

实验五 被子植物叶的结构

主讲：蔡泽坪

一、实验的目的与要求

- 1、掌握**双子叶植物**和**禾本科植物**叶的基本结构。
- 2、了解被子植物叶的某些特殊结构（**C₄植物**叶结构、**松属植物**、**旱生植物**叶结构等）。

二、实验用品

三、实验器材

YULIN
生产编号: 16



BB491
蚕豆叶
横·切
检验:

禾力教儀
HELIJIAOYI



蕨原叶体装片
检验:

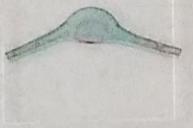
河南新乡
雨林公司
生产编号: 17



夹竹桃叶
横切
检验: 5

江西大学生物系
松针叶
横切

禾力教儀
HELIJIAOYI



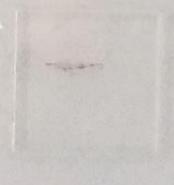
橡胶树叶横切
检验:

河南雨林教育
HENAN YULIN EDU.
YULIN
生产编号: 18



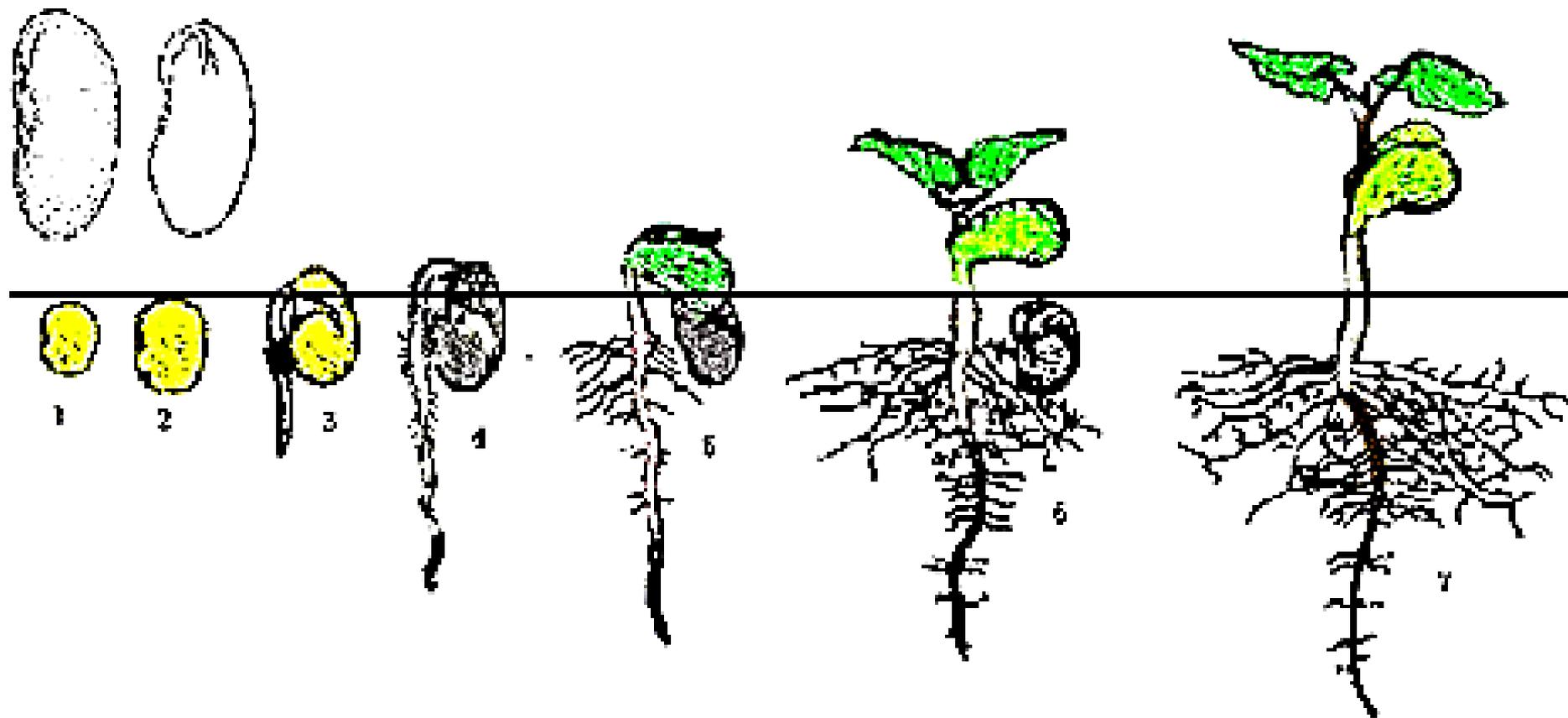
水稻叶横切
检验:

禾力教儀
HELIJIAOYI



地钱叶状体切片
检验:

种子的萌发与幼苗的生长



叶的主要生理功能：

▲光合作用

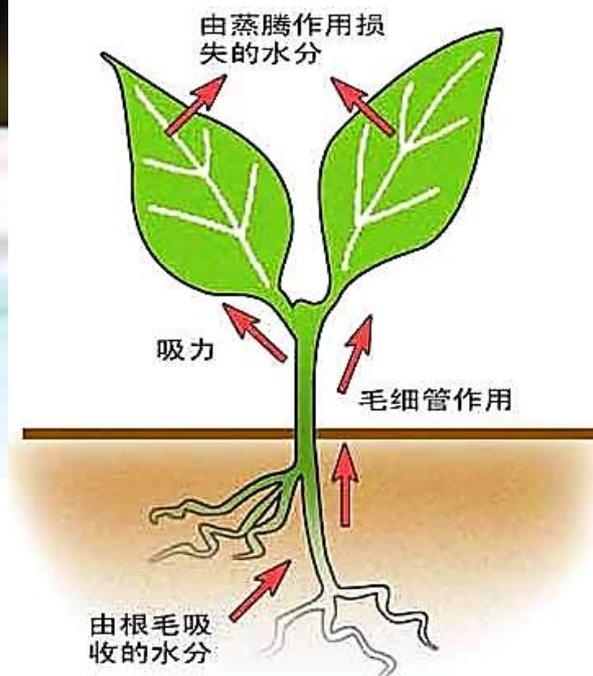
▲蒸腾作用



蒸騰作用



蒸騰作用



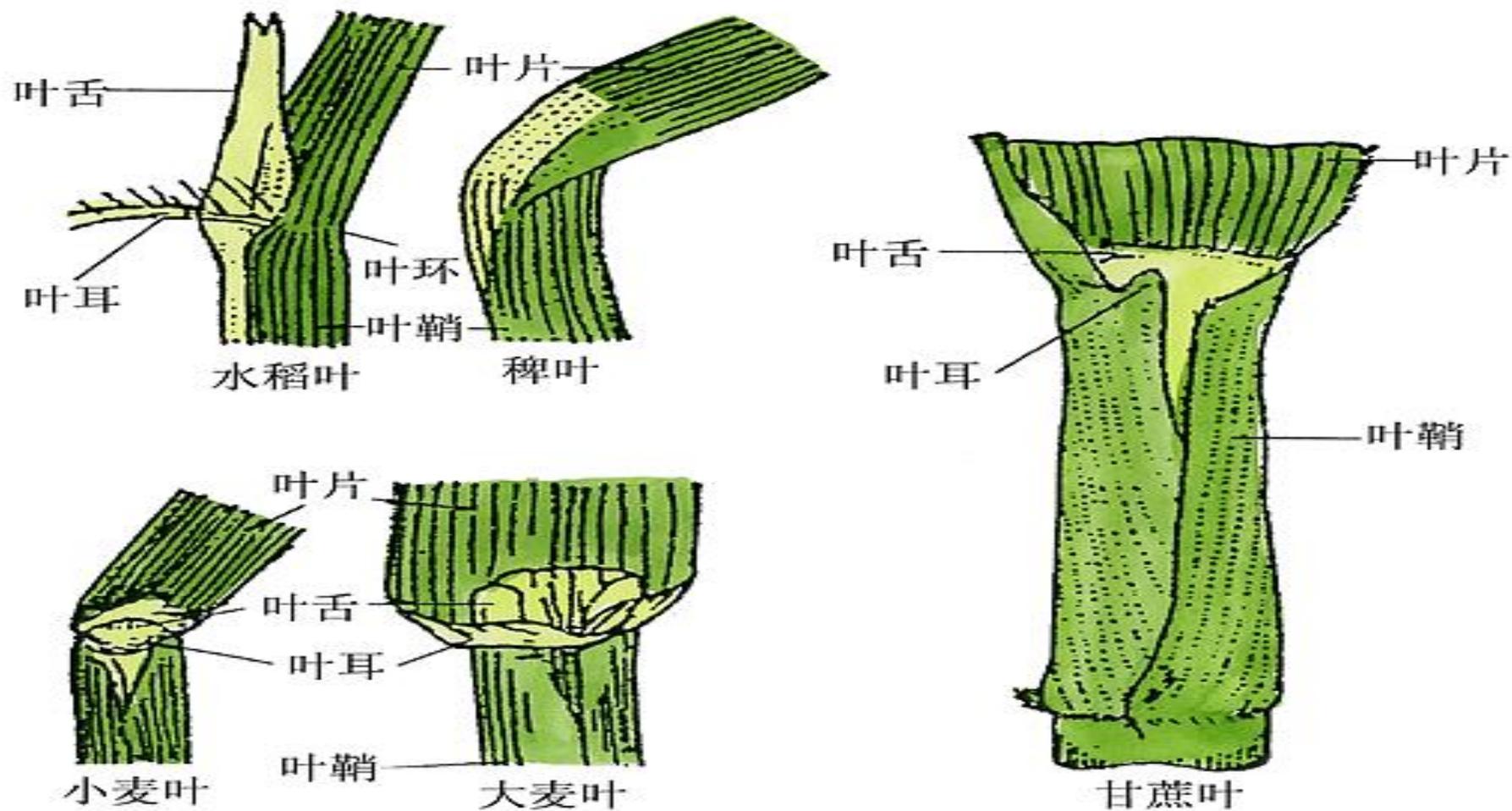
二、叶的组成

(一) 双子叶植物叶的组成：**叶片**、**叶柄**和**托叶**。



完全叶

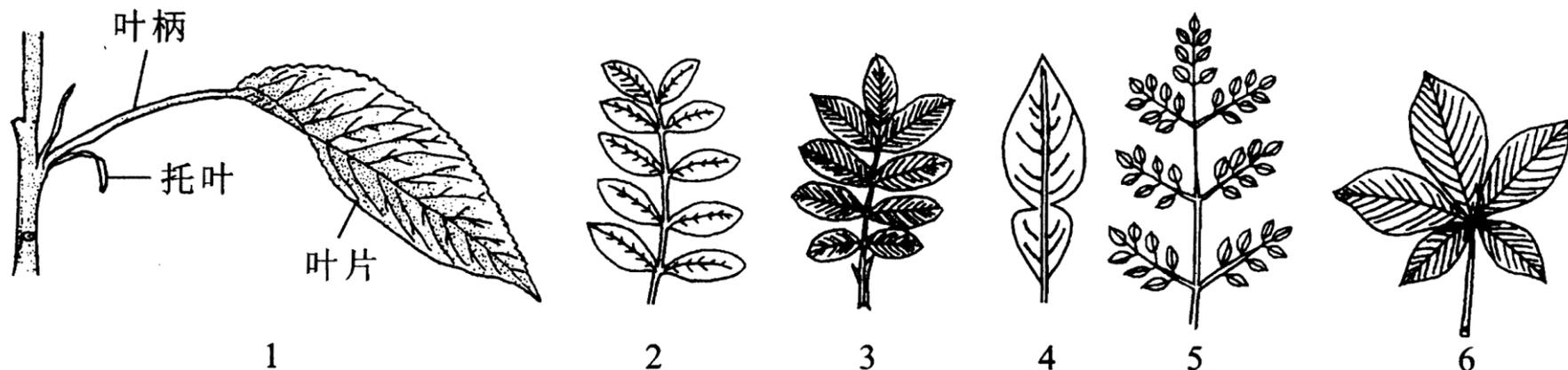
(二) 禾本科植物叶片与叶鞘连接交界处的结构



单叶与复叶

单叶(simple leaf): 在一个叶柄上生有一个叶片的叶。

复叶(compound leaf): 在一个叶柄上生有多个小叶片的叶。

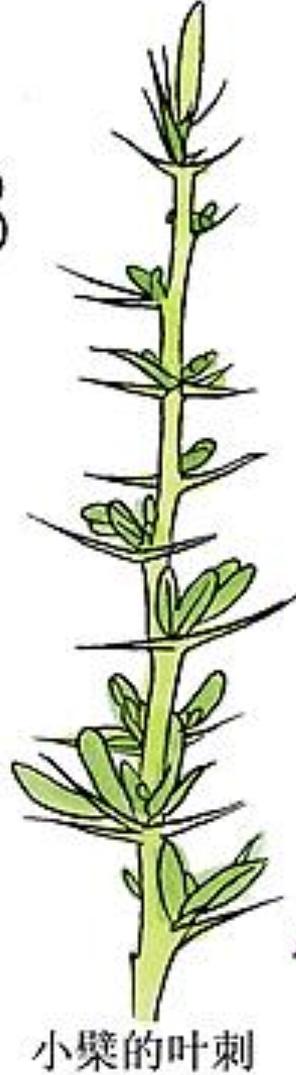


单叶和复叶

1. 完全叶的组成 (单叶) 2. 偶数单羽状复叶 3. 奇数单羽状复叶 4. 单身复叶
5. 二回羽状复叶 6. 掌状复叶

复叶的叶柄称为叶轴 (rachis)或总叶柄 (common petiole), 叶轴上着生叶称为小叶 (leaflet), 小叶的叶柄称为小叶柄 (petiolule)。

几种变态叶

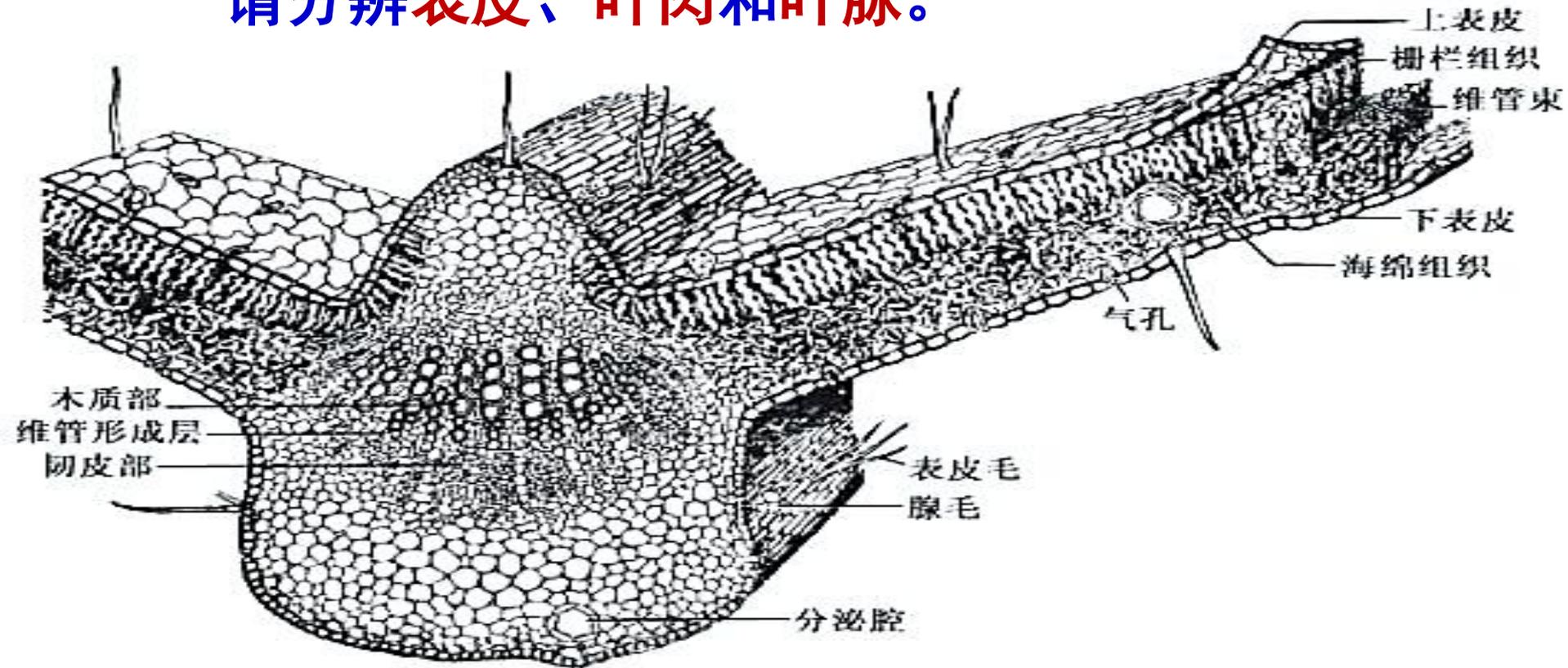


三、叶的内部结构

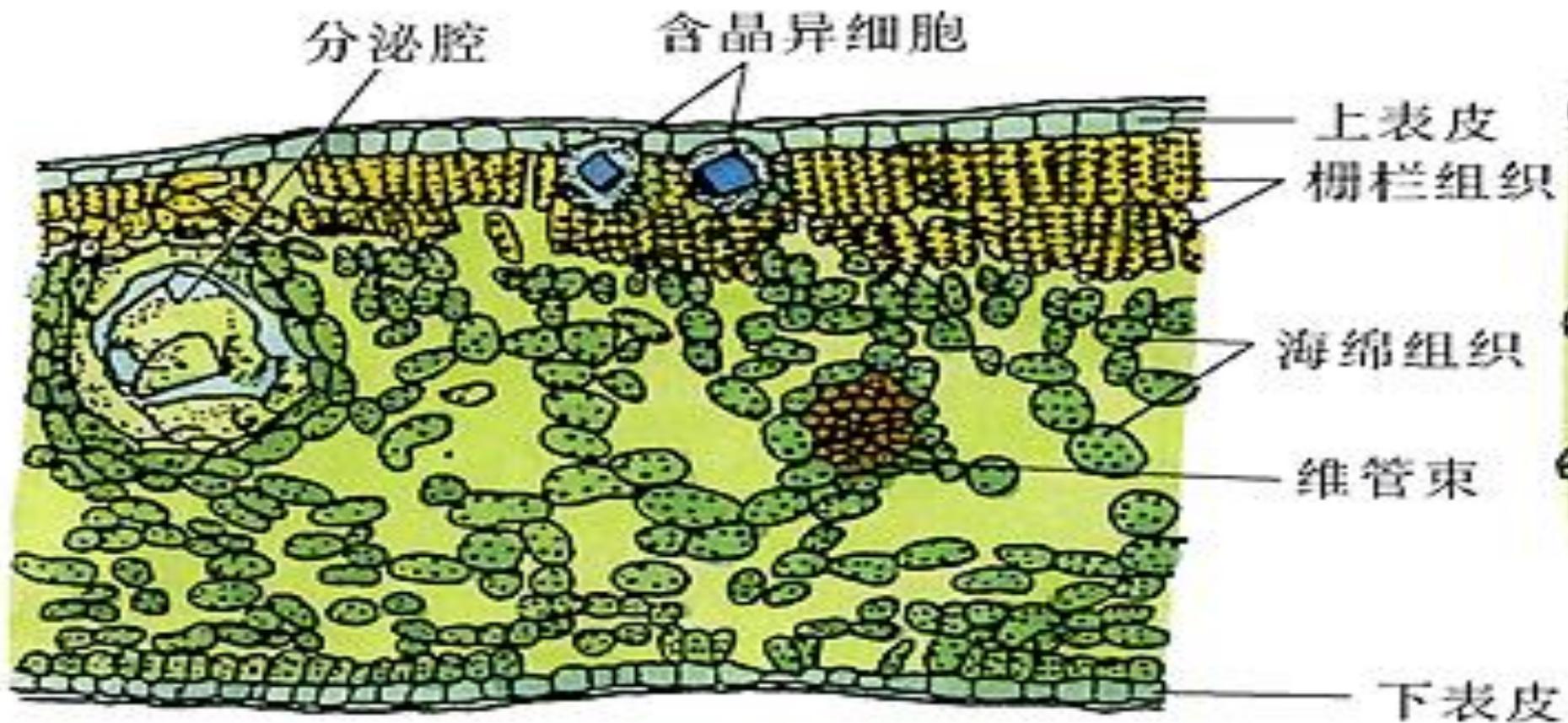
(一) 双子叶植物

两面叶（异面叶）

请分辨表皮、叶肉和叶脉。



请分辨**上表皮**、**栅栏组织**、**海绵组织**、**维管束**和**下表皮**。

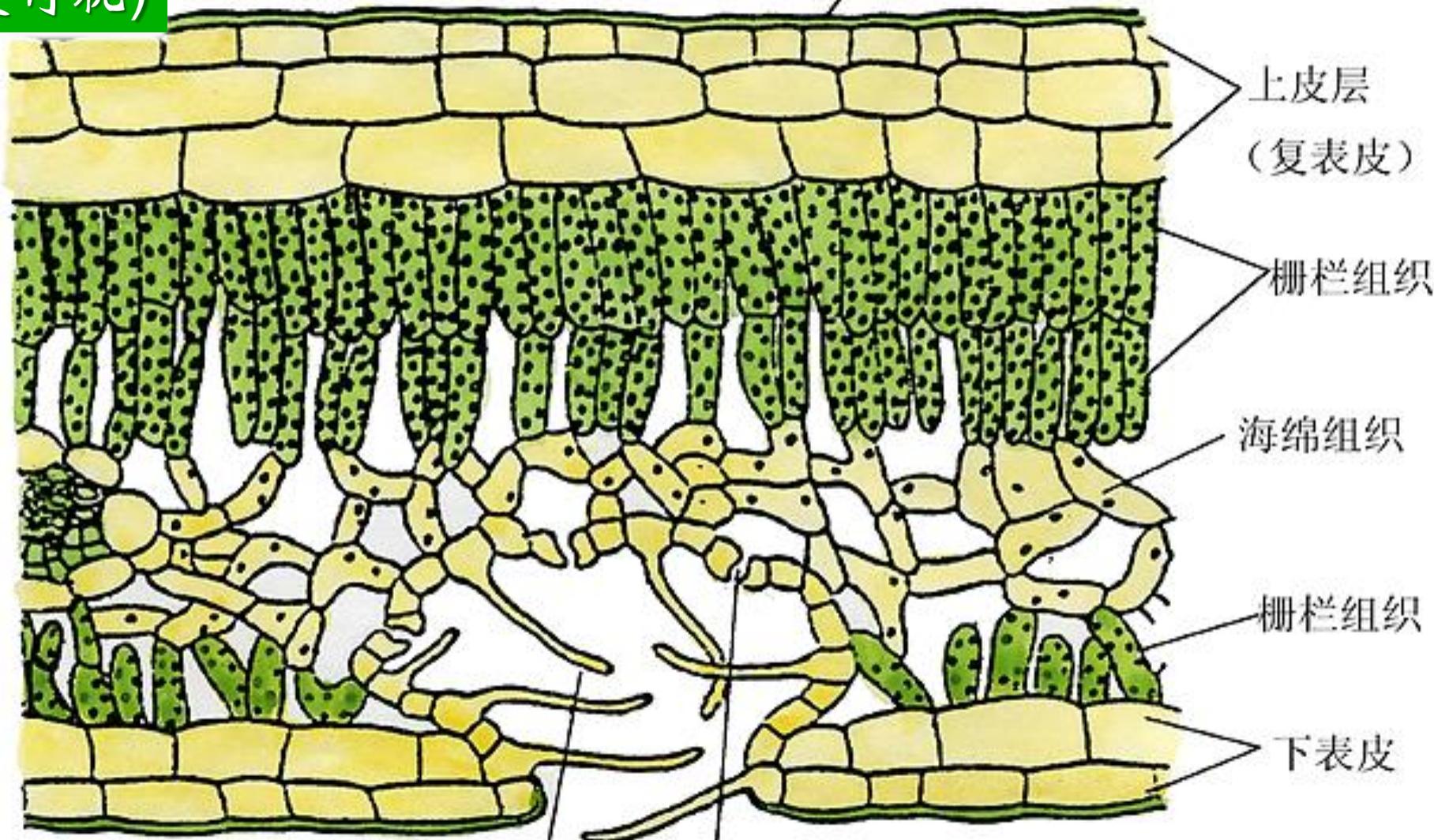


蜜柑叶片横剖面

旱生植物的叶的结构

(夹竹桃)

角质层 **角质层发达**



角质层
上皮层
(复表皮)

栅栏组织

海绵组织

栅栏组织

下表皮

气孔下陷

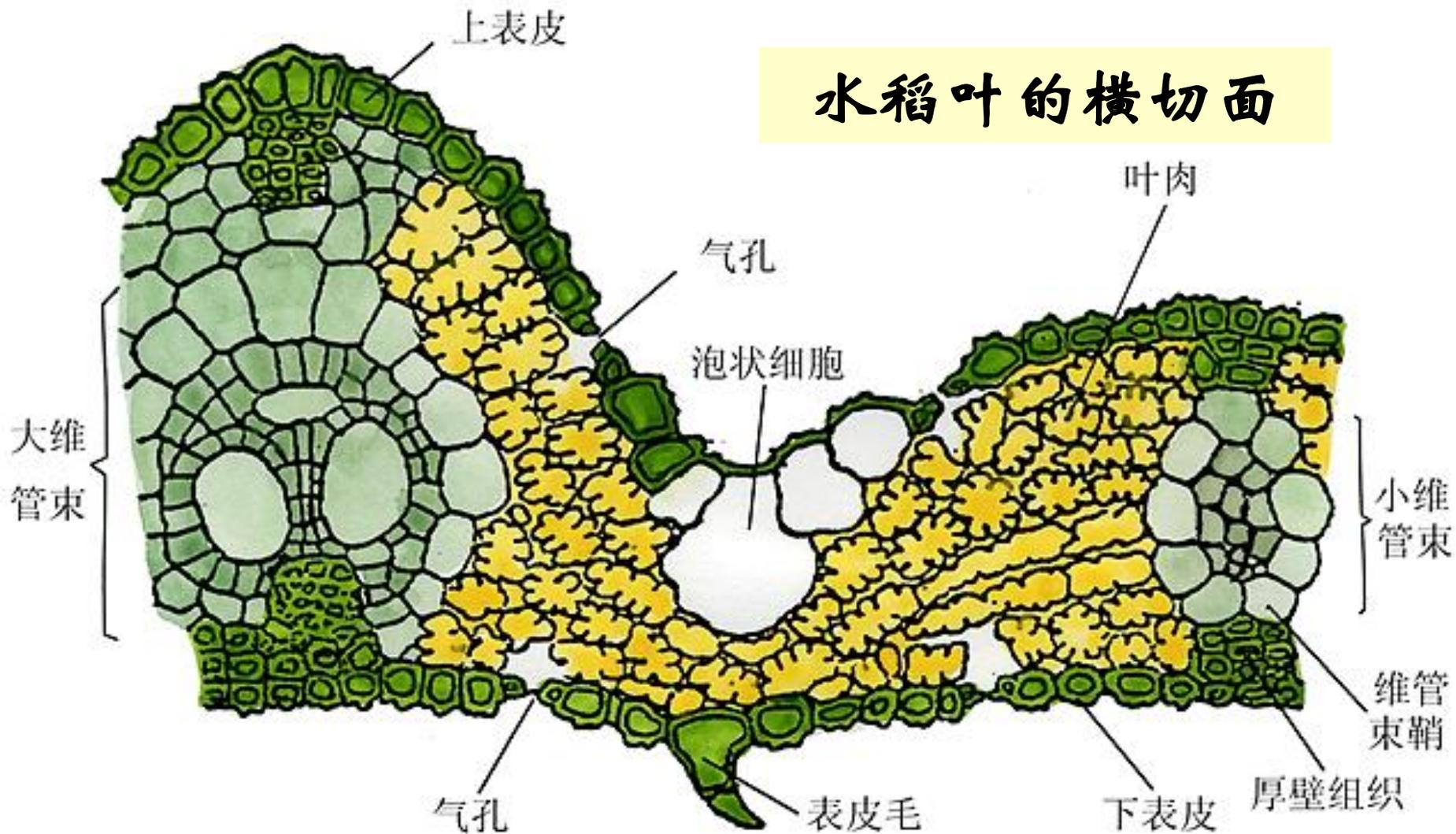
气孔窝

气孔

表皮由多层细胞组成

(二) 单子叶植物

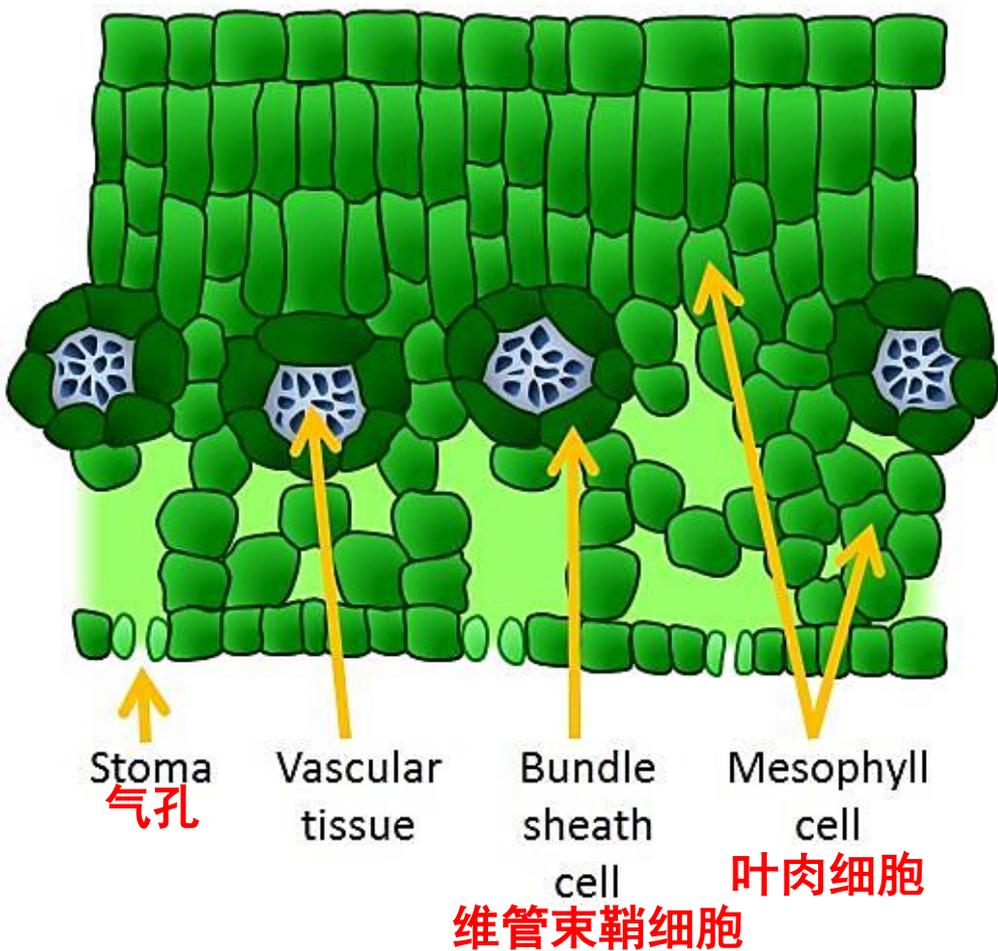
▲叶肉：无明显的栅栏组织和海绵组织的分化。



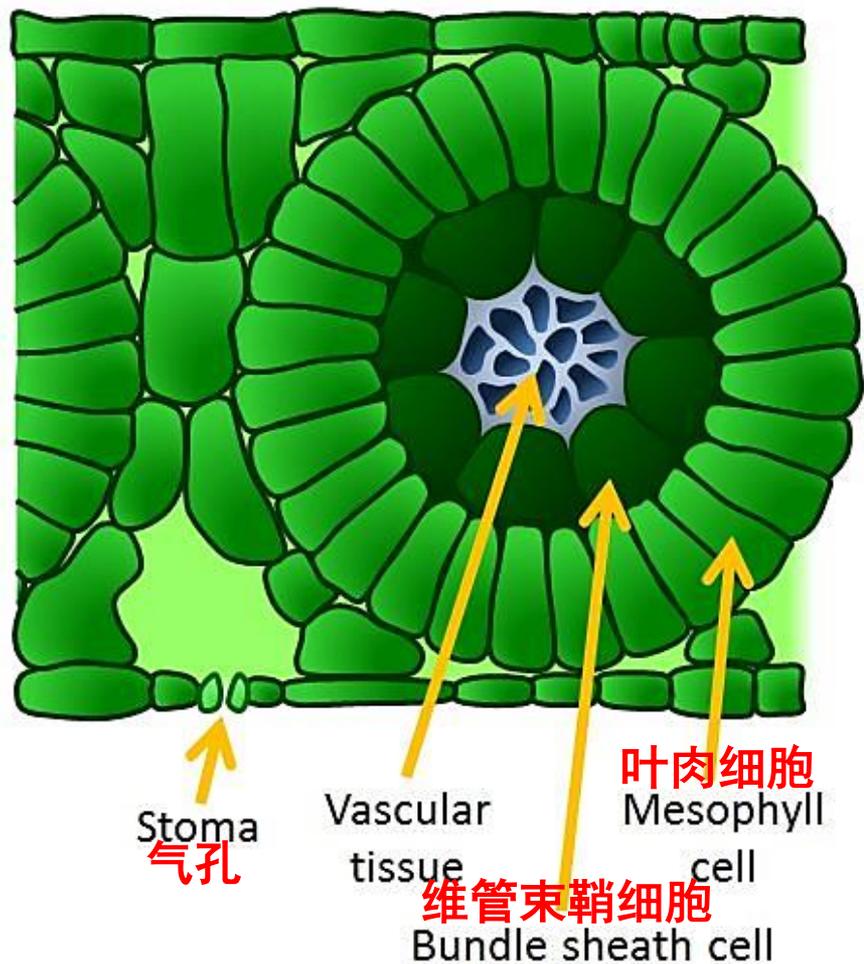
C₃和C₄植物叶的结构特点：

“花环型 (kranz type)”结构

C₃ plant



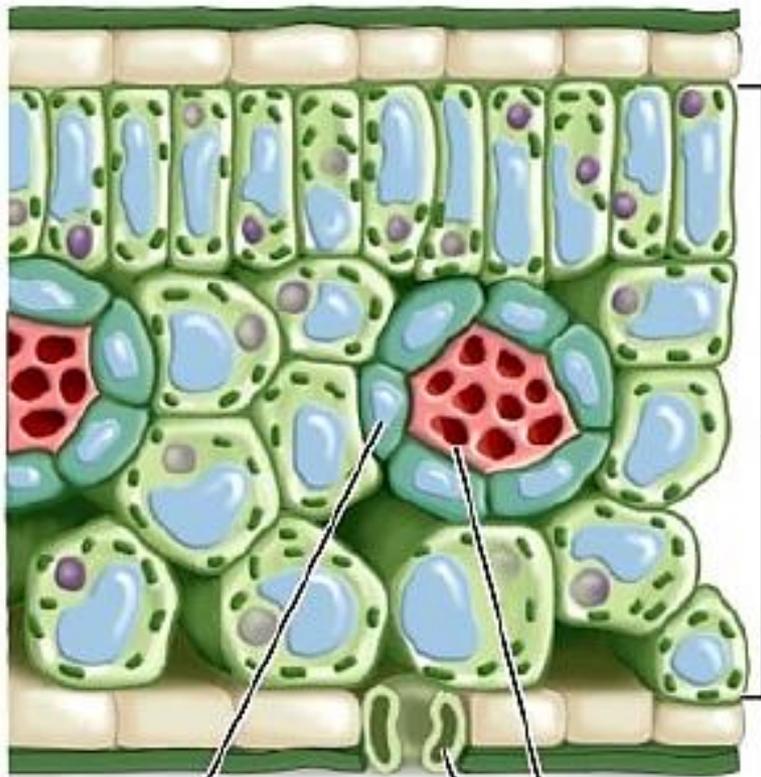
C₄ plant



C₃和C₄植物叶的结构特点：

“花环型 (kranz type)”结构

C₃ Plant



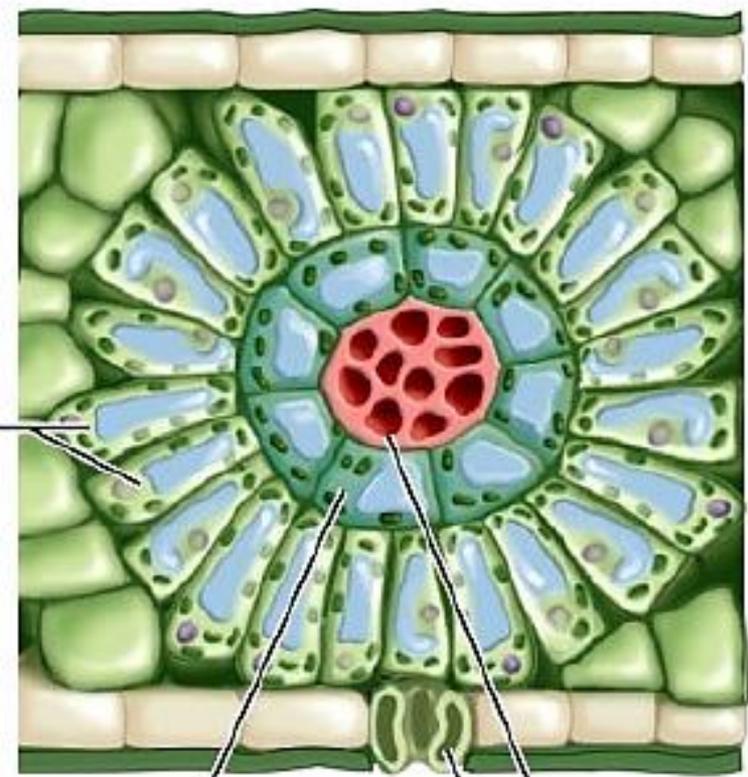
bundle sheath cell

维管束鞘细胞

vein stoma

气孔

C₄ Plant



mesophyll cells

叶肉细胞

bundle sheath cell

维管束鞘细胞

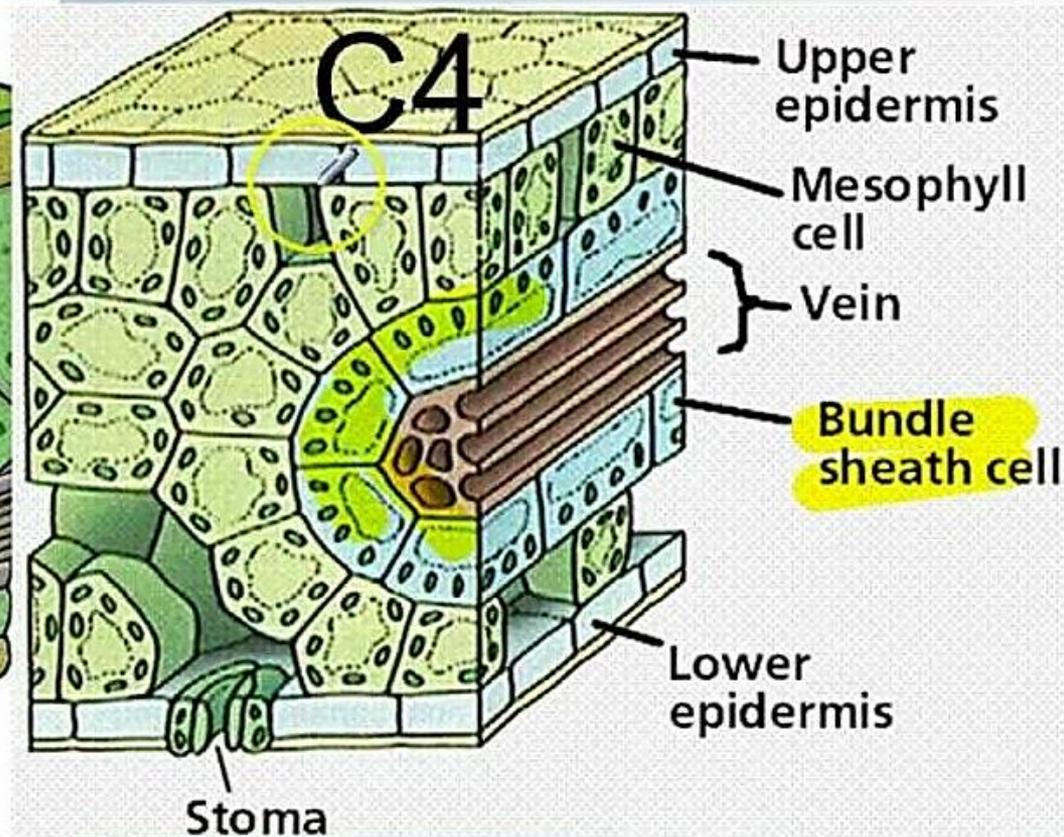
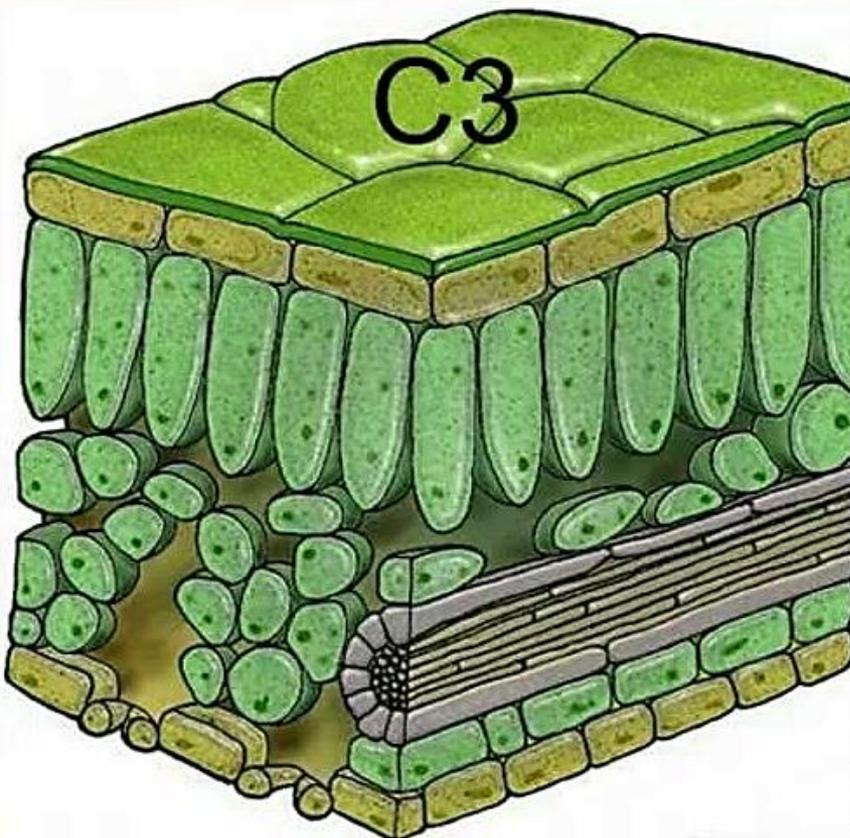
vein stoma

气孔

C₃和C₄植物叶的结构特点：

“花环型 (kranz type)”结构

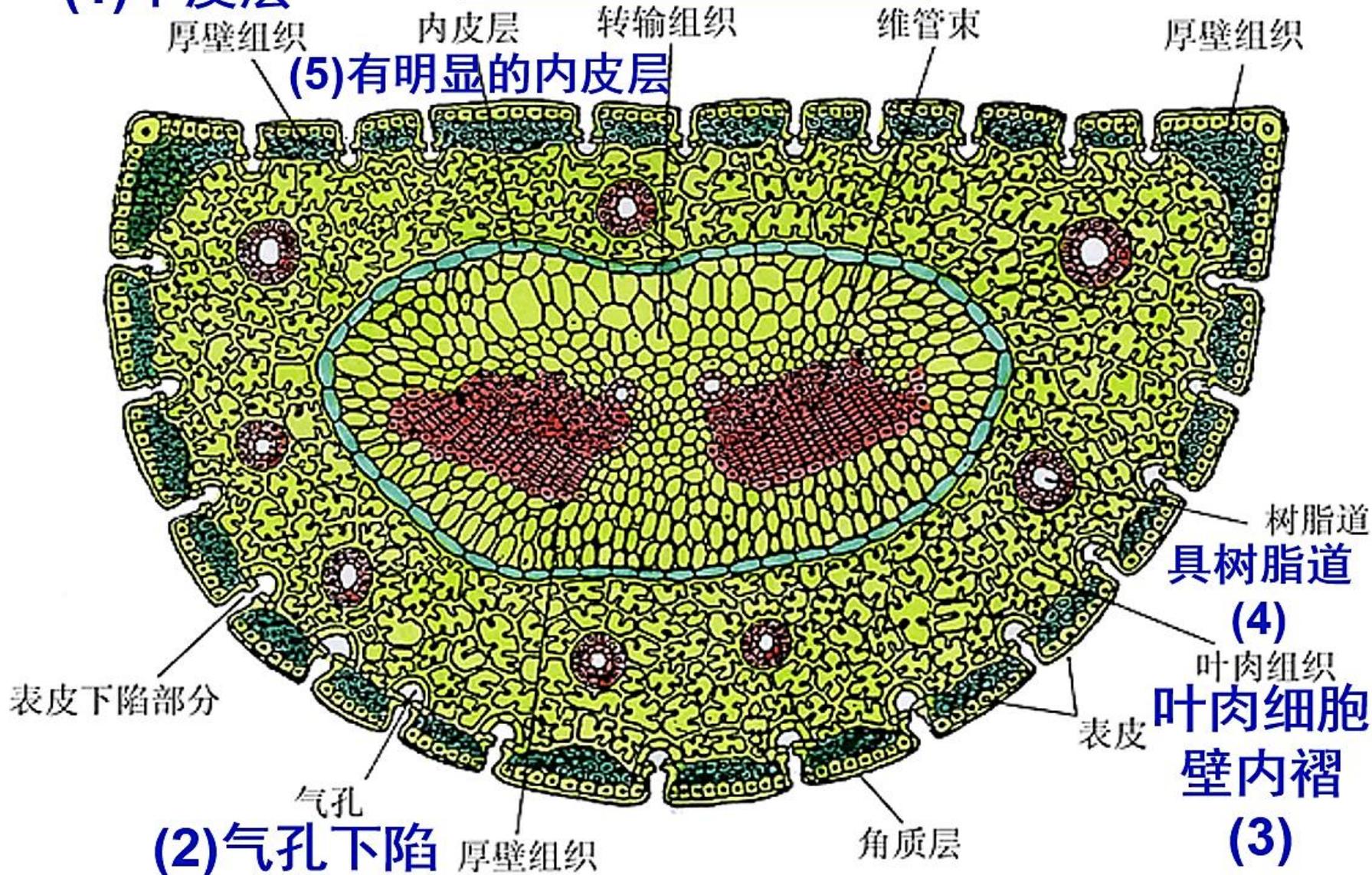
C₄ Pathway - uses a unique anatomical difference to ensure optimal Carbon fixation.



(三) 松属针叶的结构

松针叶横切面

(1) 下皮层



(2) 气孔下陷

树脂道
具树脂道

(4)
叶肉组织
叶肉细胞
壁内褶

(3)

课后作业

1. 绘制水稻叶的横切图（注明**上表皮**、**下表皮**、**叶肉**、**气孔**以及**维管束**等）。
2. 绘制玉米叶的横切图（注明**上表皮**、**下表皮**、**叶肉**、**气孔**以及**维管束**等）。
3. **其它类型**植物的叶横切图（如**双子叶植物**、**松属植物**、**旱生植物**等）。

实验十七 被子植物叶的结构

一、实验目的

- (1)掌握双子叶植物和禾本科植物叶的基本结构。
- (2)了解被子植物叶的某些特殊结构(C₄植物叶结构、旱生植物叶结构)。

二、实验用品

显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、刀片、纱布、擦镜纸、吸水纸、蒸馏水等。

三、实验材料

- (1)新鲜材料:银花苋等。
- (2)永久制片:橡胶树叶片横切面切片、水稻叶片横切面切片、玉米叶片横切面切片、夹竹桃叶片横切面切片等。

四、实验内容

(一)双子叶植物叶的结构

取橡胶树叶片横切(图 17-1)面永久切片,在低倍镜下分辨出叶片的上、下表面,叶肉和叶脉,叶脉部分在下表面比较突出;叶脉的横切面上,木质部靠近上表面,而韧皮部靠近下表面。区分上下表皮、叶肉和叶脉后,再转用高倍镜观察细胞的详细结构。

1. 表皮

位于叶的最外层上、下表面的一层细胞,分别为上、下表皮。表皮细胞长扁形,排列紧密。上表皮外壁可看到较厚较透明的角质层;下表皮很容易看到气孔器,组成气孔器的 2 个____细胞(有叶绿体)比表皮细胞(无叶绿体)小,并略向下陷。在 2 个保卫细胞之间的小孔便是气孔。

2. 叶肉

为上、下表皮之间的薄壁组织,细胞中含有叶绿体,叶肉分化成栅栏组织和海绵组织两部分。因此称为____面叶。

(1)栅栏组织:栅栏组织直接与上表皮相连,位于上表皮之下,1~2 层细胞组成,细胞的长轴与表皮垂直,排列整齐,胞间隙较小,细胞长圆柱形,叶绿体较多。

(2)海绵组织:海绵组织位于栅栏组织和下表皮之间,由数层不规则排列的疏松的薄壁细胞组成,细胞间隙大,含叶绿体较少。在贴近下表皮的那层短柱状或长形的、排列也较整齐的薄壁细胞也属于海绵组织细胞。

3. 叶脉

主脉和大的侧脉由维管束和机械组织组成。主脉维管束鞘纤维细胞排列成一环状,中间

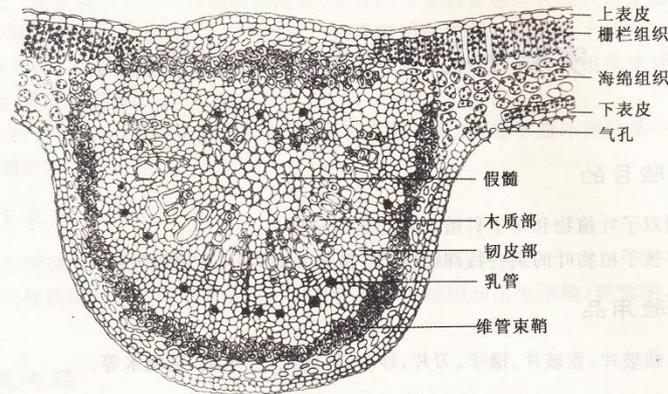


图 17-1 橡胶叶横切

为 2~3 个维管束,靠下表皮的一个较大,其木质部靠上表皮,具有____始式的初生木质部导管。韧皮部靠下表皮一方,细胞较小,中间有形成层,但形成层活动有限。在这个维管束的上方还有 1~2 个较小的维管束,其木质部和韧皮部的排列与上述维管束相反,几个维管束所围绕的中央,是由薄壁细胞所组成的____。侧脉由维管束鞘、初生木质部和初生韧皮部组成,叶脉越小,结构就越简单,较小的侧脉只具有一些管状分子。维管束外有机械组织,外方有薄壁组织。有的制片中还可以看到叶脉的纵切面,是因为____。

(二)禾本科植物叶的结构

取水稻叶片(彩插 6(1)a)横切面永久切片(也可将数片较嫩的水稻叶片卷叠在一起进行徒手切片)进行观察,先分清上、下表皮,再转为高倍镜观察。其叶片结构可分为上下表皮、叶肉和叶脉三部分。

1. 表皮

上、下表皮的一层细胞。细胞大小不等,是由于有长细胞、短细胞、气孔细胞和泡状细胞(又称____)分化的原因。上、下表皮气孔器的数目相差不多,在横切面上,气孔器的结构与橡胶树的略有不同。泡状细胞呈透明状结构(其内见不到内含物),体积有大有小,大的伸入到叶肉细胞之间。数个泡状细胞成为一组,呈扇状排列于两相邻侧脉之间的上表皮处。上、下表皮细胞的外壁有些硅质突起(乳突)和单细胞的表皮毛(刺毛)。

2. 叶肉

没有栅栏组织和海绵组织的分化,为____面叶,细胞形状不规则,含丰富的叶绿体,细胞壁有内褶。

3. 叶脉

维管束的结构与茎相似,有粗脉和细脉之分。外部有一层含叶绿体较少的维管束鞘细胞。初生____部对着上表皮,初生____部对着下表皮,无束中形成层。在叶脉与上、下表皮之间有

一些厚壁细胞。叶片中部的叶脉处可见气腔。

(三) 某些双子叶植物叶的特殊结构

1. C₄ 植物叶的结构

取银花苋(苋科 C₄ 植物)叶片横切面徒手切片或取玉米、香茅(禾本科的 C₄ 植物)叶片(图 17-2及彩插 7(2))横切面永久切片和水稻(禾本科的 C₃ 植物)叶片(彩插 7(1)b)横切面永久切片进行观察。

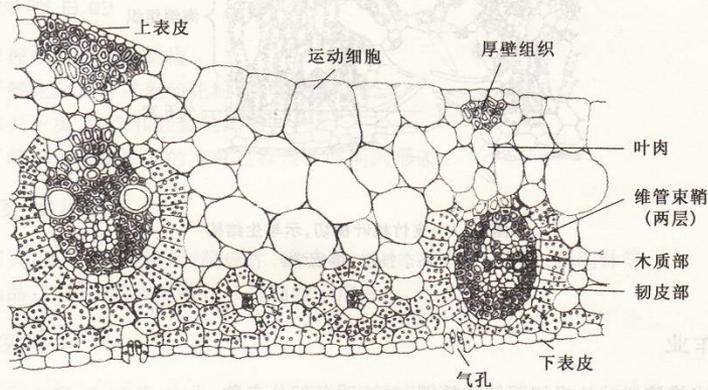


图 17-2 香茅叶片横切

C₄ 植物具有较 C₃ 植物光合效率____的机能,在双子叶植物和单子叶植物中都有 C₄ 植物,C₄ 植物与 C₃ 植物的区别主要在叶片的结构上,而叶片结构上的区别主要在叶脉及其周围叶肉组织:C₄ 植物叶片的维管束薄壁细胞较大,其中含有许多较大的叶绿体;维管束鞘的外侧密接一层成环状或近于环状排列的叶肉细胞,组成了“花环”形结构。C₃ 植物的维管束鞘薄壁细胞较小,不含或很少含叶绿体,没有“花环”形结构,维管束鞘周围的叶肉细胞排列松散。

2. 旱生植物叶的结构

观察夹竹桃叶片横切面永久切片(图 17-3),注意各部分的结构特点。

(1)表皮:上、下表皮各由 2~3 层细胞组成,这种表皮称为____。表皮最外层细胞壁有很厚的角质层。下表皮有许多地方凹陷成窝状。窝内分布有气孔器,而且被窝内的表皮毛所覆盖。

(2)叶肉:栅栏组织在上、下表皮以内都有,而且是多层细胞的海绵组织位于上、下两层栅栏组织之间,胞间隙发达。

(3)叶脉:较密集,主脉发达,其中的维管束是双韧维管束。

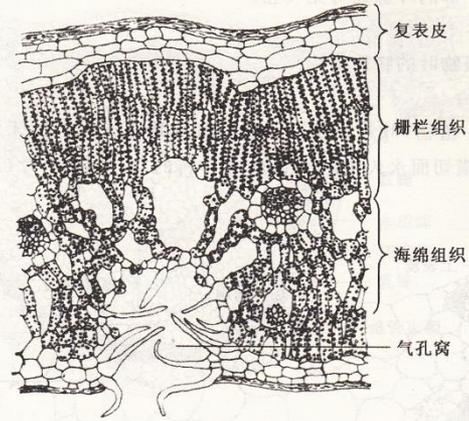


图 17-3 夹竹桃叶横切,示旱生结构
临李扬汉《植物学》

五、作业

- (1) 绘出橡胶树叶片横切面结构简图,并注明各部分名称。
- (2) 绘出水稻或小麦叶片横切面结构简图,并注明各部分名称。

六、思考题

- (1) 与水稻或小麦叶片(C₃ 植物叶片)相比,香茅或甘蔗(C₄ 植物叶片)在结构上有什么特点?
- (2) 夹竹桃叶片有哪些形态结构是与其干旱环境相适应的?

- 实验结束后安排一组同学打扫卫生
- 给完平时分才能离场

