



По предмету «Фармацевтическая ботаника 1»

# ЛЕКЦИЯ 8



# Тема:

Опыление. Оплодотворение. Морфология плодов и семян и их значение для идентификации растений.

Размножение, рост и развитие растений.



# ПЛАН ЛЕКЦИИ



Что такое опыление. Виды опыления.

Как происходит оплодотворение у растений. Двойное оплодотворение у цветковых растений

Морфология плодов. Классификация плодов. Значение для идентификации растений.

Морфология семян . Строение. Значение для идентификации растений.

Рост и развитие растений. Связь между ними.

Особенности размножения растений. Виды размножения



# ОПЫЛЕНИЕ И ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

▣ После созревания пыльцы пыльники лопаются, и пыльца попадает на рыльце пестика. Этот процесс называют *опылением*. Различают два способа опыления: самоопыление и перекрестное опыление. *Самоопыление* может осуществляться только в обоеполых цветках. Перекрестное опыление в ходе эволюции оказалось более прогрессивным. При перекрестном опылении потомство может совмещать наследственные свойства обоих родителей, а это открывает более широкие возможности в приспособлении к разным условиям существования.

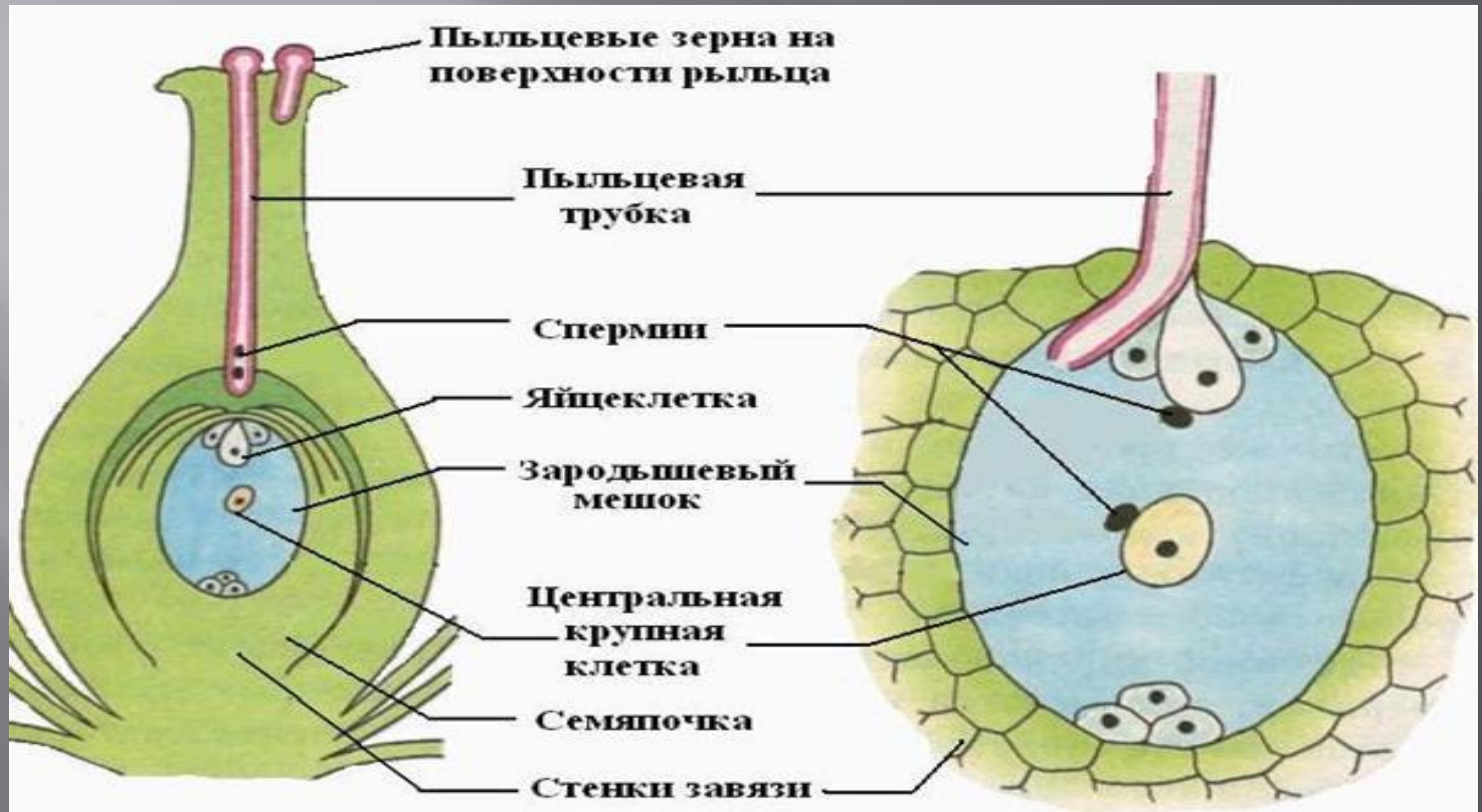
▣ По способу переноса пыльцы различают: *анемофилию* (ветром), *гидрофилию* (водой), *энтомофилию* (насекомых), *орнитофилию* (птицами), *мирмекофилию* (муравьями) и др.



Одна из клеток пыльцы, попавшей на рыльце пестика, вытягивается через пору экзины в длинную пыльцевую трубку, достигающую иногда нескольких сантиметров. В ней за счет деления генеративной клетки образуются два спермия. Пыльцевая трубка растет сквозь рыхлую ткань рыльца и столбика в направлении завязи пестика, входит в семязачаток, проникает внутрь нее и лопается, освобождая спермии. Один из спермиев сливается с яйцеклеткой, образуя *зиготу*, в другой сливается с центральной клеткой зародышевого мешка. Так происходит *двойное оплодотворение*, свойственное только покрытосеменным. Открытие двойного оплодотворения принадлежит русскому ученому академику С.Г. Навашину (1898 г.).

После двойного оплодотворения, когда увядает цветок, из зиготы образуется зародыш: из оплодотворенной центральной клетки – *эндосперм*, а из стенок завязи – плод

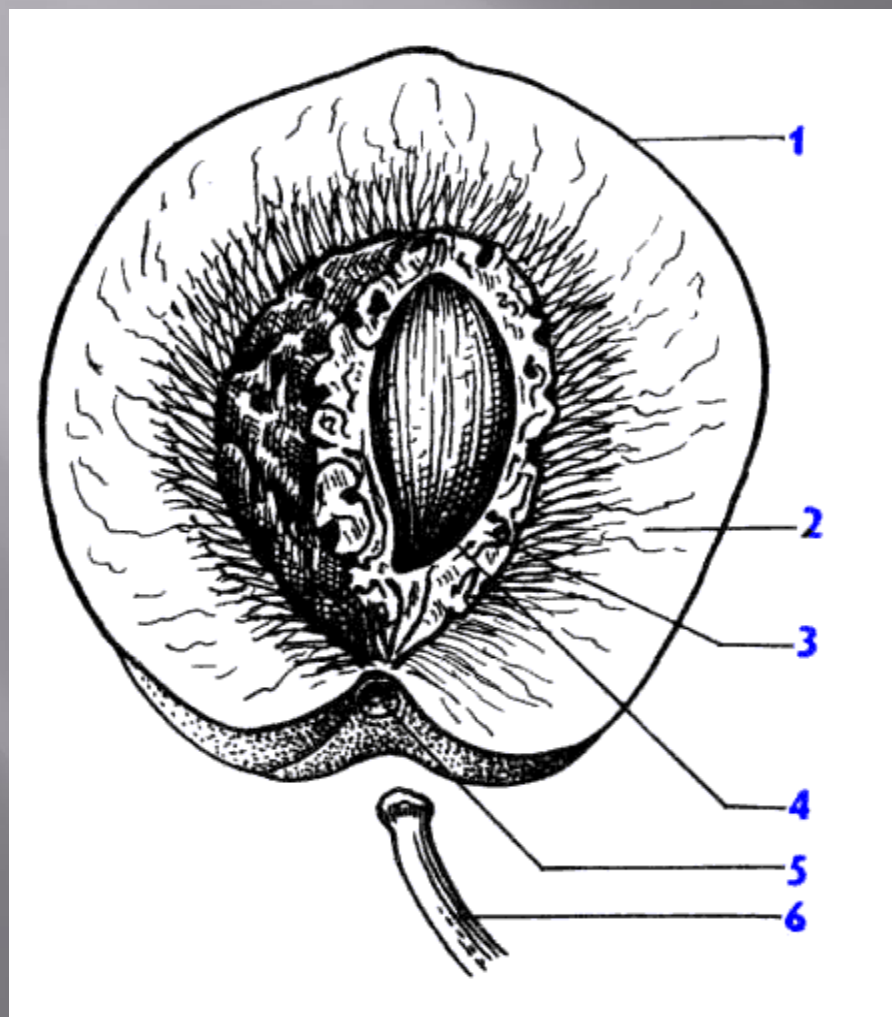
# Пестик во время двойного оплодотворения( продольный разрез)





**С.Г. Навашин**

# Схематичное строение плода персика обыкновенного (*Persica vulgaris*)



- ▣ 1-3 - околоплодник или перикарпий
- ▣ (1 - экзокарпий ,
- ▣ 2 - мезокарпий ,
- ▣ 3 - эндокарпий,
- ▣ 4 - семя ,
- ▣ 5 – след плодоножки,
- ▣ 6 – плодоножка.



**Плод образуется после оплодотворения,  
который происходит внутри семязачатка**

**Плод предохраняет семя от высыхания, холода, и  
других неблагоприятных условий.**

**Плоды состоят в основном из двух частей:  
семян и околоплодника.**

**Семя образуется из семязачатка, а околоплодник  
из наружной части стенки завязи.**

# Классификация плодов

плоды

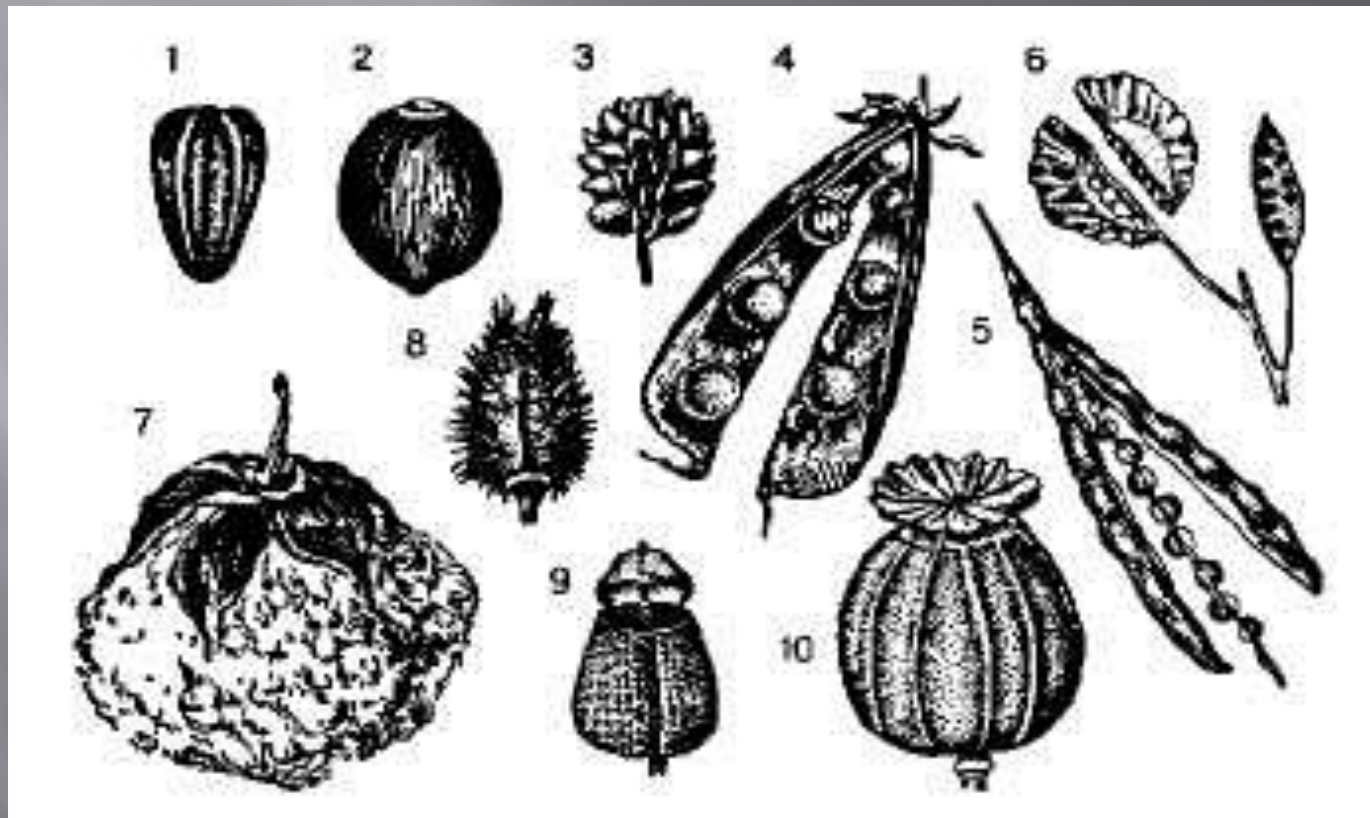
```
graph TD; A[плоды] --> B[сочные(70- 85 % воды)]; A --> C[сухие]; C --> D[односемянные]; C --> E[многосемянные];
```

сочные(70- 85 % воды)

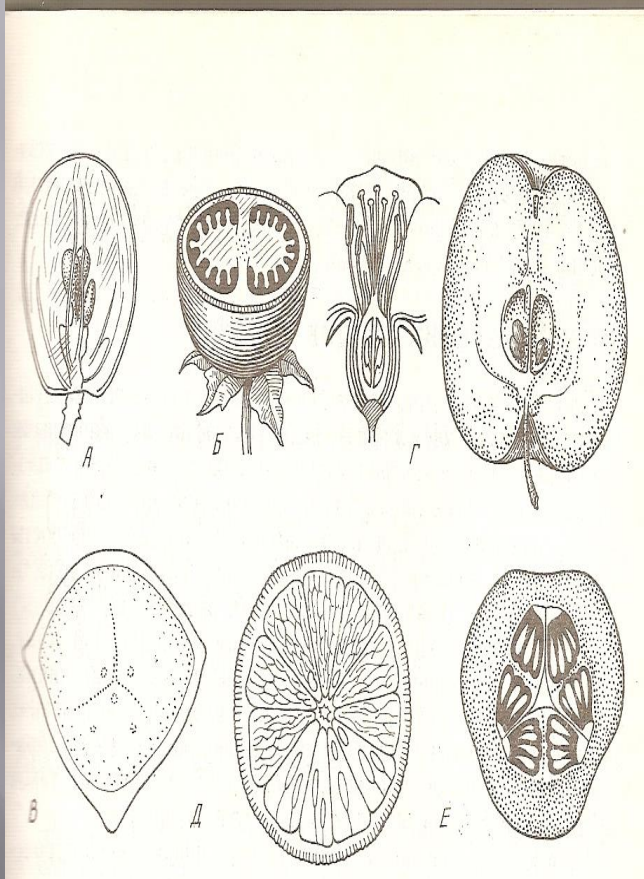
сухие

односемянные    многосемянные

Сухие плоды: 1 — семянка; 2 — орех; 3 — сборный орешек; 4 — боб; 5 — стручок; 6 — стручочек; 7, 8, 9, 10 — коробочка.



# Сочные плоды

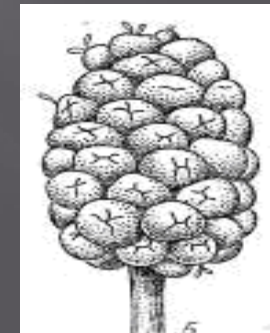


**А – Б – ягода (А – виноград, Б – картофель, В – банан), Г – плод-яблоко.  
Д – гесперидий, Е – тыква (огурец).**

## ▣ КОСТЯНКА



## соплодие





# Строение семян

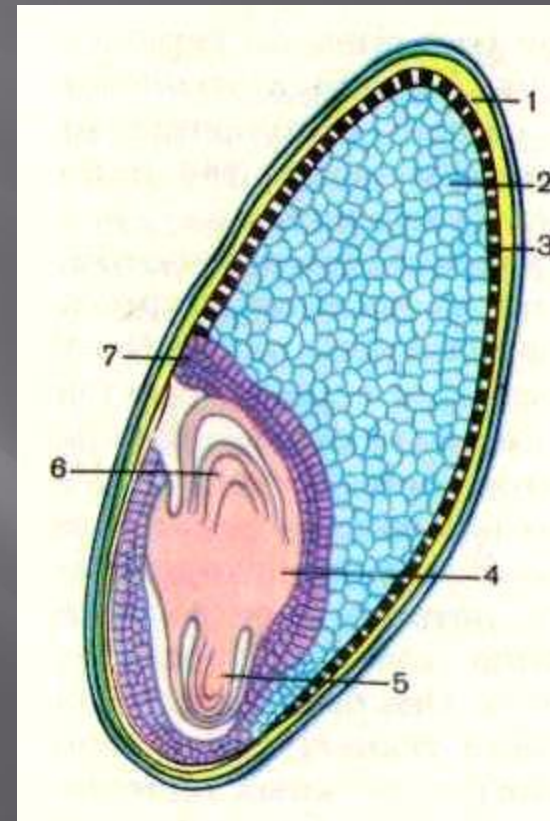
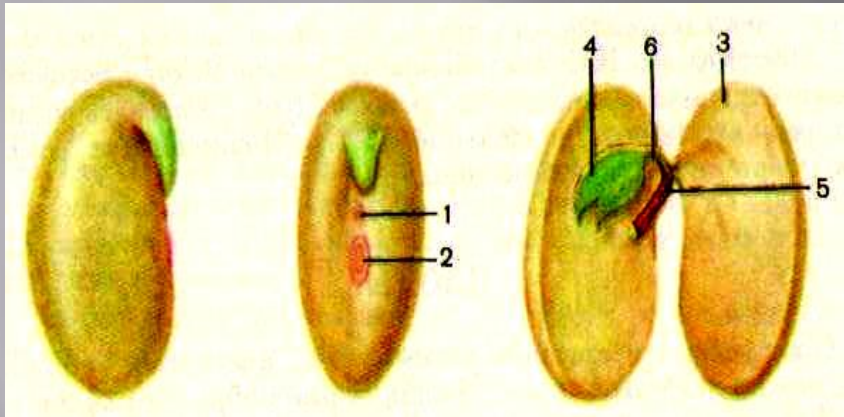
Семя является конечным этапом полового воспроизведения высших растений и представляет собой оплодотворённой и видоизменённый семязачаток или семяпочку. При большом разнообразии семян все они имеют сходное строение. Состоят из семенной кожуры (спермодермы), питательной запасающей ткани (эндоспермом и периспермом) и зародыша.

Семена играют очень большую роль при идентификации растений, чем занимается раздел карпология растений.

В зависимости от того, в каких местах семени расположены питательные вещества, их подразделяют на следующие типы:

- 1) семена с эндоспермом;
- 2) семена с периспермом;
- 3) семена с эндоспермом и периспермом;
- 4) семена без эндоспермом и без периспермом;

# Строение семян двудольных и однодольных растений



1- околоплодник, сросшийся с кожурой, 2- эндосперм, 3- алейроновый слой, 4- зародыш, 5- корешок, 6- почечка, 7- щиток

# Рост и развитие растений

*Рост* это показатель количества.

Ростом называется процесс образования новых элементов в строении растения для увеличения объема, веса и других его количественных показателей.

- ▣ Рост – это увеличение массы тела растений. Рост происходит в результате деления и роста меристемальных клеток.
- ▣ Отличительная особенность организмов высоко организованных растений состоит в том, что они за счет клеток меристемы растут на протяжении жизни. Разделяют 3 фазы роста: 1-ая фаза – эмбриональный рост – характеризуется размножением клеток, что происходит в конусе нарастания и камбии корня и стебля (почек). 2-ая фаза определяется растяжением (удлинением) клеток. Растяжение (удлинение) клеток является причиной увеличения их (меристемальных клеток) объема в сотни раз. 3-я фаза сопровождается дифференциацией клеток и связана с предыдущими 2-мя фазами.

# ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ




История индивидуального развития называется *онтогенезом*.

Онтогенез отражает всю жизнь, с момента зарождения индивидуума до момента гибели, и произошедшие в нем морфологические, анатомические, биологические, биохимические, физиологические изменения.

## Онтогенез растения



The diagram illustrates the ontogeny of a plant, showing stages from seed to maturity and senescence. The stages are labeled A, B, C, and D. Stage A shows a seedling with a small root system and a few leaves. Stage B shows a young plant with a more developed root system and several leaves. Stage C shows a mature plant with a dense canopy of leaves and a large root system. Stage D shows a senescent plant with many leaves turning brown and falling, and a large root system.

A	B	C	D
			

- В бесполом размножении нет эмбрионального развития.
- В данном рисунке дано
- А - этап молодости / ювенильный
- В - этап зрелости / репродуктивный
- С - этап зрелости и размножения
- Д - этап вымирания
-



# *РАЗВИТИЕ*

- ▣ **Развитие** — это процесс качественных изменений, образование новых клеток и органов, который растение проходит от прорастания семени до созревания новых семян.
  
- ▣ У растений существует 2 вида развития:
- ▣ 1. индивидуальное развитие организма или онтогенез.
- ▣ 2. историческое развитие вида растения или филогенез.  
Онтогенез – это период любого организма растений с момента начала развития оплодотворенной яйцеклетки до природной смерти.
- ▣ Филогенез – путь развития вида или группы растений.

# *СВЯЗЬ РОСТА И РАЗВИТИЯ*

Рост и развитие организма в период его жизни могут находиться в следующих состояниях:

1. Быстрый рост, быстрое развитие.
2. Слабый рост, слабое развитие.
3. Быстрый рост, слабое развитие.
4. Слабый рост, быстрое развитие.

# РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Размножение – одно из важных свойств живого организма. Способность к размножению свойственна не только к организмам высшего и сложного строения. Даже вирусы, не достигшие в своем развитии уровня строения клетки, увеличивают свои поколения, создавая себе подобные новые живые организмы путем размножения.

В различных группах растительного мира распространены различные способы размножения. У всех растениях, начиная с простейших и заканчивая высшими, в том числе и у цветковых, наблюдаемые различные способы размножения можно разделить на три группы: вегетативное размножение, неполовое размножение и половое размножение.

## ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

При вегетативном размножении новый организм возникает из части материнского организма.

У высших растений и, в особенности, у цветковых способы вегетативного размножения достаточно разнообразны. Они были расширены в культурных условиях и усовершенствованы в выгодном виде со стороны человека. Как в диких, так и в культурных условиях цветковые растения размножаются всеми тремя вегетативными органами (корень, стебель, лист) и их видоизмененными формами.

## БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

В растительном мире бесполое размножение происходит при помощи спор и зооспор. Они являются одиночными клетками, приспособленными для размножения. Споры и зооспоры не соединяясь с другими клетками, т.е. не оплодотворяясь, разрастаясь, дают начало новому организму растения. Развитие спор и зооспор происходит на материнском растении в специальных спорообразующих клетках или органах. Места образования спор называются *спорангиями*, а зооспор – *зооспорангиями*.

## ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ИЛИ ПОЛОВОЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

При половом размножении новый организм образуется в результате слияния двух клеток, различающихся физиологическим свойством (подразумевается разнополость), т.е. в результате оплодотворения. При половом размножении, на самом деле, умножения в прямом смысле не происходит, наоборот, две гаплоидные клетки объединившись, образуют одну диплоидную клетку, эта диплоидная клетка дает начало новому организму и называется половым воспроизведением. Половые клетки называются *гаметами*. Гаметы бывают двух видов: мужская гамета и женская гамета. Образованная в результате оплодотворения от слияния двух гамет диплоидная клетка называется *зиготой*. Слово зигота взято от греческого *zygone*, т.е. слияние.

В зависимости от вышеуказанного разнообразия гамет в растительном мире определяют 3 различных способа оплодотворения.

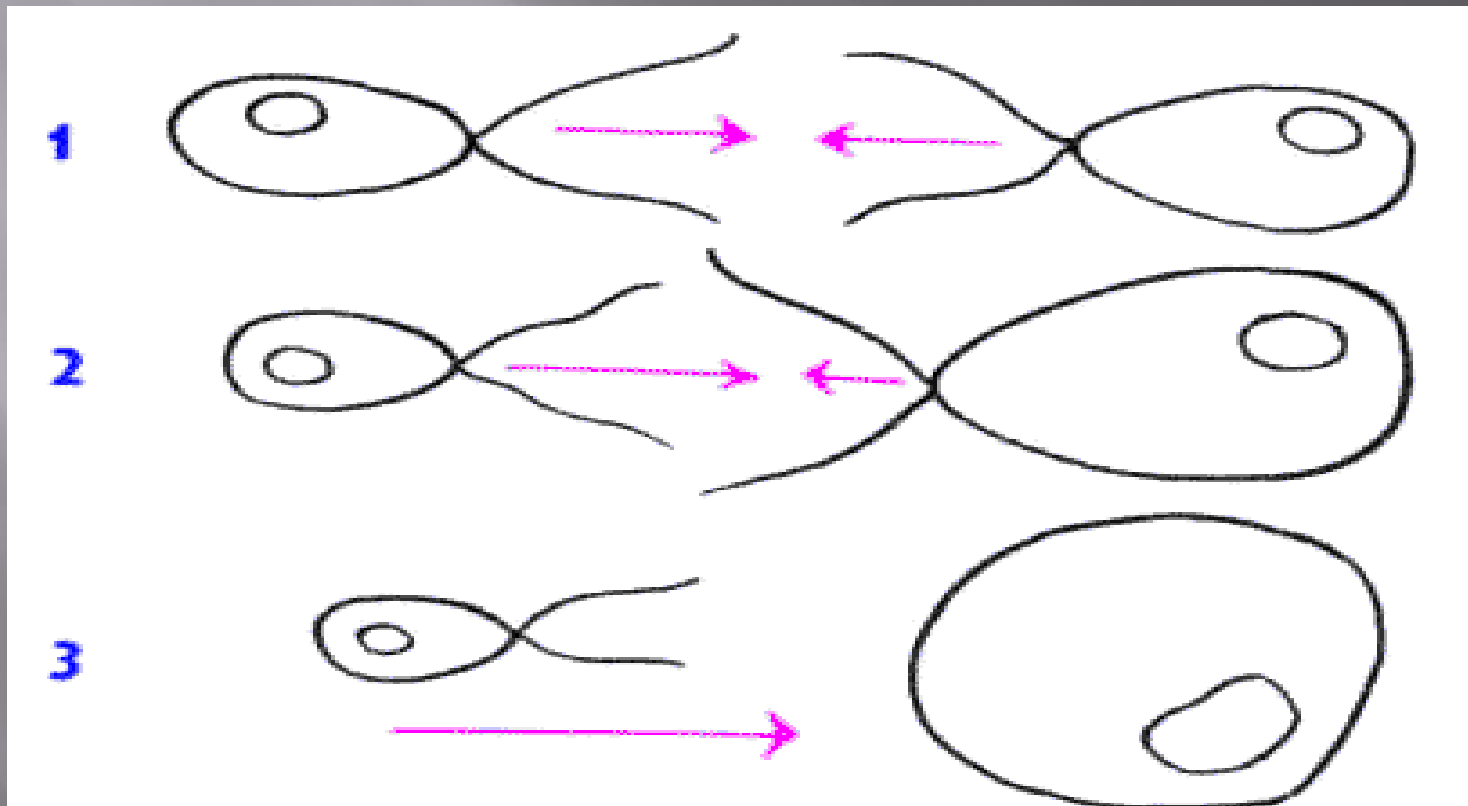


**1. Изогамия** – это оплодотворение двух гамет (изогамет) одинаковой величины и двигающихся с одинаковой скоростью. Это оплодотворение встречается у многих водорослей.

**2. Гетерогамия** – это оплодотворение двух гамет (гетерогамет) различной величины и двигающихся с различной скоростью. Гетерогамия встречается у одноклеточных зеленых водорослей – хламидомонад.

**3. Оогамия** — это оплодотворение яйцеклетки и сперматозоида. Таким образом, яйцеклетка по сравнению со сперматозоидом более крупная и неподвижная. В ней в большом количестве есть запасные питательные вещества; сперматозоид будучи очень маленьким, обладает способностью к активной подвижности.

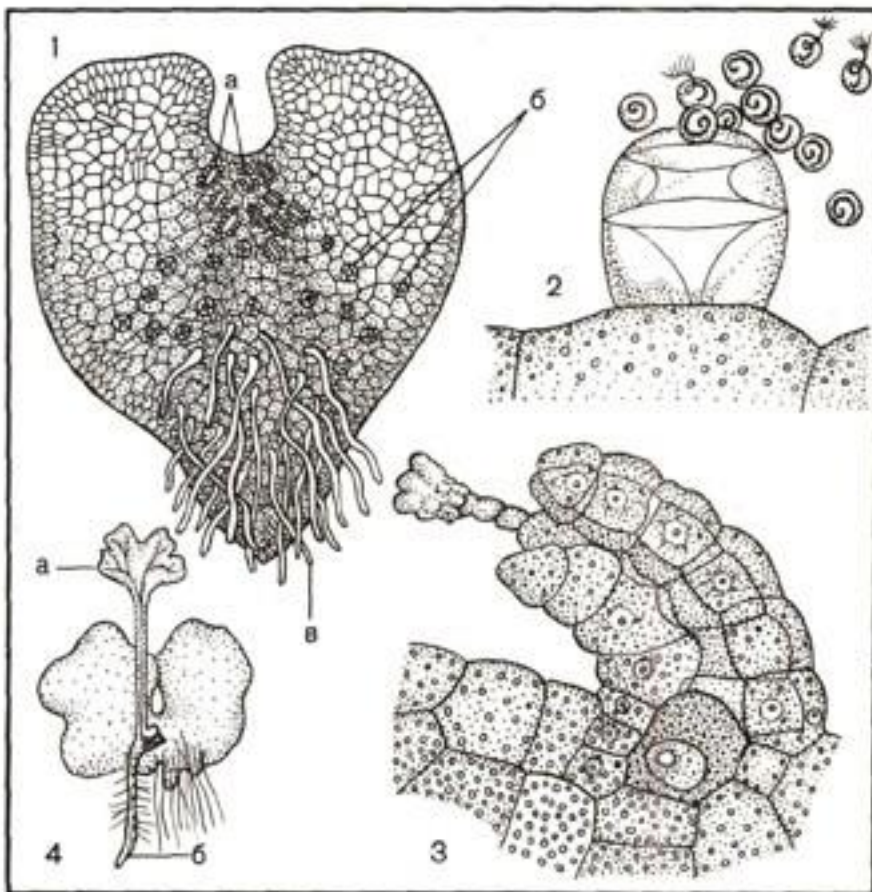
1 - изогамия, 2 - гетерогамия, 3 - оогамия



# ЧЕРЕДОВАНИЕ ПОКОЛЕНИЙ У РАСТЕНИЙ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ВАЖНОСТЬ

Так же как онтогенез семенных растений, т.е. индивидуальное развитие, начинается с семени, так же и индивидуальное развитие растений, размножающихся спорами, начинается со спор, и очень часто заканчивается воспроизведением спор. В одном жизненном цикле чередуются споровое, т.е. бесполое и половое поколение; растительные организмы, образующиеся в процессе размножения, называются половым или бесполом поколением.

# Чередование поколений у папоротника



1-гаметофит, а — архегония,  
б — антеридия, в — ризоиды;  
2 — выход сперматозоидов  
из антеридий;  
3 — архегония;  
4 — спорофит, а — первый  
лист, б — ризоиды.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

*ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ  
ФАРМАКОГНОЗИИ  
НАРГИЗ МАМЕДОВА*