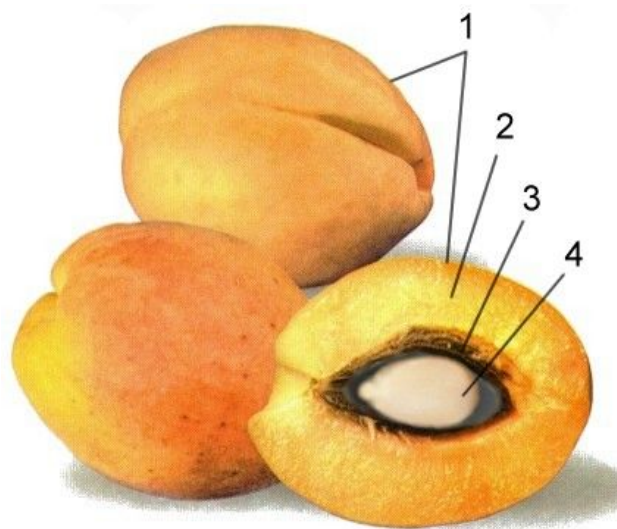
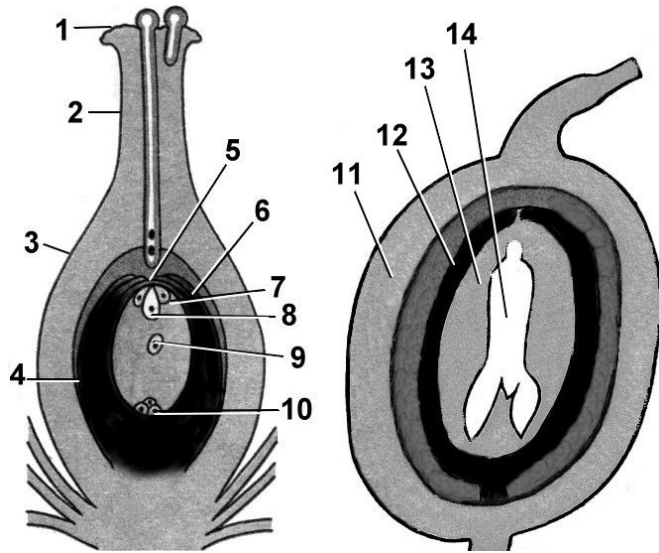


Тема: «Плоды, семена»

Задачи:

- Изучить строение и классификацию плодов
- Строение семян однодольных и двудольных растений

Плоды



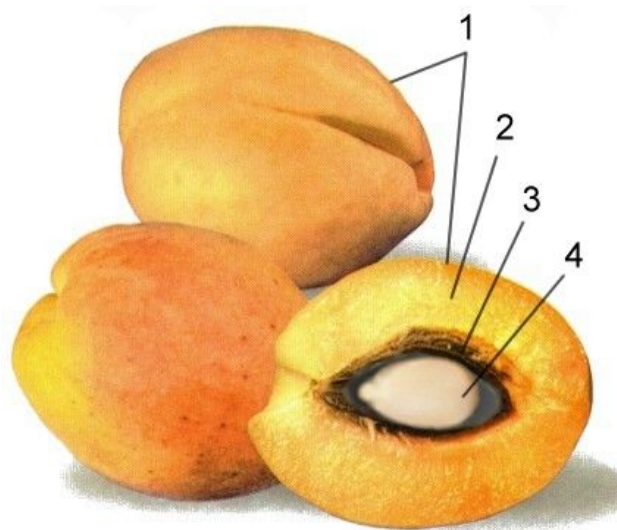
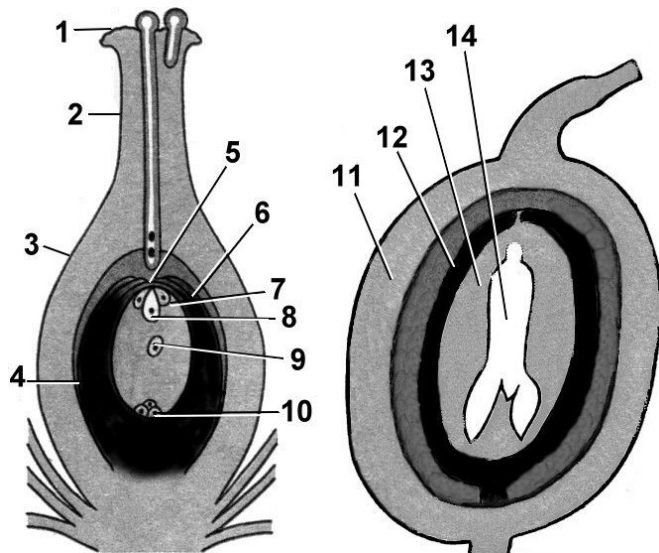
Плод — репродуктивный орган покрытосеменных, обеспечивающий семенное размножение.

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).

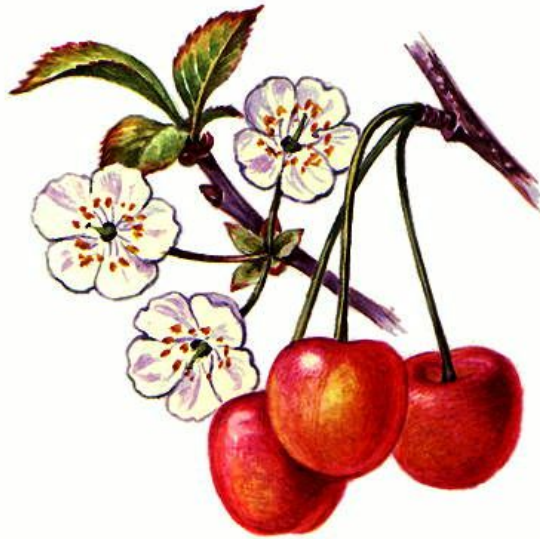
Строение плода:

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

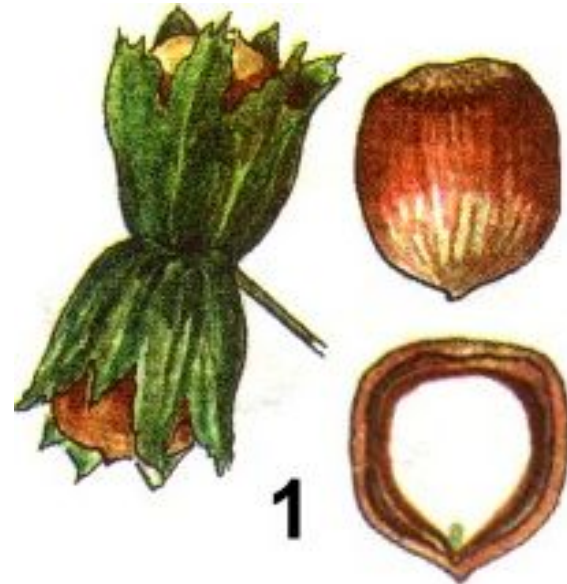
Околоплодник, или **перикарпий** — это стенка плода, развивающаяся из стенки завязи. Как правило, перикарпий составляет основную массу плода.

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.



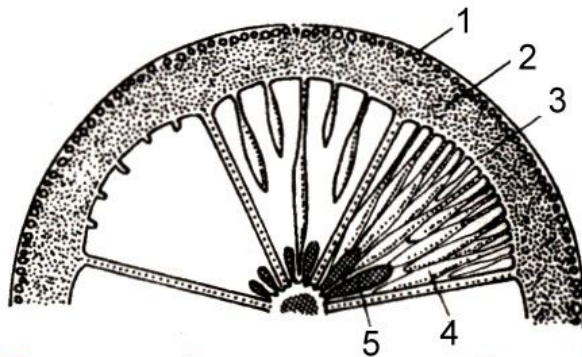
Внутриплодник



Плод с внутриплодником в виде твердой косточки.



Внутренний слой околоплодника у разных плодов различается как по толщине, так и по сочности. Внутриплодник плодов сливы, вишни, персика и абрикоса - твердая косточка, окружающая единственное семя плода.



Гесперидий, или померанец (схема)

1 - экзокарп (флаведо); 2 - мезокарп (альbedo); 3 - эндокарп; 4 - соковые мешочки; 5 - семена

Внутриплодник апельсина.



Теперь рассмотрим более подробно внутреннее строение апельсина. Его вкусные дольки - это и есть внутриплодник. Он образован особыми соковыми мешочками и составляет основную массу плода.

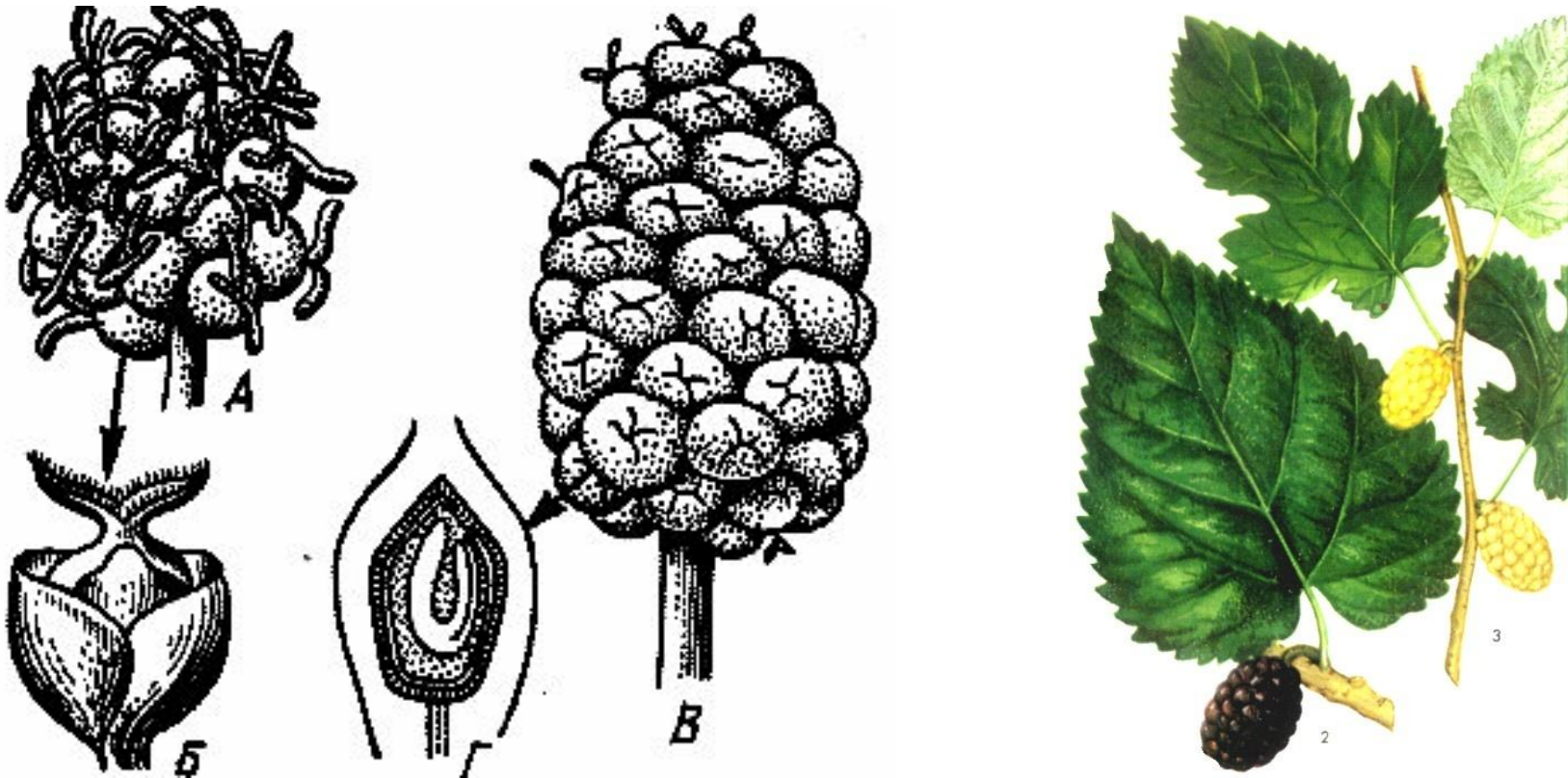
Классификация плодов



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).

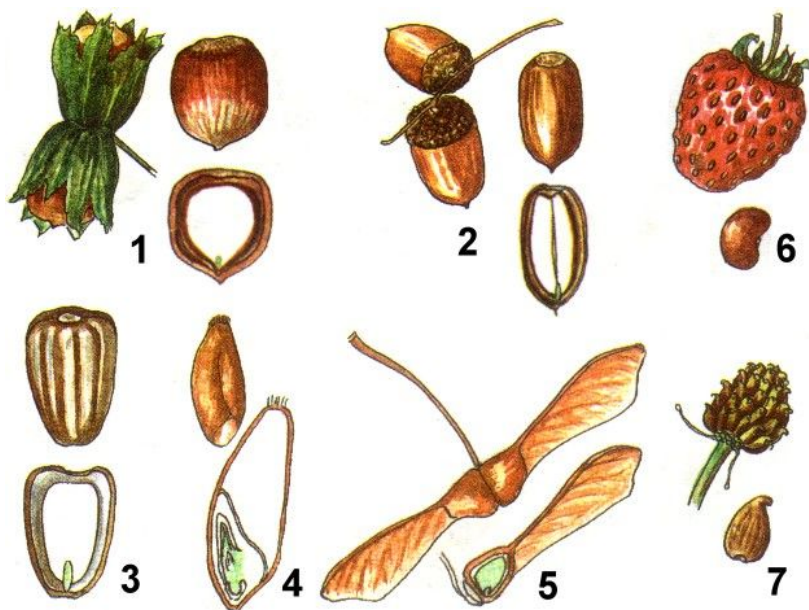
Классификация плодов



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	<u>Коробчовидные</u>	Костянка	Многокостянка
Семянка	Боб	<u>Ягодovidные</u>	
Орех	Стручок	Ягода	
Желудь	Коробочка	Яблоко	
Крылатка		Тыква	
Сборные плоды: (фрага)	Многоорешек	Померанец	
		Гранатина	

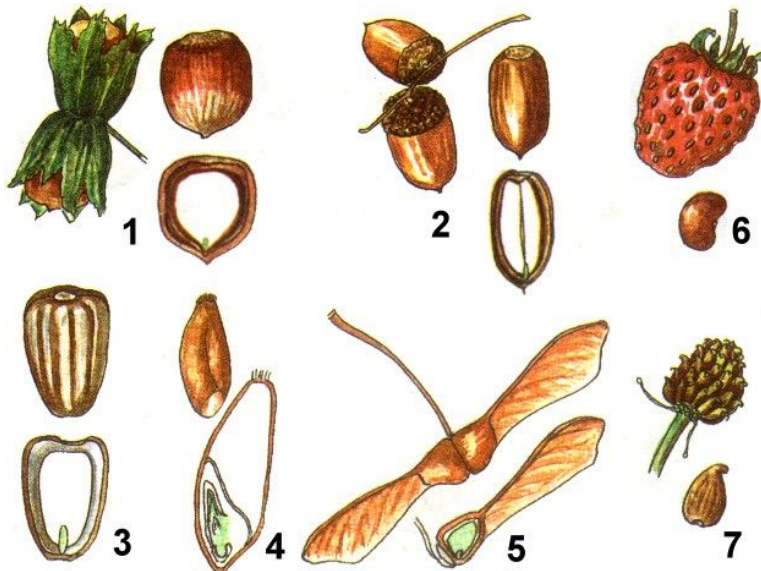


Классификация плодов

Орех – плод с деревянистым околоплодником, не срастающимся с семенной кожурой, образованный из двух плодолистиков (лещина). У лещины орехи заключены в плюску – листовидную обертку, развивающуюся из трех сросшихся прицветников; **орешек** – отличается от ореха меньшими размерами (гречиха, липа).

Желудь – плод с деревянистым околоплодником, не срастающимся с семенем, имеет чашевидную плюску, образованную видоизмененными стерильными веточками соцветия, характерен для различных видов дуба.

Крылатка – семянка, околоплодник которой имеет крыло, образующееся из сросшихся с околоплодником чешуевидных прицветников и прицветничков (береза, ольха) или из приросших к околоплоднику сегментов околоцветника (вяз, щавель).



Семянка – плод с кожистым околоплодником, не срастающимся с семенем, образованный чаще всего из двух плодолистиков, характерен для сложноцветных (астра, одуванчик).

Зерновка – плод с тонким пленчатым околоплодником, срастающимся с семенной кожурой, характерен для злаков.

Классификация плодов

Боб – образован одним плодолистиком, чаще многосемянный плод (иногда односемянный, например, у клеверов), вскрывающийся одновременно по брюшному и спинному швам, семена прикрепляются к створкам плода вдоль брюшного шва (акация белая, люпин, душистый горошек).

Стручок, стручочек – многосемянный плод, образованный двумя плодолистиками, семена располагаются на перегородке между створками (левкой, сурепка, капуста). У стручка длина в четыре и более раз превышает ширину (горчица, капуста), у стручочка – в два-три раза или равна ей.

Коробочка – многосемянный плод, образованный двумя или более плодолистиками (табак, хлопчатник). Коробочки могут быть одногнездными и многогнездными.



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		Тыквина	
Сборные плоды: (фрага)	Многоорешек	Померанец	
		Гранатина	

Костянковидные плоды.

Костянка – плод с мясистым сочным мезокарпием и деревянистым эндокарпием (косточка) (слива, вишня, черешня), наружный слой околоплодника, экзокарпий – тонкий, кожица. Встречается и сухая костянка – по строению плод сходен с сочной костянкой, но при полном созревании мезокарпий подсыхает (миндаль, грецкий орех).

Сборная костянка состоит из множества отдельных плодов-костянок, каждый из которых образован из отдельного пестика, и все они собраны на одном цветоложе.

Ягодovidные плоды

Ягода – как правило, многосеменной плод с сочным мясистым эндо- и мезокарпием, в мякоть которых погружены семена, и тонким пленчатым или кожистым экзокарпием (виноград, томаты, брусника, черника, клюква).

Классификация плодов

Померанец, или гесперидий – плод цитрусовых растений (апельсин, лимон). Экзокарпий ярко окрашен, содержит большое количество вместилищ эфирных масел. Мезокарпий рыхлый, белый, губчатой консистенции, сухой и безвкусный. Клетки эндокарпа образуют соковые мешочки на длинных ножках, заполненных клеточным соком, из которых состоит съедобная мякоть плода;

Гранатина – плод, мякоть которого образуется из сочного наружного слоя семенной кожуры многочисленных семян. Околоплодник у зрелого плода подсыхает и образует твердую кожистую кожуру.



Классификация плодов

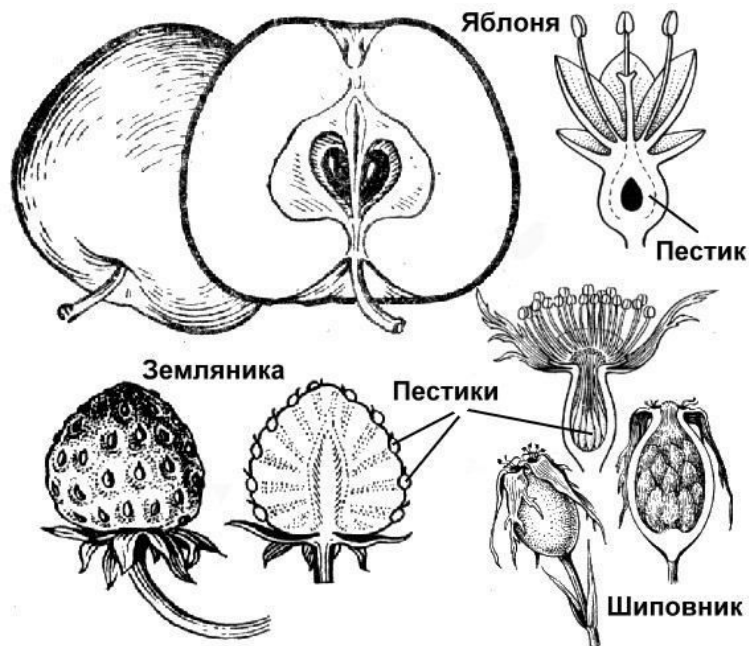
Плоды			
Сухие		Сочные	
Односеменные	Многосеменные	Односеменные	Многосеменные
<u>Ореховидные</u>	<u>Коробочковидные</u>	<u>Костянковидные</u>	
Зерновка	Боб	Костянка	Многокостянка
Семянка	Стручок	<u>Ягодovidные</u>	
Орех	Коробочка	Ягода	
Желудь		Яблоко	
Крылатка		Тыква	
Сборные плоды: (фрага)	Многоорешек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



Классификация плодов

Ложные плоды – плоды, образованные не только из завязи пестика, но и из других частей цветка (чаще цветоложа). Обычно ложные плоды развиваются у растений, имеющих цветки с нижней завязью.

Яблоко – многосемянный ложный плод, у которого мякоть развивается из разросшегося цветоложа. Собственно околоплодник образует стенки гнезд с семенами (яблоня, груша, рябина, боярышник).



Тыквина – многосемянный ложный плод с твердым, жестким, одревесневающим или кожистым экзокарпием и сочным мезо- и эндокарпием. Тыквина образуется из цветков с нижней завязью, плод тыквину имеют тыква, дыня, арбуз, огурец.

Земляничина, или фрага – ложный плод (земляника, клубника), образованный из выпуклого сочного цветоложа, на котором находятся настоящие плоды-орешки.

Цинародий – также ложный плод, характерный для шиповника. Бокаловидное окрашенное цветоложе скрывает настоящие плоды орешки, густо покрытые волосками.

Олимпиадникам:

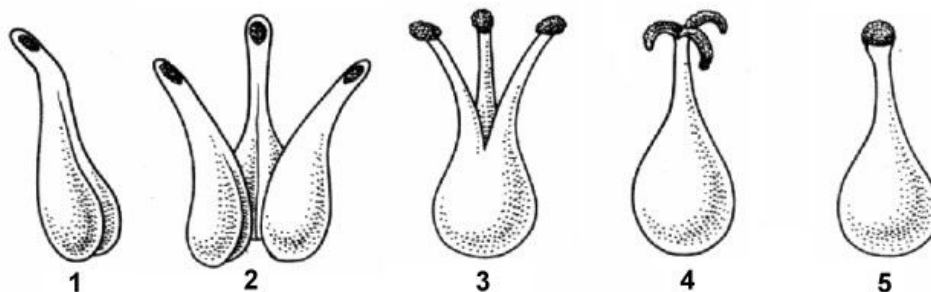


Рис. 95 Образование сложного пестика:

1 — простой пестик (один плодолистик, образующий монокарпный гинецей),
2 — апокарпный гинецей, состоящий из нескольких свободных плодолистиков
(простых пестиков), 3— 5 — ценокарпный гинецей, представленный сложным
пестиком, состоящим из нескольких в разной степени срастающихся плодолистиков
(простых пестиков)

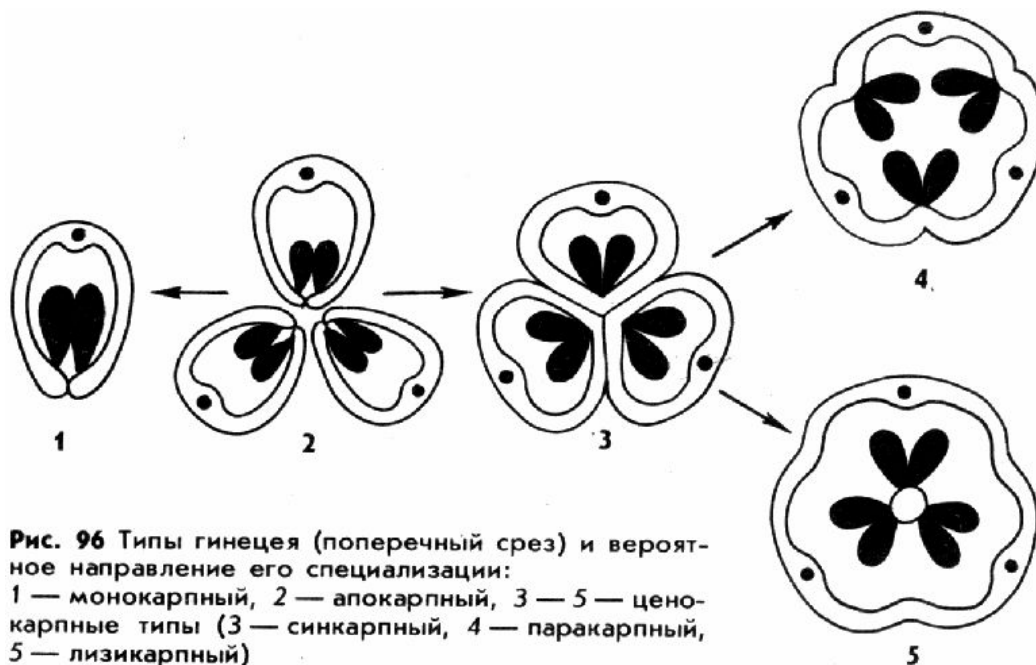
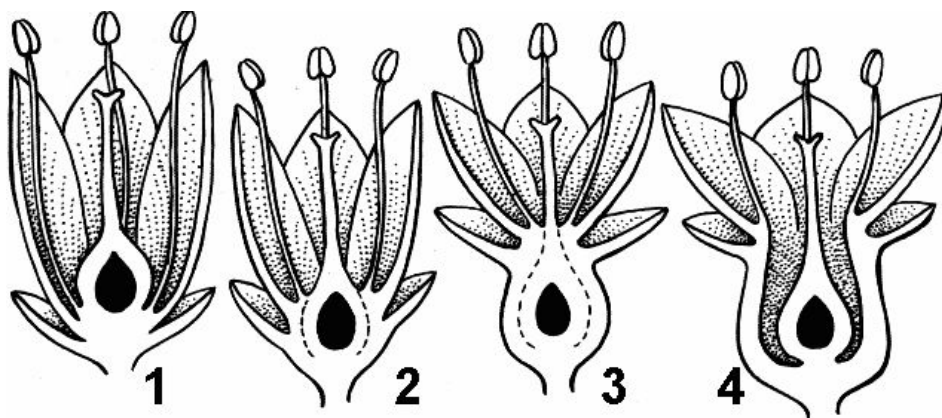


Рис. 96 Типы гинецея (поперечный срез) и вероятное направление его специализации:

1 — монокарпный, 2 — апокарпный, 3 — 5 — ценокарпные типы (3 — синкарпный, 4 — паракарпный, 5 — лизикарпный)

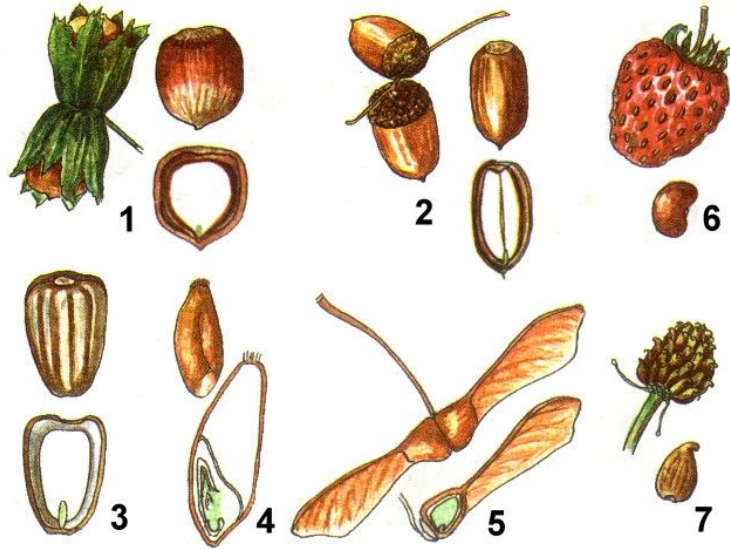
Олимпиадникам:

В зависимости от положения различают:



1. Верхнюю завязь;
2. Полунижнюю завязь;
3. Нижнюю завязь;
4. Верхнюю, окруженную стенками гипантия.

Подведем итоги:



Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 7?

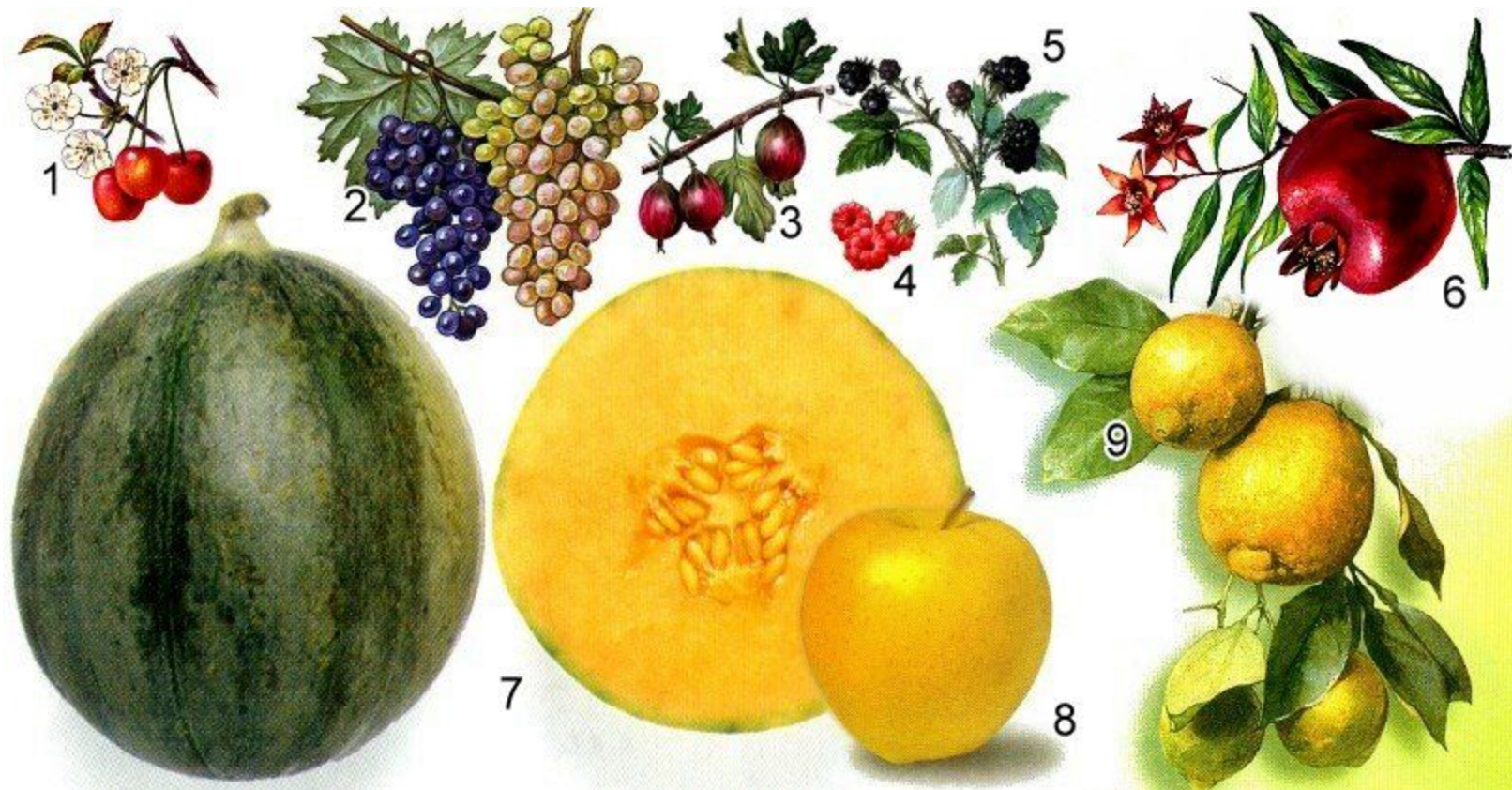
- 1 – орех
- 2 – желудь с плюсковой
- 3 – семянка
- 4 – зерновка
- 5 – крылатка
- 6 – сочный многоорешек и орешки
- 7 – сборный сухой многоорешек



Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 7?

- 1 – коробочки белены и мака
- 2 – коробочка дурмана
- 3 – стручок капусты
- 4 – боб гороха
- 5 – коробочка хлопчатника
- 6 – стручочек ярутки
- 7 – стручок дикой редьки

Подведем итоги. Назовите типы плодов:



1 – костянка

2 – ягода винограда

3 – ягода крыжовника

4 – сборная костянка малины

5 – сборная костянка ежевики

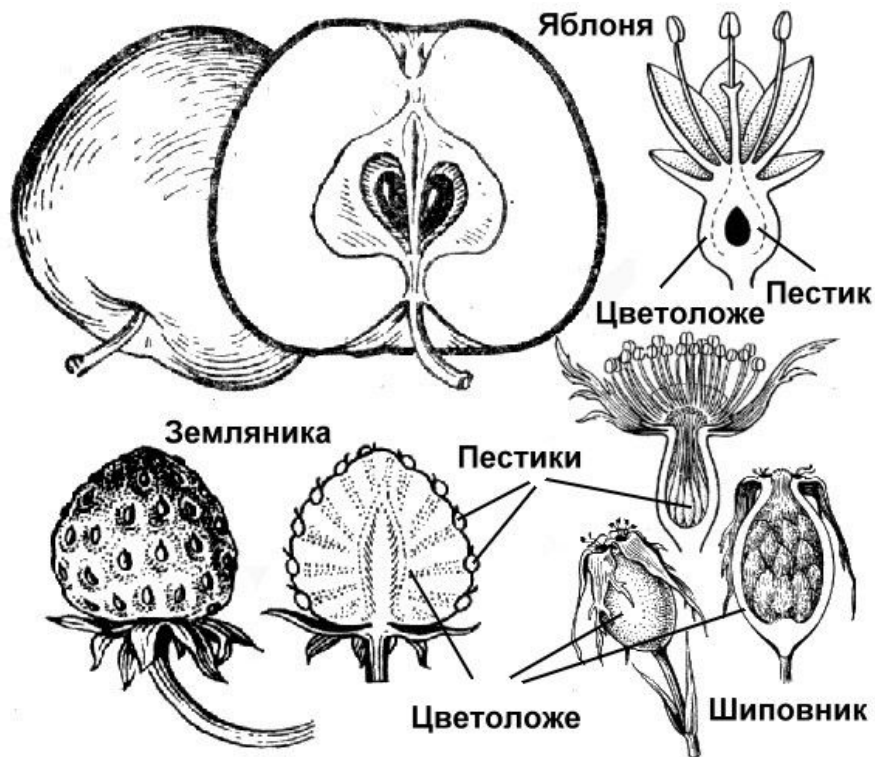
6 – гранатина

7 – тыква

8 – яблоко

9 – померанец

Подведем итоги:



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?

Олимпиадникам:

Петя готовился к олимпиаде по биологии несколько дней, штудировал разные учебники и в результате понял, что в его голове окончательно все перемешалось и перепуталось. Помогите Пете соотнести общеупотребительные (тривиальные) названия растений (1–5) с их ботаническими названиями (I–V) и названием их плодов из перечня структур (А–Е).

Тривиальное название:

- 1) «аллигаторова груша»
- 2) «земляная груша»
- 3) «китайское яблоко»
- 4) «чертово яблоко»
- 5) «золотое яблоко»

Растение:

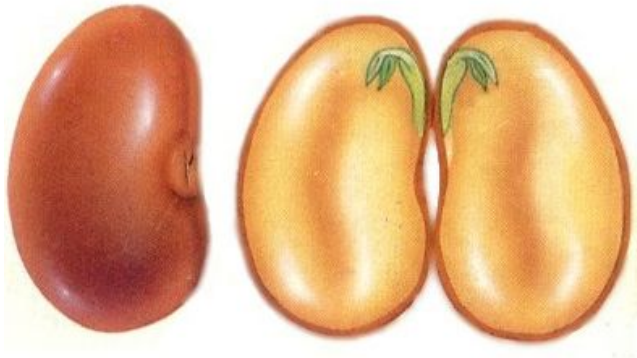
- I) картофель
- II) авокадо
- III) апельсин
- IV) топинамбур
- V) томат

Структура:

- А) многосемянная ягода
- Б) семянка
- В) гесперидий
- Г) корнеплод
- Д) клубень
- Е) односемянная ягода

Тривиальное название	1	2	3	4	5
Растение					
Плод					

Характеристика семян



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

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

Питательная ткань.

Эндосперм, образуется из триплоидной центральной клетки.

Семядоли – диплоидная ткань у большинства двудольных растений.

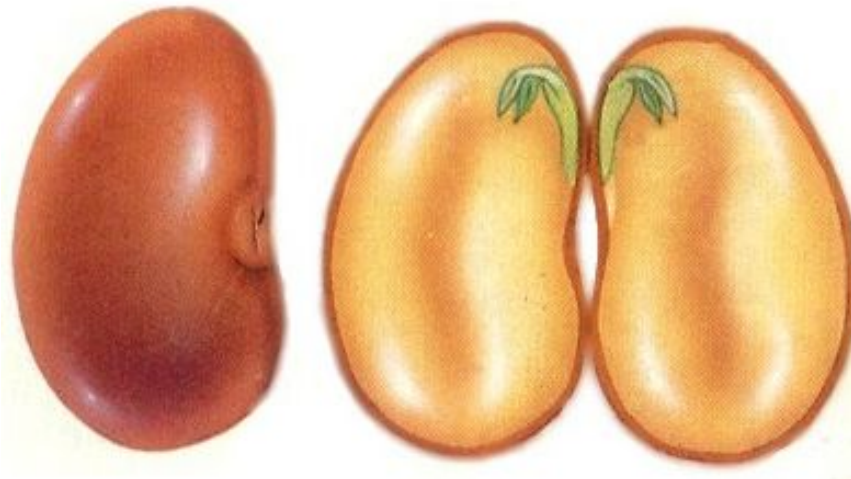
Перисперм – образуется из диплоидных клеток нуцеллуса.

Характеристика семян

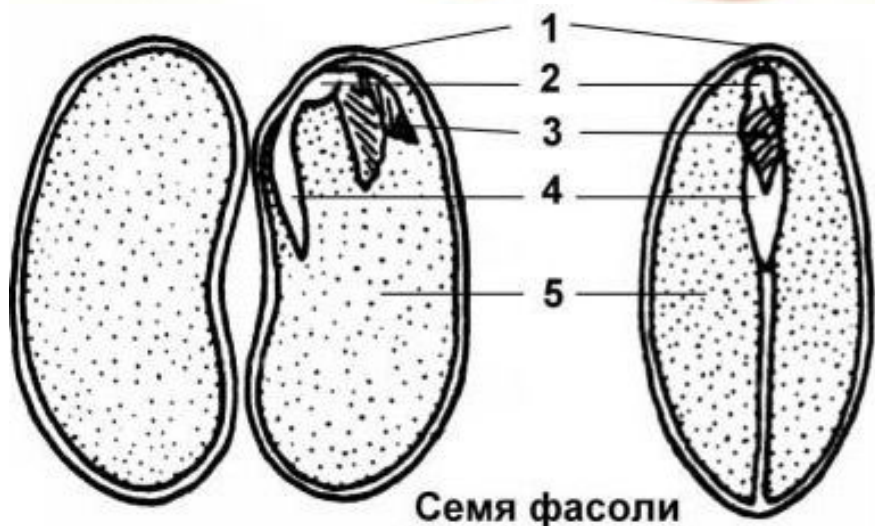
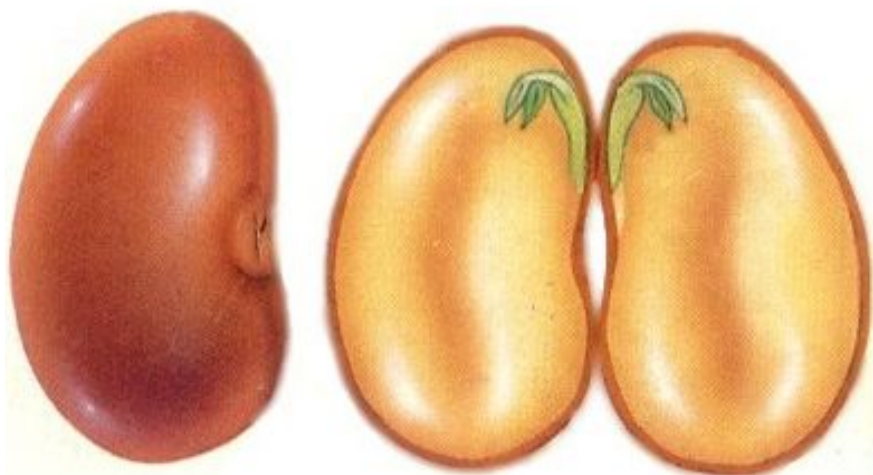
Семена без эндосперма и без перисперма на примере семени фасоли.

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.



Характеристика семян



Семя фасоли

1 – семенная кожура; 2 – зародышевый стебелек; 3 – зародышевая почка; 4 – зародышевый корешок; 5 – семядоли.

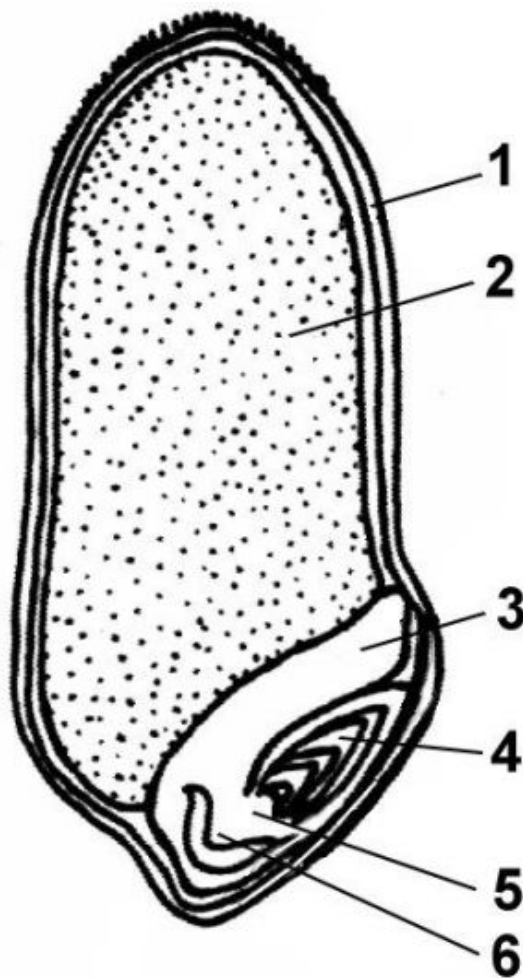
1. Семенная кожура.

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

2. Зародыш.

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

Характеристика семян



1 – семенная кожура, сросшаяся с околоплодником; 2 – эндосперм; 3 – семядоля, щиток; 4 – зародышевая почечка; 5 – зародышевый стебелек; 6 – зародышевый корешок.

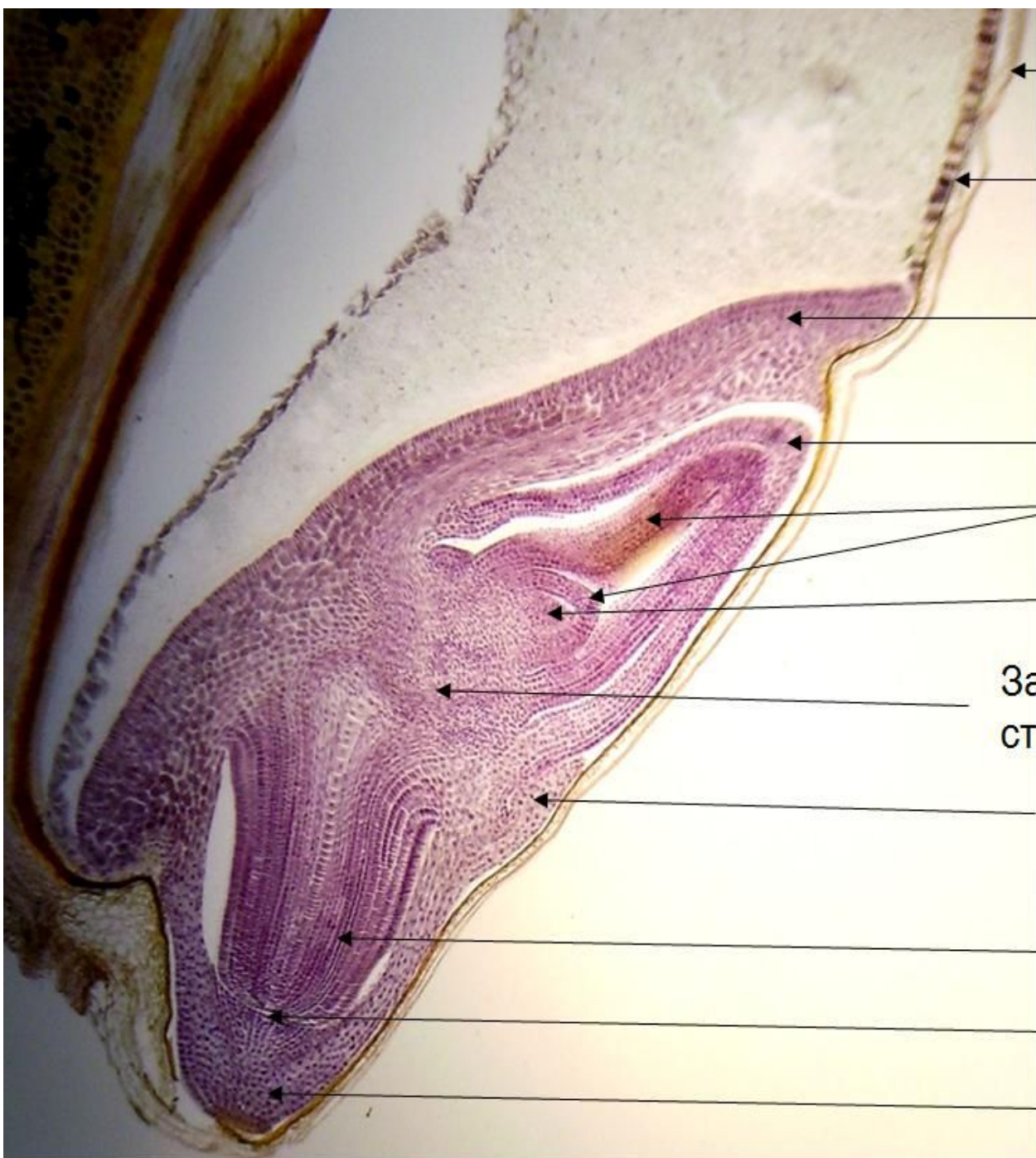
Строение зерновки пшеницы.

В зерновке пшеницы (плод) 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).



Плодовая
оболочка
Оболочка
семени

Щиток

Колеоптиль

Зачатки листьев

Точка роста

Зачаточный
стебель

Эпибласт

Зачаточный корень

Корневой чехлик

Колеориза

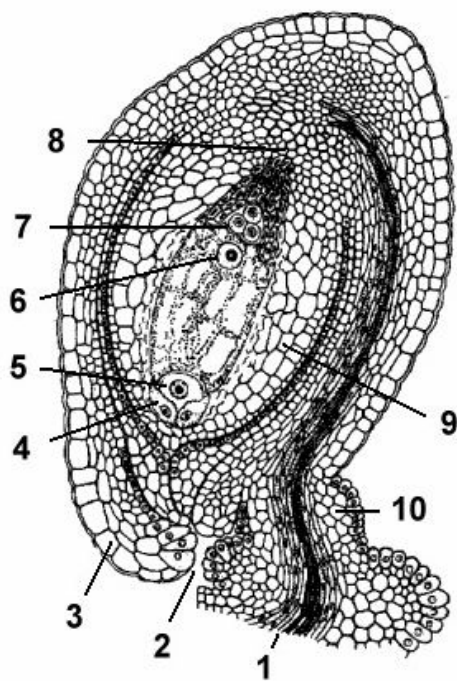
Зародыш

Характеристика семян

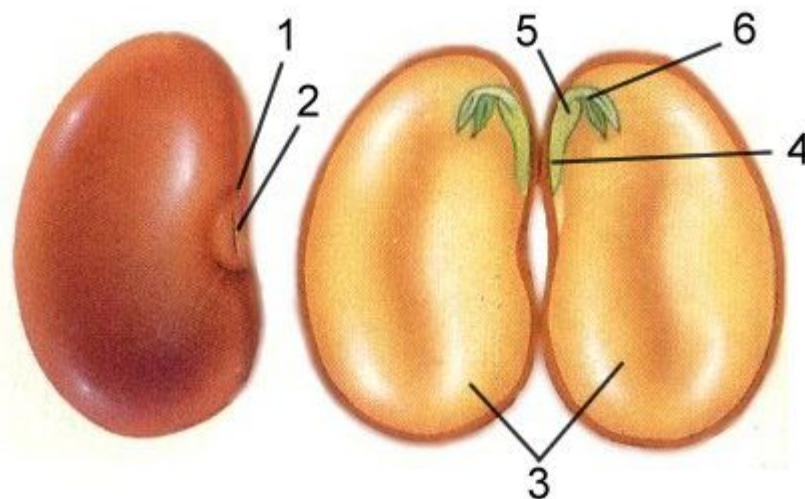
Перисперм.

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:



- 1 – плацента;
- 2 – микропиле;
- 3 – интегументы;
- 4 – синергиды;
- 5 – яйцеклетка;
- 6 – центральная клетка;
- 7 – антиподы;
- 8 – халаза;
- 9 – нуцеллус;
- 10 – семяножка.



- 1 – микропиле;
- 2 – рубчик;
- 3 – семядоли;
- 4 – зародышевый корешок;
- 5 – зародышевый стебелек;
- 6 – зародышевая почечка.

Олимпиадникам:

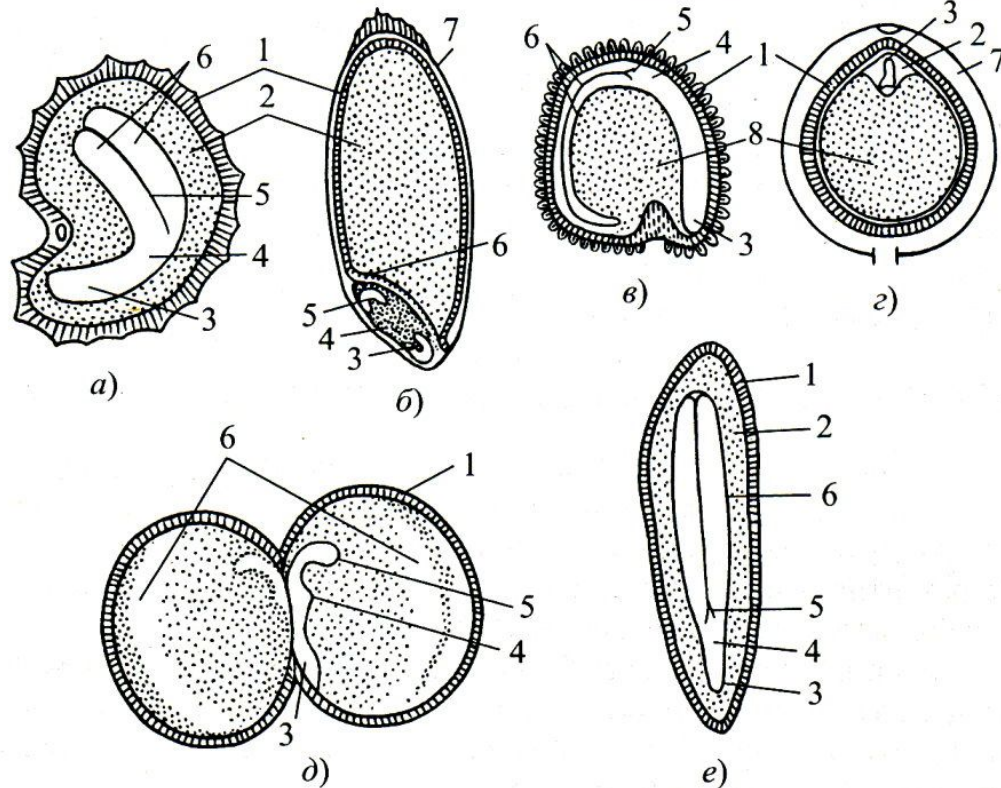


Рис. 16.6.1.1.

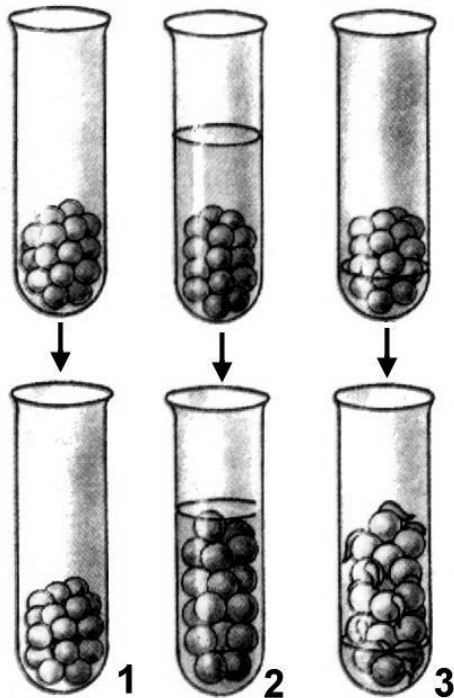
Типы семян:

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:

1. семена с эндоспермом (мак, пшеница);
2. семена с периспермом (куколь);
3. семена с эндоспермом и мощным периспермом (перец);
4. семена с питательными веществами в зародыше (горох, фасоль);
5. семена с эндоспермом и питательными веществами в семядолях (лен).

Условия прорастания семян

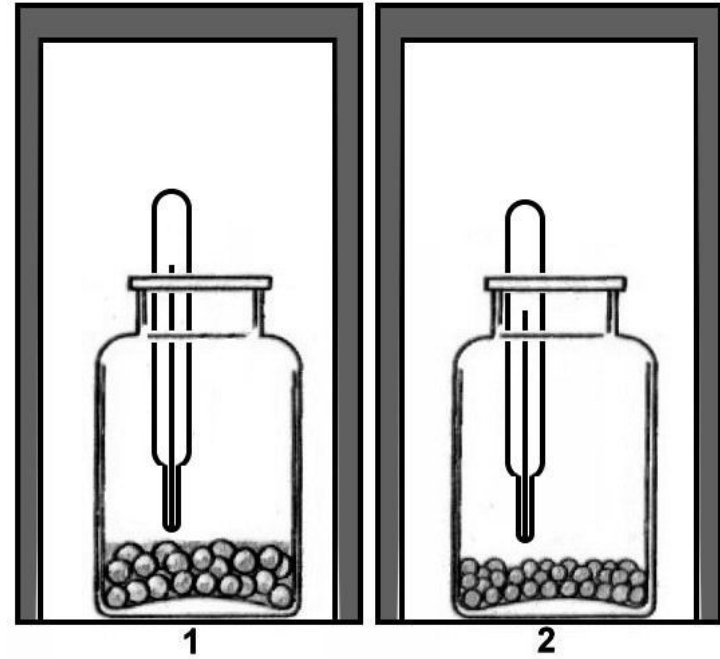
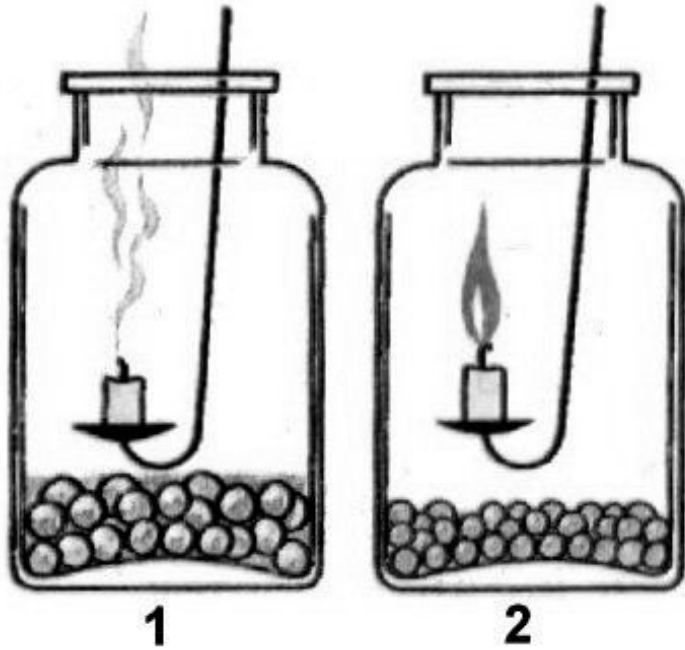


Для прорастания семян необходимы определенные условия, главными из которых являются: 1 – наличие воды; 2 – доступ кислорода; 3 – определенная температура; 4 – живой зародыш семени.

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.

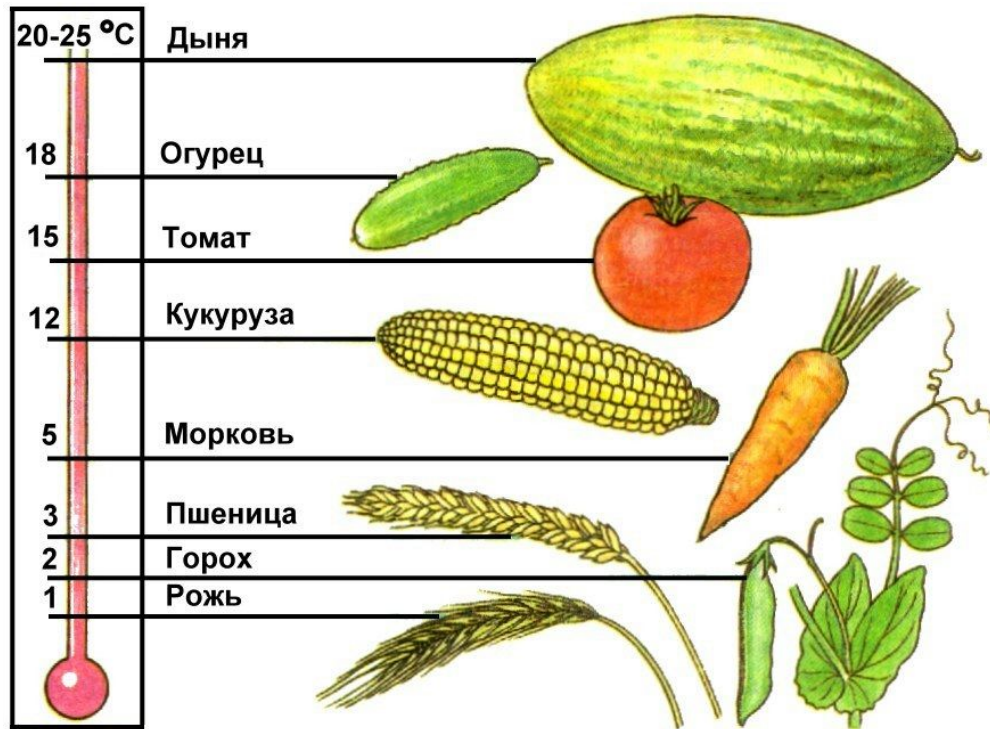
Условия прорастания семян



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



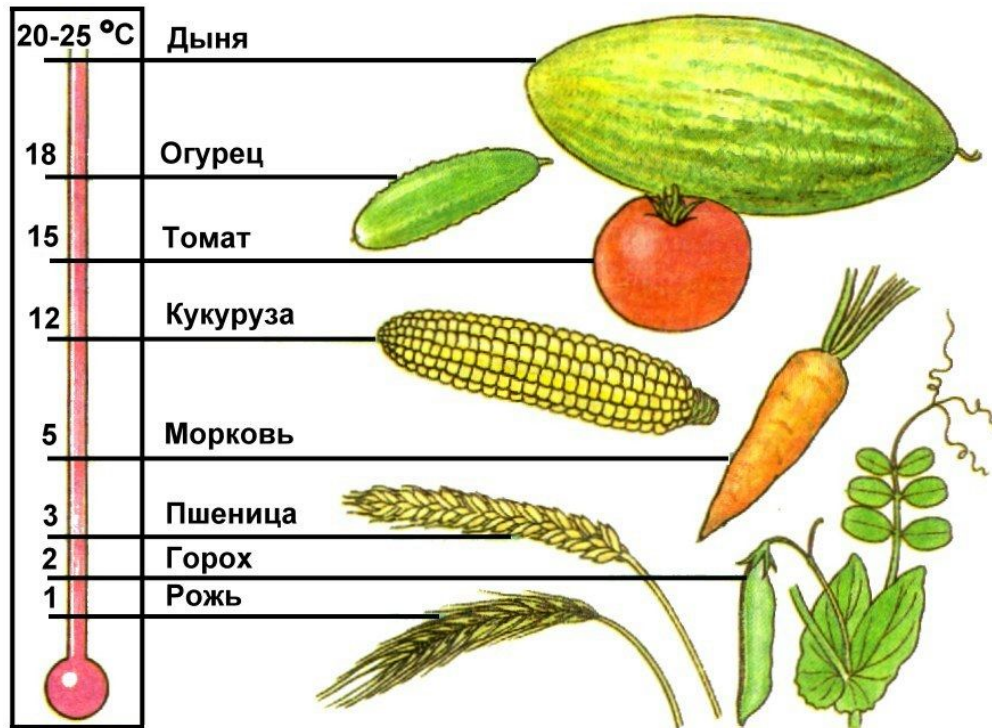
К **холодостойким** растениям относится рожь, горох, пшеница.

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.

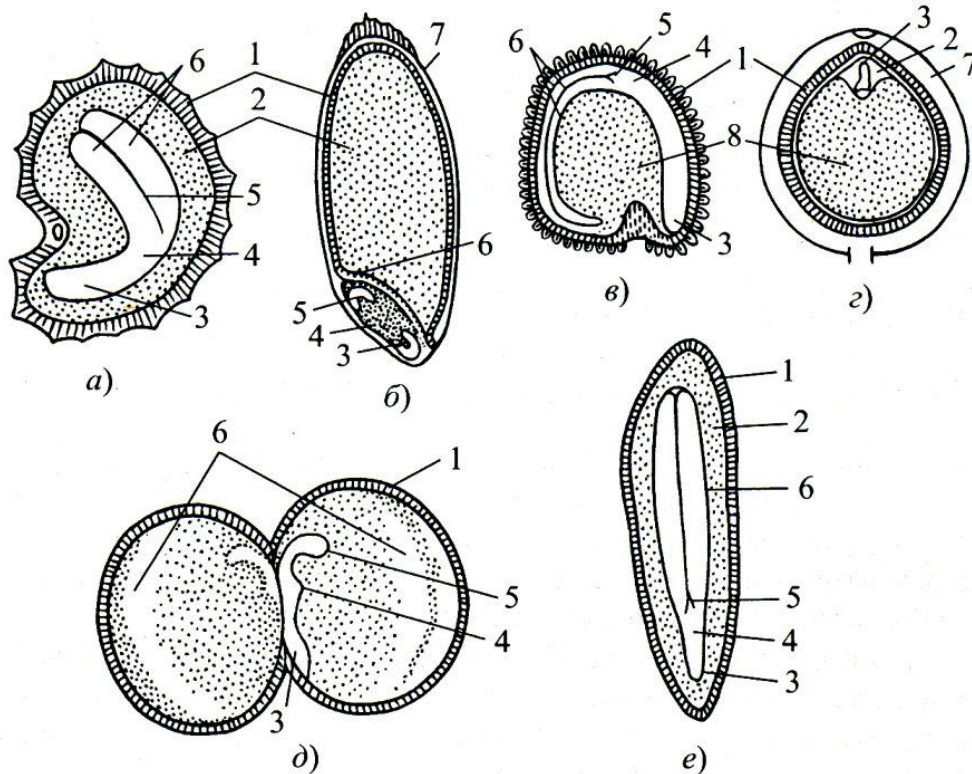
Условия прорастания семян



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.

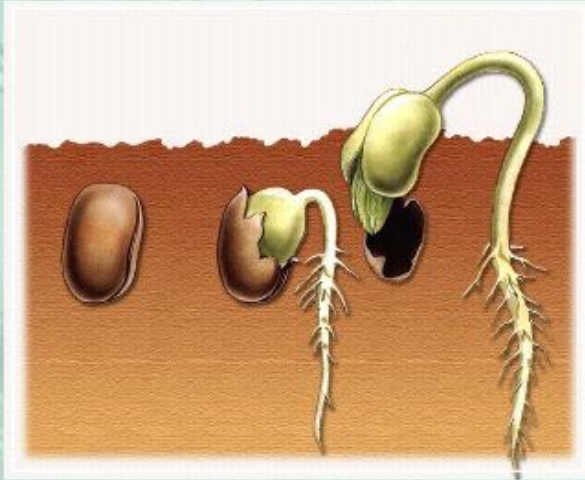
Олимпиадникам:



Что обозначено буквами а-е?

- а) семена с эндоспермом, окружающем зародыш (мак);
- б) семена с эндоспермом, прилегающем к зародышу (пшеница);
- в) семена с периспермом (куколь);
- г) семена с эндоспермом и мощным периспермом (перец);
- д) семена с питательными веществами в зародыше (горох, фасоль);
- е) семена с эндоспермом и питательными веществами в семядолях (лен).

Олимпиадникам:



При надземном прорастании
семядоли выносятся из почвы.



При подземном типе
прорастания семядоли остаются
в почве.

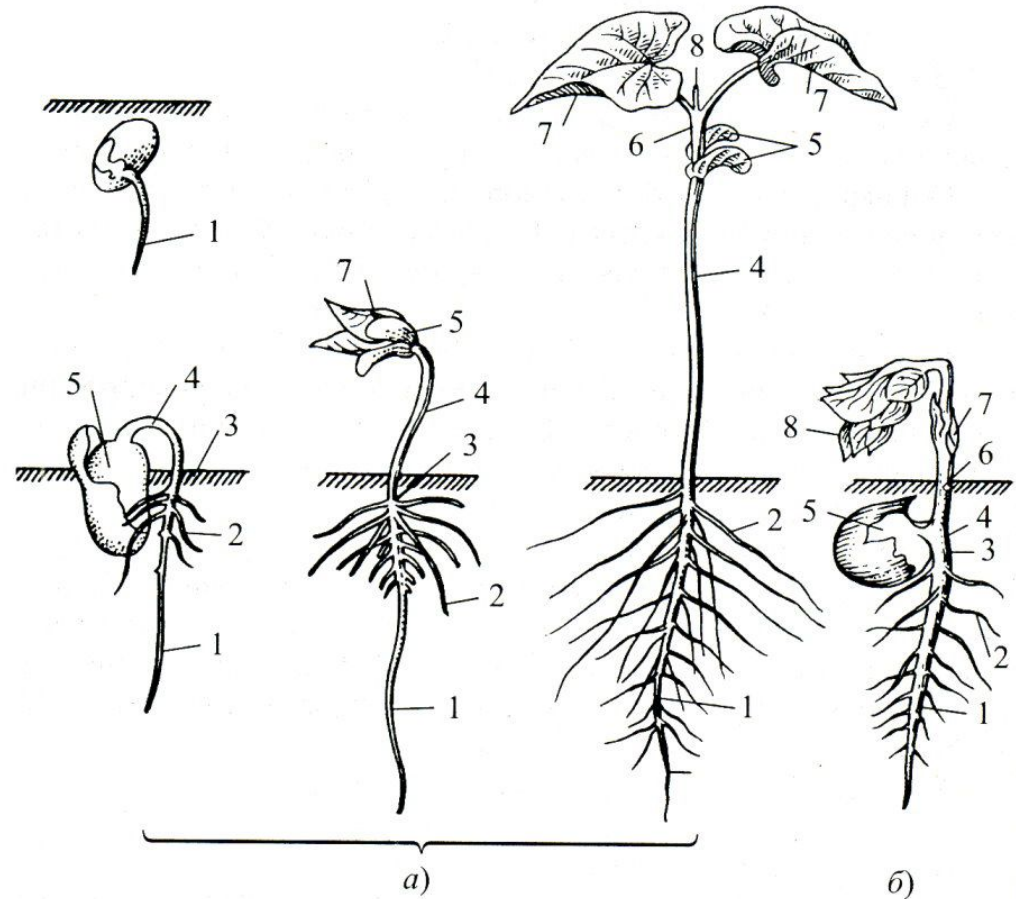


Рис. 16.6.3.2.

Типы прорастания семян:

а) надземное – у фасоли (*Phaseolus vulgaris*); б) подземное – у гороха (*Pisum sativum*); 1 – главный корень; 2 – боковые корни; 3 – корневая шейка; 4 – гипокотиль; 5 – семядоля; 6 – эпикотиль; 7 – лист; 8 – почка

Олимпиадникам. Назовите плоды:

Семейство Крестоцветные: струч

Семейство Пасленовые: ягода

Семейство Бобовые: боб.

Семейство Розоцветные:

Вишня костянка.

Яблоня яблоко.

Земляника фрага.

Ежевика сборная кс

Малина сборная кс

Груша, рябина яблоко.

Шиповник многоорец

Семейство Сложноцветные:

Семейство Лилейные: ягода

Семейство Злаки: зерно

Семейство Тыквенные: тыквы

Семейство Пальмы: кокосовой пальмы:

сейшельской пальмы:

Семейство Ивовые, ива: короч

Семейство Лоховые, облепиха:

Семейства Липовые: орех.

Семейство Буковые:

дуб, каштан, береза, лещина:

Семейство Конскокаштановые:

Семейство Ореховые: грецк

Семейство Банановые: банан

Кофе: костянка.

Клен: крылатка.