京 : 高等教育出版社, 2016.8
iCourse · 教材
ISBN 978-7-04-044953-2

I. ①植… II. ①刘… III. ①植物学－生物学－实验－高等学校－教学参考资料 IV. ①Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 047700 号

策划编辑 高新景 责任编辑 高新景 封面设计 张志奇 责任印制 毛斯璐

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
印 刷	北京中科印刷有限公司		http://www.hepmall.com
开 本	850mm×1168mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	10.25	版 次	2001 年 6 月第 1 版
字 数	250 千字		2016 年 8 月第 3 版
插 页	2	印 次	2016 年 8 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	23.00 元
咨询电话	400-810-0598		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 44953-00

数字课程（基础版）

植物生物学 实验指导 （第3版）

刘宁 刘全儒 姜帆 于明



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

植物生物学实验指导（第3版）

刘宁 刘全儒 姜帆 于明

用户名 密码 验证码 4044 进入课程

内容介绍

纸质教材

版权信息

联系方式

以国家精品资源共享课建设为资源基础，围绕植物生物学实验课程的教学目标和内容，“植物生物学实验指导（第3版）”数字课程提供了主要实验示范操作视频、教学课件、拓展资料及彩色图库等资源，为教师组织教学、学生自学提供参考，提升实验课程教学效果。

相关教材



植物生物学（第4版）
周云龙 刘全儒

高等教育出版社

登录方法：

1. 访问<http://abook.hep.com.cn/44953>，进行注册。已注册的用户输入用户名和密码登录，进入“我的课程”。
2. 点击页面右上方“绑定课程”，正确输入教材封底数字课程账号（20位密码，刮开涂层可见），进行课程绑定。
3. 在“我的课程”中选择本课程并点击“进入课程”即可进行学习。课程在首次使用时，会出现在“申请学习”列表中。

课程绑定后一年为数字课程使用有效期。如有使用问题，请发邮件至：lifescience@pub.hep.cn

<http://abook.hep.com.cn/44953>

前言

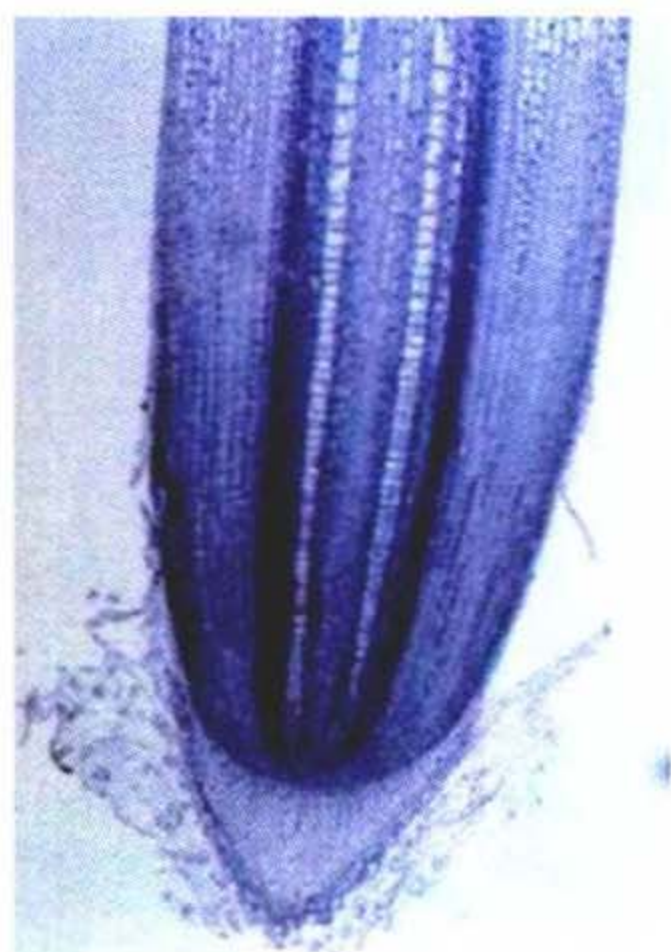
本实验教材第1版自2001年出版以来,旨在巩固与培养本科生的植物生物学基础知识和基本实验技能,发展学生的科学研究能力。编者精心遴选实验内容,在编排上也有所创新,力图做到简明、实用,以满足各类院校相关专业师生的教学需求。在历经近10年的教学实践后,2011年本实验教材的第2版面世,综合各类院校在教学实践中的经验与体会,我们对部分实验内容进行了充实和调整,同时修正了第1版教材中的错误,使第2版教材的实用性进一步加强,2014年被列入“‘十二五’普通高等教育本科国家级规划教材”。如今,又是5年过去了,5年的教学相长,促使我们对本实验教材进行了再一次修订。

新版教材保持了内容和编排优势,实验内容包括五大部分,分别是植物体的形态与结构、植物生长发育的生理、植物的系统与分类、植物生物学常用方法与技术简介以及附录。与第2版教材相比,新版教材在每一部分内容之前增加了导言,起到引领知识内容与操作技能的作用;在实验材料采集、培养,以及实验操作步骤的表述上进一步细化;同时对各部分的疏漏与错误进行了更正;教材变化较大的是图版部分,除了保留第2版教材中不同植物中柱类型的图版外,我们对被子植物部分组织与器官结构和常见浮游藻类图版中的彩图做了较大的调整。被子植物部分组织与器官结构的图版全部为经典实验中具有代表性的植物器官;常见浮游藻类图版中增加了常见淡水藻类的种类,删除了不常见的海产藻类,同时替换第2版中不够清晰的图片。希望新版教材的上述修订更方便读者对于实验内容和操作要求的理解,实用性进一步加强。

新版教材与周云龙、刘全儒教授主编的理论教材《植物生物学》(第4版)相配套。参编教师有刘宁、姜帆、刘全儒和于明,由刘宁进行统稿。感谢北京大学的高信曾教授和汪劲武教授,中国农业大学的汪矛教授和韩玉珍教授,北京师范大学的周云龙教授、张崇浩教授和王英典教授,他们为本书的编撰与修订提出了许多宝贵意见。感谢前两版的主要参编者王英典教授、方瑾教授和肖尊安教授,本实验教材的持续建设离不开他们的劳动与付出。同时感谢高等教育出版社的高新景编辑在本书的出版过程中付出的心血。限于编者的水平和学识,教材中难免还会有一些疏漏和不足,恳请各位同行专家和读者的批评指正。

编者

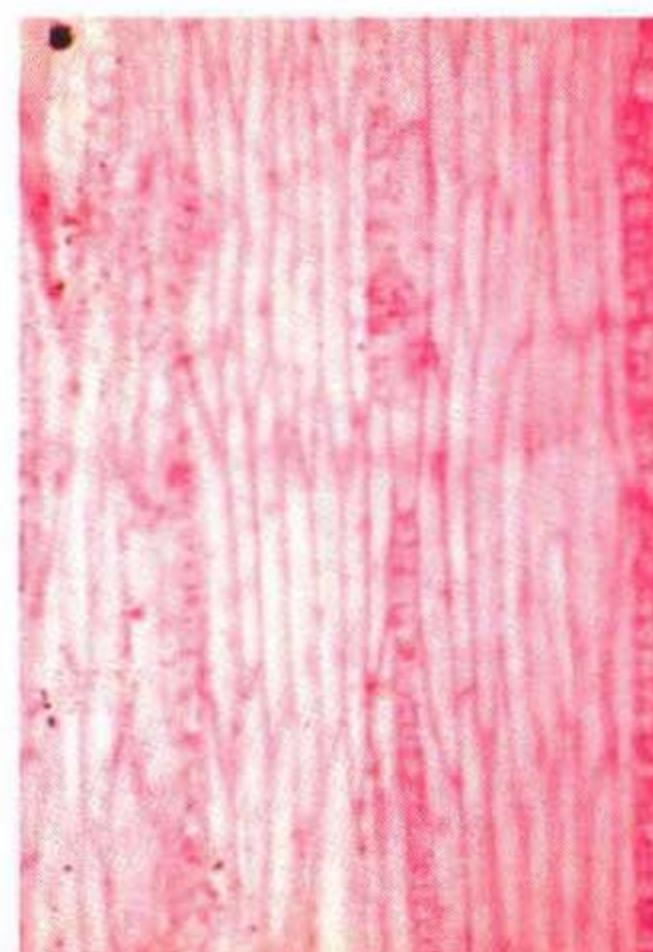
2016年2月于北京



1. 玉米根尖



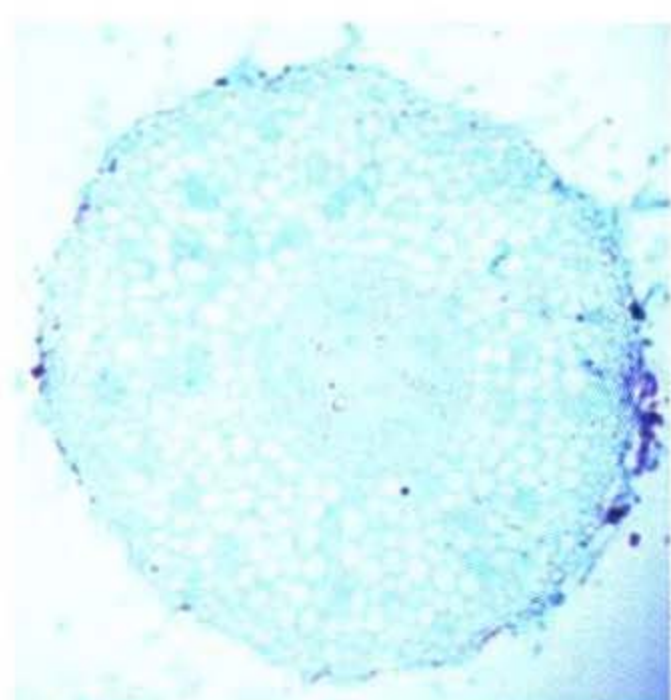
2. 丁香茎尖



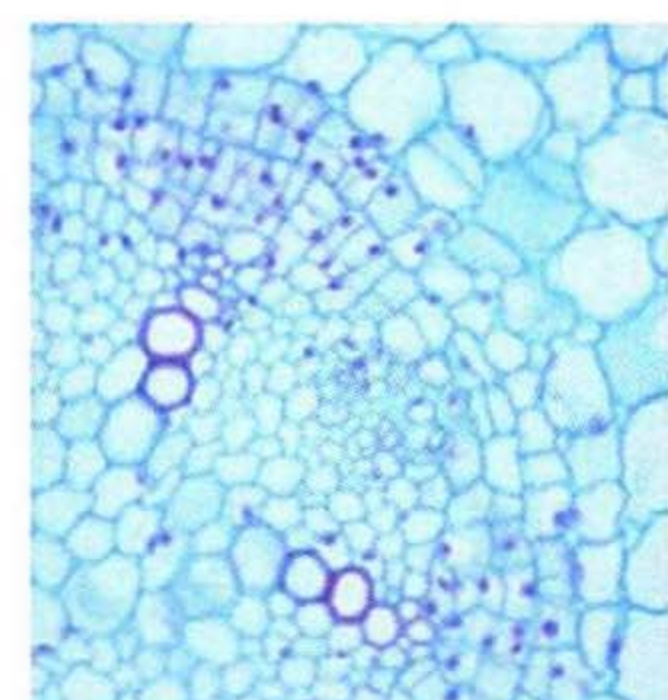
3. 洋槐叠生形成层



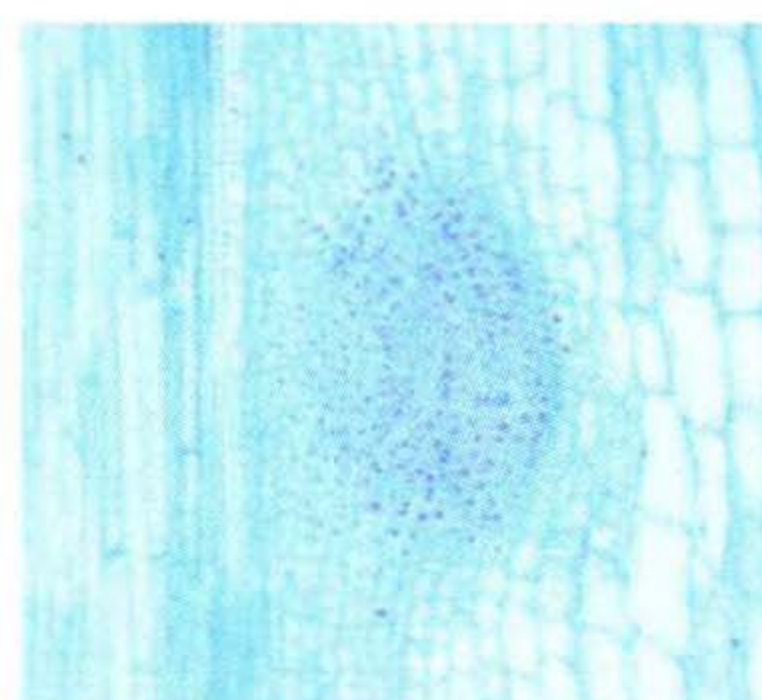
4. 紫藤非叠生形成层



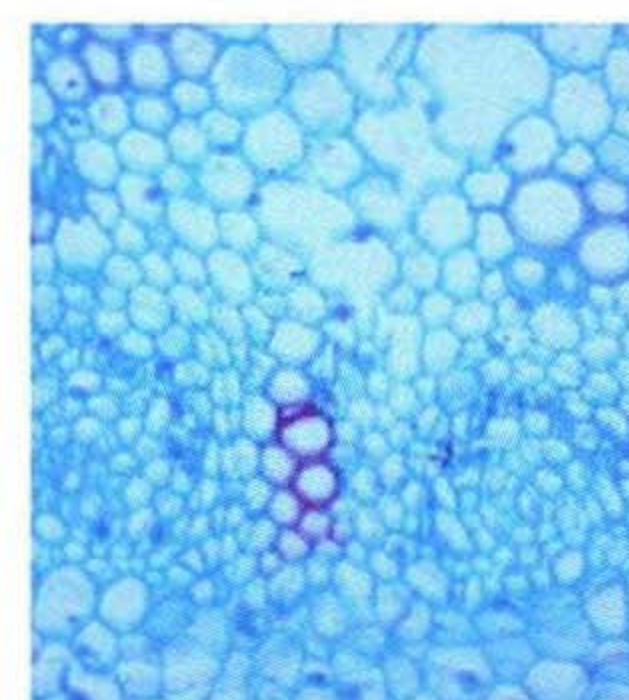
5. 向日葵根的初生结构



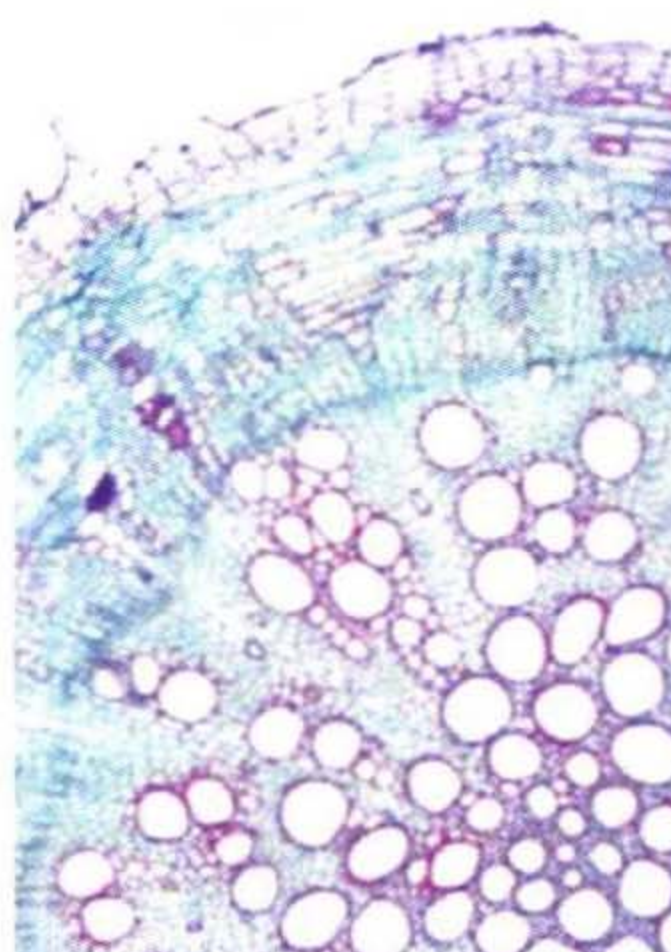
6. 5 的维管柱局部



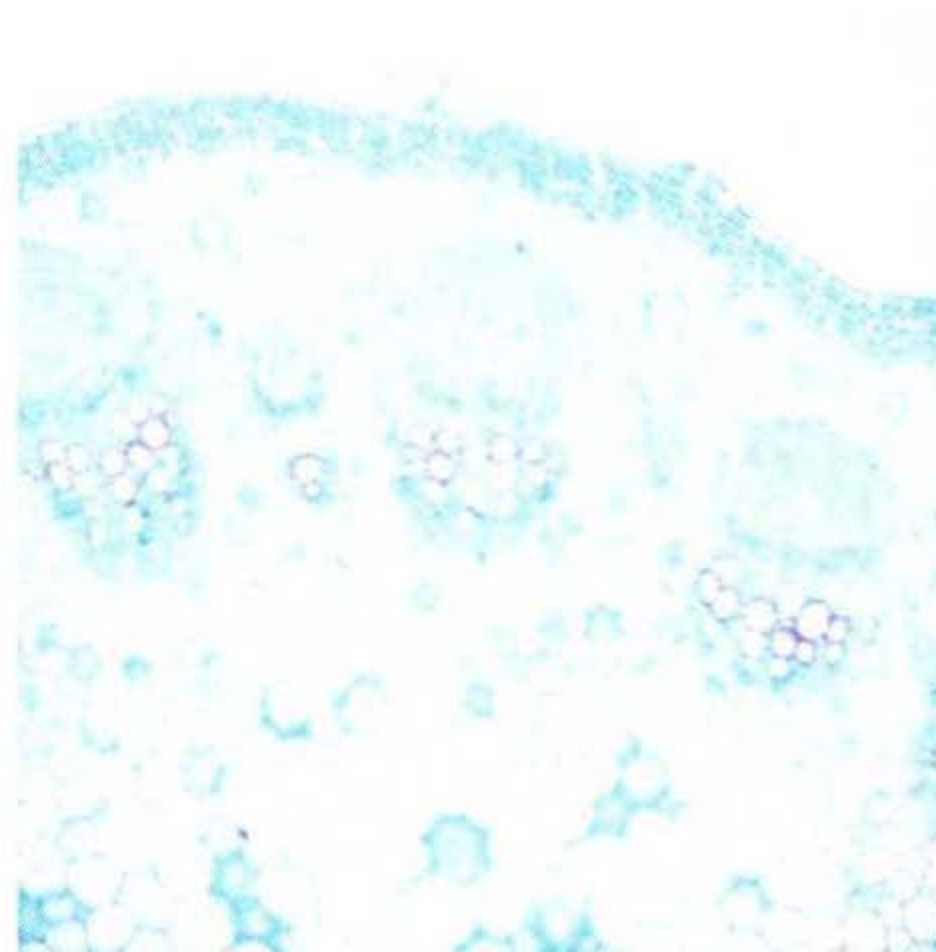
7. 瓜茎侧根原基



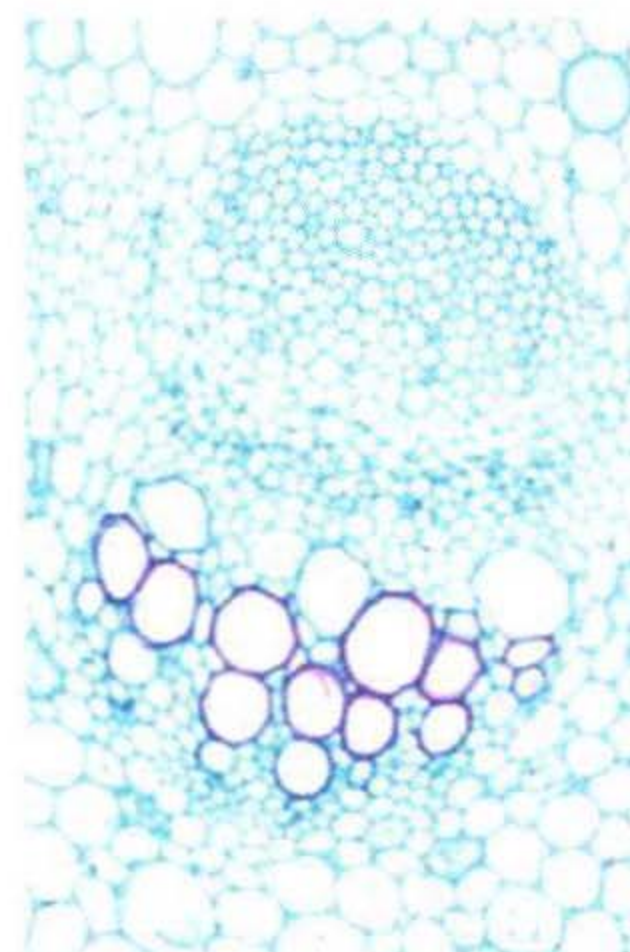
8. 蚕豆形成层发生



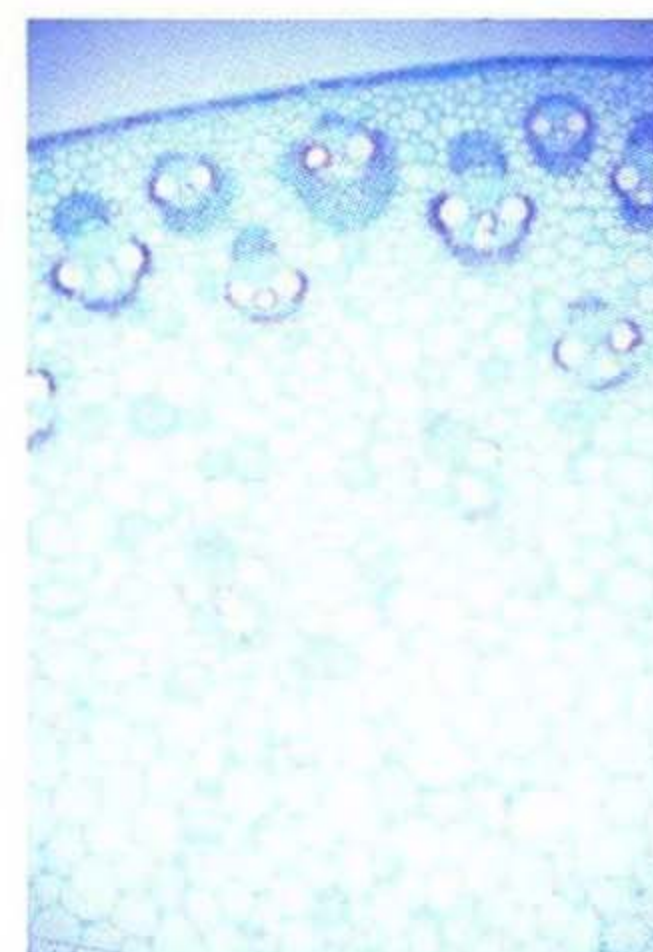
9. 棉老根次生结构



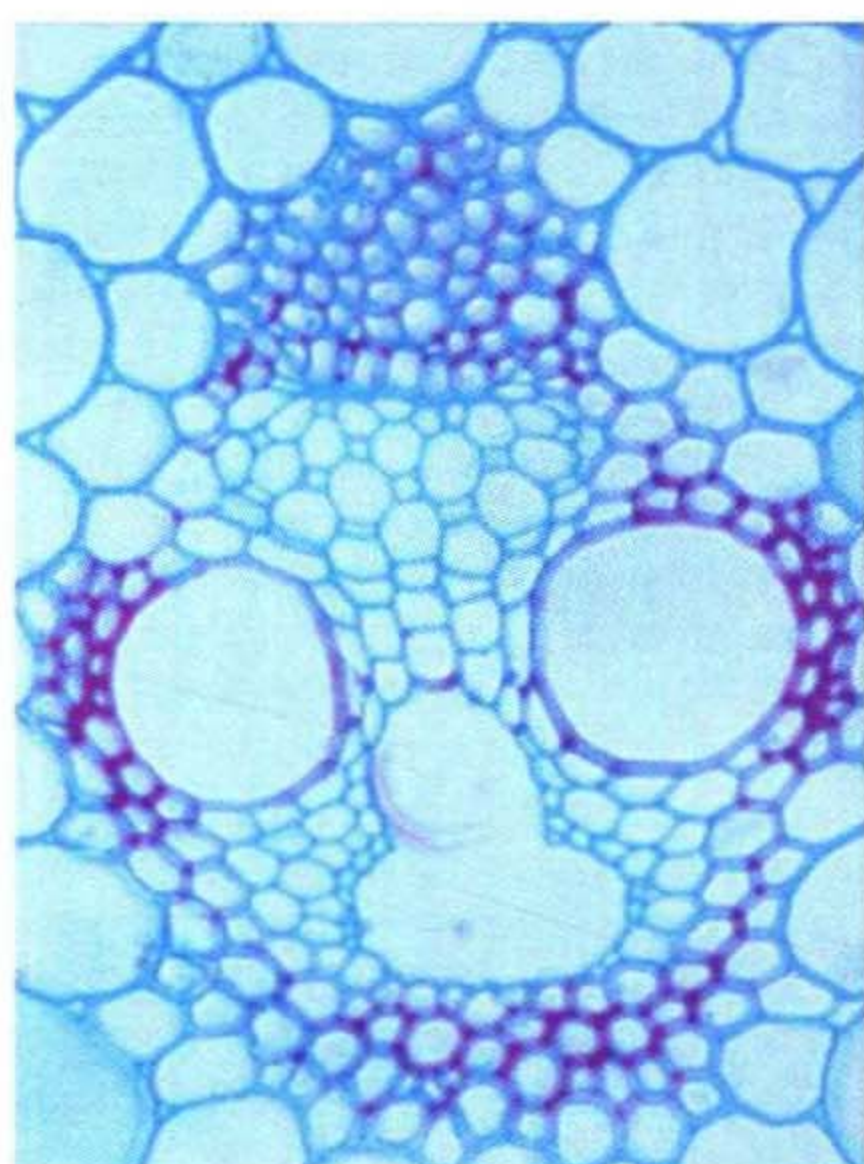
10. 向日葵茎初生结构



11. 10 的局部, 示外韧维管束



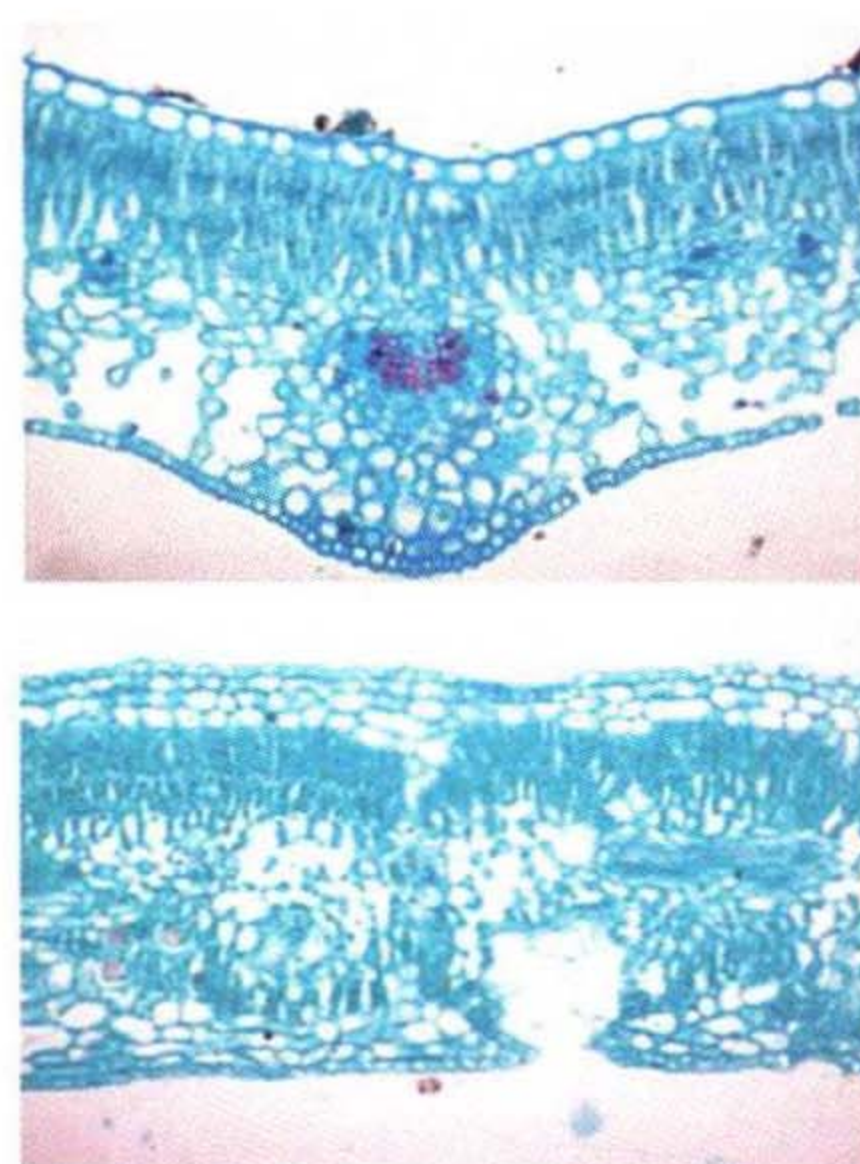
12. 玉米茎的结构



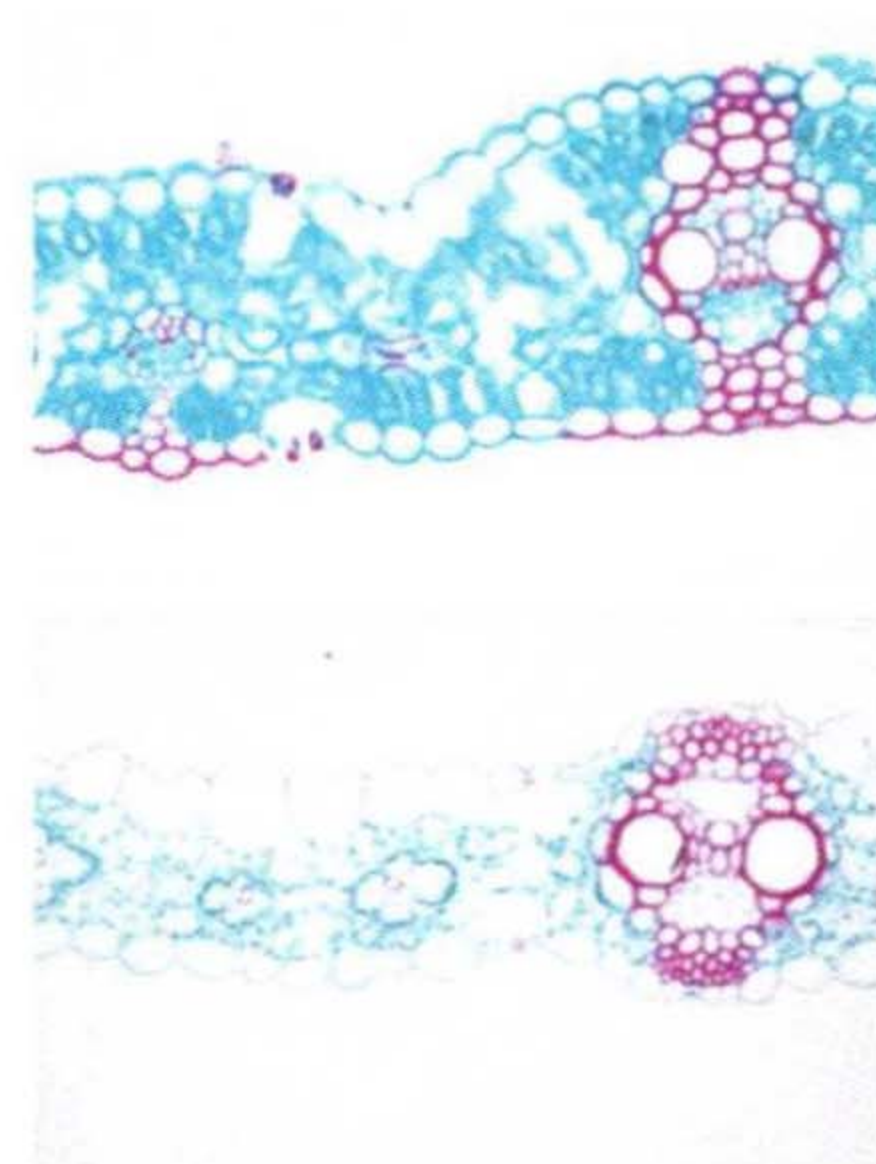
13. 12 的局部, 示有限维管束



14. 椴树茎的次生结构



15. 迎春叶与夹竹桃叶



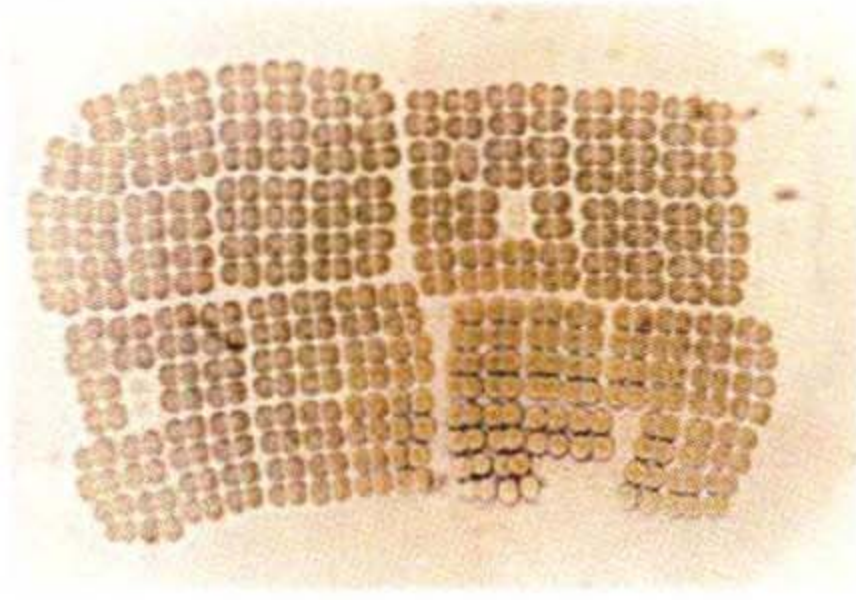
16. 小麦叶与玉米叶

图版 I 被子植物部分组织与器官结构

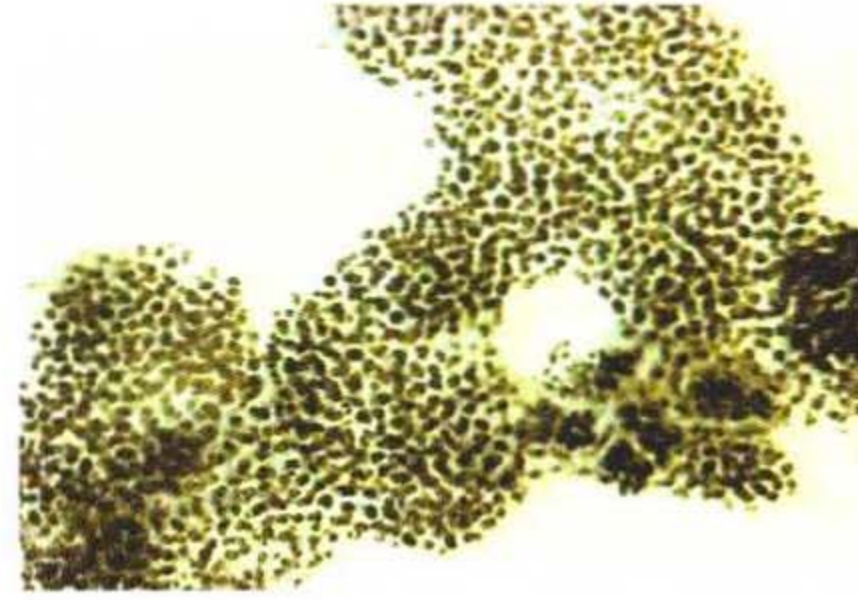
(刘宁摄)



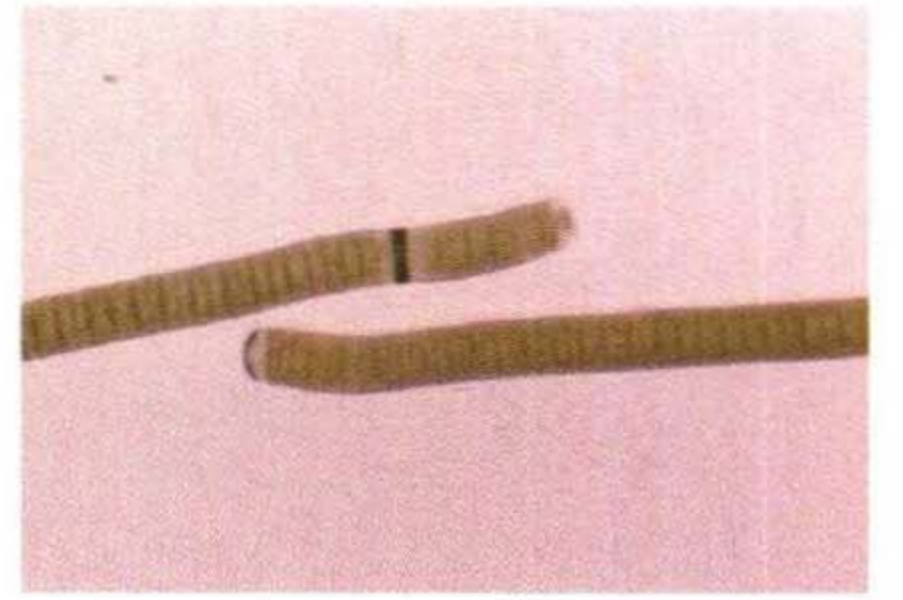
1. 色球藻属 (*Chroococcus*)



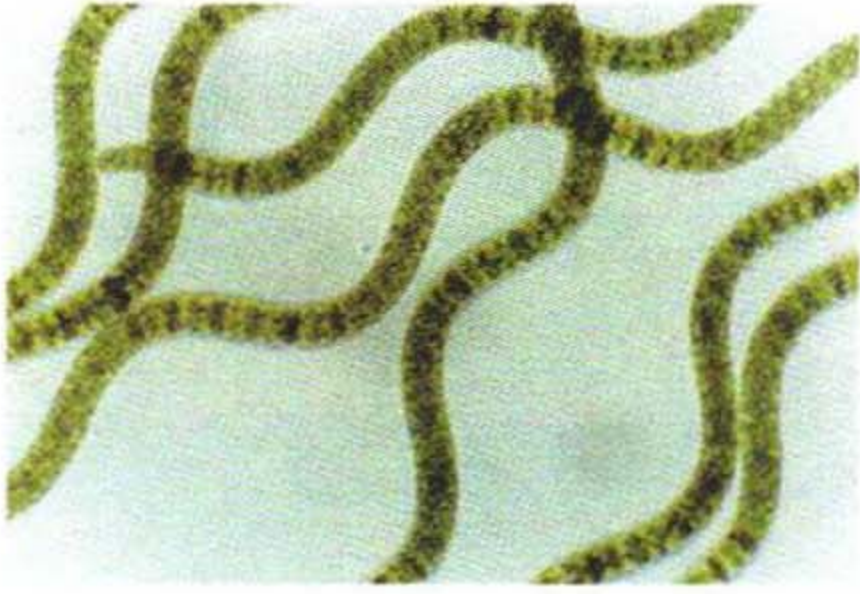
2. 平列藻属(*Merismopedia*)



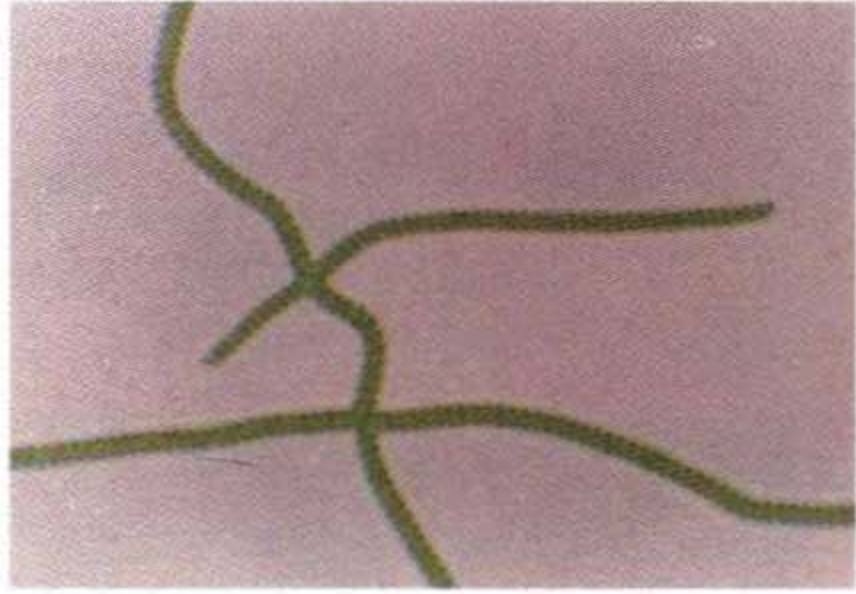
3. 微囊藻属 (*Mirocystis*)



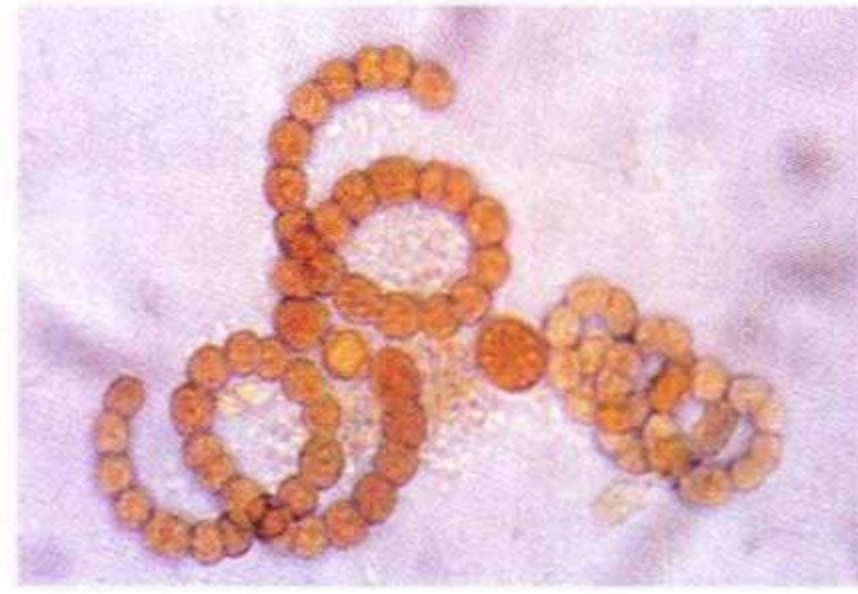
4. 颤藻属 (*Oscillatoria*)



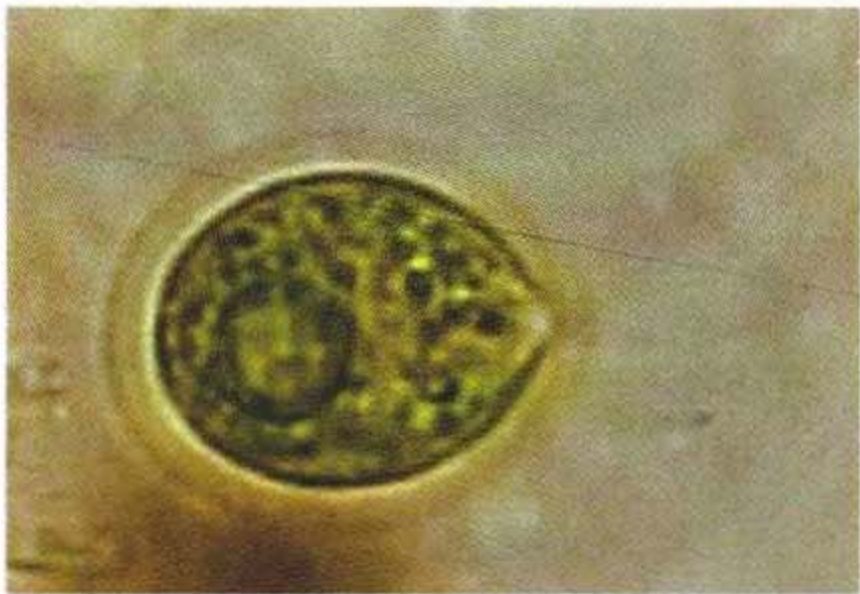
5. 节旋藻属 (*Arthrospira*)



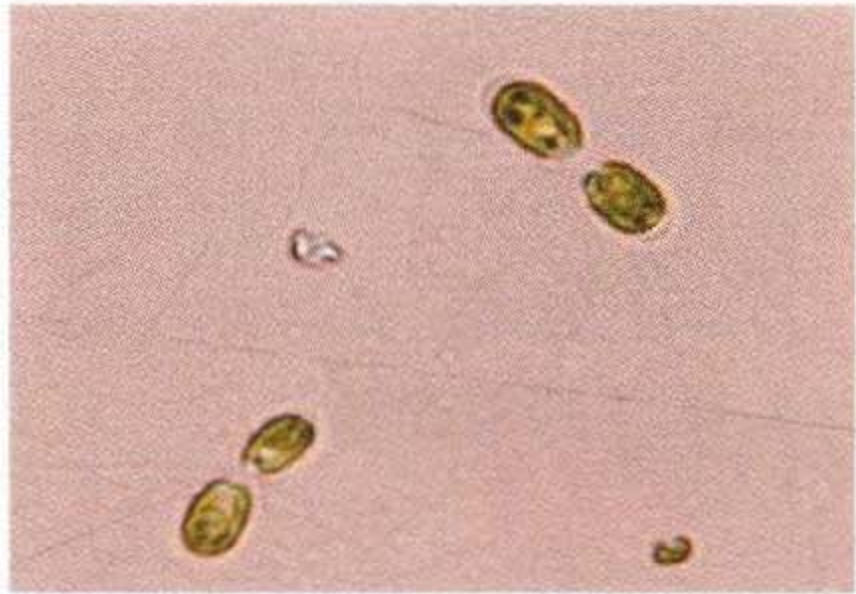
6. 螺旋藻属 (*Spirulina*)



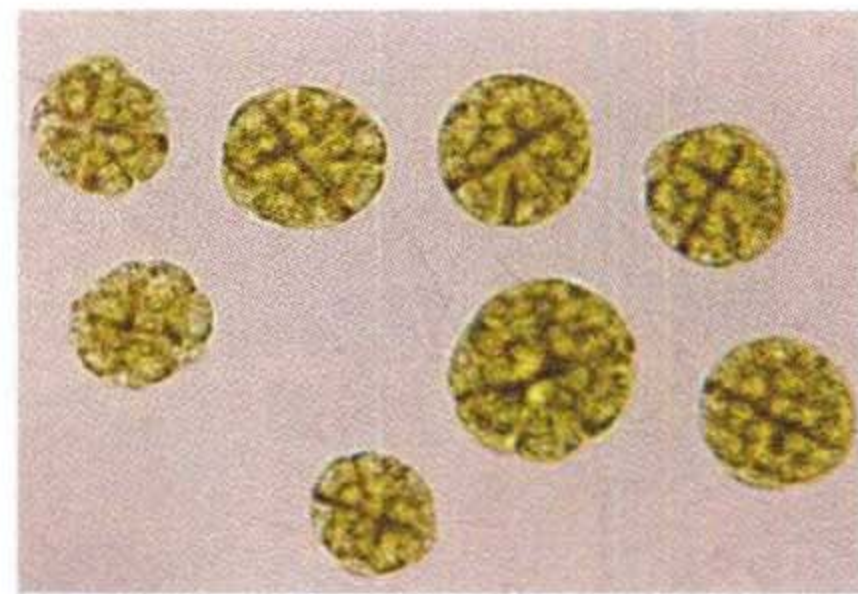
7. 鱼腥藻属 (*Anabaena*)



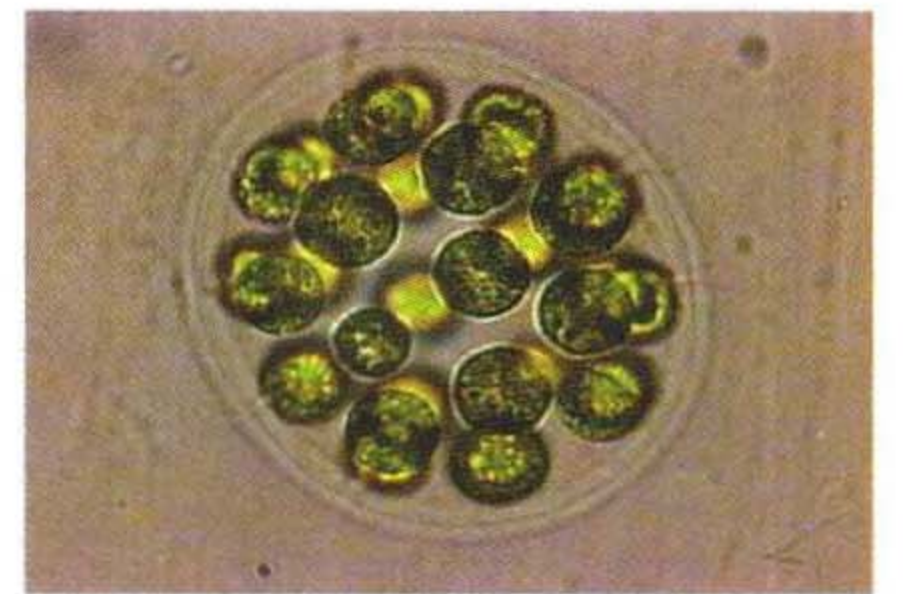
8a. 衣藻属 (*Chlamydomonas*)



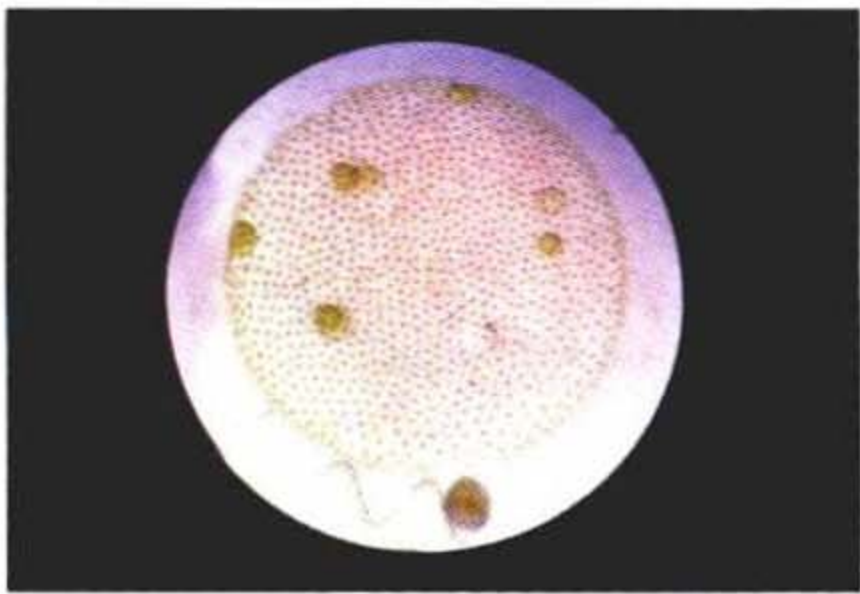
8b. 衣藻的配子结合



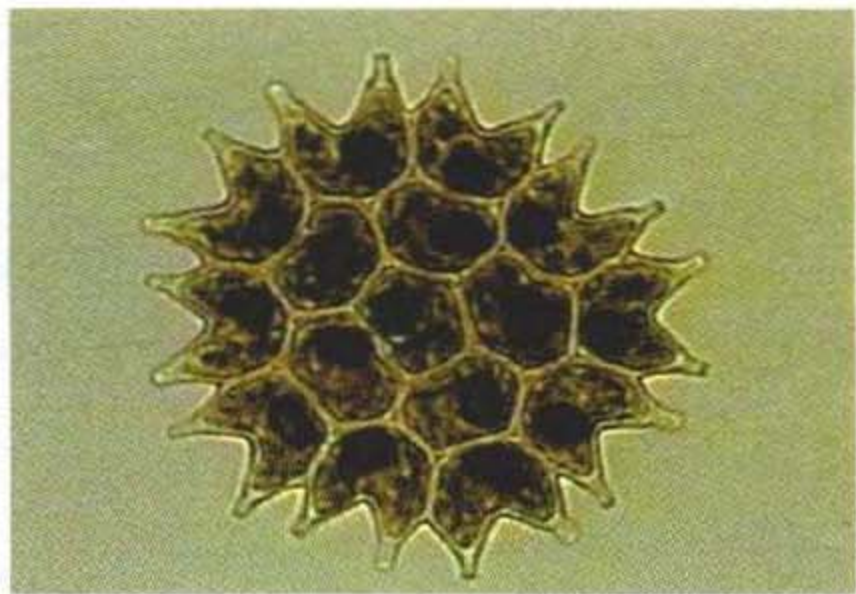
9. 实球藻属 (*Pandorina*)



10. 空球藻属 (*Eudorina*)



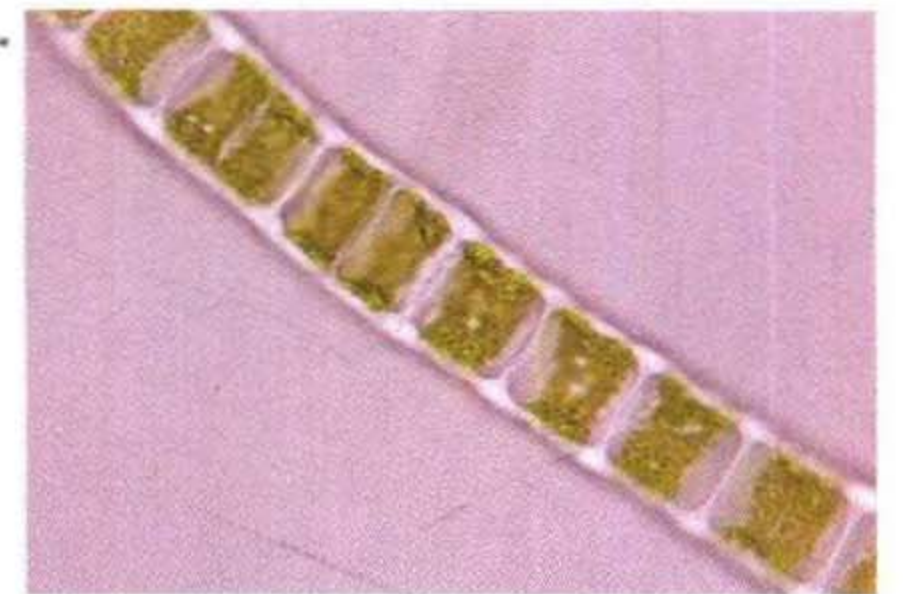
11. 团藻属 (*Volvox*)



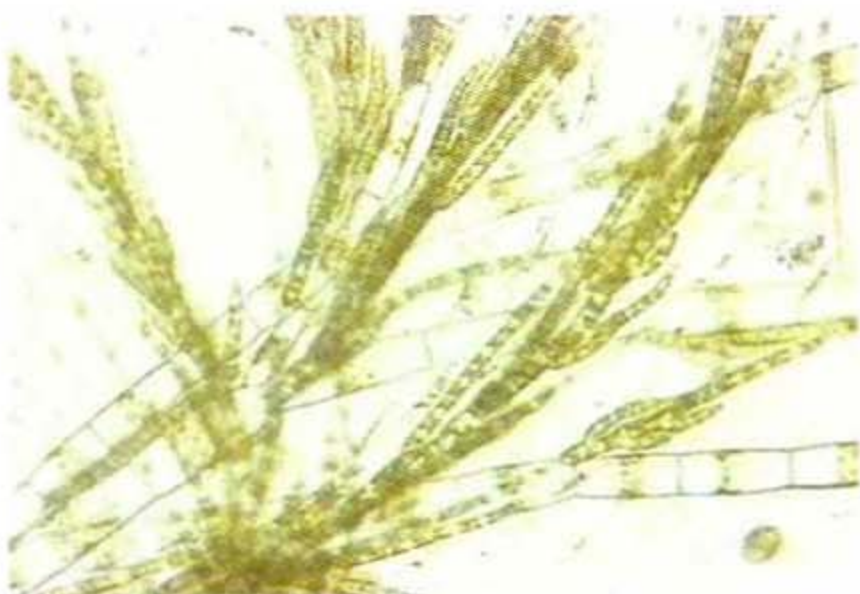
12. 盘星藻属 (*Pediastrum*)



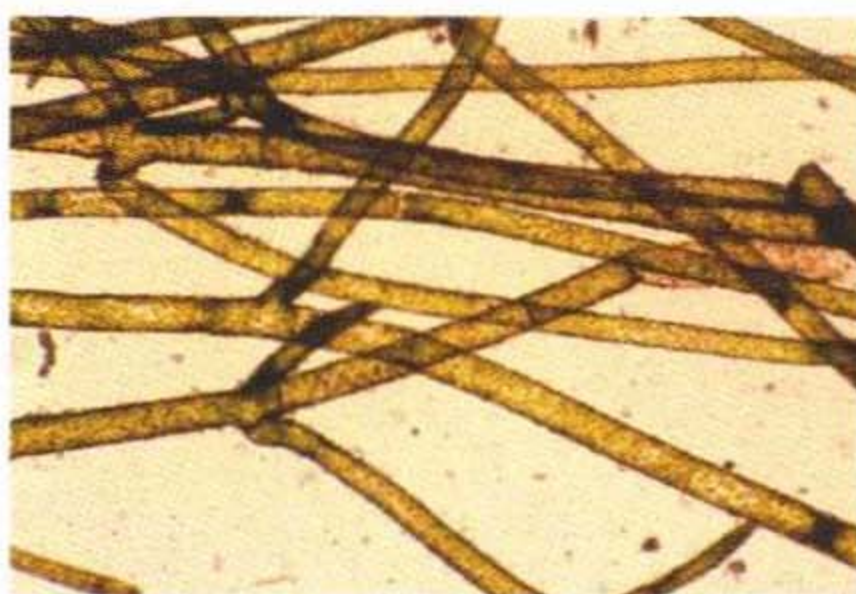
13. 栅藻属 (*Scenedesmus*)



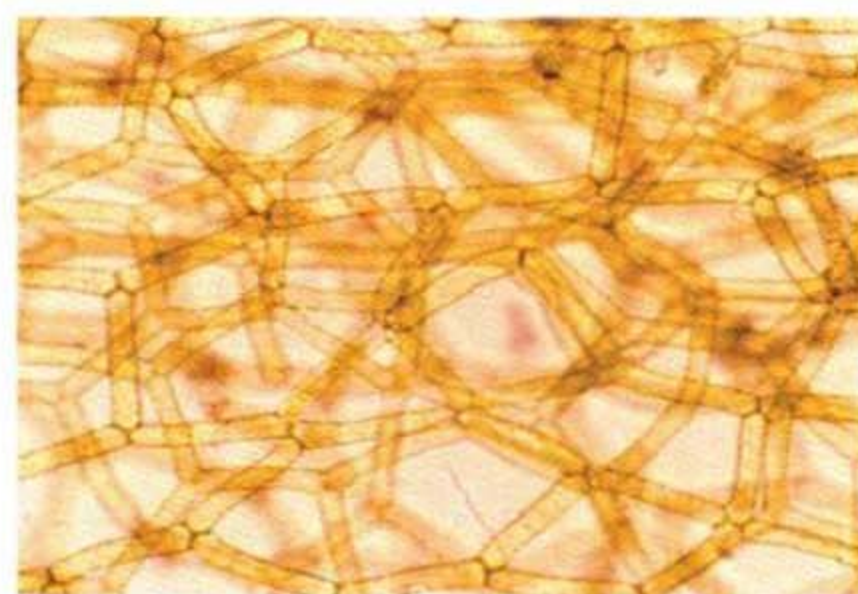
14. 丝藻属 (*Ulothrix*)



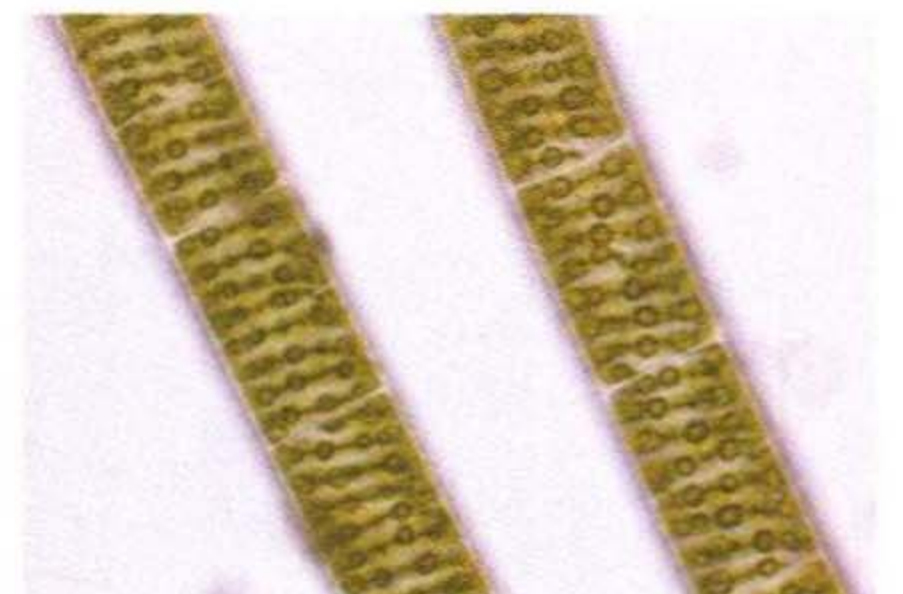
15. 竹枝藻属 (*Draparnaldia*)



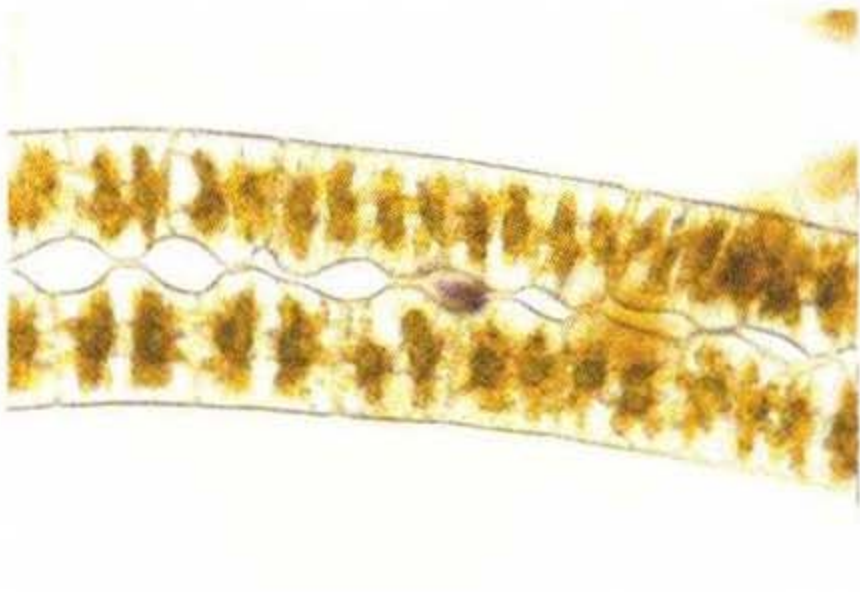
16. 刚毛藻属 (*Cladophora*)



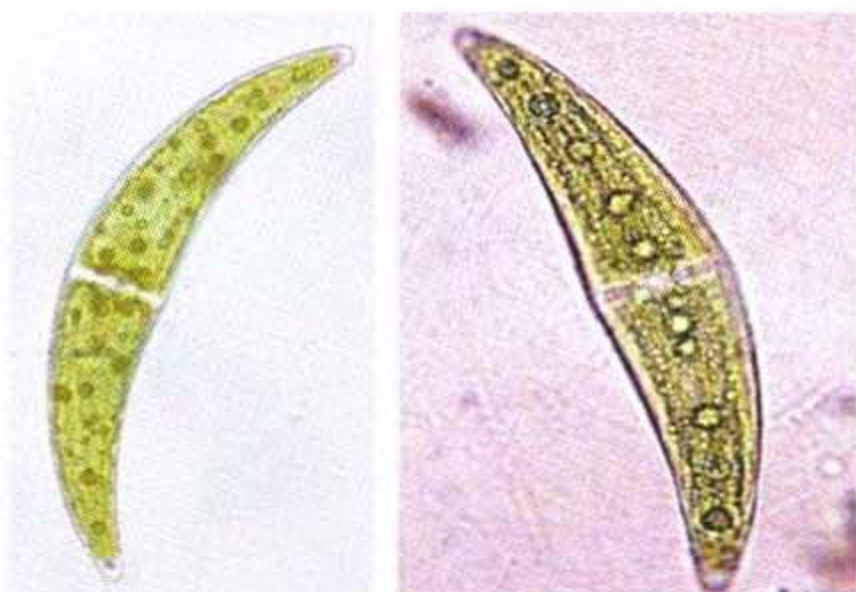
17. 水网藻属 (*Hydrodictyon*)



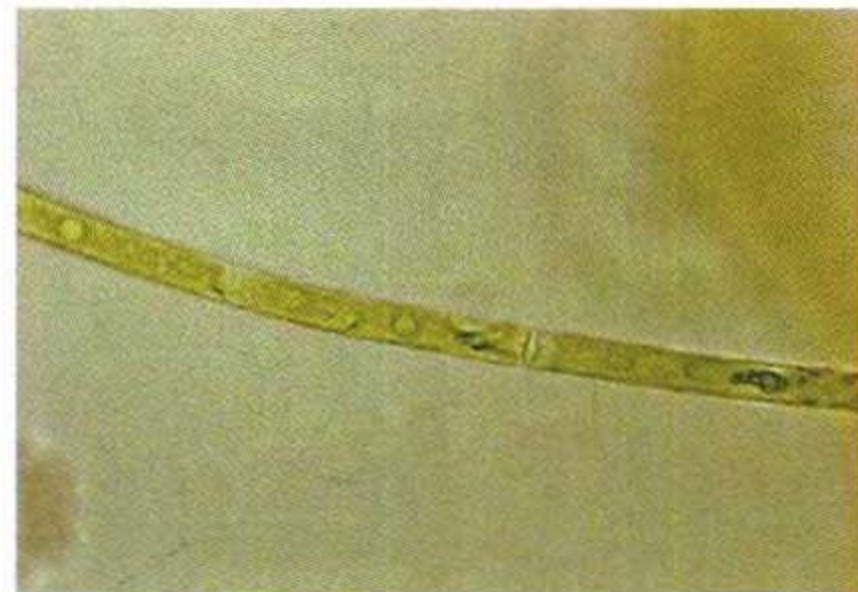
18. 水绵属 (*Spirogyra*)



19. 双星藻属 (*Zygnema*)



20. 新月藻属 (*Closterium*)



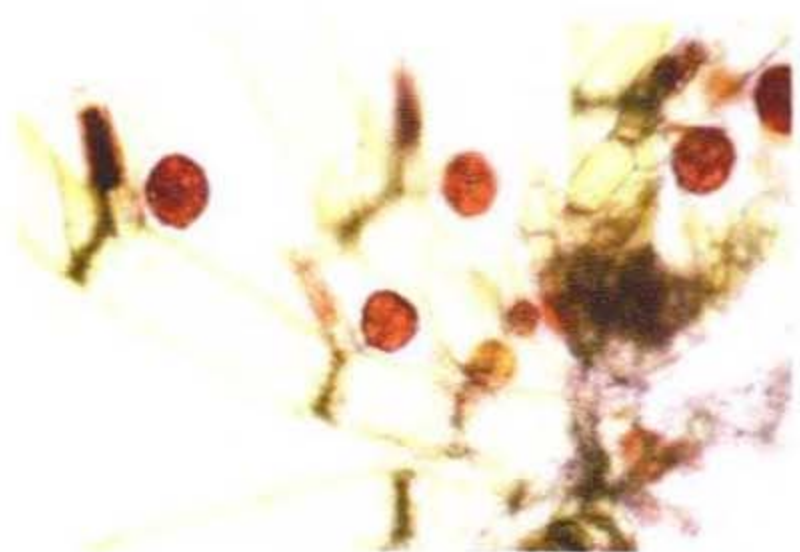
21. 转板藻属 (*Mougeotia*)



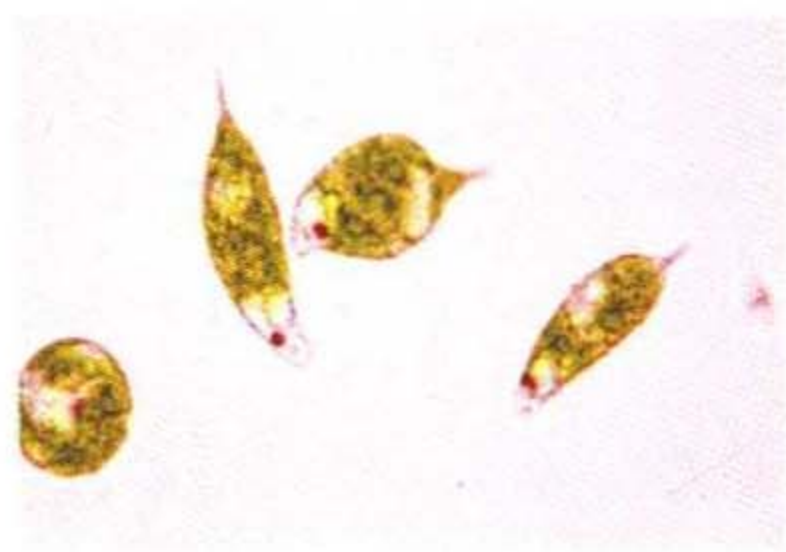
22. 鼓藻属 (*Cosmarium*)

图版 II 淡水水体中常见的藻类(一)

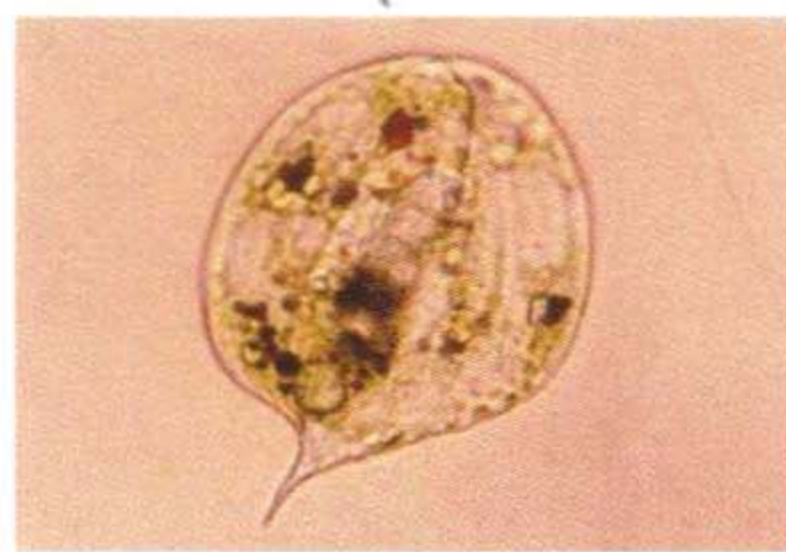
蓝藻门:1~7 绿藻门:8~21 (周云龙,于明摄)



1. 轮藻属 (*Chara*)



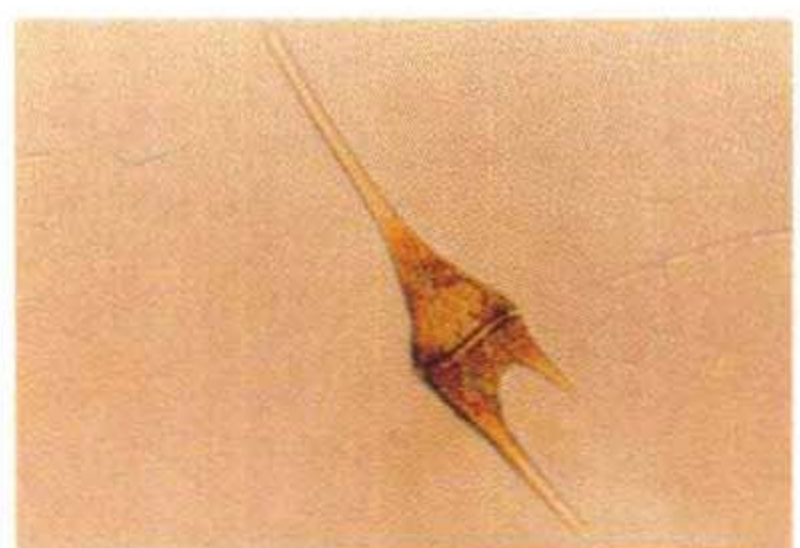
2. 裸藻属 (*Euglena*)



3. 扁裸藻属 (*Phacus*)



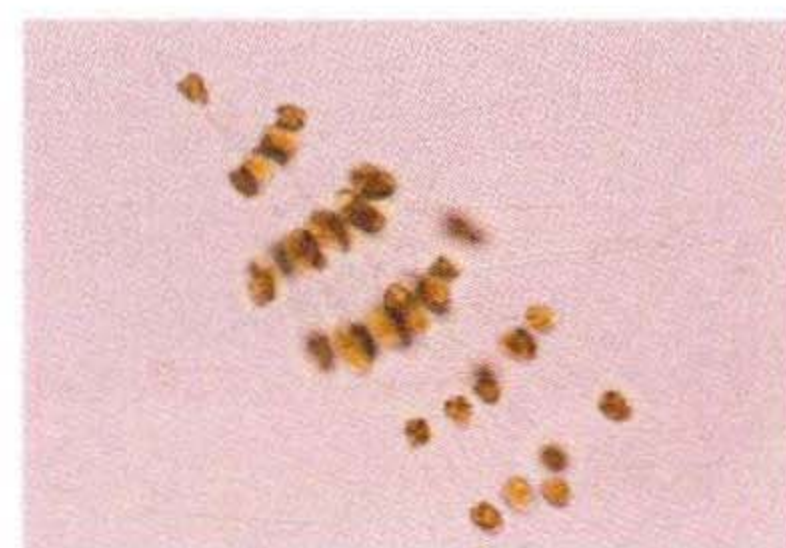
4. 隐藻属 (*Melosira*)



5. 角甲藻属 (*Ceratium*)



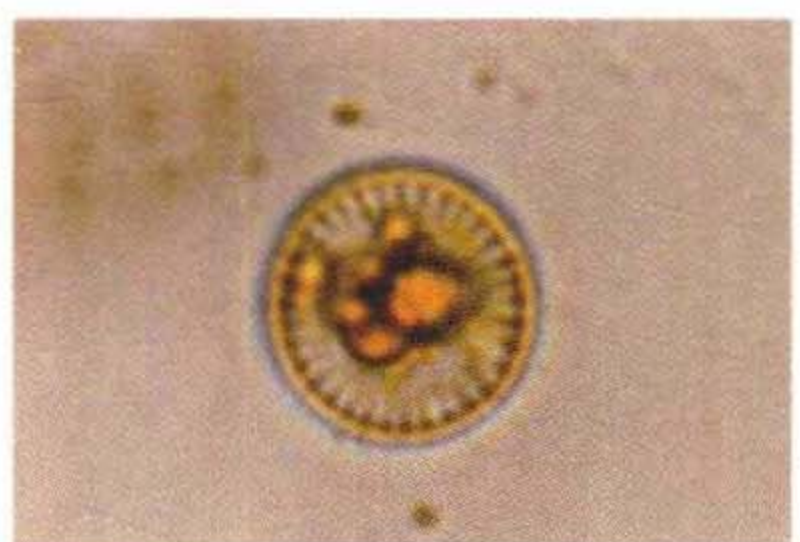
6. 多甲藻属 (*Peridinium*)



7. 锥囊藻属 (*Dinobryon*)



8. 无隔藻属 (*Vaucheria*)



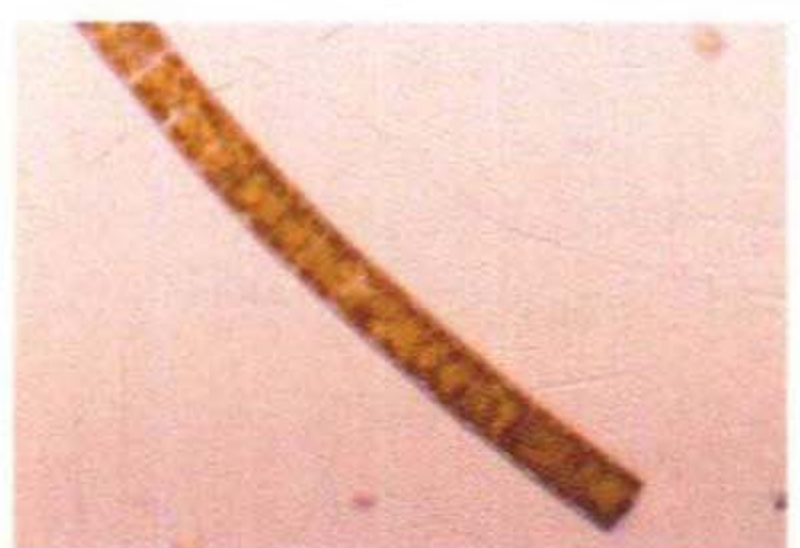
9. 小环藻属 (*Cyclotella*)



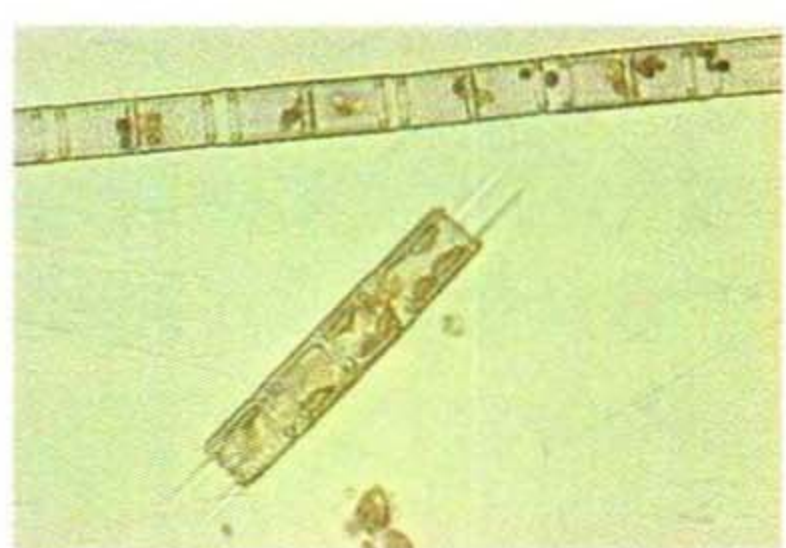
10. 圆筛藻属 (*Coscinodiscus*)



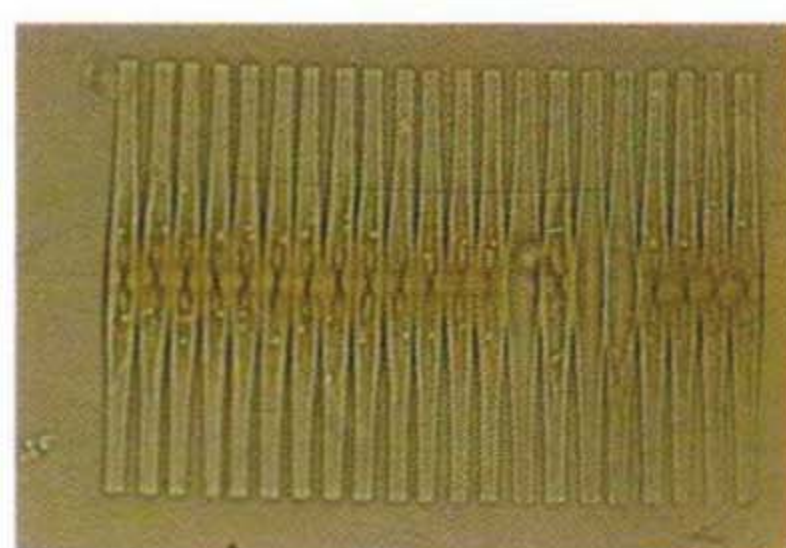
11. 双眉藻属 (*Amphera*)



12. 直链藻属 (*Melosira*)



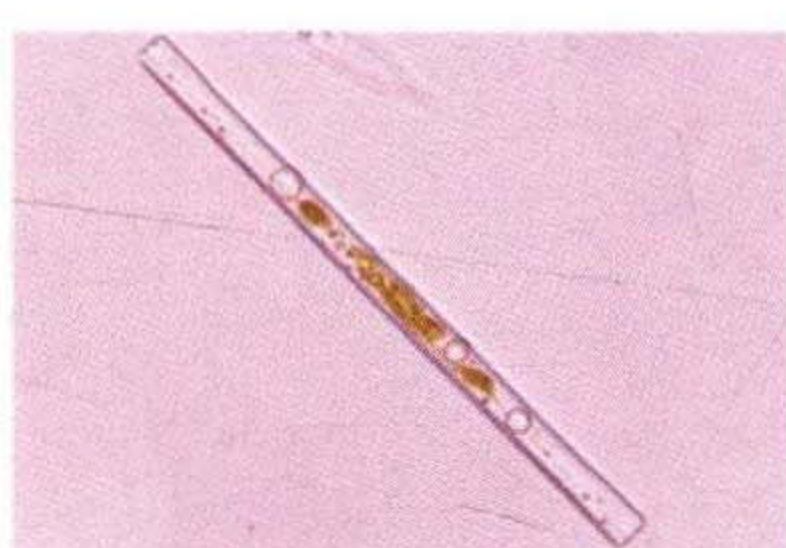
13. 脆杆藻属 (*Fragilaria*)



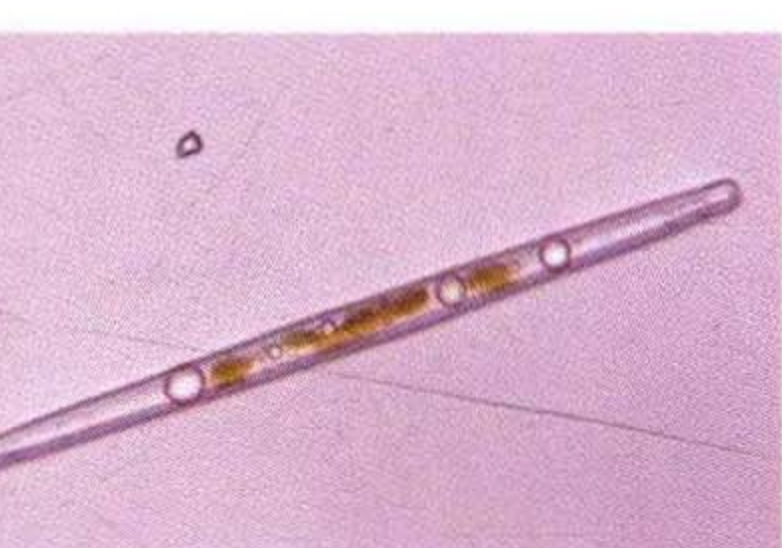
14. 星杆藻属 (*Pediatrum*)



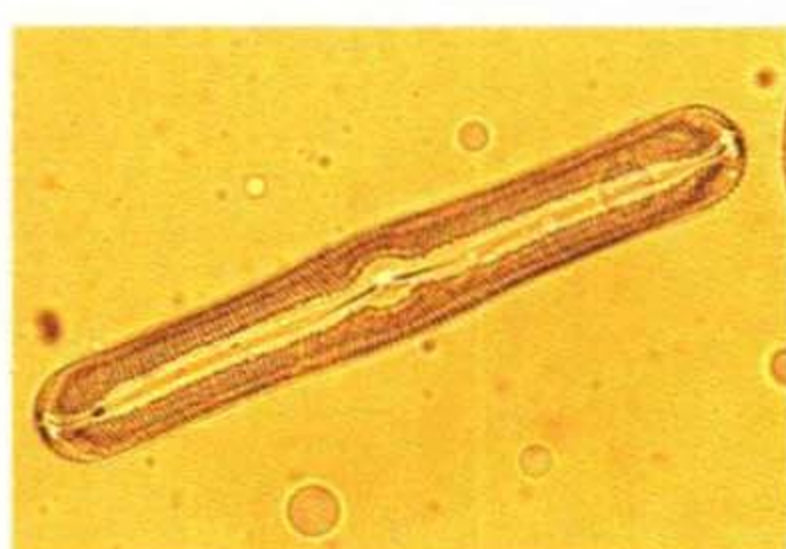
15. 等片藻属 (*Diatom*)



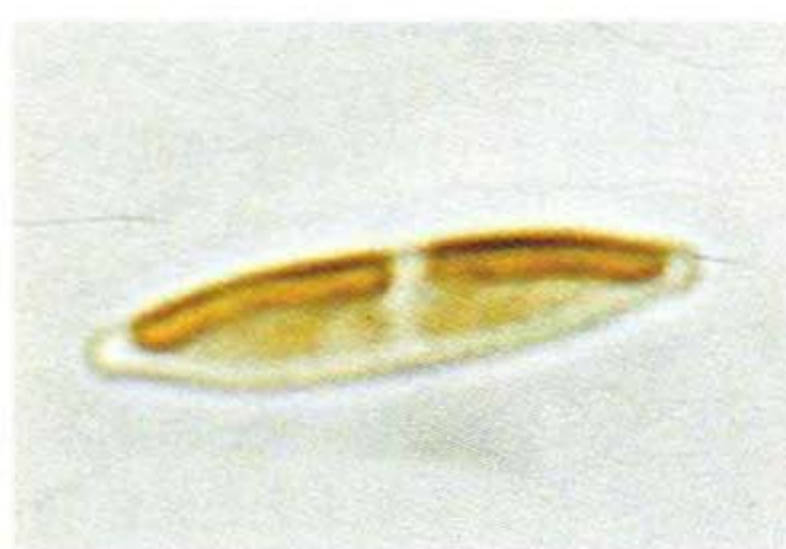
16. 针杆藻属 (*Synedra*)



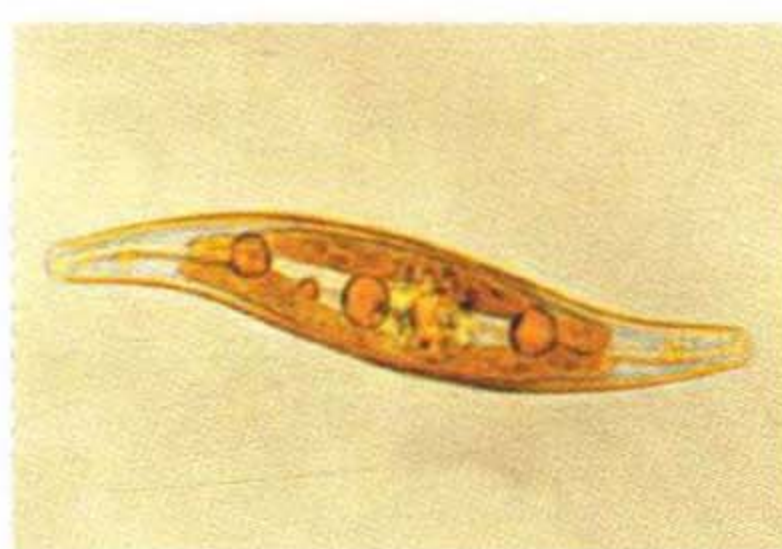
17. 舟形藻属 (*Navicula*)



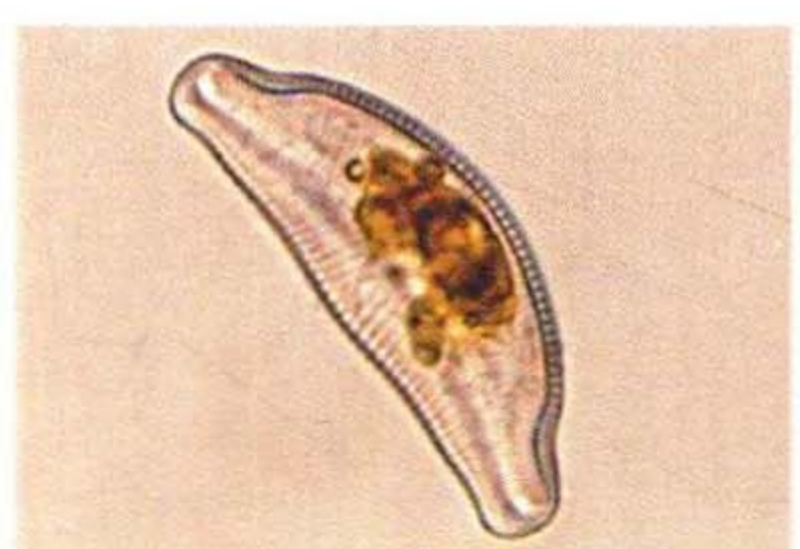
18. 羽纹硅藻属 (*Pinnularia*)



19. 菱形藻属 (*Nitzschia*)



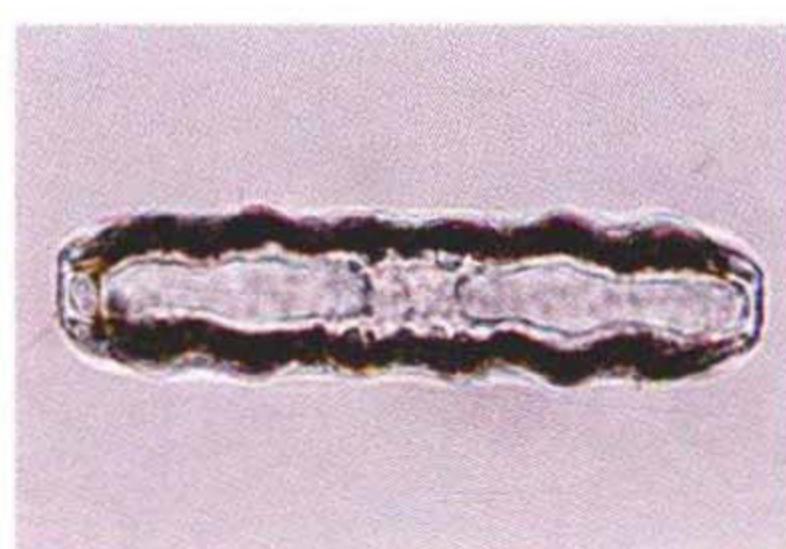
20. 布纹藻属 (*Gyrosigma*)



21. 桥弯藻属 (*Cymbella*)



22. 双菱藻属 (*Surirella*)



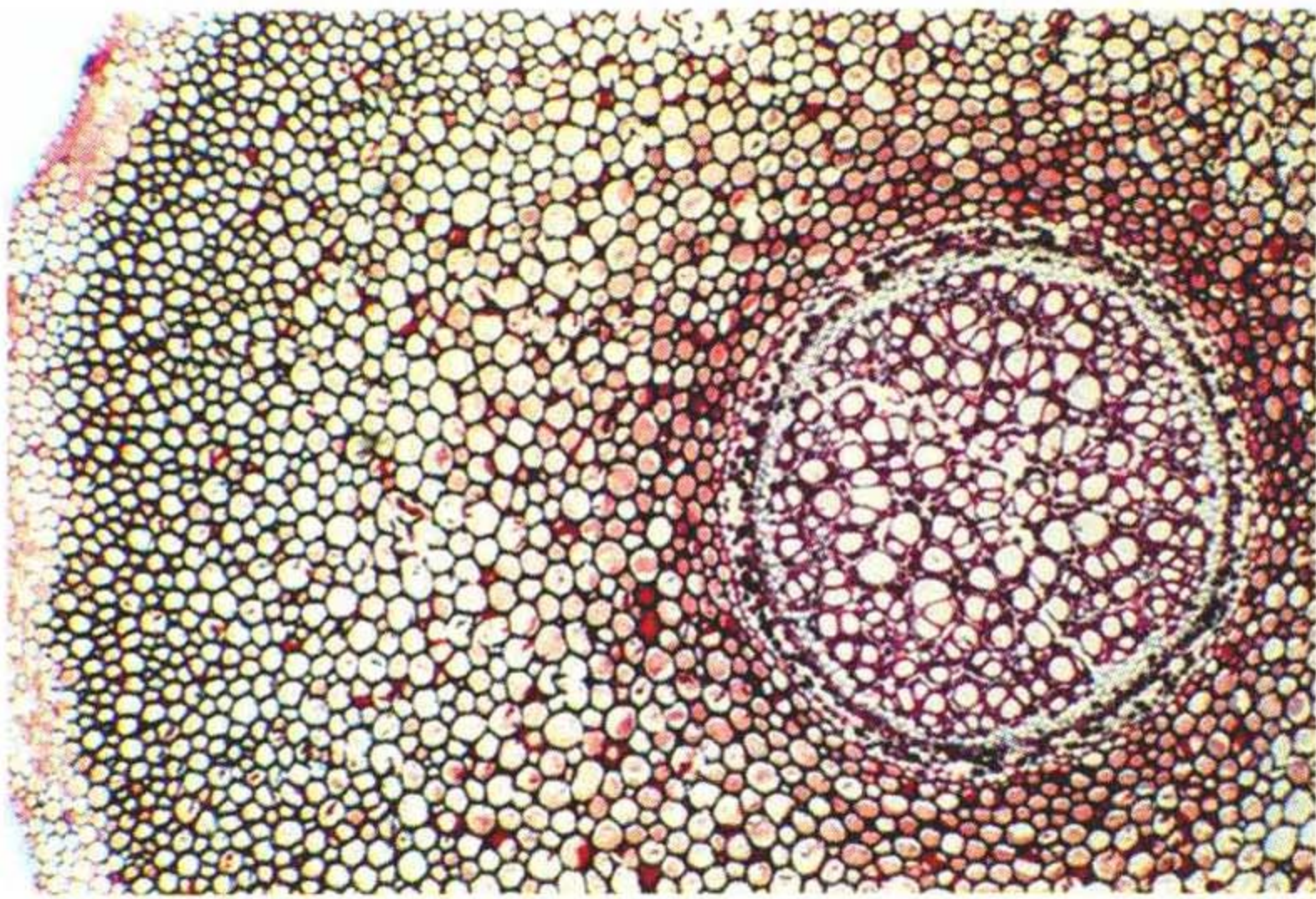
23. 波缘藻属 (*Cymatopleura*)



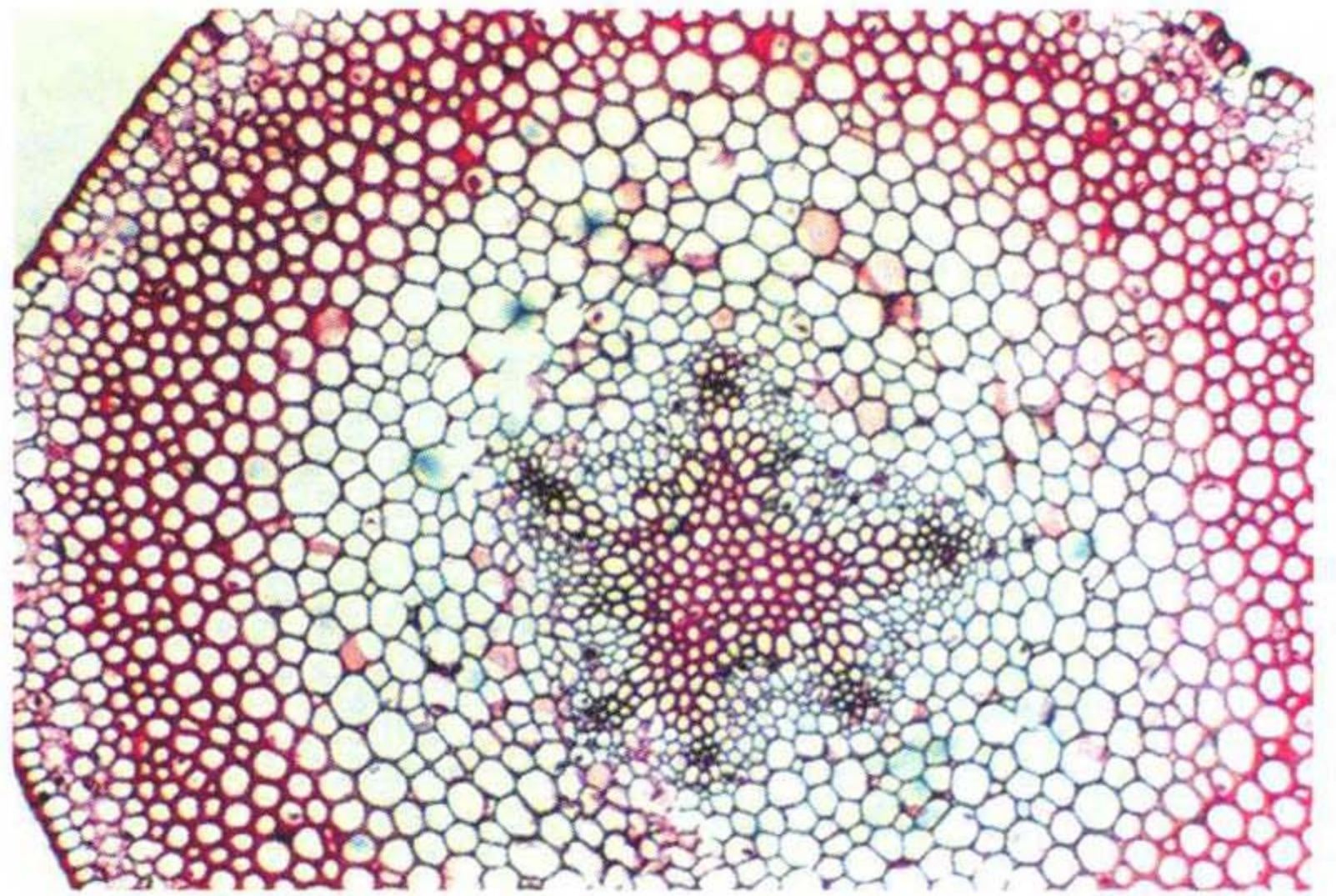
24. 异极藻属 (*Gomphonema*)

图版 III 淡水水体中常见的藻类(二)

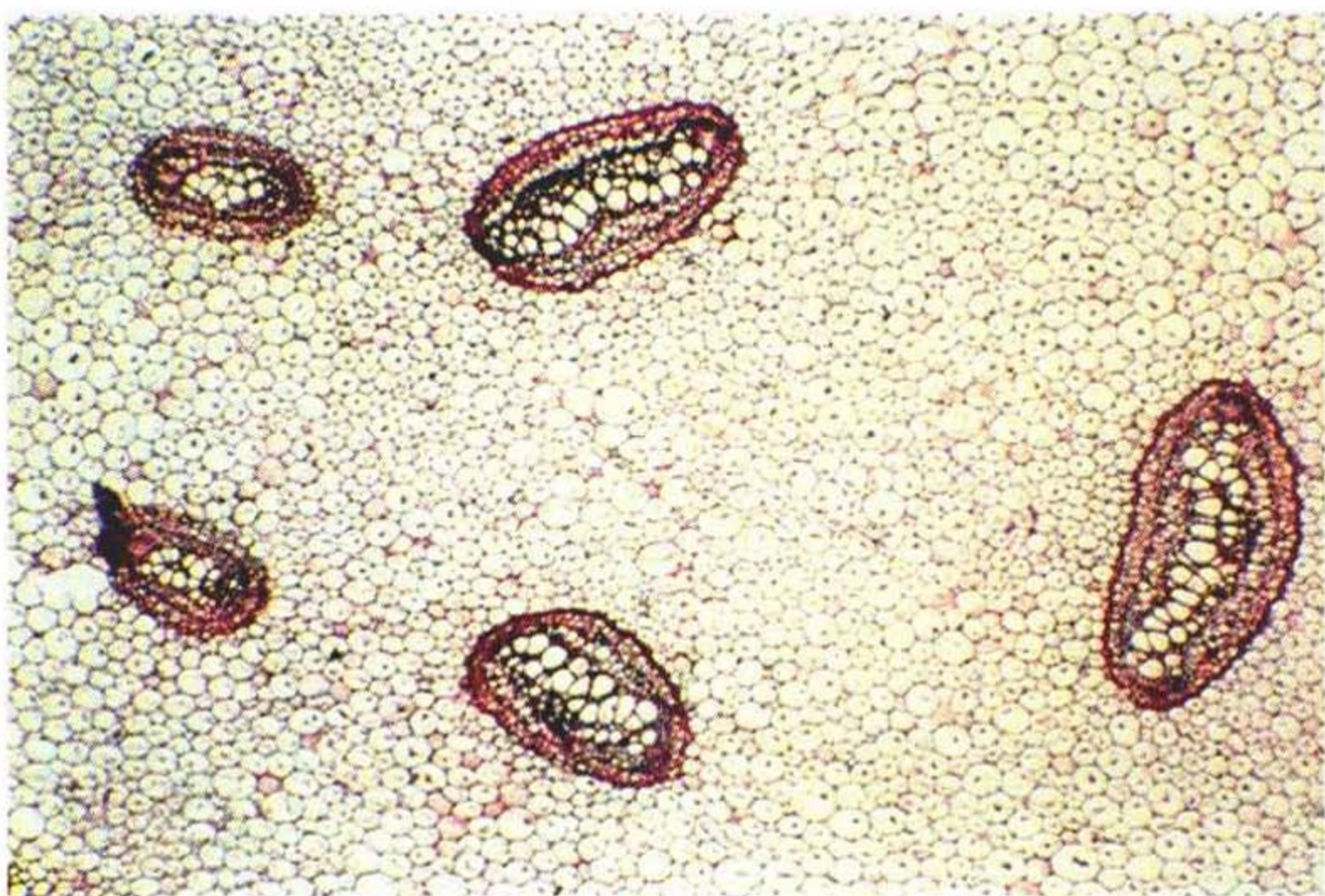
轮藻门:1 裸藻门:2~3 隐藻门:4 甲藻门:5~6 金藻门:7 黄藻门:8 硅藻门:9~24 (周云龙,于明摄)



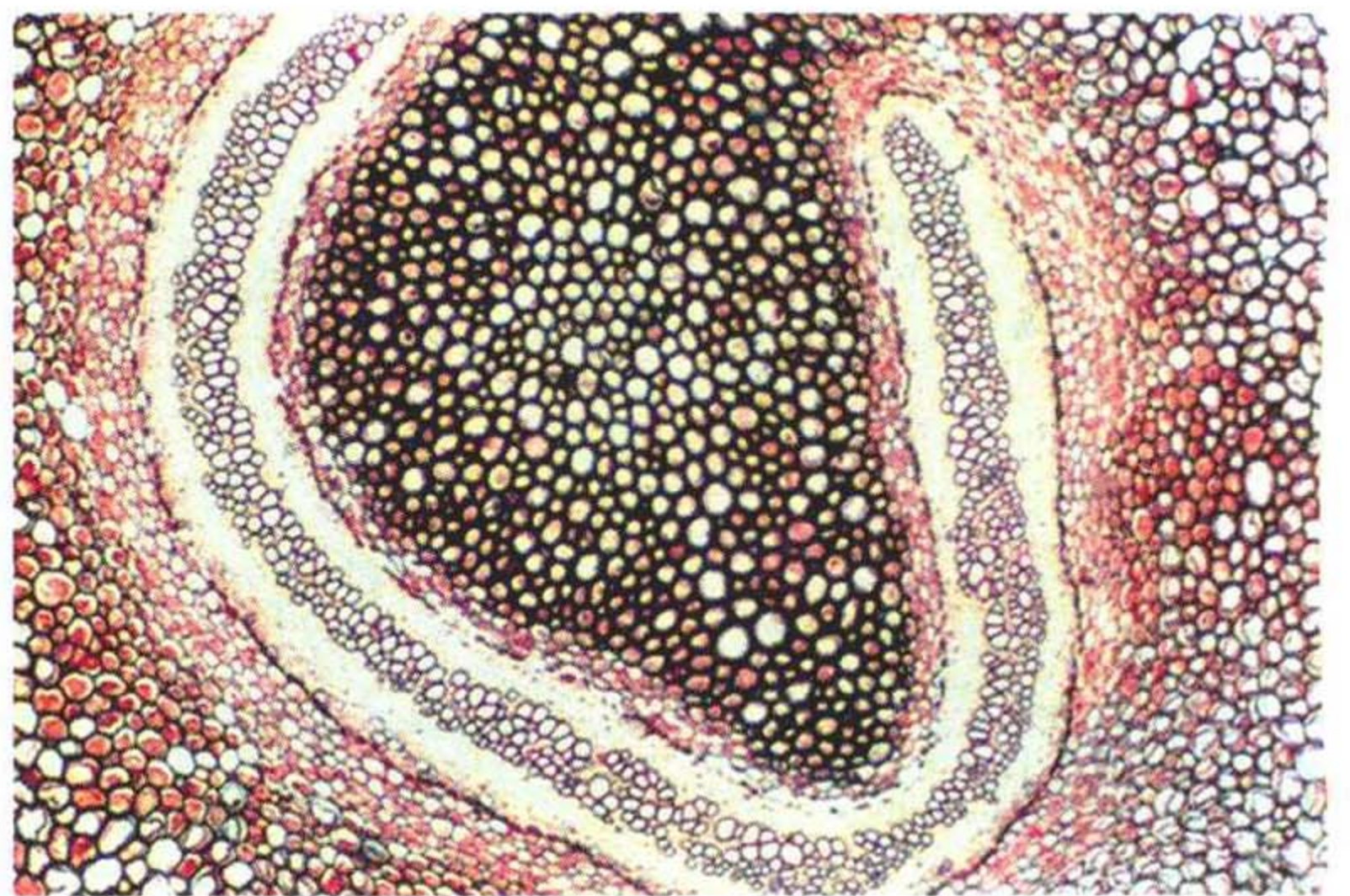
1. 单中柱 (里白属 *Diplopterygium*)



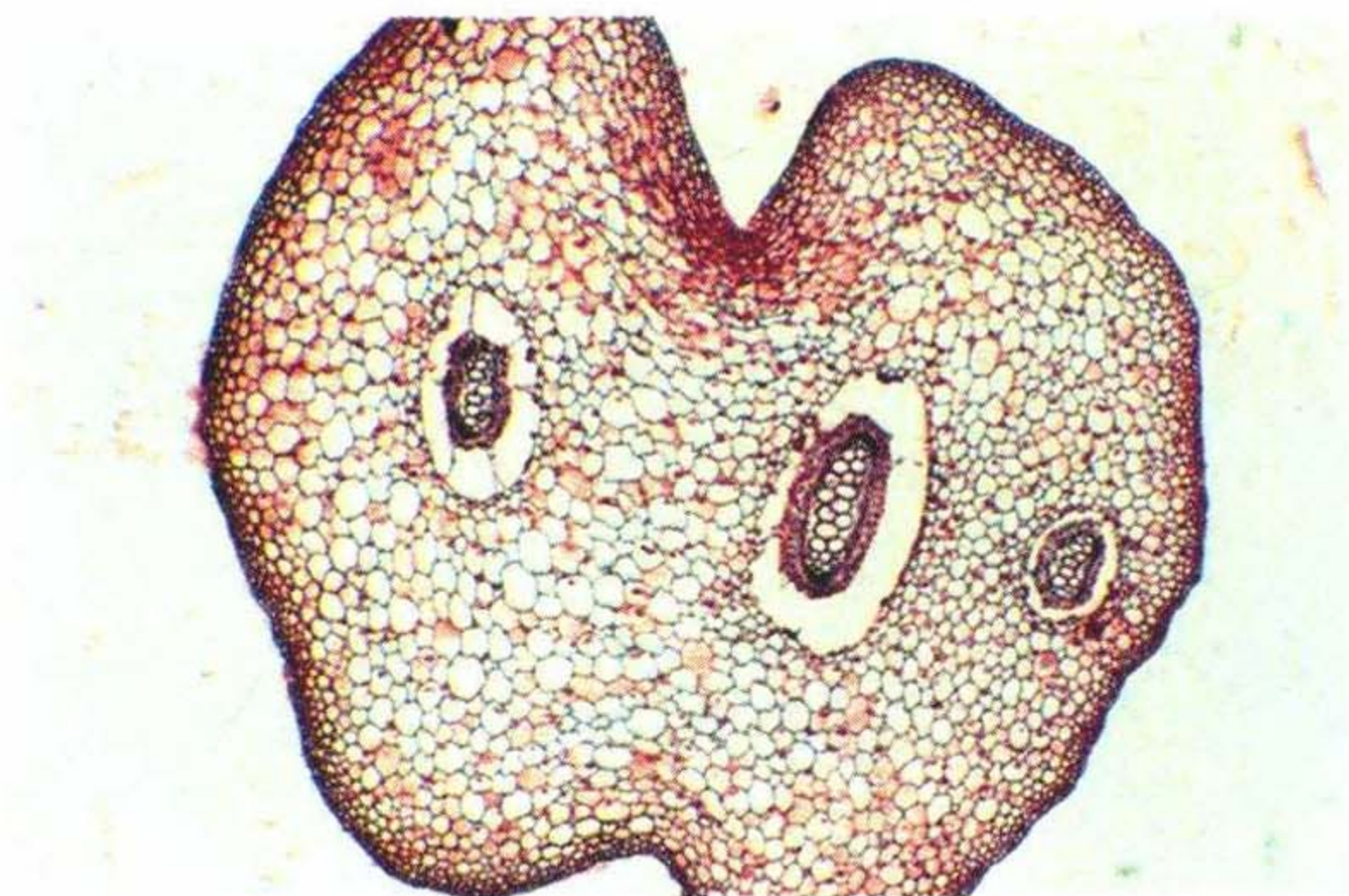
2. 星状中柱 (松叶蕨 *Psilotum nudum*)



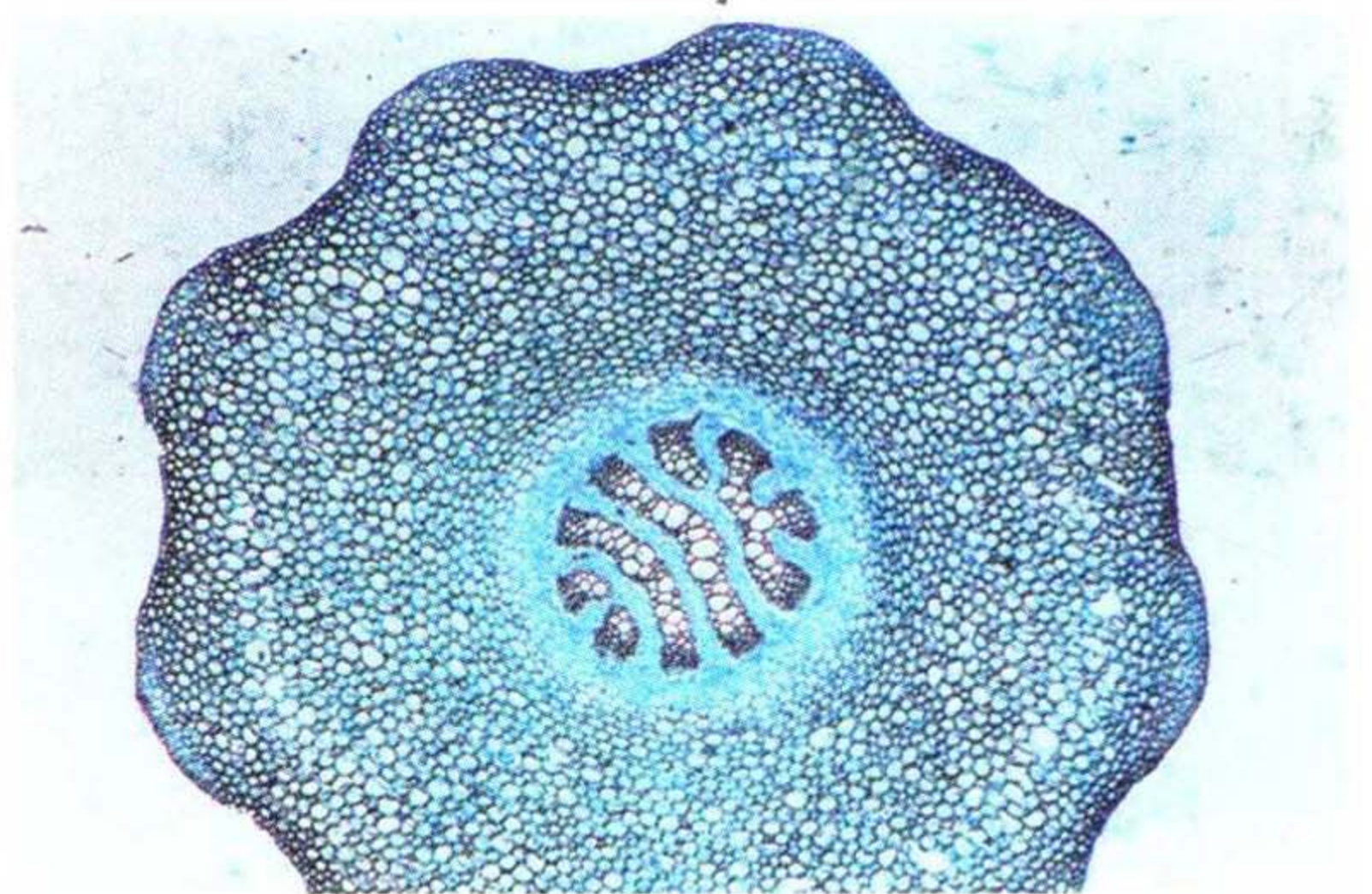
3. 网状中柱 (水龙骨属 *Polypodium*)



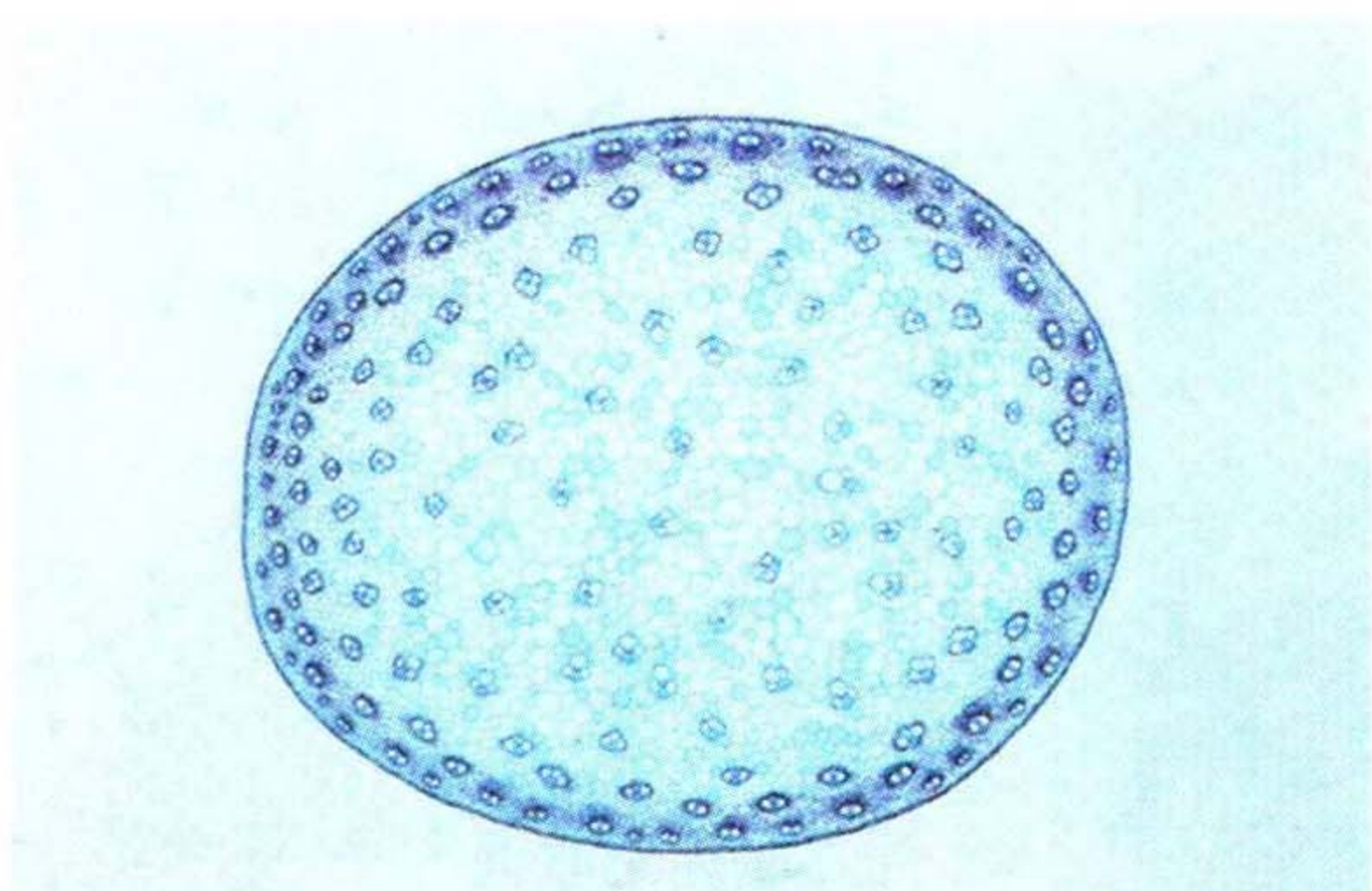
4. 双韧管状中柱 (铁线蕨属 *Adiantum*)



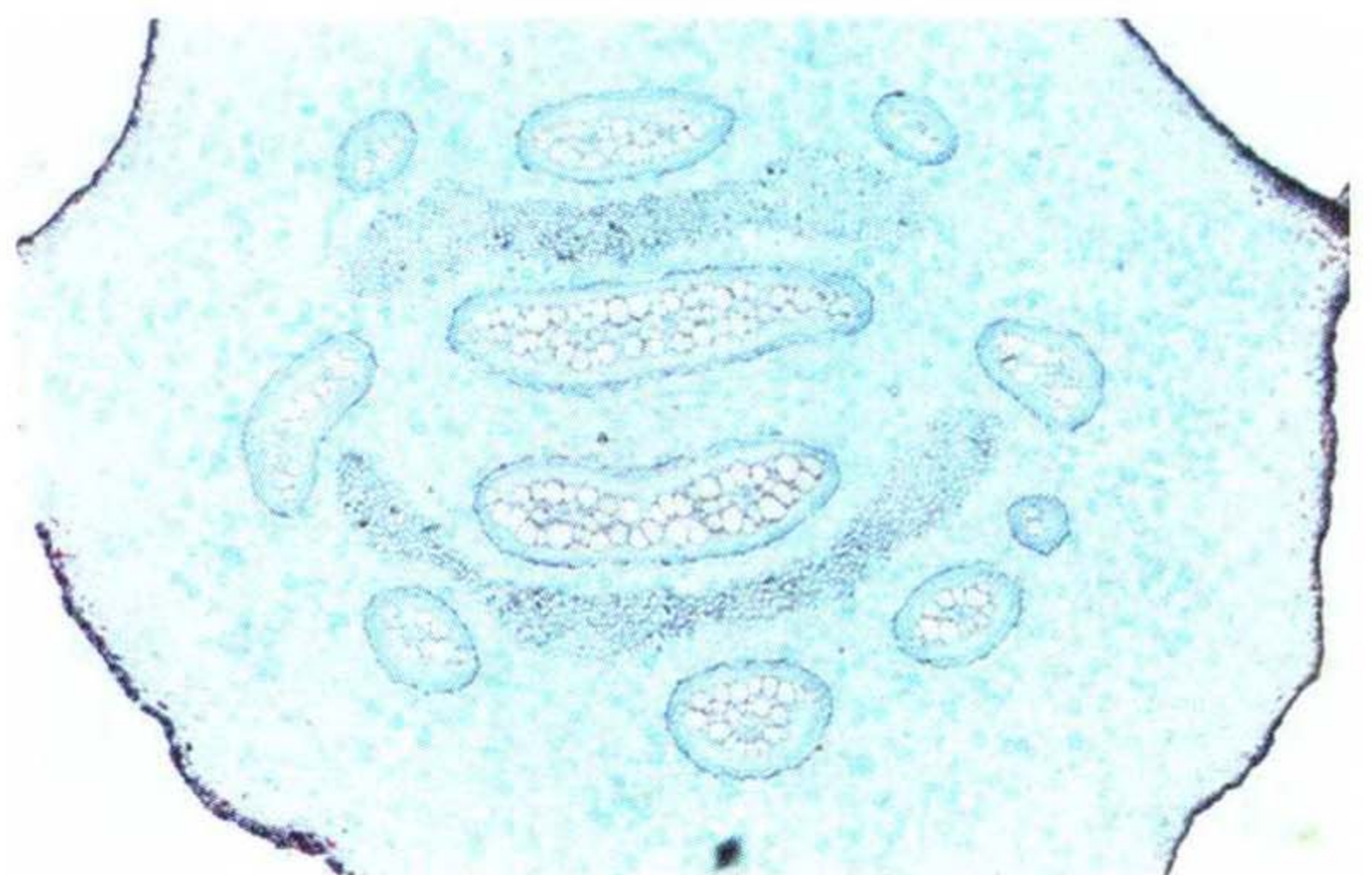
5. 多体中柱 (卷柏属 *Selaginella*)



6. 编织中柱 (石松属 *Lycopodium*)



7. 星散中柱 (玉米 *Zea mays*)



8. 多环网状中柱 (蕨属 *Pteridium*)

图版IV 维管植物的中柱类型

(于明,周仪摄)

目 录

1	植物体的形态与结构	1
1-1	植物细胞的基本形态与结构	2
1-2	植物细胞的分裂	5
1-3	植物的各类组织	7
1-4	种子的结构和类型	11
1-5	根的形态结构及其发育	14
1-6	茎的形态结构及其发育	19
1-7	叶的形态结构及其发育	24
1-8	花的组成及花序	28
1-9	花药和花粉的结构及其发育	31
1-10	胚珠与胚囊的形态结构及其发育	34
1-11	胚及胚乳的发育和果实的结构与类型	37
2	植物生长发育的生理	41
2-1	植物细胞死活的鉴定和植物组织渗透势的测定——质壁分离法	42
2-2	植物组织水势的测定——小液流法	44
2-3	植物的溶液培养及缺素培养	46
2-4	叶绿体色素的提取、分离及其理化性质鉴定	49
2-5	叶绿体色素含量的测定——分光光度法	51
2-6	离体叶绿体希尔反应的观察——染料还原法	54
2-7	K^+ 对气孔开度的影响及气孔运动与 K^+ 变化的观察	56
2-8	花粉活力的测定	58
2-9	干旱条件下植物的生理变化	60
3	植物的系统与分类	65
3-1	原核藻类——蓝藻门的观察	66
3-2	真核藻类(1) ——绿藻门、轮藻门和硅藻门的观察	69
3-3	真核藻类(2) ——褐藻门和红藻门的观察	73
3-4	苔藓植物的观察	77
3-5	蕨类植物的观察	81

3-6 裸子植物的观察 84

3-7 被子植物(1)——木兰亚纲和金缕梅亚纲植物的观察 87

3-8 被子植物(2)——石竹亚纲和五桠果亚纲植物的观察 91

3-9 被子植物(3)——蔷薇亚纲植物的观察 95

3-10 被子植物(4)——菊亚纲植物的观察 99

3-11 单子叶植物的观察 103

3-12 植物的检索和植物化石的观察 106

3-13 真菌门(1)——鞭毛菌亚门、接合菌亚门和子囊菌亚门的观察 108

3-14 真菌门(2)——担子菌亚门和地衣门的观察 113

4 植物生物学常用方法与技术简介117

4-1 显微镜及其使用方法 118

4-2 植物组织制片技术 124

4-3 超便携式调制叶绿素荧光仪——MINI PAM 的使用 128

4-4 AP4 气孔计测定气孔导度的方法 134

4-5 植物实验材料的采集、培养和保存方法 136

4-6 植物科学绘图的基本方法 145

4-7 检索工具书的使用方法 147

5 附录149

5-1 植物生物学实验须知 150

5-2 植物材料的常用固定液和染色液的配制 151

主要参考文献.....155

1

植物体的形态与结构

植物体形态与结构的观察是植物生物学领域学习和研究的基础。本章按照细胞、组织、营养器官和生殖器官顺序,从细胞到器官水平对学科所涉及的相关实验仪器、实验方法及操作步骤加以详细介绍,循序渐进。本章以加强基础的验证实验为主,还包括了拓展性的综合和探究实验。

数字课程学习



示范视频



教学课件



拓展资料

植物细胞的基本形态与结构

细胞是构成生物体结构和进行生命活动的基本单位。在光学显微镜下可以观察到植物细胞的细胞壁、细胞质、细胞核、质体和液泡。运用特殊的染色方法或使用相差显微镜可以观察到线粒体、高尔基体等。利用电子显微镜除能观察到上述结构外,还可以观察到质膜、内质网、高尔基体、核糖体等超微结构。在生活的细胞中可观察到细胞原生质运动的现象。

【实验目的】

熟练使用光学显微镜观察植物细胞,能在显微镜下辨认植物细胞的各部分显微结构,掌握植物细胞的基本结构。学会制作植物表皮、果肉等临时装片。认识植物细胞原生质运动的现象。

【器材和试剂】

1. 植物材料 洋葱鳞叶、辣椒或红辣椒果实、番茄果实、柿胚乳永久切片、黑藻、紫竹梅花。
2. 实验器材 显微镜、载玻片、盖玻片、解剖针、镊子、解剖刀等。
3. 实验试剂 I_2 -KI 水溶液、Janus green B 水溶液。

【操作步骤】

1. 洋葱鳞叶表皮细胞

(1) 洋葱鳞叶表皮细胞临时装片 剥除洋葱外部干燥的鳞叶,取下方 1~2 片鳞叶的内表皮约 $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 制作临时装片。制片时,用刀片在鳞叶内表面划出一个“井”字,“井”字中心正方形的边长不大于 0.5 cm ,用镊子撕取中间方形部分。将取下的材料尽快放到载玻片的水滴中,如发生卷曲可用解剖针将材料展平,然后盖上盖玻片。注意盖盖玻片时,先让其一侧接触水滴,然后轻轻放下盖玻片,以避免产生气泡。

(2) 植物细胞结构的观察 在低倍镜下观察洋葱鳞叶表皮细胞临时装片,注意洋葱鳞叶表皮细胞的形状和排列方式;然后转入高倍镜,观察细胞壁、细胞质、液泡、细胞核和白色体。发育成熟的洋葱鳞叶细胞中央被一个大液泡占据,细胞核被挤到一侧呈椭圆形或扁长形,核中常有 1 至几个核仁;在有些细胞中也会观察到细胞核居中的现象,这时细胞核常比较圆,思考这是为什么。调

整不同的焦面,会发现当细胞壁清晰时,细胞核是模糊的;或者细胞核清晰而白色体不清晰,思考原因是什么。当细胞壁清晰时可以看到壁上的胞间连丝。观察细胞原生质运动时,一定把焦面对在白色体上,这时可以观察到沿液泡外围运动的白色体,并容易判断液泡的界限。

(3) 染色观察 在盖玻片的一侧滴上一滴 I_2 -IK 染液,在另一侧用吸水纸将水分吸去,染料进入载玻片和盖玻片之间,待表皮材料呈淡黄色时,进行观察。也可以用双面刀片将盖玻片轻轻地翘起,直接将染液滴在表皮上,重新盖上盖玻片后进行观察。前者操作简单,但染色较慢,会出现表皮组织边缘细胞染色而中央部分细胞没有染色的现象。后者染色快且染色均匀,但要注意取盖玻片时不要让盖玻片在表皮组织上滑动,以免错位损伤细胞。染色后的细胞各部分结构更加清晰,但细胞质运动的现象消失,知道这是什么原因吗? 线粒体和小的质体的大小差不多,可以用 Janus green B 染色将两者区别。在培养皿中,加入 10 g/L Janus green B 水溶液,将洋葱鳞叶表皮放入后染色约 15 min 后,制作临时装片,在高倍镜下细胞中呈蓝绿色的颗粒即为线粒体。

绘图:洋葱表皮细胞,注明各部分结构。

2. 红辣椒果实的外果皮细胞

取红辣椒果实的一块果皮,将果皮内侧朝上放在载玻片上,用镊子夹住材料,以解剖刀刮去红色的果肉,刮至无色或浅橙色,这时仅留下表皮和表皮下的 1~2 层细胞。将其制成临时装片,在显微镜下观察。这些外果皮细胞的细胞壁比洋葱表皮细胞的细胞壁要厚,在相邻两个细胞之间的细胞壁上有丰富的胞间连丝,有些区域胞间连丝密集分布使细胞壁呈念珠状,这个念珠状区域即为初生纹孔场。在外果皮细胞中可观察到许多橙红色的有色体和细胞核,在有的细胞中由于有色体太多而掩盖了细胞核,可用 I_2 -KI 染色,使细胞核清晰和容易辨认。

绘图:红辣椒外果皮细胞,注明各部分结构。

3. 番茄果肉细胞

用镊子夹取少量番茄果肉,置于载玻片上,尽量将夹取的果肉细胞夹碎,制成临时装片。在显微镜下观察细胞的形态、细胞核和有色体。可以从外向内选取不同部位的番茄果肉细胞,观察果肉细胞的形态结构变化;还可选苹果、香蕉或西瓜等果实细胞进行上述同样内容的观察。根据需要也可以进行 I_2 -KI 染色和 Janus green B 染色观察。

4. 柿胚乳永久制片

取柿胚乳永久制片,在显微镜下观察。柿胚乳为紧密排列的多边形细胞,细胞壁较厚,每个细胞中央染成褐色的是原生质体,在相邻细胞的细胞壁上见到的平行细丝即为胞间连丝。

5. 植物细胞的原生质运动

(1) 在淡水湖泊或池塘中采集野生的黑藻,放在光下培养。实验时取靠近茎尖但已发育成熟的一片完整的叶,制成临时装片。在显微镜下观察靠近叶脉处的叶片细胞,可以看到叶绿体在随细胞质运动。利用黑藻叶观察细胞原生质运动比洋葱表皮的效果好,因为叶绿体有颜色,同时黑藻叶绿体比洋葱表皮的白色体要大,观察起来更加方便。亦可采集轮藻,取其小枝制成临时装片观察细胞原生质运动的现象。

(2) 采集紫竹梅或紫露草的花,用镊子剥开花冠,从雄蕊基部夹取花丝,制成临时装片。在高倍镜下观察花丝表皮毛的原生质运动。

【思考题】

- 1. 在光学显微镜下可以观察到植物细胞的什么结构？
- 2. 你注意到成熟洋葱表皮细胞中细胞核的位置变化了吗,为什么会出现这种变化？
- 3. 原生质运动对植物细胞的生活有什么意义？
- 4. 影响植物细胞的原生质运动的因素是什么,能否通过实验观察和分析？选择一些可能的影响因素,设计实验研究这个问题。
- 5. 在电子显微镜下观察植物细胞的结构,如果没有条件可以观察电子显微镜图片,与光学显微镜下观察到的细胞的结构做比较。

【探索性实验】

植物器官颜色和细胞器关系的研究

植物的叶、花和果实等器官有不同的颜色,思考决定这些器官颜色的细胞器是什么。可以选择不同颜色的茎、叶、花或果实,制成临时装片,在显微镜下观察并分析这些器官颜色和细胞结构之间的关系。将观察与分析结果填入下表。

植物名称	器官种类	器官颜色	有色的细胞器	可能使器官呈现颜色的色素

植物细胞的分裂

植物体通过细胞分裂增加细胞的数目,以满足生长发育的需要。植物细胞的分裂有3种方式:有丝分裂、无丝分裂和减数分裂。其中有丝分裂是最普遍的细胞分裂方式,主要发生在植物茎尖、根尖等分生组织区域;减数分裂是植物生殖时进行的细胞分裂方式,发生在植物的花药和胚珠中。

【实验目的】

认识植物细胞分裂的过程,学习观察植物细胞分裂的基本方法。

【器材和试剂】

1. 植物材料 ①洋葱或大蒜鳞茎的培养。洋葱的鳞茎可以直接放在装满水的烧杯上;大蒜则需将蒜瓣剥出,去掉干燥的鳞叶,用牙签穿上后放在烧杯上。鳞茎的基部浸于水中,置于25℃左右的条件下培养,每天换水。一般需3~5天或更长时间,待不定根长到1~2 cm时备用。如果生长过快或培养时间较长,根的长度超过2 cm,甚至达到5~6 cm,但只要鳞茎生长状态良好,不会影响实验效果。②大葱未成熟的花序。春季栽培大葱,生出花序后,选取花序外总苞绿色者,长度在2~3 cm时为最佳。将花序从植株上取下,剥去总苞,用卡诺固定液固定2~12 h后,保存在70%酒精中备用。大葱的染色体 $2n=16$,其数目较少易观察,且花期较长。由于大葱花序上的花发育不同步,可以在一个花序中找到处于减数分裂不同时期的花药。

2. 实验器材 显微镜、解剖刀、镊子、载玻片、盖玻片、酒精灯、吸水纸、滴管、烧杯、小瓶等。

3. 实验试剂 固定离析液、改良碱性品红染色液、45%冰乙酸。

【操作步骤】

1. 植物有丝分裂的观察

(1) 取材 切取洋葱或大蒜不定根的根尖,长度以2 mm左右为宜。

(2) 离析固定 将根尖放入有少许固定离析液的小瓶中,处理5 min左右。处理时间应适度,时间过长会使细胞的染色体受到破坏,而不能很好地染色;时间过短则材料离散不好。

(3) 清洗 吸走固定离析液,加水浸洗材料3次,每次5 min。

(4) 压片和染色 将材料小心地取出,放在载玻片上,用镊子将材料捣碎,加改良碱性品红染

色液,染色约 5 min,注意染色时始终让材料浸在染液中。染色后可加 45% 冰乙酸进行分色,此处理使细胞质的染色变淡,使细胞核与染色体染色效果更好。根据具体情况选择分色或不分色。染色后加上盖玻片,将载玻片平放在实验台上,用铅笔或吸管的橡皮头轻敲盖玻片,使细胞彼此离散;然后用略大于盖玻片的滤纸盖在盖玻片上,并用大拇指平压盖玻片,可以吸取多余的液体,并使细胞呈薄层分布。亦可用乙酸洋红染色,乙酸洋红染色时需用酒精灯加热,并以 45% 冰乙酸分色。

(5) 镜检观察 根据有丝分裂各期细胞的特点在显微镜下分辨处于有丝分裂前期、中期、后期和末期的典型细胞。

2. 植物减数分裂的观察

从大葱花序中选取长度约 2 mm 的幼小花蕾,用镊子将花药从花蕾中取出,置于载玻片上;再用镊子的另一端轻轻一抹,将花药碾碎;或用刀片将花药的一端切开,再用镊子从花药的另一端轻轻挤压,将花粉囊中的物质挤出。用上述有丝分裂的染色方法染色后观察,注意减数分裂和有丝分裂的区别。

【思考题】

1. 什么是细胞周期? 讨论细胞周期中细胞核中的染色质与染色体周期性变化的意义。想一想细胞周期各期中细胞核中的 DNA 含量有什么变化?
2. 找出细胞周期各期的细胞,讨论有丝分裂各时期染色体、细胞核的核膜与核仁变化特点。
3. 为什么要选择根尖末端 2 mm 以内的部位进行观察?
4. 根据观察比较有丝分裂和减数分裂的异同,讨论这两种分裂对于植物生长发育的意义。