



**Проверим себя.** 1. На каких признаках основано выделение основных типов простых соцветий? 2. Назовите растения, имеющие соцветия колос, сложный колос. 3. Исключите лишнее из приведенных примеров растений на основе их соцветий: а) капуста, клевер, ландыш, черемуха; б) календула, нивяник, одуванчик, примула; в) вишня, морковь, сирень, ячмень. 4. Сравните соцветия кисть и колос, початок и колос, початок и головку. Укажите черты сходства и различия.



Пользуясь дополнительными источниками информации, приведите по три примера растений вашей местности с простыми и сложными соцветиями.

## § 34. Опыление у цветковых растений

Всем известно, что, если во время цветения садов идут дожди, урожая не будет. Почему? Причина простая — не было условий для опыления, пчелы под дождем не летали. Образованию плодов у цветковых растений предшествует опыление — перенос пыльцевых зерен (пыльцы) с тычинок на рыльца пестиков.

**Научные открытия.** Христиан Шпренгель, ректор гимназии в немецком городе Шпандау, каждую свободную минуту посвящал исследованию жизни растений. Около года он наблюдал в полях и на лугах за «живым общением» цветков и насекомых и пришел к выводу, что насекомые переносят пыльцу и опыляют растения. В 1793 г. Шпренгель выпустил в свет книгу «Открытая тайна природы в строении и оплодотворении цветков». В ней он убедительно доказал, что опыление является обязательным процессом в размножении растений.

**Способы опыления.** Различают **самоопыление** и **перекрестное опыление**. При самоопылении пыльца из пыльников попадает на рыльце пестика того же цветка (рис. 166). Самоопыление часто происходит еще в закрытом цветке — бутоне. Самоопыление характерно для *гороха, пшеницы, риса, фасоли*.



Рис. 166. Схема самоопыления



Рис. 167. Способы перекрестного опыления

При перекрестном опылении пыльца одного цветка переносится на рыльце пестика другого цветка другого растения того же вида. Переносчиками пыльцы при перекрестном опылении могут быть насекомые, ветер, вода (рис. 167). Насекомыми опыляются цветки яблони, сливы, вишни, мака, тюльпана и других растений.

Ветроопыляемыми являются ольха, орешник, дуб, береза, осина. У водных растений (элодея, валлиснерия) опыление осуществляется при помощи воды (см. рис. 167).

В тропических широтах пыльцу с цветка на цветок могут переносить мелкие птицы (колибри) и летучие мыши (рис. 168).

**Приспособления растений к разным опылителям.** Растения имеют определенные приспособления к опылению разными опылителями. У насекомоопыляемых растений образуется много пыльцы — она служит питанием для насекомых. Поверхность пыльцевых зерен липкая или шероховатая, поэтому хорошо прикрепляется к насекомым. Многие растения имеют ярко окрашенные цветки, которые хо-



Рис. 168. Опыление цветков птицей колибри (слева) и летучей мышью (справа)

рошо заметны на фоне зелени листьев. Одиночные цветки обычно крупные. Мелкие же цветки, как правило, собраны в соцветия. Цветки многих растений выделяют сахаристую жидкость — нектар, который также привлекает опылителей. Нектар образуется в нектарниках — специальных железках, которые располагаются в глубине цветков. Нектар потребляют бабочки, пчелы, шмели, колибри, некоторые виды попугаев и летучих мышей.

Многие цветки источают приятный аромат, который тоже привлекает насекомых (*акация белая, роза, некоторые виды лилий, ландыш, черемуха* и др.). Запах цветков может быть не только приятным, как у большинства декоративных растений, но и неприятным (для человека) — вроде запаха тухлого мяса, навоза. Такие запахи привлекают жуков, мух.

**Биофакт.** Некоторые растения опыляются только определенным видом насекомых. Например, цветки *клевера*, для которых характерно трубчатое строение, опыляются только шмелями, имеющими длинный хоботок. Шмели опыляют и цветки *шалфея*. Как только шмель залезает внутрь цветка за нектаром, тотчас из-под верхнего лепестка высовываются две тычинки на длинных тычиночных нитях и касаются спинки шмеля, обсыпая его пыльцой. Потом шмель перелетает на другой цветок, залезает внутрь, и пыльца с его спинки попадает на рыльце пестика.





Рис. 169. Цветки ржи

У ветроопыляемых растений цветки многочисленные, мелкие и невзрачные, собраны в небольшие малозаметные соцветия. Околоцветник отсутствует или плохо развит и не препятствует движению воздуха. Тычинки имеют длинные тычиночные нити, на которых свисают пыльники, как, например, у цветков *ржи* (рис. 169). Рыльца пестиков лохматые и длинные — так они лучше улавливают летающие в воздухе пыльцевые зерна. Цветки, опыляемые ветром, почти полностью лишены аромата, нектара и окраски. Пыльца у них легкая, мелкая и сухая.

У некоторых ветроопыляемых деревьев и кустарников цветки появляются до распускания листьев. Так, например, еще снег в лесу не сошел полностью, а *лещина* и *ольха* уже «пылят». (*Подумайте, с чем это может быть связано.*)

У некоторых водных растений пыльца высвобождается из пыльников и всплывает. Пыльцевые зерна распространяются по поверхности воды. Женские цветки всплывают на поверхность, касаются рыльцами пыльцы и вновь погружаются в воду. Пыльца таких растений обладает водоотталкивающими свойствами, не намокает и долго остается жизнеспособной.

► Перекрестное опыление в биологическом отношении более ценно. Как вы думаете почему? При перекрестном опылении зигота образуется из гамет, принадлежащих разным растениям, поэтому новый организм будет иметь признаки двух растений, а значит, и более широкий набор приспособительных признаков. Самоопыление в биологическом отношении менее «выгодно», так как будущее растение будет иметь признаки материнского, что снижает возможности возникновения новых приспособлений. В то же время самоопыление не зависит от погодных условий и посредников. Оно осуществляется при любых условиях, часто даже в нераспустившихся цветках, и обеспечивает появление нового потомства.

**Искусственное опыление.** При неблагоприятных для опыления условиях в целях повышения урожайности человек проводит искусственное опыление — переносит пыльцу с тычинок на рыльца. В безветренную погоду человек опыляет ветроопыляемые культуры (*кукуруза, рожь*), а в холодную или сырую — насекомоопыляемые растения (*подсолнечник*).

Чтобы искусственно опылить кукурузу, вначале собирают пыльцу, стряхивая ее с метелок в бумажный пакет. Далее кисточкой наносят пыльцу на рыльца пестиков.

При необходимости опылить рожь два человека идут по полю с натянутой веревкой, наклоняя ею цветущие растения. При этом пыльца высыпается и попадает на рыльца пестиков.

В дождливую погоду, когда не летают насекомые-опылители, проводят искусственное опыление подсолнечника. Для этого, проходя вдоль рядов подсолнечника, прикладывают поочередно варежку из мягкой ткани к корзинкам.

Необходимо отметить, что приведенные выше способы искусственного опыления могут быть использованы на маленьких экспериментальных участках или личном подворье — когда растений не много. В промышленных масштабах искусственное опыление некоторых культур проводят с помощью специальных машин. С их помощью пыльцу собирают и в нужное время проводят опыление.

**Выводы.** ■ Опыление — процесс переноса пыльцы с тычинки на рыльце пестика. ■ Предшествует оплодотворению. ■ Различают перекрестное опыление и самоопыление. ■ Перекрестное опыление может осуществляться ветром, насекомыми, водой, птицами, летучими мышами.



**Проверим себя.** 1. Что такое опыление? 2. Какую роль в жизни растений играет опыление? 3. В чем сходство и различие ветроопыляемых и насекомоопыляемых растений? 4. Почему перекрестное опыление распространено в природе шире, чем самоопыление? 5. Как вы думаете, почему растения, произрастающие в еловом лесу, имеют белые или светлоокрашенные цветки? 6. С какой целью во время цветения плодовых деревьев, подсолнечника в садах и на полях выставляют ульи с пчелами?