

中等农业学校参考書

苏联中等农业技术学校教科書和教学参考書

植物学实习

下 册

易 薩 音 著

財政經濟出版社



中等農業學校參考書



(蘇聯中等農業技術學校教科書和教學參考書)

植 物 學 實 習
下 冊

易 薩 音 著

錢葭圭 余建章譯

財政經濟出版社

內容提要

本書系根据 1952 年苏联國立農業書籍出版社出版的易薩音 (В. Н. Исаин) 所著的植物学實習 (Практические занятия по ботанике) 第五版本譯出。原書經苏联農業部教育局審定為中等農業技術學校教材。

本書中譯本分上下兩冊。

本冊(下冊)是說明植物分類方面的實習,即有關春夏季作業、採集、腊葉標本的制作方法以及有關植物生理方面的試驗等問題。

本書是由沈陽農學院錢葭圭、余建章二同志翻譯,由中華人民共和國農業部農業宣傳總局教材編譯室繆杭生、伍綿善二同志校訂。

В. Н. Исаин
ПРАКТИЧЕСКИЕ
ЗАНЯТИЯ
ПО БОТАНИКЕ

Государственное издательство
сельскохозяйственной литературы
Москва 1952

根据苏联國立農業書籍出版社
1952 年莫斯科俄文版本譯出

植 物 学 实 習

下 冊

[苏]易 薩 音 著
錢葭圭、余建章合譯
繆杭生、伍綿善校訂

*

財政經濟出版社出版

(北京西總布胡同 7 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 60 号

中華書局上海印刷厂印刷 新華書店總經售

*

850×1168 耗 1/32·53/8 印張·120,000 字

1956 年 11 月第 1 版

1956 年 11 月上海第 1 次印刷

印數: 1—7,000 定價: (8) 0.65 元

統一書號: 13005.24 56.11 京型

目 錄

第三章 植物分类	187
第一節 低等植物	187
(一)藻类 (Algae)	187
1. 团藻目:衣藻屬 (Chlamydomonas) 及其他	188
2. 原球藻目:綠球藻屬 (Chlorococcus) 及其他	190
3. 絲藻目:剛毛藻屬 (Cladophora) 及其他	191
4. 管藻目:無隔藻屬 (Vaucheria)	192
5. 接合藻目(接合体):水綿屬 (Spirogyra), 新月藻屬 (Closterium) 及其他	194
6. 矽藻綱:羽紋藻屬 (Pinnularia) 及其他	196
7. 藍綠藻綱:顫藻屬 (Oscillatoria), 念珠藻屬 (Nostoc) 及其他	197
(二)細菌 (Bacteria)	199
1. 細菌在顯微鏡下的研究	199
2. 細菌的各种形态	201
3. 証明腐敗作用是由細菌所引起的試驗	202
4. 温度与光对引起腐敗的細菌的影响	203
(三)粘菌 (Myxophyta)	203
甘藍根腫菌 (Plasmodiophora brassicae)	203
(四)真菌 (Fungi)	205
I. 藻菌綱 (Phycomycetes)	208
1. 水霉菌屬 (Saprolegnia)	208
2. 馬鈴薯晚疫病菌 (Phytophthora infestans)	209

3. 葡萄霜霉菌(<i>Plasmopara viticola</i>).....	209
4. 大毛霉(<i>Mucor mucedo</i>).....	211
II. 子囊菌綱(<i>Ascomycetes</i>).....	213
5. 啤酒酵母菌(<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	213
6. 青霉菌(<i>Penicillium glaucum</i>)和穗霉菌屬(<i>Aspergillus</i>).....	214
7. 禾谷白粉菌(<i>Erysiphe graminis</i>)及其他.....	216
8. 麥角(<i>Claviceps purpurea</i>).....	218
9. 羊肚菌(<i>Morchella esculenta</i>).....	220
III. 担子菌綱(<i>Basidiomycetes</i>).....	222
10. 洋蘑菇(<i>Psalliota campestris</i>).....	222
11. 斤櫚白朽菌(<i>Fomes igniarius</i>).....	223
12. 黑粉目(<i>Ustilaginales</i>).....	224
13. 銹菌目(<i>Uredinales</i>).....	227
(五) 地衣类(<i>Lichenes</i>).....	229
1. 地衣叶狀体的形狀.....	230
2. 叶狀体的橫切面.....	230
第二節 高等植物.....	232
(一) 苔蘚植物門(<i>Bryophyta</i>).....	232
1. 大金髮蘚(<i>Polytrichum commune</i>).....	233
2. 眞蘚屬(<i>Bryum</i>)的蒴齒.....	235
3. 孢子的發芽和蘚原絲体的結構.....	235
4. 泥炭蘚屬(<i>Sphagnum</i>).....	236
5. 泥炭蘚屬容水量的測定.....	237
(二) 蕨类植物門(<i>Pteridophyta</i>).....	237
1. 石松(<i>Lycopodium clavatum</i>).....	238
2. 問荆(<i>Equisetum arvense</i>).....	239
3. 木賊屬的孢子及其發芽.....	241
4. 綿馬(<i>Dryopteris filix mas</i>).....	242
(三) 裸子植物(<i>Gymnospermae</i>).....	245

1. 歐洲松(<i>Pinus silvestris</i>).....	245
2. 西伯利亞松(<i>Pinus sibirica</i>)種子的結構.....	248
第四章 植物分类学的春季与夏季作業.....	250
第一節 被子植物的特征.....	250
第二節 植物的科、屬、种(基本概念).....	253
第三節 植物的鑒定.....	261
第四節 植物腊叶标本的簡明知識.....	266
第五節 采集.....	270
第五章 关于植物生理学方面的觀察和試驗.....	272
第一節 植物的化学成分及其对于有机物質所起的 各种反应.....	272
第二節 关于光合作用的各种試驗(綠色植物的同 化碳素作用).....	276
(一)叶綠素的試驗.....	276
(二)黃化植物的試驗.....	279
(三)形成初生淀粉的試驗.....	284
(四)光合作用时气体交換的試驗.....	287
第三節 植物的礦質营养和氮素营养的試驗。 溶液培养的試驗.....	289
第四節 研究各种物質在莖中移动和水分在植物 体中蒸發的途徑的試驗.....	294
第五節 根压試驗.....	295
第六節 叶子蒸發水分的試驗.....	297
第七節 發芽种子的試驗.....	305
第八節 植物的生長和运动.....	314
第九節 向性試驗.....	319

第十節 植物的个体發育.....	330
附錄：植物学實習所必需的仪器、器皿、显微鏡标本、試剂 和材料(供 30 人一組之用).....	341

第三章

植物分类

第一節 低等植物

(一)藻类(Algae)

藻类無根、莖、叶，而有多細胞或單細胞的叶狀体(слоевище)。叶綠素位于不同形狀的特別小体中这些小体称为載色体 (хроматофór)。淡水藻类常呈綠色或藍綠色。藍綠藻 (синезеленые водоросли) 常常可以在含有腐爛的有机物質的完全不適于作人畜飲料的死水中發現。

藻类从早春到晚秋在水池中均可見到，当出外采集藻类时，必須携帶用軟木塞盖好的小瓶或粗的試管。應該在河水、湖水、小溪和溝渠中找尋藻类，它們多生長于石头、木樁上或浮生于水中。應該从任何水窪或車轍中汲取“發霉的”水灌入各个罐子中。从池底撈取淤泥也是有益的。因为在池中除了藻类以外还生長着許多水生的种子植物，不应將它們与藻类混淆起來。

采集回來以后，用鑷子从罐子与試管中取出藻类，分置于各个开着的容量为2—3公升的大器皿中。然后又將藻类的每一个种分置于各个器皿中，并且容器中的水最好是从找到藻类的那些水池中取來。

罐子不應該放置在明亮的太陽光下。有許多藻类能長久地保

存在水中，并在水中良好地發育，所以是有用的實習材料。冬天，应以电灯照射裝有藻类的罐子，以补充日光的不足。

多細胞的藻类可以晒干，粘于一張紙上，以腊叶标本來保存或保存于小的玻璃框中。为了使藻类在紙上呈舒展状态，应先將其置于寬而平的、盛有水的容器中，使舒展于水中，随后就將一張結实的紙移到藻类下面，俟藻类的絲狀体舒展后，再慢慢地从水中將藻类与紙一塊取出。然后將這張紙放于吸水紙間，并將藻类与顯花植物一样地晒干（見 267 頁）。在腊叶标本中有海藻类（褐藻綱与紅藻綱）也是有用的。

藻类可分为以下各綱：綠藻綱，黃藻綱，矽藻綱，褐藻綱，紅藻綱及藍綠藻綱。

在本教程中僅僅研究綠藻、矽藻和藍綠藻綱的一些代表植物。

綠藻这一大綱可分为以下各亞綱：等毛藻亞綱（равножгутиковые водоросли），接合藻亞綱（сцеплянки）和輪藻亞綱（харовые водоросли）。

以下各目（порядки）均屬等毛藻亞綱：团藻目（вольвоксовые），原球藻目（протококковые），絲藻目（улотрикссовые）与管藻目（сифоновые）。水綿科（зигнемовые）和鼓藻科（десмидиевые）的藻类均屬于接合藻亞綱。

1. 团藻目：衣藻屬（*Chlamydomonas*）及其他

應該在“开始發霉”的死水中，如在道路上的車轍中、水窪、池塘以及湖水中找尋团藻目的标本。在某些地方这样的水往往以其綠色而与其他的水有所不同。假使用玻璃杯盛取这样的水，携至室內，置于窗前，則可看到在向光的一面因最小的生物的聚集而形成鮮綠色的帶。

在顯微鏡下，在這樣的水滴中可以看到單細胞的藻類——衣藻屬，它們向各個方向來去迅速地游動着（圖 107）。此外還可能看到有呈群體狀的，例如，較小的實球藻的（*Pandorina*）球體和較大的團藻屬（*Volvax*）的球體，它們與別針頭一般大，因此在水中用肉眼即可看到。

衣藻屬的細胞呈橢圓形，有兩根鞭毛、原生質、細胞核、液泡和碗狀的綠色載色體。這些藻類借助於原生質的鞭毛的移動在水滴中迅速地游動着，假使用一滴酒精或碘將衣藻屬殺死，那麼就可以看到這種鞭毛。團藻屬是由許多（200—50,000）為原生質絲聯結的細胞組成的。每一個細胞均有兩根鞭毛。這個多細胞的、中空의球體即靠許多鞭毛在水滴中游動着。在團藻屬的每一個綠色的細胞中都有載色體和一個紅的“眼點”。

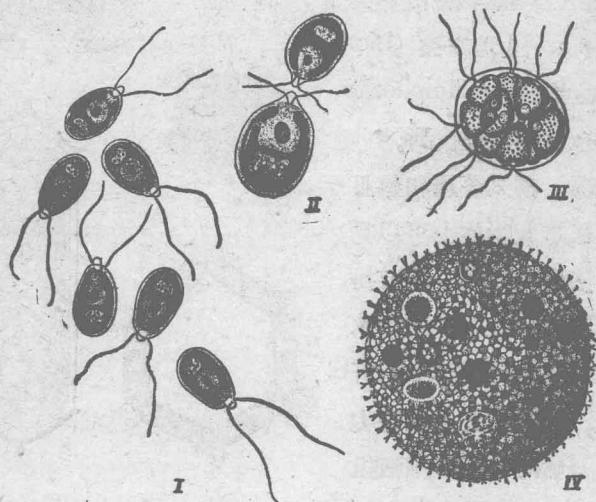


圖 107. 團藻目

I—衣藻屬；II—兩個衣藻（高倍）；III—實球藻屬；
IV—團藻屬（低倍）。

2. 原球藻目 (Protococcales): 綠球藻屬 (Chlorococcus) 及其他

試觀察綠藻綱、原球藻目中的綠球藻屬、小球藻屬(*Chlorella*)、盤星藻屬(*Pediastrum*)、紡錘藻屬(*Raphidium*)、柵列藻屬(*Scenedesmus*) 和水網屬(*Hydrodictyon*)(圖 108)。

前兩種藻類(綠球藻屬和小球藻屬)往往可以在樹皮、濕土、石塊、水底物体和養魚缸的四壁等上見到。它們都是一些含有原生質、核與載色體的小的球狀細胞。綠球藻屬以游動的孢子(游動孢子)繁殖,而小球藻屬以無鞭毛的孢子(似親孢子 автоспора)繁殖。這些單細胞的藻類在其他有機體中[地衣類(*Lichen*),纖毛蟲亞綱(*Ciliophora*)和水螅(гидра)]也可找到。

紡錘藻、柵列藻屬和盤星藻屬往往在水底物体上可以見到。在從池底與淤泥一塊取得的水中,以及在復蓋在植物水中部分上的粘液(薄膜)中均可找到它們。紡錘藻是由頂端尖銳、呈鐮刀狀的弓形窄細胞組成,柵列藻屬是由結合成群體(每4個或8個)的細胞組成,而盤星藻屬是由呈星狀薄片的

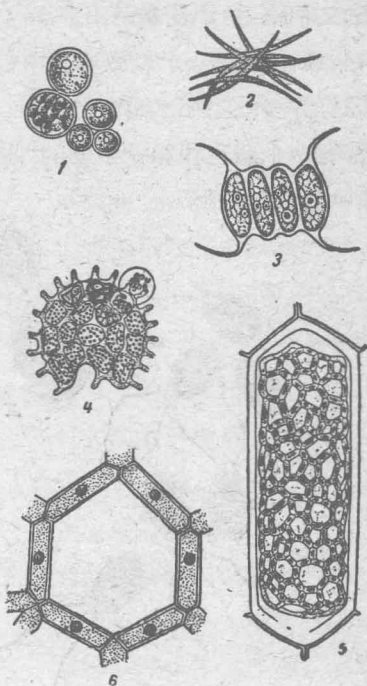


圖 108. 原球藻目

1—綠球藻屬; 2—紡錘藻屬; 3—柵列藻屬; 4—盤星藻屬; 5—水網屬(母細胞內的幼網藻); 6—水網屬的一部份。

較大的細胞群體組成的。

水網屬是一種大群體的藻類，其長度有時達 20 厘米或更長。常在富有有機化合物的水中發現，但也能在盛有水的小罐中良好地生長。它真正呈網狀，是由每 3—4 個以末端聯結的長達 1 厘米的多核、綠色細胞組成的，因此產生六角或五角的網眼。

3. 絲藻目(Ulotrichales): 剛毛藻屬(Cladophora)及其他

絲藻目中的絲狀綠藻可于水池、河、湖等淡水及海水中發現。

剛毛藻屬是淡水中最普遍的一種絲藻(圖 109)。它的許許多多的葉狀體均呈強裂分枝的絲狀，由一行有纖維素壁、原生質、許多細胞核、液泡和片狀的載色體的細胞組合而成。載色體(相當於高等植物的葉綠體)——呈網狀，有淀粉核，淀粉核的周圍聚集着淀粉。剛毛藻屬在水底的石頭、樁柱以及其他的植物附近的水中，或在水苔聚生的水中，到處都可找到。它甚至在冬季都能在水罐中很好地增長。剛毛藻屬中的一個種(*Cladophora Sauteri*)，呈深綠色，球狀，是由密密交錯且從中心分開到表面的絲狀體



圖 109. 絲藻目

I—絲藻屬：1—單個絲狀體，2—游動孢子，3—配子；II—剛毛藻屬：4—有游動孢子囊的分枝絲狀體，5—有載色體和淀粉核的剛毛藻屬的細胞(高倍)；III—鞘藻屬。

組合而成。这种像大橙般大或更大的剛毛藻屬能在水罐中生存許多年。白晝，由于積聚在絲狀体之間的氧的放出，球狀体乃浮于水面，而晚間則沉到水底。

在其他的絲藻目中常可發現絲狀的藻类如环絲藻 (*Ulotrix zonata*)；它分布在江河及水渠中，时常在岸上(花崗石)、木樁、石塊以及略微低于水平綫的船边上形成鮮綠色的長帶。其絲狀体从不分枝，是由許多短小、各有一个核和一个呈半圓形的綠色載色体的同類細胞所組成。絲狀体借無色的細胞(基細胞)固着于基質上。这种藻用从細胞中分出的、有四根鞭毛的活动游动孢子以及用配子的結合和形成合子的方法來進行繁殖。由这些合子即發育成新絲狀体。

在淡水中鞘藻屬 (*Oedogonium*) 特多，其不分枝的絲狀体也借分枝下部的基細胞——假根(Ризоид)固着于水底的物体上。叶狀体的綠色細胞在一端具有特殊的小环(灯罩狀)，根据这点就很容易將鞘藻屬与其他絲藻区别开来。

4. 管藻目(Siphonales): 無隔藻屬(*Vaucheria*)

在淡水中經常可以發現管藻目中的無隔藻屬(вошерия)(圖110)。無隔藻的絲狀体呈管狀，有时分枝。無隔藻之外形与其他藻屬不同，它的深綠色絲狀体很厚，亦以其假根固着于水底的物体上。这种藻在急流中最常見，但有时也生長在湿土或金魚缸壁上，因为它需要很多氧。当在顯微鏡下观察时，可看到在管狀的叶狀体中沒有任何間隔，而有粒狀的載色体及無數的核。假使無隔藻是处于無性繁殖的状态，那么就應該仔細观察一个游动孢子囊，而有时可以看到从游动孢子囊中逸出一个多鞭毛的大游动孢子。在行有性繁殖的情况下，在無隔藻的絲狀体上可以看到帶有卵細胞的藏卵器和

有無數雄性配子——游动精子(сперматозоид)的雄精子囊。

單細胞的气球藻(Botrydium)具有与管藻相似的結構。这种藻在池塘近旁的潮湿粘土上和磚厂坑窪的附近等地均可發現。它呈綠色,囊胚狀,大小約与別針头相等。观察时必须將气球藻与土塊一起拿取,因为無色的假根,(也就是極細的、起着根的作用的細胞突起)乃集居于土壤中(圖 110 II)。必須洗淨假根上的泥土,然后,將气球藻放到擴大鏡或低倍顯微鏡下观察(不用盖玻片)。

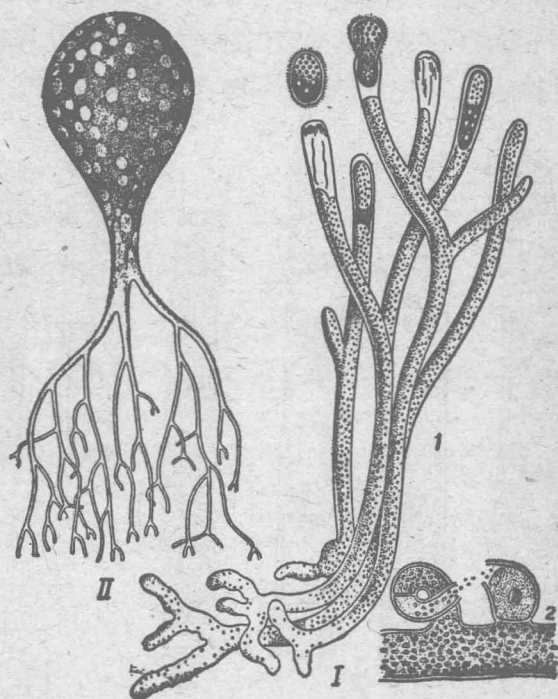


圖 110. 無隔藻与气球藻

I—無隔藻：1—各單个分枝的絲狀体和游动孢子的逸出；
2—藏卵器(右)和精子囊(左)。II等毛藻——气球藻。

5. 接合藻目(Conjugales)(接合体): 水綿屬(*Spirogyra*), 新月藻屬(*Closterium*)及其他

星綠藻科(*Zygnemaceae*)与鼓藻科(*Desmidiaceae*)都是屬於接合藻亞綱的綠藻。它們具有特殊的有性繁殖法,即所謂接合法(конъюгация)。星綠藻科中以水綿屬最为普遍(圖 111)。

水綿屬的各个种之間在微小的特征方面,是有所区别的,但它們的結構都相类似。水綿是由顏色鮮綠的、細長的絲狀体所組成的。每一个絲狀体都是單獨的藻;它有若干同样的直角形細胞,細胞內除有細胞核,原生質及液胞外,还有螺旋狀的綠帶。这些綠帶

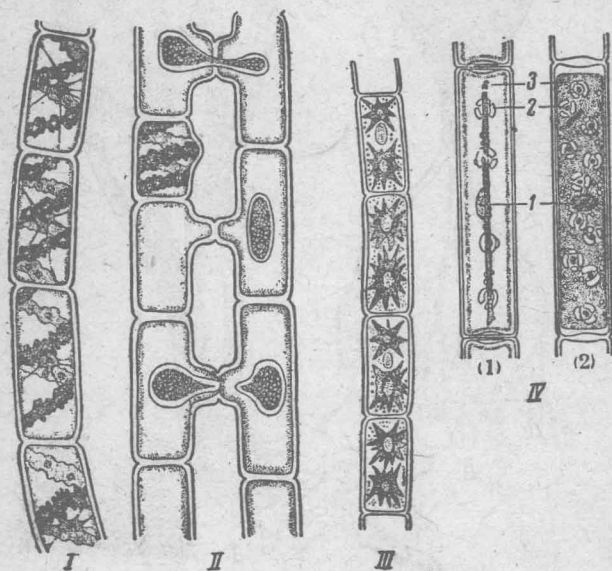


圖 111. 接合藻亞綱中的星綠藻科

I—有載色体和淀粉核的水綿細胞; II—接合时期的水綿絲狀体; III—星綠藻; IV—轉板藻屬: (1)—載色体排列于側面的細胞, (2)—載色体平行排列的細胞: 1—細胞核, 2—淀粉核, 3—載色体。

就是起有叶绿体作用的载色体。在载色体中常可看到淀粉核——无色的小点,其周围集聚着淀粉。假使这种藻处于有性繁殖的状态(常在夏季炎热的天气条件下发生),那么,往往可以看到呈平形排列的成对丝状体,在这些丝状体之间正发生接合过程:由一个丝状体的细胞向着另一个丝状体的细胞形成突起物;突起物相接触处的壁溶解,一个细胞中的内容物即移至相邻的细胞中,结果,形成休眠孢子(合子)。在休眠期以后即由合子长成新的藻体。

观察丝状的藻类时,可以看到在其细胞中各有两个绿色、星状的载色体的双星藻属(*Zygnema*)和载色体(有时排列于侧面,而有时与细胞平行排列,这点乃视光照的强度而定)呈片状的转板藻属(*Mougeotia*)(图 111, III 和 IV)。

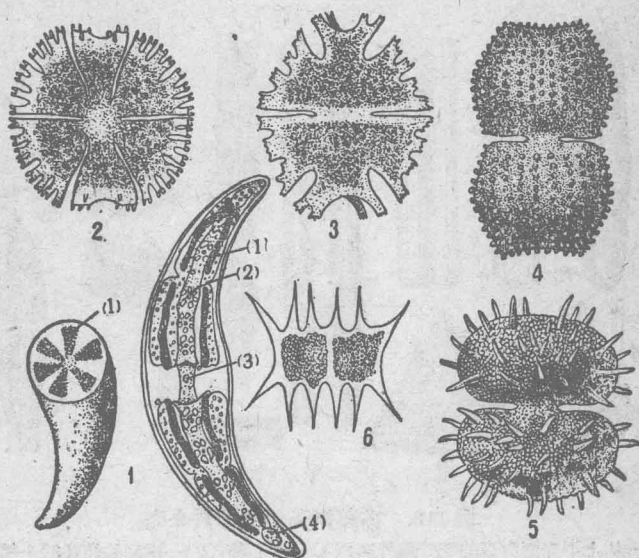


图 112. 接合藻亚纲中的鼓藻科

1—新月藻: (1)载色体, (2)淀粉核, (3)细胞核, (4)有石
膏结晶体的液泡; 2—3—小星藻属; 4—鼓藻属; 5—6—
棘鼓藻[仿凯涅尔(A. Кернер)].

許多單細胞的極小的綠藻均屬鼓藻科。它們在泥炭沼澤水中特別多，但在池塘和湖泊的死水中也常發現。水应与泥土一起汲取，因为在泥土中鼓藻及矽藻均很多。鼓藻是由兩個對稱的有時中部拉長的半細胞組成的(圖 112)。通常發現的新月藻屬呈新月形。它因細胞尖端的小孔分泌粘液而發生運動。必須設法看到新月藻屬中的載色體、細胞核、液泡及石膏結晶体。在取作研究的水中也可能有呈橢圓形與圓形的細胞、并有凹溝或槳葉等等的單細胞的其他鼓藻科(鼓藻屬 *Cosmarium*, 小星藻屬 *Micrasterias*)。

6. 矽藻綱: 羽紋藻屬(*Pinnularia*)及其他

本綱為單細胞藻類(成群体的較少)，無論在淡水或海水中均

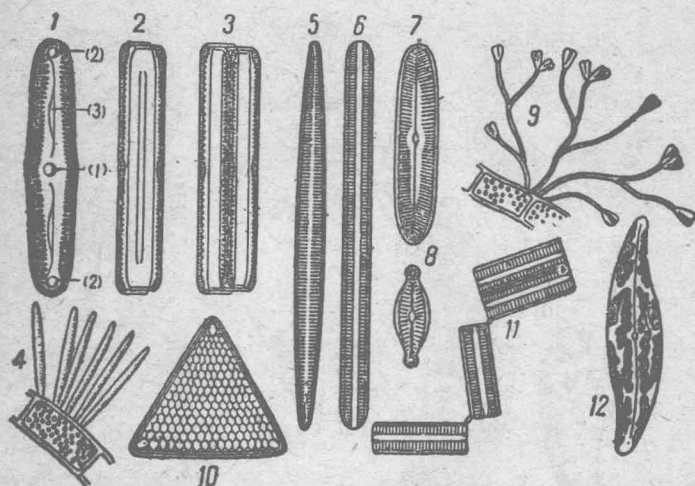


圖 113. 矽藻綱藻類的矽質介壳

1—從上下兩面觀察的羽紋藻外形：(1)—中心節，(2)—兩極的節，(3)—接縫；
2—從帶面觀察的羽紋藻外形；3—羽紋藻的分裂——從帶面觀察的形狀；4—
着生于水生植物的有葉綠藻的細胞上的幾個針杆藻屬的標本；5—針杆藻(高
倍)；6—從帶面觀察的針杆藻外形；7—舟形藻屬；8—舟形藻屬；9—
在分枝的柄上的有棒藻屬，這些柄着生于水生植物的有葉綠藻的細胞上；10—三角矽
藻；11—普通等片藻屬(結合的細胞形成之字形的帶)；12—*плеуровигма*
(高倍)[仿凱涅爾 (A. Кернер)]。