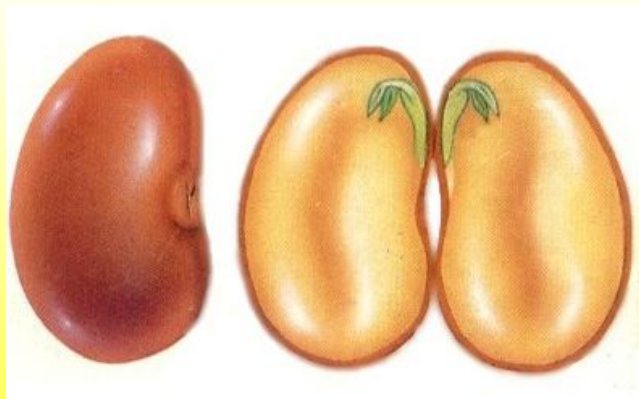


# Тема: Семена, плоды

## Задачи:

Изучить строение семян однодольных и двудольных растений, строение и классификацию плодов.

## Характеристика семян



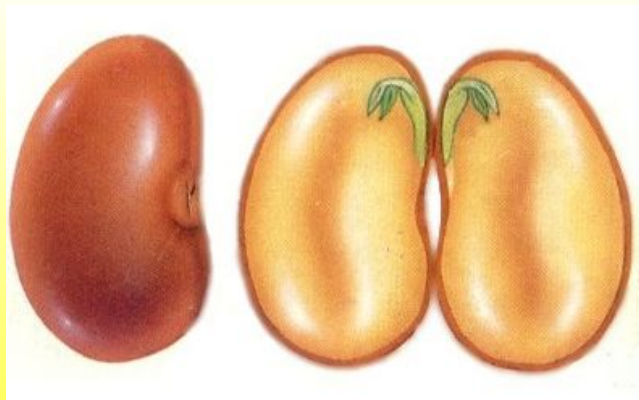
*Семя* — высокоспециализированный орган полового размножения, расселения и переживания неблагоприятных условий жизни у семенных растений, развивающийся обычно после оплодотворения из семязачатка.

### Состав семян:

Семена характеризуются определенным химическим составом. Все вещества семени можно разделить на две группы: **неорганические и органические.**

**Неорганические вещества** семян представлены водой и минеральными веществами. Даже самые сухие на вид семена содержат от **7 до 12% воды**. В этом можно убедиться, нагревая семена в пробирке. При этом на стенках пробирки будут образовываться капли воды.

## Характеристика семян



При сжигании семян остается зола, представляющая собой смесь различных минеральных солей.

Семена всех растений содержат **органические вещества** — **белки, жиры и углеводы**.

Однако их процентное содержание в семенах различных растений не одинаково.

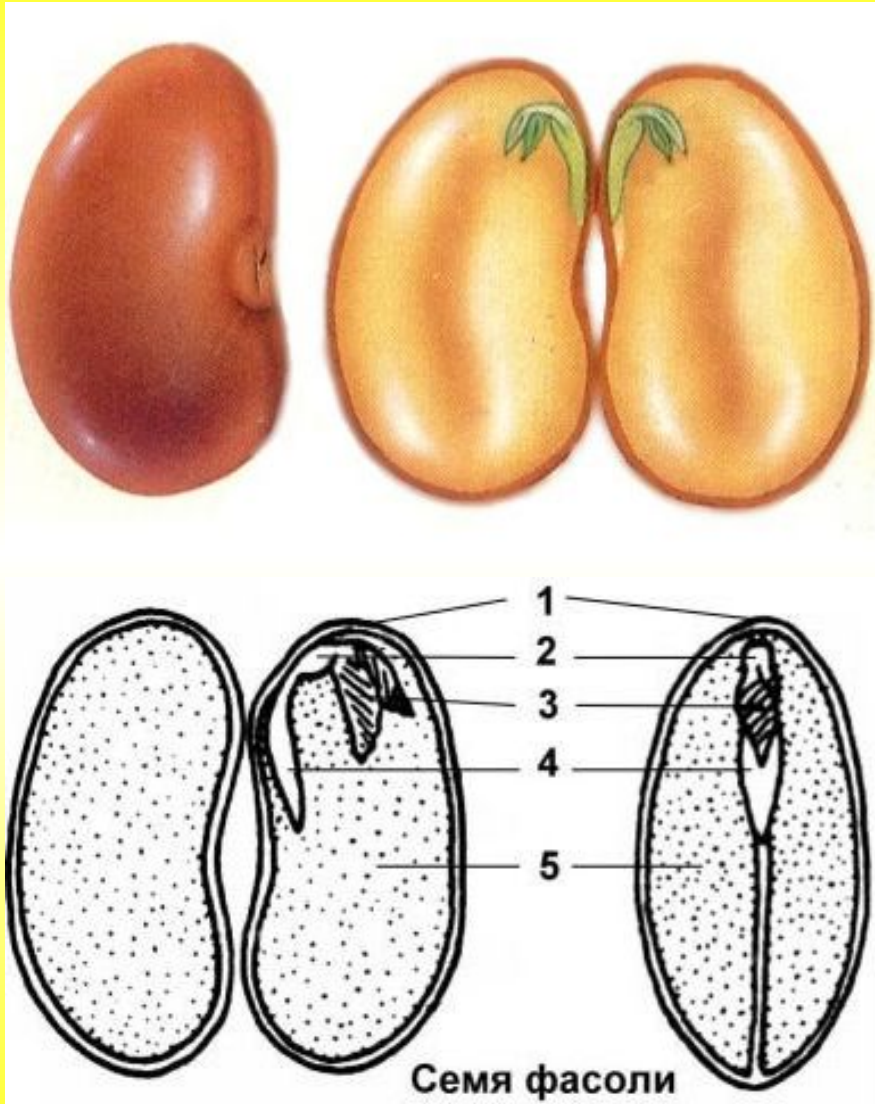
В семенах одних растений накапливается большое количество **крахмала** (у пшеницы 66%, у ржи — 67%);

в других — **жиры** (у льна до 48%, у клещевины до 70%);

в третьих — **белки** (у гороха — 22-34%, у сои — 34-45%).

В любом случае, в большем или меньшем количестве в семенах содержатся все органические вещества.

## Строение семян



Типичное семя состоит из покровов (кожуры), зародыша и питательной ткани.

Семенная кожура: Формируется обычно из покровов семязачатка. На поверхности семенной кожуры можно заметить маленькое отверстие — бывший *семявход*, или *микропиле*, а также *рубчик* — место бывшего прикрепления семяножки.

Главная функция семенной кожуры — защита зародыша от высыхания, механических повреждений и т.д. Кроме того, она способствует распространению семян.

# Строение семян

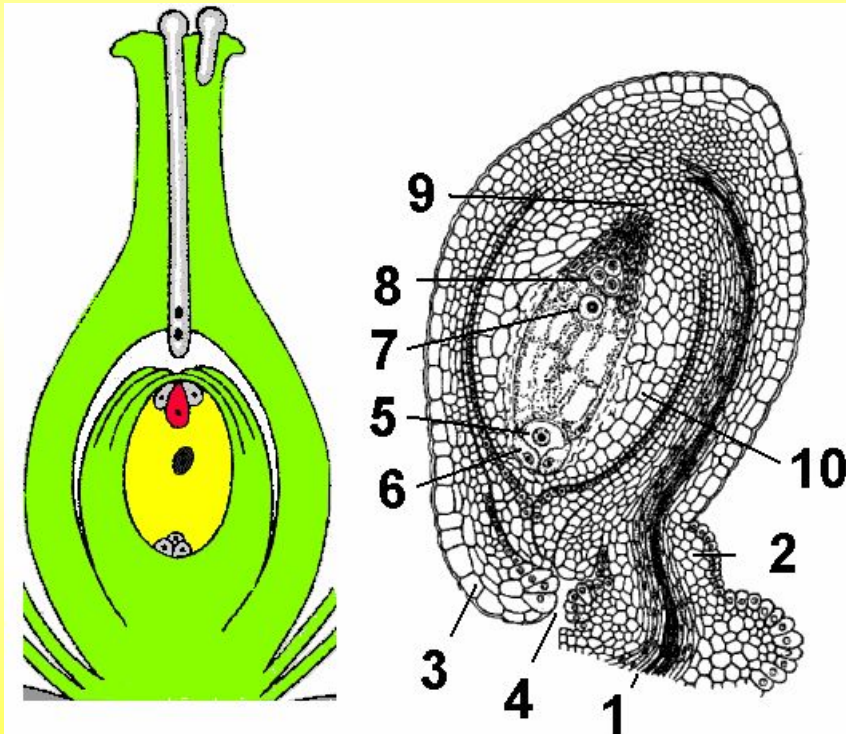
## Зародыш:

Возникает из оплодотворенной яйцеклетки. Имеет диплоидный набор хромосом. Зародыш — главная часть семени, состоящая из корешка, стебелька, почечки с листочками и одной или двух семядолей (первых зародышевых листьев).

Запасающие ткани семени — эндосперм, перисперм, основная ткань семядолей.

## Эндосперм:

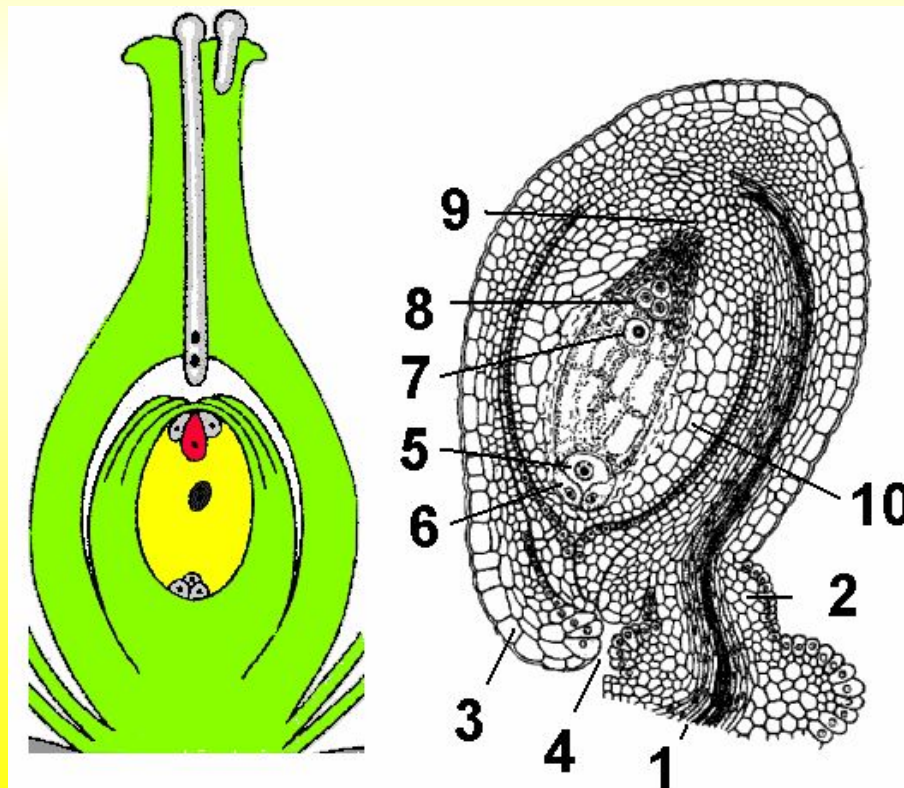
Эндосперм развивается из оплодотворенного центрального ядра зародышевого мешка (имеет триплоидный набор хромосом).



## Строение семян

### Перисперм.

**Перисперм** – питательная ткань многих семян, образуется из **диплоидных клеток нуцеллуса** и имеет **диплоидный набор хромосом**. Таким образом питательные вещества в семени могут откладываться в **перисперме, эндосперме или семядолях**. По содержанию питательных веществ семена можно классифицировать:



## Классификация семян

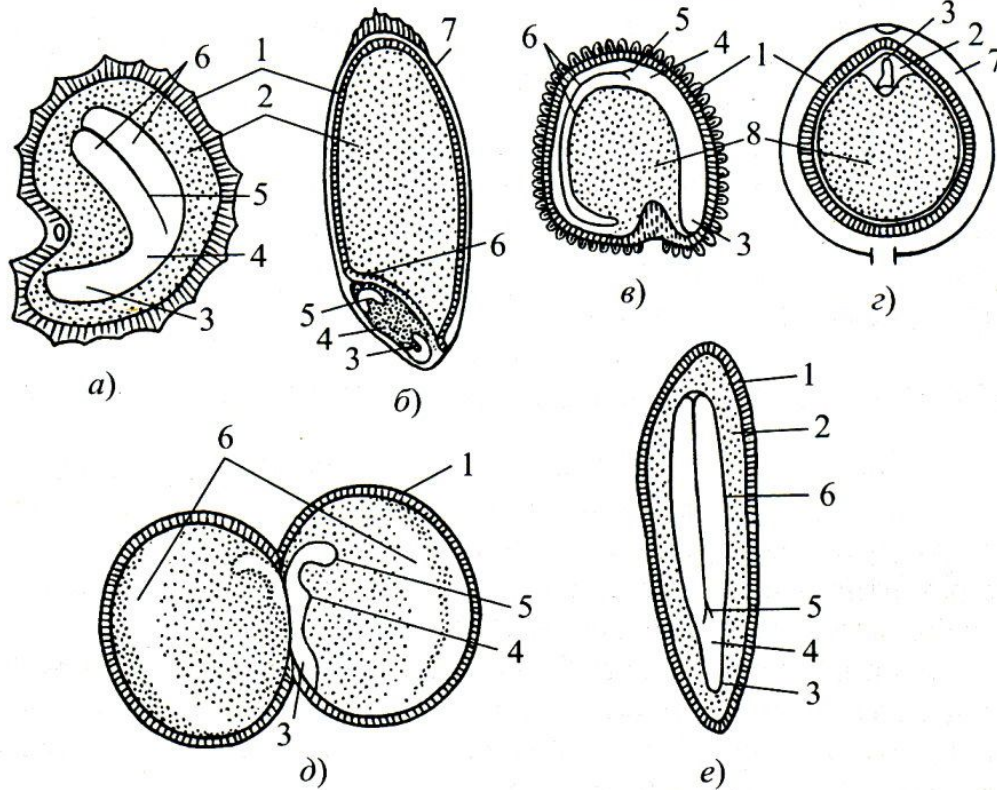


Рис. 16.6.1.1.

### Типы семян:

а) с эндоспермом, окружающим зародыш, – у мака (*Papaver somniferum*); б) с эндоспермом, лежащим рядом с зародышем, – у пшеницы (*Triticum aestivum*); в) с периспермом – у куколя (*Agrostemma githago*); г) с эндоспермом, окружающим зародыш, и мощным периспермом – у перца (*Piper nigrum*); д) с запасными продуктами, отложенными в семядолях зародыша, – у гороха (*Pisum sativum*); е) с эндоспермом и запасными продуктами, отложенными в семядолях зародыша, – у льна (*Linum usitatissimum*); 1 – спермодерма; 2 – эндосперм; 3 – корешок; 4 – стебелек; 5 – почечка; 6 – семядоля (3–6 – зародыш); 7 – околоплодник; 8 – перисперм

В зависимости от места локализации запасных питательных веществ различают четыре пять типов семян:

- семена с эндоспермом (мак, пшеница);
- семена с периспермом (куколь);
- семена с эндоспермом и мощным периспермом (перец);
- семена с питательными веществами в зародыше (горох, фасоль);
- семена с эндоспермом и питательными веществами в семядолях (лен).

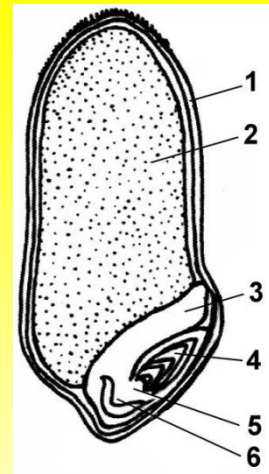
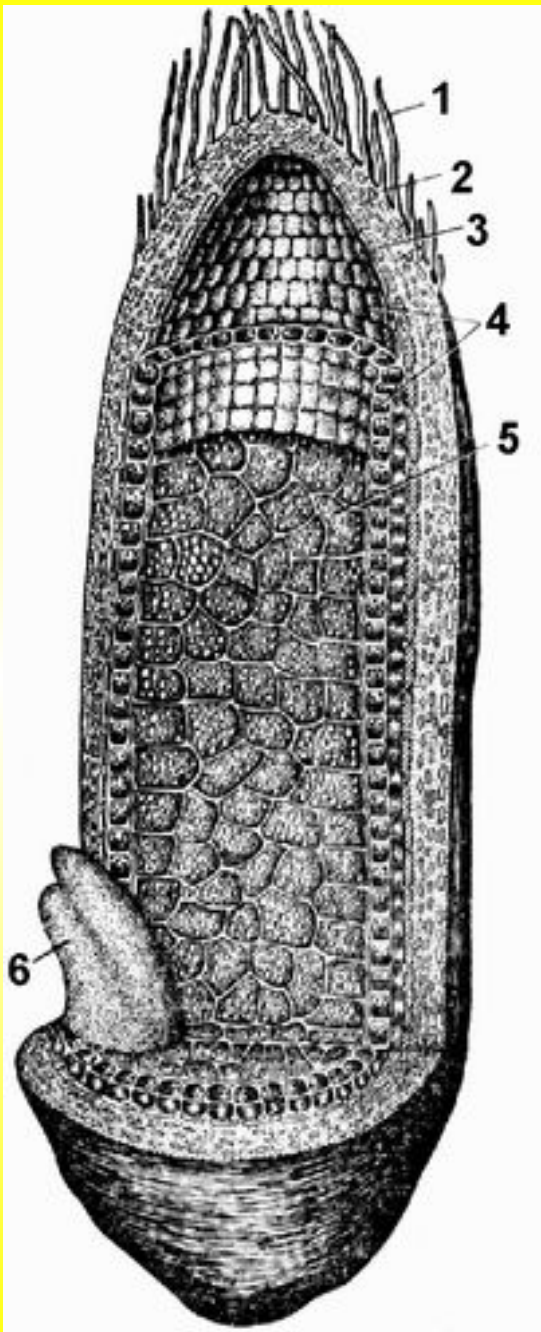
## Классификация семян

### Семена с эндоспермом.

В зерновке пшеницы различают три основные части: семенную кожуру, сросшуюся с околоплодником; зародыш семени; питательную ткань — эндосперм.

Эндосперм составляет основную часть семени, представлен триплоидными клетками с запасом питательных веществ в виде зерен крахмала. По периферии эндосперм окружен клетками алейронового слоя с запасным белком в виде алейроновых зерен.

К эндосперму прилежит зародыш. В зародыше хорошо различимы корешок, почечка с листочками, стебелек и одна семядоля, которая преобразована в щиток (вторая семядоля редуцирована).

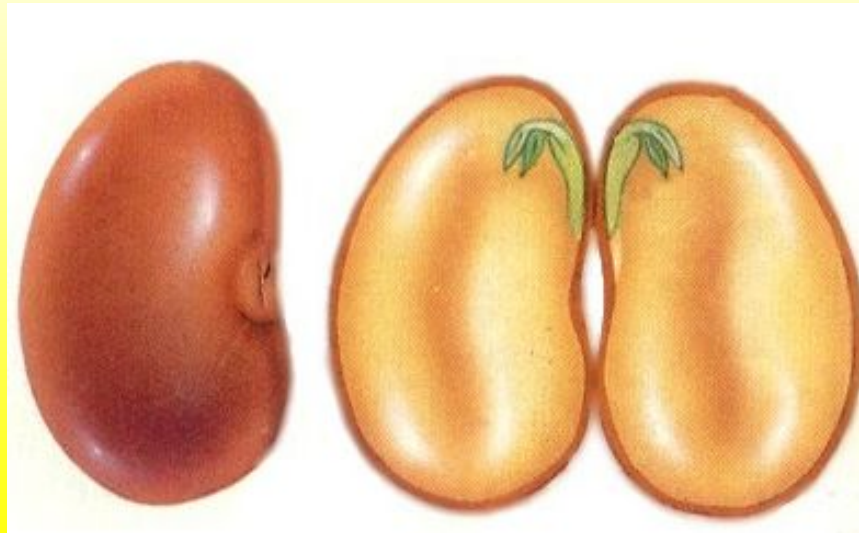




## Классификация семян

Семена без эндосперма и без перисперма на примере семени фасоли.

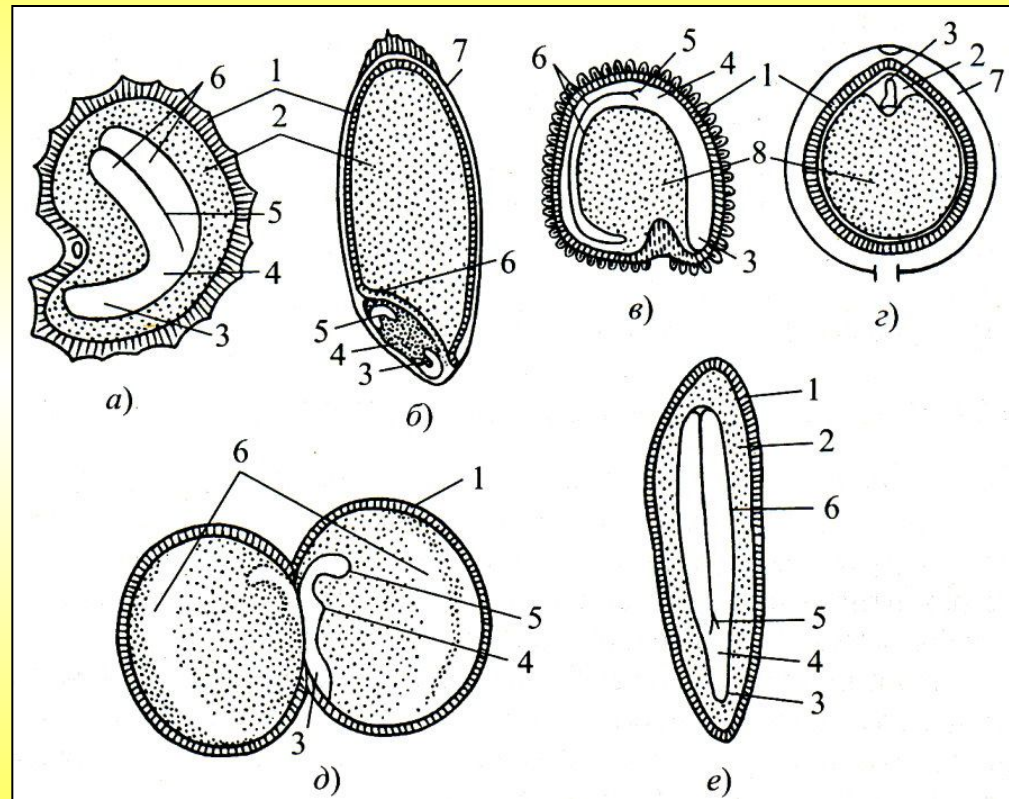
Снаружи семя покрыто **толстой кожурой**, на вогнутой стороне которой можно обнаружить **рубчик** и **микропиле**. Под кожурой располагается зародыш, состоящий из двух крупных семядолей, имеющих почковидную форму, и расположенных между ними зародышевого корешка, стебелька и почечки с листочками. После оплодотворения в процессе развития семени питательные вещества из эндосперма поглощаются зародышем и откладываются в виде крахмальных и алейроновых зерен в семядолях, поэтому семядоли сильно разрастаются.



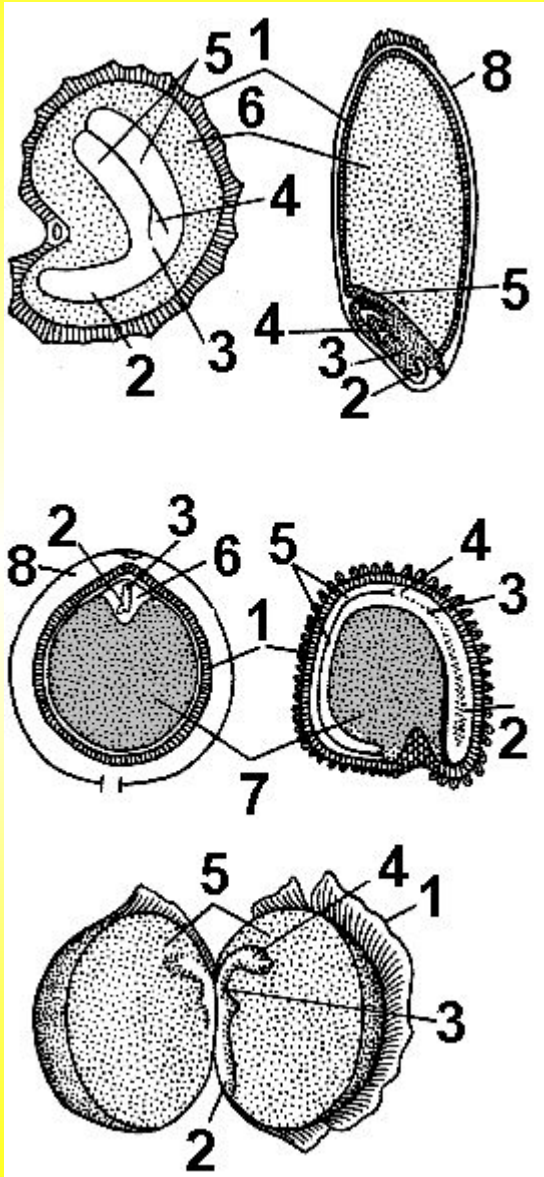
## Классификация семян

Итак, в зависимости от места локализации запасных питательных веществ различают пять типов семян:

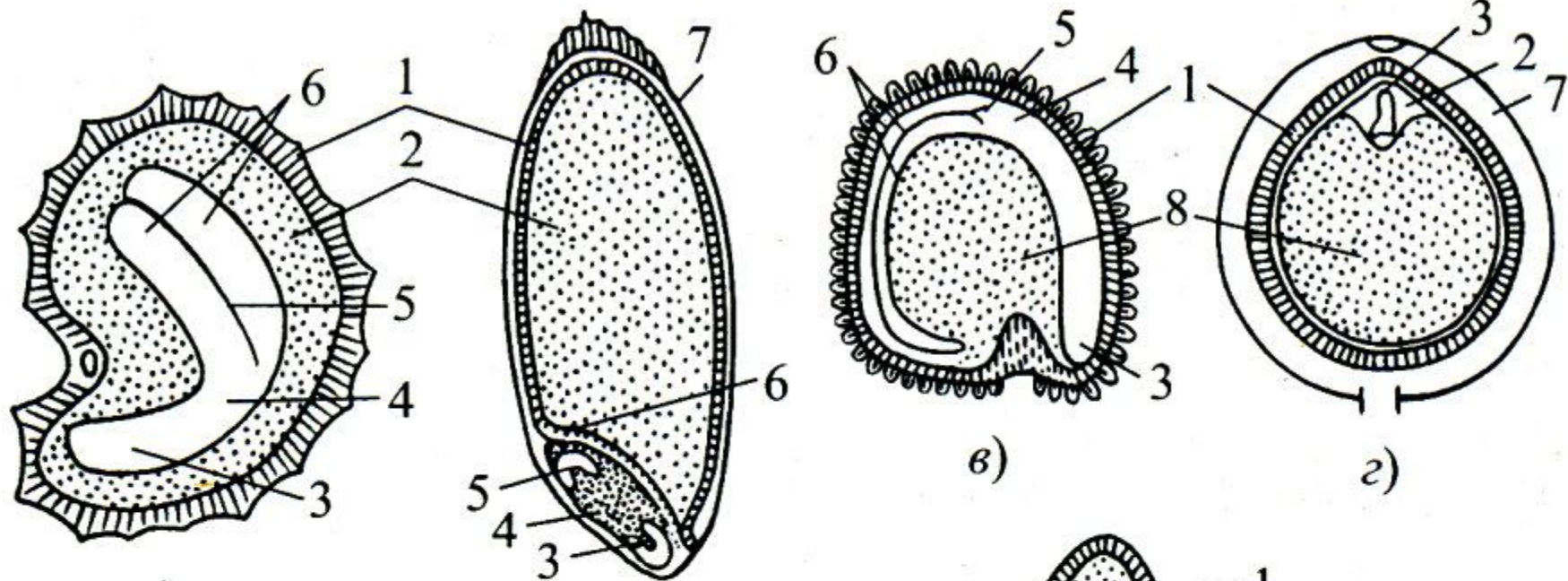
- семена с эндоспермом (мак, пшеница);
- семена с периспермом (куколь);
- семена с эндоспермом и мощным периспермом (перец);
- семена с питательными веществами в зародыше (горох, фасоль);
- семена с эндоспермом и питательными веществами в семядолях (лен).



## Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 8?



1. Семенная кожура;
2. Зародышевый корешок;
3. Зародышевый стебелек;
4. Зародышевая почечка;
5. Две семядоли;
6. Эндосперм;
7. Перисперм;
8. Околоплодник, сросшийся с семенной кожурой.

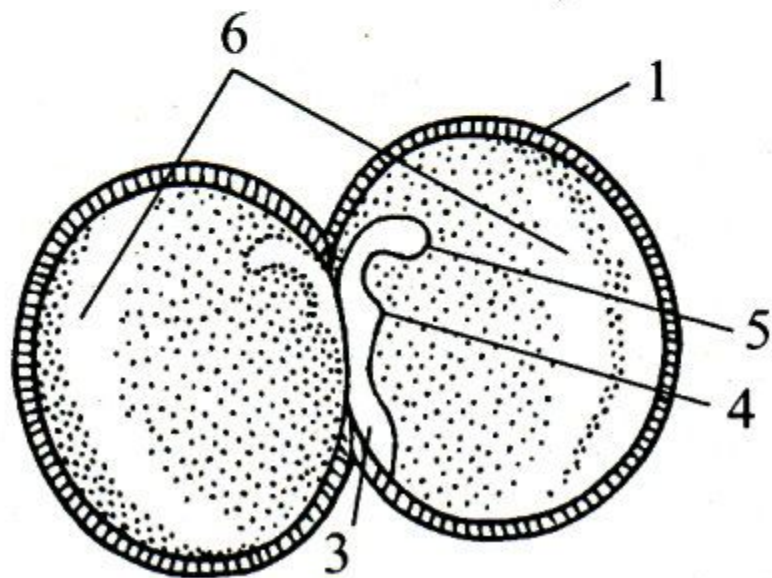


a)

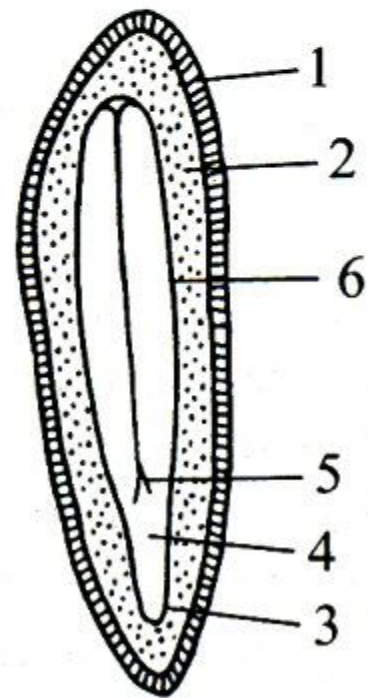
b)

c)

d)



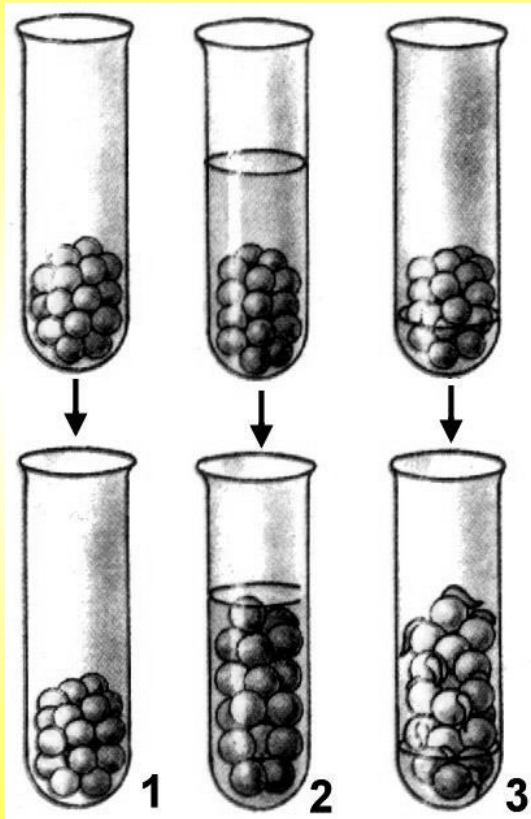
d)



e)

## Условия прорастания семян

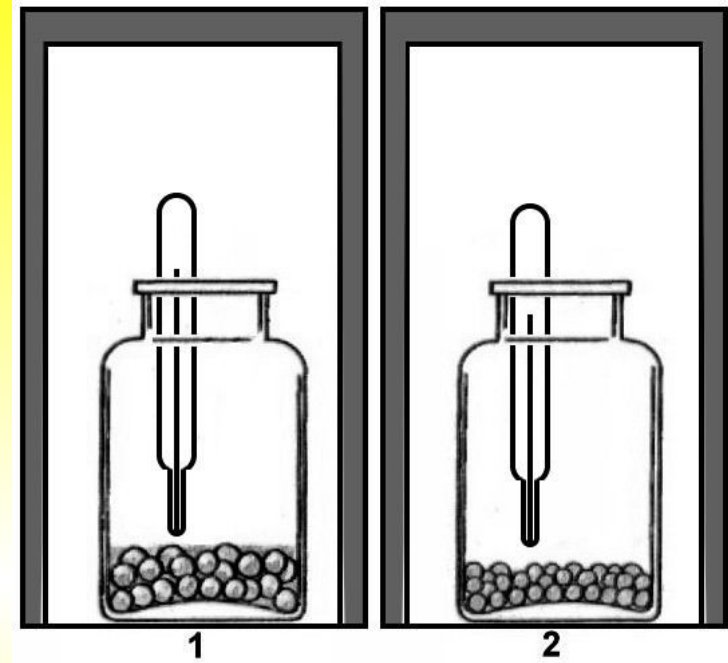
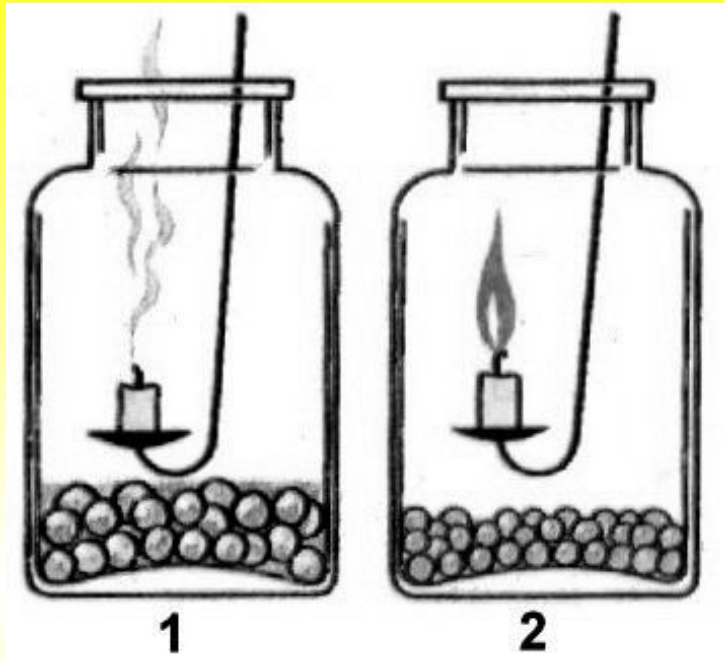
Для прорастания семян необходимы определенные условия, главными из которых являются: 1 – наличие воды; 2 – доступ кислорода; 3 – определенная температура; 4 – живой зародыш семени.



Перед прорастанием семена должны набухнуть. При этом семена поглощают большое количество воды. Это необходимо для активизации ферментов, которые переводят запасные вещества семени в легкоусвояемую и доступную для зародыша форму.

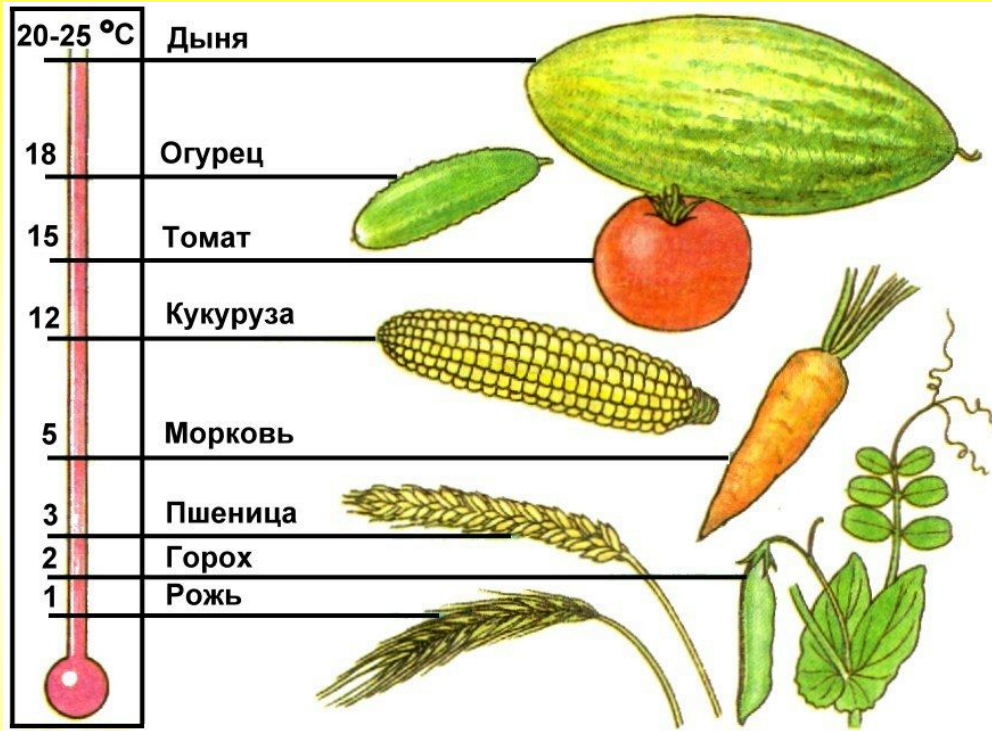
Семена некоторых растений нуждаются в **скарификации**. *Скарификация* — механическое повреждение водонепроницаемых покровов семени. Она может проводиться вручную или с помощью специальных механизмов.

## Условия прорастания семян



Прорастающие семена интенсивно дышат. Кислород необходим для осуществления окислительно-восстановительных процессов, стимулирующих деление и рост клеток зародыша. При этом они поглощают кислород и выделяют углекислый газ. Сырое зерно, собранное в кучу сильно разогревается – в результате дыхания выделяется много энергии, что приводит к гибели зародышей семян. Поэтому в хранилища засыпают сухие семена, хранилища проветривают.

## Условия прорастания семян

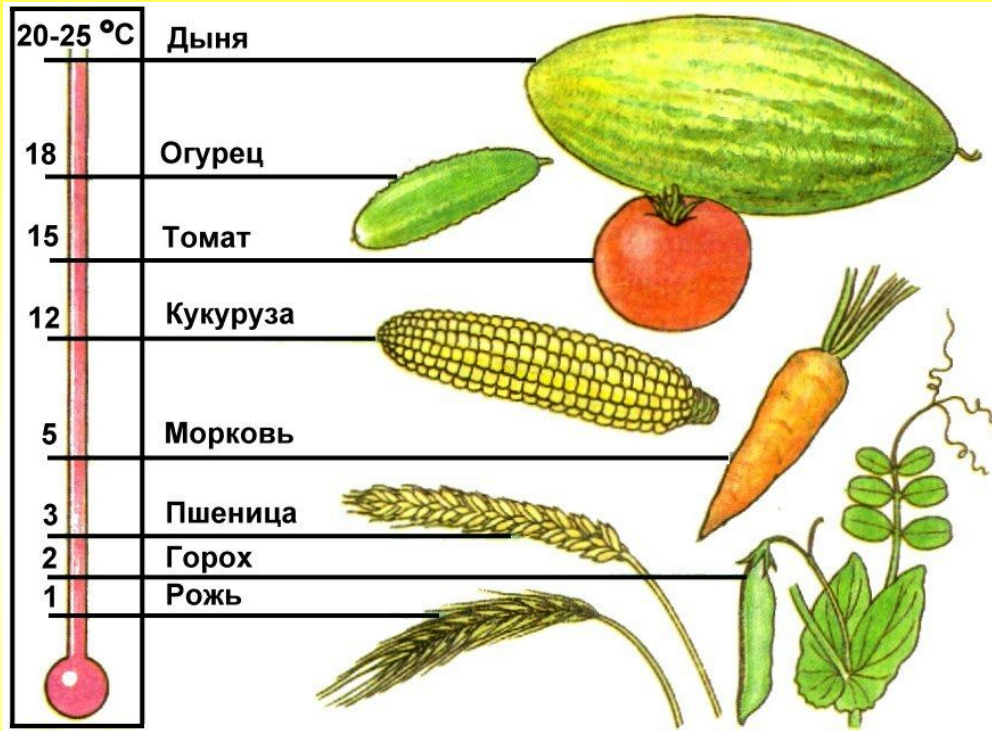


К **холодостойким** растениям относится рожь, горох, пшеница.

К **теплолюбивым** – дыня, огурец, томаты.

Большое значение для прорастания семян имеет **температура**. Семена многих растений способны прорасти в довольно широком диапазоне температур. Однако для каждого вида существуют определенные верхний и нижний пределы. Для большинства растений минимальное значение температуры — 0-5°C, а максимальное — 45-48°C. **Оптимальной для прорастания семян многих растений считается температура 25-35°C.**

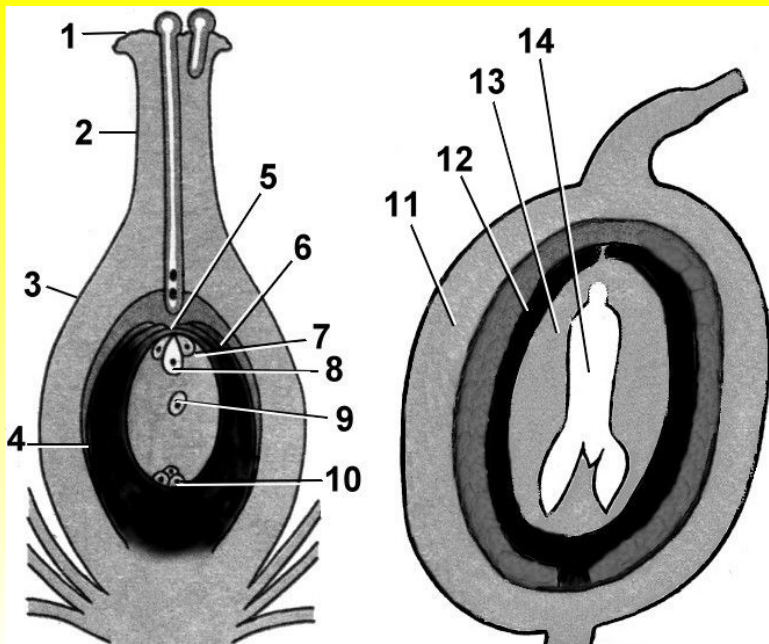
## Условия прорастания семян



Семена многих растений умеренных и холодных климатических поясов **не прорастают без промораживания.**

Поэтому в сельскохозяйственной практике применяют **стратификацию** — выдерживание семян во влажном песке при низких температурах. Этот прием ускоряет прорастание семян многих растений.





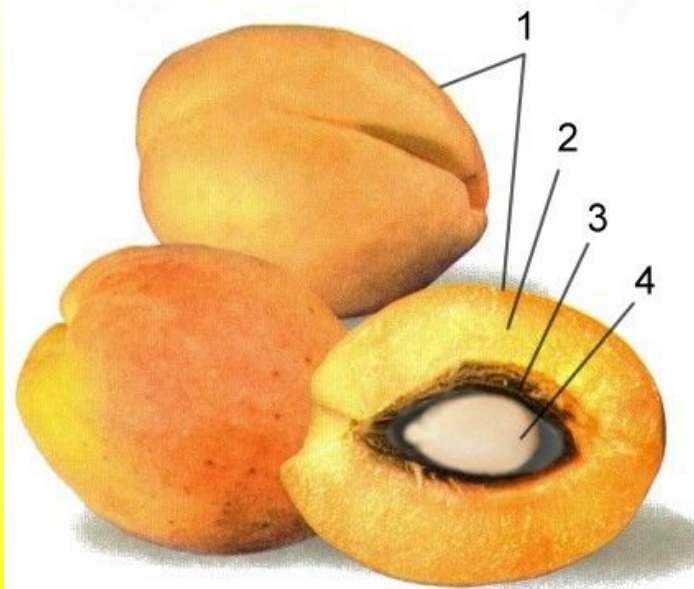
## Плоды

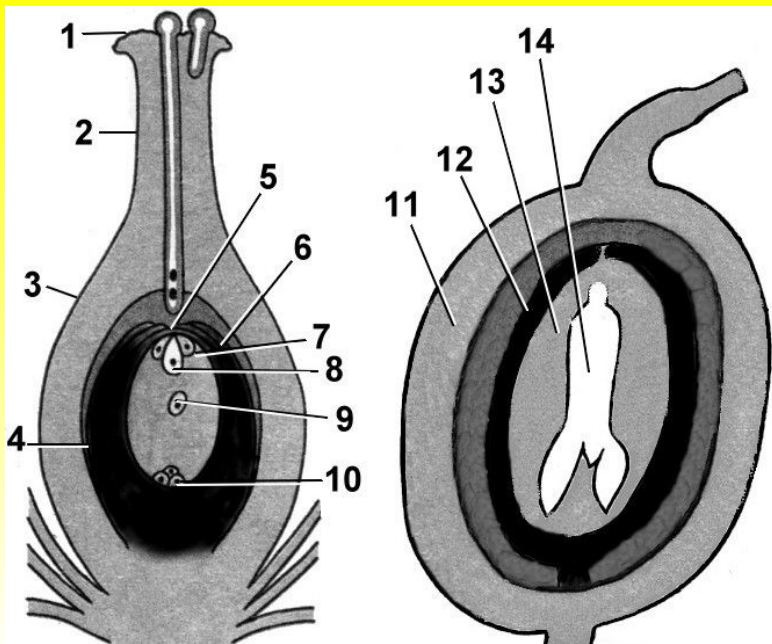
Плод — репродуктивный орган покрытосеменных, обеспечивающий семенное размножение.

Функции плода: **формирование, защита и распространение семян.**

Плоды характерны только для цветковых растений. Плод образуется из цветка, как правило, после оплодотворения. Главную роль в образовании плода играет гинецей. Нижняя часть пестика — завязь, содержащая семязачатки, разрастается и превращается в плод.

Плод состоит из **околоплодника** и **семян**, число которых соответствует числу семязачатков.





## Плоды

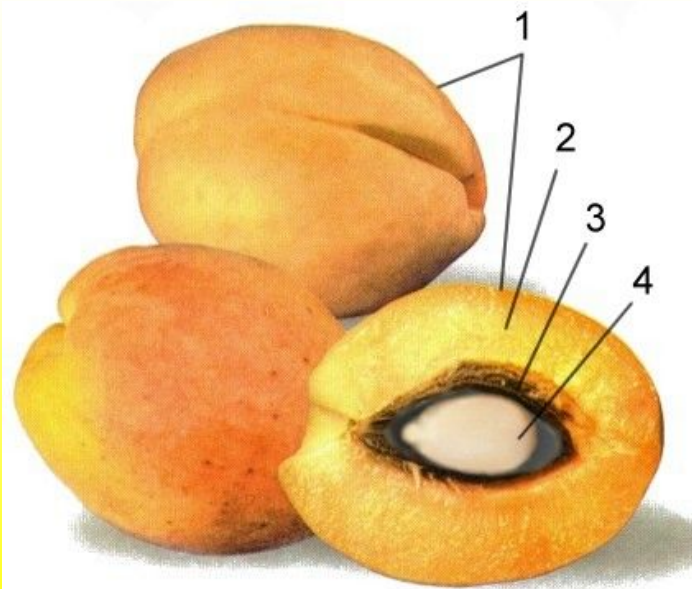
Иногда в образовании плода принимают участие и другие части цветка (тычинки, околоцветник, цветоложе).

### Строение плода:

плодоножка; 1 — экзокарпий; 2 — мезокарпий; 3 — эндокарпий; 4 — семя.

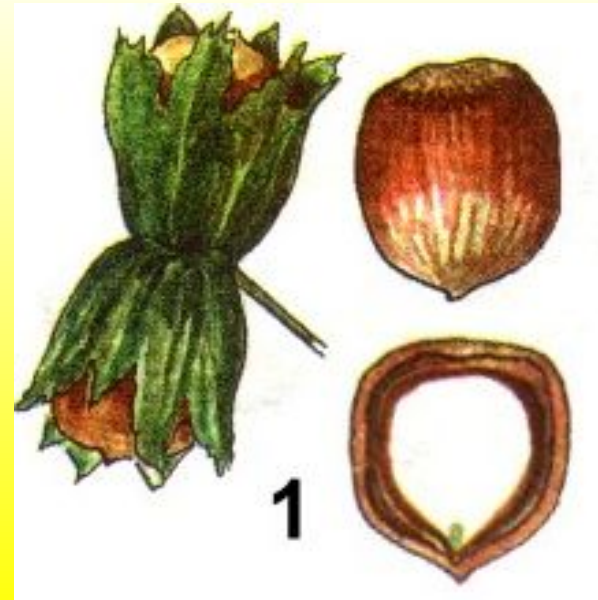
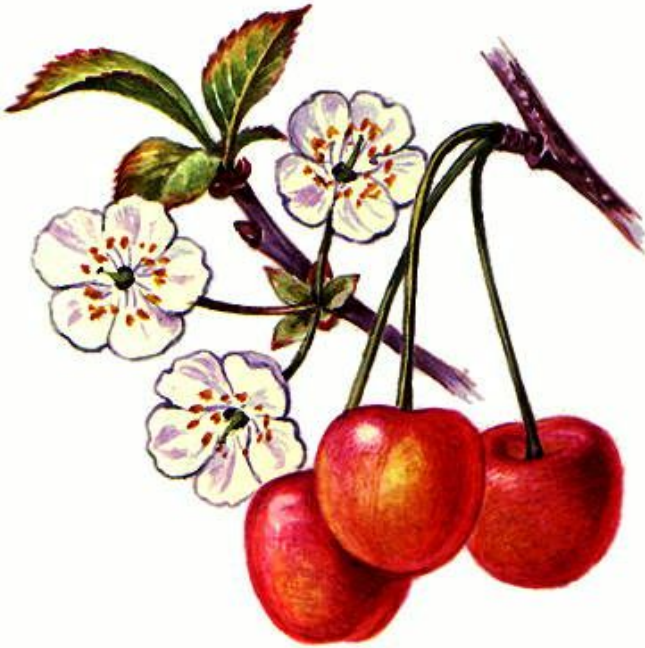
*Околоплодник*, или *перикарпий* — это стенка плода, развивающаяся из стенки завязи. Как правило, перикарпий составляет основную массу плода.

В нем обычно различают три слоя: *экзокарпий*, наружный слой околоплодника; *мезокарпий*, средний слой околоплодника; *эндокарпий*, внутренний слой околоплодника.

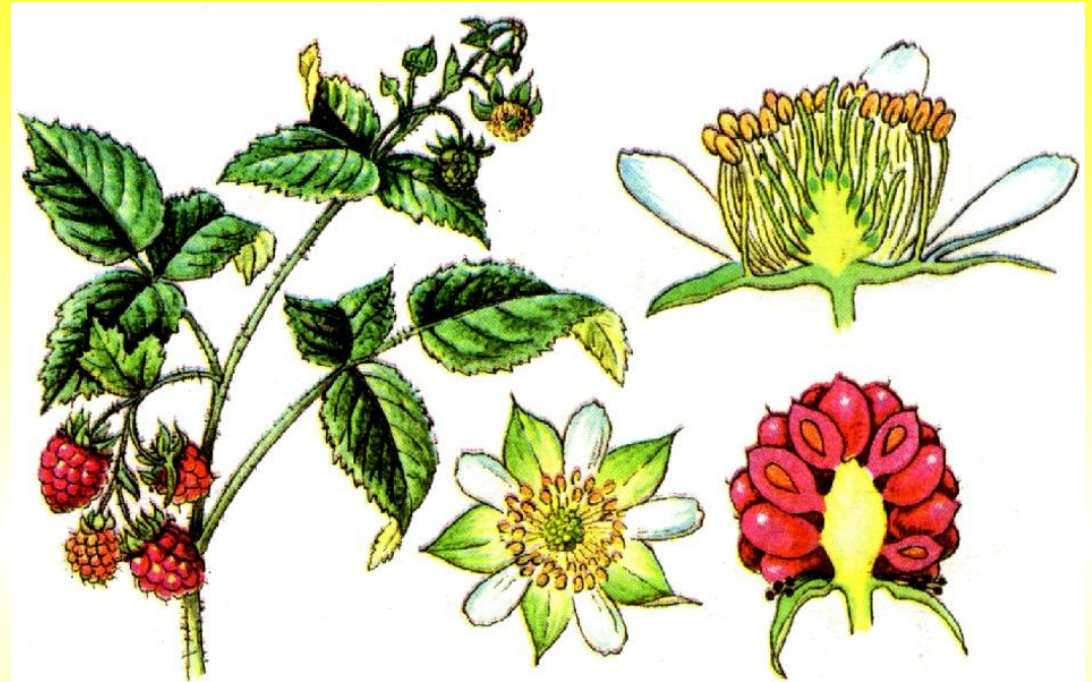
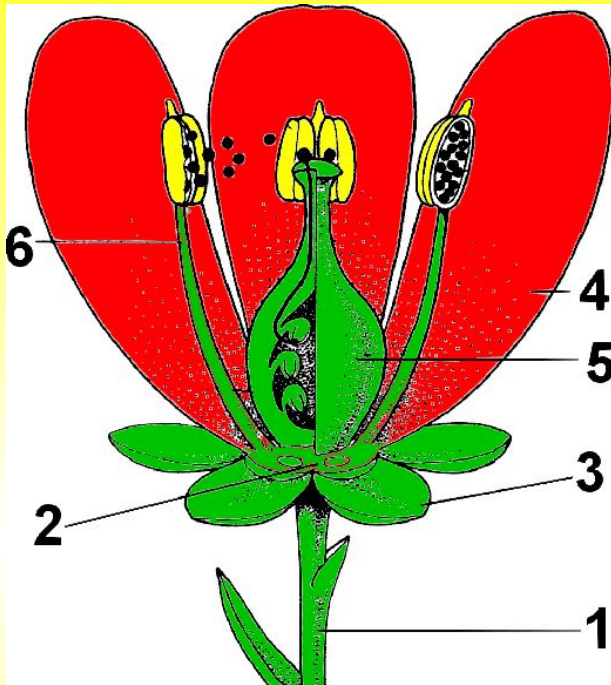


## Плоды

У различных плодов слои околоплодника выражены по-разному. Например, у костянки (плод вишни, персика) экзокарпий — тонкий кожистый, мезокарпий — толстый сочный и мясистый, эндокарпий — твердый деревянистый (косточка). У ореха лещины слои околоплодника практически неразличимы.



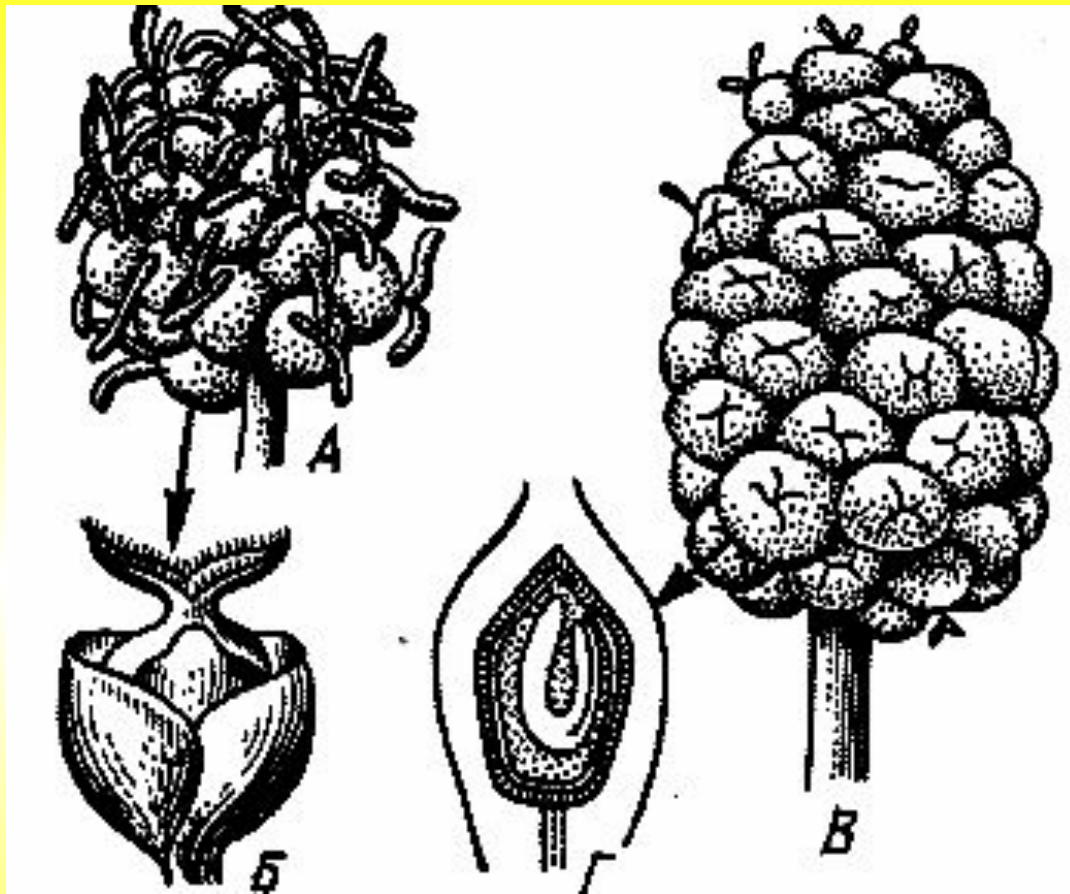
## Классификация плодов



Общепринятой классификации плодов нет.

Различают *простой* плод — плод, образованный из завязи единственного пестика (горох, вишня, мак); *сложный*, или *сборный*, плод — плод, образованный из нескольких пестиков одного цветка (малина, ежевика, лютик).

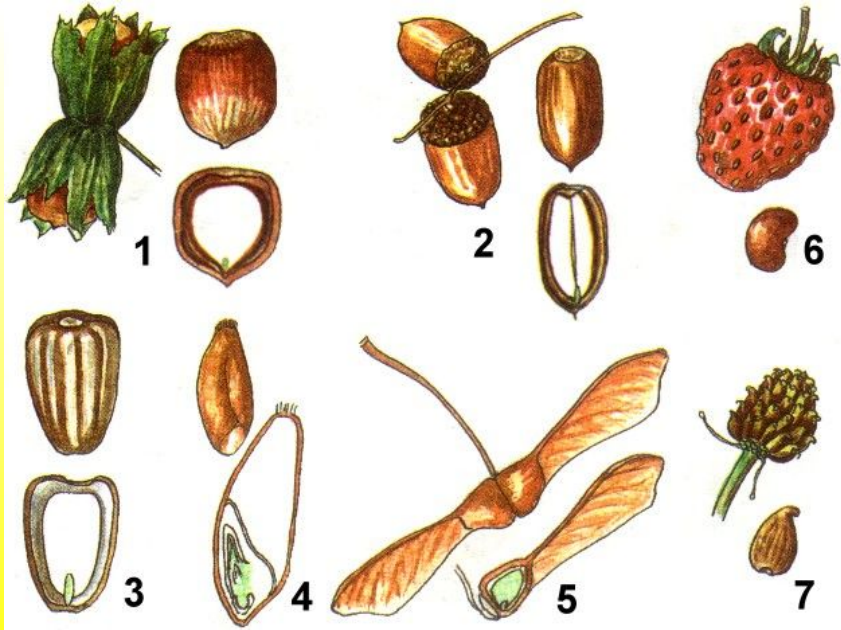
## Классификация плодов



У некоторых растений может образовываться *соплодие* — более или менее сросшиеся в единое целое плоды, образовавшиеся из цветков одного соцветия (инжир, ананас, шелковица, сахарная свекла).

# Классификация плодов

| Плоды                              |               |                       |               |
|------------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| Сухие                              |               | Сочные                |               |
| Односеменные                       | Многосеменные | Односеменные          | Многосеменные |
| <u>Ореховидные</u>                 |               | <u>Костянковидные</u> |               |
| Зерновка                           | Боб           | Костянка              | Многокостянка |
| Семянка                            | Стручок       | <u>Ягодovidные</u>    |               |
| Орех                               | Коробочка     | Ягода                 |               |
| Желудь                             |               | Яблоко                |               |
| Крылатка                           |               | Тыква                 |               |
| Сборные плоды: Многоорешек (фрага) |               | Померанец             |               |
|                                    |               | Гранатина             |               |



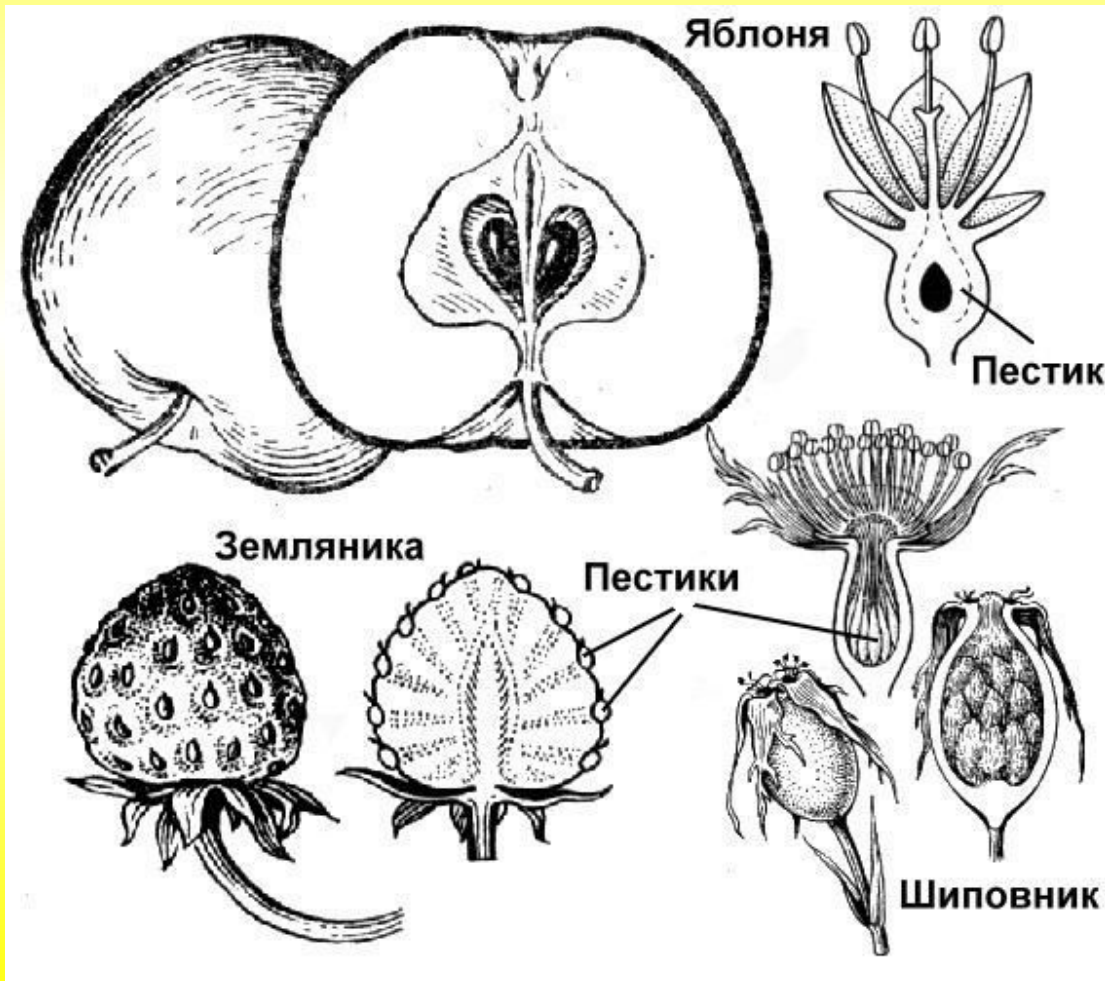
# Классификация плодов

| Плоды                     |                      |                       |               |
|---------------------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| Сухие                     |                      | Сочные                |               |
| Односеменные              | Многосеменные        | Односеменные          | Многосеменные |
| <u>Ореховидные</u>        |                      | <u>Костянковидные</u> |               |
| Зерновка                  | <u>Коробчовидные</u> | Костянка              | Многокостянка |
| Семянка                   | Боб                  | <u>Ягодovidные</u>    |               |
| Орех                      | Стручок              | Ягода                 |               |
| Желудь                    | Коробочка            | Яблоко                |               |
| Крылатка                  |                      | Тыква                 |               |
| Сборные плоды:<br>(фрага) | Многоорешек          | Померанец             |               |
|                           |                      | Гранатина             |               |



## Классификация плодов

**Ложные плоды** – плоды, образованные не только из пестика, но и из других частей цветка, например, цветоложа.

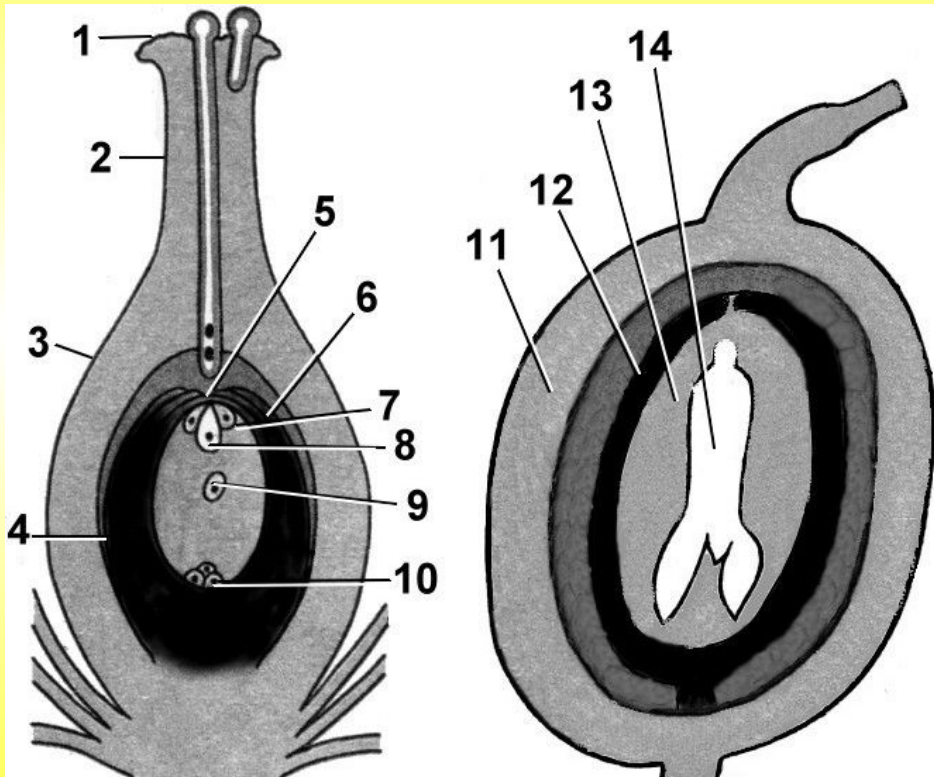


К ложным плодам  
относятся:

1. Яблоко (яблоня, груша, рябина);
2. Земляничина, фрага (земляника);
3. Многоорешек, цинароидий (шиповник);
4. Тыквина (огурец, арбуз, дыня).



## Повторение



Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 14?

Из каких структур цветка образуется околоплодник?

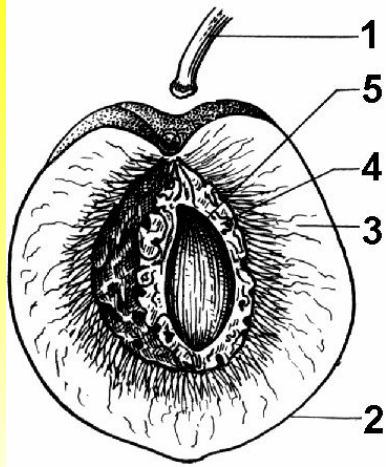
Из какой структуры образуется семя?

Из каких структур образуется зародыш семени?

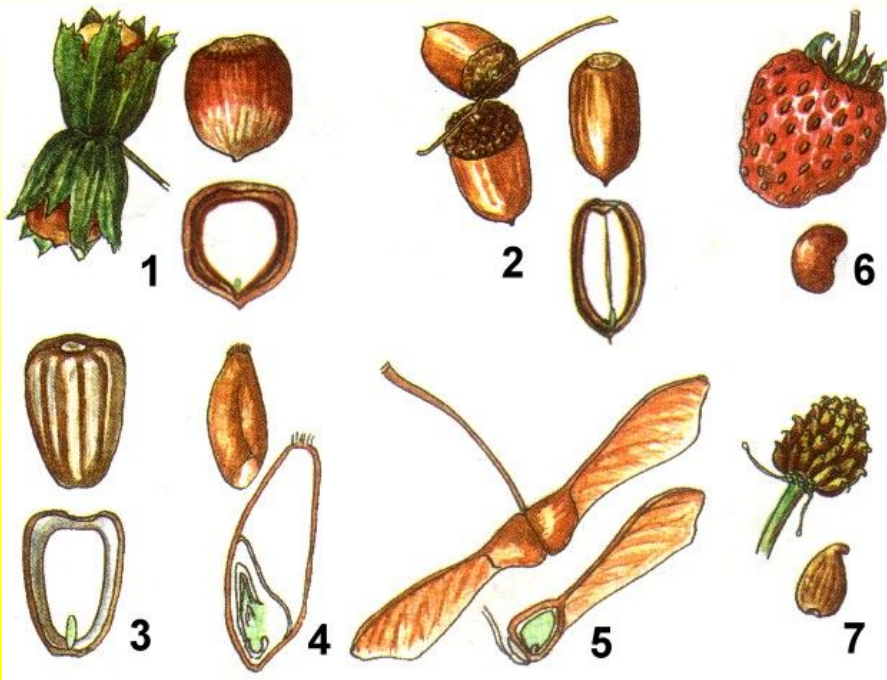
Из каких структур цветка образуется эндосперм?

Из каких структур цветка образуется кожура семени?

## Повторение



1. Из каких частей состоит плод персика?
2. Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 4?
3. Какие части различают в околоплоднике персика?



1. Как называются плоды данных растений?
2. Что характерно для околоплодника каждого из данных плодов?

# Повторение



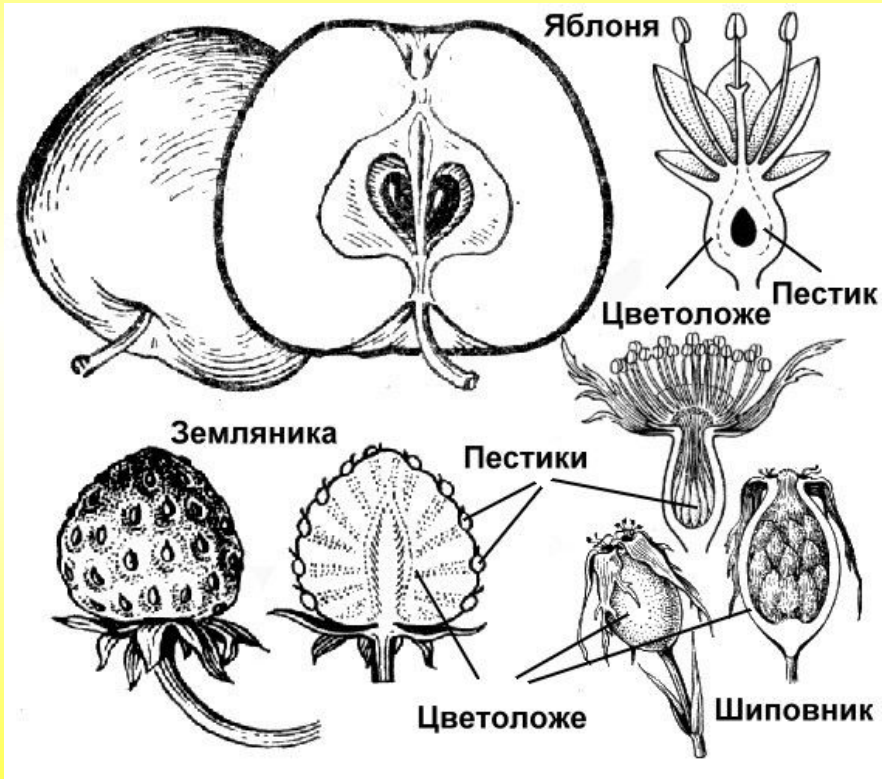
Как называются плоды данных растений?

## Повторение



1. Как называются плоды данных растений?
2. Что характерно для околоплодника каждого из данных плодов?

## Повторение



1. Какие плоды называют ложными?
2. Какие части цветка яблони принимают участие в образовании плода?
3. Какие части цветка земляники принимают участие в образовании плода?
4. Что образуется из пестиков в цветке земляники?
5. Какие части цветка шиповника принимают участие в образовании плода?
6. Что образуется из пестиков в цветке шиповника?