

**ВНЕКЛАССНАЯ
РАБОТА**



- 57 «Путешествие школьников по малым городам России»
60 **Акимова Е. А.**
Создай свой парк

Расскажи на экскурсии

- 63 **Шипунов А. Б.**
Весенние явления в жизни растений

Хозяину школьного участка

- 67 Огород по Миттлайдеру
70 Витаминные растения: барбарис, боярышник

Вознесенные на пьедестал

- 72 **Тимошенко А. П.**
Яблоко познания

БИБЛИОГРАФИЯ



- 74 **Рубачева Л. И.**
Новый учебник для старшекласников
76 По страницам научных журналов
78 Указатель статей, опубликованных в 1993 году

Главный редактор
Л. В. Реброва

Редакционная коллегия:

Л. П. Анастасова
К. Б. Булаева
А. С. Батуев
М. В. Гусев
Г. С. Калинова
Д. В. Колесов
В. С. Кучменко
О. П. Мелехова
Б. А. Меркулов
А. И. Никишов
Т. А. Полянская
Т. Д. Рублева
И. Т. Суравегина
Л. Н. Сухорукова
А. Н. Шамин

Редакторы отделов
Л. Ю. Ганич
Е. В. Прохорова
Л. А. Приходько

Художественный редактор
В. В. Черепанов
Технический редактор
Г. Б. Андреева
Корректор
М. А. Суворова

Сдано в набор 10.12.93.
Подписано в печать 28.01.94.
Формат 70×100^{1/16}
Печать офсет. Усл. печ. л. 6,5.
Усл. кр.-отт. 26,65. Уч.-изд. л. 9,34.
Тираж 49 235 экз. Заказ 1939
Цена 900 руб.

Адрес журнала
«Биология в школе»:
129278, Москва,
ул. П. Корчагина, 7.
Телефон редакции:
283-82-91

Государственное предприятие
журнальное издательство
«Школа-Пресс»

Ордена Трудового Красного
Знамени Чеховский
полиграфический комбинат
142300, г. Чехов
Московской области

Весенние явления в жизни растений

Весна, особенно конец апреля и первая половина мая, — время, замечательно подходящее для ботанических и экологических экскурсий. В этот период, переходный от зимы к лету, можно увидеть самые разнообразные природные явления, к тому же в средней полосе России все процессы идут настолько быстро, что многие из них можно проследить в динамике, а иногда даже и от начала до конца. Весной чрезвычайно полно выявляется экологическое разнообразие сообществ, а некоторые группы организмов только в весеннее время и можно наблюдать (например, эфемероиды, различные виды птиц на пролете и т. п.). Да и условия для экскурсии благоприятны — в это время, как правило, стоит сухая теплая погода.

Различают, по крайней мере, **три этапа весны:**

- а) **ранняя весна**, которая начинается с сокодвижения у лесных деревьев;
- б) **разгар весны (или средняя весна)**. В это время зацветают первые эфемероиды (хволатки, гусиный лук);
- в) **поздняя весна** начинается цветением ландыша и майника двулистного.

В статье речь пойдет в основном о том, что можно наблюдать в растительном мире средней полосы России в разгар весны, и о чем можно рассказать школьникам на экскурсии.

Поля и обочины дорог

Эти местообитания, как правило, лучше всего прогреваются солнцем и поэтому ранней и средней весной здесь создаются едва ли не самые оптимальные условия для развития растений. Однако поля рано или поздно распахиваются, а обочины дорог получают недостаточное количество воды и сильно запыляются. Такие особенности определяют своеобразие жизненных циклов обитающих в этих условиях растений.

Эфемеры: особенности жизненного цикла

Многие знают об эфемерах — растениях, чей жизненный цикл от прорастания из семени и до созревания плодов проходит за 1—2 мес., а то и за несколько недель, но часто связывают их в основном с пустынями и полупустынями Средней Азии. Однако и в нашей флоре тоже есть такие растения. Например, на сухих песчаных местах, склонах, невспаханных полях можно обнаружить довольно невзрачное растение с мелкими белыми крестообразными цветками (лепестки двунадрезные) и листьями, собранными в прикорневую розетку. Это **крупка весенняя из семейства крестоцветных** — один из самых обычных наших эфемеров. Весь жизненный цикл растения проходит примерно за 1,5 мес. Несомненно, с этим связаны маленькие размеры растения (не более 10 см в высоту). Корень крупки сильно разветвлен (сказывается за-

сушливость местообитания), цветки устроены так, что сначала созревает рыльце пестика, а уже после опыления — тычинки (это явление называется **протерогинией**). Цветки открываются только в солнечную погоду, опыляются различными мелкими насекомыми, в основном двукрылыми. Плоды созревают быстро, семена мелкие.

Другой эфемер более редок. Его следует искать по берегам временных водоемов, проще говоря — луж. Растение небольшое (3—7 см в высоту), его почти линейные листья собраны в прикорневую розетку, цветки беловато-зеленые, невзрачные. Это **мышехвостник маленький из семейства лютиковых**. Цикл развития проходит так же быстро, как и у крупки. Есть у мышехвостника интересная особенность — после отцветания цветоложе некоторое время растет в длину, а так как у растений из семейства лютиковых в цветке большое количество пестиков, то через некоторое время начинает казаться, что перед нами — не плод, а соплодие. Такая особенность, может быть, и развилась вторично, но тем не менее демонстрирует чрезвычайно примитивное, исходное для цветковых растений состояние цветка, когда цветка-то собственно еще и не было, а было только организованное собрание мужских, женских и стерильных частей на оси (будущем цветоложе).

Хвощ полевой: сезонный диморфизм

На полях, обочинах дорог, а чаще всего на железнодорожных откосах можно увидеть в большом количестве весенние, спороносные побеги **хвоща полевого из класса хвощевидных** (отдел Папоротникообразные). Эти побеги резко отличаются от летних и не только наличием спороносных колосков. Весенние побеги совсем не имеют боковых веточек (они у хвощей заменяют листья), толще летних примерно в 1,5 раза, а самое главное — совершенно лишены хлорофилла и потому желтовато-бурые. Такие побеги нужны только для спороношения, питательные вещества они получают от глубоко расположенного (часто на глубине 1—1,5 м) корневища. **Существование двух типов побегов в разное время года принято называть сезонным диморфизмом**. Сезонный диморфизм обычно ускоряет процесс спороношения (или цветения) и позволяет провести его в предельно сжатые сроки. Действительно, спорам хвоща для прорастания необходима влажная почва, а к концу мая на железнодорожных откосах уже сухо; заросли очень чувствительны, плохо реагируют на конкуренцию со стороны других растений и надо успеть с оплодотворением до появления этих растений.

Поймы рек, берега ручьев и озер

Эти местообитания хорошогреваются солнцем, а кроме того, имеют достаточное

влаги. Летом тень и обильная листва мешают как насекомым, так и ветроопылению, поэтому процессы размножения у многих растений этих мест обитания происходят весной.

Раннецветущие деревья: особенности развития, двудомность и однодомность, опыление

В средней полосе России первой среди деревьев зацветает ольха черная из семейства березовых. Соцветия у нее невзрачные, но в период массового цветения обязательно обращают на себя внимание, если проходишь около ручья или вблизи оврага, где обычно и встречается это растение. Еще издали заметна рыжеватая окраска кроны. Подойдя ближе, можно увидеть большое количество поникающих сережек, которые выбрасывают громадные количества пыльцы. Хорошо видны также многочисленные черные шишечки. Это остатки прошлогодних женских соцветий (обсеменение у ольхи идет всю зиму). Женские соцветия этого года заметно мельче мужских, располагаются на концах небольших веточек. Во время цветения женские сережки приподняты вверх, тогда как мужские поникают вниз — это уменьшает вероятность самоопыления. Ольха — типичное ветроопыляемое растение, цветки ее, как мужские, так и женские, не имеют ни яркого венчика, ни аромата. Каждая мужская сережка дает 25—30 мг пыльцы, чрезвычайно легкой и сухой, не теряющей жизнеспособности в течение месяца. Практически «готовые» сережки ольхи можно увидеть на ветках дерева еще в сентябре — октябре. Такая заблаговременная подготовка обеспечивает высокую скорость зацветания. Интересно, что вегетативные почки ольхи начинают разворачиваться только после отцветания — это снижает до минимума затраты пыльцы.

В тех же местообитаниях обильны раннецветущие деревья из семейства ивовых. В отличие от ольхи, различные виды ив, во-первых, опыляются насекомыми, а во-вторых, двудомны (т. е. мужские и женские сережки находятся на разных растениях). Двудомность — приспособление, предохраняющее эти растения от самоопыления. Цветущие кусты ив издали привлекают внимание, особенно выделяются на сером фоне леса ярко-желтые мужские сережки, издающие тонкий и приятный аромат. Впрочем, задолго до цветения некоторые ивы (например, верба) заметны благодаря своим пушистым, еще не развернувшимся, но уже довольно крупным соцветиям — «барашкам». Появление этих «барашков» в конце января — начале февраля доказывает наличие сокодвижения и ростовых процессов у растений в самые сильные морозы. Обильный ивовый пух представляет собой многочисленные волоски, которыми покрыты верхушки всех прицветных чешуй (цветки ив лишены околоцветника). Когда соцветия окончательно разворачиваются, можно легко проследить за самим процессом опыления. Соцветия ив опыляются в основном перепончатокрылыми, вообще же количество видов насекомых, посещающих их цветки, доходит до 80. Такое разнообразие опылителей доказывает отсутствие строгой специализации, а значит, и длительной эволюции в направлении на-

секомоопыления. Предки ив были, вероятно, ветроопыляемыми растениями (как и другие растения из другого рода этого семейства — тополя), только недавно перешедшими к опылению насекомыми. В мужских сережках ив насекомых привлекает, конечно, и цвет, и запах, и обилие пыльцы. А вот почему насекомые садятся на женские соцветия? Оказывается, при основании каждого пестика находится особое нектарники, выделяющие сладкий сок. Возможно, эти нектарники представляют собой рудименты околоцветника, существовавшего у предков ив.

Травянистые многолетники: особенности опыления и сезонный диморфизм у раннецветущих сложноцветных

Под пологом цветущей ольхи и ивы хорошо заметны ярко-желтые цветки чистяка, калужницы, селезеночника.

Чистяк весенний из семейства лютиковых — одно из самых раннецветущих травянистых растений средней полосы России. Растение имеет короткий вегетационный период, поэтому уже в конце июня от него не остается никаких видимых следов. Корневая система чистяка развивает многочисленные корневые шишки (или корнеклубни), представляющие собой видоизмененные боковые корни. Листовые пластинки сочные и нежные, т. е. почти без приспособлений к защите от излишнего испарения, в которых весной на сырой почве нет нужды. Для вегетативного размножения служат образующиеся в листовых пазухах клубеньки (видоизмененные побеги, как у картофеля). Ярко-желтые цветки привлекают различных насекомых (в основном двукрылых и перепончатых) обилием пыльцы, а также нектаром, выделяемым основаниями лепестков. Ночью и в плохую погоду (а иногда и за несколько часов до ее наступления) цветки чистяка закрываются.

Калужница болотная из того же семейства лютиковых — одно из самых крупных болотных растений. Ее цветки, такие же ярко-желтые, как и у чистяка, могут достигать 8 см в диаметре. Цветет калужница в начале мая, обычно в конце второго этапа весны. Растение ядовито (как и все лютиковые), но цветочные почки можно употреблять в пищу в маринованном виде вместо каперсов. Букет из калужницы собрать не удастся — вначале очень красивый, он быстро вянет, так как калужница тоже практически не имеет приспособлений против избыточного испарения.

Селезеночник очереднолистный из семейства камнеломковых замечателен не цветками, а соцветиями, точнее прицветными листьями, ярко окрашенными в желтый цвет. Таким образом, функцию привлечения опылителей (аттракции) берет на себя не цветок, а соцветие в целом. Такое явление наблюдается у растений из семейства ароидных, в частности у тропических зантедескии (часто ее неправильно называют каллой) и антуриума, имеющих соответственно ярко-белые и красные прицветные листья.

Сезонный диморфизм наблюдается не только у хвощей. По берегам рек, а часто и на

сырых обочинах дорог можно встретить два растения из семейства сложноцветных, имеющих тоже свойство. Это известная **мать-и-мачеха обыкновенная** и **белокопытник лекарственный**. Летние побеги мать-и-мачехи подробно описаны в литературе, у белокопытника они выглядят очень похоже (эти два рода близки систематически). Однако весенние побеги очень своеобразны — красно-бурые, опушенные длинными волосками. Если мать-и-мачеха похожа на «нормальное» растение, то цветущий побег белокопытника, особенно в начале развития, напоминает какой-то фантастический гриб (корзинки у него не желтые, а красно-бурые, скученные на верхушке цветоносного побега). У обоих растений наблюдается протерогиния (см. выше), но в конце цветения возможно и самоопыление, как запасной вариант. Плоды-семянки с хохолком созревают быстро и успешно разносятся ветром. Интересно, что у мать-и-мачехи, как и у многих других сложноцветных, плоды могут созревать совершенно независимо от растения, например в сорванной корзинке.

Широколиственные леса и смешанные леса с преобладанием лиственных пород

Эфемероиды: развитие из подземных органов, опыление, плодоношение

Эфемероиды — это совершенно особая группа растений, имеющая своеобразные места обитания. Говоря коротко, это те растения, которые, имея подземные органы (корневища, клубни или луковицы), проходят свой ежегодный вегетационный период так же быстро, как и эфемеры. В широколиственных лесах это связано не с изменением водного режима, как в полупустынях и степях, а с резким изменением светового потока. После распускания листьев в тенистом буковом или дубовом лесу освещенность в глубине леса падает более чем в 50 раз! Если в начале мая освещенность и температура в лесу сравнима с освещенностью и температурой на открытых участках, то в разгар лета в лесу и темнее, и холоднее. Это препятствует не только нормальному развитию растений, но и нормальной жизни опылителей. В результате большинство травянистых многолетних широколиственных лесов стремятся завершить вегетацию до окончательного распускания листьев у деревьев первого яруса, т. е. до конца второго этапа весны. Во время экскурсии целесообразно познакомить учащихся с наиболее типичными эфемероидами.

Ветреница лютичная из семейства лютиковых (часто ее называют анемоной) — корневищный эфемероид, чьи массовые скопления буквально окрашивают целые участки леса ярко-желтым цветом (на языке фитоценологии это называется «аспект»). Корневище ветреницы постоянно растет и ветвится в одну сторону, а с другой стороны отмирает. В результате образуются заросли генетически идентичных особей — клоны. Корневище богато крахмалом. Почки на корневище развиваются очень рано, еще осенью. Поэтому цветсти ветреницы начинают задолго до полного таяния снежного покрова. Цветки опыляются различными двукрылыми и перепончатокрылыми. Плоды

оппадают часто еще до окончательного созревания и дозревают уже на земле.

Хохлатка плотная из семейства маковых (понимаемого в широком смысле) имеет не корневище, а мясистый клубень, который может втягиваться в почву за счет сокращения особых контрактильных корней. Цветки хохлатки розово-фиолетовые, приятно пахнут. Верхний лепесток образует вырост — шпорец, внутрь которого заходит основание верхнего пучка тычинок, выделяющее нектар. В результате нектар становится доступен только насекомым с длинными хоботками таким, как пчелы или бабочки. **Пыльца** у хохлатки **созревает раньше рылец (протерандрия)**. Плоды часто дозревают на земле.

Гусиный лук малый из семейства лилейных растет из подземной луковицы, представляющей собой одну мясистую чешую. Эта луковица каждый год отмирает, а рядом с ней образуется новая. Цветки без запаха, но с нектаром. Семена Гусиного лука имеют специальный придаток (как и семена хохлатки), который поедается муравьями, что способствует распространению растения.

Многолетние травянистые растения с длительным вегетационным периодом

Насекомоопыляемые растения: особенности развития и опыления

Кроме эфемероидов, в весеннем лесу много цветущих растений, и каждое чем-то замечательно, у каждого есть какие-то особые свойства.

Медуница неясная из семейства бурчанников интересна, во-первых, диморфизмом побегов (но не сезонным!). В отличие от мать-и-мачехи генеративные и вегетативные «низовые» побеги появляются почти одновременно, к тому же генеративные несут совершенно нормальные зеленые листья. Во-вторых, у растений медуницы наблюдается **гетеростилия, т. е. изменчивость в положении тычинок и рылец**: у одних растений рыльце расположено выше пыльников, у других — не достигает даже оснований тычинок. В результате эффективным будет только опыление между разными формами, ведь пыльца на теле опылителя, посетившего короткостолбиковый цветок, будет находиться как раз в том месте, где находится рыльце длинностолбикового цветка. В-третьих, цветки на одном и том же растении сильно различаются по окраске — от красно-розовых до синих. Это связано с изменением реакции клеточного сока от кислоты до щелочной. Приспособительное значение такой изменчивости до сих пор не выяснено.

Кислица обыкновенная из семейства кисличных растет как в смешанных, так и в хвойных лесах и является одним из самых тениносливых растений. Интересно, что кислица уходит под снег зеленой, и весной прошлогодние листья некоторое время функционируют, пока не разовьется новая генерация. Кислица — гетеростильное растение, причем возможны три варианта гетеростилии (так как тычинки расположены в два круга и имеют различную длину). Наконец, листья кислицы обладают большой чувствительностью — если легонько щелкнуть лист, то примерно через 3—5 мин

он сложится в компактную структуру.

Широко распространены в лесу, да и не только в лесу, растения из рода Фиалка (семейство Фиалковые). Самая интересная фиалка (и это отражено в ее названии), наверное, **фиалка удивительная**. Весной она имеет пучок крупных почковидных листьев, в пазухах которых расположены бледно-голубые цветки. Отцветая, они не приносят растению почти никакой пользы — несмотря на то, что посещаются насекомыми-опылителями, подавляющее большинство не завязывает плодов.

На смену им приходят новые бутоны, сидящие на уже развившихся к этому времени стеблях. Однако бутоны эти никогда не раскрываются, а начинают постепенно приобретать форму плода, и в конце концов, созрев, раскрываются. Такое явление называется **клеистогамией** и наблюдается, например, у уже упоминавшейся кислицы (у кислицы, однако, большая часть плодов завязывается из нормальных цветков).

Копытень европейский из семейства **кирказоновых** интересен своим опылением. Копытень — растение ползучее, и его цветки располагаются вровень с поверхностью почвы, часто даже скрыты в листовой подстилке. Цветки протерандричны, опылителями их становятся различные почвенные и околопочвенные насекомые, привлеченные, по-видимому, своеобразным перечным запахом, который издает все растение. Если же опыления не произошло, наготове запасной вариант — по мере отцветания цветка тычинки выпрямляются и, наконец, соприкасаются своими пыльниками с лопастями рыльца. Так происходит самоопыление. Семена копытня имеют придаток, способствующий мимеркоории (распространению семян или плодов муравьями).

Ветроопыляемые растения

До полного распускания листьев на деревьях и кустарниках в нижнем ярусе широколиственного и смешанного леса вполне возможно эффективное ветроопыление, хотя ветроопыляемых трав гораздо меньше, чем насекомоопыляемых.

Ожика волосистая из семейства **ситниковых** и **осока волосистая** из семейства **осоковых** — наиболее типичные ветроопыляемые растения широколиственного леса, в частности дубравы. Это корневищные травы, с обоюдополными (ожика) или однополыми (осока) цветками, причем однодомная осока волосистая — типичное вечнозеленое растение (перезимовавшие листья могут успешно функционировать почти все следующее лето). Пыльца, как и у ольхи, легкая и очень сухая. Оба растения цветут раньше прочих лесных видов, почти одновременно с мать-и-мачехой.

Пролесник многолетний из семейства **молачайных** — растение двудомное, особи каждого пола образуют обширные клоны. Интересно, что мужских клонов и, соответственно, мужских растений в 2—3 раза больше, чем женских. Возможно, это повышает эффективность ветроопыления. Все части растения очень ядовиты, при сушке растения синеют (редкое явление!).

Хвойные леса

Вечнозеленые травы, полукустарники и кустарнички

Рассказ о весенних явлениях в жизни растений был бы неполон, если бы мы хотя бы мельком не коснулись явления вечнозелености у растений нижних ярусов леса. Особенно много вечнозеленых растений в хвойных лесах. Большинство из них перезимовывает под снегом, благодаря чему не нуждается, как сосна и ель, в специальных приспособлениях против иссушения на морозе. Кислица, копытень, осока волосистая — все это более или менее вечнозеленые растения. Вечнозеленость характерна и для многих споровых растений — для всех плаунов, многих папоротниковых (например, щитовника игольчатого), для хвоща зимующего (правда, зимует этот хвощ не под снегом, и поэтому имеет многочисленные приспособления для снижения испарения, например глубоко погруженные устьица). Среди цветковых вечнозеленость особенно характерна для растений из семейства вересковых (вереск, брусника, черника, у которой зимой фотосинтезируют ветки, а не листья, различные грушанки, зимилюбка и т. д.) и некоторых лесных губоцветных (живучка, зеленчук, будра). Вне всякого сомнения, вечнозеленость позволяет начать вегетацию в условиях более или менее затененного хвойного леса гораздо раньше, чем у растений с отмирающими надземными частями.

Конечно, в короткой статье невозможно рассказать обо всем многообразии весенних явлений в жизни растений. Да мы не ставили это своей целью. Мы хотели дать в руки читателям пусть несовершенный, но ключ, с помощью которого они могли бы сами разобраться в том, что происходит в растительном мире весной и рассказать об этом учащимся.

*А. Б. ШИПУНОВ,
учитель биологии
Москва*

Новые книги

Лихарев В. С. Лекарство с огорода. Саратов: Приволж. изд-во «Дет. книга», 1993.— 315 с.— Тираж 100 тыс. экз.

Огурец на сибирской грядке / Авт.-сост. И. П. Турышев. Омск: Исан, 1993.— 24 с.— (Б-чка сиб. садовода).— Тираж 20 тыс. экз.

Оригинальные блюда и блюда-скоропелки: Рассказы о кулинарных выдумках и секретах / Сост. Н. Г. Мошкова. Троицк: ТЭМП, 1993.— 79 с.— (Кухня, доступная всем).— Тираж 20 тыс. экз.

Селевцев В. Ф. Программирование урожая: Для вузов. Пермь: Перм. СХИ, 1993.— 86 с.— Тираж 1 тыс. экз.

Шорин Н. И. Как в доме сохранить продукты. М.: Шаг, 1993.— 48 с.— Тираж 20 тыс. экз.

Эддар Ар. Трактат о питании. М.: Гумус, 1993.— 120 с.— Тираж 20 тыс. экз.

ISSN 0320 3660



Shkola Press



журнальное издательство

Научно-теоретический и методический журнал

БИОЛОГИЯ

В ШКОЛЕ

1

94