

§ 29. Типы размножения. Способы бесполого размножения

- **Вспомните**, с какими типами размножения вы познакомились при изучении растительного и животного мира.
- **Как вы думаете?** Почему типы размножения называют бесполом и половым? В чем заключаются их преимущества и недостатки?
- **Вы узнаете**, чем различаются бесполое и половое размножение организмов, какие способы бесполого размножения существуют у одноклеточных и многоклеточных организмов.

Типы размножения организмов. Одним из основных свойств живой материи является размножение — способность живых организмов воспроизводить себе подобных. Благодаря этому свойству обеспечивается непрерывность жизни на Земле.

Размножение организмов определенного вида предоставляет возможность воспроизведения признаков не только родительских особей, но и вида в целом. А увеличение численности особей в результате размножения способствует расселению вида и расширению его ареала. Следовательно, благодаря размножению обеспечивается непрерывность и преемственность в передаче наследственной информации от родителей к потомству в ряду поколений и поддерживается длительное существование вида.

Как вы уже знаете, наследственная информация хранится в хромосомах. При размножении организмов передача наследственной информации происходит с помощью хромосом. В соматических клетках (клетках тела) хромосомы парные. В каждой паре одна хромосома отцовская, другая — материнская, следовательно, в соматических клетках находится два набора (двойной набор) хромосом — каждый набор содержит наследственную информацию одного из родителей. В половых клетках (гаметах) хромосомы непарные. Следовательно, гаметы содержат один набор (одинарный набор) хромосом, которые несут наследственную информацию только одного из родителей.

В зависимости от типа клеток, являющихся основой для размножения, различают два типа размножения: бесполое и половое. Их сходство заключается в том, что оба типа приводят к увеличению численности особей и тем самым способствуют сохранению вида. Однако между бесполом и половым размножением существуют значительные различия по целому ряду признаков (табл. 16).

Таблица 16. Сравнительная характеристика бесполого и полового типов размножения

Бесполое размножение	Половое размножение
Биологической основой для размножения является деление клеток с сохранением исходного двойного набора хромосом (за исключением спорообразования у растений)	Биологической основой размножения является деление клеток с образованием гамет
Принимает участие только одна особь	Принимают участие, как правило, две особи
Не происходит образование гамет	Образуются гаметы
Новая особь образуется из неспециализированных соматических клеток или из спор	Новая особь, как правило, образуется из зиготы, являющейся результатом слияния гамет
Дочерние организмы являются точными копиями материнского организма (за исключением потомства из спор у растений)	Дочерние организмы не являются точными копиями материнского организма
Позволяет сохранить чистоту вида	Создает разнообразие особей
Обеспечивает быстрое увеличение численности особей, но снижает их приспособленность к изменяющимся условиям среды	Численность особей увеличивается относительно медленно, но особи лучше приспосабливаются к изменяющимся условиям среды

Наличие различий в характеристиках бесполого и полового размножения — причина их разных последствий для вида.

Если вид размножается только бесполом путем, то будет происходить быстрое увеличение численности особей с сохранением постоянства признаков вида (преимущество бесполого размножения). Однако в изменяющихся условиях среды приспособительные возможности особей и жизнеспособность их потомства будут снижаться, вид не сможет эволюционировать и, в конечном итоге, он обречен на вымирание (недостаток бесполого размножения).

При размножении вида только половым путем увеличивается разнообразие особей в пределах вида, повышаются их приспособительные возможности и жизнеспособность потомства в изменяющихся условиях среды. В результате вид способен эволюционировать и длительно существовать (преимущество полового размножения). В то же время возникшие неудачные комбинации хромосом могут стать причиной гибели организмов (недостаток полового размножения).

Бесполое и половое размножение у разных видов организмов может осуществляться разными способами.



§29-1

Способы бесполого размножения. У одноклеточных и многоклеточных организмов существуют разные по механизму протекания способы бесполого размножения. Как видно из схемы, у одноклеточных организмов встречаются три основных способа бесполого размножения.



Чаще всего имеет место *деление клетки надвое*. У бактерий (стрептококки, бациллы) бактериальная хромосома вначале удваивается, затем между двумя дочерними хромосомами закладываются клеточные оболочки, которые делят материнскую клетку пополам с образованием двух одинаковых дочерних клеток. У одноклеточных эукариот делению тела материнской клетки предшествует деление ядра — образуются два дочерних ядра, идентичные как друг другу, так и материнскому. У многих одноклеточных (эвглена зеленая, хламидомонада) деление ядра происходит в основном с разрушением ядерной оболочки, расхождением дочерних хромосом к полюсам клетки и формированием двух новых ядер. После этого следует разделение цитоплазмы и образование двух дочерних клеток. Иногда при делении клетки материнское ядро делится на дочерние ядра путем перетяжки без расхождения хромосом к полюсам клетки (амеба обыкновенная, инфузория туфелька) (рис. 38).

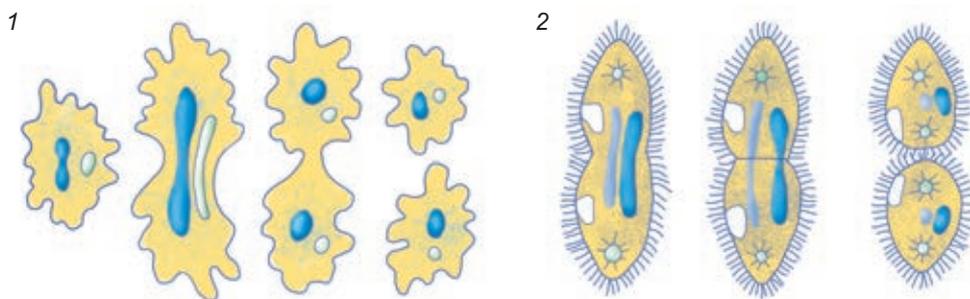


Рис. 38. Деление клеток амебы (1) и инфузории туфельки (2) как способ бесполого размножения одноклеточных

У некоторых одноклеточных встречается размножение путем *почкования*. В этом случае перед делением ядра в материнской клетке формируется небольшой вырост оболочки с цитоплазмой, куда потом перемещается одно из образовавшихся дочерних ядер. Формируется почка, которая отделяется от материнской клетки и превращается в малую дочернюю особь. Некоторое время она растет и развивается, достигая затем размеров материнского организма. Способом почкования размножаются и дрожжевые грибы (рис. 39).

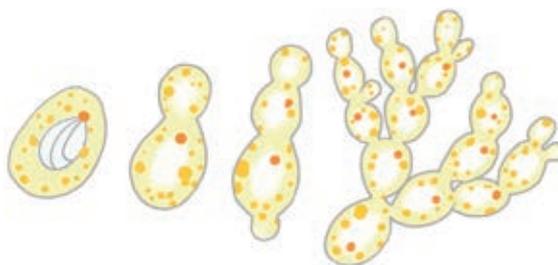


Рис. 39. Почкование дрожжей как способ бесполого размножения одноклеточных

Спорообразование у одноклеточных эукариот (хлорелла, хламидомонада) происходит путем многократного синхронного деления ядра и содержимого клетки с образованием вокруг дочерних клеток собственных клеточных оболочек при сохранении целостности оболочки материнской клетки (рис. 40, с. 128). В результате под общей оболочкой образуется много мелких клеток — спор. Например, у хлореллы в одной клетке может образоваться до 64 неподвижных спор. Споры, имеющие жгутики и способные к передвижению, называются *зооспорами* (хламидомонада). После разрыва оболочки материнской клетки споры выходят в окружающую среду и превращаются в новый организм. Они могут разноситься ветром или водой, что приводит не только к размножению, но и к расселению особей.

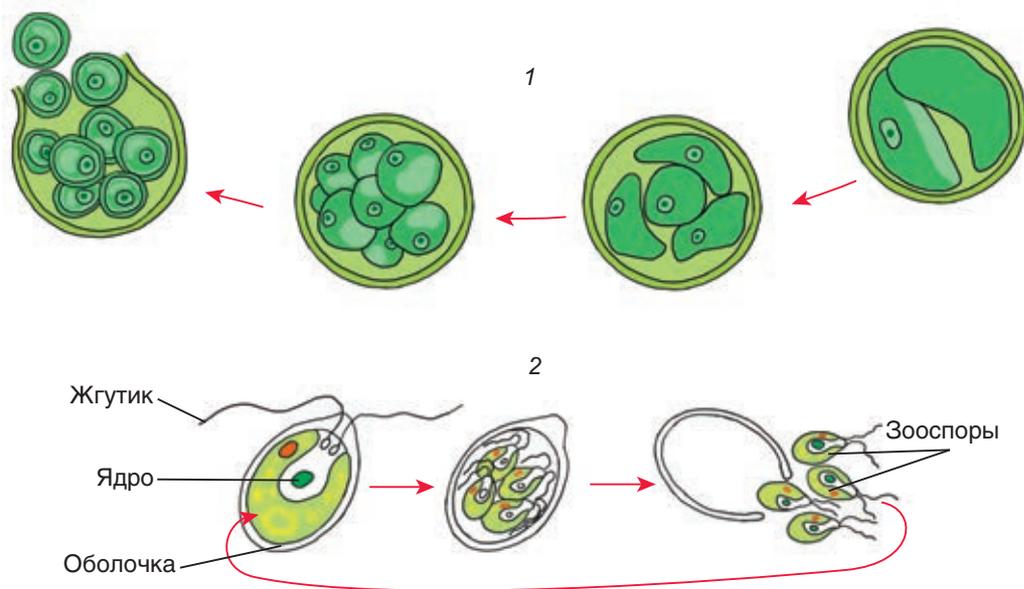


Рис. 40. Спорообразование у хлореллы (1) и хламидомонады (2) как способ бесполого размножения одноклеточных

► **Это интересно.** У бактерий при неблагоприятных условиях происходит образование спор, не участвующих в размножении. Бактериальные споры — это покоящиеся клетки со сниженным обменом веществ, окруженные многослойной оболочкой, устойчивые к высыханию и к другим неблагоприятным условиям, вызывающим гибель обычных клеток. Они служат для переживания таких условий, а также могут переноситься на большие расстояния с помощью ветра или воды. После попадания в благоприятную среду у спор разрушается прочная оболочка, и они превращаются в вегетативные (делящиеся) клетки.

Таким образом, *споры* (от греч. *sporá* — сеяние, посев) — микроскопические специализированные клетки, служащие для бесполого размножения, расселения и (или) сохранения при неблагоприятных условиях.

У многоклеточных организмов различают четыре основных способа бесполого размножения (см. схему на с. 126).

Фрагментация и вегетативное размножение основаны на способности организмов к регенерации (восстановлению недостающих частей тела).

У водорослей, грибов, лишайников размножение происходит фрагментами таллома (тела, не разделенного на органы), то есть способом *фрагментации*. Этот способ наблюдается также у кишечнорастворимых,

плоских (рис. 41) и кольчатых червей, морских звезд.

При **вегетативном размножении** дочерний организм формируется за счет вегетативного органа или его видоизменения (см. рис. 1). Вегетативное размножение у растений может осуществляться с помощью стебля (кактусы, элодея), листа (фиалка, бегония), корня (малина, слива, вишня). У некоторых растений для размножения используются видоизмененные побеги: луковицы (лук, чеснок, тюльпан, нарцисс), корневище (пырей, ландыш), усы (земляника), клубни (картофель), корневые клубни (георгин). Для размножения культурных растений человек применяет такие способы вегетативного размножения, как отводки и черенки, деление куста (смородина, крыжовник, малина). В садоводстве часто применяется прививка, когда хотят соединить ценные потребительские качества сорта прививаемого растения (привой) с неприхотливостью растения, на которое проводится прививка (подвой).

Почкование среди многоклеточных наиболее характерно для двухслойных животных — кишечнополостных. У гидры, например, двухслойная стенка тела образует вырост (почку), на верхушке которого прорывается ротовое отверстие и образуются щупальца. Затем дочерняя особь отделяется, прикрепляется к субстрату, растет и становится самостоятельным организмом (рис. 42). Почкование встречается у некоторых видов грибов, мхов, водорослей, а также у ряда видов червей.

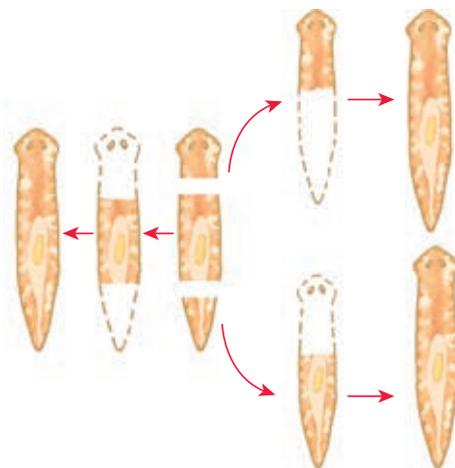


Рис. 41. Фрагментация тела планарии как способ бесполого размножения многоклеточных

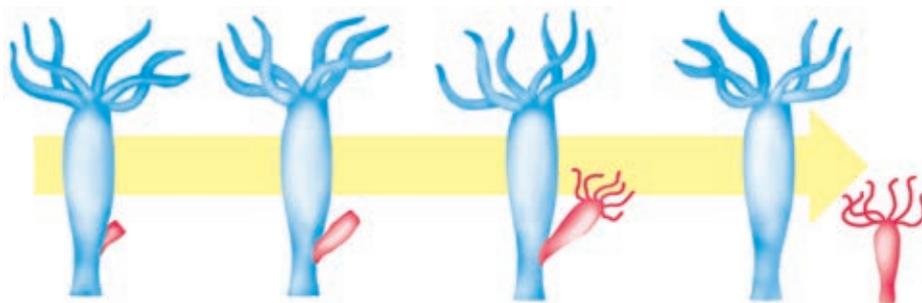


Рис. 42. Почкование гидры как способ бесполого размножения многоклеточных



§29-2



Рис. 43. Спорообразование у папоротника (1), мха кукушкина льна (2) и спорыньевого гриба (3) как способ бесполого размножения многоклеточных

Спорообразование наблюдается у водорослей, грибов, мхов, хвощей, плаунов, папоротников (рис. 43).



§29-3

У растений и некоторых видов грибов (мукор) споры образуются в специальных органах (спорангиях). У большинства грибов и водорослей нет спорангиев и споры образуются открытым способом.

■ **Повторим главное.** Размножение организмов в природе обеспечивает преемственность поколений и сохранение видов. Выделяют два типа размножения — бесполое и половое. У одноклеточных бесполое размножение может осуществляться делением клетки надвое, почкованием и спорообразованием. Многоклеточные организмы, обладающие способностью к регенерации, могут размножаться фрагментацией и вегетативным способом. У некоторых видов грибов, водорослей, мхов и ряда видов животных наблюдается почкование. Спорообразование у многоклеточных может осуществляться как открытым способом, так и в спорангиях.

? Проверим знания

Ключевые вопросы. 1. Какие типы размножения известны в природе? 2. В чем состоит преимущество и недостаток бесполого размножения по сравнению с половым? Назовите способы бесполого размножения. 3. В чем заключаются преимущество и недостаток полового размножения?

Сложные вопросы. 1. Установите соответствие между одноклеточными организмами и способами их бесполого размножения. Организмы: дрожжи, кишечная палочка, амеба обыкновенная, хлорелла, хламидомонада. Способы бесполого размножения: деление клетки, спорообразование, почкование. 2. Составьте пары «способ бесполого размножения у многоклеточных — организм». Способы бесполого размножения: спорообразование, почкование, фрагментация, вегетативное размножение. Организмы: дождевой червь, пеницилл, пырей, гидра, фиалка, головневый грибок, георгин. 3. Какой из способов размножения организмов (вегетативное, бесполое, половое) возник позже в процессе развития органического мира? Дайте аргументированный ответ с использованием дополнительной информации.

§ 30. Понятие полового размножения и полового процесса

- **Вспомните**, по каким особенностям можно отличить половое размножение от бесполого.
- **Как вы думаете?** Чем отличаются понятия «половое размножение» и «половой процесс»? Есть ли различия в процессах образования мужских и женских половых клеток у млекопитающих?
- **Вы узнаете** о сути понятий «половое размножение» и «половой процесс», как протекают процессы образования мужских и женских половых клеток у млекопитающих, что у них общего и в чем различие.

Понятие полового размножения и полового процесса. Как вы уже знаете из предыдущего параграфа, половое размножение протекает с участием половых клеток (гамет). Оно обеспечивает наследственное разнообразие потомства и повышает его приспособленность к условиям среды обитания.

Половой процесс — биологическое явление, приводящее к обмену наследственным материалом между особями одного вида или к его объединению, что создает условия для возникновения разнообразия наследственной информации.

Половой процесс представляет собой начало полового размножения, происходящего с участием гамет. Но эти два явления нельзя отождествлять, так как половой процесс не всегда приводит к увеличению числа особей. Иногда половой процесс отождествляют с оплодотворением, то есть слиянием женской и мужской гамет. Этого тоже делать нельзя, поскольку половой процесс может протекать и без участия гамет (водоросли, инфузории).

Формами полового процесса являются конъюгация и копуляция.

Конъюгация — особая форма полового процесса, при которой происходит контакт одноклеточных организмов или соматических клеток

