

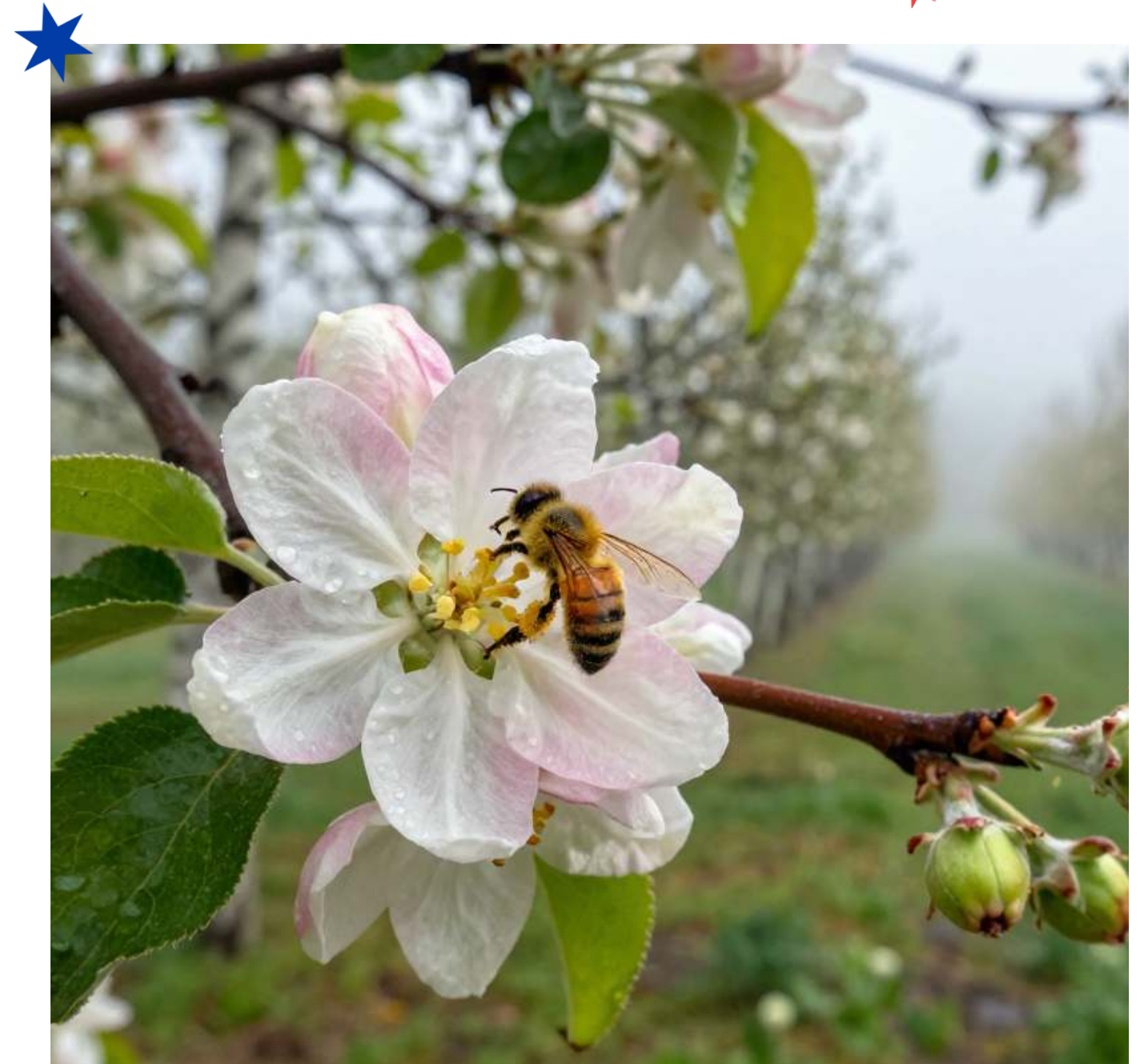
Оплодотворение у цветковых растений

Как из цветка появляется новое растение?



Как цветковые растения продолжают свой вид

Покрытосеменные успешно расселяются на суше благодаря цветку, опылению и образованию семян. У многих видов после оплодотворения формируется и плод, который защищает семена и помогает им распространяться.



Строение цветка и его роль в размножении

1. Мужская часть

Тычинки образуют пыльцу, в которой находятся мужские половые клетки. Они участвуют в передаче наследственной информации и необходимы для оплодотворения.

2. Женская часть

Пестик включает рыльце, столбик и завязь. Именно здесь принимается пыльца, а внутри завязи находится семязачаток с яйцеклеткой.

3. Привлечение опылителей

Яркие лепестки, запах и нектар помогают привлечь насекомых и других переносчиков пыльцы. Это повышает вероятность успешного опыления.

4. Защита бутона

Чашелистики прикрывают и защищают бутон до раскрытия цветка. Благодаря этому нежные части цветка меньше повреждаются до начала размножения.



Пыльца и семязачаток

Пыльцевое зерно

Пыльца содержит мужские половые клетки, которые позже участвуют в оплодотворении. После попадания на рыльце пестика зерно начинает прорастать.

Семязачаток

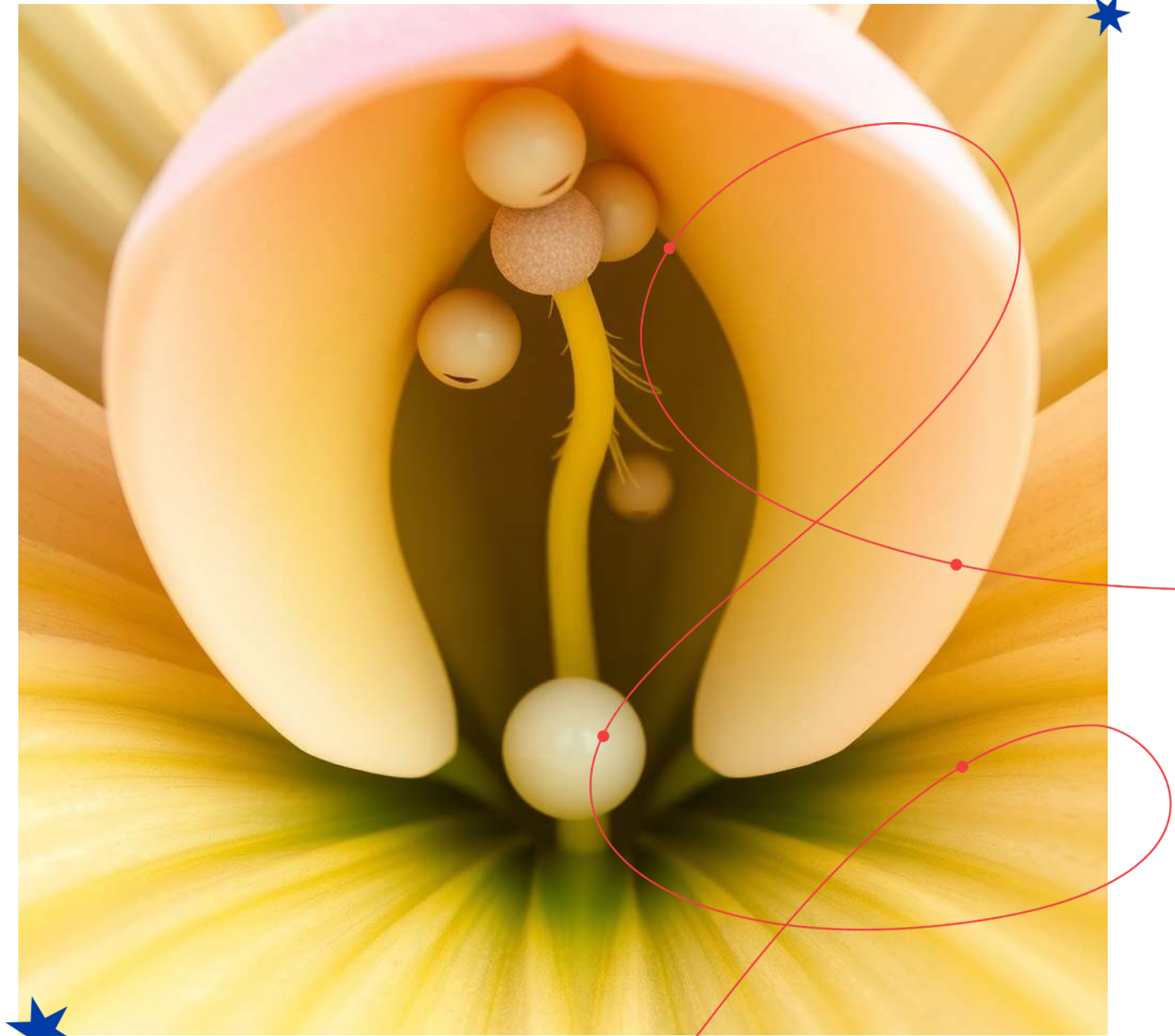
Семязачаток расположен внутри завязи. В нём находится яйцеклетка — женская половая клетка, с которой должна слиться мужская клетка.

Главные части цветка

На схеме особенно важны рыльце, столбик, завязь и пыльцевое зерно. Эти части показывают путь пыльцы к месту оплодотворения.

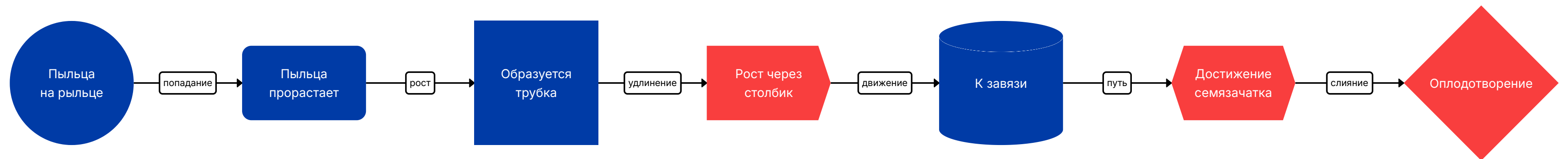
Пыльцевая трубка

При прорастании пыльцы образуется пыльцевая трубка. По ней мужские клетки продвигаются к семязачатку, не теряясь по пути.



Путь пыльцы к яйцеклетке

Последовательность показывает, как мужские клетки добираются до женской клетки внутри цветка.



Как происходит опыление



Насекомые

Пчёлы, шмели и другие насекомые переносят пыльцу, когда собирают нектар. Так опыляются многие растения с яркими цветками и запахом.



Ветер

Потоки воздуха переносят лёгкую сухую пыльцу на рыльце пестика. Этот способ особенно важен для многих деревьев и злаков.



Вода

У некоторых водных растений пыльца переносится водой. Такой способ встречается редко, но помогает размножаться в водной среде.



Самоопыление и перекрёстное опыление

Пыльца может попасть на рыльце того же цветка или другого цветка того же растения. Перенос между разными растениями обычно даёт более разнообразное потомство.



Способы опыления растений



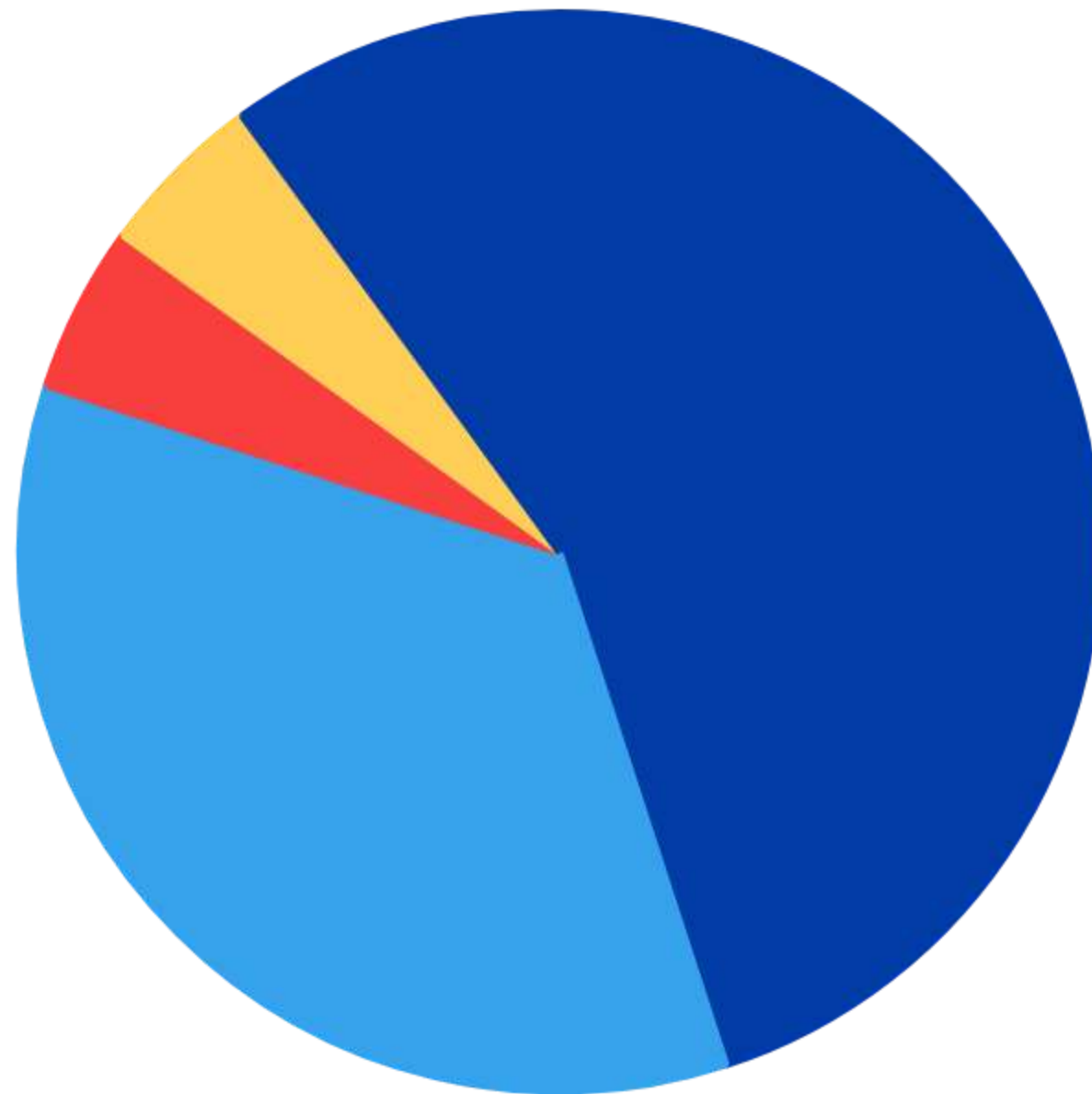
Разные растения приспособлены к переносу пыльцы по-разному.

Способ опыления связан со строением растения и средой, в которой переносится пыльца.

Способ	Пример	Особенности
Ветроопыление	Берёза	Лёгкая сухая пыльца
Насекомоопыление	Яблоня	Яркие цветки, нектар
Водное опыление	Элодея	Перенос водой
Самоопыление	Горох	В пределах цветка



Кто переносит пыльцу



Схематическое распределение по способам опыления



Насекомые особенно важны для растений с яркими цветками и нектаром, а ветер — для видов с мелкой сухой пыльцой.

Главную роль в переносе пыльцы играют насекомые и ветер; остальные способы встречаются реже.



Прорастание пыльцевой трубки



Попадание на рыльце

Пыльца оказывается на рыльце пестика и получает влагу и питательные вещества, необходимые для начала прорастания.

Начало деления

Клетка внутри пыльцевого зерна начинает делиться, и формируется пыльцевая трубка, которая направляет движение мужских клеток.

Рост к завязи

Трубка удлиняется и проходит через столбик к завязи. Она служит защищённым каналом для переноса клеток.

Достижение семязачатка

Мужские половые клетки доходят до семязачатка, где становится возможным оплодотворение яйцеклетки.



Двойное оплодотворение

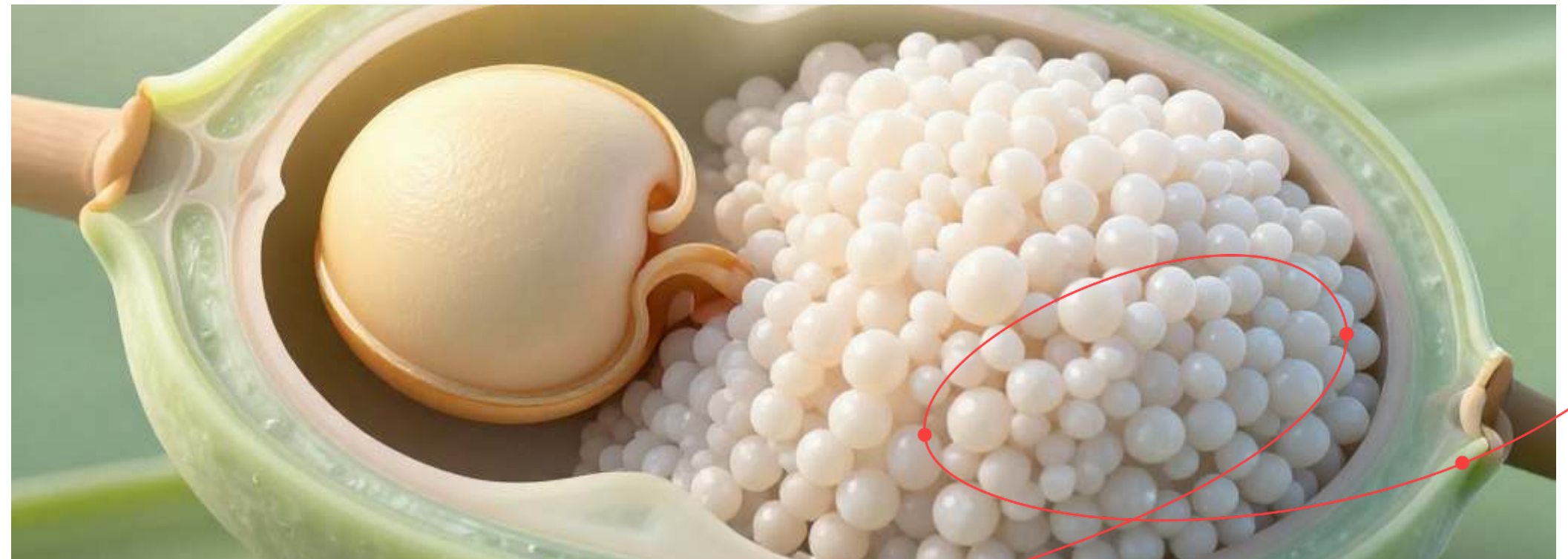
Две встречи внутри семязачатка

Внутри семязачатка пыльцевая трубка приносит сразу два мужских ядра. Одно из них соединяется с яйцеклеткой, а второе — с центральной клеткой. Так у цветковых растений запускается двойное оплодотворение, которое нельзя увидеть в обычном цветке без схемы.



Почему это важно для растения

После слияния появляются клетки, из которых развивается новое растение и его запас питательных веществ. Один процесс даёт начало зародышу и помогает семени стать жизнеспособным. Поэтому схема двойного оплодотворения показывает, как в одном цветке одновременно закладывается будущее семя.



Что образуется после оплодотворения

После оплодотворения отдельные части цветка меняются и дают начало будущему растению.

Оплодотворение запускает сразу несколько преобразований: формируются семя, плод и структуры, необходимые для развития зародыша.

Участник	Процесс	Результат
Яйцеклетка + мужская клетка	Слияние ядер	Зигота
Центральная клетка + 2-е ядро	Образуется запас	Эндосперм
Семязачаток	Развивается	Семя
Завязь	Разрастается	Плод

От зиготы к зародышу

Первое деление

После слияния половых клеток зигота начинает быстро делиться. Из одной клетки постепенно формируется многоклеточный зародыш, который уже несёт признаки будущего растения.

Зачатки органов

У зародыша появляются зачаток корня, зачаток стебля и зачатки листьев. Эти части нужны для того, чтобы молодое растение могло начать самостоятельный рост.

Питательная поддержка

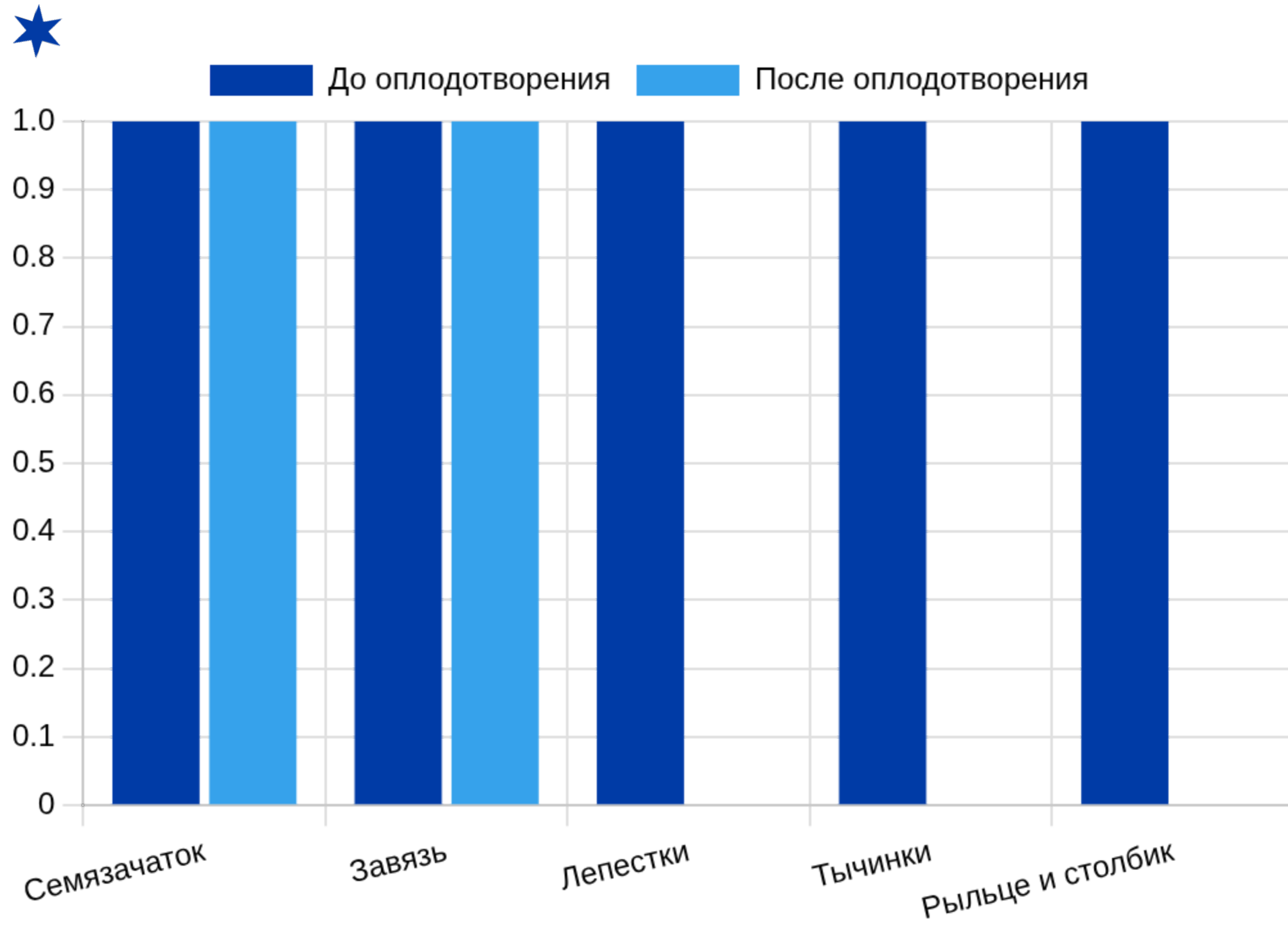
Эндосперм накапливает питательные вещества и служит запасом для зародыша. Благодаря ему семя может долго сохранять жизнеспособность и дожидаться подходящих условий.

Новая жизнь растения

Внутри семени уже есть всё необходимое для старта развития. Когда семя попадает в благоприятную среду, зародыш начинает прорастать и образует новое растение.



Что меняется после оплодотворения



Изменения затрагивают не только семязачаток и завязь, но и остальные части цветка: они постепенно отмирают или высыхают.

После оплодотворения главные структуры цветка переходят к образованию семени и плода, а ненужные части постепенно исчезают.

Семя и плод как результат оплодотворения

Семя — маленький запас жизни

Семя кажется крошечным, но внутри него скрыт зародыш и запас питательных веществ. Снаружи его защищает кожура, которая помогает пережить неблагоприятное время и дождаться прорастания.



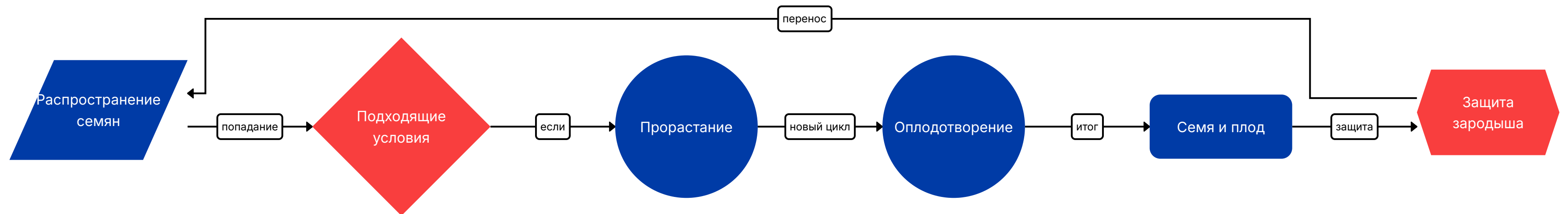
Плод — защитная оболочка и транспорт

Плод охраняет семена от повреждений и помогает им покинуть материнское растение. У яблока семена разносят животные, у стручка гороха они освобождаются при раскрытии, а у клёна улетаю́т с ветром.



Цикл от оплодотворения к новому растению

Схема показывает, как после оплодотворения формируются семя и плод, а затем начинается расселение и прорастание семян.



Примеры растений и их особенности



Яблоня и вишня

Эти растения часто опыляются насекомыми. Их цветки обычно заметны, а нектар помогает привлечь пчёл и других опылителей, которые переносят пыльцу между цветками.



Пшеница и рожь

У злаков пыльца лёгкая и сухая, поэтому её легко переносит ветер. Таким растениям не нужно яркое окрашивание или сильный запах, чтобы привлечь помощников.



Горох

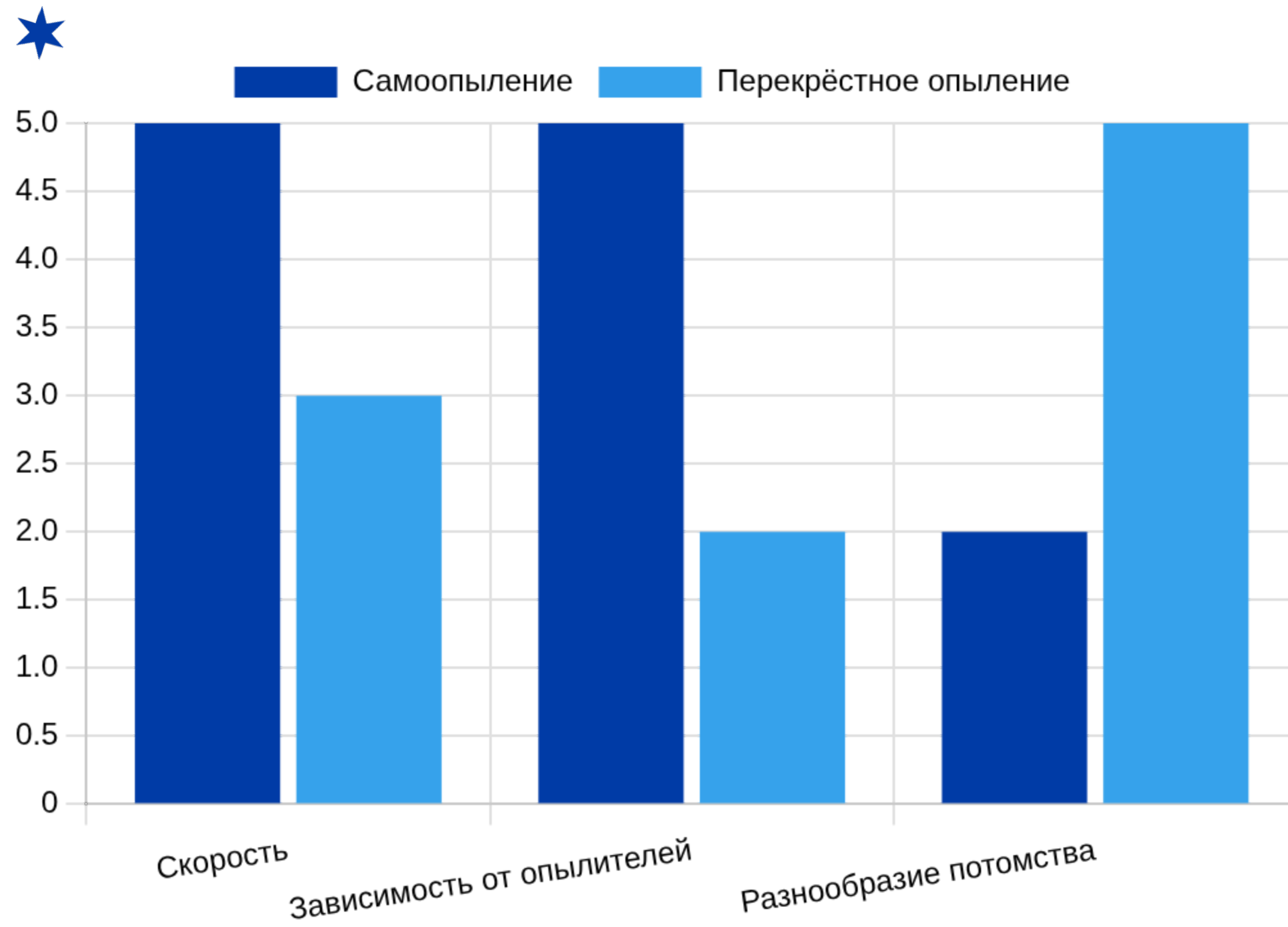
У гороха хорошо видно самоопыление: пыльца попадает на рыльце того же цветка. Такой способ обеспечивает образование семян даже тогда, когда опылителей мало.



Кукуруза

У кукурузы мужские и женские цветки расположены отдельно, но на одном растении. Это помогает изучать особенности опыления и показывает, как у растений устроено размножение.

Самоопыление и перекрёстное опыление



Оба способа помогают растениям продолжать род, но используют разные условия и по-разному влияют на потомство.

Самоопыление удобно и надёжно, а перекрёстное опыление полезно для появления более разнообразных растений.

Как человек использует знания об оплодотворении

1.

Ручное опыление

Селекционеры переносят пыльцу вручную, когда хотят получить новый сорт или сохранить нужные свойства растения. Такой приём используют, например, у яблони, огурца и томата.

2.

Помощь шмелей

В теплицах иногда специально заселяют шмелей. Они хорошо опыляют цветки и помогают повысить число завязей, что особенно важно при выращивании овощных культур.

3.

Больше и лучше урожай

Знание о процессе оплодотворения помогает получать больше плодов и семян. Кроме того, можно улучшать размер, форму и вкус урожая, не теряя ценных признаков сорта.

4.

Практика сельского хозяйства

Опыление и оплодотворение изучают не только на уроках биологии. Эти знания применяют в садоводстве и сельском хозяйстве, чтобы сделать выращивание растений более успешным.



Главные термины темы



Эти понятия помогают объяснить весь путь от переноса пыльцы до образования семени и плода.

Термины связаны в одну цепочку: опыление приводит к оплодотворению, а затем возникают семя, плод и зародыш.



Термин	Краткое значение
Опыление	Перенос пыльцы
Оплодотворение	Слияние клеток
Семязачаток	Будущее семя
Завязь	Будущий плод
Эндосперм	Запас пищи
Зигота	Первая клетка



Материалы школьного курса биологии по теме «Оплодотворение у цветковых растений».

Оплодотворение у цветковых растений: итог

Оплодотворение соединяет опыление, рост пыльцевой трубки и двойное оплодотворение. В результате появляются зигота, зародыш, семя и плод — основа размножения и разнообразия цветковых растений.

