



© CanStockPhoto.com

# ЛЕКЦИЯ 4



# Тема:

Морфология, физиология и анатомия корня

По предмету «Фармацевтическая ботаника 1»



# ПЛАН ЛЕКЦИИ



- Морфология вегетативных органов высших растений. понятия.
- Морфология, физиология и анатомия корня.
- Специфика строения корней растений, принадлежащих к разным систематическим группам, и его значение для идентификации растений.



- **Морфология растений, или фитоморфология**— раздел ботаники, наука о закономерностях строения и процессах формообразования растений. Растительные организмы при этом рассматриваются как в своём индивидуальном развитии, так и в эволюционно-историческом развитии. Морфология растений — основополагающий раздел ботаники.
- Термин «морфология растений» происходит от греч. «морфе» - форма. «логос» - учение. Предложен в конце 18 века В.Гёте, который занимался и естественными науками в том числе и ботаникой.

*Организм высших растений состоит из органов. Органон - в переводе с греч. означает орудие, средство. Органом принято называть часть организма, имеющую определенное строение и выполняющие определенные функции*

## **РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ БЫВАЮТ ДВУХ ВИДОВ:**

вегетативные (участвующие в вегетативном размножении)

Корень- Radix

Стебель- Caulis

Лист- Folium

генеративные (участвующие в процессе оплодотворения)

цветок- Flos

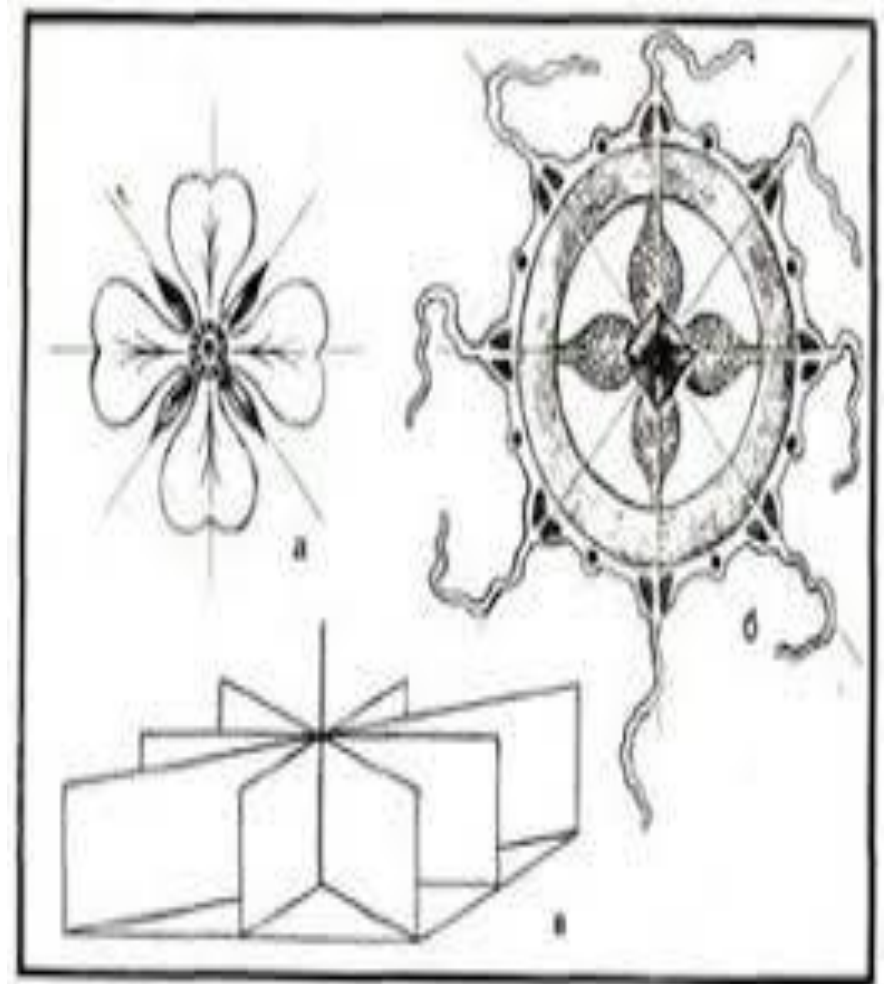
плод- Fructus

семя- Semen

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МОРФОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

- **Симметрия** - явление свойственное как для неживой природы, так и для растений, грибов, животных и прочих представителей живых организмов.
- Если через ось растения или через какую-нибудь другую его часть можно провести три или более плоскостей симметрии, то такое строение называется полисимметричным или радиальным. Радиальную симметрию имеют стебли, корни. Околоцветник и его части (венчик, чашечка) с радиальной симметрией часто называют не радиальным, а актиноморфным («актис» - луч, «морфе» - форма).
- Если через ось растения, или через какую-нибудь другую его часть, можно провести только две плоскости симметрии, то говорят о бисимметрии или о билатеральной симметрии. Это относится к плоским стеблям кактусов опунций, листьям ириса и т.д.
- Если через ось растения или через какую-нибудь его часть можно провести только одну плоскость симметрии, то такое строение называют моносимметричным. Например, моносимметричное строение имеют большинство листьев. Моносимметричные околоцветники, чашечки, венчик называют зигоморфными («зигон» - ярмо - часть повозки, куда запрягают пару волов; «морфе» - форма).
- Если через ось, или другую часть растения, нельзя провести и одну плоскость симметрии, то такое строение называют асимметричным. Асимметричны листья вяза, цветки канны, валерианы.

У горизонтально расположенных частей растения, где можно выделить верхнюю и нижнюю части, которые часто отличаются по строению, окраске, говорят о дорзовентральном строении. Дорзовентральными являются листья большинства высших растений.





# ПОЛЯРНОСТЬ

- Одной из основных закономерностей в строении вегетативных органов растений является полярность, сущность которой заключается в наличии морфологической и физиологической разницы между основанием и верхушкой растений. С явлением полярности сталкиваются при черенковании растений. Черенок винограда, тополя, ивы обязательно сажают в почву нижним концом.

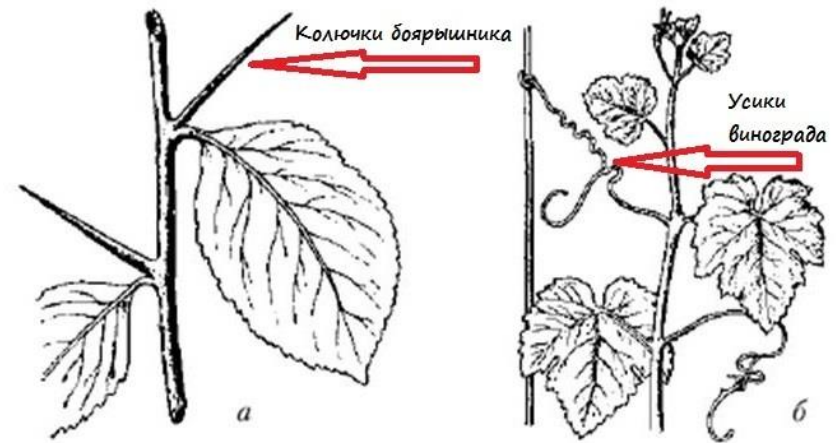
## ПОЛЯРНОСТЬ И СИММЕТРИЯ У РАСТЕНИЙ

Черенок ивы, посаженный  
нормально (А)  
и нижним концом вверх (Б)

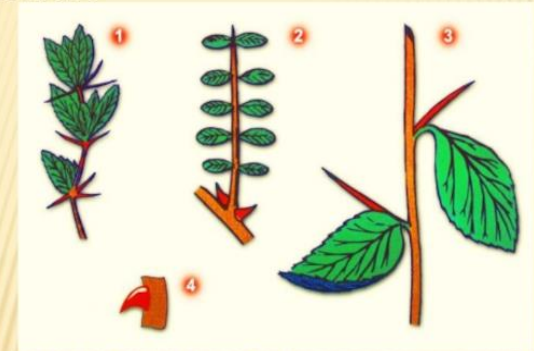


## Гомологичные органы

- В процессе исторического развития (филогенеза) возникли видоизменения основных органов - **метаморфозы**.
- Изменение произошло в процессе исторического развития в результате их приспособления к выполнению различных функций. Эти видоизменения зависят от воздействия окружающих условий и вызываются необходимостью приспособления к ним растений как организма. Например, трудно узнать, что части цветка (укороченного побега), его лепестки, чашелистики являются метаморфизированными листьями. Колючки кактуса, Барбариса - представляют собой видоизмененные листья.
- **Гомологичные органы** растений имеют одинаковое происхождение, но могут различаться формой и выполняемыми функциями, например луковича и корневище. **Аналогичные органы**, наоборот, внешне сходны, выполняют одинаковые функции, но имеют разное происхождение, например колючки барбариса и боярышника.



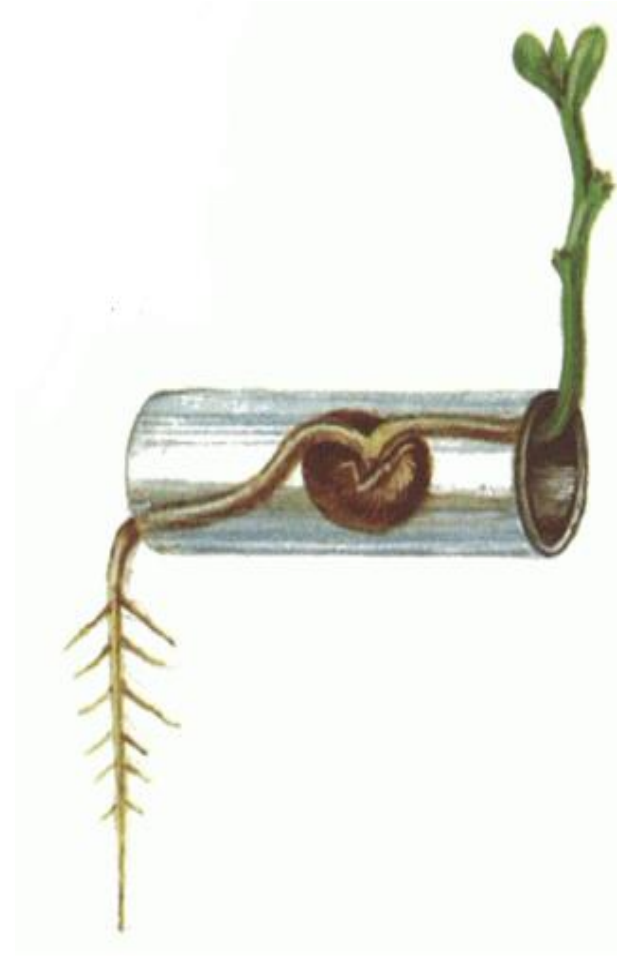
## АНАЛОГИЧНЫЕ ОРГАНЫ У РАСТЕНИЙ



- 1 – колючка барбариса возникают из листьев;
- 2 – белой акации из прилистников;
- 3 – боярышника – из побега;
- 4 – ежевики – из коры



- **Тропизмами** называется процесс изгибания растущих частей прикрепленных растений вызываемых односторонне действующим раздражителем. Тропизм возникает из за неравномерного распределения ауксинов, что приводит к неодинаковой скорости роста . Различают тропизмы положительные в сторону раздражителя (подсолнух, цветы у окна) и отрицательные в противоположную сторону от раздражителя и поперечные под углом 90 к направлению раздражителя. Наиболее известны тропизмы: раздражителя света (**фототропизм**), силы земного тяготения (**геотропизм**), температуры (**термотропизм**) и др.



# Корень-Radix

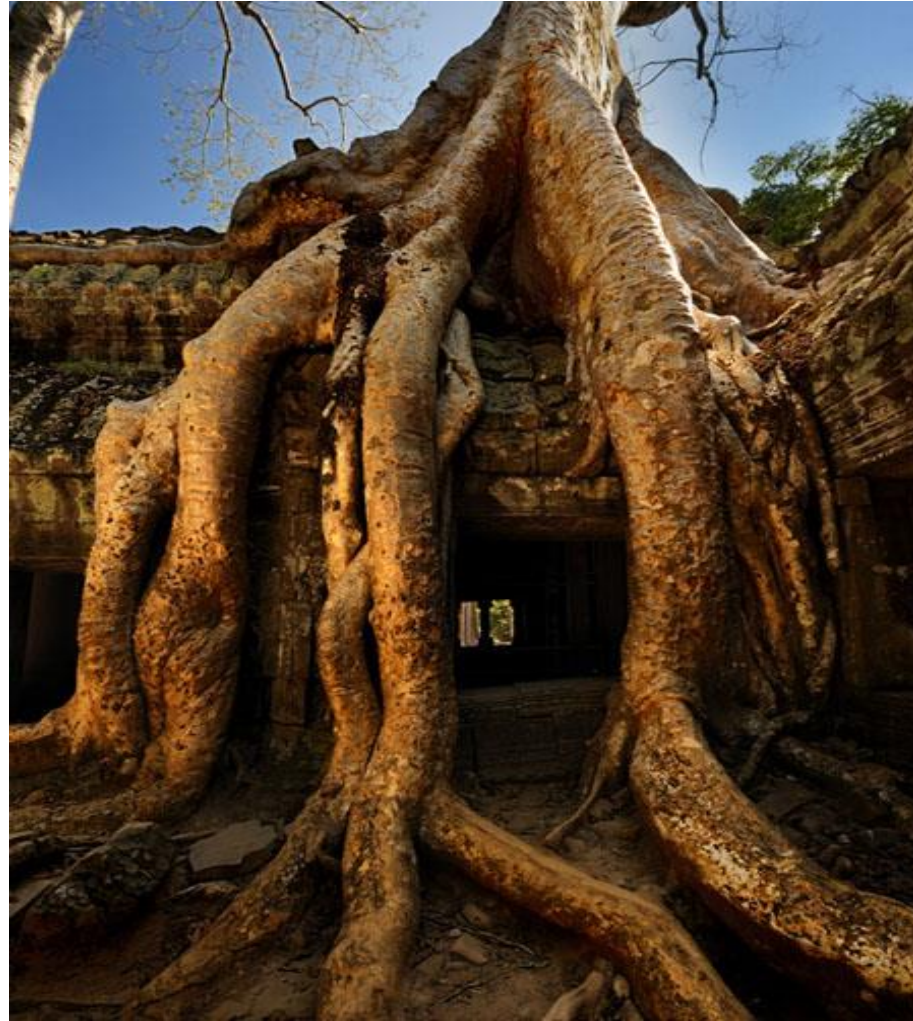
- **Корень** - это растительный орган, который никогда на поверхности не образует листьев и почек. Его кончик покрыт корневым чехликом и часто образует микоризу. Корень растет за счет апикальной меристемы и обладает свойством эндогенного ветвления.
- Основная функция корня это прикрепление растения к субстрату и высасывание из него воды и минеральных веществ. Зачастую он превращается в запасующий питательные вещества орган, а также участвует и в вегетативном размножении, а иногда даже фотосинтезирует. Кроме того, он может накапливать в себе биологически активные вещества, имеющие большое значение для фармации.



# Закрепление в почве, поглощение водных растворов



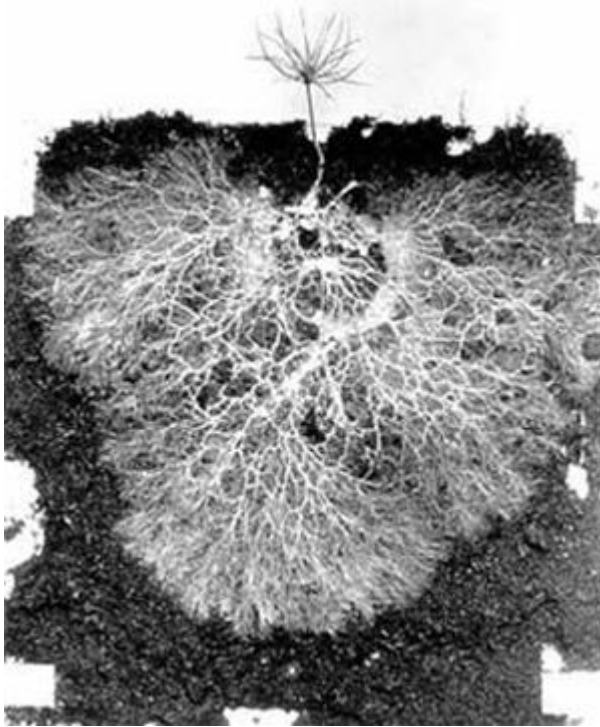
# Опорная функция





# Взаимодействие с другими организмами

**С грибами (микориза)**



**С азотфиксирующими  
бактериями**





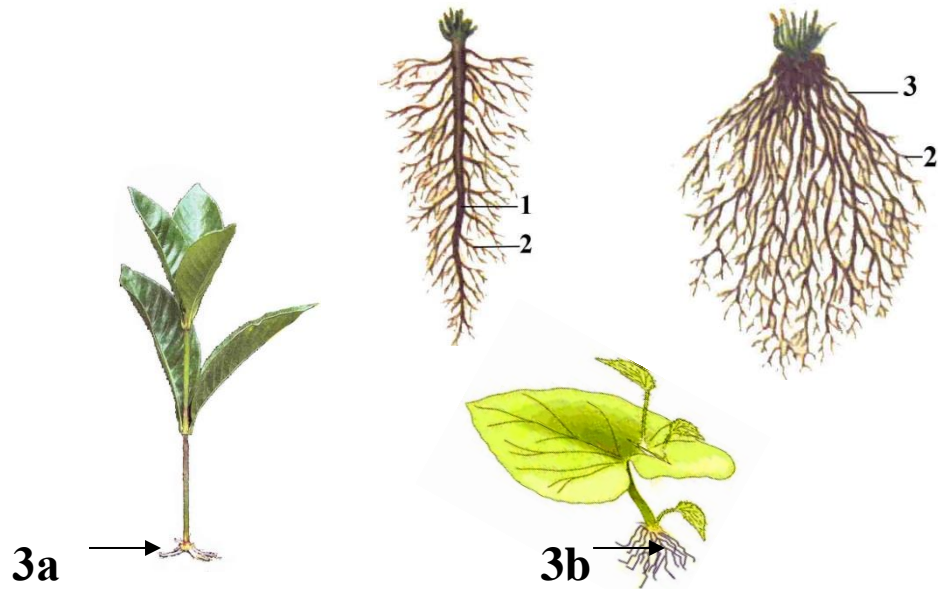
# Запасание



# Фотосинтез



# ВИДЫ КОРНЕЙ



1 – главный корень

2 – боковые корни

3 – придаточные корни:

*a* – стеблевые;

*b* – листовые.

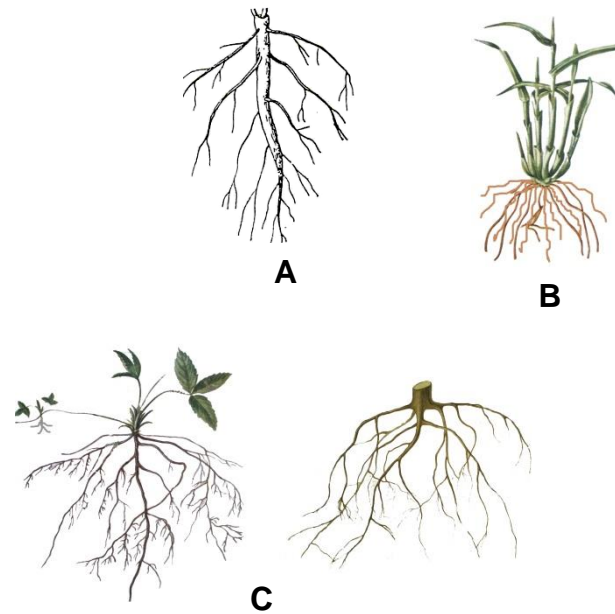
# Совокупность всех корней растения составляют его корневую систему.

- По строению и особенностям развития определяют **три типа корневых систем**:
- Стержневая корневая система;
- Мочковатая корневая система;
- Смешанная корневая система.

Размеры корневой системы могут быть различными, и это зависит от места произрастания растения.

Распространенное в равнинных районах Азербайджана травянистое растение верблюжья колючка имеет стержневую корневую систему до 15-20 м, корень хлопчатника 1,5-2 м, люцерны 3,5 м, а корень огурца проникает в почву до 0,4-0,6 м. Особенно хорошо бывает развит корень у деревьев. Например, корень старой яблони отходит в сторону от ствола на расстояние до 15 м и уходит в глубину на 3-4 м.

# ***КОРНЕВЫЕ СИСТЕМЫ***



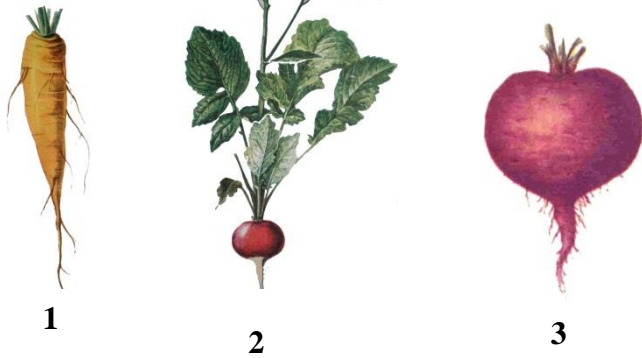
- A – стержневая корневая система*
- B – мочковатая корневая система*
- C – смешанная корневая система*



# Метаморфозы корня

- Корневые метаморфозы чаще встречаются у многолетних трав. В большинстве случаев, кроме обычных функций, корень преобразуется в орган, собирающий запасные питательные вещества. В таком случае, он преобразуется в следующие формы:
  1. *Корнеплоды.*
  2. *Корнеклубни.*
  3. *Воздушные (дыхательные) корни.*
  4. *Столбовидные, досковидные, ходульные и другие корни.*
- **Микориза.** Термин, происходящий от слияния двух греческих слов. «Mikes» означает гриб, а «ridza» (riza) - корень. В живых растениях совместное, симбиотическое сосуществование корня с грибом называется микориза. Микориза – это симбиоз мицеллия гриба с корнями живых растений.

# Корнеплоды



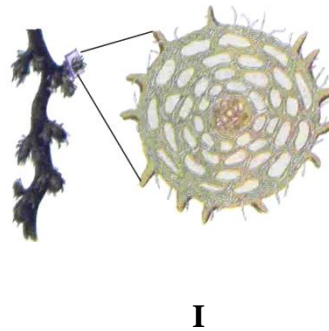
# Корнеклубни



Азотфиксирующие корни (*Fabaceae* fəs.)



# Микориза



Воздушные (дыхательные) корни





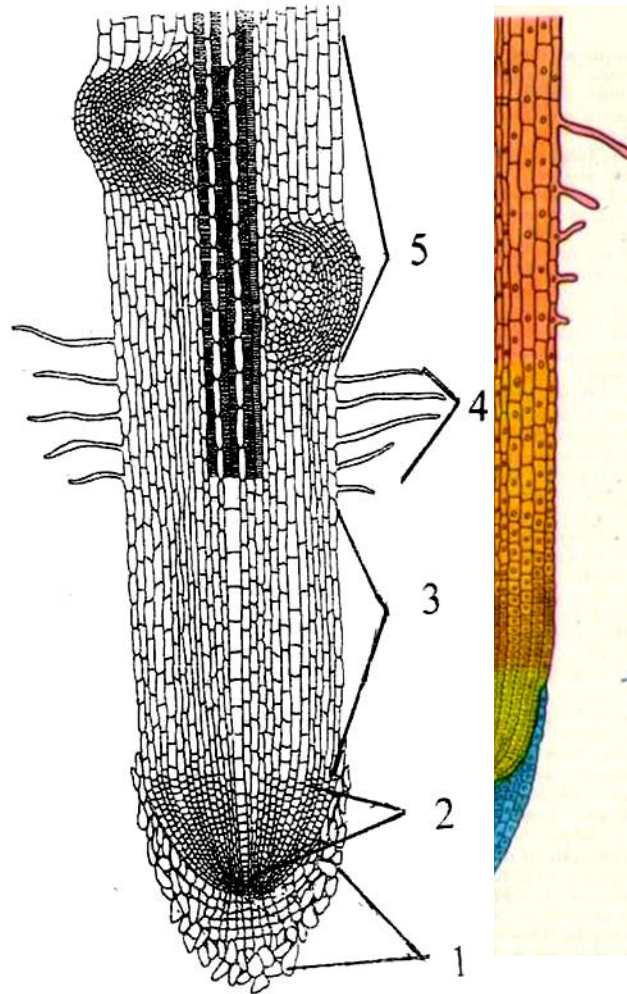
# *Столбовидные, досковидные и ходульные корни.*





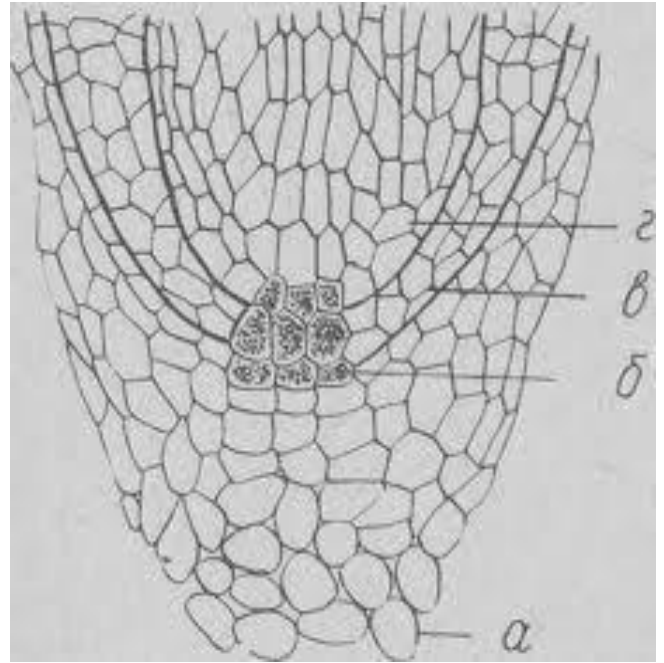
# АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ

- Зоны корня
  1. Корневой чехлик
  2. Апикальная меристема
  3. Зона роста или растяжения
  4. Зона всасывания или абсорбции
  5. Зона проведения



# Теория гистогенов (тканеобразователей)

- И. Ганштейн, 1868 г.
- **Дерматоген** -----  
ризодерма
- **Периблема** -----  
первичная кора
- **Плерома** -----  
центральный цилиндр





# Анатомическое строение корня

Чтобы изучить первичное строение корня, нужно приготовить поперечный срез из зоны всасывания. Здесь можно наблюдать три выраженных слоя.

1. Покровная ткань (эпидерма)

2-4. Первичная кора

5-6. Центральный цилиндр

1 - эпидерма

2 - экзодерма

3 - мезодерма

4 - эндодерма

*a* – пятна(поясок) Каспари

*b* – пропускные клетки

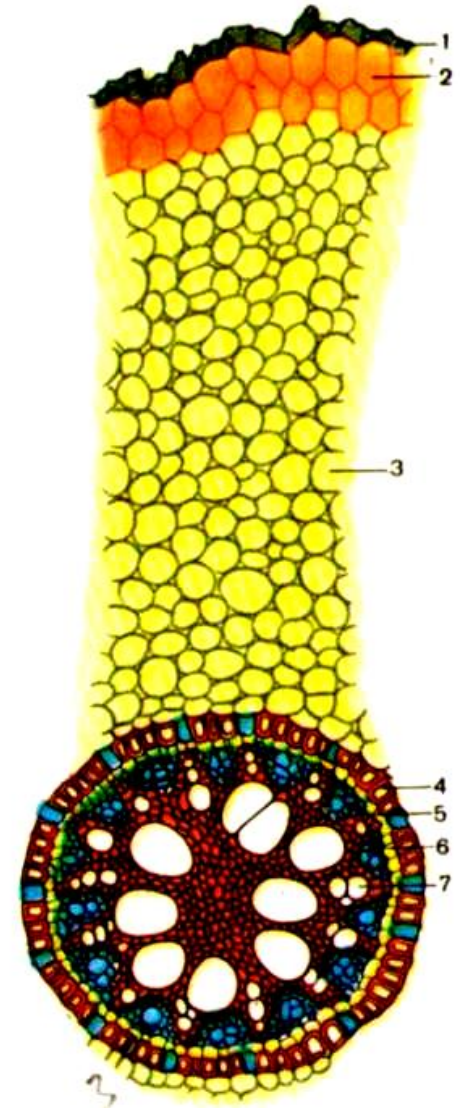
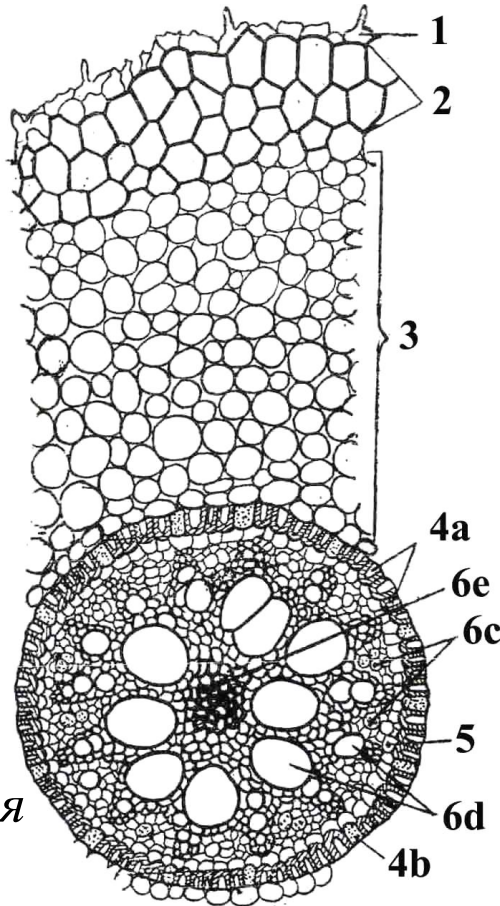
5 – перицикл

6 – радиальный пучок

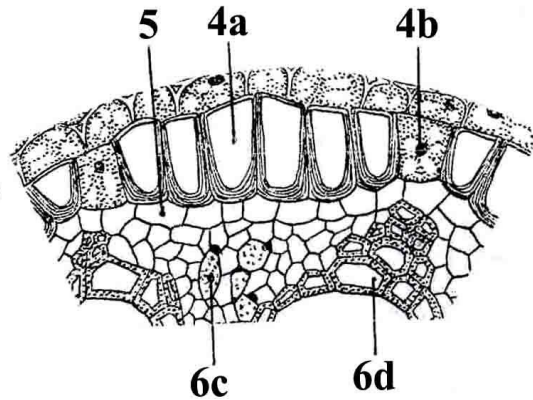
*c* – первичная флоэма;

*d* – первичная ксилема;

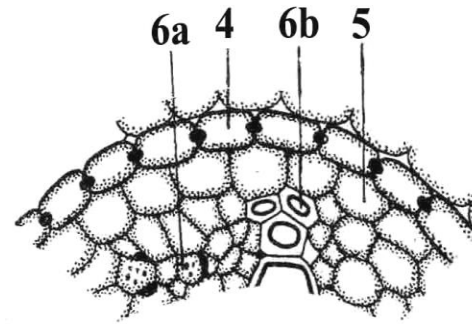
*e* – сердцевина представленная склеренхимой



# *Пояски Каспари, наблюдаемые в эндодерме*



*Однодольные*



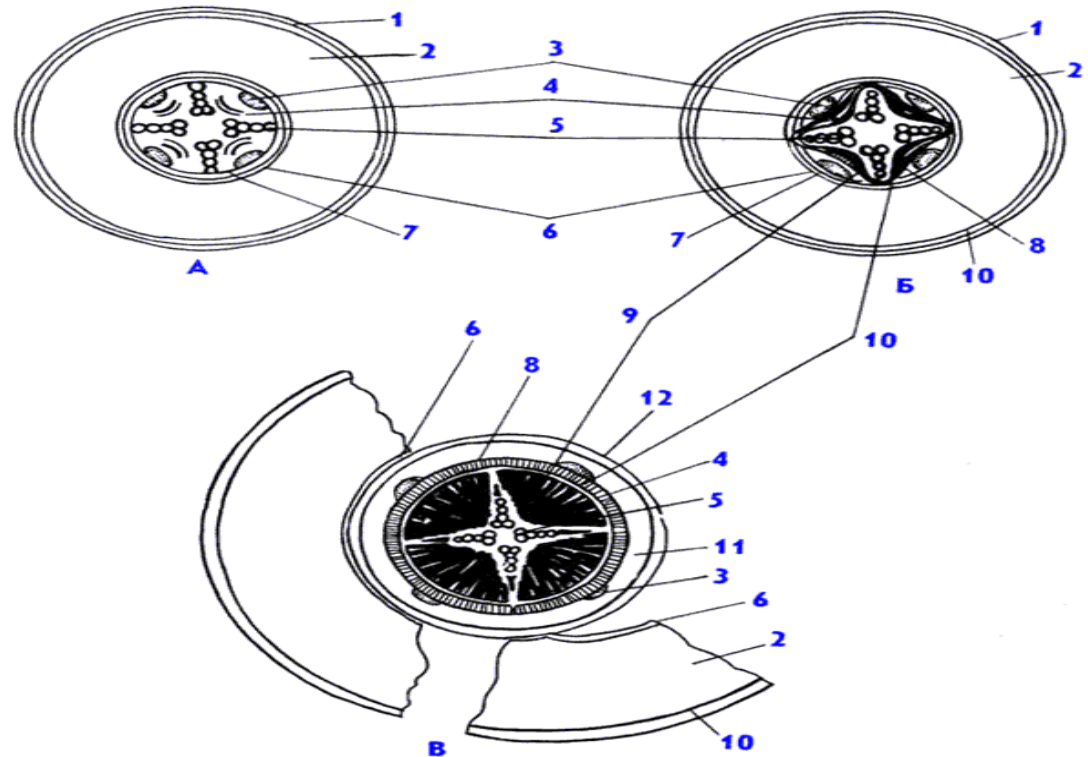
*Двудольные*

Слой эндодермы регулирует прохождение всасываемых из почвы воды и минеральных веществ в центральный цилиндр.

## Вторичное строение корня

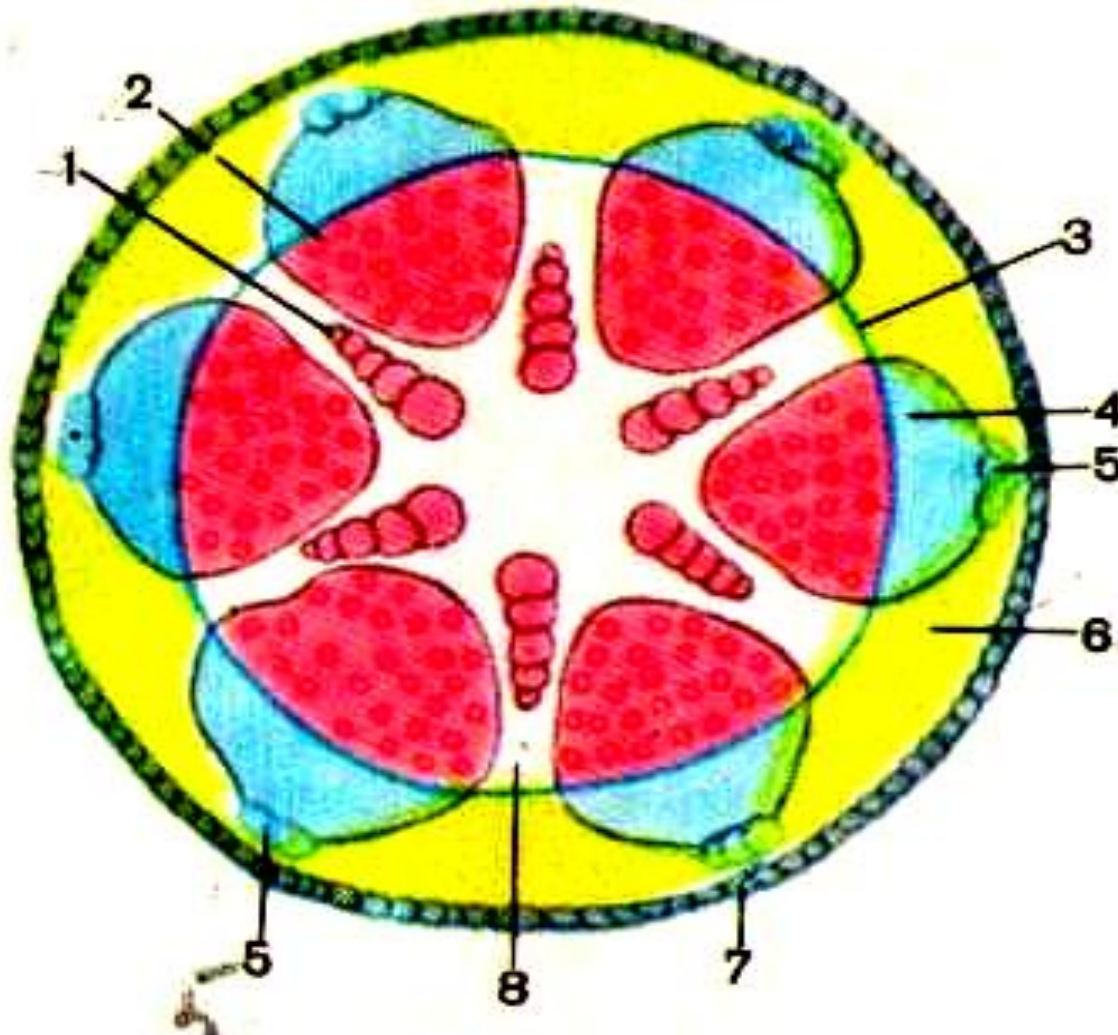
По мере роста корня он проходит глубже, и как правило, сосредотачивается и структурно изменяется: первичная структура заменяется вторичной структурой. Обычно, у двудольных голосемянных и покрытосемянных причиной перехода ко вторичной структуре являются образования новой меристемы - камбия - над зоной боковых корней. Из-за образования камбия, структура корня полностью изменяется, и появляется вторичная структура, которая значительно отличается от первичной. В большинстве растений вторичная структура может быть видна на 2-3 см выше верхушки корня.

- 1 - эпиблема,
- 2 – первичная кора
- 3 – первичная флоэма,
- 4 - камбий,
- 5- первичная ксилема,
- 6 - эндодерма,
- 7 - перицикл,
- 8 – вторичная флоэма,
- 9 - вторичная ксилема,
- 10 - экзодерма,
- 11 – вторичная кора,
- 12 - перидерма

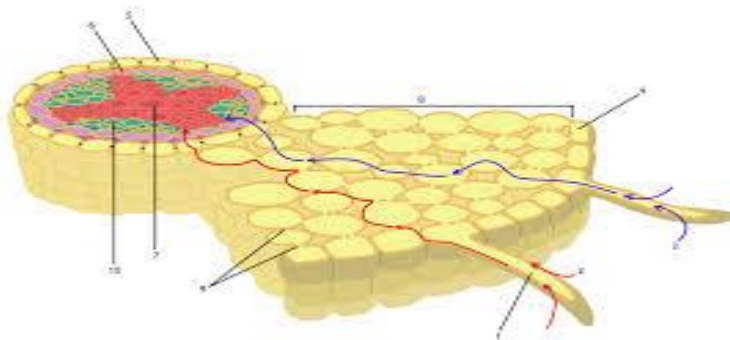


# Вторичная структура корня

*(Переход корня от первичной структуры ко вторичной начинается с образованием слоя камбия)*







**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

***ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ  
ФАРМАКОГНОЗИИ НАРГИЗ  
МАМЕДОВА***