

Сравнительная
характеристика бесполого
и полового размножения,
их сущность и
биологическое значение

Типы полового размножения

Половое

Принципиальное отличие полового размножения от бесполого состоит в том, что в нем участвуют обычно два родительских организма, признаки которых рекомбинируются 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 отличимо 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?» [Гормональная регуляция размножения у млекопитающих. М., 1987] 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.

Бесполое

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 бесполом 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.

Бесполое размножение

Различают следующие **способы бесполого размножения**: деление, почкование, фрагментация, полиэмбриония, спорообразование, вегетативное размножение.

- **Деление** — способ бесполого размножения, характерный для одноклеточных организмов, при котором материнская особь делится на две или большее количество дочерних клеток. Можно выделить: а) простое бинарное деление (прокариоты), б) митотическое бинарное деление (простейшие, одноклеточные водоросли), в) множественное деление, или шизогонию (малярийный плазмодий, трипаносомы). Во время деления парамеции (1) микронуклеус делится митозом, макронуклеус — амитозом. Во время шизогонии (2) сперва многократно митозом делится ядро, затем каждое из дочерних ядер окружается цитоплазмой, и формируются несколько самостоятельных организмов.
- **Почкование** — способ бесполого размножения, при котором новые особи образуются в виде выростов на теле родительской особи (3). Дочерние особи могут отделяться от материнской и переходить к самостоятельному образу жизни (гидра, дрожжи), могут остаться прикрепленными к ней, образуя в этом случае колонии (коралловые полипы).
- **Фрагментация** (4) — способ бесполого размножения, при котором новые особи образуются из фрагментов (частей), на которые распадается материнская особь (кольчатые черви, морские звезды, спирогира, элодея). В основе фрагментации лежит способность организмов к регенерации.
- **Полиэмбриония** — способ бесполого размножения, при котором новые особи образуются из фрагментов (частей), на которые распадается эмбрион (монозиготные близнецы).
- **Вегетативное размножение** — способ бесполого размножения, при котором новые особи образуются или из частей вегетативного тела материнской особи, или из особых структур (корневище, клубень и др.), специально предназначенных для этой формы размножения. Вегетативное размножение характерно для многих групп растений, используется в садоводстве, огородничестве, селекции растений (искусственное вегетативное размножение).
- **Спорообразование** (6) — размножение посредством спор. **Споры** — специализированные клетки, у большинства видов образуются в особых органах — спорангиях. У высших растений образованию спор предшествует мейоз.
- **Клонирование** — комплекс методов, используемых человеком для получения генетически идентичных копий клеток или особей. **Клон** — совокупность клеток или особей, произошедших от общего предка путем бесполого размножения. В основе получения клона лежит митоз (у бактерий — простое деление).

Половое размножение

Половое размножение осуществляется при участии двух родительских особей (мужской и женской), у которых в особых органах образуются специализированные клетки — **гаметы**. Процесс формирования гамет называется гаметогенезом, основным этапом гаметогенеза является мейоз. Дочернее поколение развивается из **зиготы** — клетки, образовавшейся в результате слияния мужской и женской гамет. Процесс слияния мужской и женской гамет называется **оплодотворением**. Обязательным следствием полового размножения является рекомбинация генетического материала у дочернего поколения.

В зависимости от особенностей строения гамет, можно выделить следующие **формы полового размножения**: изогамия, гетерогамия и овогамия.

- **Изогамия** (1) — форма полового размножения, при которой гаметы (условно женские и условно мужские) являются подвижными и имеют одинаковые морфологию и размеры.
- **Гетерогамия** (2) — форма полового размножения, при которой женские и мужские гаметы являются подвижными, но женские — крупнее мужских и менее подвижны.
- **Овогамия** (3) — форма полового размножения, при которой женские гаметы неподвижные и более крупные, чем мужские гаметы. В этом случае женские гаметы называются **яйцеклетками**, мужские гаметы, если имеют жгутики, — **сперматозоидами**, если не имеют, — **спермиями**.
- Овогамия характерна для большинства видов животных и растений. Изогамия и гетерогамия встречаются у некоторых примитивных организмов (водоросли). Кроме вышеперечисленных, у некоторых водорослей и грибов имеются формы размножения, при которых половые клетки не образуются: хологамия и конъюгация. При **хологамии** происходит слияние друг с другом одноклеточных гаплоидных организмов, которые в данном случае выступают в роли гамет. Образовавшаяся диплоидная зигота затем делится мейозом с образованием четырех гаплоидных организмов. При **конъюгации** (4) происходит слияние содержимого отдельных гаплоидных клеток нитевидных талломов. По специально образующимся каналам содержимое одной клетки перетекает в другую, образуется диплоидная зигота, которая обычно после периода покоя также делится мейозом.

Половое

Бесполое

Участвует два организма

Участвует один организм

Участвуют половые клетки (гаметы), полученные путем мейоза

Участвуют соматические клетки, размножающиеся митозом.

Дети получаются разные (происходит рекомбинация признаков отца и матери, повышается генетическое разнообразие популяции)

Дети получаются одинаковые, копии родителя (в сельском хозяйстве – позволяет быстро увеличить численность организмов, сохраняя все признаки сорта)

Показатель	Способ размножения	
	Бесполое	Половое
Клеточные источники наследственной информации для развития потомка	Многочлеточные: одна или несколько соматических (телесных) клеток родителя. Одноклеточные: клетка организм как целое	Родители образуют половые клетки (гаметы), специализированные к выполнению функции размножения. Родитель представлен в потомке исходно одной клеткой
Родители	Одна особь	Как правило, две особи
Потомство	Генетически точная копия родителя при отсутствии соматических мутаций, т.е. клон организмов	Генетически отличное от обоих родителей
Главный клеточный механизм	Митоз	Мейоз
Эволюционное значение	Поддержание максимальной приспособленности в мало меняющихся условиях обитания. Усиливает роль стабилизирующего естественного отбора	За счет генетического разнообразия создает предпосылки к освоению разнообразных условий обитания (эволюционная и экологическая пластичность). Усиливает творческую роль естественного отбора