

ЦВЕТ ОК



Развитие понятия цветков

Презентация
Стрельцовой Т.
М.

Развитие понятия цветок

5 класс



Рис. 47. Покрытосеменное растение — шиповник

7 класс



Рис. 57. Схема строения цветка



Рис. 66. Схема оплодотворения

6 класс



Рис. 85. Строение цветка

10 класс



Рис. 53. Двойное оплодотворение у покрытосеменных

Развитие понятия цветок

- **5 класс:** Семенные растения. Голосеменные и Покрытосеменные, или Цветковые. Цветок – орган семенного размножения.
- **6 класс:** Размножение, рост и развитие организмов. Половое размножение. Опыление. Строение цветка.
- **7 класс:** Строение и разнообразие цветков. Цветок – укороченный видоизменённый побег, служащий для семенного размножения. Развитие цветка из генеративной почки. Строение цветка. Околоцветник. Формула цветка. Двудомные и однодомные растения. Соцветия. Типы соцветий. Биологическое значение соцветий. Размножение покрытосеменных растений. Опыление и его типы. Оплодотворение цветковых растений. Биологическое значение оплодотворения. Классификация покрытосеменных растений. Семейства покрытосеменных растений. Класс Двудольные: Семейства Крестоцветные, Розоцветные, Паслёновые, Сложноцветные, Мотыльковые(Бобовые). Класс Однодольные: Семейства Злаки и Лилейные.
- **9 класс:** Двойное оплодотворение.

§ 17. СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

ВСПОМНИТЕ

1. Что такое семя?
2. Каково значение цветка?

размножаются и распространяются. Своё название голосеменные получили потому, что их семена открыто лежат на поверхности чешуи шишек. Из современных голосеменных наиболее известны хвойные. К ним относятся ель, сосна, пихта, лиственница, кедр, можжевельник, кипарис и др. (рис. 40).

Листья у большинства хвойных узкие, игольчатые — так называемая хвоя. У некоторых видов, например у кипариса, листья чешуйчатые. Хвоя имеет плотную кожицу, покрытую восковидным веществом, поэтому растения испаряют мало воды и хорошо приспособлены к неблагоприятным условиям. Хвойные растения широко распространены на территории нашей страны.



Рис. 40. Хвойное растение — сосна

Высшие семенные растения: голосеменные и покрытосеменные. Голосеменные — исключительно наземные вечнозелёные, реже листопадные деревья, кустарники или лианы. Голосеменные имеют корень, стебель и листья. Они образуют семена, с помощью которых

Покрытосеменные растения, или цветковые, — самая молодая и в то же время самая многочисленная группа царства Растения. Она включает около 250 тыс. видов, произрастающих во всех климатических зонах. Покрытосеменные растут в воде (элодея, кувшинки) и в безводных пустынях (саксаул, верблюжья колючка), образуют леса (дуб, берёза) и ковром разнотравья покрывают степи (тюльпан, ковыль).

Покрытосеменные растения, как и голосеменные, имеют корень, стебель, листья, но у них есть и орган семенного размножения — цветок, откуда происходит их второе название — цветковые

Цветок-орган
семенного
размножения.



растения. После завершения цветения образуется плод, в котором находятся семена, содержащие, как правило, запас питательных веществ (рис. 41). У покрытосеменных семена развиваются внутри плода, то есть они защищены (покрыты), что позволяет им лучше переносить неблагоприятные условия. Среди покрытосеменных есть деревья, кустарники и травы. Покрытосеменные растения бывают однолетними, двулетними и многолетними. Одни из покрытосеменных живут очень недолго, всего несколько месяцев. За это время они вырастают из семян, зацветают и дают новые семена, после чего погибают. Такие растения называют однолетними. Двулетние растения зацветают, дают семена на второй год и погибают. Многолетние растения цветут и образуют семена многократно. Продолжительность их жизни может исчисляться десятками и даже сотнями лет. У большинства покрытосеменных стебли прямостоящие. Но есть растения с вьющимися, лазающими и ползучими стеблями. Форма и строение листьев, а также строение корневых систем у разных цветковых растений тоже очень разнообразны.

Среди покрытосеменных много культурных растений, например овощные, хлебные, плодово-ягодные, масличные, лекарственные, кормовые, технические, декоративные.



Рис. 41. Покрытосеменное растение — шиповник

1. Какие растения называют голосеменными?
2. Чем покрытосеменные растения отличаются от голосеменных?
3. Почему голосеменные и покрытосеменные относят к высшим семенным растениям?



**Голосе-
менные
растения.
Покрытосемен-
ные растения.**



ПОДУМАЙТЕ!

Что позволило покрытосеменным стать самой многочисленной и распространённой группой царства Растения?

6 КЛАСС

- Покрытосеменные растения, как и голосеменные, имеют корень, стебель, листья, но у них есть и орган семенного размножения – цветок, отсюда происходит из второе название – цветковые растения. После завершения цветения образуются плод, в котором находятся семена, содержащие, как правило, запас питательных веществ. § 17

У цветковых растений половые клетки образуются в цветке: мужские — в тычинках, а женские — в пестиках (рис. 85). Внутри пыльника тычинки созревают пыльцевые зёрна (пыльца). На кончике пестика имеется липкое рыльце, улавливающее пыльцу.

В пестике располагается завязь, содержащая один или несколько семязачатков. В пыльцевых зёрнах созревают мужские половые клетки, а внутри семязачатка — женская половая клетка.

Чтобы в цветке завязался плод и образовались семена, должно произойти опыление, то есть пыльца должна попасть на рыльце пестика (рис. 86). Если пыльца из тычинки попадает на рыльце того же самого цветка, происходит *самоопыление*. Если пыльца переносится ветром или животными, например птицами колибри, происходит *перекрёстное опыление*.



Рис. 86. Опыление: ветром (а), животными (б), самоопыление (в)

§ 34. ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

ВСПОМНИТЕ

1. Каково значение размножения?
2. Какие функции выполняет клеточное ядро?

Для многих организмов, в том числе животных и растений, характерно половое размножение. При половом размножении каждая особь образуется от двух родительских форм — женской и мужской. Половое размножение происходит путём слияния половых клеток — мужских и женских (рис. 84). Мужские клетки обычно мелкие, подвижные. Они не содержат запаса питательных веществ. Женские половые клетки — яйцеклетки. Они крупнее мужских, не имеют жгутиков и богаты питательными веществами.

Процесс слияния мужской и женской половых клеток и образования зиготы — первой клетки нового организма — называют **оплодотворением**. Благодаря оплодотворению дочерний организм получает признаки материнского и отцовского организмов.

У цветковых растений половые клетки образуются в цветке: мужские — в тычинках, а женские — в пестиках (рис. 85). Внутри пыльника тычинки созревают пыльцевые зёрна (пыльца). На кончике пестика имеется липкое рыльце, улавливающее пыльцу.

В пестике располагается завязь, содержащая один или несколько семязачатков. В пыльцевых зёрнах созревают мужские половые клетки, а внутри семязачатка — женская половая клетка.

Чтобы в цветке завязался плод и образовались семена, должно произойти опыление, то есть пыльца должна попасть на рыльце пестика (рис. 86). Если пыльца из тычинки попадает на рыльце того же самого цветка, происходит *самоопыление*. Если пыльца переносится ветром или животными, например птицами колибри, происходит *перекрёстное опыление*.

После того как пыльцевое зерно попало на рыльце пестика, оно прорастает, образуя пыльцевую трубку, которая через столбик пестика достигает семязачатка.

По пыльцевой трубке в семязачаток проникают мужские половые клетки, и происходит оплодотворение — слияние двух половых клеток — мужской и женской. В результате оплодотворения образуется одна клетка, её называют **зиготой**. Затем зигота делится на



Рис. 84. Женская (а) и мужская (б) половые клетки



две клетки, потом на четыре, восемь и т. д. Развивается многоклеточный зародыш семени. Кроме зародыша, зрелое семя содержит запасную ткань (эндосперм) и семенную кожуру.

Семена находятся внутри плодов — сухих и сочных. Если в завязи пестика один семязачаток, то развивается одно семя, а если много, то образуется много семян.

Таким образом, на материнском растении образуются семена. По мере созревания они опадают с него. При благоприятных условиях семена прорастают и из них развиваются новые растения. Половым путём размножаются не только растения, но и большинство животных, и человек.



Рис. 85. Строение цветка



Рис. 86. Опыление: ветром (а), животными (б), самоопыление (в)

1. Каково биологическое значение полового размножения организмов?
2. Чем бесполое размножение отличается от полового?
3. Как происходит половое размножение у цветковых растений?



Половое размножение.
Яйцеклетка.
Оплодотворение.
Зигота.



ПОДУМАЙТЕ!

Почему при половом размножении потомство оказывается разнообразным?



ВЫВОДЫ К ГЛАВЕ 4

Размножение — воспроизведение себе подобных организмов — основное свойство всего живого. Оно способствует увеличению числа особей, расселению организмов и освоению ими новых территорий. Различают бесполое и половое размножение.

Бесполое размножение осуществляется делением, спорами и вегетативными органами. При бесполом размножении сохраняется наибольшее сходство потомства с родительской особью. При этом новые организмы наследуют признаки материнского организма.

Половое размножение — размножение, в основе которого лежит оплодотворение — слияние мужской и женской половых клеток. При половом размножении развитие нового организма начинается с развития оплодотворённой яйцеклетки — зиготы.

В результате полового размножения образуется потомство, сочетающее в себе свойства двух разных организмов. Поэтому при половом размножении появляются организмы с новыми признаками. Они, как правило, более жизнеспособны и лучше приспособлены к условиям существования.

Рост — увеличение массы и размеров организма — одна из особенностей всех живых организмов. Растения растут в течение всей жизни. Характер роста у животных различен.

Индивидуальное развитие — развитие организма от зарождения (зиготы) до естественной смерти.

Покой — приспособление организмов к перенесению неблагоприятных условий. В состоянии покоя у организмов приостанавливается рост, уменьшается содержание воды в клетках, замедляются процессы жизнедеятельности.

7 класс

64

§ 18. ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ, ИЛИ ЦВЕТКОВЫЕ

ВСПОМНИТЕ

1. Какие растения называют цветковыми?
2. Какие цветковые растения вы знаете?
3. Где растут цветковые растения?

Покрытосеменные имеют орган семенного размножения — **цветок**, отсюда их второе название — **цветковые растения**. После отцветания образуется **плод**, в котором находятся **семена**. У покрытосеменных семена развиваются внутри плода, т. е. они защищены (покрыты).

У большинства покрытосеменных растений стебли **прямостоячие** и растут **вертикально вверх**. Такие стебли имеют хорошо развитую механическую ткань. Они могут быть **одревесневшими** (берёза) или **травянистыми** (кукуруза). **Вьющиеся** стебли, поднимаясь вверх, обвивают опору (вьюнок полевой, хмель). **Лазающие** стебли поднимаются вверх, цепляясь за опору усиками (виноград, горох) или придаточными корнями, отрастающими от стебля (плющ). **Ползучие** стебли стелются по земле (земляника, лапчатка) (рис. 37).

Многообразие покрытосеменных. Среди покрытосеменных есть **деревья, кустарники и травы** (рис. 38). Многие покрытосеменные растения проходят весь цикл развития — от прорастания семени до

образования новых семян — в течение одного вегетационного периода (горох, астра, редис и др.). Их называют **однолетними**. **Двулетние** растения в первый год накапливают питательные вещества в корнях и стеблях и на следующий год заканчивают свою жизнь цветением и плодоношением (капуста, морковь, свёкла). У многолетних растений цветение и плодоношение может быть **многократным**.



Рис. 37. Разнообразие стеблей

§ 27. СТРОЕНИЕ И РАЗНООБРАЗИЕ ЦВЕТКОВ

ВСПОМНИТЕ

1. Какое строение имеет цветочная (генеративная) почка?
2. Что называют побегом?

Цветок — видоизменённый укороченный побег, служащий для семенного размножения. Цветки развиваются как на верхушке стебля, так и в пазухах листьев. Как и всякий побег, цветок развивается из почки. Стеблевая часть цветка представлена цвето-

ножкой и цветоложем, а чашечка, венчик, тычинки и пестики образованы видоизменёнными листьями.

Строение цветка. Как бы ни было велико разнообразие цветков окружающих нас растений, в их строении можно обнаружить сходство (рис. 57). Пестик и тычинки — главные части цветка. Каждая тычинка имеет пыльник, внутри которого созревает пыльца. Пыльник расположен на тычиночной нити. Пестик имеет рыльце, столбики и завязь. Пестик образован одним или несколькими видоизменёнными листочками — *плодолистиками*. На внутренних стенках завязи находится один или несколько семязачатков, из которых развиваются семена. Вокруг тычинок и пестика расположен **околоцветник**. У большинства растений околоцветник состоит

из листочков двух типов. Внутренние листочки — это лепестки, составляющие **венчик**. Наружные листочки — чашелистики — образуют **чашечку**.

У одних растений (яблоня, капуста) венчик цветка состоит из несросшихся лепестков. У других (ясотка, примула) лепестки сростаются в нижней части в трубку. Поэтому различают венчики свободнолепестные и сростнолепестные. У некоторых растений (гвоздика) чашелистики нижними частями сростаются в трубку. У других (герань) чашелистики не сростаются.



Рис. 57. Схема строения цветка

Тоненький стебелёк, на котором у большинства растений сидит цветок, называют *цветоножкой*, а её верхнюю, распиренную часть, которая может принимать различную форму, — *цветоложем*.

Околоцветник, состоящий из чашечки и венчика, называют *двойным*. Такой околоцветник имеют яблоня, роза и многие другие растения. У некоторых растений, главным образом у однодольных (лилия, тюльпан), все листочки околоцветника более или менее одинаковы. Такой околоцветник называют *простым*. У одних растений листочки простого околоцветника крупные и яркие, например у тюльпана, а у других, например у ситника, невзрачные. Цветки ивы, ясеня не имеют околоцветника. Их называют *голыми*.

Цветки *правильные* и *неправильные*. Листочки околоцветника (простого и двойного) могут располагаться так, что через него можно провести несколько плоскостей симметрии (яблоня). Такие цветки называют *правильными*. Цветки, через которые можно провести одну плоскость симметрии (горох), называют *неправильными*.

Цветки *обоеполые* и *раздельнополые*. Большинство растений имеет цветки, в которых есть как тычинки, так и пестики. Это *обоеполые* цветки. Но у некоторых растений (огурец, кукуруза) одни цветки имеют только пестики — *пестичные* цветки, а другие только тычинки — *тычиночные* цветки. Такие цветки называют *раздельнополыми*.

Растения *однодомные* и *двудомные*. Такие растения, как огурцы и кукуруза, называют *однодомными* (рис. 58, а), так как пестичные и тычиночные цветки у них развиваются на одном растении. Тополь и иву называют *двудомными* растениями (рис. 58, б), так как у них тычиночные цветки расположены на одних растениях, а пестичные — на других.



Рис. 58. Однодомное (а) и двудомное (б) растения

Формула цветка. При составлении формулы цветка простой околоцветник обозначают буквой О, чашелистики — буквой Ч, лепестки — Л, тычинки — Т, пестик — П. Число чашелистиков, лепестков, тычинок, пестиков показывают цифрами, а если их больше двенадцати, то значком ∞ . Если какие-либо части цветка срослись, то соответствующие цифры пишут в скобках.

Правильный цветок изображают звёздочкой *, неправильный — стрелкой $\uparrow$, однополые мужские (тычиночные) цветки — знаком ♂, женские (пестичные) — ♀, обоеполые — ♂♀. Например, формула тычиночного цветка огурца: ♂ Ч₍₅₎Л₍₅₎Т₍₅₎П₀, формула пестичного цветка огурца: ♀ Ч₍₅₎Л₍₅₎Т₀П₍₃₎.

Строение цветка можно выразить не только формулой, но и диаграммой — схематическим изображением его поперечного разреза. Чашелистики на диаграмме принято изображать в виде фигурной скобки, лепестки — в виде круглой скобки; если они сросшиеся, скобки на рисунке должны быть соединены:

ВСПОМНИТЕ

1. Что такое побег?
2. У каких растений на цветоносах имеется два и более цветка?

порядке. Соцветия бывают простыми и сложными. В соцветия обычно собраны мелкие цветки, что делает их хорошо заметными для насекомых-опылителей.

Соцветие *кисть* имеют капуста, ландыш, черёмуха. В таком соцветии отдельные цветки расположены один за другим на хорошо заметных цветоножках, отходящих от длинной общей оси.

Если несколько кистей отходит от общего стебелька, соцветие называют *метёлкой*. Такое соцветие имеют сирень, виноград.



Рис. 59. Соцветия

Есть растения с одиночными цветками, которые развиваются по одному на концах побегов или в пазухах листьев. У других растений цветки собраны в соцветия (рис. 59). Соцветия — это группы цветков, расположенных близко один к другому в определённом

Ппростой колос образуют не имеющие цветоножек (т. е. сидячие) цветки, расположенные на общей оси соцветия, как у подорожника. Соцветия пшеницы, ржи, ячменя называют *сложным колосом*. В этом соцветии на общей оси сидят несколько колосков, каждый из которых образован несколькими цветками, у ржи, например, двумя. *Початок* отличается от колоса толстой, обычно мясистой осью соцветия.

Простой зонтик — соцветие, в котором цветоножки выходят из вершины оси соцветия. Такое соцветие у примулы, вишни. Морковь и петрушка имеют соцветия-зонтики,

состоящие из нескольких простых зонтиков. Такое соцветие называют *сложным зонтиком*.

Корзинка — это соцветие подсолнечника, астры, одуванчика, осота и многих других растений. В нём многочисленные мелкие сидячие цветки расположены на утолщённом и расширенном ложе соцветия. Снаружи это соцветие защищено зелёными листьями — обёрткой.

Биологическое значение соцветий состоит в том, что мелкие, часто невзрачные цветки, собранные вместе, становятся заметными, дают наибольшее количество пыльцы и лучше привлекают насекомых, которые переносят пыльцу с цветка на цветок.

У ветроопыляемых растений цветки, собранные в соцветия, лучше улавливают пыльцу из воздуха на рыльца пестиков. Кроме того, на месте соцветий образуется больше плодов по сравнению с отдельными цветками, что способствует увеличению численности вида и его распространению.

ВСПОМНИТЕ

1. Что такое цветок?
2. Какое строение он имеет?
3. Какое строение имеет тычинка?
4. Какое строение имеет пестик?
5. Что называют соцветием?
6. Какой процесс называют оплодотворением?

ты (спермии) очень мелкие, женские (яйцеклетки) гораздо крупнее.

Опыление. Для того чтобы произошло оплодотворение, необходимо, чтобы пыльца попала на рыльце пестика. Процесс переноса пыльцы с тычинок на рыльце пестика называют опылением. Различают два основных типа опыления: *самоопыление* и *перекрёстное опыление*.

При самоопылении пыльца из тычинки попадает на рыльце пестика того же самого цветка (рис. 65, а). Так опыляются пшеница, рис, овёс, ячмень, горох, фасоль, хлопчатник. При самоопылении сливаются половые клетки, образовавшиеся на одном растении и, следовательно, имеющие одинаковые наследственные признаки. Вот почему потомство, образовавшееся в результате самоопыления, очень похоже на родительское растение.

При перекрёстном опылении пыльца с тычинок цветка одного растения переносится на рыльце пестиков цветка другого растения (рис. 65, б).

При перекрёстном опылении передаются наследственные признаки как от отцовского, так и от материнского организма. Поэтому образовавшееся потомство может приобрести новые свойства, которых не было у родителей. Такое потомство более жизнеспособно.

В природе перекрёстное опыление встречается значительно чаще, чем самоопыление. Более того, у растений выработались специальные



Рис. 65. Схема самоопыления (а) и перекрёстного опыления (б)

приспособления, затрудняющие самоопыление: тычинки и пестики на одном цветке созревают не одновременно, тычинки бывают короче пестиков. Затруднено самоопыление у таких растений, как огурец, арбуз, орешник, потому что тычинки и пестики у них находятся в разных цветках.

Оплодотворение у цветковых растений (рис. 66). *Пыльцевое зерно* (мужской гаметофит) попадает на рыльце пестика и прикрепляется к нему. Затем оно набухает и прорастает, превращаясь в длинную, очень тонкую *пыльцевую трубку*, которая врастает в полость завязи.

Генеративная клетка пыльцевого зерна перемещается в пыльцевую трубку, делится и образует две мужские гаметы (*спермии*). Когда пыльцевая трубка через пыльцевход проникает внутрь *зародышевого мешка*, один из спермиев сливается с яйцеклеткой (женский гаметофит). Происходит оплодотворение, и образуется зигота, из которой развивается зрелое цветущее растение (спорофит).

Второй спермий сливается с ядром крупной *центральной клетки* зародышевого мешка. Таким образом, у цветковых растений при оплодотворении происходит два слияния: первый спермий сливается с яйцеклеткой, второй — с крупной центральной клеткой. Этот процесс открыл в 1898 г. русский ботаник, академик **Сергей Гаврилович Навашин** и назвал его **двойным оплодотворением**. Двойное оплодотворение характерно только для цветковых растений.

Образование семян и плодов. Образовавшаяся при слиянии гамет зигота делится на две клетки, которые снова делятся, и т. д. В результате многократных делений клеток развивается многоклеточный зародыш нового растения.

Центральная клетка тоже делится, образуя клетки эндосперма. Из покрова семязачатка развивается семенная кожура. После оплодотворения из семязачатка развивается семя, состоящее из кожуры, зародыша и запаса питательных веществ.

После оплодотворения к завязи притекают питательные вещества, и она постепенно превращается в спелый плод. Околоплодник, защищающий семена от неблагоприятных воздействий, развивается из стенок завязи. У некоторых растений в образовании плода принимают участие и другие части цветка.



Рис. 66. Схема оплодотворения



Рис. 67. Насекомоопыляемые растения



Рис. 68. Ветроопыляемые растения

В связи с опылением у растений выработались особые признаки. В зависимости от способа переноса пыльцы среди перекрёстноопыляемых растений выделяют насекомоопыляемые и ветроопыляемые.

Признаки насекомоопыляемых растений. Крупные одиночные цветки, мелкие цветки, собранные в соцветия, яркая окраска лепестков или листочков простого околоцветника, наличие нектара и аромата — признаки насекомоопыляемых растений. Крупная, липкая, шероховатая пыльца таких растений хорошо прилипает к мохнатому телу насекомого. Перемазавшись в пыльце, насекомые перелетают с одного растения на другое и переносят прилипшие к телу пылинки на рыльца пестиков соседних цветков (рис. 67).

Признаки ветроопыляемых растений. У растений, опыляемых ветром, не бывает ярких, крупных и душистых цветков (рис. 68). Невзрачные, обычно мелкие цветки, часто собранные в соцветия, перистые рыльца, пыльники на длинных свисающих нитях, очень мелкая, лёгкая, сухая пыльца — всё это приспособления к опылению ветром.

Ветроопыляемые растения обычно растут большими скоплениями, образуя заросли (орешник) или рощи (берёза).

§31 Классификация покрытосеменных.

- Класс двудольных и Класс однодольных. У однодольных, как правило, цветок трёхчленный, т.е. Число частей цветка в каждом круге кратно трём (3 чашелистика, 3 лепестка, 6 тычинок), а у двудольных чаще всего цветок четырёх – или пятичленный.
- Семейства выделяют на основании совокупности признаков, важнейшими из них являются тоже цветок и плод.

Класс двудольных:

Семейства Крестоцветные(Ч4Л4Т4+2П1)

Розоцветные(Ч5Л5ТмногоПмного) или(Ч5+5Л5Тмн.

Паслёновые(Ч(5)Л(5)Т5П1)

Мотыльковые(Ч(5)Л1+2+(2)Т(9)+1П1)

Сложноцветные(Ч(5)Т(5)П1)

Класс однодольных:

Семейства Злаки(О(2)+2Т3П1)

Лилейные(О3+3Т3+3П1)



Семейство крестоцветные

§ 32. КЛАСС ДВУДОЛЬНЫЕ



Рис. 70. Семейство Крестоцветные

Класс двудольных включает около 325 семейств, около 10 тыс. родов и до 180 тыс. видов цветковых растений.

Семейство Крестоцветные включает около 3200 видов растений. Всем растениям этого семейства свойственны общие признаки (рис. 70). Для них характерны цветки одинакового строения, с

крестообразно расположенными лепестками, чашечкой из 4 чашелистиков, венчиком из 4 лепестков, с 6 тычинками (2 короткие и 4 длинные) и 1 пестиком. Формула цветка крестоцветных: $*C_4L_4T_{4+2}P_1$. Соцветие — кисть; плоды — стручки или стручочки,

Семейство розоцветные

Несмотря на большое разнообразие, растения семейства розоцветных имеют сходное строение цветка. Цветок розоцветных имеет двойной околоцветник, состоящий из 5 чашелистиков и 5 (иногда из 4—6) лепестков. Чашечка часто бывает двурядной, с так называемым подчашием. Тычинок в цветке много, а число пестиков может быть различным: от одного до нескольких десятков. Таким образом, в зависимости от числа пестиков формула цветка розоцветных может быть такой: $*C_5L_5T_{\infty}P_{\infty}$, $*C_5L_5T_{\infty}P_1$ или $*C_{5+5}L_5T_{\infty}P_{\infty}$.

$*C_{5+5}L_5T_{\infty}P_{\infty}$.

Типичный представитель розоцветных — кустарник шиповник, или дикая роза. Его розовые или белые цветки обладают сильным ароматом. Двойной околоцветник шиповника образован 5 чашелистиками и 5 крупными лепестками, тычинок и пестиков много. Формула цветка: $*C_5L_5T_{\infty}P_{\infty}$. Цветки имеют вздутое бокаловидное цветоложе. После оплодотворения каждый пестик превращается в



Рис. 72. Семейство Розоцветные



Рис. 41. Покрытосеменное растение — шиповник

Семейство Паслёновые

Цветок имеет двойной околоцветник:
чашечка из 5 сросшихся чашелистиков
и венчик из 5 сросшихся лепестков.
Тычинок 5, пестик 1.



Рис. 74. Цветки, плоды и
общий вид картофеля

Семейство сложноцветные



Рис. 75. Семейство Сложноцветные

Семейство Сложноцветные насчитывает около 25 тыс. видов. Характерный признак растения семейства сложноцветных — наличие соцветия корзинки. Обычно соцветие содержит множество мелких цветков, сидящих на общем ложе соцветия. Все эти цветки окружены обёрткой из листочков, обычно зелёных. Такое соцветие, например жёлтую корзинку одуванчика, можно принять за крупный одиночный цветок с большим числом лепестков (рис. 75).

Цветки сложноцветных имеют двойной околоцветник, но чашечка либо не развита, либо представлена щетинками или волосками, образующими хохолок.

Венчик состоит из 5 сросшихся в трубку лепестков. Тычинок тоже 5, их пыльники соединены в тычиночную трубку, расположенную вокруг столбика. В цветке 1 пестик, из завязи которого формируется плод — семянка. Семянки многих сложноцветных имеют летучки — приспособления к распространению плодов ветром.

Семейство мотыльковые

- Цветок имеет неправильную форму, околоцветник двойной, чашечка из 5 сросшихся чашелистиков, венчик из 5 лепестков (2 из них сросшиеся). Лепестки имеют особые названия: верхний-парус, боковые-вёсла, 2 сросшихся нижних – лодочка. Пестик, окружённый внутри лодочки, окружён 10 тычинками. У большинства растений нити 9 тычинок срастаются, а 1 остаётся свободной.



Семейство Злаки

Цветки злаков мелкие и невзрачные, они образуют простое соцветие — колос, нередко составляют сложное соцветие — сложный

колос, метёлку. Почти у всех злаков у основания каждого колоска находятся две колосковые чешуи. Число цветков в колосках у разных злаков различно — от одного до нескольких. Цветки большинства злаков имеют по 2 цветковые чешуи, 2 цветковые плёнки, 3 тычинки и 1 пестик с двумя сидячими мохнатыми рыльцами. Формула цветка: $O_{(2)+2}T_3P_1$.



Семейство лилейные

лилейное, цветы с простым околоцветником.

Семейство лилейных представлено главным образом многолетними травянистыми растениями (рис. 80). Все они имеют корневища или луковицы. Листья ланцетные, линейные и других форм. У большинства цветки собраны в соцветия, лишь у немногих цветки одиночные. Некоторые лилейные, например алоэ и драцену, выращивают как комнатные растения, а у себя на родине они могут вырасти в крупное дерево.

Рассмотрим одиночный цветок *тюльпана* (см. рис. 80) с простым раздельнолистным околоцветником. Ярко окрашенные лепесточки околоцветника расположены двумя кругами: 3 в наружном и 3 во внутреннем круге; 6 тычинок также расположены по 3 в двух кругах. Центр цветка занимает крупный пестик, короткий стебель которого заканчивается трёхлопастным рыльцем. Формула цветка: $*O_{3+3}T_{3+3}\Pi_1$. Плоды у тюльпана — сухие многосемянные коробочки. Семена с эндоспермом, окружающим зародыш.

У *ландыша майского* цветки имеют простой околоцветник со сросшимися лепесточками и собраны в соцветие кисть, плоды сочные — ягоды.

Таким образом, лилейные имеют цветки с простыми сrostнолистными и раздельнолистными околоцветниками из 6 лепесточков, с 6 тычинками и с 1 пестиком; плоды у лилейных — коробочки или ягоды. Зародыш в семени окружён эндоспермом. Многие лилейные



Рис. 80. Семейство Лилейные

9 класс

- Для покрытосеменных растений характерно так называемое двойное оплодотворение.
- Его особенностью является образование в семени, помимо зиготы, особой ткани (эндосперма), обеспечивающей питательными веществами развивающийся зародыш.

10 КЛАСС

Двойное оплодотворение. Особый вид оплодотворения характеризует наиболее многочисленную и процветающую группу растений — покрытосеменные. Он получил название двойного оплодотворения.

В пыльниках тычинок из материнских клеток в результате мейоза образуются гаплоидные **микроспоры**. Каждая микроспора делится, образуя две также гаплоидные клетки — **вегетативную** и **генеративную**, которые формируют **пыльцевое зерно**. Пыльцевое зерно покрыто двумя оболочками. Пыльцевое зерно представляет собой **мужской гаметофит**. При попадании пыльцевого зерна на рыльце пестика (рис. 53) вегетативная клетка прорастает, образуя **пыльцевую трубку**, которая в своем росте стремится к завязи. Генератив-

ная клетка перемещается в пыльцевую трубку, делится, образуя два неподвижных **спермия**.

В завязи из материнской клетки в результате мейоза образуются четыре гаплоидные **мegasпоры**. Три из них отмирают, а одна продолжает делиться, формируя **зародышевый мешок** с несколькими гаплоидными клетками, одна из которых является **яйцеклеткой**. Две гаплоидные клетки сливаются, образуя **центральную** диплоидную **клетку**. Зародышевый мешок является **женским гаметофитом**. После того как пыльцевая трубка прорастает в семязачаток, один из спермиев оплодотворяет яйцеклетку и образуется диплоидная зигота. Другой спермий сливается с центральной клеткой зародышевого мешка. Таким образом, у покрытосеменных растений при оплодотворении происходит два слияния, т. е. двойное оплодотворение. В результате первого из них возникает зигота, из которой развивается диплоидный зародыш семени, а в результате второго — триплоидная центральная клетка, из которой затем формируется **эндосперм** (запасающая питательная ткань), за счет которого питается развивающийся зародыш нового растения. Этот процесс был открыт русским ботаником С. Г. Навашиным в 1898 г.

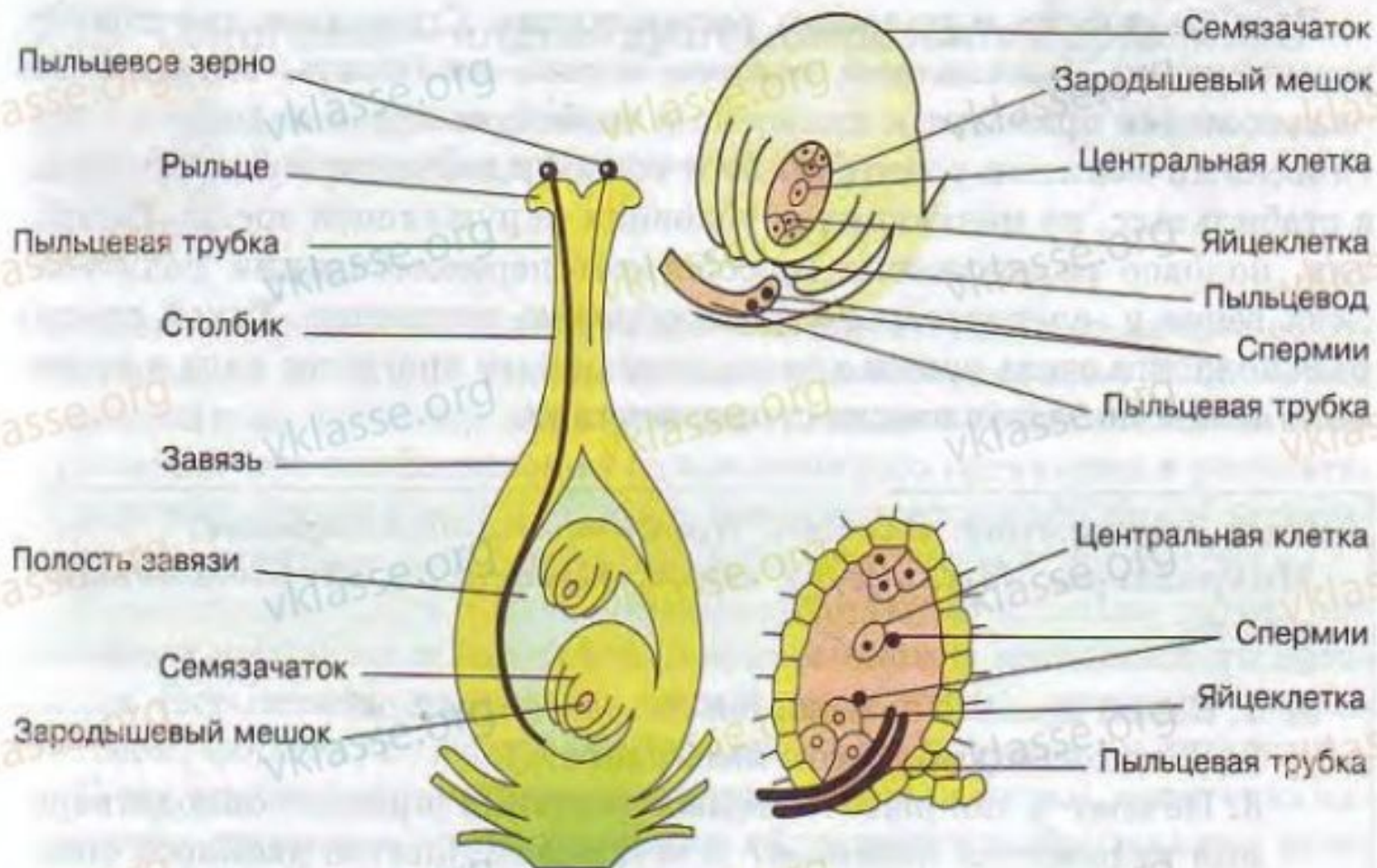


Рис. 53. Двойное оплодотворение у покрытосеменных

9 КЛАСС

- Двойное оплодотворение. Образование половых клеток и половое размножение у растений. Чередование поколений у растений (спорофит, гаметофит).
Наследование признаков у организмов.
Изменчивость признаков у организмов.
История развития представлений о виде и эволюции систематики. К. Линней.
Селекция. Искусственный отбор. Мутационная и Комбинативная изменчивость.

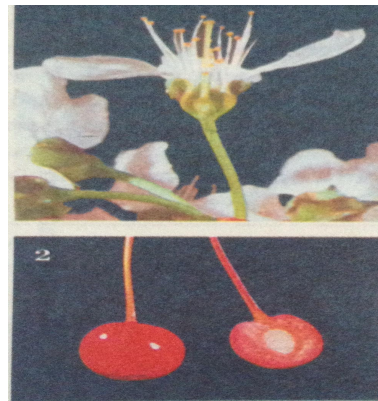


Рис. 101. Органы семенного размножения цветковых растений: 1 — цветок; 2 — плод



Размножение и развитие семенных растений

Чередование поколений у растений. *Спорофит* (от греч. *спора* — семя и *фитон* — растение) — бесполое поколение растений с двойным набором хромосом. На спорофите в процессе мейозе образуются споры. Из спор

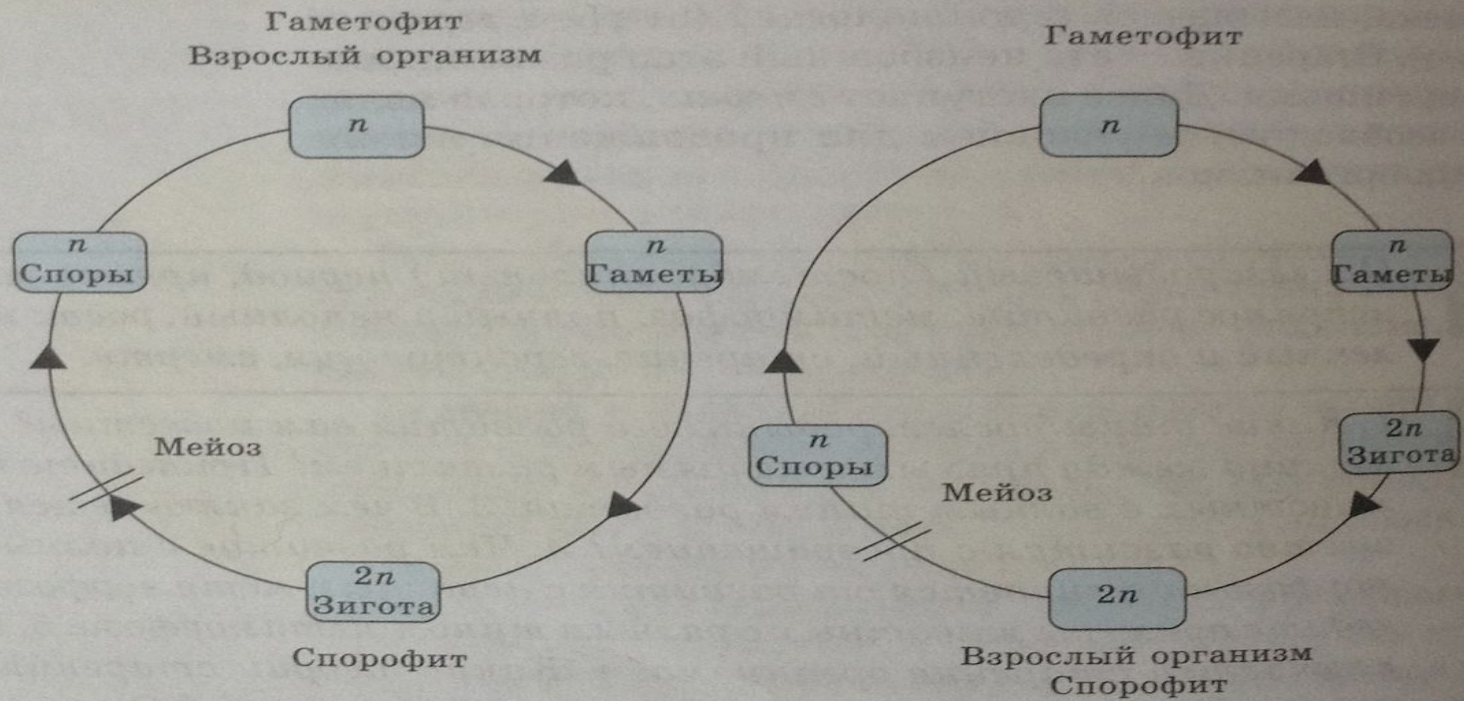


рис. 96. Чередование бесполого (спорофита) и полового (гаметофита) поколений в жизненном цикле растений

Размножение и развитие семенных растений. У семенных растений размножение происходит семенами. В жизненном цикле преобладает спорофит, а гаметофит сильно уменьшен в размерах (редуцирован), развивается на спорофите и представлен лишь несколькими клетками. Развитие семенных растений рассмотрим на примере жизненного цикла покрытосеменных, или цветковых растений.

Взрослое растение — спорофит, имеет двойной набор хромосом. Спорофит развивается из семени. Репродуктивным органом является цветок (рис. 101). В цветке формируется женский орган — пестик и мужской орган — тычинки. В завязи пестика в *семязачатках* в результате мейоза образуются 4 споры. Деление происходит неравномерно — образуются одна крупная спора и три мелкие. Три мелкие споры отмирают, а одна крупная развивается в женский гаметофит. Спора трижды делится митозом и образуется восьмиядерный *зародышевый мешок*: 8 ядер в котором распределяются следующим образом. Ближе к пыльцевходу находится крупное ядро — яйцеклетка, рядом два ядра помельче — сопутствующие. На противоположном полюсе мешка располагаются три ядра, а в центре — два центральных ядра. Все ядра имеют одинарный набор хромосом (n). Таким образом, женский гаметофит у покрытосеменных растений представлен восьмиядерным зародышевым мешком.

В пыльцевых мешках тычинок из клеток спорангия в результате мейоза образуются 4 мелкие споры. Все споры развиваются и дают начало мужским гаметофитам. Каждая спора делится митозом и образует вегетативную и генеративную клетку. Вегетативная и генеративная клетки покрываются двойной оболочкой — образуется *пыльцевое зерно*. Таким образом, мужской гаметофит у покрытосеменных растений представлен двумя клетками с оболочкой — пыльцевым зерном.

За основу классификации растений К.Линней брал особенности строения цветка – число тычинок и пестиков.



ДВОЙНОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ

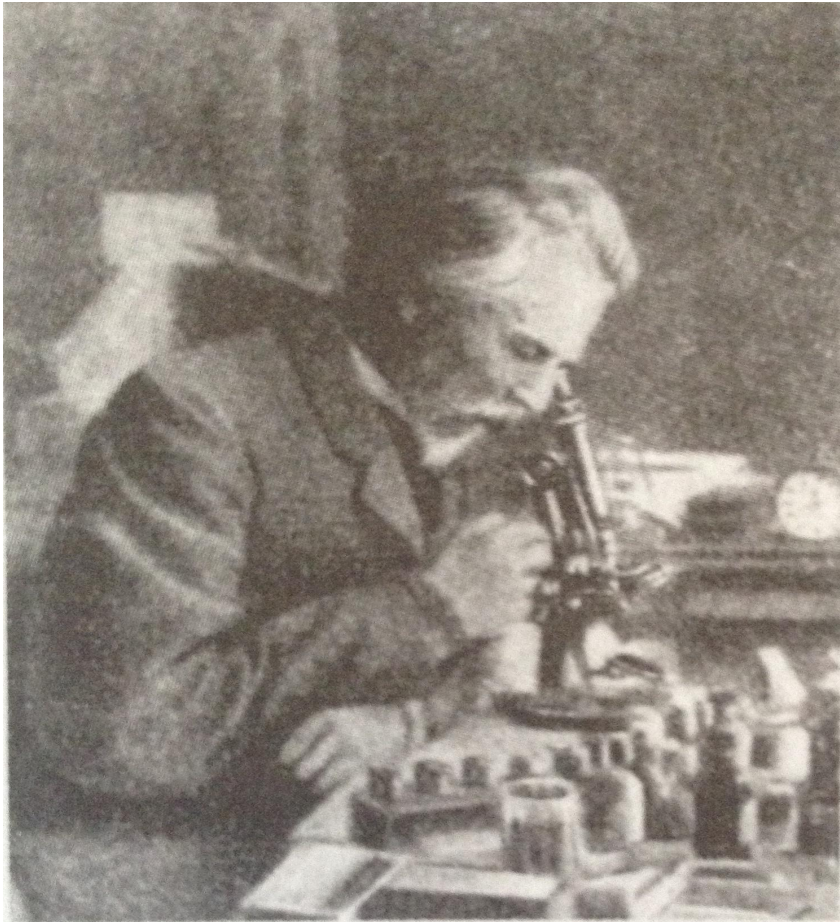


Рис. 103. Сергей Гаврилович Навашин (1857—1930)

§ 24. Образование половых клеток и половое размножение у растений

Процесс слияния спермиев с яйцеклеткой и центральной клеткой называют *двойным оплодотворением*. Он был открыт в 1898 г. русским ученым Сергеем Гавриловичем Навашиным (рис. 103). В результате двойного оплодотворения из семязачатка цветка формируется семя, а из покровов семязачатка — семенная кожура. Вокруг семени из завязи или других частей цветка развиваются стенки плода. При вскрывании или разрушении стенки плода семя оказывается снаружи. При определенных условиях оно прорастает, из зародыша семени развивается новое растение — спорофит.

Итак, у растений от низших к высшим, наблюдается постепенное увеличение срока жизни спорофита. Начиная с папоротникообразных, в жизненном цикле преобладает спорофит, а гаметофит постепенно редуцируется до одной или нескольких клеток.

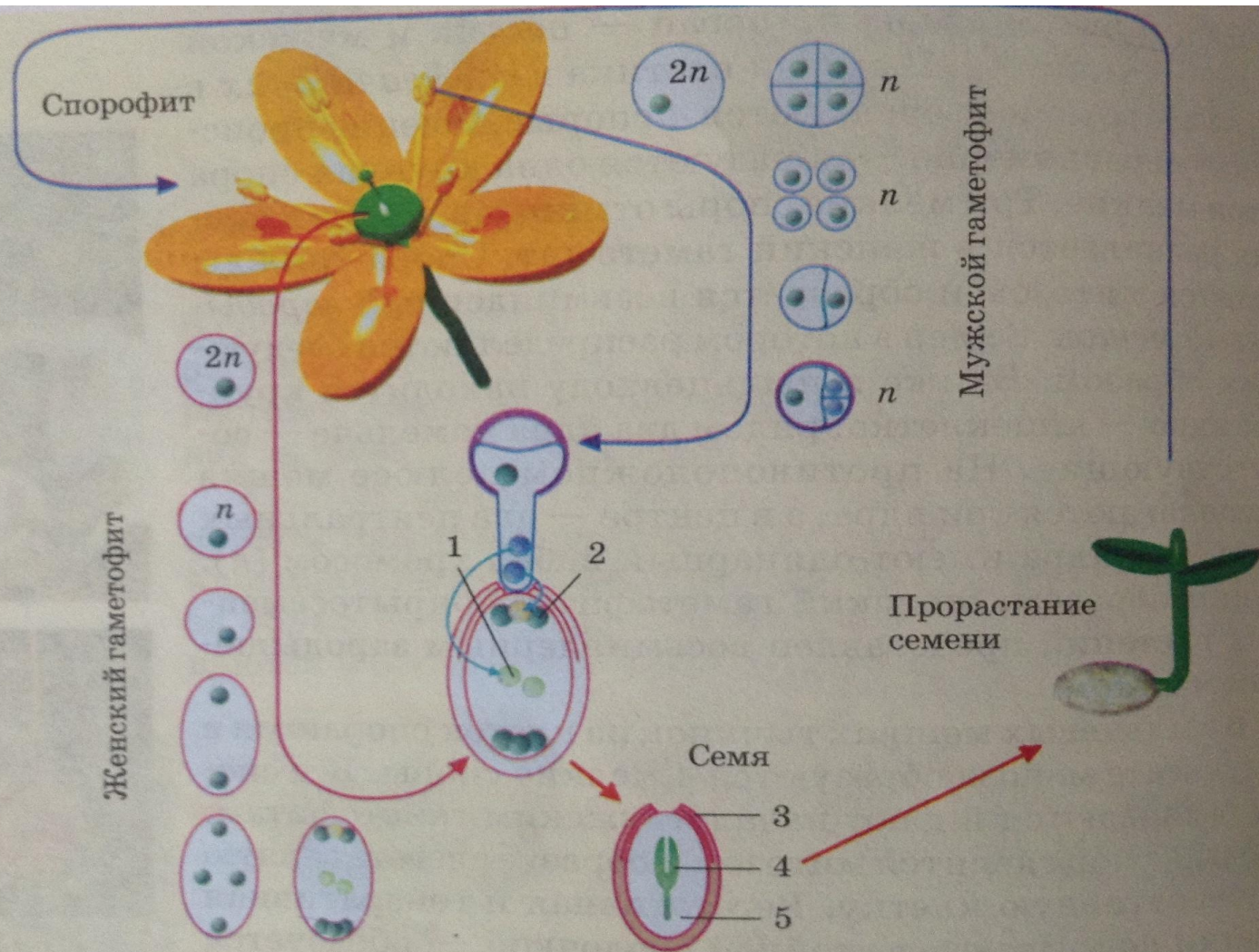


Рис. 102. Жизненный цикл и двойное оплодотворение у цветковых растений: 1 — слияние спермия с центральной клеткой; 2 — слияние спермия с яйцеклеткой; 3 — кожура семени; 4 — зародыш ($2n$); 5 — эндосперм ($3n$)

5-6 класс



Рис. 72. Цветочные почки:

1 — в период покоя (в разрезе); 2 — в период распускания весной

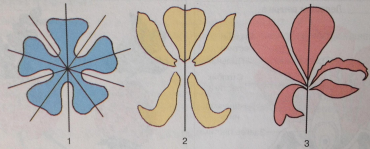


Рис. 75. Симметрия цветка:

1 — правильный тип цветка; 2, 3 — неправильный тип

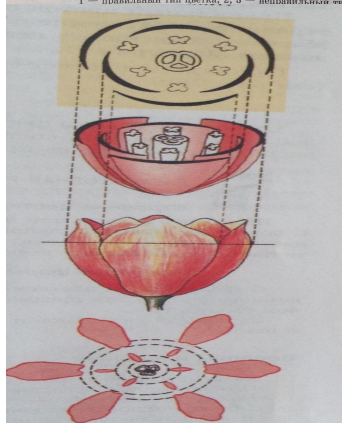


Рис. 76. Диаграмма цветка тюльпана

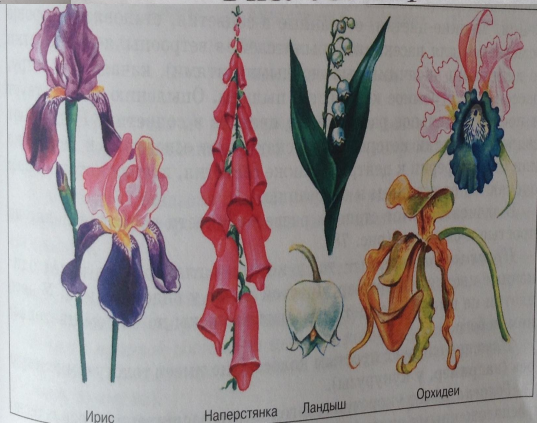


Рис. 77. Разнообразие цветков

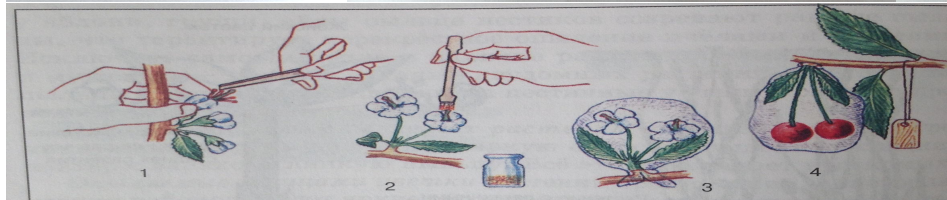


Рис. 82. Искусственное опыление цветков:

1 — удаление тычинок; 2 — опыление цветков пыльцой улучшенного сорта (нанесение пыльцы на рыльце пестика); 3 — изоляция цветков с помощью марлевого мешочка; 4 — плоды, образовавшиеся в результате искусственного опыления

§ 31. Строение цветка

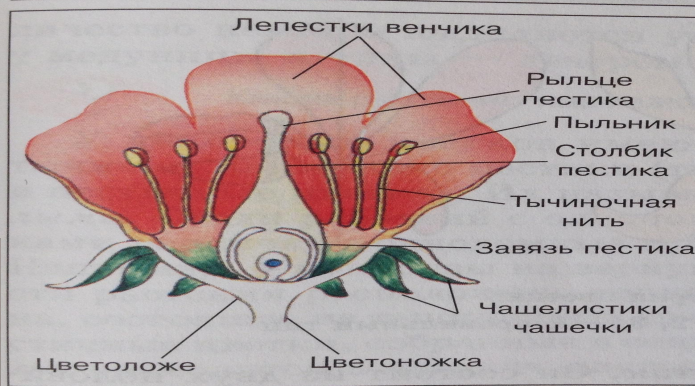


Рис. 73. Строение цветка

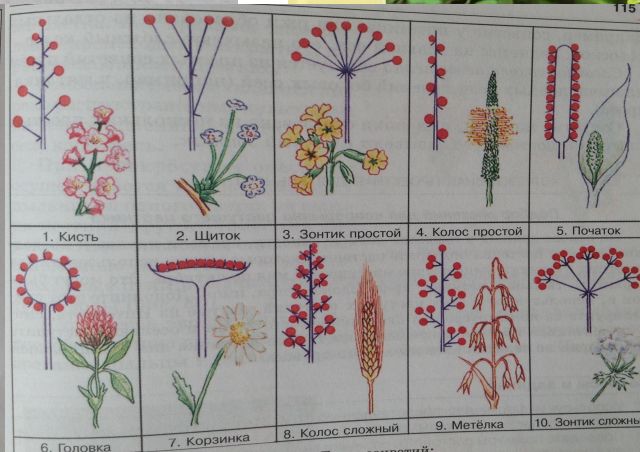


Рис. 78. Типы соцветий:

§ 34. Оплодотворение у цветковых растений. Образование семян и плодов

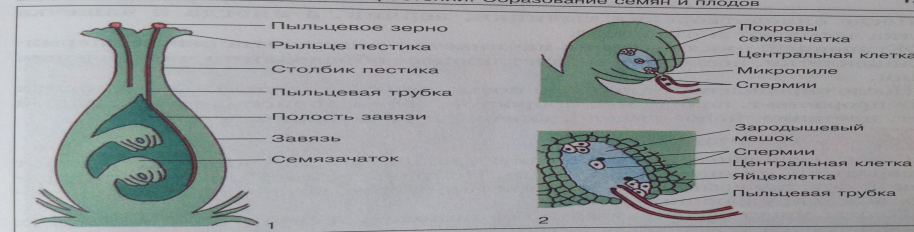


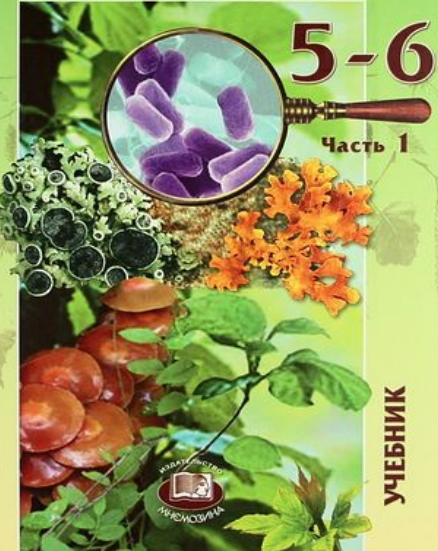
Рис. 83. Прорастание пыльцевого зерна (1) и двойное оплодотворение у покрытосеменных растений (2)

Д. И. ТРАЙТАК, Н. Д. ТРАЙТАК

БИОЛОГИЯ

5-6

Часть 1



УЧЕБНИК

Цветок. Образование семян и плодов.

§30 Цветение как биологическое явление §31 Строение цветка

§ 32 Разнообразие цветков. Соцветия §34Опыление у цветковых растений §34

Оплодотворение у цветковых растений. Образование семян и плодов