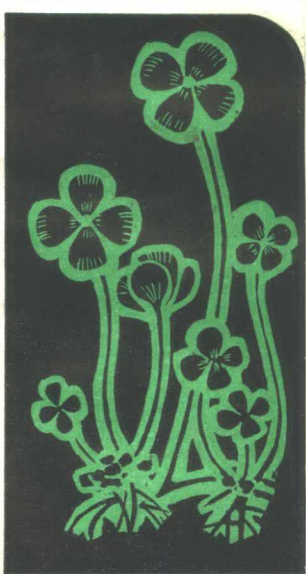


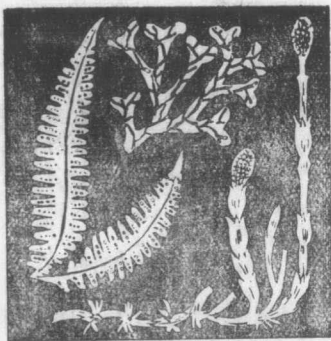
中学生物学教学参考丛书

苔藓和蕨类



上海教育出版社





中学生物学教学参考丛书

苔藓和蕨类

裘佩熹

上海

上海教育出版

1981年1月第1版

1981年1月第1版

上海教育出版社

元1.0：售发 号1-1：号书一第

出版者的话

在党中央提出的新时期总任务的鼓舞下，广大中学生物教师和其他学科的教师一样，精神振奋，意气风发，迫切要求提高教学水平，为祖国培养千百万又红又专的社会主义建设人才，为提高整个中华民族的科学文化水平，为实现四个现代化的宏伟目标做出贡献。为此，我社为中学生物教师编辑出版一套《中学生物学教学参考丛书》，共计十余本，于1978年起陆续出版。

这套丛书是一套知识性的参考丛书，只介绍教学参考资料，不介绍教学方法；按照全国统编中学生物学教学大纲的精神，围绕1978年出版的全国统编中学生物学课本的内容，适当扩大加深，介绍教材有关的基础知识、基本理论，反映现代生物科学的新成就、新技术和发展远景，帮助教师获得比较丰富的科学知识，便于深刻地理解教材和掌握教材，在教学中将教材讲深、讲透、讲活。因此，这套丛书仅供教师备课参考，不宜在课堂中全盘照搬给学生。

《苔藓和蕨类》是这套丛书中的一本，配合中学生物学课本有关“苔藓和蕨类”的教材编写而成。

由于我们水平所限，这套丛书必然存在不少缺点或错误，请广大读者批评指正，以便再版时修正。

上海教育出版社

目 录

引言.....	1
---------	---

第一部分 苔藓植物

一 苔藓植物的一般特征.....	3
二 苔藓植物举例.....	5
(一) 地钱	5
(二) 葫芦藓	9
三 苔藓植物的分类和常见种类.....	13
(一) 苔纲	14
(二) 藓纲	20
四 苔藓植物的起源及其亲缘关系.....	31
五 苔藓植物的分布、生态及其在自然界的作用.....	34

第二部分 蕨类植物

一 蕨类植物的一般特征.....	36
二 蕨类植物举例.....	39
(一) 蕨	39
(二) 木贼和问荆	43

三 蕨类植物的分类和常见种类.....	46
(一) 裸蕨纲	48
(二) 石松纲	49
(三) 木贼纲	53
(四) 真蕨纲	54
四 蕨类植物的起源及其演化.....	68
五 蕨类植物的分布、生态及其和人类的关系.....	72

引 言

苔藓植物和蕨类植物是组成植物界比较重要的两大类群，通常被列入高等植物的类群之中。

除了部分苔藓类以外，高等植物一般是直立的，并且有一个主轴的茎，茎上着生若干叶子。而低等植物通常是单细胞的或多细胞的丝状体或叶状体。

高等植物由于适应陆地生活的需要，它们的结构比较复杂。除了部分苔藓植物以外，都有根、茎、叶的器官以及行使吸收、保护、同化和输导等机能的组织结构。而低等植物大都生活在水里，没有复杂的器官和组织的构造。

高等植物有多细胞组成的两性生殖器官。从苔藓植物开始，就出现了颈卵器和精子器。而低等植物的两性生殖器官一般是单细胞的卵囊和精子囊。

高等植物的配子受精以后，受精卵在母体内发育，当受精卵分裂到一定数量的细胞时，这些细胞已确定了发展新植物体的各个部分，可以说它是新植物体胚的雏形。其中除苔藓植物的胚终身寄生在母体上以外，其它高等植物的胚体早期寄生在母体（配子体）上，以后就独立生活或配子体寄生在孢子体上。低等植物的受精卵萌发后，不出现胚的过程，往往在母体死亡以后，受精卵才脱离母体而发育。

高等植物的整个生活史中有明显的世代交替现象^①。除

^① 在植物的一生中，从减数分裂到受精前，植物体内的细胞染色体数目是单倍的，这个时期叫做有性世代，也叫配子体世代；从雌、雄配子受精以后到减数分裂前，植物体细胞染色体数是双倍的，这个时期叫做无性世代，也叫孢子体世代。在植物的整个生活史中具无性世代和有性世代相互交替出现的现象，叫做世代交替。

苔藓植物外，它们的无性世代占很大的优势。低等植物除少数种类外，一般没有世代交替现象。

苔藓植物虽然没有真正的根、茎、叶和输导组织的结构，但已初步具备了类似器官和组织的分化，并且基本上能独立生存在陆地上。它们的受精卵发育以后，也要经过胚的过程。有很多人认为苔藓植物是由原始的高等植物——裸蕨类植物循退化的路线演变而来的。这些理由成为苔藓植物被归入高等植物的重要根据。

苔藓植物、蕨类植物和种子植物之间也有很大的区别。种子植物是能开花、结果、产生种子，并以种子来进行繁殖的。而蕨类和苔藓植物都是以孢子来繁殖的。所以，除种子植物以外的植物类群都叫孢子植物。

苔藓植物和蕨类植物在植物界的演化史上是一个重要环节，但是它们的系统位置，植物学家的意见还有分歧，这个问题在本书有关章节中再加以讨论。

第一部分 苔藓植物

一 苔藓植物的一般特征

苔藓植物一般都很矮小，通常只有一到几厘米高，最大的大金发藓也不过十几到二十几厘米高。苔藓植物的体型大致可分为两类：一类是没有茎、叶分化，呈片状构造的叶状体；一类是有茎、叶分化的茎叶体。苔藓植物没有维管束构造，因此，输导能力不强。它也没有真正的根，只有单细胞或多细胞组成的丝状假根。这样的形态结构使苔藓植物不能生长得很高大，不能完全脱离湿生的环境。

苔藓植物的有性生殖器官是由多细胞构成的，雌性生殖器官叫颈卵器，雄性生殖器官叫精子器。颈卵器象圆底烧瓶，细长部分叫做颈，膨大部分叫做腹。颈卵器四周有一层壁细胞。腹内有卵和腹沟细胞各一个。精子器呈卵圆形，很象一个棒槌，周围一圈细胞叫精子器的壁细胞，里面发育着很多精子。精子很小，顶端生着两条鞭毛，能在水里游泳。当颈卵器里的卵发育成熟时，它的壁细胞逐渐解体，解体后的物质流出颈口到外面水里。精子对这种物质有很强的趋化性，往往循着这种液体游入颈卵器，并跟卵进行受精，成为受精卵。受精卵在颈卵器内经过多次细胞分裂以后，发育成胚。胚细胞已决定了胚向着孢子体的各个方向发展。成熟的孢子体结构简单，可分为基足、蒴柄、孢蒴三部分。基足着生在母体的组织

内部，主要是吸收母体内的营养物质。蒴柄有输送养料和支持孢蒴的作用。孢蒴是产生孢子的机构。

在苔藓植物的生活史中，我们平常所见到的绿色植物体，就是它们的配子体。配子体由孢子萌发而来，所以它的细胞内染色体数目是单倍的。由精子和卵受精以后发育成的孢子体，它的染色体的数目成为双倍。苔藓植物有明显的世代交替现象，但是孢子体始终寄生在配子体身上，配子体世代比孢子体世代更为发达。

二 苔藓植物举例

(一) 地 钱(*Marchantia polymorpha*)

地钱(图1)是常见的苔类,属于地钱科的地钱属。它分布在全国各地,在溪边、花圃、庭园、路边以及房屋附近阴湿肥沃的泥土上生长。地钱是绿色、扁平的叶状体,通常平铺地面,集生成一大片。每个叶状体的前端呈叉状分裂,好象古代的钱币,所以叫做地钱。地钱的叶状体分背腹两面。上面叫做背面,深绿色,有许多整齐而圆形的小孔。下面叫做腹面,平覆地面,向下生出许多鳞片 and 假根。

叶状体的内部结构比较复杂。在显微镜下观察它的横切面,可以依次看到上表皮层、气室、绿色丝状细胞、薄壁细胞和下表皮层等几个部分。上表皮层由一层细胞组成,有保护作用。上表皮中间有气孔,是内外气体交流的通道,每个气孔周围有几个保卫细胞。气孔下方有一个较大的空隙,叫做气室。在气室的底部生长着许多丝状的绿色细胞,内含大量的叶绿粒,光合作用主要在这里进行。靠近下表皮有几排薄壁细胞,主要起贮藏养料的作用。下表皮层的细胞也是一层,向外生出单细胞的假根和多细胞的鳞片,有吸收和固着的机能。

地钱的叶状体就是它的配子体,它有雌雄的分别。在有性生殖时,雌配子体上生出雌器托,雄配子体上生出雄器托。雌器托在柄的顶端向四周生出9~11个象指头状突出的芒线,相邻芒线间的基部下,倒悬着好几个颈卵器。雄器托圆盘

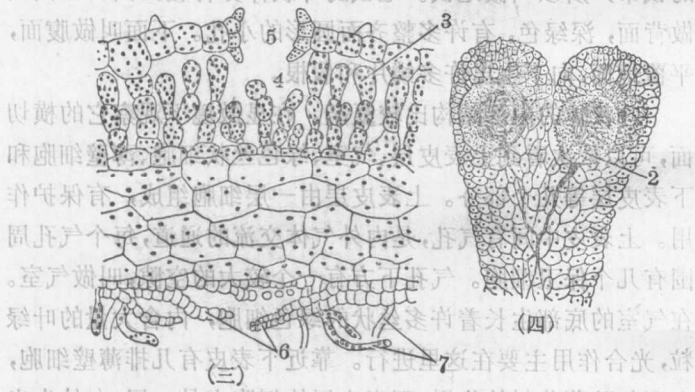
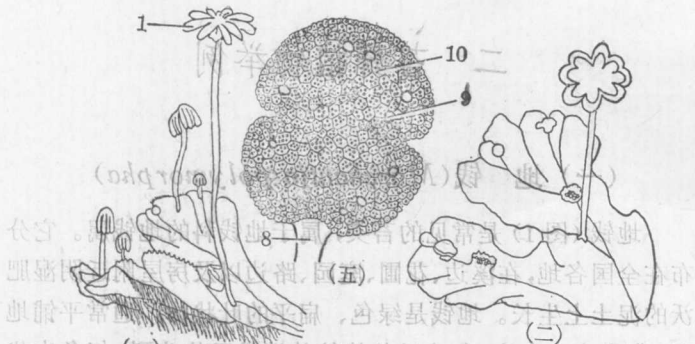


图 1 (一)雌配子体和雌器托 (二)雄配子体和雄器托 (三)叶 (四)雌器托纵切面 (五)雄器托腹面观 (六)雌器托纵切面 (七)雄器托腹面观

1. 芒线 2. 胞芽杯 3. 同化组织 4. 气室 5. 气孔 6. 雌器托纵切面 7. 雄器托腹面观 8. 雌器托腹面观 9. 雄器托腹面观 10. 含叶绿体的细胞 11. 精子器 12. 蒴苞 13. 颈卵

育袋内层，成对排列呈伞状，其基部呈星状，外
器于基部呈伞

的器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

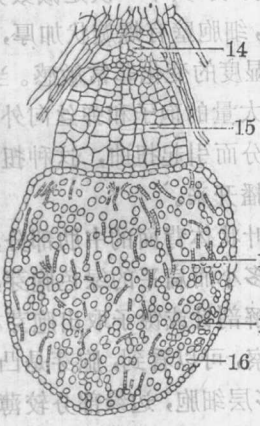
器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞

器胞壁相联，其基部呈伞状，其基部呈星状，外
入其基部呈伞



地 钱

状体切面 (四)配子体背面观，示胞芽杯 (五)胞芽放大
(八)雌器托纵切面 (九)将近成熟的幼孢子体
6.鳞片 7.两种假根 8.胞芽的柄 9.贮藏脂肪细胞
器 14.基足 15.柄柄 16.孢蒴 17.弹丝 18.孢子

状，边缘呈波状浅裂，盘上面有好多条辐射状浅沟，沟内发育着许多精子器。

精子成熟后从精子器中游到颈卵器附近，这时颈卵器的颈口张开，渗出壁细胞解体后的物质，精子循着这种物质进入颈卵器内与卵受精。

地钱的受精卵在颈卵器内经过胚的阶段，发育成为成熟的孢子体。孢子体结构简单，分基足、蒴柄及孢蒴三部分。孢蒴膨大呈囊状，是孢子体的主要部分。孢蒴的外层细胞叫做蒴壁，里面产生许多的孢子母细胞和不育性的弹丝。孢子母细胞经过两次分裂(其中一次是减数分裂)，成为孢子。弹丝为长梭状细胞，细胞壁有螺旋状加厚，是一种没有原生质的死细胞。弹丝对湿度的变化非常敏感。当孢子完全成熟时，孢蒴的顶端破裂，大量的孢子和弹丝向外散出。在适宜的环境中，弹丝吸收水分而引起扭曲，这种扭曲产生的弹力运动，使成堆的孢子散播开来。

在地钱叶状体背面的中肋部分，有一种象杯状的胞芽杯，里面生有许多小而扁平的绿色胞芽，地钱是由胞芽进行营养繁殖的。用解剖针或镊子取出胞芽杯内的胞芽，在放大镜或显微镜下观察，可以看到，胞芽是凸透镜状的扁平体，中央部分较厚，是多层细胞，边缘部分较薄，只有一层细胞。也可以看到细胞内含有叶绿体和油滴，在胞芽的两侧各有一个长在凹口内的生长点。当胞芽成熟时，胞芽即从胞芽杯中脱落，并随水的流动而散播，遇适宜的环境便开始萌发，在胞芽生长点上生出新的叶状体。

在地钱的生活史中，由孢子萌发到产生精子和卵的各个阶段是有性世代，由受精卵到减数分裂这个阶段是无性世代。地钱是有性世代占优势的。

(二) 葫芦藓(*Funaria hygrometrica*)

葫芦藓(图 2)是常见的藓类,属于葫芦藓科的葫芦藓属。它分布在全国各地,在林边、园圃、路边、住房周围比较阴湿肥沃的泥土上生长,在火烧后的林地上也极为常见。葫芦藓通常密集生长,形成绿茵茵的一片群丛。植株矮小,高约 1~3 厘米。体直立,有类似茎、叶的分化,但没有维管束组成的输导组织。茎细弱,有分枝。茎的基部和叶腋中生有多细胞的丝状假根,主要起固定作用,它的吸水能力不强。茎的顶端有生长点细胞,这些细胞分裂时使茎加长,叶子增多。叶细小,倒卵形,质薄,除中肋部分外都由单层细胞所组成,叶密生在茎上。在湿润的环境中,叶细胞也能直接吸收水分和无机养料。

葫芦藓的配子体是雌雄同株而异枝的。颈卵器和精子器各生在分枝的顶端。产生颈卵器的枝端,叶片紧密包裹,很象种子植物的花苞。产生精子器的枝端,叶片展开呈花瓣状。精子器位于花瓣中央部分,橙红色或粉红色,很象花心。

颈卵器的构造和地钱的相似,只是葫芦藓的颈卵器是直立的,而且基部有较长的柄。精子器呈长囊状,也有柄,精子器与颈卵器之间生有隔丝。隔丝是多细胞组成的丝状体,顶端细胞膨大成球形,细胞内含有大量叶绿体,能进行光合作用。精子器的内部孕育着很多精原细胞,并逐渐发育成为精子。精子成熟后,从精子器顶端的小孔中逸出。精子细长,顶端有两根鞭毛,能在水里游泳,在多雨水的环境中游到颈卵器内和卵受精。

受精卵的发育也和地钱的相似,在颈卵器内形成胚,再分化为基足、蒴柄和孢蒴。孢子体的基足伸入配子体的组织中,使整个孢子体得到固定,并能吸收配子体的部分养料。蒴柄

(二) 蕈菌 (Fungaria pyrometrica)

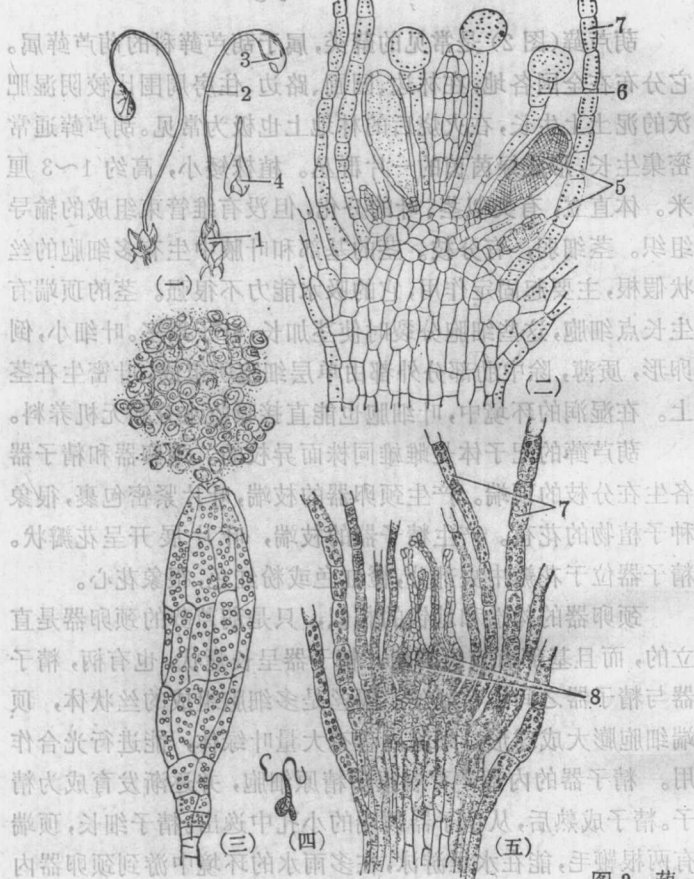


图 2 蕈

(一) 植物体外形 (二) 雄枝顶端纵切面 (三) 精子

代再, 和如颈内器眼睫至, 以叶前翅 (六) 孢蒴纵切面 (七) 蒴齿层

1. 配子枝 2. 蒴柄 3. 孢蒴 4. 蒴帽 5. 精子器 6. 隔丝 7.

13. 蒴托 14. 内蒴齿 15. 外蒴齿 16. 孢子 17. 原丝体

18. 幼孢子体在颈卵器内伸长 19. 成熟的孢子体在雌配子

细长，有输送养料和支持孢蒴的功能。孢蒴的外形象小葫芦，葫芦藓的名称就是这样来的。孢蒴的顶端斜盖着兜形膜质小帽，成熟后会自行脱落，这就是蒴帽。蒴帽是部分颈卵器的残余物，它是在蒴柄伸长时，颈卵器的腹壁被孢蒴顶破断裂，腹壁以上部分包在孢蒴的顶部形成的。孢蒴的内部结构比较复杂，可分蒴盖和蒴囊两部分。蒴盖在蒴囊的上端并紧盖蒴囊口，蒴盖与蒴囊口之间有一条由厚壁细胞组成的环带封住，当孢子成熟后，环带能自行卷起，蒴盖随着脱落。蒴囊从外向内，可以分成表皮、蒴壁、绿色的丝状细胞、造孢组织和蒴轴几部分。在蒴囊的下半部有大量的薄壁细胞，叫做蒴托。在蒴囊口有两层蒴齿的组织。表皮上有气孔，丝状的绿色细胞排列疏松，形成很多大气隙。葫芦藓蒴囊内的造孢组织面积很小，而地钱的整个蒴囊是产孢子的组织，这使葫芦藓的孢蒴有更多的营养细胞组织。葫芦藓的蒴囊比地钱的高等。孢子的形成是经过减数分裂的，所以孢子是单倍的配子体的开始。孢子成熟时，蒴轴解体，蒴盖脱落，蒴齿层破裂。蒴齿能进行水湿运动。当空气潮湿时，蒴齿向内弯入囊中，在干燥时，则向外伸展，顺势带出一部分孢子，并弹出体外，散落在泥土上。这种构造有利于孢子的散播，是适应陆生生活的一种表现。

孢子在适宜的环境中萌发成绿色而有分枝的丝状体，叫做原丝体。在原丝体上可生出一个或几个芽体，这些芽体长大后就是葫芦藓新的植物体。

葫芦藓的生活史也是有规律性的世代交替。配子体世代是从孢子母细胞进行减数分裂形成孢子开始，到产生雌、雄配子——卵和精子为止；孢子体世代是从受精卵开始到孢子母细胞行减数分裂以前为止。葫芦藓的孢子体是终身寄生在配子体身上的。