

Жизненные циклы растений

Биология.
10-11 класс

царство растения

Низшие (водоросли)

Отдел Зелёные водоросли
Отдел Бурые водоросли
Отдел Красные водоросли

Отдела «водоросли»
не существует!
не допускай такую
ошибку

Высшие

Семенные

Отдел Голосеменные
Отдел
Покрывосеменные

Споровые

Отдел Моховидные
Отдел Плауновидные
Отдел Хвощевидные
Отдел Папоротниковидные

Основные понятия по теме: Жизненные циклы растений

Цикл развития – от зиготы одного поколения до зиготы следующего.

У всех растений в цикле развития наблюдается чередование поколений: бесполое поколение—диплоидный спорофит, а половое поколение—гаплоидный гаметофит.

Спорофит ($2n$)– образует споры (n) путём мейоза.

Гаметофит (n) – образует гаметы (n) путём митоза.

Понятие о жизненном цикле растений

В жизненном цикле растений происходит чередование бесполого и полового размножения и связанное с этим чередованием поколений.

Гаплоидный (n) растительный организм, образующий гаметы, называется гаметофитом (n). Он представляет половое поколение. Гаметы формируются в половых органах путём митоза: сперматозоиды (n) - в антеридиях (n), яйцеклетки (n) – в архегониях (n).

Гаметофиты бывают обоеполые (на нём развиваются антеридии и архегонии) и раздельнополые (антеридии и архегонии развиваются на разных растениях).

После слияния гамет (n) образуется зигота с диплоидным набором хромосом ($2n$), а из неё развивается путём митоза бесполое поколение – спорофит ($2n$). В специальных органах - спорангиях ($2n$) спорофита ($2n$) после мейоза образуются гаплоидные споры (n), при делении которых митозом развиваются новые гаметофиты (n).

Схема жизненного цикла растения



Жизненный цикл зелёных водорослей

В жизненном цикле зелёных водорослей преобладает гаметофит (n), то есть клетки их слоевища гаплоидны (n).

При наступлении неблагоприятных условий (похолодание, пересыхание водоёма) происходит половое размножение — образуются гаметы (n), которые попарно сливаются в зиготу ($2n$).

Зигота ($2n$), покрытая оболочкой зимует, после чего при наступлении благоприятных условий делится мейозом с образованием гаплоидных спор (n), из которых развиваются новые особи (n).



Хламидомонада

Жгутик
Клеточная стенка
Ядро
Поперечный срез чашевидного хлоропласта (ТЭМ)

1 Зрелые клетки *Chlamydomonas* гаплоидны и содержат один чашевидный хлоропласт.

2 При нехватке питательных веществ, высыхании и других стрессовых воздействиях клетки хламидомонады дают начало гаметам.

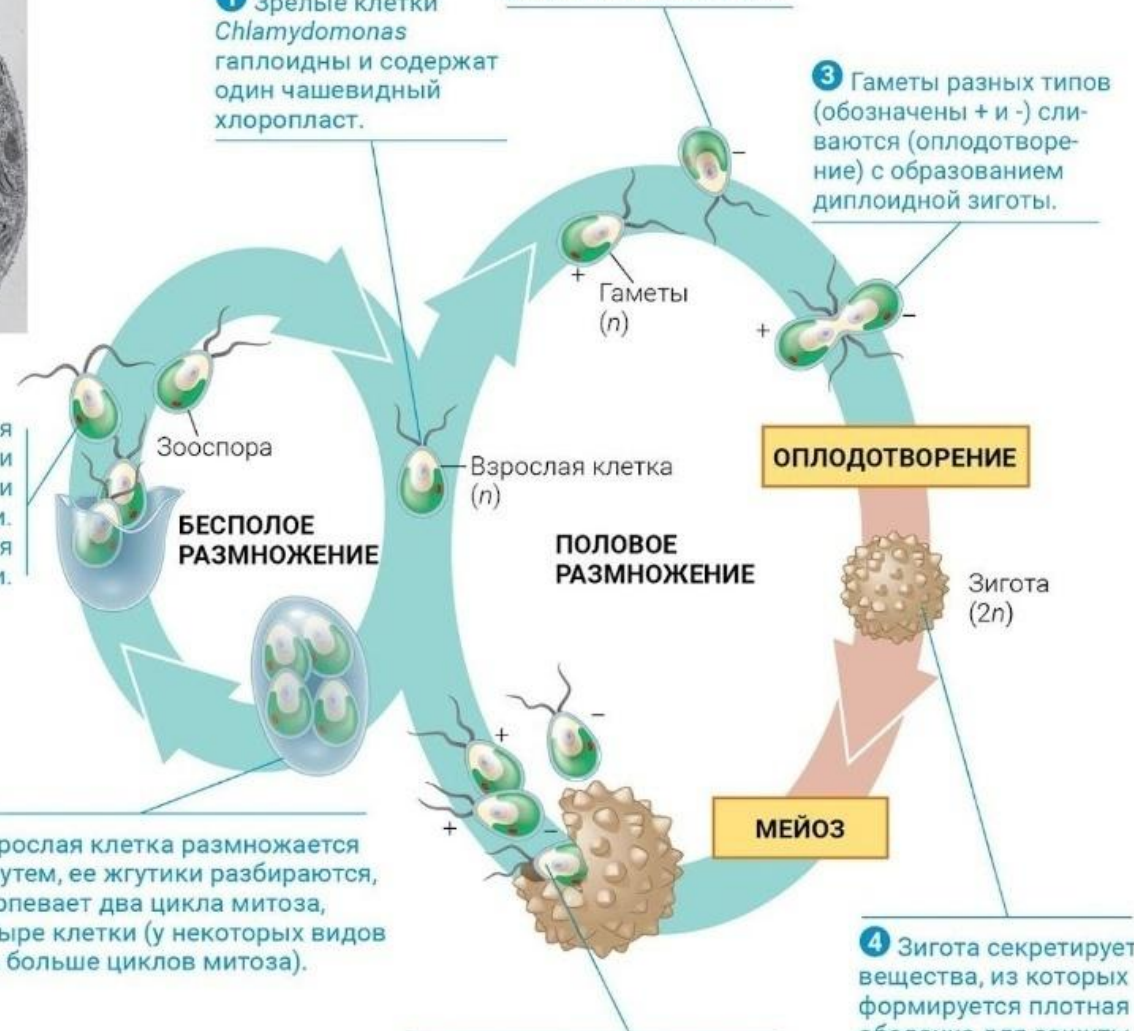
3 Гаметы разных типов (обозначены + и -) сливаются (оплодотворение) с образованием диплоидной зиготы.

7 У дочерних клеток образуются жгутики и клеточная стенка, они становятся плавающими зооспорами и выходят из родительской клетки. Зооспоры затем развиваются в зрелые гаплоидные клетки.

6 Когда взрослая клетка размножается бесполом путем, ее жгутики разбираются, и она претерпевает два цикла митоза, образуя четыре клетки (у некоторых видов может быть больше циклов митоза).

5 После периода покоя зигота делится мейозом, в результате чего образуются четыре гаплоидных особи (по две каждого типа спаривания).

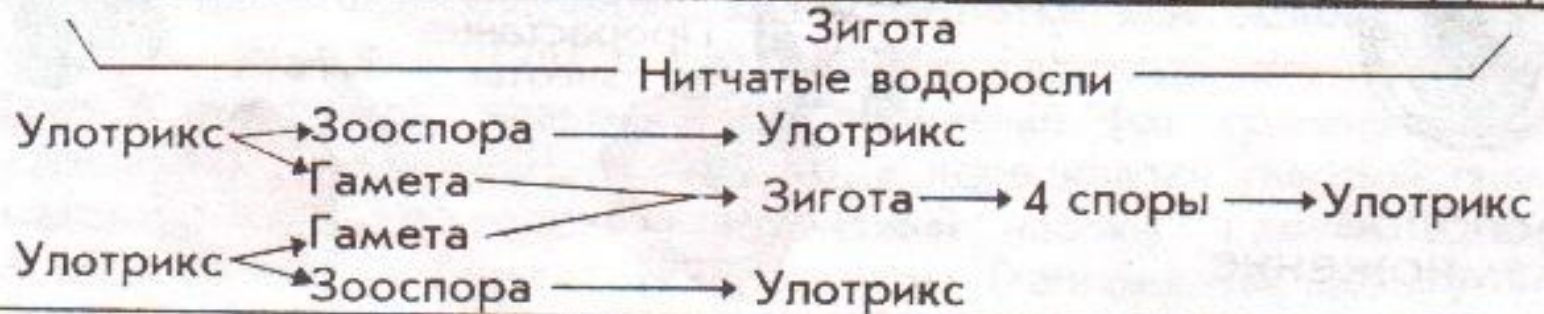
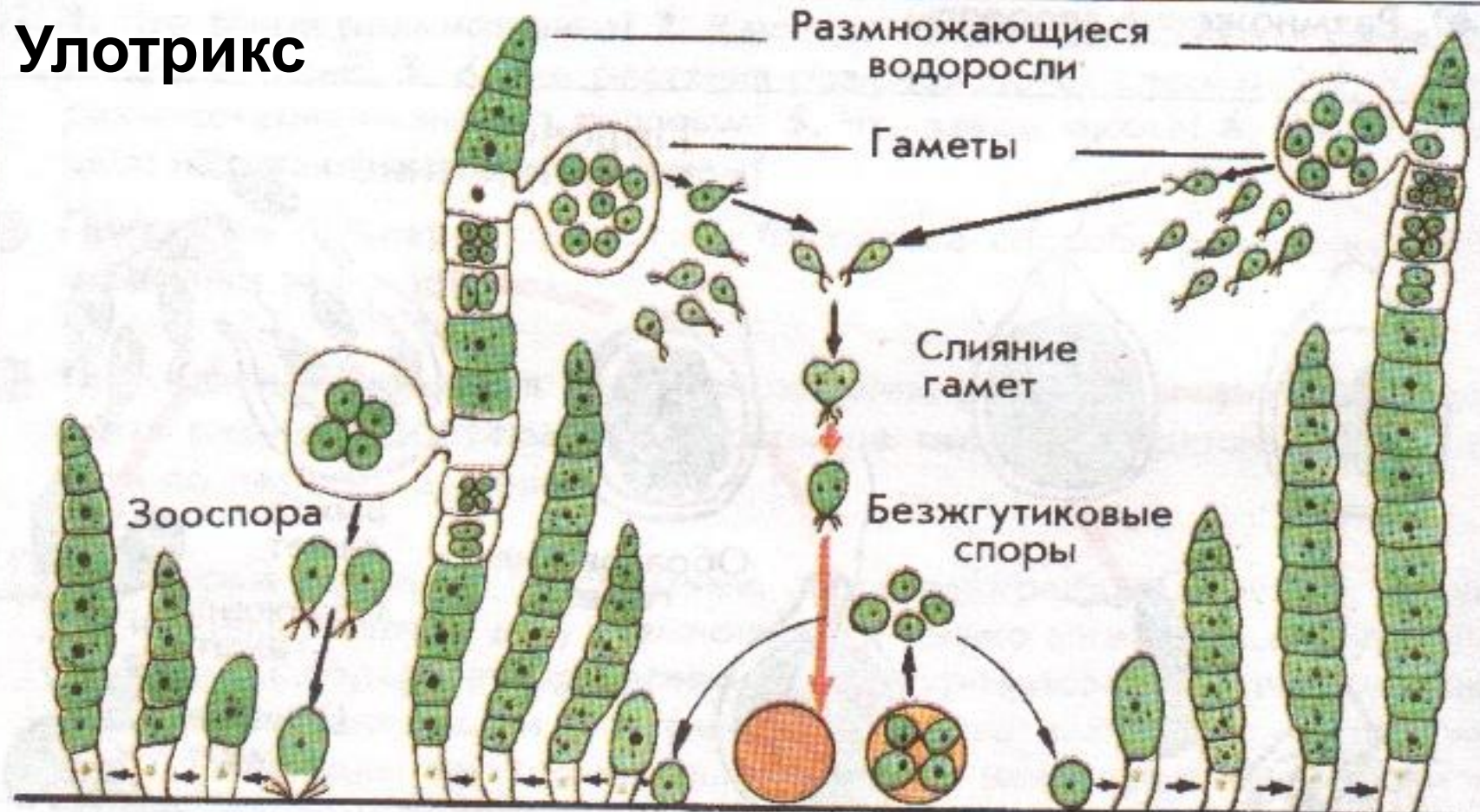
4 Зигота секретирует вещества, из которых формируется плотная оболочка для защиты от неблагоприятных условий.



Условные обозначения

- Гаплоидная фаза цикла (n)
- Диплоидная фаза цикла ($2n$)

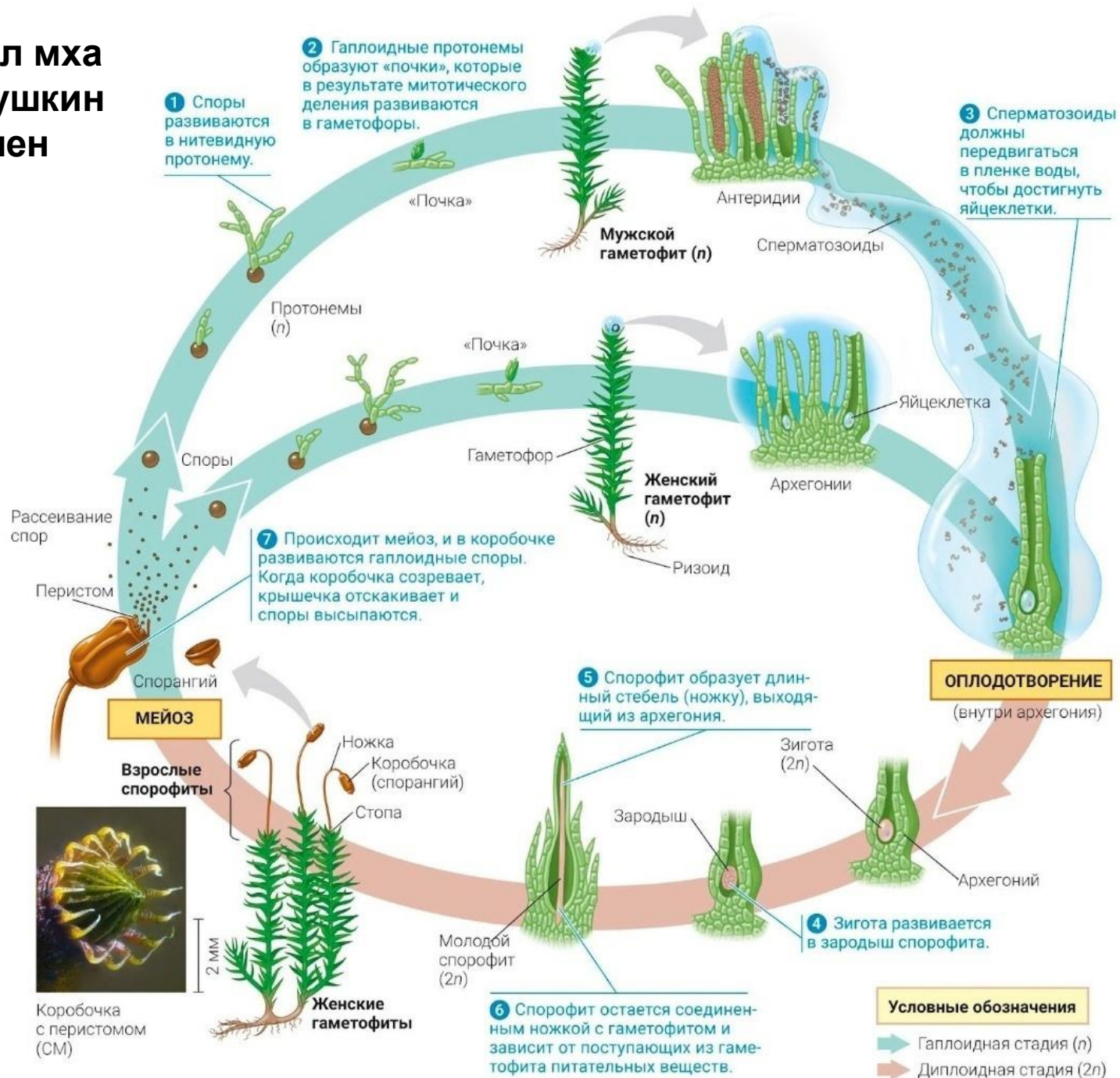
Улотрикс



Жизненный цикл мхов (кукушкин лён)

- У мхов в цикле развития преобладает половое поколение (n). Листостебельные растения мхов – раздельнополые гаметофиты (n). На мужских растениях (n) формируются антеридии (n) со сперматозоидами (n), на женских (n) – архегонии (n) с яйцеклетками (n). С помощью воды (во время дождя) сперматозоиды (n) попадают к яйцеклеткам (n), происходит оплодотворение, возникает зигота ($2n$). Зигота находится на женском гаметофите (n), она делится митозом и развивается спорофит ($2n$) – коробочка на ножке. Таким образом, спорофит ($2n$) у мхов живёт за счёт женского гаметофита (n).
- В коробочке спорофита ($2n$) путём мейоза образуются споры (n). Мхи – разноспоровые растения, различают микроспоры – мужские и макроспоры – женские. Из спор (n) путём митоза развиваются сначала проростки, а затем взрослые растения (n).

Цикл мха Кукушкин лен



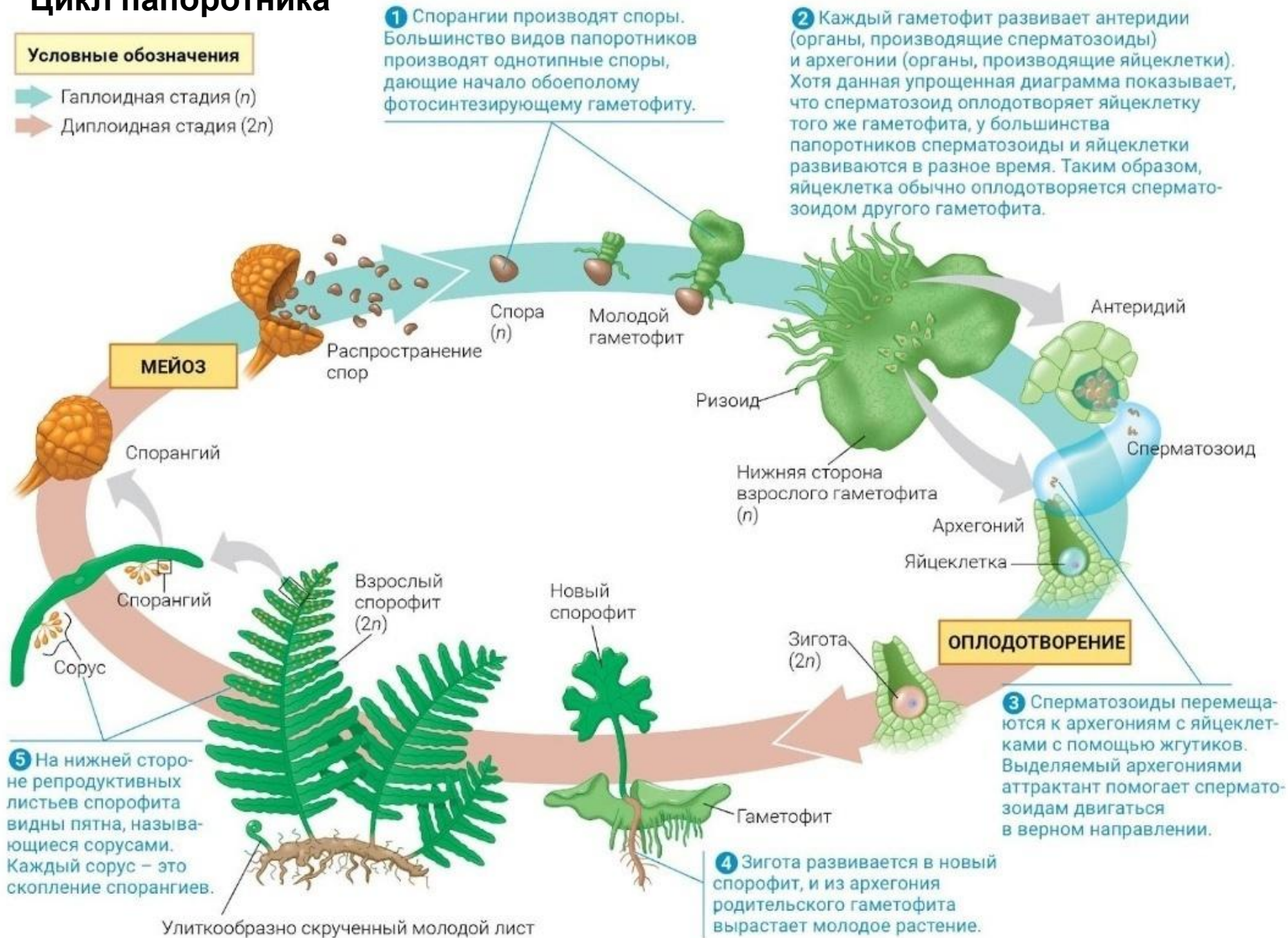
Жизненный цикл папоротников

У папоротников (также хвощей, плаунов) в жизненном цикле преобладает спорофит ($2n$). На нижней стороне листьев растения ($2n$) развиваются спорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются споры (n). Из споры (n), попавшей во влажную почву, прорастает заросток (n) – обоеполый гаметофит. На его нижней стороне развиваются антеридии (n) и архегонии (n), а в них путём митоза образуются сперматозоиды (n) и яйцеклетки (n). С капельками росы или дождевой воды сперматозоиды (n) попадают к яйцеклеткам (n), образуется зигота ($2n$), а из нее – зародыш нового растения ($2n$).

Цикл папоротника

Условные обозначения

- ➔ Гаплоидная стадия (n)
- ➔ Диплоидная стадия ($2n$)



Жизненный цикл хвоща



Жизненный цикл плауна



Жизненный цикл голосеменных растений (сосна)

Листостебельное растение голосеменных растений – спорофит ($2n$), на котором развиваются женские и мужские шишки ($2n$). На чешуйках женских шишек расположены семязачатки – мегаспорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются 4 мегаспоры (n), 3 из них погибают, а из оставшейся – развивается женский гаметофит – эндосперм (n) с двумя архегониями (n). В архегониях образуются 2 яйцеклетки (n), одна погибает.

На чешуйках мужских шишек располагаются пыльцевые мешки – микроспорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются микроспоры (n), из них развиваются мужские гаметофиты – пыльцевые зёрна (n), состоящие из двух гаплоидных клеток (вегетативной и генеративной) и двух воздушных камер. Пыльцевые зёрна (n) (пыльца) ветром переносятся на женские шишки, где митозом из генеративной клетки (n) образуются 2 спермия (n), а из вегетативной (n) – пыльцевая трубка (n), растущая внутрь семязачатка и доставляющая спермии (n) к яйцеклетке (n). Один спермий погибает, а второй участвует в оплодотворении, образуется зигота ($2n$), из которой митозом формируется зародыш растения ($2n$). В результате из семязачатка формируется семя, покрытое кожурой и содержащее внутри зародыш ($2n$) и эндосперм (n).

Жизненный цикл сосны обыкновенной



Жизненный цикл покрытосеменных растений

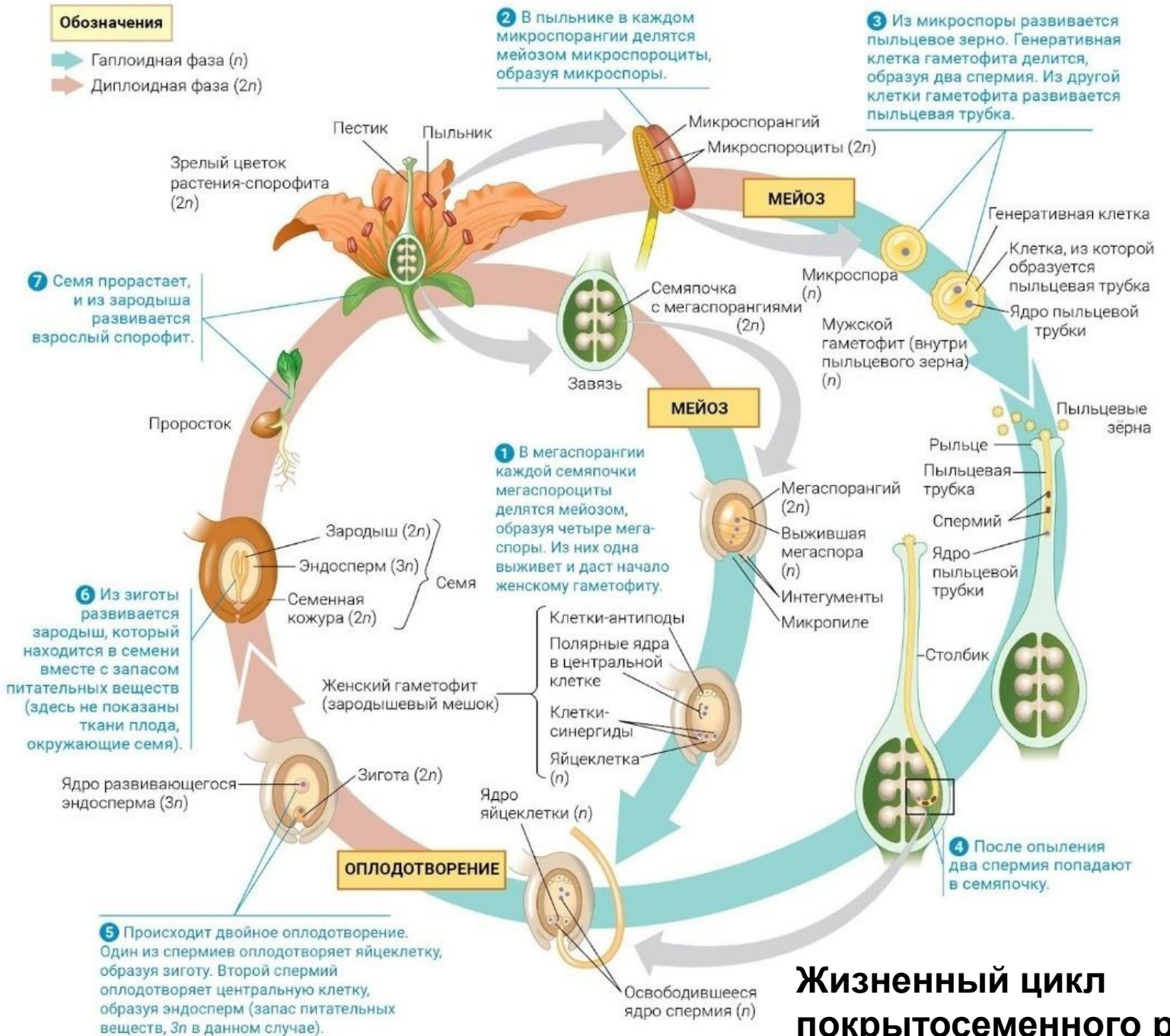
Покрытосеменные растения являются спорофитами ($2n$). Органом их полового размножения является цветок.

В завязи пестиков цветка находятся семязачатки – мегаспорангии ($2n$), где происходит мейоз и образуются 4 мегаспоры (n), 3 из них погибают, а из оставшейся – развивается женский гаметофит – зародышевый мешок из 8 клеток (n), одна из них – яйцеклетка (n), а две сливаются в одну – крупную (центральную) клетку с диплоидным набором хромосом ($2n$).

В микроспорангиях ($2n$) пыльников тычинок путём мейоза образуются микроспоры (n), из которых развиваются мужские гаметофиты – пыльцевые зёрна (n), состоящие из двух гаплоидных клеток (вегетативной и генеративной).

Обозначения

- ➡ Гаплоидная фаза (n)
- ➡ Диплоидная фаза ($2n$)



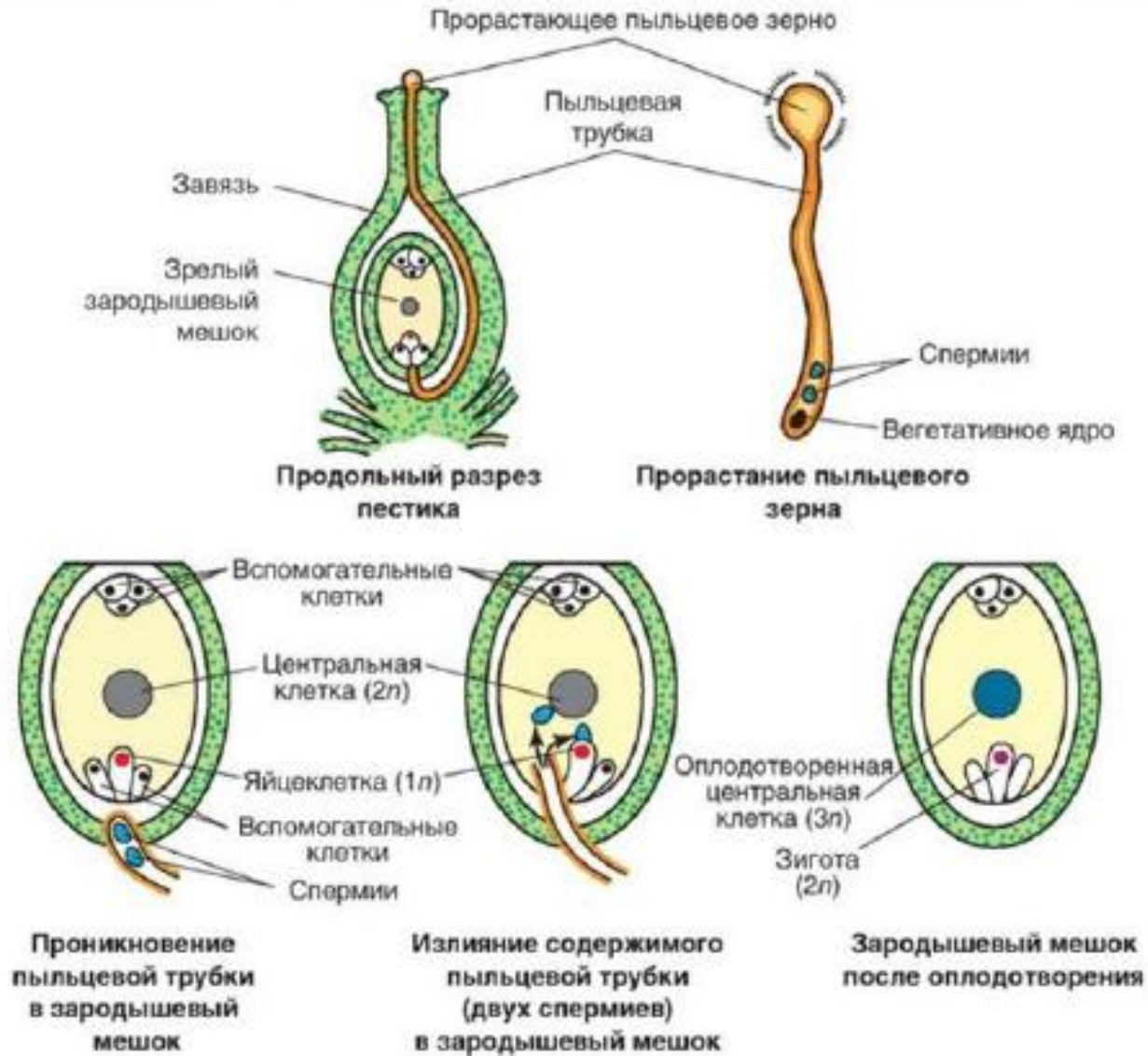
Жизненный цикл покрытосеменного растения

Двойное оплодотворение у цветковых растений

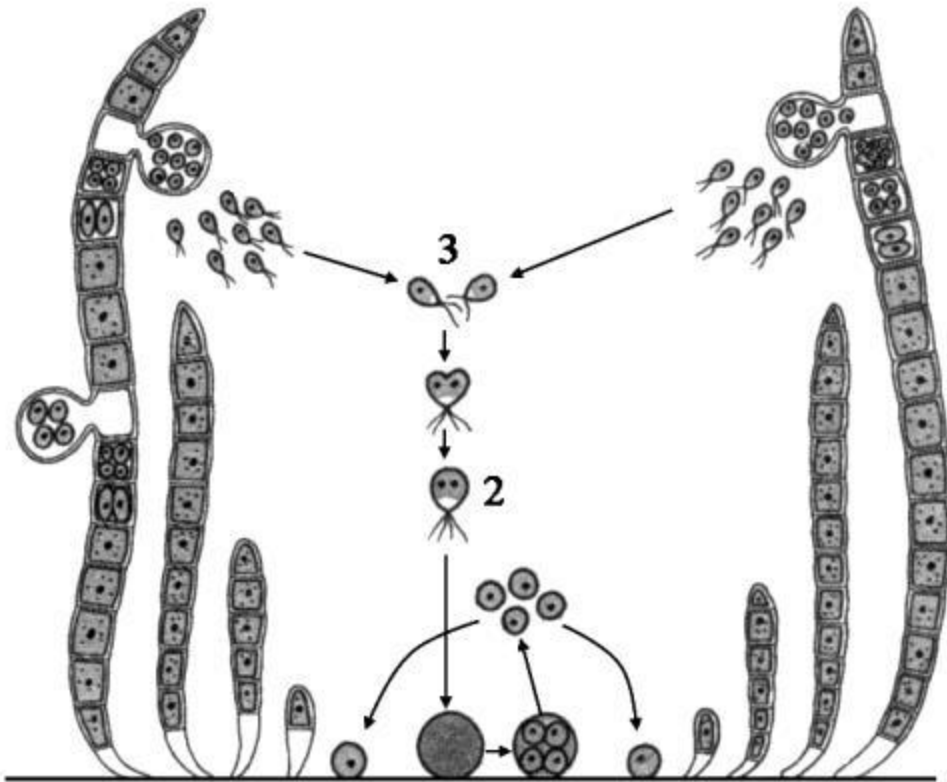
После опыления из генеративной клетки (n) образуются 2 спермия (n), а из вегетативной (n) – пыльцевая трубка (n), растущая внутри семязачатка и доставляющая спермии (n) к яйцеклетке (n) и центральной клетке ($2n$). Один спермий (n) сливается с яйцеклеткой (n) и образуется зигота ($2n$), из которой митозом формируется зародыш растения ($2n$). Вторым спермий (n) сливается с центральной клеткой ($2n$) с образованием триплоидного эндосперма ($3n$). Такое оплодотворение у покрытосеменных растений называется двойным.

В результате из семязачатка формируется семя, покрытое кожурой и содержащее внутри зародыш ($2n$) и эндосперм ($3n$).

Двойное оплодотворение у цветковых растений



Задание 1



Какие клетки в схеме размножения улотрикса обозначены цифрами 1, 2, 3? Какой набор хромосом они имеют, из каких клеток и в результате какого процесса они образуются?

Ответ на задание 1

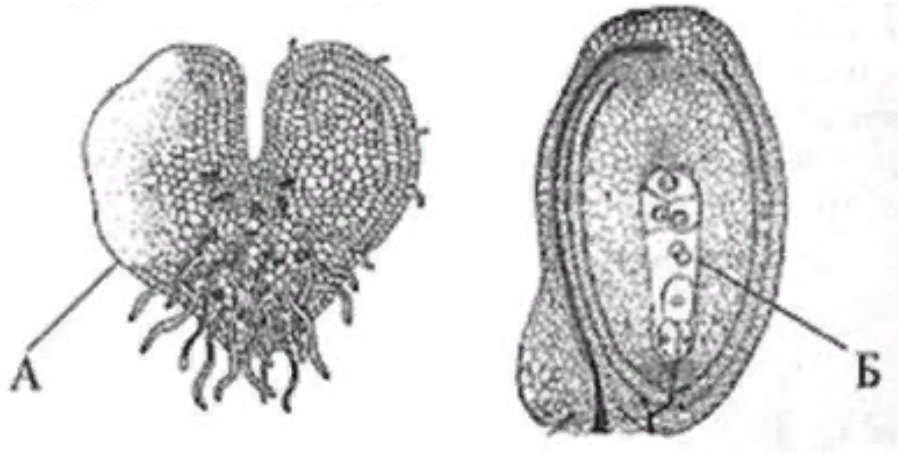
- 1) цифрой 1 обозначен гаметофит – взрослое растение, имеет гаплоидный набор хромосом, образуется из спор путем митотических делений;
- 2) цифрой 2 обозначена зигота, она диплоидна, образуется при слиянии гамет;
- 3) цифрой 3 образуются гаметы, они гаплоидны, образуются в результате митоза на гаметофите

Задание 2

25. На рисунках изображены гаметофиты папоротника и цветкового растения, обозначенные соответственно буквами А и Б. Назовите эти гаметофиты и укажите по две особенности строения каждого из них.



Ответ на задание 2



Ответ:

- 1) А - заросток папоротника;
- 2) сердцевидная форма (многоклеточность);
- 3) имеются ризоиды (корни);
- 4) имеются антеридии и архегонии (половые органы);
- 5) Б - зародышевый мешок (женский гаметофит);
- 6) наличие восьми (семи) ядер (клеток);
- 7) наличие яйцеклетки;
- 8) наличие ядер центральной клетки (двух ядер в центре, диплоидной центральной клетки).

Задания для самостоятельной работы учащихся

1. Какой хромосомный набор характерен для клеток листьев мха кукушкина льна и его спор? Объясните из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.
2. Какой хромосомный набор характерен для заростка и взрослого растения папоротника? Объясните из каких клеток и в результате какого деления они развиваются.
3. Какой хромосомный набор характерен для клеток пыльцевого зерна и спермиев сосны? Объясните из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.
4. Какой хромосомный набор характерен для ядер клеток эпидермиса листа и восьмиядерного зародышевого мешка семязачатка цветкового растения? Объясните из каких исходных клеток и в результате какого деления образуются эти клетки.

Используемые источники

- <https://rosuchebnik.ru/upload/iblock/018/0182b6cf540cb748ee73b65f92236ac6.pdf>
- https://foxford.ru/wiki/biologiya/zhiznennye-tsikly-rasteniy-gametofit-i-sporofit?ysclid=lrdpliw1rz483152178&utm_referrer=https%3A%2F%2Fya.ru%2F
- <https://vk.com/@biovk-zhiznennye-cikly-rastanii?ysclid=lrdpnyihgk396384256>
- <https://urok.1sept.ru/articles/652893?ysclid=lrdqg62f6c735748247>