

茎的结构

教师姓名	陈忠辉	授课时数	2	授课形式	讲授与实地观察
授课章节名称	第二章 植物的营养器官 第二节 茎的结构				
教学目标	掌握禾本科茎的构造、双子叶植物茎的初生结构和次生构造				
教学重点	双子叶植物茎的次生构造				
教学难点	形成层活动的规律、年轮的形成				
更新、补充及删节内容	补充热带和寒带植物生长的不同。				
使用教具	挂图				
课外作业	比较双子叶植物根与茎的初生构造、次生构造区别。				
课后体会	通过对比可加深对知识的理解。				

第二节 茎

二、茎的结构

(一) 叶芽的结构 分生区；伸长区；成熟区

现以枝芽为例，说明芽的一般结构。把枝芽作一纵切面，从上到下可看到生长点、叶原基、幼叶、腋芽原基和芽轴等部分。生长点是芽中央顶端的分生组织；叶原基是分布在近生长点下部周围的一些小突起，以后发育为叶。由于芽的逐渐生长和分化，叶原基愈向下者愈长，较下面的已长成为幼叶，包围茎尖。叶腋内的小突起是腋芽原基，将来形成腋芽，进而发育为侧枝，它相当于一个更小的枝芽。在枝芽内，生长锥、叶原基、幼叶等各部分着生的位置，称为芽轴，芽轴实际上是节间没有伸长的短缩茎。

(二) 双子叶植物茎的结构

1、初生结构

(1) 表皮 表皮是幼茎最外面的一层细胞，来源于初生分生组织的原表皮，是茎的初生保护组织。在横切面上表皮细胞为长方形，排列紧密，没有间隙，细胞外壁较厚形成角

质层。表皮有气孔，它是进行气体交换的通道。有些植物上还有表皮毛或腺毛，具分泌和保护功能。

(2) 皮层 位于表皮内方，主要由薄壁组织所组成。细胞排列疏松，有明显的胞间隙。靠近表皮的几层细胞常分化为厚角组织。薄壁组织和厚角组织细胞中常含有叶绿体，能进行光合作用，幼茎因而常呈绿色。有些植物茎也可以看到石细胞。

(3) 维管柱 维管柱是皮层以内的部分，多数双子叶植物的维管柱包括维管束、髓和髓射线三部分。

① 维管束是指由初生木质部和初生韧皮部共同组成的分离的束状结构。

② 髓：位于幼茎中央，由薄壁组织组成，有贮藏养料作用。有些植物的茎在形成时，由于髓早期死亡，变成中空。

③ 髓射线：各维管束之间的薄壁细胞，位于皮层和髓之间，在横切面上呈放射状，外连皮层内通髓，有横向运输的作用，同时也是茎内贮藏营养物质的组织。

2、次生构造

(1) 形成层的来源及活动 初生分生组织中的原形成层，在形成熟组织时，并没有全部分化成维管组织，在维管束的初生木质部和初生韧皮部之间留下了一层具有潜在分生能力的组织，称为束中形成层。当束中形成层开始活动时，髓射线内与束中形成层部位相当的细胞恢复分生能力，成为分生组织，称为束间形成层，束间形成层产生后，就和束中形成层衔接起来，在横切面上看来，形成层就成为完整的一环，称为维管形成层，简称形成层。

维管形成层产生后细胞不断分裂，向内分裂产生次生木质部，加在初生木质部的外面；向外分裂产生次生韧皮部，加在初生韧皮部里面。在形成层的分裂过程中，形成的次生木质部的量远比韧皮部多，所以木本植物的茎主要由次生木质部占据。在多年生木本植物茎的次生木质部中，可以见到许多同心圆环，这就是年轮，年轮的产生是形成层每年季节性活动的结果。在有四季气候变化的温带和亚热带，春季温度逐渐升高，形成层解除休眠恢复分裂能力，这个时期水分充足，形成层活动旺盛，细胞分裂快，生长也快，形成次生木质部中导管大而多，管壁较薄，木质化程度低，色浅而疏松，构成早材（春材）。由夏末秋初，气温逐渐降低，形成层活动逐渐减弱，直至停止，产生的导管少而小，细胞壁较厚，色深而紧密，构成晚材（秋材）。同一年的早材和晚材之间的转变是逐渐的，没有明显的

界限，但经过冬季的休眠，前一年的晚材和第二年的早材之间形成了明显的界限，叫年轮界线，同一年内产生的春材和秋材构成一个年轮。

(2) 木栓形成层的来源及活动 多数植物茎的木栓形成层是由紧接表皮的皮层薄壁细胞恢复分裂能力而形成的，但也有些植物由表皮细胞（苹果、李）、厚角组织（大豆、花生）转变而成，有的就在初生韧皮部发生。木栓形成层主要进行平周分裂，向外分裂形成木栓层，向内形成栓内层。木栓层层数多，其细胞形状与木栓形成层类似，细胞排列紧密，无胞间隙，成熟时为死细胞，壁栓质化，不透水，不透气；栓内层层数少，多为1—3层细胞，有些植物甚至没有栓内层。木栓层、木栓形成层和栓内层三者合称周皮。是茎的次生保护结构。

(三) 单子叶植物茎的结构

1、表皮 在茎的最外方，是一层生活细胞，排列整齐，由长轴形细胞和短轴形细胞纵向相间排列而成。长形细胞是角质化的表皮细胞，短细胞包括栓质细胞和硅质细胞。有的植物表皮覆盖蜡质，表皮上还有气孔的分布。

2、基本组织 表皮以内为基本组织，由厚壁细胞和薄壁细胞组成。在靠近表皮处常有几层厚壁组织，彼此相连成一环。具有支持作用。在厚壁组织以内为薄壁组织，充满在各维管束之间，因此不能划分出皮层和髓部。基本组织兼具皮层和髓的功能。有的植物如小麦等，当茎幼嫩时，在近表面的基本组织的部分细胞中含有叶绿体，呈绿色，能进行光全作用。

3、维管束 维管束散生在茎内，且数目很多，它们分有两类：一类如水稻、小麦等，维管束排成两环，外环维管束小，分布在靠近表皮机械组织中；呈环维管束较大，分布在靠近髓腔的薄壁组织中。另一类如玉米、高粱、甘蔗等，茎内充满薄壁组织，无髓腔，各维管束散生于基中。靠茎边缘的维管束小，排列紧密；靠中央的维管束较大排列较稀，维管束属有限维管束。韧皮部向着茎的外面，木质部向着茎的中心，呈“V”字形。“V”字形的上部，有两个较大的孔纹导管，在两个孔纹导管之间有一、二个较小的环纹或螺纹导管，在这些导管的下面有一气腔。每一维管束的外面常有一圈包围着叫维管束鞘，它能增强茎的支持作用。

小结：

- 1、茎来源于叶芽、叶芽的结构包括：①生长锥 ②叶原基 ③腋芽原基 ④芽轴
- 2、双子叶植物茎的初生结构，包括表皮、皮层、维管柱

3、次生结构，由初生结构转变而来，由于维管形成层和木栓形成层的产生和活动而产生次生结构，包括次生木质部和次生韧皮部，射线等，使茎可由细长粗。

作业：简述双子叶植物茎是如何长粗的。