



© CanStockPhoto.com

ЛЕКЦИЯ 6



Тема:

Морфология, физиология и анатомия листа

По предмету «Фармацевтическая ботаника 1»



ПЛАН ЛЕКЦИИ

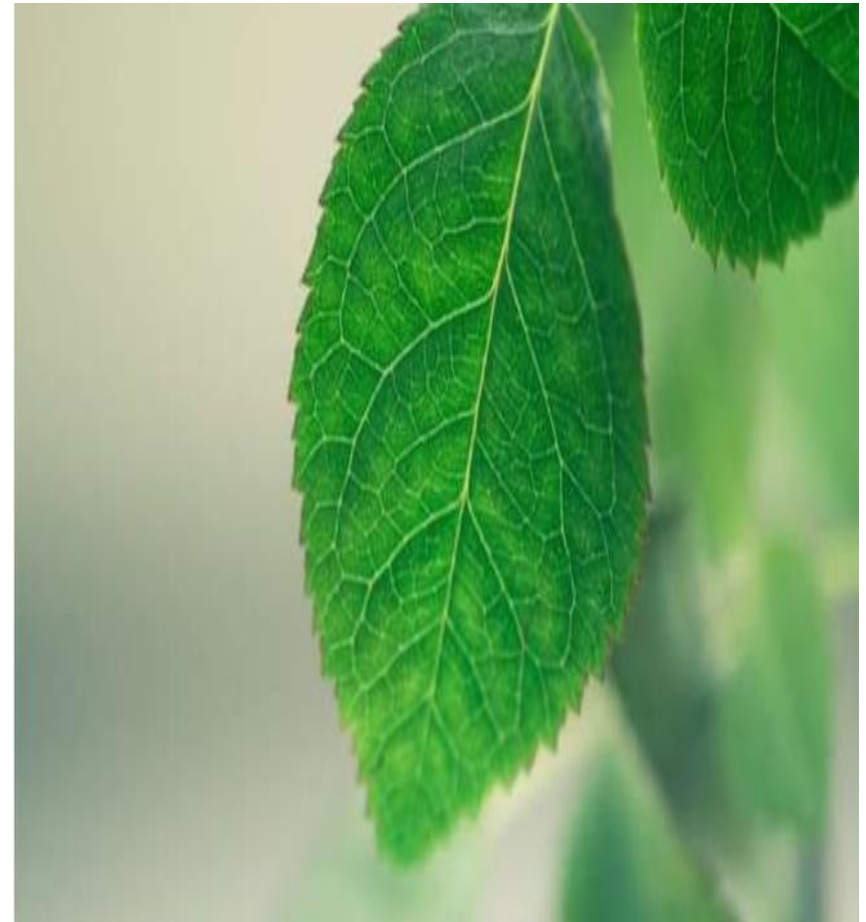


- **Морфология листа и его значение при идентификации растений.**
- **Метаморфоз листа.**
- **Лист - как орган, осуществляющий фотосинтез, транспирацию и газообмен.**
- **Анатомия листа.**
- **Специфика строения листьев растений, принадлежащих к разным систематическим группам, и его значение для идентификации растений.**



Лист

Самый важный орган растения – лист. В этом органе протекают три жизненно необходимых процесса – фотосинтез, газообмен, транспирация. Из них процесс фотосинтеза особенно привлекает внимание. В процессе фотосинтеза неорганические вещества, полученные листом из почвы и воздуха, превращаются в органические, с помощью энергии, полученной от солнечных лучей. Другое важное назначение листа, как было отмечено, это испарение воды, т.е. явление транспирации и в целом, уравнивание обмена газов. Наружное и внутреннее строение листа полностью соответствует выполнению этих функций.

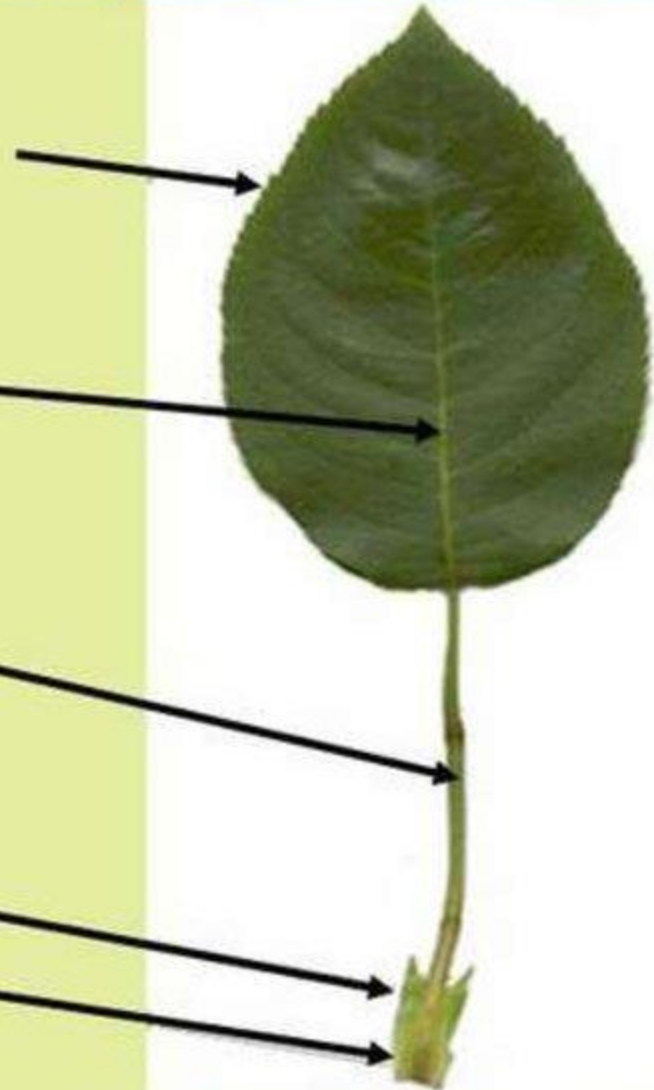


Значение листа для фармацевтической практики

- Листья часто являются источниками биологически активных веществ.
- Под названием «листья» (Folia, ед.ч. Folium) в фармацевтической практике понимают высушенные цельные листья или их части, т. е.
 - листовые пластинки с оборванным черешком или отдельные дольки сложного листа (лист сенны).
- На **сухом** листе определяют под лупой опушенность листа с верхней и нижней сторон, характер ветвления жилок, выступают они или вдавлены, а также цвет листа с обеих сторон и его запах.
- **Тонкие крупные** листья, которые в сырье обычно бывают смятыми и сморщенными, погружают на несколько минут в горячую воду, а затем аккуратно расправляют пинцетом или иглами на клеенке.
- Отмечают форму пластинки листа, расчленение пластинки, край, жилкование, отсутствие или наличие черешка, влагалища, размеры листа (длину и ширину пластинки, а иногда и длину черешка).
- **Кожистые листья** не требуют предварительной обработки.

Строение листа

- Листовая пластинка
- Жилки
- Черешок
- Прилистники
- Основание листа



Лист, имеющий черешок,
называется черешковым



Сидячий лист

Лист, не имеющий черешка, называется *сидячим*



Циперус



Драцена



Золотой ус

- **прилистники:** располагаются парами в основании черешка, могут сохраняться на растении или опадать. Выполняют функцию защиты и фотосинтеза;



У белой акации прилистники видоизменяются в колючки



У гороха прилистники хорошо развиты и очень крупные



У дуба нет прилистников

- **основание:** часть листа, прикрепляющая его к узлу стебля.

Разросшееся основание листа, охватывающее стебель образует влагалище. Имеют злаковые и зонтичные растения. Влагалище выполняет механическую и защитную функции.



влагалищный
лист пшеницы

Жилки листа

- сосудисто-волоконистые пучки:
- по сосудам перемещается вода и растворенные в ней вещества;
- волокна придают гибкость и упругость.



Два типа жилкования: открытое и закрытое.

Открытое – множество не связанных между собой дихотомически ветвящихся жилок.



Дихотомическое (вильчатое)



Гинкго двулопастное

акрытое – имеются мостики между жилками.

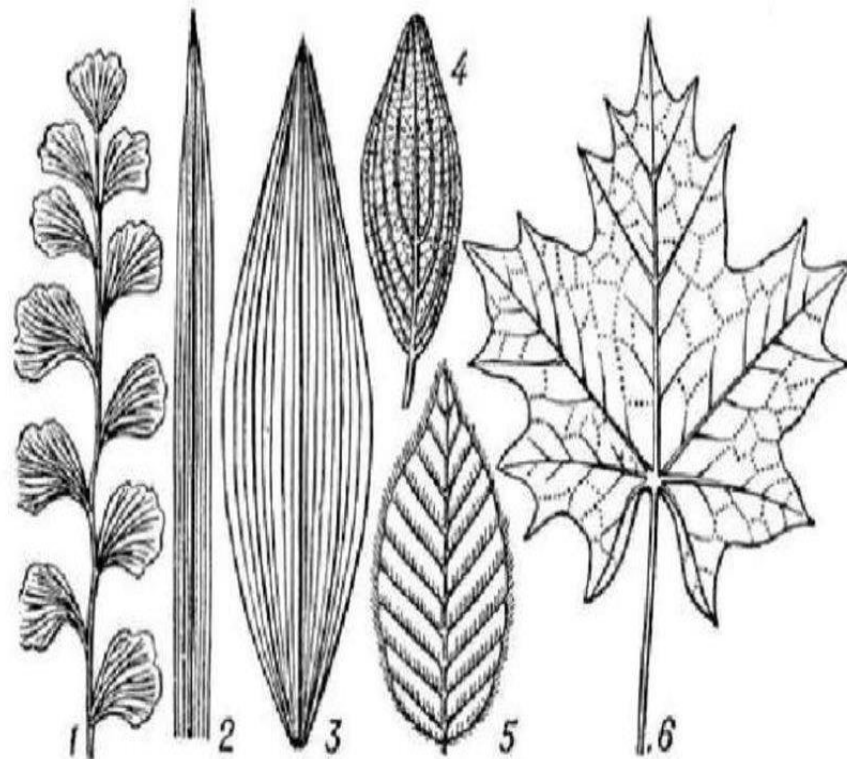
Параллельное: жилки идут вдоль листа и сходятся у верхушки (злаки, осоки).

Дуговое: жилки идут от основания до верхушки, изгибаясь дугой (ландыш).

Сетчатое: боковые жилки многократно ветвятся.

Перистое: хорошо выражена средняя жилка, от которой отходят боковые (дуб, береза).

Пальчатое: несколько крупных жилок, лучеобразно отходящих от основания главной жилки (клен).



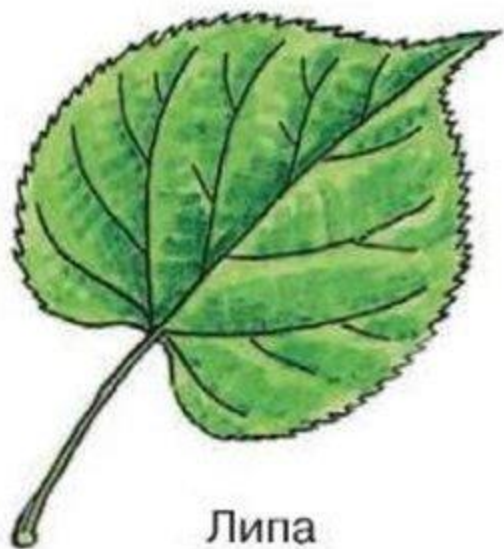
1 – дихотомическое, 2 – параллельное,
3 – дуговое, 4 – сетчатое,
5 – перистое, 6 – пальчатое.

По способу ветвления жилок листья однодольных растений отличаются от листьев двудольных

ЖИЛКОВАНИЕ

ПЕРИСТОЕ	ПАЛЬЧАТОЕ	ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ	ДУГОВОЕ
			
класс двудольные		класс однодольные	

Простые листья – имеют один черешок и одну листовую пластинку.



Липа



Клён

ФОРМЫ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК



округлая



треугольная



продолговатая



овальная



ланцетная



линейная



лопатовидная



сердцевидная



чешуйчатая

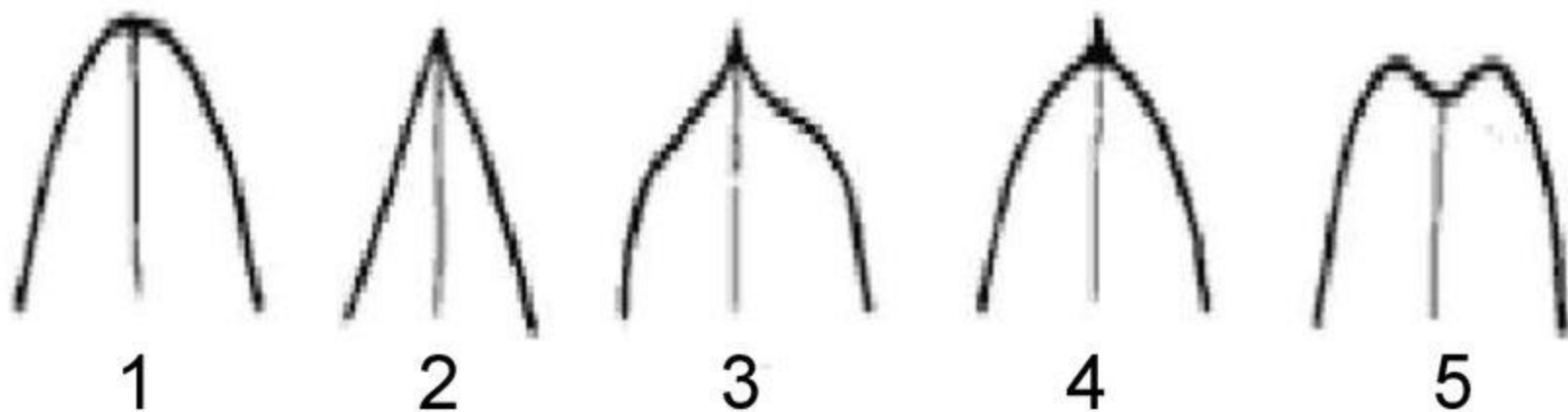


игольчатая



серповидная

ФОРМЫ ВЕРХУШКИ ЛИСТА



- 1 – тупая
- 2 – острая
- 3 – заостренная
- 4 – остроконечная
- 5 - выемчатая

ФОРМЫ ОСНОВАНИЯ ЛИСТА



1

2

3

4

5

1 – клиновидная

2 – округлая

3 – сердцевидная

4 – стреловидная

5 - копьевидная

ФОРМЫ КРАЯ ЛИСТА



1



2



3



4



5

- 1 – цельный
- 2 – городчатый
- 3 – зубчатый
- 4 – пильчатый
- 5 - выемчатый

Простые листья








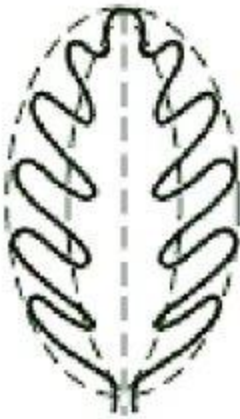

У простых листьев листовая пластинка бывает цельной и сильно изрезанной на части.

- **Цельные листья**

состоят из цельнокрайной листовой пластинки или имеют неглубокие выемки

Сирень



	- лопастный (менее чем до половины ширины полупластинки)	-раздельный (глубже половины ширины полупластинки)	-рассеченный (до центральной жилки)
Тройчато- (трех-)			
Пальчато-			
Перисто-			

- **Лопастные листья**

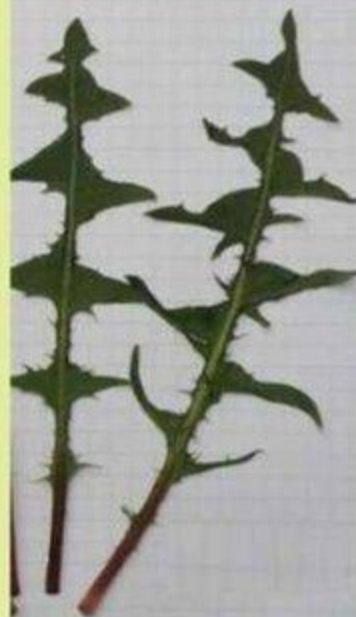
имеют вырезы не более $\frac{1}{4}$ ширины
листа



Клён

- **Раздельные листья**

имеют вырезы более
 $\frac{1}{4}$ ширины листа



Одуванчик

- **Рассечённые листья**

имеют надрезы, достигающие до
средней жилки



Ромашка

Сложные листья – состоят из нескольких листовых пластинок, соединенных с общим черешком (рахис) небольшими черешками.



Шиповник



Конский каштан

Жёлтая акация



Фасоль

Сложные листья

- **Тройчатосложные листья**
имеют три листовых пластинки

Земляника



MyShared

- **Пальчатосложные листья**

состоят из нескольких листовых пластинок,
выходящих из одной точки

Конский каштан



- **Непарноперистосложные листья**

имеют листочки, прикрепляющиеся по всей длине черешка в два ряда и заканчиваются одним листочком

Шиповник



- **Парноперистосложные листья**

имеют листочки, прикрепляющиеся по всей длине черешка в два ряда и оканчиваются парой листочков

Жёлтая акация



ВИДОИЗМЕНЕНИЯ ЛИСТА

- Колючки кактуса и барбариса



Благодаря превращению листьев в колючки, сохраняется влага внутри зеленого стебля.
Не лист, а стебель является фотосинтезирующим органом.

Сочные чешуи лука



Усики гороха



- Чешуйчатые листья лука служат хранилищем запасных питательных веществ.
- У лазающих растений (горох) листья превратились в усики для цепкости.

Суккулентные листья



- Хищные листья

венериной мухоловки и росянки



Насекомоядные растения имеют хищные листья (ловушки). Внутри ловушки выделяются ферменты для переваривания и всасывания насекомых.

Анатомия листа

Характерные особенности строения :

наличие мезофилла;
наличие верхней и нижней эпидермы;
наличие жилок

Типы анатомического строения листовой пластинки:

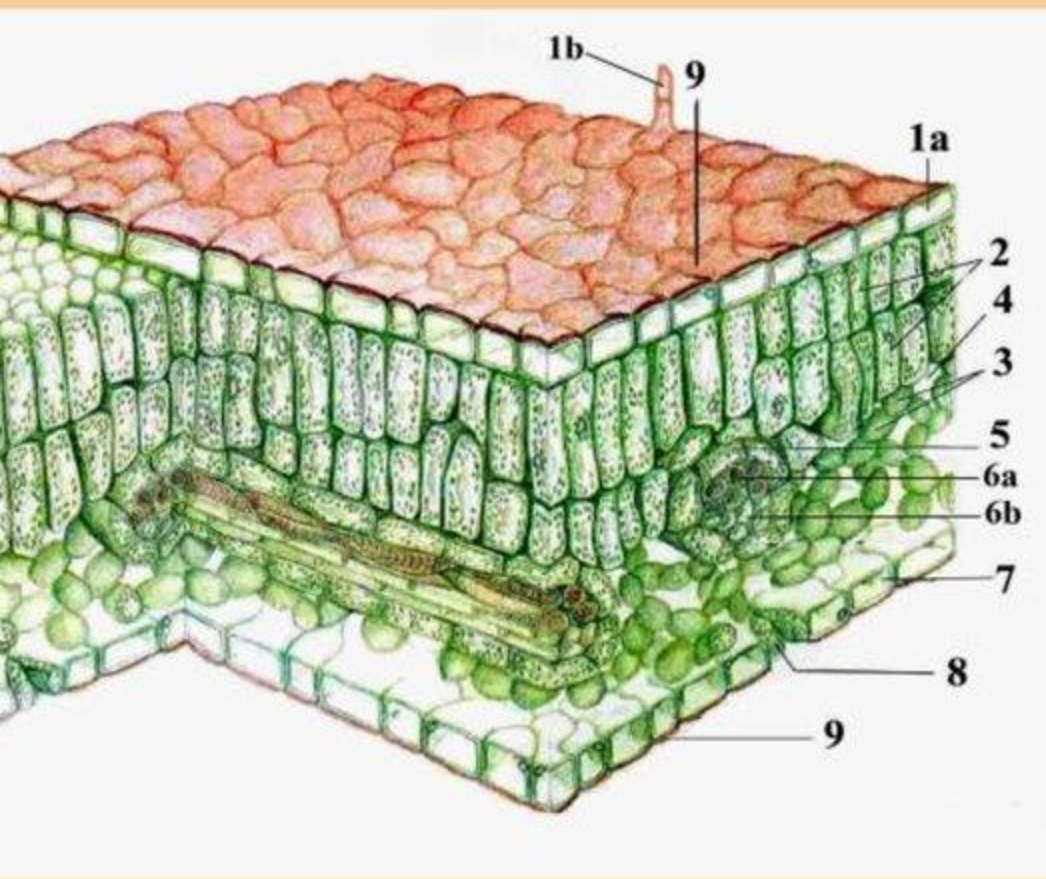
- Дорсивентральный
- Изолатеральный
- Радиальный

Тип определяет

взаимное расположение разных типов хлоренхимы

Строение листа дорсивентрального типа

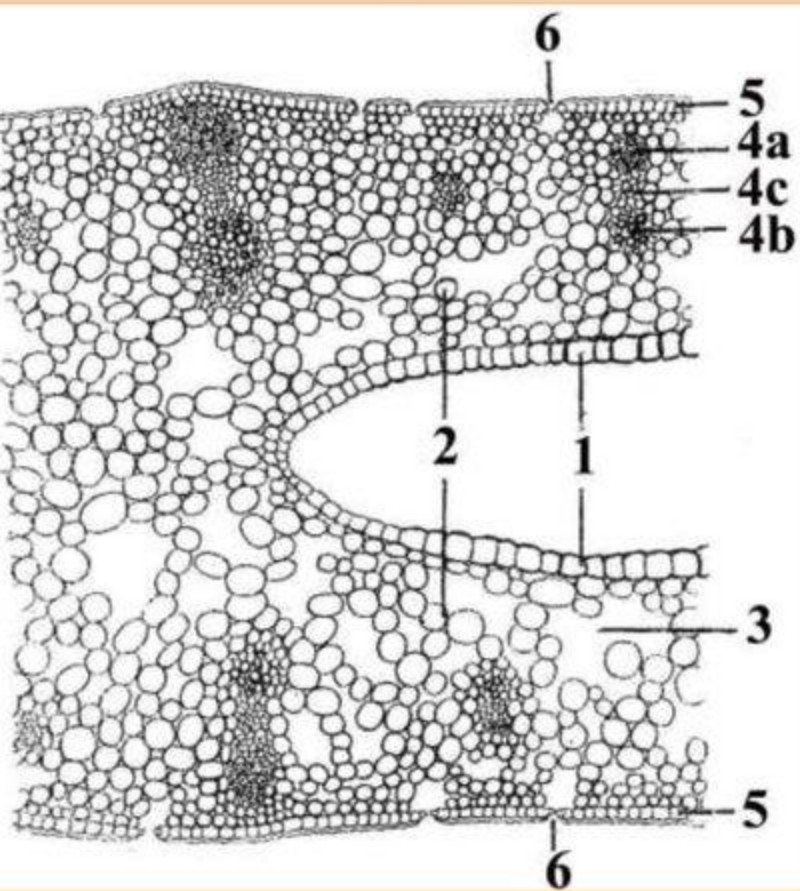
У дорсивентральных, или разносторонних, листьев к верхней эпидерме примыкает палисадная паренхима, к нижней - губчатая



- 1 – верхняя эпидерма:
 - a – основные клетки эпидермы;
 - b – простой одноклеточный волосок
- 2 – столбчатый мезофилл
- 3 – губчатый мезофилл
- 4 – воздушная полость
- 5 – паренхимная обкладка
- 6 – закрытый коллатеральный пучок
 - a – ксилема;
 - b – флоэма
- 7 – нижняя эпидерма
- 8 – устьице
- 9 – кутикула

Изолатеральный тип

Листья данного типа занимают примерно вертикальное положение в пространстве и освещены примерно одинаково. Их мезофилл может быть однородным или неоднородным.



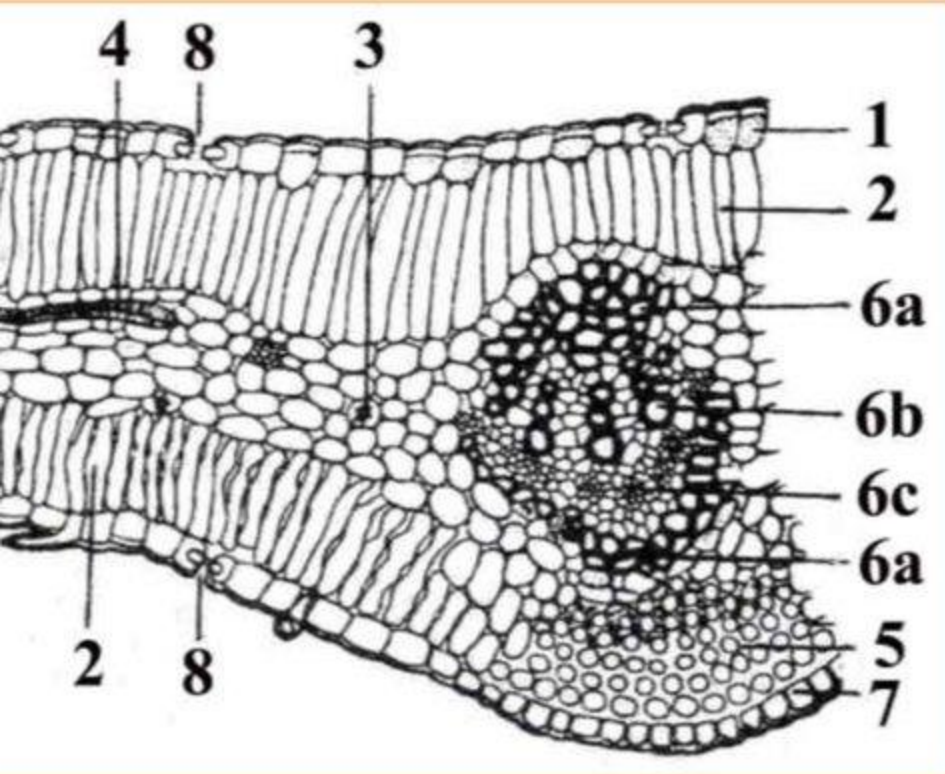
С однородным (гомогенным) мезофиллом

- 1 – верхняя эпидерма
- 2 – губчатый мезофилл
- 3 – воздухоносная полость
- 4 – закрытый коллатеральный пучок:
 - а – склеренхима, б – ксилема
 - в – флоэма
- 5 – нижняя эпидерма
- 6 - устьица



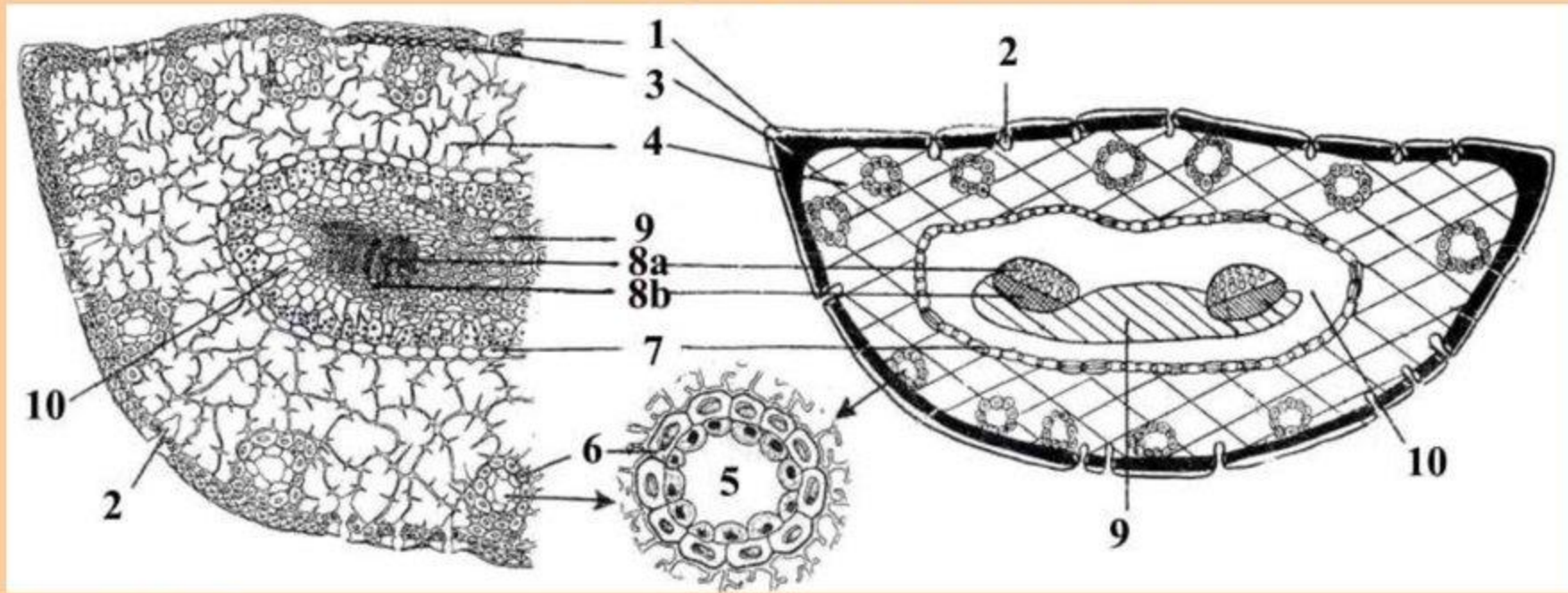
Изолатеральный тип

С неоднородным мезофиллом



- 1 – верхняя эпидерма
- 2 – столбчатый мезофилл
- 3 – клетка-идиобласт с друзой
- 4 – боковая жилка
- 5 – колленхима
- 6 – закрытый коллатеральный пучок
 - а – склеренхима, б – ксилема,
 - в – флоэма
- 7 – нижняя эпидерма
- 8 - устьица

Радиальный тип

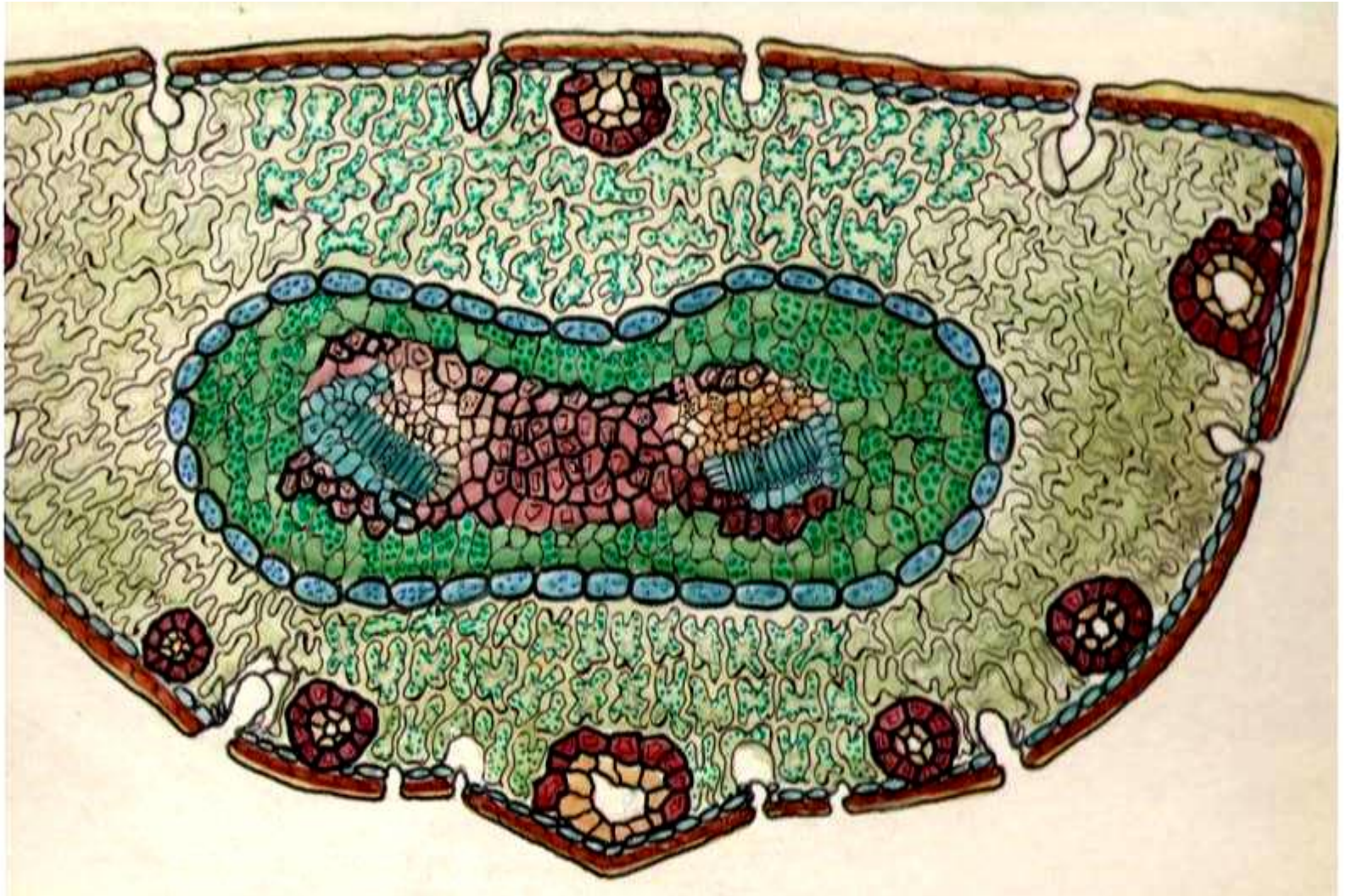


- эпидерма
- погруженные устьица
- гиподерма
- складчатый мезофилл
- смоляной ход
- склеренхимная обкладка смоляного хода
- эндодерма
- проводящий пучок:
 - а – ксилема, б – флоэма;
- склеренхима,

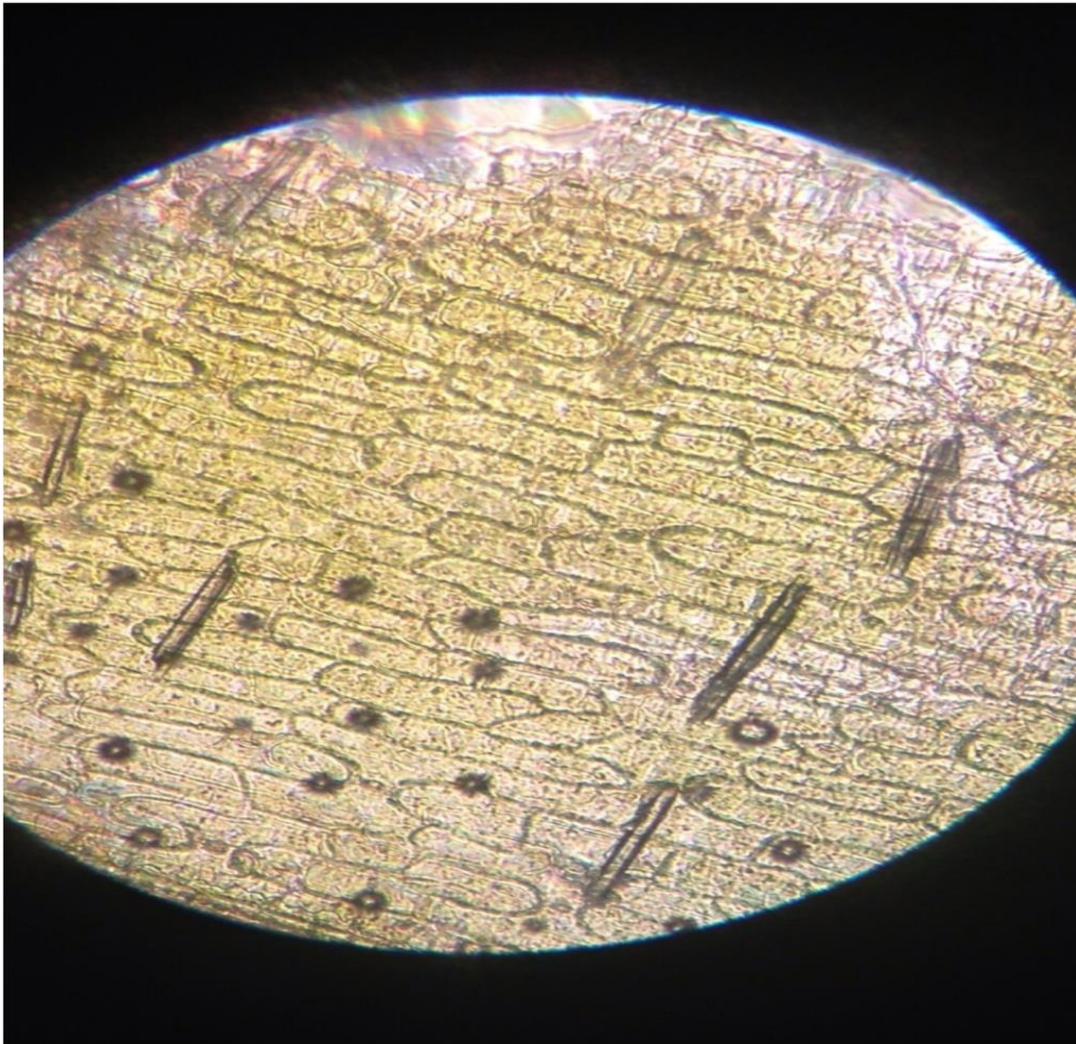
Характерен листьям, у которых низкое соотношение поверхности к объему (хвойные и т.д.)



Анатомия хвои



Анатомическое строение листа ландыша («лежачая паренхима»)



Основные физиологические процессы, протекающие в растениях

Фотосинтез



Дыхание



(скорость фотосинтеза в 10-30 раз
превышает скорость процесса дыхания)

Брожение



Транспирация – испарение воды

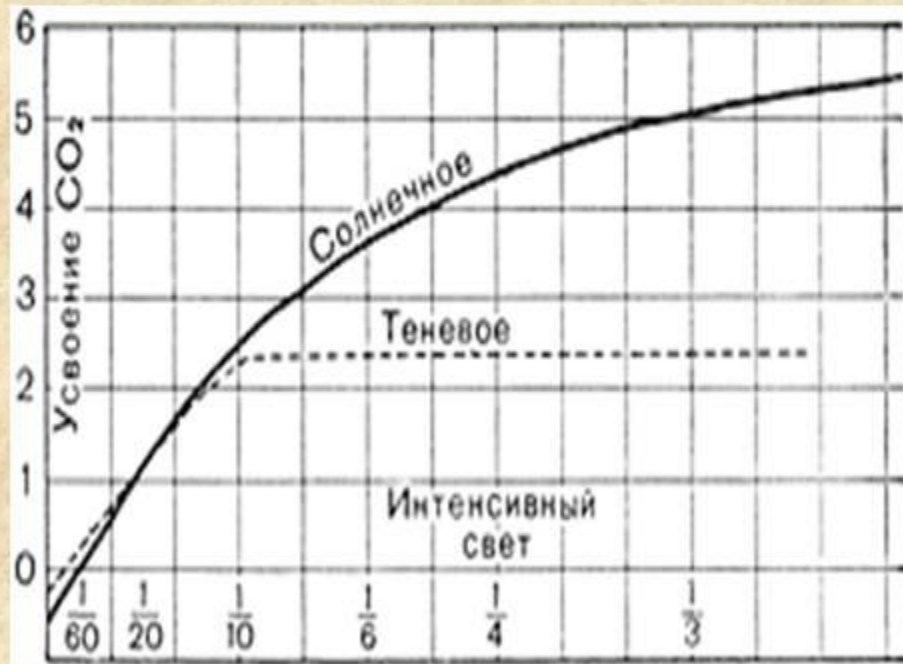
- **Фотосинтез** — это сложный химический процесс, протекающий под действием солнечных лучей с участием зерен хлорофилла, в результате которого в растении из CO_2 и воды синтезируется первичный продукт глюкоза.
- (В растениях параллельно фотосинтезу идет обратный ему процесс - **дыхание**. Так же, как и в других живых организмах, дыхание в растениях осуществляется потреблением кислорода, распадом органических веществ и выделением CO_2 из организма).
- Некоторые бактерии и грибы (дрожжевые грибы) получают необходимую для жизнедеятельности энергию в процессе брожения.
- В организме растения происходит испарение воды, что называется **транспирацией**.

Виды фотосинтеза

- *Основной механизм* – это фиксация углерода в цикле Кальвина. В последнее время этот цикл стали называть С3-путем, или С3-типом, фотосинтеза, а растения, осуществляющие только реакции этого цикла, называют С3-растениями. Такие растения обычно растут в областях умеренного климата; оптимальная дневная температура для фиксации углекислого газа у этих растений составляет от +15 до +25 °С.
- *Первый вариант* – это С4-путь (или С4-тип фотосинтеза), называемый также циклом Хетча–Слэка. Растения, осуществляющие данный тип фотосинтеза, распространены в тропических и субтропических областях.
- *Второй вариант* – процесс, известный под названием метаболизма органических кислот по типу толстянковых (МОКТ-или САМ-фотосинтез). Растения с таким типом фотосинтеза часто встречаются в засушливых пустынных областях.

У С₃-растений углекислый газ фиксируется напрямую из воздуха, а у С₄ — после высвобождения из малата.

- Эффект фотосинтеза зависит от силы света и выражается характерной кривой, показывающей, что одинаковые прибавки освещенности вызывают разное приращение эффекта фотосинтеза: большее при малом освещении и малое при большом.



- В растениях, обычно обитающих в тени, фотосинтез быстрее достигает той интенсивности, после которой дальнейшее повышение освещенности почти не отражается на результатах фотосинтеза



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

***ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ
ФАРМАКОГНОЗИИ И
НАРГИЗ МАМЕДОВА***