Содержание

Введение 3

1. Половой процесс и эволюция размножения 4

2. Бесполое размножение 7

2.1. Размножение делением 7

2.2. Размножение спорами 8

2.3. Вегетативное размножение 9

3. Половое размножение 10

3.1. Половое размножение животных 11

3.2. Гаметы и гонады 11

3.3. Осеменение 13

3.4. Усложнение половой системы 14

3.5. Спаривание 15

4. Способы воспроизведения потомства 17

Заключение 22

Литература 23

# Введение

Размножение, или репродукция, присущая всем живым существам функция воспроизведения себе подобных. В отличие от всех других жизненно важных функций организма, размножение направлено не на поддержание жизни отдельной особи, а на сохранение ее генов в потомстве и продолжение рода – тем самым на сохранение генофонда популяции, вида, семейства и т.д. В ходе эволюции у разных групп организмов сформировались – во многих случаях независимо – разные пути и стратегии размножения, и тот факт, что эти группы выжили и существуют, доказывает эффективность разных способов осуществления данного процесса.

Все разнообразие способов размножения можно разделить на два основных типа: бесполое (его вариант – вегетативное) размножение и половое размножение.

# 1. Половой процесс и эволюция размножения

Многие организмы, размножающиеся бесполым путем, все же изобрели ряд способов, с помощью которых они время от времени совершают обмен генетическим материалом между двумя клетками одного вида. Такой обмен получил название полового процесса. У большинства форм он осуществляется путем конъюгации (соединения). Классический пример конъюгации демонстрируют инфузории. Две их особи временно соединяются ротовыми аппаратами, и между ними образуется цитоплазматический мостик, по которому происходит обмен ядерным материалом. Этому обмену предшествует мейотическое деление ядра (микронуклеуса). По завершении обмена клетки расходятся и затем размножаются путем деления (митоза).

У некоторых бактерий при конъюгации происходит однонаправленный перенос линейной последовательности генов хромосомы от «мужской» клетки (донора) к «женской» (реципиенту), причем величина переносимого фрагмента обычно зависит от времени контакта клеток.

Таким образом, половой процесс сводится не к размножению, а к созданию в клетке новых комбинаций генов; собственно размножение происходит бесполым путем.

Чередование поколений. Многие организмы могут размножаться как бесполым, так и половым путем. При этом говорят о разных поколениях данного вида. Если они закономерно сменяют друг друга, такое явление называется чередованием поколений. Границей, разделяющей половое и бесполое поколение в цикле развития является процесс оплодотворения.

Клонирование. В феврале 1997 года биомедицинская наука зафиксировала факт искусственного создания млекопитающего. Овца Долли – генетическая копия матери, полученная путем клонирования. Современная культура с понятием «клонирование» связывает технологию размножения живых организмов, в результате которой из одной клетки получаются генетически идентичные особи. Новая технология логически соединяет методы искусственного оплодотворения in vitro и генетическое «проектирование» или моделирование наследственности. Другими словами, если с помощью искусственного оплодотворения осуществляется борьба за возможность возникновения жизни, а с помощью генетики пытаются решить вопрос о ее качестве (например, освобождение с помощью молекулярной хирургии от неизлечимых болезней), то клонирование «призвано» бороться за возможность возникновения жизни с определенными качественными параметрами. 1997 год становится принципиальной вехой на пути реализации идеи о создании существ с заданными свойствами с помощью генетических манипуляций на эмбриональном уровне.

Так, создатели овцы Долли приступили к экспериментам с человеческими генами. Ген человека был имплантирован в ядро соматической клетки взрослой овцы. Результат эксперимента – овечка Поли – существо, способное давать целебное (с человеческим белком) молоко. Эксперименты дают вполне конкретный ответ на поставленный выше вопрос о возможности человеческого соавторства биологической эволюции. Именно поэтому они не сглаживают, но обостряют этические проблемы. Если опыты по клонированию животных из соматических клеток взрослого организма – это осуществление мечты нескольких поколений селекционеров, то осуществлением «мечты» какого «селекционера могут стать опыты по клонированию человека, т.е. по дублированию людей с определенным набором способностей? Слово «мечта» здесь не уместно, в данном случае речь может идти только об умысле, с полным сохранением отрицательного содержания этого слова, ведь речь идет о возможностях прагматического использования человеческих существ, включая человеческие эмбрионы.

Эволюция размножения шла, как правило, в направлении от бесполых форм к половым, от изогамии к анизогамии, (Гаметы) от участия всех клеток в размножении к разделению клеток на соматические и половые, от наружного оплодотворения к внутреннему с внутриутробным развитием (Половая система) и заботой о потомстве. Темп размножения, численность потомства, частота смены поколений наряду с другими факторами определяют скорость приспособления вида к условиям среды. Например, высокие темпы размножения и частая смена поколений позволяют насекомым в короткий срок вырабатывать устойчивость к ядохимикатам. В эволюции позвоночных — от рыб до теплокровных — наблюдается тенденция к уменьшению численности потомства и увеличению его выживаемости.

# 2. Бесполое размножение

Бесполое размножение, или агамогенез — форма размножения, при которой организм воспроизводит себя самостоятельно, без всякого участия другой особи. Следует отличать бесполое размножение от однополого размножения (партеногенеза), который является особой формой полового размножения.

Крайняя простота этого способа размножения, связанная с относительной простотой организации одноклеточных организмов, позволяет размножаться очень быстро. Так, в благоприятных условиях количество бактерий может удваиваться каждые 30–60 минут. Размножающийся бесполым путем организм способен бесконечно воспроизводить себя, пока не произойдет спонтанное изменение генетического материала – мутация. Если эта мутация благоприятна, она сохранится в потомстве мутировавшей клетки, которое будет представлять собой новый клеточный клон.

Бесполое размножение, воспроизводящее идентичные исходному организму особи, не способствует появлению организмов с новыми вариантами признаков, а тем самым ограничивает возможность приспособления видов к новым для них условиям среды. Средством преодоления этой ограниченности стал переход к половому размножению.

## 

## 2.1. Размножение делением

Деление свойственно, прежде всего, одноклеточным организмам. Как правило, оно осуществляется путем простого деления клетки надвое. У некоторых простейших (например, фораминифер) происходит деление на большее число клеток. Во всех случаях образующиеся клетки полностью идентичны исходной. Крайняя простота этого способа размножения, связанная с относительной простотой организации одноклеточных организмов, позволяет размножаться очень быстро. Так, в благоприятных условиях количество бактерий может удваиваться каждые 30–60 минут. Размножающийся бесполым путем организм способен бесконечно воспроизводить себя, пока не произойдет спонтанное изменение генетического материала – мутация. Если эта мутация благоприятна, она сохранится в потомстве мутировавшей клетки, которое будет представлять собой новый клеточный клон.

## 2.2. Размножение спорами

Нередко бесполому размножению бактерий предшествует образование спор. Бактериальные споры – это покоящиеся клетки со сниженным метаболизмом, окруженные многослойной оболочкой, устойчивые к высыханию и другим неблагоприятным условиям, вызывающим гибель обычных клеток. Спорообразование служит как для переживания таких условий, так и для расселения бактерий: попав в подходящую среду, спора прорастает, превращаясь в вегетативную (делящуюся) клетку[[1]](#footnote-1).

Бесполое размножение с помощью одноклеточных спор свойственно и различным грибам и водорослям. Споры в этом случае образуются путем митоза (митоспоры), причем иногда (особенно у грибов) в огромных количествах; при прорастании они воспроизводят материнский организм. Некоторые грибы, например злостный вредитель растений фитофтора, образуют подвижные, снабженные жгутиками споры, называемые зооспорами или бродяжками. Проплавав в капельках влаги некоторое время, такая бродяжка «успокаивается», теряет жгутики, покрывается плотной оболочкой и затем, в благоприятных условиях, прорастает. Помимо митоспор, у многих из указанных организмов, а также у всех высших растений формируются споры и иного рода, а именно мейоспоры, образующиеся путем мейоза. Они содержат гаплоидный набор хромосом и дают начало поколению, обычно не похожему на материнское и размножающемуся половым путем. Таким образом, образование мейоспор связано с чередованием поколений – бесполого (дающего споры) и полового.

## 

## 2.3. Вегетативное размножение

Другой вариант бесполого размножения осуществляется путем отделения от организма его части, состоящей из большего или меньшего числа клеток. Из них развивается взрослый организм. Примером может служить почкование у губок и кишечнополостных или размножение растений побегами, черенками, луковицами или клубнями. Такая форма бесполого размножения обычно называется вегетативным размножением. В своей основе оно аналогично процессу регенерации. Вегетативное размножение играет важную роль в практике растениеводства. Так, может случиться, что высеянное растение (например, яблоня) обладает некой удачной комбинацией признаков. У семян данного растения эта удачная комбинация почти наверняка будет нарушена, так как семена образуются в результате полового размножения, а оно связано с рекомбинацией генов. Поэтому при разведении яблонь обычно используют вегетативное размножение — отводками, черенками или прививками почек на другие деревья.

Бесполое размножение, воспроизводящее идентичные исходному организму особи, не способствует появлению организмов с новыми вариантами признаков, а тем самым ограничивает возможность приспособления видов к новым для них условиям среды. Средством преодоления этой ограниченности стал переход к половому размножению.

# 3. Половое размножение

Принципиальное отличие полового размножения от бесполого состоит в том, что в нем участвуют обычно два родительских организма, признаки которых перекомбинируются у потомства. Половое размножение свойственно всем эукариотам, но преобладает оно у животных и высших растений.

Переход к этому типу размножения имел огромное значение для эволюции жизни на Земле. Половое размножение создает бесконечное разнообразие особей, в том числе и таких, которые успешно адаптируются к изменчивым внешним условиям, «завоевывают мир», распространяясь в новые места обитания, и оставляют потомство, передавая ему свой наследственный материал. Потомки же двух успешных родительских особей могут оказаться обладателями еще более удачной комбинации наследственных признаков, и соответственно они разовьют успех родителей. Особи с неудачной комбинацией признаков будут элиминированы естественным отбором. Таким образом, половое размножение создает богатый материал для естественного отбора и эволюции. Любопытно и другое: само возникновение особи как индивидуальности, неделимого и смертного существа, является результатом перехода к половому размножению. При бесполом размножении клетка бесконечно делится, повторяя саму себя: она потенциально бессмертна, но особью может быть названа только условно, так как не отличима от неопределенного множества дочерних клеток. При половом размножении, напротив, все потомки различаются между собой и отличаются от родителей, а те с течением времени умирают, унося с собой свойственные им неповторимые особенности. Американский зоолог Р.Хегнер, обсуждая простейших, выразил это таким образом: «Они приобрели очередное новшество – пол; цена этого приобретения – неминуемая естественная гибель... Не велика ли эта цена?»[[[2]](#footnote-2)] Подчеркнем однако, что одновременно открылись возможности для развития и совершенствования, и они привели к появлению разнообразных живых форм, не сопоставимых по уровню организации с теми организмами, которые остановились на бесполом размножении.

## 

## 3.1. Половое размножение животных

Переход к половому размножению связан с появлением специализированных половых клеток – мужских и женских гамет, в результате слияния которых (оплодотворения) образуется зигота – клетка, из которой развивается новый организм, обладающий новой комбинацией исходных генетических признаков.[[[3]](#footnote-3)]

Половое размножение впервые появилось у простейших, но переход к нему не был связан с немедленной утратой способности к репродукции бесполым путем: ряд животных сохранили ее, обычно чередуя бесполое размножение с половым. Такое чередование поколений наблюдается у некоторых простейших, кишечнополостных и оболочников.

## 

## 3.2. Гаметы и гонады

Основой образования гамет (гаметогенеза) служит мейоз – клеточное деление с уменьшением вдвое числа хромосом, вследствие чего гаметы, в отличие от всех других клеток организма, гаплоидны. Слияние гамет восстанавливает число хромосом в зиготе до диплоидного. Последующее деление зиготы происходит путем митоза. Отметим, что у всех многоклеточных организмов деление всех клеток тела, кроме половых, происходит путем митоза. Следовательно, бесполое размножение клеток посредством деления надвое сохранилось в эволюции как основной механизм роста и развития организма, но не его репродукции.

У многих простейших половое размножение происходит с участием морфологически одинаковых мужских и женских гамет (у фораминифер, например, они представлены очень мелкими клетками, образующимися в гаплоидной родительской клетке в цикле чередования поколений). Такое явление называется изогамией. Она свойственна только одноклеточным.

Однако уже у некоторых простейших, например споровиков, и у всех многоклеточных организмов произошла дифференциация гамет: они стали различаться по форме и функции – возникла гетерогамия, т.е. разделение половых клеток на яйца (женские гаметы) и сперматозоиды (мужские гаметы).

Большинству животных свойственна т.н. оогамия: крупная неподвижная яйцеклетка (яйцо) и мелкий подвижный сперматозоид, за счет активных движений которого происходит его контакт с яйцом, ведущий к оплодотворению.

У губок и некоторых ресничных червей половые клетки рассеяны в теле и выводятся через разрывы стенки тела или через ротовое отверстие, но у многих плоских червей (а в зачаточной форме – и у гидры) появились гонады – специальные железы, продуцирующие гаметы. Мужские гонады – это семенники, женские – яичники. Правда, у таких гермафродитных животных, как брюхоногие моллюски, мужские и женские половые клетки созревают в одной и той же гонаде, но обычно в разное время, так что гонада функционирует то как семенник, то как яичник, и самооплодотворения не происходит. У других гермафродитных животных, например плоских червей или пиявок, одна особь содержит и яичники, и семенники; однако даже в случае одновременного созревания яиц и сперматозоидов животное избегает самооплодотворения и обычно спаривается с другой особью (исключение составляют, например, солитеры (цепни), одиночно живущие в кишечнике). Гермафродитизм наиболее распространен у червей и моллюсков и редко встречается у более высокоорганизованных форм – иглокожих, членистоногих и позвоночных; с другой стороны, он довольно редок и у таких древнейших многоклеточных, как кишечнополостные и в частности медузы.

Уже у некоторых червей и моллюсков в дополнение к гонадам сформировались половые протоки – семяпроводы и яйцеводы. Гонады и половые протоки составляют основные функциональные части внутренних половых органов, и они имеются у всех более высокоорганизованных животных.

## 3.3. Осеменение

Половые органы обеспечивают продукцию и выделение половых клеток, а тем самым – осеменение, т.е. сближение яиц и сперматозоидов двух особей. Процесс осеменения предшествует оплодотворению – слиянию гамет. Различают два способа осеменения (и соответственно оплодотворения): наружное и внутреннее. При наружном осеменении яйца и сперматозоиды выделяются в воду, где сперматозоиды, активно плавая, могут соединиться с яйцом и произвести оплодотворение. Понятно, что этот способ может быть свойствен только водным (или, как земноводные, сохранившим связь с водной средой) животным, и действительно, он наблюдается у большинства из них. Наружное осеменение обычно не связано со сложным устройством половой системы, хотя у некоторых животных развиваются дополнительные приспособления, например, для сцепления двух особей во время выделения ими половых продуктов.

Бóльшую независимость от внешних факторов (в частности, от водной среды) и более экономную продукцию гамет обеспечивает другой способ осеменения – внутреннее, при котором сперматозоиды вводятся непосредственно в женские половые пути. Известен также вариант внутреннего осеменения с помощью сперматофоров – капсул, наполненных сперматозоидами. Такое осеменение называют иногда наружно-внутренним.

У саламандры, например, самка захватывает выделенный самцом сперматофор своей клоакой, куда открываются половые протоки; самцы многих паукообразных с помощью своих клешневидных хелицер (первой пары головных конечностей) переносят сперматофор прямо в половое отверстие самки; самец головоногих моллюсков захватывает сперматофор особым видоизмененным щупальцем и переносит его в мантийную полость самки. Но в любом случае оплодотворение происходит внутри тела самки, обычно в яйцеводах. Оплодотворенные яйца откладываются во внешнюю среду (у большинства видов) или же развиваются внутриутробно. Внутреннее осеменение свойственно ряду водных животных и всем наземным. Оно появилось уже на очень ранней ступени эволюции, а именно у плоских червей.

## 3.4. Усложнение половой системы

Переход к внутреннему осеменению и оплодотворению сопровождался усложнением половой системы и формированием дополнительных половых органов. Так, образовались железы, например выделяющие жидкость, в которой находятся сперматозоиды и которая необходима им для движения, или – у самок – формирующие наружную оболочку яиц. У плоских червей и ряда других животных, особенно у насекомых, развились семяприемники для хранения поступающей при осеменении спермы. Поскольку сперматозоиды могут длительно сохранять в них жизнеспособность, наличие семяприемников делает оплодотворение менее зависимым от встречи партнеров: многие насекомые успешно размножаются, спариваясь единственный раз в жизни. Соответственно и время между спариванием и откладкой яиц может варьировать в широких пределах.

У самок ряда насекомых (стрекоз, цикад, кузнечиков, наездников и др.) образовался такой дополнительный половой орган, как яйцеклад, служащий для откладки яиц в ячейки, землю либо в ткани растений или животных.

Возникли также копулятивные (совокупительные) органы как приспособление для внутреннего осеменения. У разных групп животных они формировались разным путем: у многих из них – из нижнего отдела полового протока, но, например, у ракообразных – путем видоизменения одной пары ножек, у мух и других двукрылых насекомых – из конечных сегментов брюшка, у живородящих рыб – из выростов плавников. Однако у ряда животных, например многих птиц, специальные копулятивные органы отсутствуют.

Если у некоторых яйцекладущих совершенствовался аппарат для откладки яиц, то у животных, перешедших к живорождению, прежде всего у млекопитающих, произошли иные изменения половой системы; самое значительное из них – преобразование среднего отдела яйцевода в матку, где развивается зародыш.

## 3.5. Спаривание

Одним из условий успешного размножения служит одновременное созревание гамет у мужских и женских особей. Некоторые животные способны размножаться круглый год, но у многих, особенно у обитателей средних и высоких широт, размножение сезонное. В этом случае наступление периода размножения зависит от внешних факторов: длины светового дня, температуры воздуха, наличия пищи и т.д. Действие этих факторов на репродуктивную систему, как правило, не прямое, а опосредованное – чаще всего гормонами, регулирующими функциональную активность гонад и/или уровень метаболизма. Так, у позвоночных с сезонным размножением изменение освещенности влияет на секрецию гормонов гипофиза, «включающих» функцию гонад, а тем самым и определяющих сроки размножения.

Однако этих физиологических механизмов может быть недостаточно для обеспечения спаривания. В действие часто вступает половой отбор наиболее сильных и приспособленных особей, обычно самцов, способных привлечь самку и отстоять свое право на размножение. Турнирные бои между самцами, ухаживание перед спариванием, охрана своей территории для размножения, так же как, по-видимому, и брачный наряд самцов, – все это средства достижения успеха в размножении самых жизнеспособных особей. Половое поведение достигает большой сложности у высокоорганизованных животных с их развитой нейроэндокринной системой.

Большинство животных не образует постоянных пар, и проблема поиска партнера для спаривания возникает у них регулярно. Однако среди птиц и млекопитающих встречаются моногамные виды, т.е. образующие прочные пары (например, волки, лебеди, попугаи). Известны примеры и полигамии; так, морские котики, тюлени, некоторые другие млекопитающие и птицы создают устойчивую группу из одного – более сильного, чем его конкуренты, – самца и целого гарема самок.

# 4. Способы воспроизведения потомства

Разные группы животных выработали не только разные способы оплодотворения; у них по-разному появляется на свет потомство. В зависимости от того, как это происходит, различают три способа размножения.

Яйцерождение. Подавляющее большинство видов животных откладывают яйца, из которых выводится молодь. Таких животных называют яйцеродящими или яйцекладущими. К ним относятся почти все морские беспозвоночные, насекомые, многие рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и однопроходные млекопитающие.

Живорождение. У живородящих животных оплодотворенное яйцо развивается в теле самки, получая от нее питание до самого рождения детеныша на свет. К живородящим относятся все млекопитающие за исключением однопроходных – утконоса и ехидны. Живорождение встречается и в других группах, например у некоторых пресмыкающихся и у более примитивных животных.

Яйцеживорождение. Существует и промежуточная форма воспроизведения потомства: яйцо развивается, продолжая оставаться в теле самки, но питание зародыша обеспечивается желтком яйца, а не организмом матери. Яйцеживорождение свойственно некоторым акулам и другим рыбам, ряду земноводных, многим ящерицам и змеям.

Стратегии размножения. С этими способами размножения связаны и разные его стратегии. На одном полюсе – стратегия экономного размножения, характеризующегося медленным воспроизведением малочисленного потомства и заботливым его выращиванием (выкармливанием, уходом, обереганием, научением); на другом – расточительное, избыточное размножение с производством очень большого количества яиц и воспроизведением многочисленного потомства при отсутствии заботы о нем. Если в первом случае вероятность выживания потомства весьма значительна, то во втором шансы на сохранение яиц и выживание каждого отдельного потомка крайне малы, так что только интенсивное размножение может компенсировать высокий процент гибели яиц и молоди на всех стадиях развития. Первая стратегия в целом свойственна высокоорганизованным животным – млекопитающим и птицам. Однако в пределах этих групп основная стратегия может быть выражена в разной степени[[[4]](#footnote-4)].

Например, у приматов она проявляется в наибольшей мере: они длительно вынашивают плод и производят на свет обычно по одному, еще очень беспомощному, детенышу, которого долго вскармливают и растят. С другой стороны, мыши, крысы или кролики могут плодиться несколько раз в год, рождая каждый раз до десятка детенышей, которые быстро приобретают самостоятельность. В результате такого интенсивного размножения повышается вероятность гибели потомков из-за недостатка пищи или – в связи с быстрым ростом популяции – из-за распространения болезней и размножения хищников. Таким образом, сравнивая грызунов с приматами, стратегию их размножения следует признать неэкономной. Тем не менее расточительность сил при размножении грызунов не сопоставима с тем, что наблюдается у различных видов яйцекладущих, например рыб, многие из которых выметывают сотни тысяч и миллионы икринок.

Крайне малая вероятность выживания потомства при неэкономной стратегии компенсируется у некоторых беспозвоночных тем, что они размножаются не только во взрослом, но и в личиночном состоянии. Это наблюдается у паразитических плоских червей, в частности у трематод, у нескольких видов жуков, у галлиц (их личинки вызывают образование галлов на листьях растений) и у ряда морских ракообразных. Откладывание яиц личинками многократно повышает плодовитость вида. Такие яйца развиваются обычно партеногенетически. Однако среди яйцекладущих нередок и сравнительно экономный подход к размножению. Примером заботы о потомстве среди рыб может служить колюшка: самец колюшки строит гнездо, куда 2–3 самки откладывают несколько сот икринок, которые он охраняет, а затем оберегает в нем мальков от хищников. В целом примерно 20% видов костистых рыб заботится о потомстве, причем у видов с наружным оплодотворением такую заботу проявляют чаще самцы, тогда как при внутреннем – обычно самки.

Многим животным свойственна забота о сохранности яиц: одни откладывают их в ил, землю и разные укромные места, другие (в частности, некоторые ракообразные и офиуры, среди рыб морская игла и морской конек, среди земноводных жабы-повитухи и пипы) носят яйца на себе, и количество яиц в этом случае много меньше, чем при выметывании их в воду. Еще дальше в этой стратегии пошли яйцеживородящие.

Насекомые часто откладывают яйца таким образом, что заранее обеспечивают молодь (личинок) питанием: орехотворка откладывает их в ткань растения, которым будет питаться личинка, бычий овод – на кожу животного-хозяина, под которую личинка проникнет и будет паразитировать. Эта «предусмотрительность» тоже повышает эффективность размножения.

Своеобразную стратегию размножения избрали общественные насекомые, например муравьи и общественные пчелы. Они строят гнезда, оберегают яйца и обеспечивают питанием личинок, но оставляют функцию размножения только одной (у пчел) или нескольким (у муравьев) самкам в сообществе. Размножающаяся самка, называемая маткой или царицей, откладывает многочисленные яйца. Самцы появляются лишь на короткое время и после спаривания погибают.

Партеногенез. Яйца некоторых организмов способны развиваться без оплодотворения, т.е. без участия сперматозоида. Такой процесс однополого размножения называют партеногенезом, или девственным размножением. Его рассматривают как редуцированную форму полового размножения.

Примеры естественного партеногенеза у млекопитающих неизвестны; они изредка встречаются у низших позвоночных и весьма обычны у беспозвоночных, особенно у насекомых. Существует два типа партеногенеза: облигатный (т.е. обязательный) и факультативный. Первый свойствен видам, у которых самцов либо нет совсем, либо они редки и не способны функционировать. К таким видам относятся некоторые тли, палочники, сверчки, бабочки; популяции без самцов изредка встречаются у рыб, например у серебряного карася. При факультативном партеногенезе яйца могут развиваться как партеногенетически, так и в результате оплодотворения, причем партеногенетическое размножение может преобладать в условиях, когда слишком редки контакты разнополых особей, например на границе ареала распространения вида.[[[5]](#footnote-5)]

Известен также циклический партеногенез, при котором размножение с участием обоих полов чередуется с партеногенетическим. Например, многие виды тлей дают несколько партеногенетических поколений в течение короткого теплого периода лета, а на зиму откладывают оплодотворенные яйца, которые покрыты плотной оболочкой и способны перезимовывать; весной из них выходят только самки, но осенью появляется поколение с некоторым количеством самцов – и цикл возобновляется. Аналогичным образом размножаются и некоторые другие виды с высокой сезонной смертностью, например коловратки. Циклический партеногенез наблюдается также у видов с личиночным размножением; при этом оплодотворенные яйца откладывают обычно только зрелые особи, а у личинок они развиваются партеногенетически.

# Заключение

В заключении, хотелось бы подчеркнуть тот факт, что размножение, в направлении от бесполых форм к половым, от изогамии к анизогамии, (Гаметы) от участия всех клеток в размножении к разделению клеток на соматические и половые, от наружного оплодотворения к внутреннему с внутриутробным развитием и заботой о потомстве – все виды в большей своей части схожи лишь тем, что обеспечивают заботу о своем потомстве, такую необходимую, при размножении.

# Литература

1. Большая Советская Энциклопедия. Размножение
2. Гартман М., Общая биология, пер. с нем., М. - Л., 1936
3. Гормональная регуляция размножения у млекопитающих. М., 1987
4. Докинз Р. Эгоистичный ген. М., 1993
5. Мэйнард Смит Дж. Эволюция полового размножения. М., 1981
6. Мясоедов С. В., Явления размножения и пола в органическом мире, Томск, 1935
7. Справочник школьника по биологии для 6-9 классов.

1. Большая советская энциклопедия. Размножение [↑](#footnote-ref-1)
2. Гормональная регуляция размножения у млекопитающих. М., 1987 [↑](#footnote-ref-2)
3. Мэйнард Смит Дж. Эволюция полового размножения. М., 1981 [↑](#footnote-ref-3)
4. Н.А. Монтеверде Малая современная энциклопедия [↑](#footnote-ref-4)
5. Большая советская энциклопедия. Размножение [↑](#footnote-ref-5)