

Бесполое и половое размножение

Два пути продолжения жизни и наследования признаков.



Зачем изучать размножение в 11 классе



Размножение объясняет, как виды сохраняются, быстро восстанавливают численность и приспосабливаются к изменениям среды. Понимание его механизмов помогает связать наследственность, эволюцию и устойчивость организмов к болезням и стрессу.

Передача наследственной информации как основа размножения

- **Носитель наследственности**

ДНК хранит информацию о строении и работе организма. Гены и хромосомы обеспечивают её точную передачу от родителей потомству при любом способе размножения.

- **Бесполое потомство**

При бесполом размножении новая особь обычно наследует почти тот же набор генов, что и материнский организм, поэтому потомки крайне сходны между собой и с родителем.

- **Половое потомство**

При половом размножении наследственный материал двух родителей объединяется. В результате возникают новые сочетания генов, и каждый потомок получает собственный генотип.

- **Значение различий**

Одинаковый набор генов помогает быстро закреплять удачные признаки, а генетическое разнообразие повышает шансы популяции пережить неблагоприятные условия и изменчивую среду.

Сравнение бесполого и полового размножения

Таблица показывает главные различия двух способов воспроизведения потомства и их биологическое значение.

Бесполое размножение даёт быстрый рост численности, а половое — большее наследственное разнообразие и лучшую приспособляемость.

Признак	Бесполое	Половое
Родители	1	2
Гаметы	нет	есть
Деление и изменчивость	митоз, мало	мейоз, много
Скорость и примеры	быстро, бактерии	медленнее, животные

Деление клетки как основа бесполого размножения



01

Удвоение ДНК

Перед делением наследственный материал сначала копируется. Это необходимо, чтобы каждая дочерняя клетка получила полный набор генетической информации и могла самостоятельно существовать.

02

Разделение клетки

После удвоения ДНК клетка делится на две дочерние. Такой способ характерен для бактерий и многих одноклеточных эукариот, включая

03

Одинаковый генотип

Новые клетки почти полностью повторяют исходную по строению и наследственным признакам. Поэтому деление особенно эффективно для быстрого увеличения

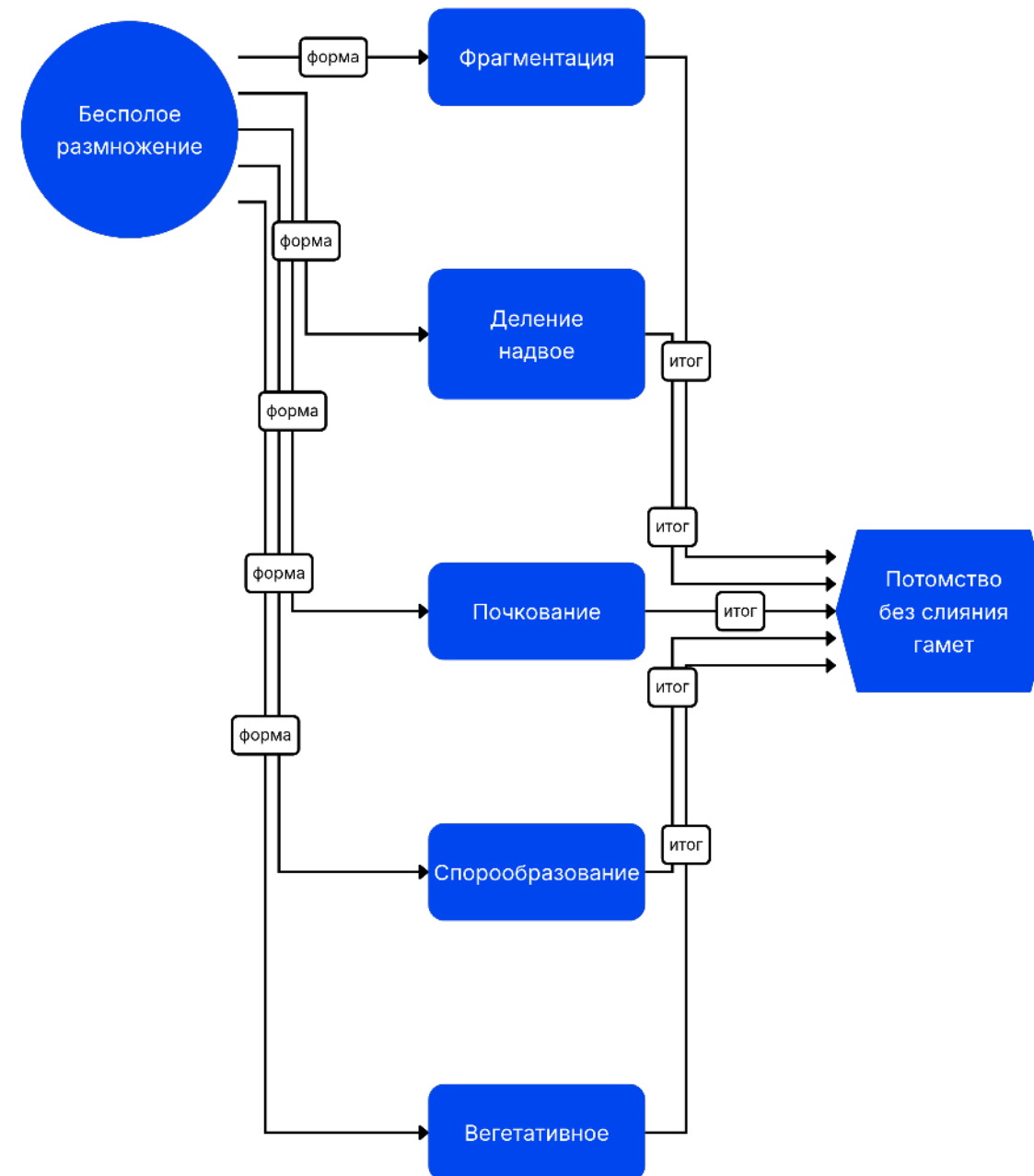
04

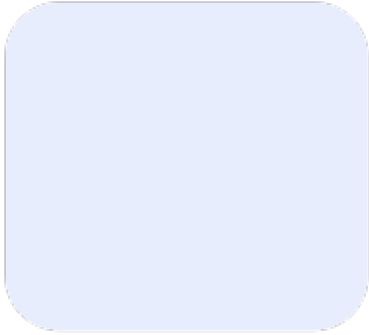
Наглядные примеры

Для иллюстрации удобно показывать бактерию, амёбу, инфузорию или дрожжевую клетку в последовательных стадиях деления, чтобы увидеть сам

Основные формы бесполого размножения

Схема обобщает формы размножения, в которых участвует одна особь и не происходит слияния гамет.





20–30 минут

иногда проходит между делениями бактерий
при благоприятных условиях

Учебные данные по делению бактерий в благоприятных
условиях

Такой темп объясняет быстрое увеличение
численности микробных популяций
и их способность стремительно заселять
новые среды.



Почкование: развитие новой особи на теле родителя

01

Появление почки

На теле материнского организма возникает небольшой вырост. Он содержит наследственный материал родителя и становится зачатком будущей дочерней особи.

02

Рост и специализация

Почка увеличивается, а её клетки постепенно дифференцируются. У будущего организма формируются собственные структуры, необходимые для самостоятельной жизни.

03

Связь с родителем

До отделения новая особь остаётся связанной с материнским организмом и получает от него питание. У некоторых видов она может временно сохранять соединение с колонией.

04

Примеры организмов

Почкование характерно для гидры, дрожжей и некоторых кораллов. На схеме удобно показать последовательность от маленькой почки до самостоятельной особи.



Вегетативное размножение растений



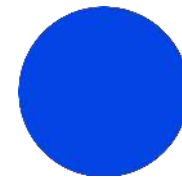
Из побегов и корней

Новые растения могут формироваться из побегов, корней и листьев. Такой способ позволяет быстро получить потомство, полностью сохраняющее признаки исходного растения.



Клубни картофеля

Картофель размножается клубнями, на которых есть почки. Из них развиваются новые побеги, поэтому потомство наследует свойства сорта без смешения признаков.



Луковицы

Лук и тюльпан используют луковицы как органы возобновления. Они содержат запас питательных веществ и обеспечивают раннее развитие новой особи.



Усы и корневища

Клубника распространяется усами, а многие растения — корневищами. Эти органы помогают быстро занимать пространство и поддерживать численность популяции.



Черенкование

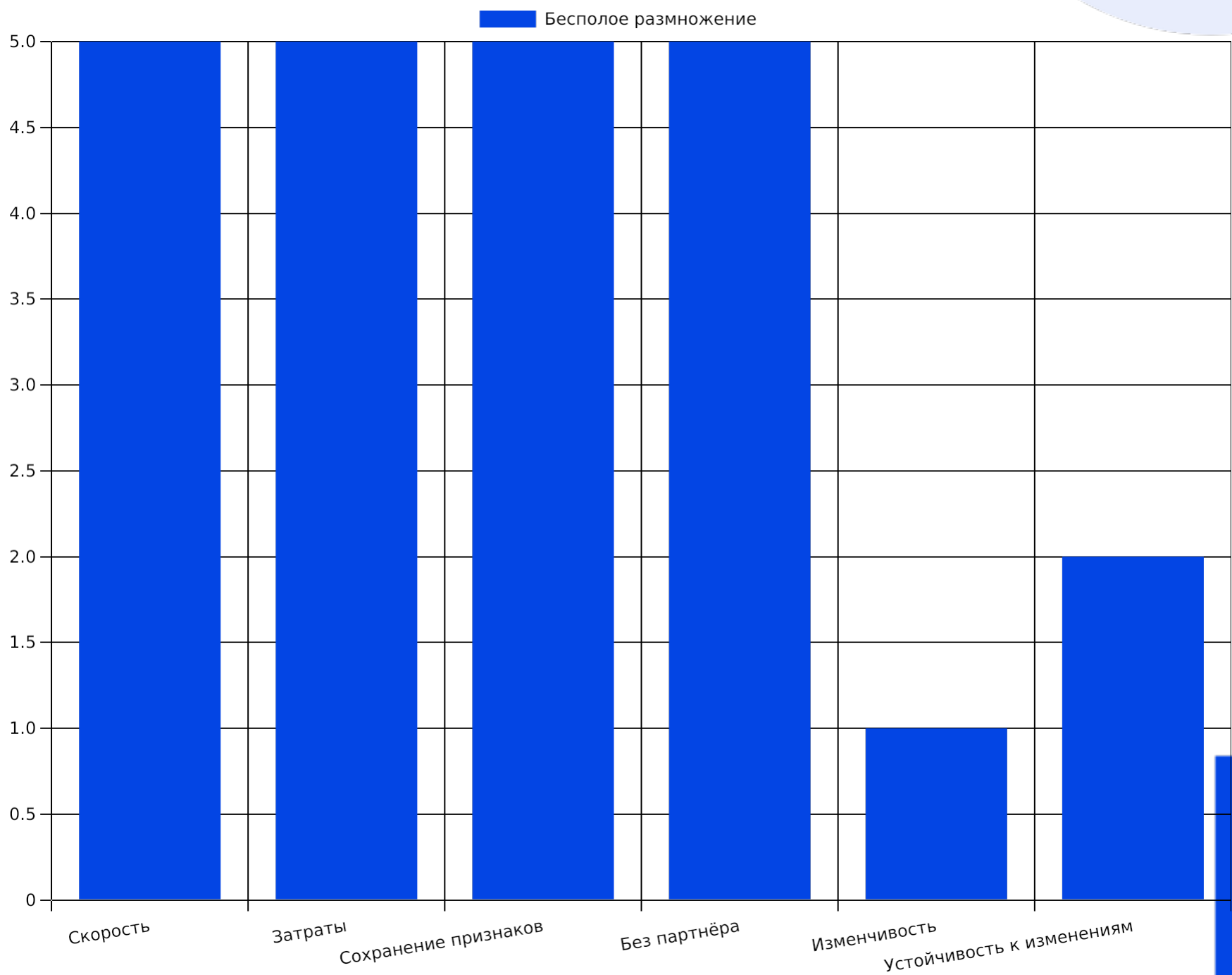
Смородину и ряд других культур размножают черенками. Этот приём широко применяют в садоводстве, потому что он сохраняет сортовые качества и ускоряет получение посадочного материала.



Преимущества и ограничения бесполого размножения

Диаграмма показывает, что сильные стороны бесполого размножения связаны с быстротой и экономичностью, а слабые — с недостатком наследственного разнообразия.

Способ особенно выгоден в стабильной среде, но хуже помогает при резких изменениях условий и появлении новых болезней.



Обобщение школьного курса биологии

Половое размножение: гаметы и оплодотворение



01

Гаметы



Половое размножение начинается с образования специализированных клеток — гамет. Они содержат половинный набор хромосом и несут наследственную информацию, необходимую для формирования нового организма.

02

Оплодотворение



При оплодотворении гаметы сливаются, и их ядра объединяются. В результате возникает зигота, которая получает гены от двух родителей и становится первой клеткой будущего организма.

03

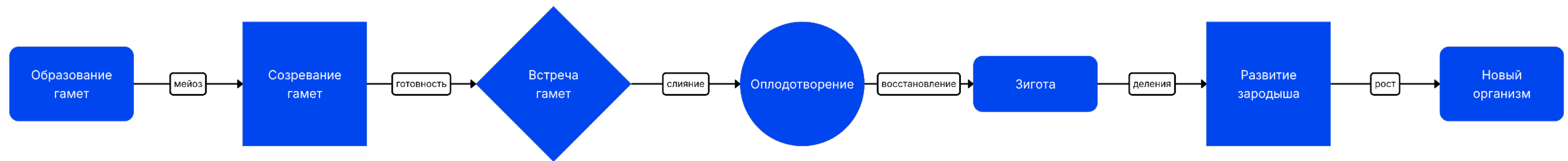
Генетическая уникальность



Сочетание наследственного материала двух особей создаёт новые комбинации признаков. Поэтому потомки при половом размножении обычно отличаются друг от друга, и от родителей.

Этапы полового размножения

Последовательность показывает, как мейоз уменьшает число хромосом, а оплодотворение восстанавливает диплоидный набор и запускает развитие нового организма.



Оплодотворение у животных и растений

Наружное оплодотворение

У многих рыб и земноводных гаметы встречаются в воде вне организма. Такой способ возможен только в условиях, где большое число половых клеток может быстро соединиться.

Внутреннее оплодотворение

У пресмыкающихся, птиц и млекопитающих слияние гамет происходит внутри организма самки. Это повышает защиту половых клеток и делает процесс размножения менее зависимым от внешней среды.

Двойное оплодотворение

У цветковых растений один спермий сливается с яйцеклеткой, а второй — с центральной клеткой зародышевого мешка. Так образуются зигота и питательная ткань семени.

Разные пути встречи

Хотя механизмы оплодотворения различаются, итог одинаков: возникает новая клетка с объединённой наследственной информацией. Для сравнения удобно показать зиготу у животных и пыльцевую трубку у растения.



Мейоз и его значение для наследственной изменчивости

Этап	Что происходит	Значение
Перед мейозом	удвоение ДНК	основа деления
I деление	расхождение хромосом	новые сочетания
II деление	расхождение хроматид	гаплоидный набор
Гаметы	образуются клетки n	участие в оплод.
Оплодотворение	слияние гамет	восстановление $2n$

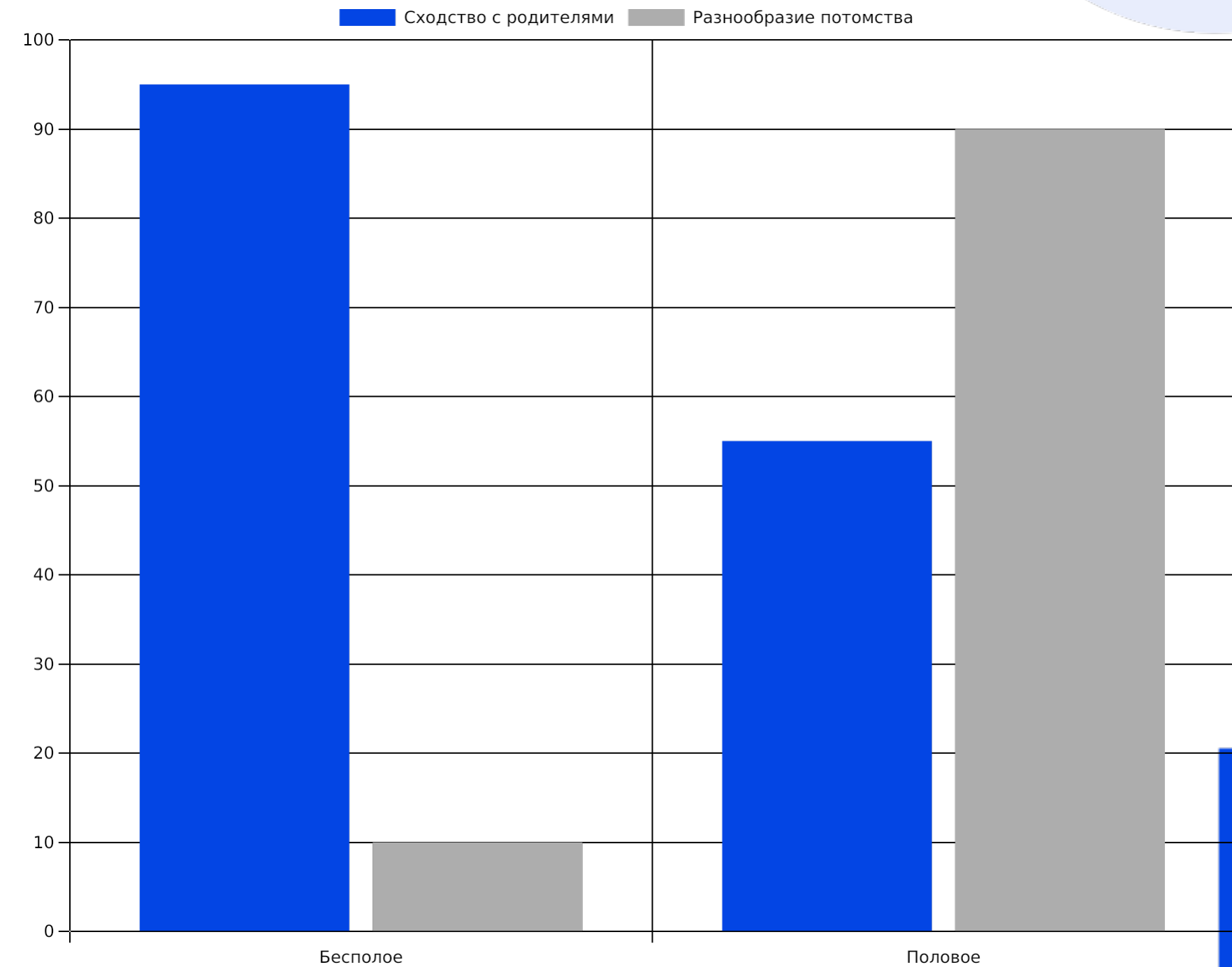
Таблица показывает, как последовательные этапы мейоза и оплодотворения уменьшают число хромосом, но одновременно создают новые сочетания генов.

Мейоз уменьшает набор хромосом и создаёт наследственную изменчивость, а оплодотворение возвращает диплоидность и усиливает разнообразие потомства.

Генетическое разнообразие при половом размножении

Диаграмма подчёркивает, что при половом размножении важны не только сами гаметы, но и механизмы, создающие новые комбинации генов на разных этапах.

Половое размножение резко повышает разнообразие потомства, тогда как бесполое сохраняет сходство; это определяет различия в приспособляемости популяций.



Сравнительная биология наследственной изменчивости;
качественная оценка

Когда каждый способ размножения особенно выгоден

- **Стабильная среда**
В постоянных условиях бесполое размножение позволяет быстро закреплять уже удачный генотип. При этом организму не требуется поиск партнёра, а затраты времени и энергии остаются минимальными.
- **Быстрое расселение**
Если нужно быстро занять новую территорию, бесполой способ особенно эффективен. Одна особь способна дать большое число потомков и ускорить рост популяции.
- **Изменчивая среда**
При колебаниях климата, дефиците ресурсов или появлении паразитов преимущество получает половое размножение. Генетически разные потомки с большей вероятностью окажутся устойчивыми к новым условиям.
- **Сочетание стратегий**
Многие виды не ограничиваются одним способом размножения. Они переключаются между ними, чтобы в благоприятный период наращивать численность, а в неблагоприятный — сохранять наследственную изменчивость.

Чередование бесполого и полового размножения у организмов

Благоприятный период

Тля, дафнии и некоторые водоросли быстро увеличивают численность бесполом путём, когда условия стабильны и пищевых ресурсов достаточно.

Возобновление роста

После улучшения условий новый цикл снова может начинаться с быстрого бесполого размножения. Так поддерживается баланс между скоростью и наследственной изменчивостью.

Наступление неблагоприятных условий

При ухудшении среды включается половое размножение: оно даёт генетически разнообразное потомство и повышает шансы на выживание части особей.

Практическое значение знаний о размножении



Сорт сохраняют черенком

В теплице садовод берёт черенок смородины или побег другого растения и получает новое растение с теми же признаками. Такой приём удобен, когда важно сохранить вкус, урожайность и устойчивость сорта.



Новый гибрид из семени

Селекционер работает с семенами, полученными после скрещивания, чтобы объединить полезные признаки разных линий. В результате появляются гибриды с более высокой урожайностью или лучшей приспособленностью к условиям выращивания.



Почему важны бактерии

В лабораторной чашке Петри хорошо видно, как быстро размножаются бактерии. Эти знания нужны медицине, чтобы понимать распространение инфекций, выбирать методы контроля и оценивать скорость роста микробных популяций.



Сохранить редкий вид

В экологии особенности размножения помогают планировать охрану редких организмов. Для одних видов важно сохранить местообитание, для других — обеспечить успешное опыление, расселение семян или защиту размножающихся особей.

Главные выводы о двух стратегиях размножения

01

Скорость и простота

Бесполое размножение особенно эффективно там, где важны быстрый рост численности и минимальные затраты. Одна особь может дать много потомков без поиска партнёра и сложных процессов.

02

Наследственная изменчивость

Половое размножение требует больше времени, но создаёт новые сочетания генов. Именно это повышает вероятность появления потомков, способных пережить новые болезни, климатические сдвиги и конкуренцию.

03

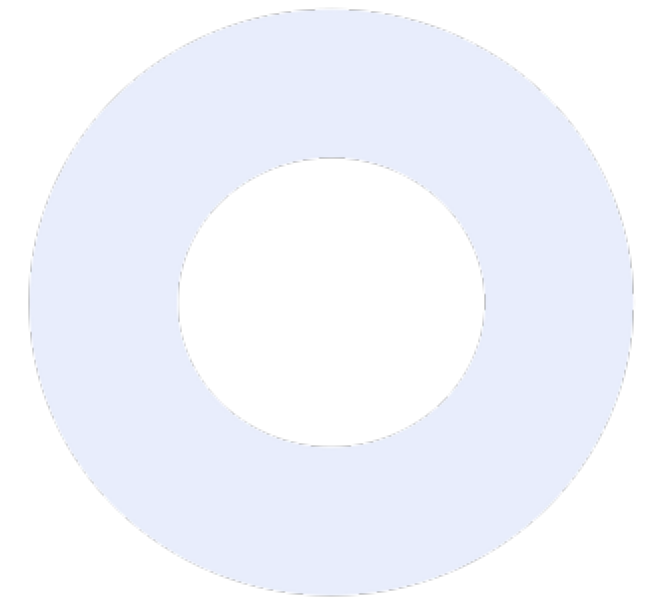
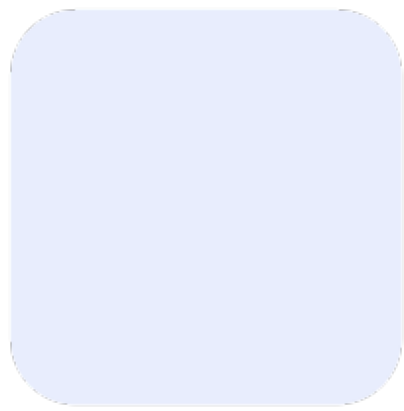
Цена и выгода

У каждого способа есть свои ограничения: быстрый клональный рост снижает разнообразие, а половое размножение замедляет воспроизводство. Эволюционный успех определяется не скоростью сама по себе, а условиями среды.

04

Соответствие образу жизни

Организмы используют тот механизм, который лучше подходит их биологии и месту обитания. Поэтому в природе встречаются как виды с одним способом размножения, так и виды, сочетающие оба.



Два пути к сохранению вида

Бесполое и половое размножение решают одну задачу — продолжение жизни вида, но делают это по-разному. Их сочетание объясняет устойчивость, разнообразие и эволюционный успех живой природы.

