

Половое размножение цветковых растений: ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ

Исследуем, как растения сохраняют свои признаки и разнообразие через размножение.





Половое размножение – процесс слияния мужской и женской клеток-гаамет. У цветковых растений он ведёт к появлению семян и разнообразию видов, повышая приспособляемость к среде.

Что такое половое размножение у растений?

Строение цветка: ключ к размножению

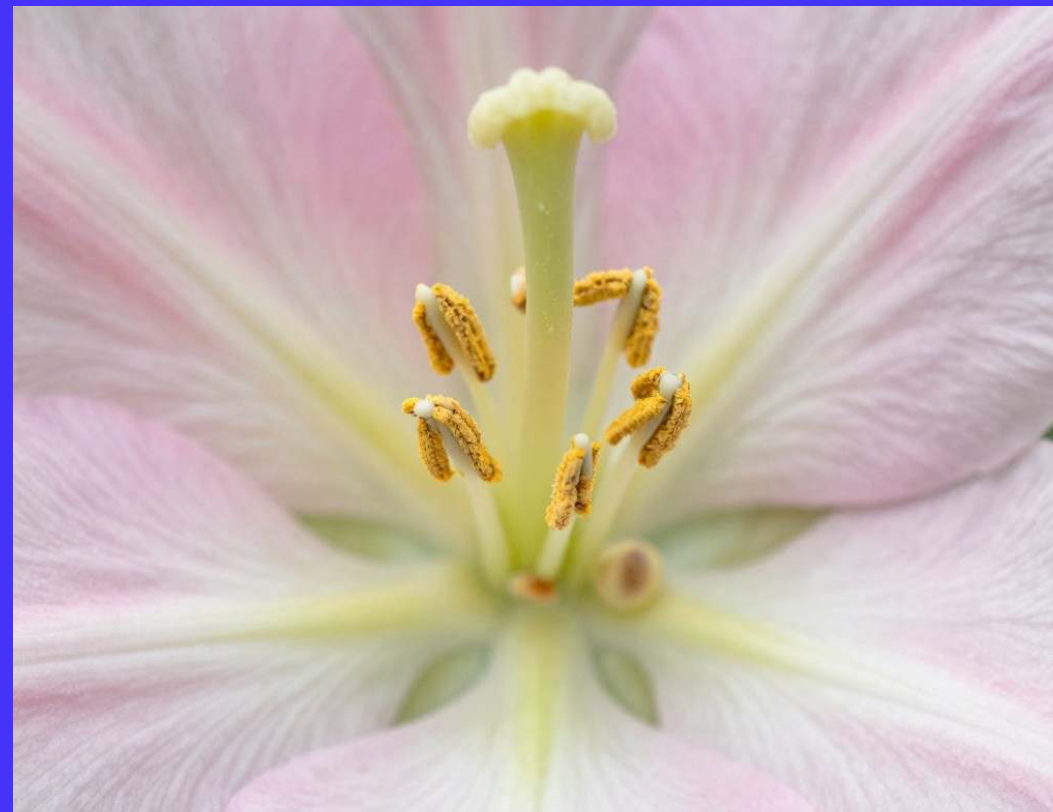
Тычинки – мужские органы цветка

Тычинки состоят из пыльника и нити. Пыльник вырабатывает пыльцу – носитель мужских гамет, необходимых для оплодотворения.



Пестик – женский орган

Пестик включает рыльце, столбик и завязь. В завязи развивается яйцеклетка, готовая принять мужские гаметы для образования семени.



Лепестки и чашелистики

Окрашенные лепестки привлекают опылителей, а чашелистики защищают внутренние части цветка от травм и высыхания.



Функции тычинок и пестика

01

Тычинки образуют мужские гаметы в пыльнике, обеспечивая образование пыльцы, которая участвует в опылении.

02

Пестик содержит рыльце для приёма пыльцы, столбик – проводящий путь, и завязь с яйцеклеткой для дальнейшего оплодотворения.

03

Совместная работа тычинок и пестика обеспечивает успешное половое размножение цветковых растений.

Пыльца — переносчик мужских гамет



Строение пыльцевого зерна

Пыльца состоит из вегетативной и генеративной клеток. Генеративная даёт начало сперматозоидам, которые участвуют в оплодотворении яйцеклетки.



Устойчивость пыльцевой оболочки

Толстая оболочка защищает пыльцу от высыхания и травм, позволяя ей долго сохранять жизнеспособность при переносе.



Способы распространения пыльцы

Пыльцу разносят ветер, насекомые и животные. Насекомые – главные переносчики для большинства цветковых растений.

Образование женских гамет: яйцеклетка

01

Яйцеклетка развивается внутри семязачатка, расположенного в завязи пестика, и готова к оплодотворению.

02

В каждом семязачатке формируется одна яйцеклетка, обеспечивающая начало нового растения после слияния с мужским гаметом.

03

При созревании яйцеклетка сохраняет способность к слиянию в течение ограниченного времени, что важно для размножения.

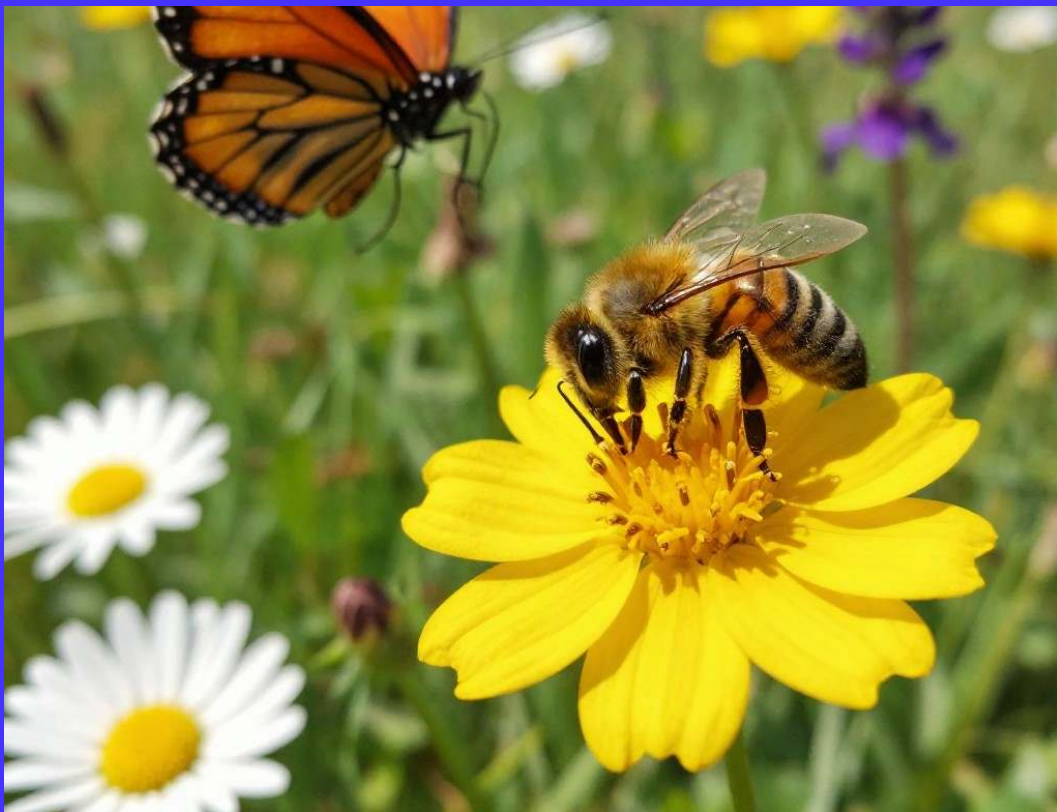
04

Защита семязачатка обеспечивает сохранность яйцеклетки до момента оплодотворения.

Опыление: перенос пыльцы на пестик

Роль насекомых в опылении

Пчёлы, бабочки и другие насекомые переносят пыльцу с одного цветка на другой, способствуя оплодотворению и обмену генетической информацией.



Ветер и вода как переносчики

Некоторые растения используют ветер или воду для переноса пыльцы, что характерно для менее ярких и менее ароматных цветов.



Влияние животных на опыление

Птицы и мелкие млекопитающие тоже могут выступать опылителями, особенно в тропических и субтропических регионах.



Способы опыления: сравнительные данные

■ Насекомые ■ Ветер
■ Вода, животные, человек



Обзор биологических исследований, 2023

Большинство цветковых растений зависят от насекомых для переноса пыльцы, это ключевой фактор размножения.

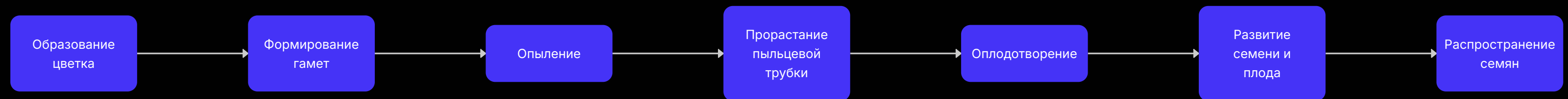
Доминирование опыления насекомыми подчёркивает важность биоразнообразия и сохранения насекомых-опылителей.

Самоопыление и перекрестное опыление

- Самоопыление — перенос пыльцы внутри одного цветка или растения, обеспечивающее размножение при отсутствии опылителей.
- Перекрестное опыление происходит между разными растениями того же вида, что способствует генетическому разнообразию.
- Генетический обмен при перекрёстном опылении улучшает адаптационные способности потомства.
- Самоопыление снижает вариативность, но обеспечивает выживание в неблагоприятных условиях.

Основные этапы полового размножения цветковых растений

Последовательность процессов от цветка к семени



Прорастание пыльцы и пыльцевая трубка: ключевые процессы



Пыльца на рыльце начинает оживать

После попадания пыльцы на рыльце пестика начинается активный рост пыльцевой трубки. Она прокладывает путь через ткани пестика, направляясь к семязачатку внутри завязи, чтобы доставить сперматозоиды.



Пыльцевая трубка — проводник сперматозоидов

Пыльцевая трубка служит своеобразным туннелем для мужских гамет. По ней два сперматозоида перемещаются к яйцеклетке, чтобы завершить процесс оплодотворения внутри пестика.



Внутри тканей пестика происходит важное

Рост пыльцевой трубки происходит вследствие взаимодействия клеток пестика и пыльцы, обеспечивая безопасный и целенаправленный путь сперматозоидам для оплодотворения.

Двойное оплодотворение у цветковых растений

- Первый сперматозоид объединяется с яйцеклеткой для образования зиготы — будущего молодого растения. Этот этап запускает развитие нового организма.
- Второй сперматозоид сливается с центральным ядром полового аппарата, образуя эндосперм — питательную ткань, обеспечивающую питание зародыша.
- Двойное оплодотворение — уникальный процесс, характерный только для покрытосеменных растений, что даёт им преимущество в адаптации и развитии.

Развитие семени и плода: ключевые стадии

Из зиготы формируется зародыш

Зигота претерпевает деления и превращается в маленький зародыш, который станет будущим растением. Этот процесс начинается сразу после оплодотворения внутри семязачатка.



Завязь трансформируется в плод

Параллельно с развитием зародыша завязь цветка изменяется, образуя плод, в котором формируются и защищаются семена от внешних воздействий.



Защита и питание семян

Семена получают твёрдую оболочку, защищающую их от повреждений, и запас питательных веществ в эндосперме, позволяющий растению успешно прорасти при благоприятных условиях.



Сравнение функций семян и плодов

Таблица демонстрирует основные функции семян и плодов в процессе размножения цветковых растений.

Семена и плоды выполняют взаимодополняющие функции, способствуя выживанию и расселению растений.

Функции	Семена	Плоды
Защита	Защита наследственной информации и зародыша	Защита семян от внешних повреждений
Питание	Наличие питательных веществ для зародыша	Иногда служит пищей для животных
Распространение	Обеспечивает развитие нового растения	Способствует распространению семян за счёт внешних факторов

Ботанические исследования и учебники

Разнообразие способов распространения семян и плодов



Ветер переносит лёгкие семена

Семена одуванчика оснащены пушистой структурой, позволяющей им подниматься и переноситься ветром на большие расстояния, расширяя ареал растения.



Вода способствует расселению семян кокоса

Кокосы могут плавать по воде, что позволяет им распространяться вдоль побережий и колонизировать новые территории далеко от родительских растений.



Животные и люди как распространители

Многие семена и плоды, например яблоки и бурьян, разносятся животными, а человек способствует перемещению культурных растений в сельском хозяйстве и садоводстве.

Приспособления для эффективного размножения цветковых растений

01

Яркие и разнообразные по форме лепестки служат визуальным сигналом для привлечения насекомых и птиц-опылителей.

02

Ароматные вещества и нектар выделяются цветками, что стимулирует посещение опылителей и повышает вероятность успешного опыления.

03

Семена могут иметь специальные структуры — крылья, крючки или покрыты сочной оболочкой, что облегчает их перенос ветром, животными или другими способами.

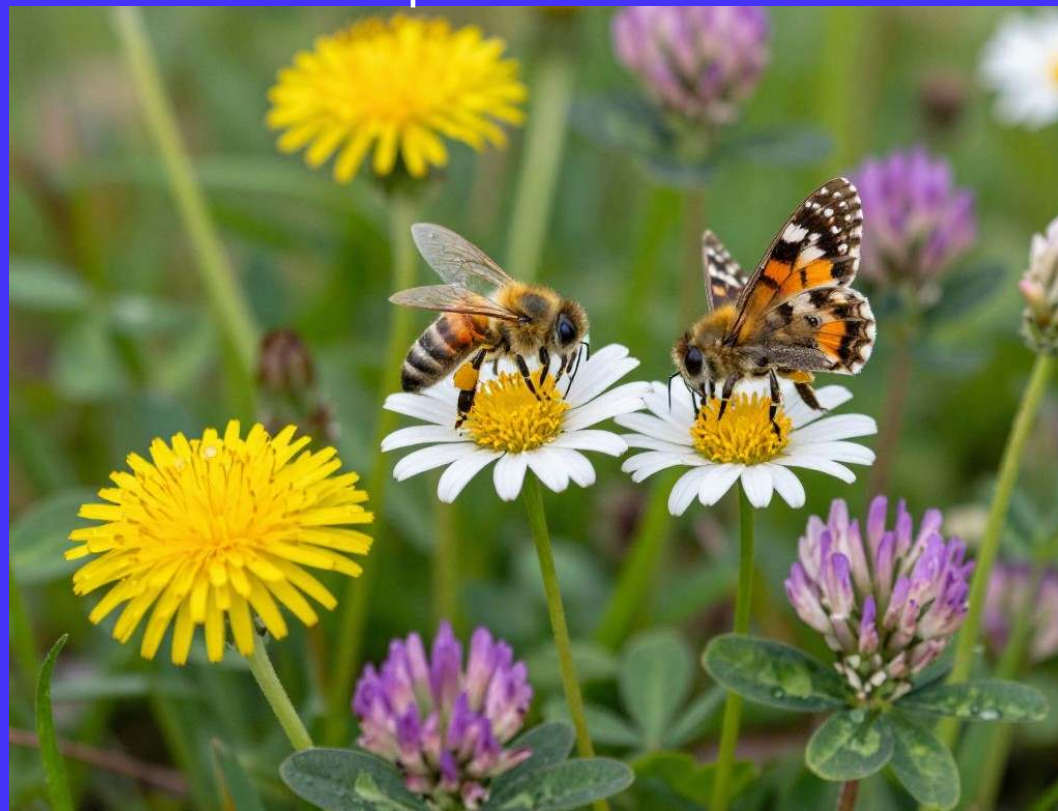
04

Эти эволюционные механизмы повышают шансы растения на выживание и распространение в разнообразных условиях окружающей среды.

Важность опылителей для жизненного цикла растений

Пчёлы и бабочки — основные опылители

Эти насекомые перелетают с цветка на цветок, собирая нектар и пыльцу, способствуя перекрёстному опылению и увеличению генетического разнообразия растений.



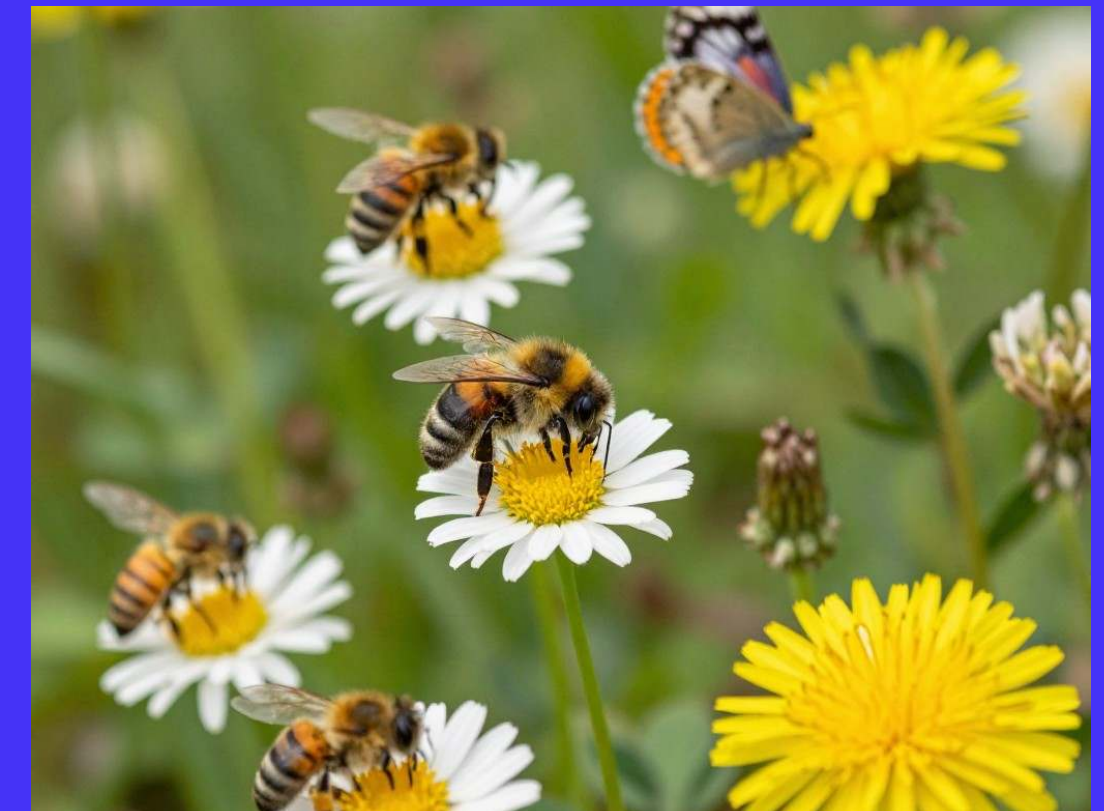
Птицы и летучие мыши как ночные и дневные опылители

Некоторые виды птиц и летучих мышей играют ключевую роль, опыляя цветы в разное время суток, что расширяет возможности и времена успешного размножения растений.



Уменьшение численности опылителей влияет на урожай

Сокращение популяций опылителей приводит к снижению плодоношения и ухудшению биологического разнообразия, что имеет негативные последствия для экосистем и сельского хозяйства.



Современные угрозы опылителям

- Использование пестицидов наносит вред здоровью опылителей, снижая их численность и способность выполнять жизненно важные функции.
- Болезни и паразиты, такие как клещ варроа у пчёл, вызывают массовую гибель и ослабляют популяции опылителей по всему миру.
- Сокращение и фрагментация естественных мест обитания уменьшают доступность пищи и жилищ для разнообразных опылителей, угрожая их выживанию.

Биологические исследования по репродукции растений

75%

так большая часть цветковых растений зависит от полового размножения для создания разнообразного и устойчивого потомства.

Половое размножение обеспечивает варьирование генетического материала у растений, что повышает их адаптивные возможности и сопротивляемость неблагоприятным условиям.



Половое размножение цветковых растений — фундамент устойчивого развития и биологического разнообразия. Взаимодействие с опылителями и средой обеспечивает плодородие и распространение, важные для экосистем и человечества.

Роль полового размножения в жизни растений