**Формы размножения организмов**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размножение - свойство организма оставлять потомство.  Одно из свойств живого - дискретность, т.е. на любом уровне организации живая материя представлена элементарными структурными единицами. Для [клетки](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=17) - это органоид и её целостность обусловливается постоянным воспроизведением новых органоидов вместо износившихся. Каждый организм состоит из клеток. Развитие и существование организма обеспечиваются размножением клеток. Существование вида поддерживается размножением организмов.  Известны две основные формы размножения: [половое](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=34:polovoerazmnozhenie&catid=4:formyrazmnozheniyaorganizmov&Itemid=33) и [бесполое](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=33:2011-10-07-14-57-20&catid=4:formyrazmnozheniyaorganizmov&Itemid=33). *Половым размножением* называется смена поколений и развитие организмов на основе слияния специализированных - половых клеток и образования зиготы. При *бесполом размножении* новая особь появляется из неспециализированных клеток тела – соматических.   |  | | --- | | **Бесполое размножение** |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Бесполое размножение приводит к увеличению численности особей данного вида, но не сопровождается повышением генетического разнообразия внутри вида. Некоторые простейшие делятся митозом. У споровых растений (водоросли, грибы, мхи, папоротники, плауны) и грибов широко распространено размножение путем *спорообразования*.    *Почкование* - на материнской клетке первоначально образуется небольшой бугорок, содержащий [ядро](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=27:2011-03-23-16-03-16&catid=2:kletka&Itemid=17). Почка растет, достигает размеров материнской и затем отделяется от неё.  У растений бесполое размножение может происходить частями вегетативного тела - черенками, усами, клубнями, листьями и т.д. Такое размножение называется *вегетативным*.  При любых формах бесполого размножения все потомки имеют генотип, идентичный материнскому.   |  | | --- | | **Половое размножение** |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | Половое размножение в отличие от [бесполого](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=33:bespoloerazmnozhenie&catid=4:formyrazmnozheniyaorganizmov&Itemid=33) всегда происходит путем слияния двух специализированных половых клеток - яйцеклеток и сперматозоидов, образующихся в половых железах. При половом процессе происходит комбинация [генов](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=43:genetika&catid=6:genetika&Itemid=40), принадлежавшим обоим родителям. Основное направление [эволюции](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=80:evolyutsiya&catid=8:zakonomernosti-biologicheskoj-evoljucii-&Itemid=50) полового размножения - сингамия, т.е. оплодотворение, при котором обязательно слияние двух половых клеток, происходящих от разных особей. Такой тип полового размножения наилучшим образом обеспечивает генетическое разнообразие потомства. [Сперматозоиды](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=35%3Arazvitie-polovyh-kletok-gametogenez&catid=4%3Aformyrazmnozheniyaorganizmov&Itemid=33&limitstart=1) обычно подвижны и имеют небольшие размеры. Функция сперматозоидов - доставка [хромосомного набора](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=32:hromosomy&catid=2:kletka&Itemid=17) в яйцеклетку. [Яйцеклетки](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=35%3Arazvitie-polovyh-kletok-gametogenez&catid=4%3Aformyrazmnozheniyaorganizmov&Itemid=33&limitstart=2) малоподвижны и имеют значительно большие размеры, чем сперматозоиды.   |  | | --- | | **Развитие половых клеток (гаметогенез)** |  |  | | --- | | Сперматозоиды развиваются в семенниках, яйцеклетки - в яичниках. Зрелые половые клетки несут одинарный (гаплоидный) набор [хромосом](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=32:hromosomy&catid=2:kletka&Itemid=17). Число хромосом в гаплоидном наборе всегда в 2 раза меньше, чем в соматических (диплоидных клетках). Число хромосом принято обозначать буквой*n*, количество [ДНК](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=12) в хромосомном наборе - буквой *c*. Следовательно, в соматических клетках хромосомный набор обозначается 2*n*2*c*., в половых клетках - 1*n*1*c*.  В развитии половых клеток выделяют ряд стадий. На первой стадии сперматогенеза - стадии размножения - первичные половые клетки делятся митозом. Затем некоторые из них после удвоения хромосом (2*n*4*c*) вступают в *стадию роста*. При образовании мужских половых клеток рост выражен слабо. После завершения этого периода клетки вступают в *период созревания* и называются сперматоцитами I порядка. В процессе созревания (мейоза) клетки двукратно делятся.  I деление созревания (или I мейотическое деление) протекает следующим образом. Профаза начинается спирализацией хромосом. Они видны в виде тонких слабо окрашивающихся нитей. Затем гомологичные хромосомы сближаются, и каждая точка одной хромосомы совмещается с соответствующей точкой другой гомологичной хромосомы. Процесс тесного и точного сближения гомологичных хромосом в мейозе называется *конъюгацией*.  В процессе конъюгации гомологичные хромосомы сближаются и удерживаются рядом благодаря образованию каждой хроматидой нитей толщиной 1,5-2,0 нм, растущих по направлению к одной из хроматид второй (гомологичной) хромосомы. Нити на конце утолщены. Утолщения нитей двух противостоящих несестринских хроматид соединяются на подобие застежки "молния". Благодаря образованию таких мостиков гомологичные хромосомы могут долго находиться в сближенном состоянии. Во время профазы между конъюгированными хромосомами может происходить обмен гомологичными участками -*кроссинговер*. К концу профазы гомологичные хромосомы разъединяются в области центромер, оставаясь соединенными в области плеч. В метафазе I деления созревания конъюгированные хромосомы располагаются по экватору [клетки](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=17). В этот момент спирализация хромосом достигает максимума. Центромеры обращены к полюсам.  В анафазе гомологичные хромосомы расходятся к полюсам. Следовательно из каждой пары гомологичных хромосом в дочернюю клетку попадает только одна. Число хромосом уменьшается в 2 раза, и образовавшиеся сперматоциты II порядка содержат одинарный, гаплоидный [набор хромосом](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=32:hromosomy&catid=2:kletka&Itemid=17). Поэтому первое мейотическое деление носит название редукционного (от лат. "редукцио" - уменьшение). Следует помнить, что в период созревания вступают диплоидные клетки, удвоившие количество [ДНК](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=12) ещё в период размножения. Их хромосомный набор можно обозначить как 2n4c. После расхождения в анафазе I деления хромосомы остаются удвоенными. В результате редукционного деления клетки содержат гаплоидное число хромосом и двойное количество ДНК (1n2c), которое приводится в соответствие с хромосомным набором во время следующего, II мейотического деления. В анафазе этого деления к полюсам расходятся хроматиды и образующиеся клетки (сперматиды) получают хромосомный набор, равный 1n1c. Последний период сперматогенеза - период формирования. Клетка приобретает вид, характерный для зрелого сперматозоида. В результате мейоза из одной первичной половой клетки образуется 4 сперматозоида с гаплоидным набором хромосом.  От митотического деления соматических клеток мейоз отличается рядом особенностей.  1. Профаза I мейотического деления занимает очень большой промежуток времени. Во время профазы гомологичные хромосомы конъюгируют и могут обмениваться участками (кроссинговер).  2. В метафазе I мейотического деления по экватору клетки располагаются не отдельные хромосомы, а пары конъюгированных хромосом.  3. В анафазе I мейотического деления к полюсам расходятся хромосомы, а не [хроматиды](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=12), как в митозе.  4. Между I и II мейотическими делениями не синтезируется ДНК.  5. Силы отталкивания в мейозе проявляются в области центромер, в то время как в митозе вначале разъединяются плечи хроматид. При овогенезе первичные половые клетки после удвоения количества ДНК  вступают в продолжительный период роста. В цитоплазме овоцита первого порядка накапливаются запасные питательные вещества - желток. Размеры [клетки](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=2&Itemid=17) за этот период увеличиваются в сотни и тысячи раз. Выросшие овоциты приступают с созреванию. Во время I мейотического деления, как и при сперматогенезе, образуются два гаплоидных набора хромосом (1n2c), но овоцит не делится на две равные клетки. Один хромосомный набор в составе так называемого направительного тельца отделяется от оставшейся крупной клетки - овоцита второго порядка. Затем происходит второе деление созревания, при котором образуется второе направительное тельце. Первое направительное тельце может разделиться, и всего из овоцита образуются 4 клетки: три мелкие, вскоре погибающие, и одна крупная яйцеклетка, в цитоплазме которой остаётся весь накопленный в период роста желток. Следовательно, биологический смысл формирования направительных телец заключается в необходимости сохранения в яйцеклетке максимального количества желтка, требующегося для развития будущего зародыша. Достигается это путем утраты полноценных с генетической точки зрения [хромосомных наборов](http://mirbiologa.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=32:hromosomy&catid=2:kletka&Itemid=17), входящих в состав направительных телец.  [*Биологическая*](http://mirbiologa.ru/)роль мейоза заключается в поддержании постоянства хромосомного набора, свойственного данному виду организмов. При оплодотворении - слиянии половых клеток - в зиготе восстанавливается диплоидный набор хромосом.  В результате сперматогенеза и овогенеза образуются половые клетки генетически равноценные и содержащие гаплоидный набор хромосом. Но они не равноценны с точки зрения вклада в обеспечение развития будущего организма. Функция сперматозоида - внесение генетической информации в яйцеклетку и активация её развития. По своему строению сперматозоид специализирован для выполнения этой функции. В яйцеклетке заложены все основные факторы, позволяющие организму развиваться, то есть яйцеклетка специализирована для выполнения функции развития. | | | |