

种子植物的营养器官(一): 根

9

根是植物体的地下器官(除少数气生根外),根的主要作用是固着、支持和从环境中吸收水份和营养,同时亦兼有贮藏的作用。不同植物主根的生长状况,各级侧根的生长和分枝式样以及所包含的不定根的数目多少不同,因而形成了不同类型的根系,但无论是主根、侧根还是不定根,其基本结构是一致的。

实验目的:

1. 了解种子植物根的基本形态和结构。
2. 了解种子植物根形态发生和发育的基本过程。
3. 了解不同类群植物根系和根的结构特点,以及一些常见的变态根。

实验内容:

1. 观察有关植物的标本,了解不同类型根系的特点。
2. 观察小麦根尖的切片,了解植物根尖的基本结构。
3. 观察蚕豆(向日葵 *Helianthus*、小麦、葱 *Allium fistulosum*)幼根的切片,了解植物根的初生结构以及侧根的发生过程。
4. 观察蚕豆老根的切片,了解根的次生结构的特点及次生生长的发生过程。
5. 观察有关标本或图片,了解常见的变态根类型。

实验步骤:

1. 根系

观察蚕豆(向日葵、棉花 *Gossypium*、油菜 *Brassica*)和小麦(玉米 *Zea*、水稻 *Oryza*)的幼苗标本,比较它们根系的区别,尝试在不同标本上辨认主根、侧根和不定根。

观察思考:

1. 直根系和须根系的区别主要表现在哪些方面?

-----。

2. 在什么环境条件下,直根系体现其适应优势?在什么环境条件下,须根系体现显著的适应优势?

-----。

2. 根尖的结构

▲ 取培养皿中萌发的小麦籽粒,截取约 1cm 长的根的顶端部分,制成临时装片,在显

显微镜下观察，辨认根冠、分生区、伸长区和成熟区(根毛区)几个部分，注意它们在外部形态上的区别。

▲ 取小麦根尖的纵切片，在显微镜下观察，首先区分根冠、分生区、伸长区和成熟区四个区域，然后在高倍镜下仔细观察各部分细胞的大小、形态和细胞结构，比较不同区域的细胞在形态结构和排列方式上的区别。



观察思考：

1. 根冠、分生区、伸长区和成熟区在外部形态和内部结构上是否有明确的界限？

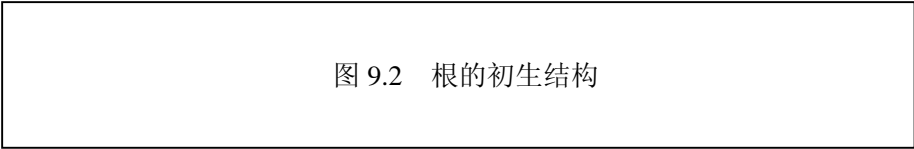
-----°

2. 根尖细胞的分裂、生长和分化各发生在哪些部位？

-----°

3. 根的初生结构

▲ 取蚕豆(向日葵、毛茛、小麦、葱)幼根的横切片，在显微镜下观察根的初生结构，根据教课书中有关根的初生结构的描述，辨认表皮、皮层(内皮层)和维管柱(中柱鞘、木质部、韧皮部)几部分，注意各部分在细胞形态、结构和排列方式上的区别。



观察思考：

1. 根的表皮和皮层细胞在细胞形态和排列方式上有什么区别？

-----°

2. 内皮层的生理功能是什么？它通过什么结构发挥作用？

-----°

3. 中柱鞘属于根的哪一部分？它有什么生理作用？

-----°

4. 从细胞形态和排列位置上如何区分木质部和韧皮部？

-----°

5. 根的初生木质部的发育方式是属于内始式，还是外始式？初生韧皮部的发育方式是否与之一致？

-----。

▲ 观察蚕豆根的纵切片和横切片，了解侧根的发生过程，注意侧根发生的初始部位以及侧根发生过程中不同部位细胞分裂的方向。

观察思考：

1. 侧根的发生属于内起源，还是外起源？为什么？

-----。

2. 从外形上看，不同植物的侧根常常有规律地排成 2 列、3 列、4 列……，这是为什么？

-----。

4. 根的次生结构

取蚕豆老根的横切片，在显微镜下观察形成层发生的部位、形成层活动的方式以及形成层活动的结果。注意初生木质部和初生韧皮部与形成层的相对位置，以及次生木质部和次生韧皮部与形成层的相对位置。

观察思考：

1. 根中的形成层是如何产生的？

-----。

2. 根的次生结构中，次生木质部与次生韧皮部排列的相对位置与初生结构中初生木质部与初生韧皮部排列的相对位置是否一致？

-----。

3. 经历较长时间的次生长后，在老根中是否仍保留有初生木质部和初生韧皮部？

-----。

4. 次生长开始后，是否还会继续产生新的侧根？

-----。

5. 变态根

观察有关图片、标本或实物，了解变态根的主要类型及其形态特点和功能，完成下表：

表 9.1 变态根

变态根	形态和结构特点	主要功能	举例
肥大直根			
块根			
支柱根			
攀缘根			
呼吸根			
吸器			

图 9.1 变态根

综合分析：

1. 直根系和须根系相比，哪一个的吸水效率更高？哪一个固着效果更好？哪一个更具备贮藏的功能？
2. 你是否在根的表面发现有角质层？这与根的生理功能有什么联系？是否会对根产生不利影响？
3. 植物的根能否在进行初生生长的同时进行次生长？为什么？

实验报告

姓名：

学号：

组（桌）号：

1. 绘根的横切面示意图，示植物根的初生结构和形成层发生部位。