

Федеральный государственный образовательный стандарт  
Образовательная система «Школа 2100»

С.Н. Ловягин, А.А. Вахрушев, А.С. Раутиан

# БИОЛОГИЯ

УЧЕБНИК • 6 класс

ОНИ РАСТУТ,  
ЦВЕТУТ И ПАХНУТ



БАХАСС

С.Н. Ловягин, А.А. Вахрушев, А.С. Раутиан

# БИОЛОГИЯ

УЧЕБНИК • 6 класс



Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации

Москва  
**БАХАСС**  
2012



УДК 373.167.1:57+57(075.3)

ББК 28я721

Л68

Федеральный государственный образовательный стандарт  
Образовательная система «Школа 2100»

Совет координаторов предметных линий Образовательной системы «Школа 2100» – лауреат премии Правительства РФ 2008 года в области образования за теоретическую разработку основ образовательной системы нового поколения и её практическую реализацию в учебниках

На учебник получены положительные заключения  
Российской академии наук (от 14.10.2011) № 10106-5215/374  
и Российской академии образования (от 24.10.2011) № 01-5/7д-93

Руководитель издательской программы – доктор пед. наук, проф., член-корр. РАО Р.Н. Бунеев

Ловягин, С.Н.

Л68 **Биология** (Они растут, цветут и пахнут). 6 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений / С.Н. Ловягин, А.А. Вахрушев, А.С. Раутиан. – М. : Баласс, 2012. – 144 с., ил. (Образовательная система «Школа 2100»).

ISBN 978-5-85939-910-9

Учебник предназначен для учащихся 6-го класса общеобразовательных учреждений. Соответствует Федеральному государственному стандарту основного общего образования, является продолжением непрерывного курса биологии и составной частью комплекта учебников развивающей Образовательной системы «Школа 2100».

Учебник посвящён знакомству с широко распространёнными на нашей планете покрытосеменными, или цветковыми, растениями. Строение растений рассматривается с точки зрения их приспособления к выполнению жизненно важных функций в экосистеме. Ученики познакомятся с отличительными чертами цветковых растений, их значением в природе и жизни человека. Изучение основных семейств цветковых растений позволит школьникам ориентироваться в природе и применять на практике полученные знания.

УДК 373.167.1:57+57(075.3)

ББК 28я721

Данный учебник в целом и никакая его часть не могут быть  
скопированы без разрешения владельца авторских прав

Ловягин Сергей Николаевич, Вахрушев Александр Александрович, Раутиан Александр Сергеевич

**БИОЛОГИЯ**

**(Они растут, цветут и пахнут)**

Учебник для 6-го класса

Концепция оформления и художественное редактирование – Е.Д. Ковалевская

Художники – Александра Панаютиди, Сергей Ловягин

Подписано в печать 17.03.12. Формат 70х90/16. Печать офсетная.

Гарнитура Журнальная. Бумага офсетная. Объём 9 п. л. Тираж 3000 экз. Заказ № 30976 (Sm-Ga).

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2; 953005 – литература учебная

Издательство «Баласс». 109147 Москва, Марксистская ул., д. 5, стр. 1

Почтовый адрес: 111123 Москва, а/я 2, «Баласс»

Телефоны для справок: (495) 672-23-12, 672-23-34

http://www.school2100.ru E-mail: balass.izd@mtu-net.ru

Отпечатано в ОАО «Смоленский полиграфический комбинат». 214020 Смоленск, ул. Смольянинова, 1

ISBN 978-5-85939-910-9

© Ловягин С.Н., Вахрушев А.А., Раутиан А.С., 2012

© ООО «Баласс», 2012

## КАК РАБОТАТЬ С УЧЕБНИКОМ

В этом году ты продолжишь изучение биологии по учебнику Образовательной системы «Школа 2100». Он поможет тебе в развитии умений (действий), которые необходимы в жизни. Эти умения или действия (они называются **универсальными**) развиваются через специальные задания, обозначенные в учебнике кружками и фоном условных знаков разного цвета. Каждый цвет соответствует определённой группе умений:

-  организовывать свои действия: ставить цель, планировать работу, действовать по плану, оценивать результат;
-  работать с информацией: самостоятельно находить, осмысливать и использовать её;
-  общаться и взаимодействовать с другими людьми, владеть устной и письменной речью, понимать других, договариваться, сотрудничать;
-  развивать качества своей личности, оценивать свои и чужие слова и поступки.



Так обозначены задания, где нужно применить разные группы умений. Мы называем их **жизненными задачами и проектами**.

### Зачем мы будем учиться?

В этом году ты узнаешь, какую роль в жизни цветковых растений играет каждый орган, почему так много разных цветковых растений населяет нашу планету и чем они отличаются друг от друга. Наконец, в последней главе ты получишь первые сведения о сообществах растений.

Ты научишься:

- 1) объяснять, как устроены и как функционируют цветковые растения;
- 2) понимать, что все живые организмы вносят свой вклад в существование биосферы;
- 3) рассматривать природные процессы в развитии;
- 4) использовать в быту элементарные биологические сведения;
- 5) оценивать поведение человека с точки зрения здорового образа жизни;
- 6) оценивать возможные последствия хозяйственных и иных воздействий человека на окружающую среду.

### Как мы будем учиться?

Структура параграфа, где вводится новый материал, поможет тебе не только успешно изучать биологию, но и овладевать универсальными умениями. Вот как устроен параграф:

#### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

Это подведение к теме (вопросу, цели) урока: ты согласишься противоречие, содержащееся в предложенном материале, и сформулируешь учебную проблему урока – проблемный вопрос (это можно сделать, ра-



ботая всем классом, в группе или в паре). Авторские варианты проблемных вопросов помещены на странице 141.

Затем ты и все другие ученики класса должны предложить свои версии (гипотезы) решения проблемы и определить совместный план её решения.

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

Так обозначены вопросы и задания, касающиеся уже изученного материала. Этот материал будет необходим для открытия нового знания.

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Работая в группе, в паре или совместно с учителем, ты должен будешь найти решение проблемы и сформулировать выводы (закономерности, определения понятий и т.п.). Для этого необходимо поработать с разделами параграфа и выполнить задания, расположенные в тексте. Особое внимание стоит обратить на ключевые слова, которые выделены *курсивом* и **жирным шрифтом**.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

После того как ты познакомился с материалом и сформулировал новое знание, полезно попытаться представить его в иной форме (в виде символа, схемы, таблицы, рисунка, вопроса, афоризма, ключевых слов, текста и т.д.). Затем ты должен прочитать вывод (авторское решение проблемы) и сравнить с ним свои предположения.

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Параграф завершается вопросами и заданиями. С их помощью ты проверишь, можешь ли ты применить приобретённые на уроке знания. (Все задания выполнять необязательно; какие именно задания должны быть выполнены, вы решите совместно с учителем.) Каждому заданию соответствует кружок определённого цвета:

- – задания, результат выполнения которых (ответ на вопрос) содержится в учебнике в готовом виде. Эти задания помогут тебе освоить предметные знания и умения.

Остальные задания – продуктивные. Их решения нет в учебнике в готовом виде, но в тексте и иллюстрациях есть подсказки, помогающие выполнить задание. Такие задания проверяют, сможешь ли ты в жизни воспользоваться полученными знаниями, и поэтому могут оказаться более интересными.

### Порядок самостоятельного выполнения продуктивного задания

1. Осмысли задание (объясни своими словами, что требуется).
2. Найди информацию, нужную для выполнения задания (текст).

3. *Преобразуй* информацию так, чтобы получить ответ (выделить главное, найти причину, обосновать свою позицию и т.д.).
4. *Сформулируй* мысленно ответ, используя слова: «я считаю, что...», «потому что...», «во-первых...», «во-вторых...» и т.д.
5. *Составь* полный ответ (рассказ), не рассчитывая на наводящие вопросы учителя.

Помимо обычных учебных заданий, применять новые знания учат **жизненные задачи и проекты**. Они могут выполняться как на уроках, так и во внеурочной деятельности.

### Что надо обязательно запомнить?

Ни один человек не может знать всё. Поэтому мы учимся добывать те знания, которые нужны для решения той или иной задачи. В учебнике много интересных сведений и заданий, но это предложенный **максимум** – то, что ты можешь узнать и выполнить, если захочешь. **Обязательный минимум** знаний, который пригодится каждому, выделен особо.

В начале каждой главы перечислено то, чему необходимо научиться.

Главный вывод помещён в рамке. Этот вывод, как и весь текст учебника, не нужно пересказывать и тем более заучивать наизусть. Его надо понять, чтобы выполнить задания.

В конце текста перечислены новые понятия:

**Эти слова нужно понять и запомнить.**  
Эти слова достаточно понимать.

### ДЛЯ САМЫХ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ



Текст, помеченный таким значком, читать необязательно. Об этом на уроке не спросят, а если спросят, то только самых любознательных.

Ориентироваться в учебнике тебе помогут условные обозначения



– Работа в группе (паре).

### МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



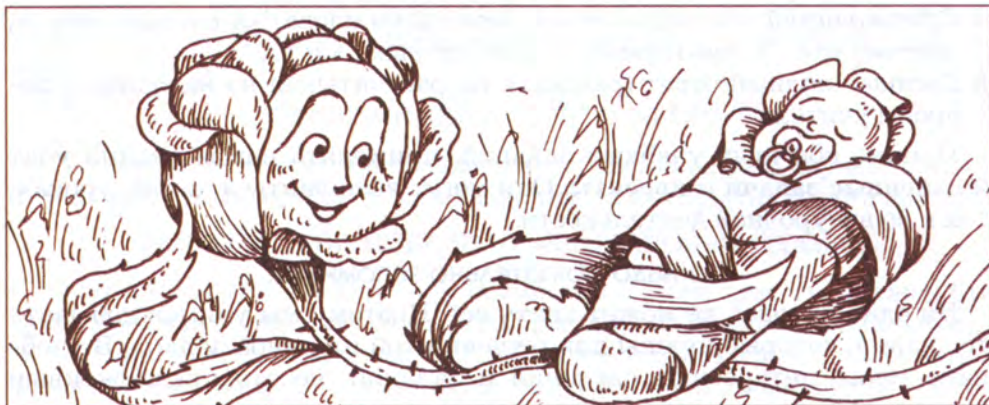
– Самостоятельная исследовательская работа.



– Задания, которые могут быть выполнены с использованием информационных технологий.



## ГЛАВА 1. ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ



Эта глава учебника поможет тебе

а) понять, как устроены и как функционируют цветковые растения.

Для этого ты должен научиться

- узнавать лист, стебель, цветок и корень;
- объяснять, какую работу выполняют разные органы растений;
- понимать смысл биологических терминов;

б) рассматривать природные процессы в развитии.

Для этого ты должен научиться

- приводить примеры приспособлений организмов к среде обитания и объяснять их смысл;
- определять, чем устройство одного организма сложнее устройства другого; объяснять преимущества, которые дают одни свойства в сравнении с другими, и ограничения, которые они накладывают;
- объяснять пользу и ограничения приспособлений на разных стадиях развития организма;

в) понимать, что все живые организмы вносят свой вклад в существование биосферы, и бережно относиться к ним.

Для этого ты должен научиться

- объяснять роль цветковых растений в природе;

г) использовать в быту элементарные биологические сведения.

Для этого ты должен научиться

- объяснять значение цветковых растений в жизни человека.

| Высшие (сосудистые) растения |              |                             |            |
|------------------------------|--------------|-----------------------------|------------|
| Высшие споровые растения     | Семенные     |                             |            |
|                              | Голосеменные | Покрытосеменные = Цветковые |            |
|                              |              | Однодольные                 | Двудольные |

**Цветковые растения** – это сосудистые семенные растения, органом полового размножения которых является **цветок**. Цветковые растения называют также **покрытосеменными**, потому что их семена закрыты дополнительной оболочкой – плодом, в отличие от семян голосеменных.

Цветковые растения, как и голосеменные, состоят из корня и побега. **Побег** обычно состоит из стебля, листьев и почек. Цветок, как это ни удивительно, представляет собой видоизменённый побег.

Среди цветковых есть деревья, травы, кустарники и мясистые растения наподобие кактусов.

Стебли цветковых могут стоять прямо, виться, распластываться по грунту и свисать. Их листья имеют вид пластинок, шариков и иголок.

## Проверь себя

- Заполни таблицу, в которой сравниваются основные группы растений.

| Группа растений            | Особенности строения | Особенности размножения |
|----------------------------|----------------------|-------------------------|
| Водоросли                  |                      |                         |
| Мхи                        |                      |                         |
| Папоротники, плауны, хвощи |                      |                         |
| Голосеменные               |                      |                         |
| Покрытосеменные            |                      |                         |



## § 1. Самые разные цветки устроены по одному плану

## ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** Цветки разных растений легко различить, ведь они разного цвета, размера и формы.

**Биолог:** Цветки различаются не только окраской, но и строением. Интересно, что огромное разнообразие цветков можно описать простой схемой.

- Как биолог предлагает описывать всё разнообразие цветков? Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сформулируй основной вопрос урока и сравни его с авторским вариантом (с. 141).

## ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Расскажи, чем различаются цветки тюльпана и розы, ландыша и лютика. Сравни пару цветков любых растений, которые ты часто видишь. (Жизненный опыт)
- Что такое ДНК, гамета? (5-й класс)

## РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Из каких частей состоят цветки?
  - 2) Чем различаются цветки разных растений?
  - 3) С помощью какой схемы можно описать строение цветка?

## Части цветка расположены кругами

Внешне цветки необычайно разнообразны, но большинство их устроено по одной схеме (рис. 1.1). В центре – **пестик**, место фор-

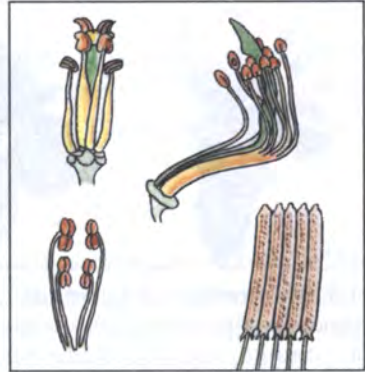


1.1. Схема строения цветка: а) с двойным околоцветником; б) с простым околоцветником.

мирования женского гаметофита. Пестик обычно состоит из **завязи, столбика** и **рыльца**.

Вокруг него – **тычинки**, место формирования мужского гаметофита. Тычинки состоят из **тычиночной нити** и **пыльников** (рис. 1.2).

Вокруг тычинок находится один или несколько кругов листочков – **околоцветник**. Свёрнутый в бутон околоцветник защищает развивающиеся тычинки и пестик и у многих растений служит для привлечения насекомых.



1.2. Многообразие тычинок.

Если все листочки околоцветника почти одинаковые (как, например, у тюльпана), то околоцветник называют **простым**.

Если листочки внутреннего круга отличаются от листочков наружного круга, то околоцветник называют **двойным**, внутренние листочки – **венчиком**, а наружные – **чашечкой**.

Листочки околоцветника могут быть изолированными, а могут срастаться в трубку (рис. 1.3).

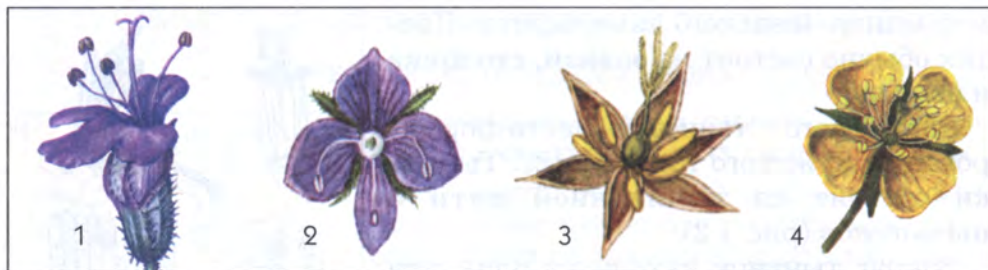
Пестик и околоцветник крепятся к **цветоложу** – основанию цветка. Цветоложе может располагаться вплотную к стеблю (тогда цветок называют сидячим) или крепиться к ножке (цветоножке). Завязь, боковые стенки которой не срастаются с другими частями цветка, называют верхней. Завязь, боковые стенки которой срослись с цветоложем или частями околоцветника, называют нижней (рис. 1.4).

Цветки многих растений не имеют всех названных частей. У некоторых растений нет околоцветника. У растений многих видов одни цветки несут пестик (пестики) и лишены тычинок, а другие цветки несут тычинки и лишены пестиков – такие цветки называют **однополыми**. Если же в цветке есть и тычинки, и пестики, то цветок называют **обоеполым**.

Части цветка могут располагаться не только кругами, но и по спирали.

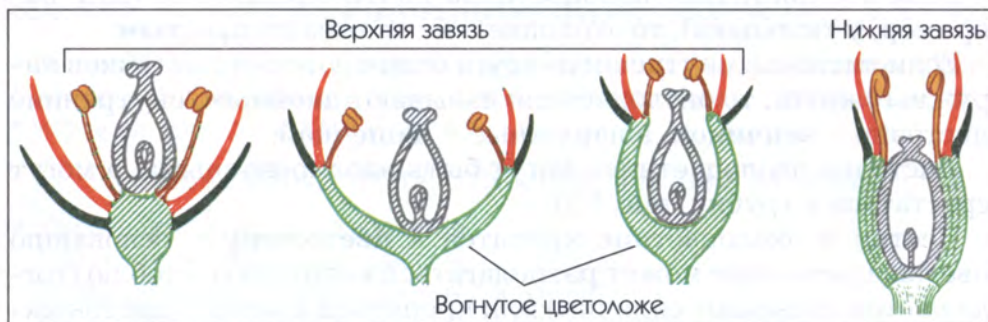
Многие цветки выглядят как двусторонне симметричные, но основания частей прикреплены к цветоложу всё равно по кругу.





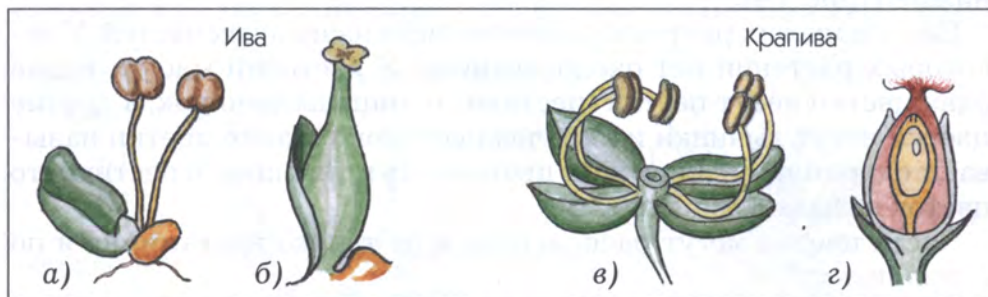
1.3. Многообразие цветков: 1 – тимьян, венчик сростноплестьный; 2 – вероника дубравная, околоцветник двойной, венчик раздельнолестьный; 3 – ожика, околоцветник простой; 4 – лапчатка прямостоячая, околоцветник двойной.

- Объясни, что обозначают слова, написанные после названий растений.



1.4. Расположение завязи.

- Какие преимущества может дать нижняя завязь?



1.5. Цветки с неполным составом (а и в – мужские цветки; б и г – женские цветки).

- Глядя на рисунок 1.5, скажи, какие части есть в каждом из изображённых цветков.

## В пыльниках созревает пыльца

В пыльниках формируется пыльца. Когда пыльца созревает, пыльники лопаются или раскрываются, а ветер или насекомые переносят пыльцу на пестики. Для переноса пыльцы не нужна вода.

## Плод формируется из пестика

Попавшая на пестик пыльца прорастает и передаёт свою ДНК женской гамете, находящейся в пестике. (Женскую гамету называют *яйцеклеткой*.) После этого ткани пестика разрастаются, образуя мясистую или плёчатую, сухую или сочную оболочку, называемую вместе с семенами внутри неё **плодом**.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Части цветка расположены на цветоносе кругами. В середине – пестик или пестики, вокруг – тычинки. Вокруг тычинок – листочки околоцветника.

### Пестик, тычинка, простой околоцветник, двойной околоцветник

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Почему цветковые растения называют покрытосеменными?
2. • Каково назначение частей цветка?
3. • Подумай, каким может быть минимальный набор частей цветка.
4. • Что угрожает цветку на разных стадиях его развития (бутону, распусившемуся цветку, плоду)? Как цветок защищается от этих угроз?



### • • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## Тычинки и пестики

Возьми цветок какого-нибудь комнатного растения. Расскажи, какой у него околоцветник, какая завязь, как расположены части цветка. Изучи строение тычинки, рассмотри под микроскопом пыльцевые зёрна, срез пестика, найди семязачаток.



## ДЛЯ САМЫХ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ



Напоминаем, гаметангий – орган, в котором образуются гаметы. Спорангий – орган, в котором образуются споры. Семязачаток – это видоизменённый спорангий. Гаметофит – поколение, образующее гаметангии. Спорофит – поколение, образующее спорангии.

## Цветок укрывает спорангии и обеспечивает встречу гамет



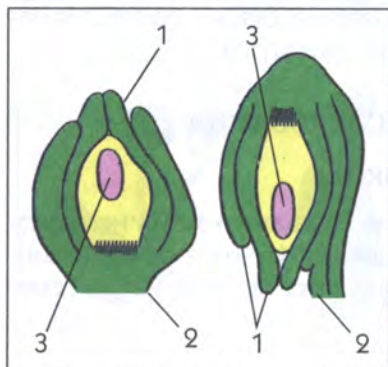
Плодолистик – защита и опора семязачатка, а спорангий – защита гаметофита

Женский гаметофит развивается внутри семязачатка. У цветковых семязачаток представляет собой округлый вырост, окружённый двумя покровами. Этот вырост является видоизменённым спорангием. С плодолистиком семязачаток соединён тонкой ножкой. Через эту ножку он получает питательные вещества (рис. 1.6).

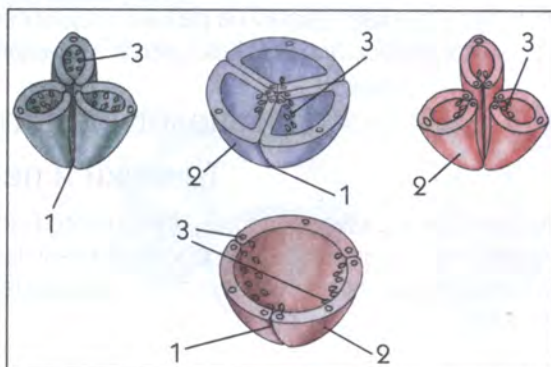
## Пестики состоят из плодолистиков

Плодолистики – это свёрнутые пластинки, расположенные внутри цветка. Изнутри к плодолистiku прикреплены семязачатки. Внутри пестика семязачатки находятся в тепличных условиях (рис. 1.7).

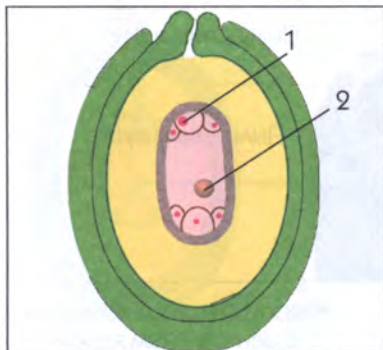
У некоторых видов растений пестики образованы одним плодолистиком, у других – двумя или многими.



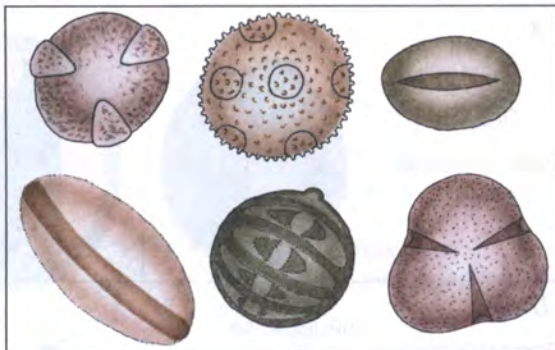
1.6. Строение семязачатков: 1 – покров, 2 – ножка, 3 – зародышевый мешок.



1.7. Срезы завязей: 1 – границы плодолистиков, 2 – плодолистик, 3 – семязачаток.



1.8. Зародышевый мешок:  
1 – женская гамета, 2 – ядро,  
которое сольётся со второй  
мужской гаметой.



1.9. Пыльцевые зёрна разных растений.

В спорангии образуется клетка, которая, питаясь соками материнского растения, превращается в женский гаметофит. Женский гаметофит состоит из нескольких клеток (рис. 1.8).

В женском гаметофите цветковых (в отличие от споровых сосудистых) образуется и остаётся единственная гамета.

### Пыльник – убежище мужских гаметофитов

Тычинки большинства растений выглядят как упругие ленточки с мешочками на конце. Эти мешочки называют пыльниками. В пыльниках образуется скопление клеток, которые превращаются в **пыльцевые зёрна**. Каждое пыльцевое зерно состоит из трёх клеток и имеет очень прочную оболочку (рис. 1.9).

После созревания пыльцы стенки пыльников лопаются. Ветер или насекомые подхватывают пыльцу и переносят её на другие цветки.

### Опыление у цветковых – это попадание пыльцевого зерна на рыльце пестика

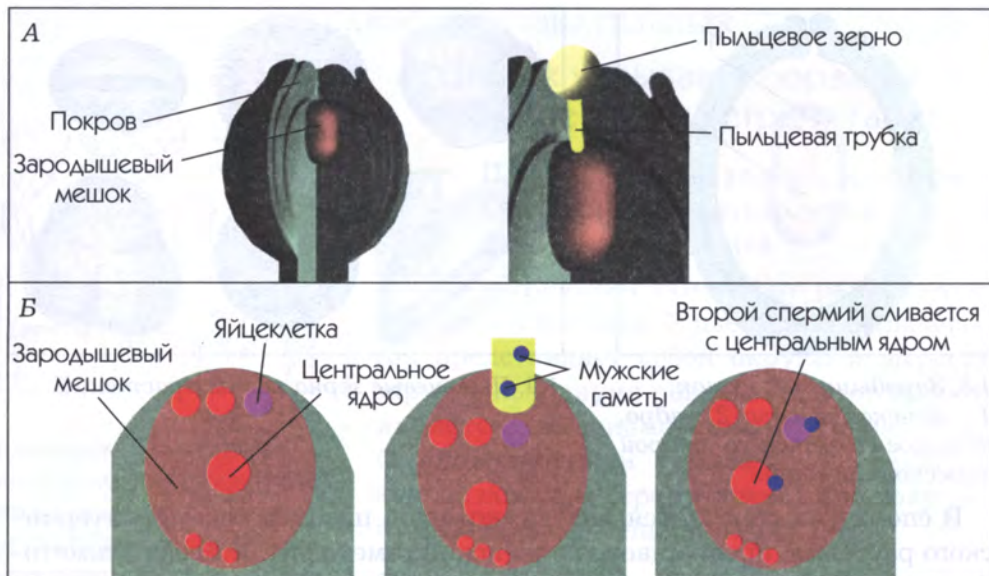
Пыльцевое зерно, оказавшись на рыльце, прилипает к сахаристому соку, выделяемому рыльцем.

### Слияние гамет под надёжной защитой

Одна из клеток пыльцевого зерна, впитывая выделения рыльца, образует длинный вырост (его называют **пыльцевой трубкой**), который внедряется в ткани пестика и дотягивается до зародышевого мешка (женского гаметофита) (рис. 1.10).

Процесс слияния половых клеток называют **оплодотворением**.





1.10. Оплодотворение у цветковых растений.

Внутри пыльцевой трубки находятся две мужские гаметы. Одна мужская гамета, передвигаясь внутри выроста, подплывает к женской гамете – яйцеклетке, сливается с ней и образует зиготу, которая позже превращается в зародыш.

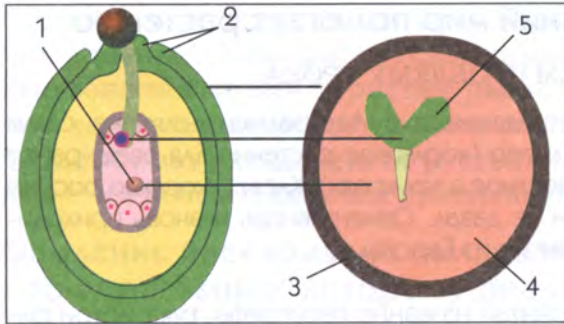
Вторая мужская гамета сливается с ядром в центре женского гаметофита. Из получившейся клетки образуется **эндосперм** – ткань, запасаящая питательные вещества.

В процессе оплодотворения цветковых растений участвуют две мужские гаметы, поэтому оплодотворение цветковых растений называют **двойным**.

Проросшее пыльцевое зерно – это мужской гаметофит цветковых растений. Покровы семязачатков называют интегументом. Женский гаметофит – это зародышевый мешок. Мужскую гамету семенных растений называют спермием.

### Формирование семени и плода

Из зиготы в результате многочисленных делений развивается **зародыш** семени. Из мужской гаметы, слившейся с клеткой в центре семязачатка, образуется эндосперм. Из покровов спорангия формируется кожура семени, а из плодолистиков песика – окружающая семена часть плода (рис. 1.11).



1.11. Происхождение частей семени:

1 – зигота, 2 – покровы,  
3 – кожура, 4 – эндосперм,  
5 – зародыш.

Если в пестике один семязачаток, то в плоде может быть только одно семя. А если семязачатков много, то и семян много. Хотя, конечно, семена образуются не из всех семязачатков.

### Преимущества, которые даёт цветок

Гаметофиты цветковых состоят из немногих клеток. На формирование гаметофитов тратится мало веществ, поэтому растение может образовать много гаметофитов, а значит, и семян.

На стадии формирования гамет растение бережёт питательные вещества: если гаметы не находят себе пары, то впустую истрачено немало веществ. Если же зигота образовалась, то взрослое растение (спорофит) снабдит её всем необходимым.

Женский гаметофит укрыт от опасностей многими слоями защиты – чашелистиками и лепестками, плодолистиками и покровами.

### Плодолистик, пыльцевое зерно, двойное оплодотворение

#### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Что такое плодолистик?
2. • Из каких частей состоит семязачаток?
3. • Из каких частей состоят тычинки?
4. • Что такое эндосперм?
5. • Почему семян в плоде может быть меньше, чем семязачатков?
6. • Как, имея в руках плод гороха или огурец, установить, сколько плодолистиков было в цветках, из которых они образовались, и как на плодолистиках размещались семязачатки?
7. • В яблоке Лена нашла четыре семечка. Сколько семязачатков могло быть в цветке, превратившемся в это яблоко?
8. • Рассмотрите на с. 140 схему, изображающую жизненные пути цветковых растений. Разберитесь в условных знаках и объясните смысл схемы.



## § 2. Опыление: внешний мир помогает растению

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



Переселившиеся в Австралию англичане сеяли там клевер (кормовое растение для овец, ранее неизвестное в тех краях). Клевер хорошо рос, но семян не давал. Семена вновь и вновь приходилось везти из Европы.

- Прочитай название параграфа, рассмотри рисунок и выскажи предположение о том, почему клевер не давал семян. Предложи свой вариант проблемы урока и сравни его с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

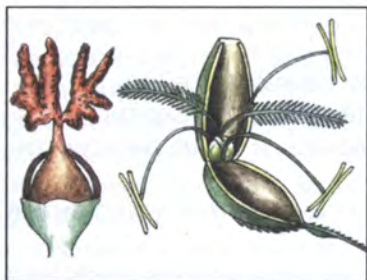
- В какой части цветка созревает пыльца? (§ 1)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди с помощью текста и рисунков ответы на следующие вопросы:
  - 1) Как происходит опыление цветковых растений?
  - 2) В чём преимущество каждого из способов опыления?
  - 3) Чем различаются растения, использующие разные способы опыления?

### Опыление ветром: успех – дело случая

Некоторые опыляемые ветром растения: злаки, осоки, сложноцветные, полынь, крапива, берёза, осина, вяз, бук, дуб, орешник.



2.1. Цветки тополя и пшеницы.

Когда перенос пыльцы ветром оправдан? Когда часто дует ветер, растений много, на каждом много цветков и цветут они одновременно и не очень долго (хорошо, если в определённое время дня – утром, например, или в полуденные часы).

Большая часть пыльцы, унесённой ветром, падает на землю. Опыляемые ветром растения производят очень много лёгкой пыльцы, и хотя бы малая её часть попадает на пестики.

- Какие особенности цветков, изображённых на рисунке 2.1, свидетельствуют о том, что эти цветки ветроопыляемые?

Чем отличаются цветки ветроопыляемых растений? Часто у них длинные, легко раскачивающиеся тычиночные нити и длинные волосистые или перистые рыльца. Чем больше площадь рылец, тем больше шансов уловить пыльцу.

Цветки ветроопыляемых растений обычно мелкие и невзрачные – им нечем и незачем привлекать насекомых.

## Опыление насекомыми: пыльца переносится именно к тому растению, которому она предназначена

Большинство видов цветковых растений опыляются насекомыми. Цветки приманивают бабочек, жуков, мух, пчёл, ос, шмелей и других насекомых сладким нектаром и вкусной пыльцой.

Цветки привлекают насекомых издавна – ярким цветом и приятным запахом. Ясно, что насекомые ощущают мир не так, как люди: они видят цвета, которые человек не видит, и по-другому оценивают запахи. Так, есть цветы, пахнущие тухлятиной – этот запах привлекателен для некоторых мух.

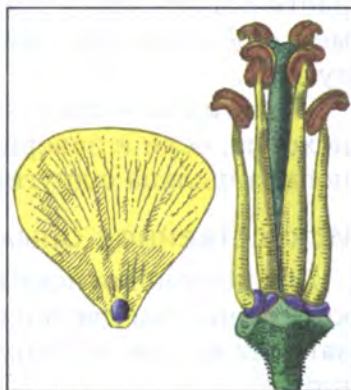
В цветках насекомоопыляемых растений имеются участки, выделяющие сладкий ароматный раствор. Эти участки называются **нектарниками** (рис. 2.2). Нектарники могут находиться в разных местах цветка и иметь разные формы.

Подлетев к цветку, насекомые тянутся к нектарникам и пыльникам и во время трапезы пачкаются пыльцой. Когда насекомое перебирается на другой цветок, переносимые им пыльцевые зёрна прилипают к рыльцам пестиков.

При опылении насекомыми меньше пыльцы тратится впустую, и поэтому растение экономит вещества, производя меньше пыльцы. Пыльцевым зёрнам нет необходимости долго удерживаться в воздухе, и поэтому они могут быть тяжёлыми.

Насекомые способны опылять редко расположенные цветки и цветки в безветренных местах – в лесной чаще или гуще травы.

**Нектар** – питательный сахаристый сироп, выделяемый цветками.



2.2. Нектарники  
(выделены синим цветом).



Как правило, каждый вид растений опыляется насекомыми нескольких видов и каждый вид насекомых-опылителей обслуживает несколько видов растений.

Но есть такие виды растений, цветки которых опыляются насекомыми лишь одного вида. В таких случаях взаимное соответствие образов жизни и строения цветков и насекомых бывает настолько полным, что кажется чудом.

## Опыление водой

У некоторых водных растений цветки погружены в воду – пыльцу переносит вода.

## Самоопыление

Большинство растений устроены так, что пыльца не может попасть и прорасти на рыльце того же цветка, в котором она образовалась. Перенос пыльцы с тычинок одного цветка на рыльце пестика другого называют **перекрёстным опылением**.

**Самоопылением** называют оплодотворение семязачатка пыльцой из тычинок того же цветка. У некоторых самоопыляющихся растений опыление производится только внутри цветка – например, ещё в бутонах: цветки даже не раскрываются, а семена образуются.

У многих перекрёстноопыляемых растений самоопыление происходит, если к завершению срока цветения на рыльце так и не попала пыльца с других цветков.

## Искусственное опыление

Для получения новых сортов растений селекционеры закрывают нужные им цветки от случайного опыления и сами кисточкой заносят на них пыльцу с цветков специально выбранных растений.

В некоторых случаях земледельцы искусственно опыляют растения, чтобы повысить урожайность. Например, опыляют подсолнечник, если из-за плохой погоды недостаточно насекомых, которые обычно опыляют эту культуру.

Земледельцы также опыляют ветроопыляемую кукурузу в безветренную погоду.

## СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

В зависимости от условий для одних видов более надёжным оказывается опыление ветром, для других – водой, для третьих – насекомыми. В крайнем случае многие растения могут опылять себя сами.

**Опыление, нектар, нектарники, самоопыление, перекрёстное опыление**

## ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • При каких обстоятельствах выгоднее опыление ветром?
2. • При каких обстоятельствах выгоднее опыление насекомыми?
3. • Каковы преимущества растений, опыляемых насекомыми одного вида, перед растениями, опыляемыми насекомыми сотней видов? Чем рискуют растения, опыляемые одним видом насекомых?
4. • Пусть один из вас доказывает преимущества самоопыления, а другой – перекрёстного опыления.





### § 3. Соцветие – средство облегчить опыление

#### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** Мне нравятся яркие и крупные цветки – у сирени, астр, васильков.

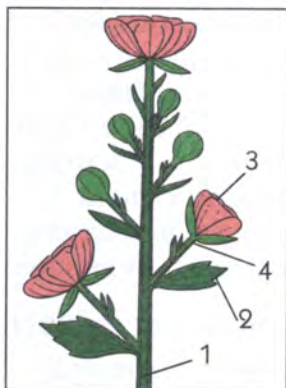
**Биолог:** Извини, но ты ошибаешься – у этих растений цветки мелкие. Крупные у них соцветия.

- Что перепутал Антошка? Какой проблеме может быть посвящён урок, начавшийся таким диалогом? Сравни свой вариант ответа с авторским (с. 141).

#### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как цветки улавливают пыльцу, принесённую ветром? (§ 1)
- Как и зачем насекомые находят цветки? (3-й класс, жизненный опыт)

#### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



3.1. Схема соцветия:

- 1 – ось соцветия,  
2 – кроющий лист,  
3 – цветок,  
4 – цветоножка.

- Найди в тексте ответы на вопросы:  
1) Каково приспособительное значение соцветий?  
2) Какие бывают соцветия?

#### Цветкам лучше быть на виду

Если цветок скрыт в гуще листьев, то его и насекомому заметить трудно, и ветру его не опылить. Цветкам выгоднее находиться выше, над местами скопления листьев.

У многих растений формируются скопления близко посаженных цветков – **соцветия** (рис. 3.1). Такие скопления выглядят как крупные пятна, издали видны насекомым. Запах нескольких цветков сильнее, чем одного. Шансов поймать пыльцу больше у соцветия, чем у одиночного цветка.

#### Соцветие – скопление цветков

Соцветия выглядят по-разному, но схема их устройства проста: цветки располагаются на видоизменённом стебле, который называют **осью соцветия**.

Соцветия разных типов различаются длиной цветоножек, толщиной и длиной оси, расстоянием между местами прикрепления цветоножек к оси соцветия.

Выделяют несколько типов соцветий (рис. 3.2): кисть, щиток, колос, корзинка, зонтик, початок, головка и др.

У **кисти** цветоножки длинные, цветки распределены по всей длине соцветия: цветоножки отходят от оси, располагаясь поодаль друг от друга (черёмуха, иван-чай, сурепка).

У **щитка**, в отличие от кисти, нижние цветоножки длиннее верхних и цветки располагаются в одной плоскости (груша).

У **колоса** цветки сидят поодаль друг от друга на длинной оси (подорожник, ослинник).

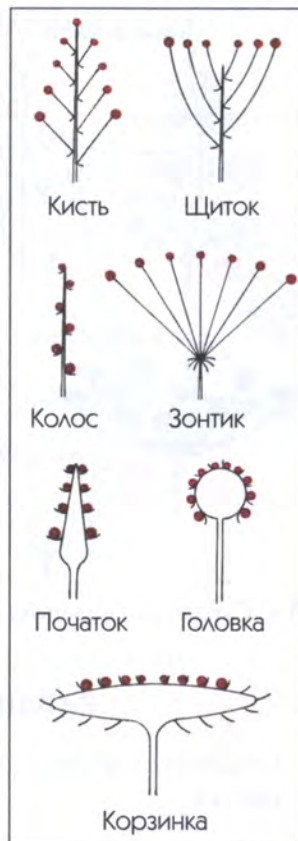
У **зонтика** длинные цветоножки одинаковой длины отходят от конца оси (чистотел, примула).

У **початка** цветки сидят на утолщённой оси (женское соцветие кукурузы, калла).

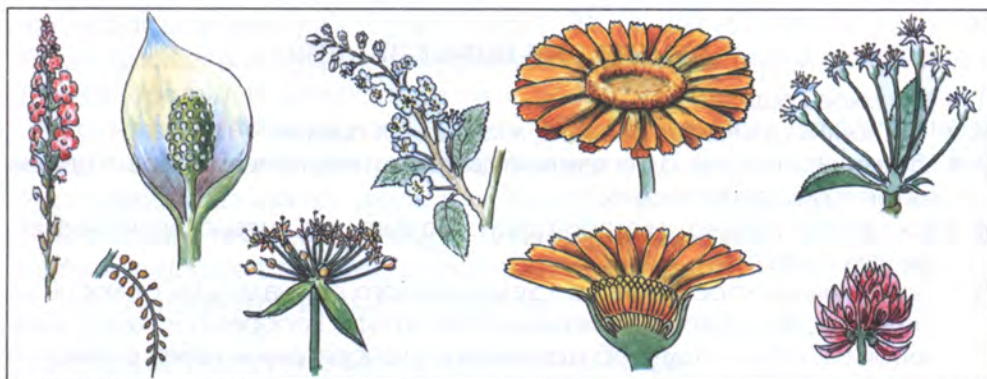
У **головки** сидячие цветки густо покрывают короткую толстую ось (клевер).

В **корзинке** сидячие цветки покрывают широкую верхушку сплюснутой оси соцветия (подсолнечник, чертополох).

Бывает, что ось соцветия ветвится два или три раза. Соцветия с ветвящейся осью называют **сложными** (рис. 3.4).



3.2. Схемы соцветий.



3.3. Примеры соцветий.

- Как называется каждое соцветие, изображённое на рисунке 3.3?





3.4. Сложные соцветия.

Размер соцветия зависит от условий обитания растения. При нехватке света, минеральных веществ или влаги соцветия мельче и рыхлее, чем у растений, живущих в благоприятной среде.

### Облик соцветия определяется и формой цветков

В некоторых соцветиях краевые цветки крупнее и ярче срединных. Такие соцветия издавна напоминают цветок, в котором наружные цветки похожи на лепестки. К числу таких растений относятся подсолнечник, ромашка, калина. Иногда ярко окрашены листья, окружающие соцветие (иванда-марья).

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Опылению многих растений способствует собирание цветков в соцветия.

**Соцветие, ось соцветия, кисть, щиток, колос, корзинка, зонтик, початок, головка**

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Что такое соцветие?
2. • Чем зонтик отличается от щитка, а колос — от початка?
3. • Что лучше и почему: один крупный цветок или такого же размера соцветие из многочисленных мелких?
4. • Вообрази ситуацию, в которой растению выгоднее иметь одиночные цветки, чем соцветия.
5. • Придумай простое соцветие, схема которого отличалась бы от любой из схем простых соцветий, описанных в параграфе. Вообрази ситуацию, в которой было бы выгодно обладать именно изобретённой тобой формой.

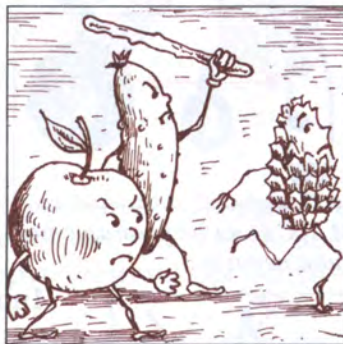
## § 4. Плод – орган защиты и расселения семян

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** Растения такие расточительные. Своими сочными плодами они без пользы для себя кормят животных.

**Биолог:** Растениям выгодно кормить животных своими плодами.

- Есть ли противоречие между взглядами собеседников? Предложи, что нужно обсудить на уроке, и сравни свой вариант с авторским (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как защищены семена сосны? (5-й класс)
- Как расселяются споры водорослей, хвощей, мхов? (5-й класс)
- Какие опасности угрожают семенам? (Жизненный опыт)
- Из каких частей состоит цветок? (§ 1)
- Что такое зигота? (5-й класс)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Какую роль играют плоды в жизни растений?
  - 2) Как образуются плоды и каково их строение?
  - 3) Чем отличаются разные плоды?

### Зачем семенам расселяться?

Если семена прорастут рядом с материнским растением, повзрослевшим всходам будет тесно. Если материнское растение многолетнее, оно будет конкурировать со своим потомством за воду, минеральные вещества и свет.

У семян, которые унесены прочь от родительского растения, есть шанс оказаться в благоприятных условиях. Переносить семена могут подвижные среды (вода или воздух), животные или человек.

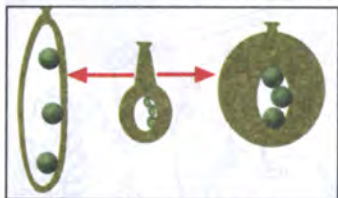
Семенам нужны особые приспособления для того, чтобы суметь воспользоваться ветром, водой или животными. Эти приспособления образуются из частей цветка.

### Части цветка становятся частями плода

После опыления цветка венчик обычно подвядает и опадает, рыльце подсыхает, остатки нектара впитываются плодолистика-



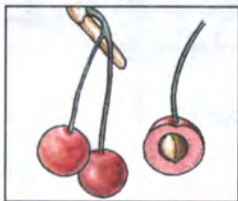
ми, и цветок начинает превращаться в **плод**. *Зигота превращается в зародыш, семязачаток – в семя, а стенки пестика – в оболочку и содержимое плода.*



4.1. Схема развития стенок пестика.

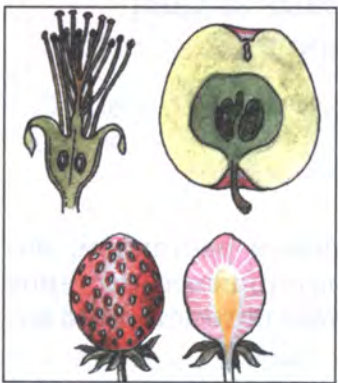
Стенки пестика, то есть плодолистики, сросшиеся друг с другом или свободные, у одних растений растягиваются вширь, а у других – в длину (рис. 4.1).

Стенки пестика становятся сочными и мясистыми у одних растений (например, у помидоров) и сухими и твёрдыми – у других (например, у фасоли) (рис. 4.1).



4.2. Плод вишни – костянка.

Иногда внутренний слой плодолистика становится твёрдым и деревянистым, а наружный – сочным и мягким. Так, у сливы и у вишни семенная кожура тонкая и плёчатая, а твёрдая скорлупа косточки вырастает из внутреннего слоя плодолистика (рис. 4.2).



4.3. Схема: яблоко и земляничина (плод земляники называют многоорешком).

### Цветоложе тоже иногда входит в состав плода

Иногда в цветке разрастается цветоложе. У клубники, например, мякоть – разросшееся цветоложе, а плодики в виде жёлтых орешков рассеяны по мякоти.

В яблоке жёсткие плёнки вокруг семян – остатки внутреннего слоя плодолистиков; «сердечко» – разросшиеся наружные слои плодолистиков, а остальная мякоть образовалась из сросшихся оснований тычинок, лепестков и чашелистиков.

- Из каких частей цветка образовались части этих плодов (рис. 4.3)?

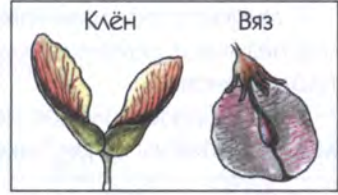
### Формы плодов многообразны, и каждая из них функциональна в определённой ситуации

Плоды бывают сухие и жёсткие, мягкие и сочные. В плодах или много семян, или одно. Плоды могут быть вытянутые, округлые, угловатые, колючие – какие угодно. Освобождая семена, плоды

разрываются, трескаются по шву, раскрываются крышечкой или сгнивают.

- Какие устройства облегчают перенос ветром этих плодов (рис. 4.4)?

**Растения бережливы, но не жалеют питательных веществ для животных, которые их расселяют**



4.4. Плоды-крылатки.

Некоторые плоды животные поедают. Такие плоды вкусные и заметные издали, а семена защищены кожурой так, что не повреждаются в желудке животного. Некоторые семена прорастают, только побывав в желудке животных.

Другим плодам не нужно быть съеденными – животные переносят их не глотая, чтобы создать себе запасы или накормить детёнышей. Семена из таких плодов прорастают, если животное теряет их или забывает в хранилище.

Есть плоды, которые сами цепляются к животным: колючие – к шкуре, липкие – к лапам.

Плоды, которые разлетаются, бывают или очень мелкими и лёгкими, как пылинки, или же они снабжены крылышками, парашютиками, пушинками и волосками.



**Одна и та же функция может выполняться разными средствами**

Части разных плодов, выросшие из разных частей цветка, могут обладать сходным назначением. Так, сочная мякоть может образовываться из цветоложа, плодолистика, оснований лепестков и тычинок. Крючки, парашютики и крылышки могут образовываться из плодолистиков и чашечек.

**Части плода могут выполнять разные функции**

У вишни, например, внутренняя часть плода – деревянистая. Она защищает семя, кожура которого – тонкая плёнка. Наружные слои плода – мясистые и сладкие, привлекающие птиц.

Крылышки плода берёзы позволяют ему улететь на несколько десятков метров от дерева, а окружающая семя часть плода иногда защищает его в течение многих лет, пока берёзовое семечко прорастёт.

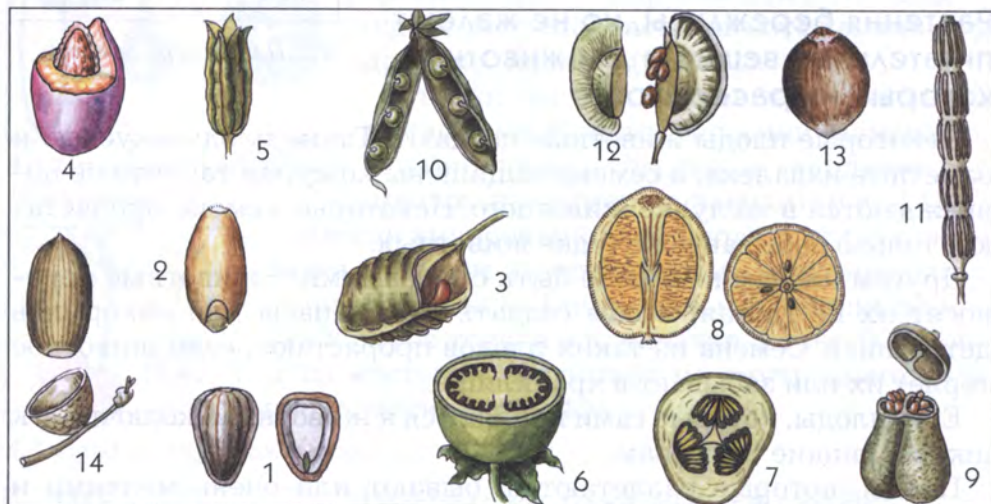
**Где пролегает граница между семенем и плодом?**

Многие зрелые плоды сами разбрасывают семена – в них семя прикреплено к стенке плода тонкой ножкой, которая легко обламывается. Когда ветер качает головки мака, семена рассеиваются. Некоторые плоды, высыхая, резко растрескиваются и изгибаются, отбрасывая семена вдаль.



У многих односемянных плодов семя не отделяется от оболочки плода. То, что называют семенем подсолнечника, – это плод семянка, зерно пшеницы – плод зерновка.

Разнообразие плодов необычайно велико. Самые распространённые формы изображены на рисунке 4.5.



4.5. Типы плодов: 1 – семянка, 2 – зерновка, 3 – листовка, 4 – костянка, 5 – сложная листовка, 6 – ягода, 7 – тыква, 8 – гесперидий, 9 – коробочка, 10 – боб, 11 – стручок, 12 – стручочек, 13 – орех, 14 – жёлудь.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Плоды – выросшие из цветка приспособления, облегчающие расселение растений в самых разных условиях.

### ПЛОД

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • От чего зависит количество семян в плоде?
2. • Расскажи, чем спелый арбуз отличается от неспелого.
3. • Как ты думаешь, огурцы едят спелыми или неспелыми?
4. • Чем сочные плоды отличаются от сухих?
5. • Почему растениям необходимо расселяться?
6. • Что помогает плодам расселяться?
7. • Каким образом семена покидают плоды?
8. • Известно, что птицы разносят плоды, или заглатывая их (и тогда непере-варенные семена на лету выделяются из кишечника), или создавая кла-довые. Обсудите с соседом, как далеко птицы могут разносить семена.



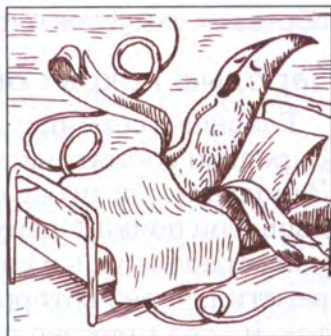
## § 5. Пробудившись, семя становится проростком

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

*Антошка:* На кухне хранится фасоль, и уже второй год она не прорастает – значит, семена фасоли мёртвые.

*Биолог:* Семена могут не прорасти и по другим причинам.

- Чего не понял Антошка? Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант вопроса с авторским (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Что угрожает семени? (5-й класс, жизненный опыт)
- Как семя превращается во взрослое растение? (Жизненный опыт)
- В семенах каких растений много жиров? (Жизненный опыт)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Что находится в семени?
  - 2) При каких условиях семена прорастают?
  - 3) Что происходит в семенах при прорастании?

## Семя переживает неблагоприятные условия

После созревания на материнском растении и до прорастания семя покоится. У покоящегося семени замедлены дыхание и обмен веществ.

При наступлении благоприятных условий семя пробуждается и прорастает. Преждевременное прорастание чревато гибелью – проросшее поздней осенью или в оттепель семя замерзает.

Чтобы пережить неблагоприятные условия, семени нужны запасы питательных веществ, средства защиты от животных и микробов и пробуждающий «будильник».

Средства защиты могут быть **механические** (прочная оболочка) и **химические** (резкий запах и вкус, ядовитые вещества).

Семена запасают в себе и жиры, и углеводы (чаще всего крахмал), и белки.

## После пробуждения семя нуждается в пище

Проростку нужно поскорее начать питаться самостоятельно, ведь имеющихся у него запасов хватит не надолго.



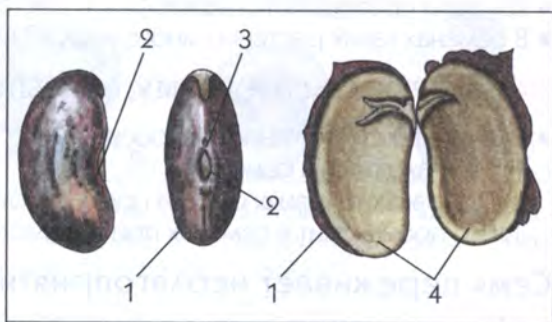
Запасы расходуются на рост корня (нужно впитывать воду) и первых листьев (нужно фотосинтезировать). При этом чем крупнее зачатки листьев и корней в семени, тем быстрее проросток обретает самостоятельность.

### Зародыш покрыт оболочкой

Главное в семени – **зародыш** (рис. 5.1). Он образуется из зиготы. Зародыш состоит из *зародышевого побега* и *зародышевого корня*. Зародышевый побег состоит из семядолей на стебельке и зародышевой почки. Снаружи семя покрыто **семенной кожурой**, которая образовалась из покровов семязачатка. На ней есть и след отверстия, через которое пыльцевая трубка проникала в семязачаток, и след прикрепления семязачатка к плодолистику – *рубчик* (рис. 5.2).



5.1. Схема строения зародыша: 1 – семядоля, 2 – почечка, 3 – зародышевый корень.



5.2. Строение семян фасоли: 1 – кожура, 2 – рубчик, 3 – след входа в семязачаток, 4 – семядоля.

Одни растения запасают питательные вещества в **семядолях** – они станут первыми листочками проростка.

У других растений питательные вещества запасены в специальной запасующей ткани зародыша – **эндосперме** (ткани, которая образовалась из клетки семязачатка, слившейся со спермием, см. с. 13–15).

У некоторых растений питательные вещества собраны в *перисперме* – ткани, которая образовалась из клеток семязачатка.

Где бы ни находились запасные вещества, они превращаются в сахар и аминокислоты, доступные для зародыша, и стремительно расходуются при прорастании.

## Пробуждение возможно лишь в благоприятных условиях

- Выскажи предположение, почему это так.
- Чтобы проверить своё предположение, прочитай текст, ведя диалог с автором: **В** – задай вопрос к тексту; **О** – спрогнозируй ответ; **П** – проверь себя по тексту. После чтения текста сделай вывод по проблеме.

Семенам растений в странах с морозной зимой нужно провести в холоде длительный срок, чтобы стать способными прорасти в тепле и сырости. **В** (Интересно, почему этот период необходим?) **О** (Попробуй предположить.) Этот период называют **периодом покоя**. Если бы семена проросли после кратковременного охлаждения, то они могли бы прорасти в зимнюю оттепель и погибнуть. Тепло после долгой зимы – сигнал к началу роста. **П** (Нашёл ответ на свой вопрос?)

Семенам растений засушливых краёв нужно, чтобы вода вымыла из их кожуры вещества, препятствующие прорастанию. **В** (Почему это необходимо?) **О** (Попробуй предположить.) Исчезновение таких веществ в семени сообщает зародышу о том, что воды в почве достаточно. **П** (Нашёл ответ на свой вопрос?)

У видов, семена которых созревают задолго до наступления неблагоприятного сезона, периода покоя нет, и семена могут прорасти, как только окажутся в тепле и сырости. **В** (Почему это так?) **О** (Попробуй ответить самостоятельно.)



### Различия семян – способ застраховаться от неприятностей

У диких видов семена одной особи могут очень сильно различаться размерами и продолжительностью покоя. Часть семян с одного растения может прорасти в течение года, а остальные иногда могут лежать в почве десятилетиями и только потом прорасти.

Таким образом, растение получает шансы на укоренение потомства после нескольких неблагоприятных сезонов и даже катастроф вроде пожара или распахки.

## Заинтересованы ли земледельцы в однородности семян?

Семена полевых культур должны прорасти дружно, то есть спустя один и тот же срок после посева.

## Для прорастания нужны тепло, вода и воздух

Семенам разных видов для прорастания нужна разная температура. Морковь и рожь, например, прорастают даже в холодной почве, а огурцы и томаты – в тёплой.





|          |        |
|----------|--------|
| Рожь     | +1 °C  |
| Горох    | +2 °C  |
| Пшеница  | +3 °C  |
| Морковь  | +5 °C  |
| Кукуруза | +8 °C  |
| Томат    | +10 °C |
| Огурец   | +12 °C |

В сухом месте семена не прорастут даже в тепле – кожура должна размокнуть и размякнуть до того, как начнётся прорастание.

Для обмена веществ любой клетке необходим кислород, поэтому, даже находясь в тёплой воде, без доступа воздуха семена не прорастут, а если и прорастут, то погибнут.

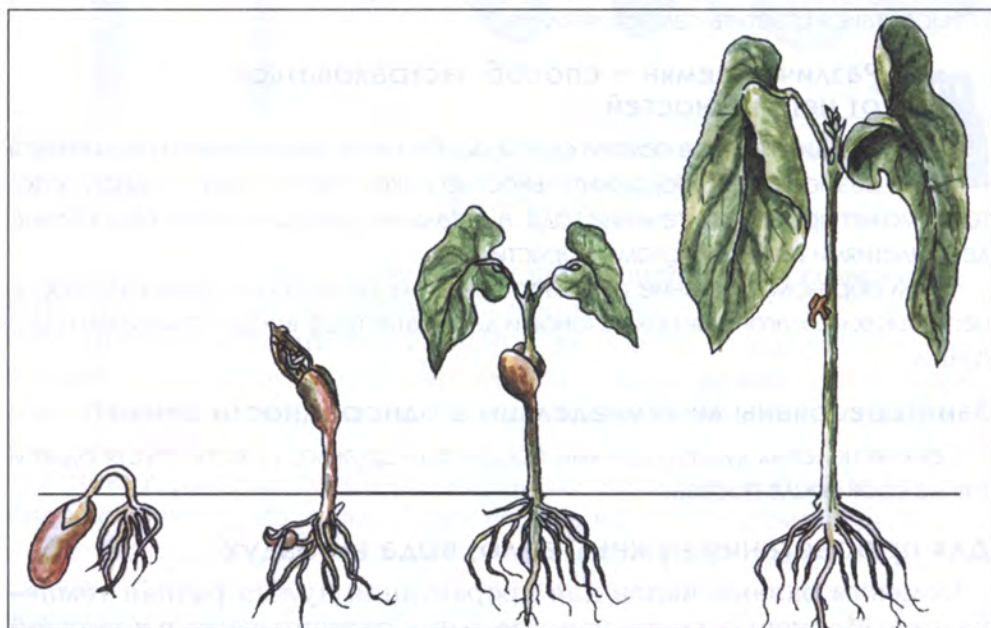


### Некоторые семена для прорастания нуждаются в особых условиях

Семена многих растений могут покоиться несколько лет, и, чтобы заставить их пробудиться от покоя, растениеводы перед проращиванием царапают их, ошпаривают горячей водой, смачивают кислотой, выдерживают при повышенной или пониженной температуре на свету или в темноте.

### Прорастание пробудившихся семян

Пробудившиеся семена впитывают влагу и набухают. Семенная кожура лопается, и наружу выходит корешок. Затем у одних



5.3. Прорастание фасоли.

видов растений семядоли освобождаются от кожуры и становятся первыми листьями, а у других семядоли остаются в кожуре, а из зародышевой почки вырастает стебелёк с первыми листьями (рис. 5.3).

Клетки верхушки стебелька всё время делятся. Такие верхние клетки сохраняют маленькие размеры и способность делиться, а клетки, оставшиеся внизу, увеличиваются, превращаются в клетки разных тканей и чаще всего делиться дальше не могут.

Стебелёк вытягивается, и выше семядолей образуются всё новые и новые листья.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Семена приспособлены к тому, чтобы переживать неблагоприятные условия в состоянии покоя и прорасти при наступлении благоприятных условий. Запас питательных веществ в семени позволяет проростку быстро стать самостоятельным.

**Семя, зародыш, семядоли, семенная кожура, эндосперм, период покоя, прорастание**

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Зачем семенам период покоя?
2. • Из каких частей состоит зародыш?
3. • Как семена растений холодных стран узнают о том, что им пора прорасти?
4. • Каково назначение клеток на верхушке стебелька и на кончике корня?
5. • Какие требования к прорастанию полевых культур выдвигает агротехника?
6. • Как выгоднее прорасти диким растениям одного вида – всем сразу или в разные годы?
7. • Какие семена культурных растений можно сажать глубоко в почву, а какие – оставлять на поверхности?
8. • Что угрожает прорастающим семенам в природных экосистемах?
9. • Зачем огородники обрабатывают некоторые семена марганцовкой?
10. • Придумайте эксперименты, с помощью которых можно выяснить, какие условия необходимы для прорастания семян.





## § 6–7. Корень – якорь, насос и хранилище

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



В 1937 г. немецкому натуралисту Диттмеру удалось измерить и подсчитать все корни у одного экземпляра озимой ржи. Он обнаружил 143 корня первого порядка, 35 тыс. – второго порядка, более 2 млн корней – третьего порядка и 11,5 млн – четвертого порядка. В общей сложности рожь имела 13 835 143 корня суммарной площадью поверхности 225 м<sup>2</sup> и длиной до 600 км.

- Что тебя удивило? Поводом для обсуждения какой проблемы могут стать эти сведения? Сравни свой вариант вопроса с авторским (с. 141).

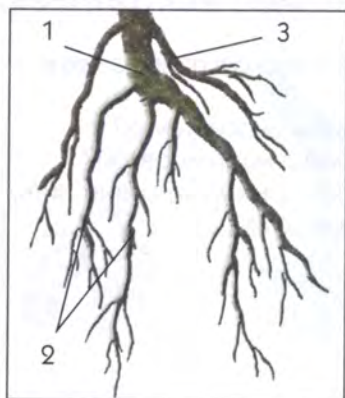
### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как впитывают воду мхи и водоросли? (5-й класс)
- Где запасают органические вещества водоросли? (5-й класс)
- Как прикрепляются к грунту водоросли, травы, деревья, мхи, лианы? (Жизненный опыт)
- Что такое ксилема? (5-й класс)
- Как устроены клеточные стенки растений? (5-й класс)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Объясни с помощью текста и рисунков смысл названия параграфа. Выясни, как строение корня помогает ему выполнять функции якоря, насоса и хранилища.

### Главный корень вырастает из зародышевого корешка



Корень, выросший из зародышевого корешка, называют **главным корнем**. Ответвления от главного корня называют **боковыми корнями**.

На стебле тоже могут вырасти корни – их называют **придаточными корнями** (рис. 6.1).

6.1. Корневая система:  
1 – главный корень,  
2 – боковые корни,  
3 – придаточные корни.



## Придаточные корни

Придаточными называют корни, образовавшиеся не только на стебле, но и на листьях и старых корнях. На корнях боковые корни отличаются от придаточных тем, что образуются только на молодых, растущих участках корня (а придаточные – на старых).

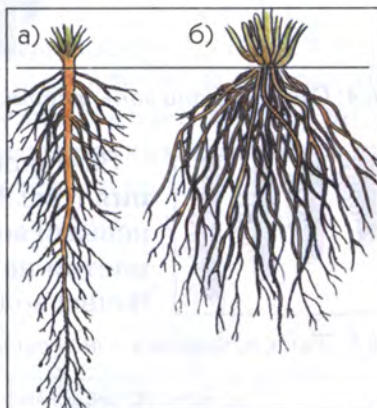
## Все корни вместе – корневая система

Совокупность всех корней растения называют **корневой системой**. Если главный корень заметно крупнее боковых, то корневую систему называют **стержневой**. У многих растений главный корень среди многочисленных придаточных корней не заметен или отсутствует – их корневую систему называют **мочковатой** (рис. 6.2).

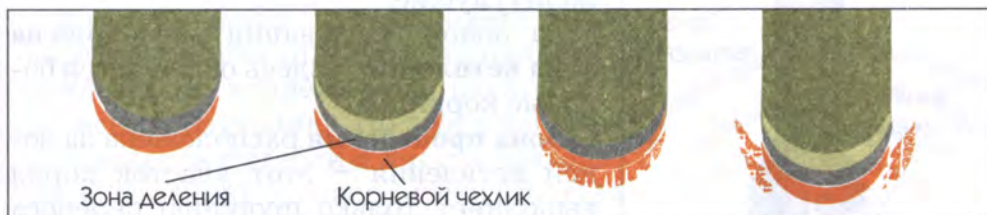
И главные, и боковые, и придаточные корни устроены одинаково. Все они *могут ветвиться, на них никогда не образуются листья, и они нарастают верхушкой*.

Верхушка корня защищена **корневым чехликом** – колпачком из нескольких слоёв клеток, раздвигающим частички почвы.

Чехлик прикрывает **зону деления** (рис. 6.3, 6.7). В ней клетки постоянно делятся. Некоторые из этих клеток добавляются изнутри к корневному чехлику, а другие – к корню.



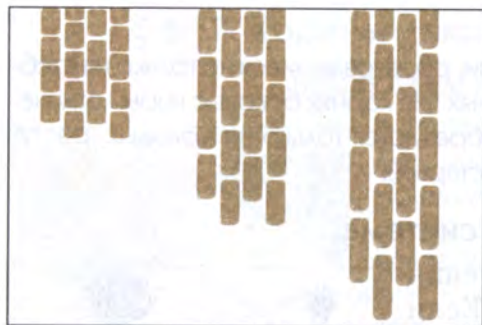
6.2. Корневая система: стержневая (а), мочковатая (б).



6.3. Прирастание корня.

За зоной деления расположена **зона растяжения** (рис. 6.4, 6.7) – её клетки вытягиваются. В зоне растяжения корень удлинняется и проталкивает зону деления вперёд.





6.4. Схема роста зоны растяжения.



6.5. Зона всасывания.



6.6. Так смещается зона всасывания.

За зоной растяжения находится **зона всасывания** (рис. 6.5, 6.7) – участок корня, покрытый корневыми волосками. **Корневой волосок** – это вырост клетки наружного слоя. Эти клетки всасывают из почвы воду с растворёнными в ней веществами.



Зона всасывания постепенно перемещается по корню: на переднем её крае появляются новые корневые волоски, а на заднем – отмирают старые (рис. 6.6, 6.7). Корневые волоски долго не живут. Ясно, что сами клетки относительно почвы не смещаются. Клетки с отмершими волосками гибнут, и их остатки защищают клетки, которые расположены глубже.

За зоной всасывания расположена **зона ветвления** – здесь образуются боковые корни.

**Зона проведения** расположена за зоной ветвления – этот участок корня выполняет только функцию переноса растворов и функцию опоры.

6.7. Зоны корня.

## Корневыми волосками корень всасывает воду

Главная функция корня наземных растений – впитывание растворов из почвы. Корневые волоски покрыты тонким слоем слизи, который удерживает влагу и прилипает к частичкам почвы. В этом слое обитает огромное количество бактерий.

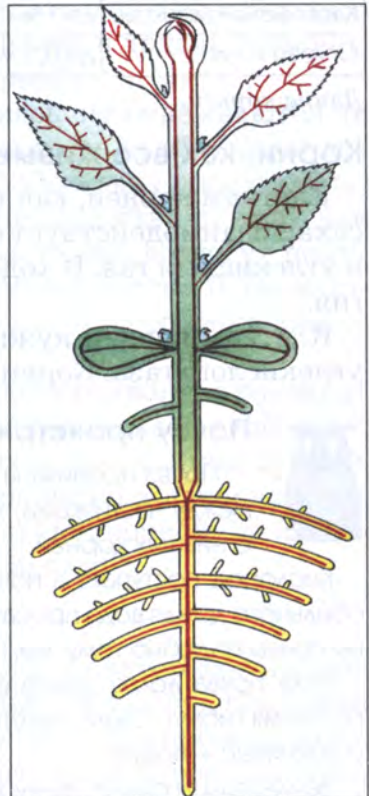
## Клетки проталкивают растворы от наружных слоёв корня до ксилемы

Через корневые волоски растение впитывает влагу. Вода попадает в цитоплазму корневых волосков и от клетки к клетке, не покидая цитоплазму, переходит от наружных слоёв корня к внутренним. Это движение возможно благодаря химическим процессам в клетке. Вода также перемещается и в толще клеточных стенок. Клеточные стенки достаточно рыхлые, и половина их объёма может быть заполнена водой.

Нагнетание растворов клетками корня называют **корневым давлением**. Иногда можно наблюдать, как на срезе стебля, сделанного у самой земли, некоторое время выступает жидкость: хотя стебель и срезан, ещё живой корень продолжает проталкивать в ксилему растворы.

## Растворы поднимаются по ксилеме благодаря испарению и корневному давлению

Во внутренних частях корня вода, выходя из цитоплазмы, попадает в ксилему. По ксилеме вода расходится по всему растению. По ксилеме вода вытягивается в стебли и листья благодаря испарению с поверхности листьев (рис. 6.8).



6.8. Схема движения растворов по растению.





### Вода находится в почве в разном виде

Влага в почве содержится в виде капель, в виде пара, в виде плёнки на твёрдых частичках, в смеси с гумусом и в виде нитей, заполняющих тонкие, как волос, скважины.

Растению легче всего всасывать капли воды. Слизь, покрывающая корневые волоски, впитывает пары воды и плёнку с частиц.

### Устойчивость растений к засухе зависит от свойств корней

Некоторые растения *влаголюбивы* (нуждаются в хорошо увлажнённой почве), другие – *засухоустойчивы* (способны впитывать влагу из слабоувлажнённой почвы).

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Подсолнечник        | до 3 м   |
| Сахарная свёкла     | до 2,5 м |
| Рожь и горох        | до 1,5 м |
| Картофель и морковь | до 1 м   |
| Огурец и лук        | до 0,5 м |

Длина корней.

Корни одних растений тянутся вглубь, к запасам подземных вод, достигая в засушливых условиях 4–7, в редких случаях – 15 метров. Корни других растений распространяются вширь, располагаясь в толще самого плодородного верхнего слоя почвы.

### Корни, как все живые обитатели почвы, дышат

Клеткам корней, как всему живому, нужна энергия. В клетках сахар взаимодействует с кислородом и постепенно превращается в углекислый газ. В ходе этого превращения и выделяется энергия.

Клеткам корней нужно поглощать кислород и избавляться от углекислого газа. Корни получают кислород из почвы.



### Почву проветрить нелегко

Почва пронизана скважинами – порами, трещинами и просветами между частичками, ходами червей и насекомых, тоннелями на месте сгнивших корней.

Кислород поступает в почву с воздухом или растворённым в воде. После обильного дождя вода просачивается вглубь, затягивая свежий воздух в скважины почвы подобно тому, как поршень втягивает воздух в шприц.

Если почва долго залита водой, корни страдают от нехватки кислорода и растения гибнут. Одни, чувствительные к вымоканию, гибнут раньше, другие – устойчивые – позже.

Земледельцы рыхлят почву, вспахивая и бороня её. Это делается с разными целями, одна из которых – обеспечить кислородом корни и микроорганизмы почвы.

## Температура

В тёплой почве корни растут быстрее и влагу усваивают лучше, чем в холодной.

Чтобы согреть почву, огородники устраивают грядки поверх канав с гниющими отходами (при гниении выделяется тепло) или закрывают почву вокруг растений мульчей – торфом, рублеными растениями, чёрной плёнкой (мульча не только мешает росту сорняков, но и удерживает тепло).

## Корни – хранилища запасных веществ

- Выскажи предположение, о чём говорится в рубрике с таким названием.
- Чтобы проверить своё предположение, прочитай текст, ведя диалог с автором: **В** – задай вопрос к тексту; **О** – спрогнозируй ответ; **П** – проверь себя по тексту. После чтения текста сделай вывод по проблеме урока.

В различных природных зонах бывают периоды, которые неблагоприятны для растений. **В** (Что это за периоды?) **О** (Попытайся предположить.) В одних местах – это холодные зимы, в других – засушливые сезоны. **П** (На какой вопрос мы нашли ответ?)

В начале благоприятного сезона в выигрыше оказываются те растения, которые быстрее других сформировали обильную листву и корни. **В** (В чём их преимущество?) **О** (Попытайся предположить.) Они успеют усвоить влагу и минеральные вещества до того, как это сделают медленно развивающиеся растения, и смогут получить много света до того, как их затенят чужие листья. **П** (Нашёл ответ на свой вопрос?) **В** (Как добиться быстрого роста?) **О** (Попытайся предположить.)

Прошлогодний запас питательных веществ позволяет растениям быстро разрастаться. Чаще всего растения запасают крахмал, реже – белки и жиры. Безопаснее хранить запасы под землёй. Часто корни многолетних растений – хранилища запасных веществ – бывают защищены не только прочной коркой, но и ядовитыми веществами. **П** (На какой вопрос нашёл ответ?)

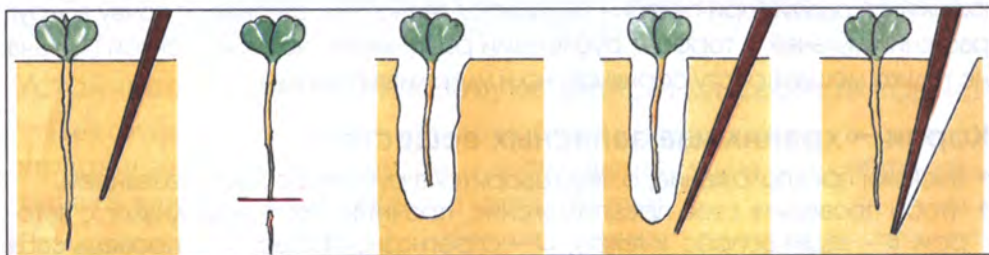
## Корни – опора растения

Если бы корни не удерживали растение, то ветер мог бы вырвать его из почвы, а потоки воды – вымыть и унести. Корневая система – якорь, фундамент, который не даёт растению упасть. Высоким прямостоячим растениям опираться на корень важнее, чем растениям стелющимся или вьющимся.



## Пикировка стимулирует ветвление корней

Огородники заинтересованы в том, чтобы корни обильно ветвились. Для этого они прищипывают стержневые корешки проросткам (рис. 6.9).



6.9. Схема пикировки проростков.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Устройство корня позволяет ему расти, протискиваясь между твёрдыми частицами, и усваивать воду из почвы. Корень всасывает почвенный раствор, дышит и запасает питательные вещества. Свои функции он лучше выполняет в тёплой, влажной и рыхлой почве, чем в холодной, плотной, пересохшей или залитой водой.

**Корневая система, главный корень, боковые корни, придаточные корни, корневой чехлик, стержневая корневая система, мочковатая корневая система, корневое давление**

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Чем стержневая корневая система отличается от мочковатой?
- Как растёт корень?
- Что происходит в зоне растяжения, а что — в зоне всасывания?
- Какая часть корня всасывает воду и как?
- Что такое корневое давление?
- Откуда в почве берётся воздух?
- Зачем многолетним растениям запасать питательные вещества?
- Предложи разные способы, с помощью которых огородник может увеличить запасы воздуха в почве.
- Как огородник может согреть почву?
- Что нужно сделать огороднику в условиях чрезмерного увлажнения почвы, чтобы растения не страдали от нехватки воздуха в почве?
- Что нужно сделать огороднику, чтобы сохранялось больше воды от талого снега?

## § 8–9. Побег состоит из стебля, листьев и почек, хотя это не всегда очевидно

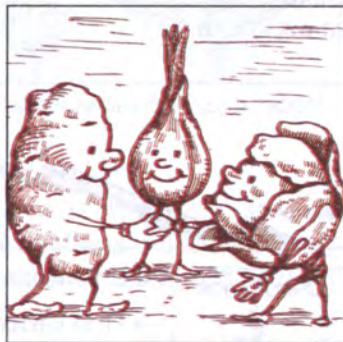
### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

Антошка: Я слышал, что клубень картофеля на самом деле не корень. Что же это такое?

Биолог: И клубень картофеля, и луковица репчатого лука, и корневище хрена, и кочан капусты, и яблоневая ветка – всё это побеги.

Антошка: Не верю, они же непохожи.

- Что удивило Антошку? Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сравни своё предложение с авторским вариантом (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

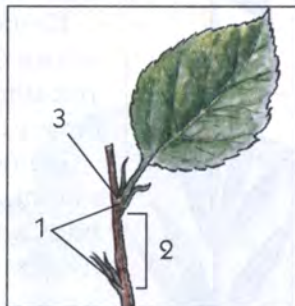
- Какое расположение листьев на растении будет для него наиболее удачным? (Жизненный опыт)
- Какую силу приходится преодолевать наземным растениям? (2-й класс)
- Равноценны ли для растений направления вверх и вниз, на юг и на север, на восток и на запад? (Жизненный опыт)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Какими общими чертами обладают все побеги?
  - 2) Как образуется побег?
  - 3) Какова роль побега в жизни растений?

## Стебель с листьями и почками называют побегом

Разнообразие побегов огромно: стебли бывают длинные и короткие, мясистые, трубчатые и в виде диска. Стебли могут торчать, лежать, свисать, стелиться или располагаться под землёй. Листья бывают большие и маленькие, в виде пластинок, трубок и чешуй. Место, где лист крепится к стеблю, называют **узлом**, а расстояние между соседними узлами – **междоузлием** (рис. 8.1).



8.1. 1 – узел, 2 – междоузлие, 3 – пазуха листа.

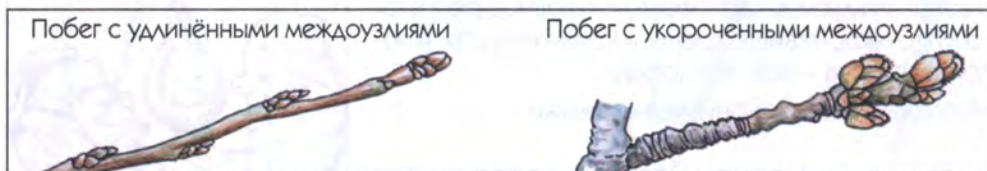


## Листья крепятся к стеблю поочерёдно

Листья на стебле могут располагаться группами на одном уровне. Если в такой группе два листа, расположение листьев называют **супротивным**. Если в группе больше

**Мутовка** – инструмент для сбивания масла.

двух листьев, их расположение называют **мутовчатым** (рис. 8.3).



### 8.2. Стебли с междоузлиями разной длины.

- При каких обстоятельствах растению выгодны короткие междоузлия, а при каких – длинные?

У многих растений листья расположены по одному – такое расположение листьев называют **очередным**. Если места прикрепления соседних листьев соединить линией, то получится спираль. Удивительно, что количество листьев на один виток спирали для каждого вида растений неизменно (рис. 8.3).

### Почка – зачаточный побег

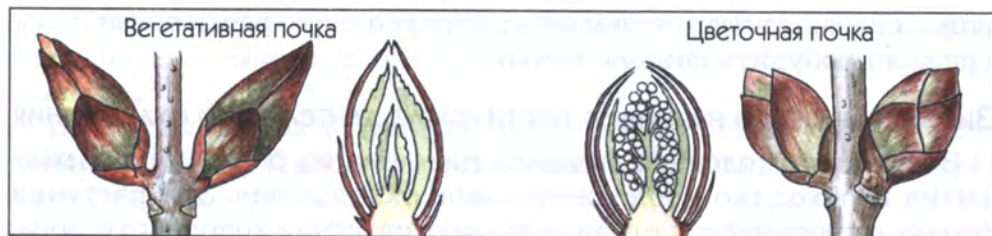
**Почка** – это побег на ранней стадии развития. Самые старые листья почки называют **почечными чешуями**. Они укрывают зону роста побега и зачатки листьев. У многих растений почки лишены почечных чешуй – в них старые зачатки листьев защищают младшие (рис. 8.4).

Почки бывают **вегетативные** (они превращаются в ветку с листьями), **цветочные** (превращаются в цветок или соцветие) и смешанные (превращаются в побеги с листьями и цветками).

Почки на вершине побега называют **верхушечными**, а остальные – **боковыми**. Боковые почки в пазухе листа называют **пазушными**, а почки вне пазухи – **придаточными**.

- Объясни отличие супротивного и мутовчатого листорасположения от очередного.

### 8.3. Листорасположение.



8.4. Строение почки.



### Побег вырастает из почки

Побег растёт верхушкой. Клетки на верхушке мелкие, с тонкими стенками. Они самые уязвимые. Зоне роста необходима защита от пересыхания, болезней и вредителей. Защищают её почечные чешуи и зачатки листьев.

За зоной роста находится зона деления – все её клетки одинаковые. Эта зона смещается, оставляя за собой всё новые клетки, которые почти не делятся, а растут в длину, растягиваясь.

По мере отдаления от зоны роста клетка приобретает свои особенности – становится клеткой проводящей, покровной, опорной или фотосинтезирующей ткани.

В зоне деления образуются мелкие бугорки – зачатки листьев. Эти бугорки увеличиваются за счёт деления клеток, а потом принимают форму листа. После этого клетки зачатка листа практически не делятся – лист увеличивается главным образом за счёт растяжения клеток (рис. 8.5).

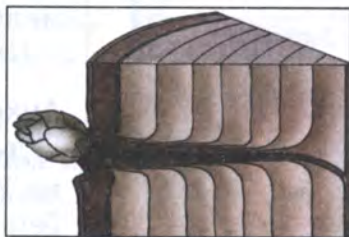


8.5. Этапы развития листа. А, Б, В и Г сделаны с разным увеличением.

### У деревьев есть спящие почки

У деревьев бывают почки, которые многие годы не превращаются в побеги, а лишь нарастают, располагаясь у поверхности ствола или ветви. Такие почки называют *спящими*.

Когда у дерева обрубает ветви, спящие почки пробуждаются и становятся ветвями (рис. 8.6). Этим пользуются садо-



8.6. Пробудившаяся почка.



воды: срезают ветви, чтобы заставить усиленно расти ветви ниже среза и пробудить спящие почки.

### Зимующие почки начинают расти после длительного охлаждения

В странах с холодной зимой почкам многих растений для развития необходимо продолжительное охлаждение. Эти растения гибнут в тропических странах из-за отсутствия холодного сезона. Именно поэтому большинство комнатных растений происходит из стран с тёплой зимой. Такие растения не нуждаются в зимнем охлаждении.

### Многие побеги запасают питательные вещества

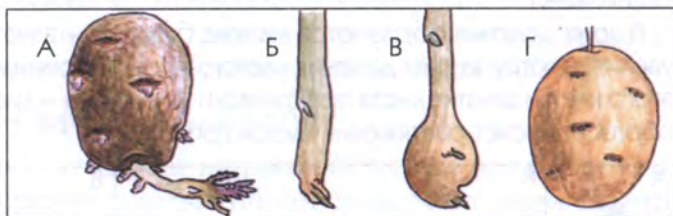
Благодаря запасу питательных веществ растения быстро образуют много листьев или даже зацветают и плодоносят, в то время как растения без запасов только начинают развиваться.

### Клубень – подземный побег с округлым мясистым стеблем

**Клубень** картофеля – это видоизменённый побег с утолщённым стеблем и крайне мелкими листьями (рис. 8.7, 8.8). Почкам карто-



8.7. Картофель.



8.8. Этапы формирования клубня. А, Г – уменьшено; Б, В – увеличено.



8.9. Луковица.

феля необходимо два месяца сухого хранения, чтобы тронуться в рост.

В клубне откладывается крахмал в виде мелких зёрен.

Клубни есть и у некоторых других растений.

### Луковица – побег с мясистыми листьями

**Луковица** – это побег со стеблем в виде диска. Как сухие, так и мясистые листья этого побега широкими основаниями крепятся к стеблю (рис. 8.9).

Побеги многих луковичных растений ветвятся – образуют «детки». Растениеводы отделяют их от старой луковицы и рассаживают.

Проще высаживать луковицы и клубни растений, чем сеять семена, поскольку богатый питательными веществами побег вырастет быстрее.

### Корневище – подземный безлистный побег

**Корневище** – это подземный побег в виде стебля с неразвитыми листьями. Листья на корневище имеют вид чешуек или отсутствуют – в этом случае остаются их следы. Следы листьев называют листовыми рубцами. Они имеют вид ступенек или лунок в виде полумесяца или треугольника с несколькими ямками (рис. 8.12).



8.10. Корневище.



8.11. Разнообразие корневищ у растений.

На корневище могут быть верхушечные и пазушные почки, которые способны развиваться в надземный побег (рис. 8.10, 8.11).

На корневище обычно располагается много придаточных корней. Верхушка корневища нарастает, а старая часть постепенно отмирает.



8.12. Листовой рубец.



Корневища есть у таких обычных растений, как иван-чай, ландыш, кубышка.

Когда корневища ветвятся, они образуют заросли надземных побегов. Эти заросли густые, если корневища короткие, и редкие, если корневища длинные.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Побег – это стебель с листьями и почками, выполняющий функцию опоры, запасаания питательных веществ, вегетативного размножения и фотосинтеза. Подземные побеги не способны к фотосинтезу, а у корневищ листья недоразвиты.

**Побег, междоузлие, почки, почечные чешуи, клубень, корневище, луковица**

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Как могут располагаться листья на побеге?
2. • Что такое почка и где она может находиться?
3. • Как выглядят подземные побеги?
4. • В каких условиях растения могут обходиться без почечных чешуй?
5. • В каких условиях почкам необходимы особо прочные чешуи?
6. • Какими преимуществами обладают побеги в виде луковок, корневищ, тонких стеблей с листьями?
7. • У картофеля побеги двух форм – длинные надземные с листьями и клубни. Вообрази и опиши растение с надземным клубнем с листьями на нём.



### • • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Осенью, ранней зимой и весной повтори один и тот же опыт. Срежь несколько тоненьких веточек яблони, ивы, берёзы и поставь их в воду в тёплой комнате. Заметь, что происходит с почками, появляются ли листочки, а если да, то за какой срок.

**Опыт.** Прорасти над водой луковичу и, разрезав её, постарайся найти и зарисовать листья, точку роста, стебель, корни.

## § 10. Стебель – опора и транспортная магистраль

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** В листьях происходит фотосинтез, корни собирают воду. А стебель просто удерживает листья.

**Биолог:** Распределение листьев в пространстве – работа важная и непростая, но ею не ограничиваются функции стеблей большинства растений.

- Какую проблему обсуждают Антошка и биолог? Сравни свой вариант вопроса с авторским (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как растут листья? (Жизненный опыт)
- Каково назначение проводящих и опорных тканей? Как они называются? (5-й класс)
- Что такое камбий? (5-й класс)
- Стебли каких растений люди заготавливают впрок и зачем? (Жизненный опыт)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Выясни с помощью текста и рисунков смысл названия этого параграфа.

## Стебель – опора цветков и листьев

**Стебель** выносит листья из тени в освещённую зону. Одни стебли прочные и самостоятельно удерживают листья и цветки в пространстве, другие – обвивают опору или цепляются за неё. Опо-



10.1. Типы стеблей.



рой могут стать склоны, камни, другие растения или созданные человеком сооружения. Вьющиеся и цепляющиеся растения не тратят вещество на создание прочного стебля (рис. 10.1).

### Стебель связывает листья, цветки и корни

По стеблю перетекают растворы от листьев к другим органам и от корней – к другим частям растения. Вдоль стебля тянутся пучки проводящих тканей – флоэмы и ксилемы. Ответвления от них уходят в листья.

Стебель первого года жизни покрыт кожицей (эпидермой), под ней расположен слой фотосинтезирующей ткани, под этим слоем – ткань из тонкостенных клеток и клеток опорной ткани.

**Эпидерма** защищает стебель от высыхания и инфекций. Но клетки стебля нуждаются в воздухе, и поэтому в эпидерме есть устьица. На второй год жизни стебель, как правило, утрачивает фотосинтезирующую ткань и его кора утолщается.

### Молодой стебель образован клетками, появившимися на верхушке

И у проростка, и у ветки стебель начинает формироваться на верхушке. Там клетки делятся очень часто и образуют бугорки, которые позже разовьются в листья. За счёт деления клеток и растяжения их стенок промежутки между зачатками листьев вытягиваются (рис. 10.2).

Клетки из верхнего слоя верхушки превращаются в покровную ткань, а клетки из среднего слоя – во флоэму и ксилему. Клетки из центральной части стебля превращаются в сердцевину. Между эпидермой и флоэмой образуется ткань, пронизанная клетками механической ткани (её слой, прилегающий к покровной ткани, часто способен к фотосинтезу).



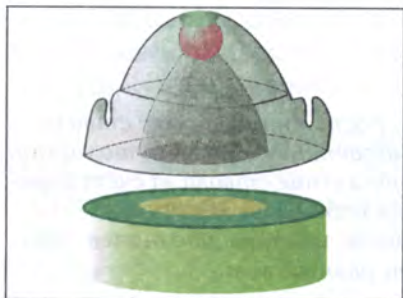
### Взрослый побег не растёт в длину, а только утолщается

У прошлогоднего побега нет верхушечной зоны роста – она осталась на верхушках зачаточных побегов в почках.

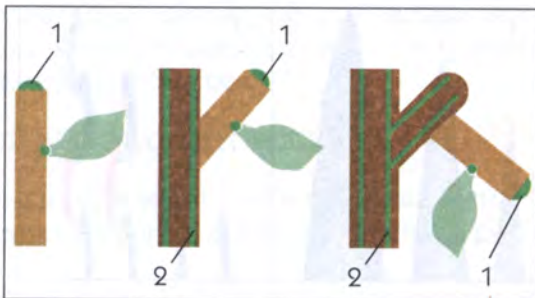
Зато у побега второго года жизни или старше между флоэмой и ксилемой есть камбий – слой клеток, способных к многократному делению.

Клетки камбия делятся, откладывая ближе к коре клетки флоэмы, а ближе к сердцевине – клетки ксилемы.

Клетки стебля долго сохраняют способность к растяжению, а иногда – и к делению. Важно заметить, что оболочки соседних клеток растягиваются согласо-



10.2. Схема закладки (начала формирования) тканей в верхушке побега.



10.3. Рост дерева. 1 – зона верхушечного роста, 2 – зона бокового роста.

ванно и не смещаются относительно друг друга, а потому связи между цитоплазмой соседних клеток не нарушаются.

### Ствол дерева растёт в длину за счёт появления новых побегов, а в толщину – за счёт действия камбия

Как же удлиняются деревья, если верхушечная зона роста живёт не дольше года? Деревья растут ввысь за счёт добавления молодых побегов из почек (рис. 10.3).

### Старые клетки погибают, но работают

Мёртвые клетки ксилемы, отложившиеся в центре ствола, проводят растворы несколько лет до тех пор, пока между ними есть живые клетки других тканей. Позже они пропитываются укрепляющими веществами, перестают проводить воду и служат опорой стебля.

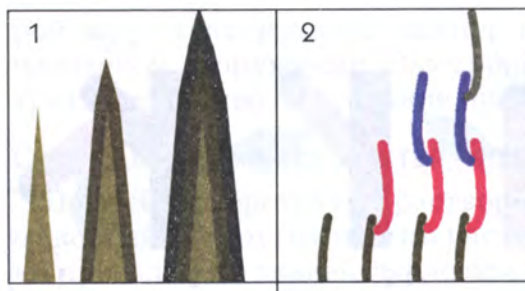
Клетки флоэмы функционируют обычно не дольше года, и древесина, разрастаясь, давит на прошлогодние клетки флоэмы, прижимая их изнутри к коре. Мёртвые клетки флоэмы защищают живые клетки стебля.

Из клеток камбия происходят не только вытянутые вдоль ствола клетки ксилемы и флоэмы, но и вытянутые поперёк ствола клетки, по которым вещества перемещаются между глубинными и поверхностными слоями стебля.

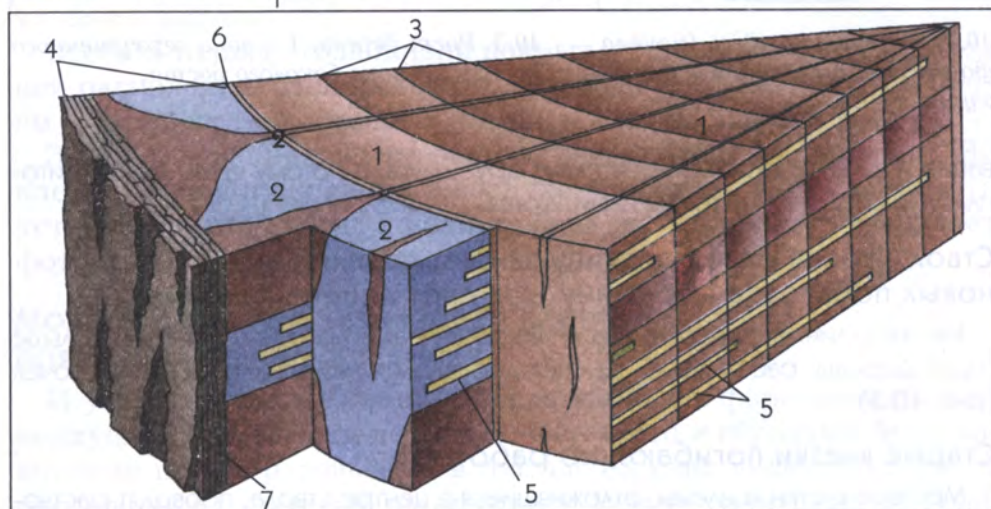
### Годичные кольца – биография дерева

Как правило, число колец на спиле ствола равно числу прожитых деревом лет (рис. 10.4, 10.5). Погода в разные годы разная, и в зависимости от доступности тепла и влаги в разные годы прирост ствола в толщину различается, и формируются кольца разной ширины.





10.4. Рост многолетнего ствола:  
1 – нарастание ствола в толщину,  
2 – удлинение ствола за счёт появления побегов на верхушке.  
Разным цветом обозначен прирост разных лет.

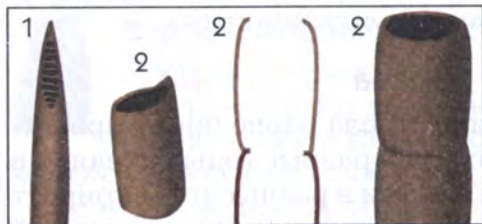


10.5. Строение многолетнего побега покрытосеменных растений: 1 – ксилема, 2 – флоэма, 3 – границы годичных колец, 4 – кора, 5 – сердцевинные лучи, 6 – камбий, 7 – пробка.



### Ксилема покрытосеменных отличается от ксилемы голосеменных

Ксилема голосеменных состоит главным образом из трахеид, а ксилема покрытосеменных – из сосудов (рис. 10.6).



10.6. Элементы проводящей системы: 1 – трахеиды, 2 – членики сосудов.

Трахеиды прилегают друг к другу боковыми стенками с многочисленными мелкими отверстиями, и воде, просачивающейся через эти отверстия, приходится преодолевать силу трения.

Сосуды – это длинные полые трубки, образованные одним рядом клеток (члеников). Между соседними члениками клеточные стенки имеют отверстия,

через которые передвигаются растворы. Когда поперечные перегородки между членками растворяются, возникают сквозные отверстия. Воде легче перетекать от членка к членку, и поднимается она быстрее.

### СПРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Стебель служит опорой растения и переносит растворы от корней к листьям и в обратном направлении. Мёртвые клетки стебля тоже работают.

### Стебель, эпидерма

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Какие функции выполняет стебель?
2. • Как стебель защищён от высыхания?
3. • За счёт чего удлинится ствол дерева?
4. • Какие функции выполняют мёртвые клетки в стеблях покрытосеменных?
5. • Что такое годовые кольца?
6. • В какой ситуации растению полезен лежачий стебель?
7. • Лесник пометил дерево на высоте двух метров от земли. Поднимется ли метка за десять лет?





## § 11–12. Лист испаряет воду и усваивает свет

## ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** Хорошо в лесу! Воздух чистый, без пыли, влажный, прохладный. Тишина. Свежестью пахнет.

**Биолог:** Этим мы обязаны одному органу растений.

- Выскажи и обоснуй предположение, о каком органе пойдёт речь. Что ты узнаешь на уроке? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

## ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как водоросли впитывают кислород, воду и минеральные вещества? (5-й класс)
- Как растения используют свет? (5-й класс)
- Что такое устьица? (5-й класс)
- Листья каких растений люди заготавливают впрок и зачем? (Жизненный опыт)
- Какой газ выделяют клетки в процессе дыхания? (5-й класс)

## РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Объясни с помощью текста и рисунков, как строение листа связано с выполняемой им функцией.

## Лист большинства растений – слоистая пластинка



Листья бывают мягкими и жёсткими, плёчатыми и кожистыми, гладкими и опушёнными, зелёными, бурными, серебристыми и других цветов. Они различаются и размерами: существуют листья длиной от долей миллиметра до нескольких метров. Листья фотосинтезируют, испаряют воду, поглощают углекислый газ, защищают почки и запасают питательные вещества.

- Рассмотрите строение листа на рисунке 11.1.

11.1. Части листа: 1 – пластинка, 2 – черешок, 3 – прилистник, 4 – основание листовой пластинки.

## Фотосинтез – главная функция листа

Богатые хлоропластами клетки листа называют **основной тканью** листа; она и выполняет главную функцию листьев – фото-

синтез. Верхний слой основной ткани состоит из плотно прижатых друг к другу клеток в виде столбиков – этот слой называют **столбчатой паренхимой**.

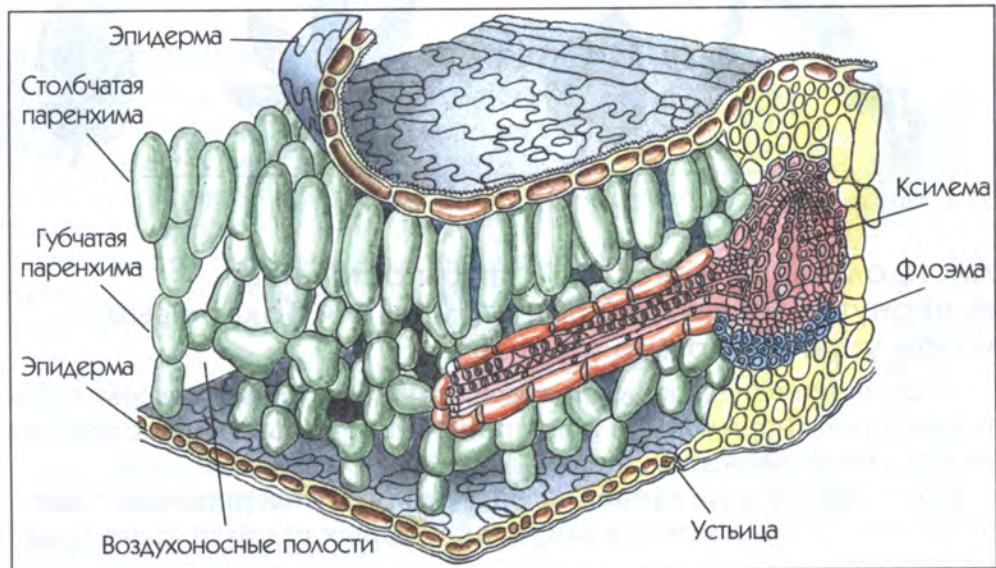
Нижний слой состоит из рыхло расположенных клеток с обширными просветами между ними – его называют **губчатой паренхимой**.

Для интенсивного фотосинтеза клеткам основной ткани необходимо получать свет и углекислый газ и своевременно отводить кислород и раствор сахара.

Газы свободно проходят между клетками основной ткани. Запас углекислого газа пополняется поступлением как из атмосферы, так и из клеток.

**Часть поступившей по ксилеме воды испаряется листом, а часть возвращается по флоэме**

Толщу основной ткани листа пронизывают пучки сосудов, состоящих из ксилемы и флоэмы. По **ксилеме** в лист поступает вода, а по **флоэме** от листа отводится поток растворённого сахара.



### 11.2. Объёмный срез листа.

- Существует противоречие: фотосинтезирующие клетки листа нужно упаковать плотнее, но движению газов препятствовать нельзя. Рассмотрите рисунок 11.2 и объясните, как устройство листа позволяет устранить это противоречие.



Непрерывное испарение воды необходимо для того, чтобы подтягивать тонкие, как волоски, струи жидкости от корней к остальным органам.

В жаркую погоду вода испаряется и остужает лист, ведь при слишком высокой температуре, как и при слишком низкой, фотосинтез останавливается.

Пучки сосудов укреплены длинными и толстостенными клетками **опорной ткани** – они придают листу дополнительную жёсткость.

Ксилема и флоэма вместе с механическими волокнами образуют **жилки** – жёсткий каркас листа.



### Расположение жилок – карта движения растворов

Расположение жилок на листьях очень разнообразно, они могут ветвиться в разных местах или оставаться неразветвлёнными. В местах ветвления жилок поток воды расходится. Жилки ветвятся несколько раз так, что ксилема и флоэма подходят к каждому участку основной ткани (рис. 11.3).



11.3. Типы жилкования.

**Лист должен быть жёстким, чтобы оставаться повёрнутым к свету, но при этом быть и податливым, чтобы уступать дождю и ветру**

Лист должен быть повёрнут к солнцу не ребром, а широкой поверхностью. Форму листа поддерживает не только каркас жилок, но и упругость клеток.

Когда эластичные стенки клеток раздуты содержимым – лист упруг. Увядающие листья, в вакуолях которых стало меньше воды, поникают.

Вместе с тем лист должен уклоняться от механических воздействий – давления ветра или капель дождя. Уклоняясь, он изгибает пластинку или черешок. У некоторых листьев черешок длинный, у других – короткий, а у некоторых его вообще нет.

## Покровная ткань защищает от повреждений, но пропускает свет

Верхний и нижний слои клеток – это покровная ткань, защищающая лист от пересыхания и паразитов. Клетки покровной ткани плотно прижаты друг к другу.

Часто на этих клетках расположены волоски или ворсинки – иногда редкие, а иногда в виде меха или войлока. Эти волоски могут защищать лист от вредителей и от перегрева.

Иногда покровная ткань защищена слоем воска.

## Покровная ткань не даёт растению засохнуть, но и не препятствует испарению воды и движению газов

Наземное растение должно сберечь воду, чтобы не пересохнуть, но ток воды с питательными веществами от корней к побегу возможен лишь при постоянном испарении влаги.

Скорость испарения влаги растение регулирует с помощью устьиц. Устьица состоят из нескольких клеток, между которыми есть щель. Эта щель сужается или расширяется в зависимости от освещения и температуры.



## На одном растении есть разные виды листьев

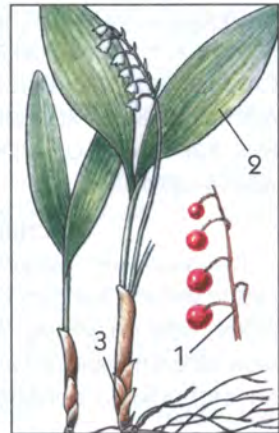
Разные части побега находятся в разных условиях, и разные листья могут выполнять разные функции (рис. 11.4 и 11.5).

Жёсткие смолистые почечные чешуи только защищают зачаточный побег.

Семядоли приспособлены к быстрому началу работы и непродолжительной жизни. Широкие листья – к производству сахара в больших количествах.

Мелкие листья, окружающие цветок, подпитывают его, но не утяжеляют цветонос и не затеняют всё растение.

11.4. Разные листья ландыша: 1 – прицветные листья, 2 – широкие листья, 3 – чешуевидные листья.



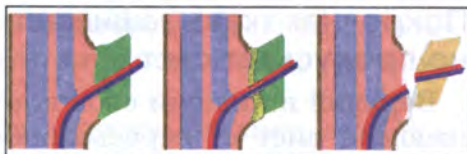
## Осенью большинство растений умеренных широт сбрасывает листья

Питательные вещества уходят из листьев и откладываются в корнях или побегах про запас. В месте прикрепления листа к стеблю клетки отмирают, и перемычка между листом и стеблем становится ломкой – её разрушает и слабый ветерок (рис. 11.6).





11.5. Разные листья на побеге гороха.



11.6. Этапы отделения листа.

Листья ложатся на землю. Они защищают почву от иссушения морозом, но не препятствуют просачиванию талой воды весной.

Даже в северной тайге есть вечнозелёные растения, листья которых живут несколько лет. Это брусника, грушанка и некоторые другие растения с плотными кожистыми листьями.

## Почему листья имеют разные форму и размер

### От формы листа зависит испарение с него

У растений жаркого и сухого климата листья мельче, иногда в форме иголок и усиков. Благодаря этому уменьшается поверхность, с которой испаряется вода. Способ уменьшить испарение с больших листьев – обрасти пушком или покрыться толстой кутикулой либо восковым налётом.

### Листья разного размера могут создать одинаковую фотосинтезирующую поверхность

Много мелких листьев могут захватывать столько же света, сколько немного крупных. Небольшой тёмно-зелёный лист с большой концентрацией хлоропластов может усваивать столько же света, сколько и обширный светло-зелёный лист с меньшей концентрацией хлоропластов. Важно, что листья одного растения, как правило, чередуются в пространстве так, что не перехватывают свет друг у друга.

### Листья по-разному защищены от повреждений

Крупный лист может быть разорван ветром, градом, копытом, а мелкий скорее сдвинется в сторону. Листу на длинном черешке легче отклониться в сторону, чем сидячему. Мелким паразитам легче расселиться на крупном листе, чем заселить много мелких. Насекомым труднее добраться до мякоти листа, если лист покрыт войлоком или опушением.

### Загадка разнообразия в одинаковых условиях

В большинстве случаев не удаётся понять, есть ли преимущества у растений с листьями одной формы перед растениями с похожими, но другими листьями. Чем пильчатый край лучше зубчатого, а клиновидное основание лучше сердцевидного? А могут ли быть преимущества у лопатного листа в сравнении с раздельным (см. с. 56)?

**СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ**

Листья фотосинтезируют, испаряют воду, поглощают углекислый газ и выделяют кислород, защищают почки и запасают питательные вещества.

**Лист, основная ткань, губчатая паренхима, столбчатая паренхима, опорная ткань, жилки**

**ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ**

1. • Каковы функции листа?
2. • Что происходит в листе с кислородом и углекислым газом?
3. • Что происходит в листе с водой?
4. • Из каких тканей состоит лист?
5. • Каковы функции жилок листа?
6. • Чем опасно перегревание и переохлаждение листа?
7. • Как происходит отделение листа от ветки?
8. • Чем вызвано многообразие форм листьев у растений разных видов?
9. • Почему форма и размеры листьев на одном растении могут различаться?

**• • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ****Словесный портрет листа может заменить его изображение**

*Антошка:* Осенью я собирал опавшие листья клёна. Среди всех листьев одного дерева не было двух совершенно одинаковых! Но перепутать их с листьями других видов растений невозможно.

*Биолог:* Любой человек может увидеть то общее, что есть у листьев одного растения. Но точно и понятно рассказать об этом он сможет только после того, как усвоит специальные знания.

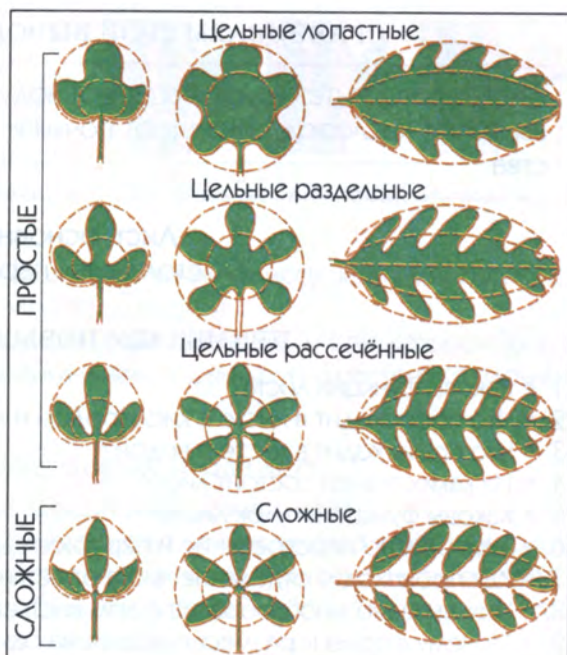
Ботаники договорились, какими словами называть листья той или иной формы. Поэтому они могут узнать лист по словесному портрету, не заглядывая в ботанический атлас. Однако новичкам полезно пользоваться их изображениями.

На странице 56 приведены схемы, где представлены разные формы листовых пластинок, вершин и оснований листовых пластинок, сложных листьев (рис. 11.7–11.11). С помощью этих схем создай словесные портреты листьев растений из гербария, ботанического атласа или учебника.





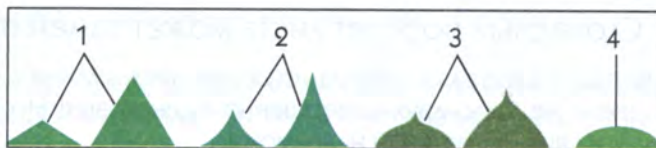
11.7. Очертания листовых пластинок.



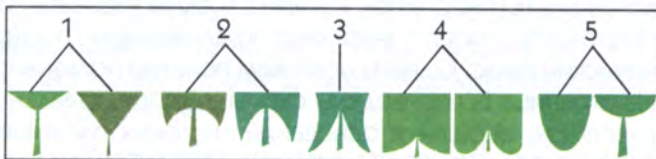
11.8. Форма листьев.



11.9. Форма края листовой пластинки.



11.10. Форма вершин листовых пластинок: 1 - клиновидная, 2 - оттянутая, 3 - тонко оттянутая; 4 - округлая.



11.11. Форма оснований листовых пластинок: 1 - клиновидное, 2 - стреловидное, 3 - копьевидное; 4 - сердцевидное, 5 - округлое.

## § 13. Вегетативное размножение – способ получения нового растения без семян

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** Моя бабушка разрежала ветки смородины на кусочки, закопала их в землю, и они пустили корни. Выходит, смородина может размножаться не только семенами?

**Биолог:** Такое размножение часто встречается не только у водорослей, но и у семенных растений. Оно называется вегетативным. При этом из отдельных частей растения вырастает целый организм.



- Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? На какой вопрос ты будешь искать ответ? Сравни его с авторским вариантом (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие типы размножения существуют? (5-й класс)
- Какие преимущества имеются у вегетативного размножения споровых растений? (5-й класс)
- Что такое главный и придаточный корни? (§ 6–7)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Могут ли растения размножаться без семян: что это за размножение и какими способами оно осуществляется?

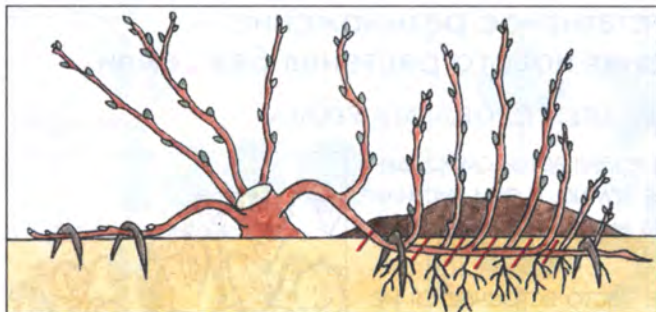
### Часть растения может восстановить недостающие органы

Все клетки одного растения содержат одинаковые «инструкции». Но одни клетки завершили своё развитие и уже не могут делиться, а другие сохранили способность делиться и превращаться в клетки других типов.

В лаборатории даже из одной клетки можно вырастить целое растение. В природе отрезанные или обломанные части растения, обладающие достаточным запасом питательных веществ, могут укорениться в грунте. Ещё лучше укореняются ветви, не отделённые от растения и присыпанные грунтом (рис. 13.1).

Восстановление растением недостающих органов называют **регенерацией**.





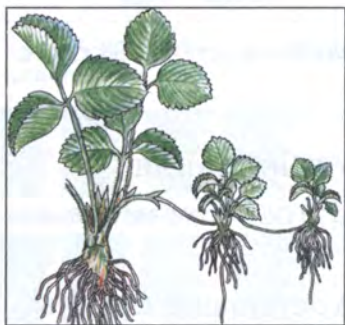
13.1. Укоренение отводками.



13.2. Выводковые почки.

### Выводковые почки

**Выводковые почки** – это зачатки растений в виде крошечного побега с корнями. Они могут формироваться как на листьях, так и из цветка. Отделившись от родительского растения, выводковые почки легко укореняются – для этого у них есть всё необходимое (рис. 13.2).



13.3. Усы земляники.

### Разрастание и разделение побега – этапы вегетативного размножения в природе

Горизонтальные побеги многих растений образуют придаточные корни и полноценные надземные побеги. Старые части побега могут отмереть или быть разорваны животными. После этого уже укоренившиеся побеги становятся самостоятельными (рис. 13.3).

Растения с укороченным побегом – луковицей – тоже дают начало особям, способным к самостоятельной жизни (рис. 13.4).



13.4. Деление луковицы.

### Укоренение веток и стеблевых черенков

Чтобы выжить при повреждении и получить дополнительные источники питания, наземные растения должны укорениться.

Упавшие стволы берёзы иногда образуют придаточные корни и формируют ряд новых стволов по всей длине упавшего. Коснувшиеся земли ветки крыжовника, черёмухи,

ивы и других деревьев и кустарников укореняются, как и побеги трав.

Способность кусочков побегов укореняться используют лесоводы, садоводы и земледельцы. **Черенок** – это кусочек побега с почкой. Чаще укореняют одревесневшие побеги, нарезанные на куски, с двумя-тремя узлами на каждом. (При очередном листорасположении – с двумя-тремя почками, при мутовчатом – с двумя мутовками.)

### Размножение отводками

Для того чтобы растение гарантированно выжило, садоводы размножают деревья и кустарники **отводками**. Ветви или прижимают к почве, присыпав грунтом (см. рис. 13.1), или обкладывают их грунтом на весу. Нетравмированная ветвь быстрее образует придаточные корни, после чего её отрезают.

### Корневые черенки

Из обрубок корней многих растений легко вырастают новые побеги. От одуванчика трудно избавиться потому, что из самого маленького обрубка корня может вырасти целое растение, а при перекопке грядок лопата «черенкует» корни. Садоводы размножают некоторые растения, закапывая нарезанные корни.

### Листовые черенки

Любители комнатных растений укореняют листья (цельные или кусочки) некоторых сортов бегонии, глоксинии, сенполии и сансеvierы (рис. 13.5).

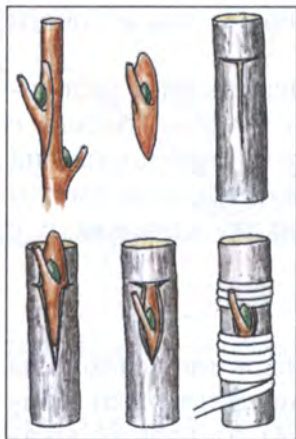
13.5. Укоренение листового черенка.



### Прививка черенков

В случае если черенки растения плохо укореняются, а нужно получить много экземпляров дерева с одинаковыми свойствами, то есть с одинаковой ДНК, садоводы прибегают к прививке. **Прививка** – это приживание веточки или почки с кусочком стебля одной особи (привоя) к ветке другой особи (подвоя). При этом ксилема и флоэма привоя срастаются с ксилемой и флоэмой подвоя, а образования придаточных корней не происходит (рис. 13.6).





13.6. Прививка почкой.

Прививку производят, или совместив и скрепив срезы привоя и подвоя, или вставив почку с кусочком стебля в надрез на коре подвоя.

Чаще всего прививкой размножают садовые деревья, ведь из семян яблонь и груш вырастают особи, сочетающие признаки и отцовского, и материнского растений. Из привитой ветви или почки формируется ствол, а ветви подвоя удаляют. Каждый сорт яблони или груши – копии одного и того же растения, полученные методом прививки привоя с вкусными плодами на выносливые и мощные подвои.



### От заживления ран до вегетативного размножения – один шаг

Прививка и черенкование возможны благодаря способности растений восстанавливать повреждения. Царапина или надрез на растении покрываются защитной тканью, похожей на пробку. Эта ткань защищает внутренние ткани от пересыхания и инфекции. Защитная ткань образуется благодаря тому, что некоторые клетки в месте повреждения приобретают свойства ростовой ткани. А клетки ростовой ткани могут, в свою очередь, превратиться в клетки и ксилемы, и флоэмы, и пробки, в ткани корней и побегов.

Небольшая рана стимулирует рост, в то время как обширная рана приводит к гибели. Так, при прививке черенка на ветку в месте касания срезов сначала образуется ткань из одинаковых клеток, а затем в ней образуются ксилема и флоэма. Сосудистые пучки будто бы чувствуют друг друга: ксилема тянется к ксилеме, а флоэма – к флоэме.

### Прививка изобретена не человеком, а природой

Иногда можно наблюдать, как два дерева одного вида срастаются ветвями. Если негибкие ветви упираются друг в друга, они травмируются и в месте касания срастаются. Чаще растения срастаются корнями.

### Прививку используют не только для размножения, но и для лечения деревьев

Так, при повреждении коры садоводы спасают дерево, прививая к стволу веточку одним концом ниже повреждения, а другим – выше него. Поток соков идёт по привитой веточке в обход повреждения.

**СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ**

Многие цветковые растения в природе размножаются вегетативно. Люди пользуются способностью растений к регенерации для получения посадочного материала с одинаковыми свойствами.

**Регенерация, выводковая почка, черенок, прививка****ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ**

1. • Что такое выводковая почка?
2. • Почему трудно избавиться от пырея и одуванчика на огороде?
3. • Может ли у черенка вырасти главный корень?
4. • Почему черенки лучше укореняются при умеренном поливе и влажном воздухе?
5. • Зачем дезинфицируют черенки и грунт при размножении растений черенками?
6. • В каких случаях оправдано размножение прививкой?
7. • Почему садовые яблони размножают прививкой, а не семенами?
8. • Предложи способ избавиться от пырея на большом поле.
9. • Представь, что у тебя в саду есть всего один куст боярышника. Составь план действий по созданию живой изгороди из боярышника.
10. • Почему огород часто перекапывают вилами, а не лопатой?
11. • Какие культурные растения целесообразно размножать вегетативно, а какие – семенами?

**• ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА****Как укоренять черенок**

Черенок на 2/3 заглубляют в грунт. Грунтом обычно служит песок или торф. Если на черенке есть крупные листья, то нижние удаляют, а верхние укорачивают. Ведь целые листья будут испарять больше воды, чем сможет всосать из почвы побег без корней. Чтобы черенки не высохли, их иногда укореняют под стеклом, в условиях повышенной влажности воздуха.

Срез стебля – травма, через него в черенок могут попасть болезнетворные бактерии и грибы. И черенки, и грунт полезно дезинфицировать.

Ивы и некоторые другие растения размножают, вбивая в землю колья из толстых ветвей. Так закрепляют склоны и создают плантации ив для получения прута на изготовление корзин и коры – на выделку кожи.

Сложнее укоренять зелёные, не одревесневшие стеблевые черенки (так размножают, например, облепиху и клюкву). Зелёные черенки любят влажный воздух.



## § 14. Как люди используют растения

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** Люди научились делать искусственные вещества. Выходит, растения нам стали теперь не очень нужны.

- Что бы ты ответил на месте биолога? Поводом для обсуждения какой проблемы могут стать слова Антошки? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Каким органам растения больше всего нужны механические ткани? (§ 6–12)
- В каких органах растения создаются запасы питательных веществ? (§ 1, 4–12)
- Что происходит в течение года с клубнями, луковицами и корневищами? (§ 8–9)
- При каких обстоятельствах расходуются питательные вещества из разных органов растения? (§ 4–9)
- Как хранят зерно, яблоки, морковь, капусту? (Жизненный опыт)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте доводы в пользу того, что без растений человек не сможет жить.

### Семена – концентрат питательных веществ в надёжной упаковке

- Выскажи предположение, о чём говорится в рубрике с таким названием.
- Чтобы проверить своё предположение, прочитай текст, ведя диалог с автором:  
**В** – задай вопрос к тексту; **О** – спрогнозируй ответ; **П** – проверь себя по тексту. После чтения текста сделай вывод по проблеме.



Семена должны быть лёгкими, но с большим запасом всех необходимых питательных веществ. **В** (Как этого достичь?) **О** (Попытайся предположить.) Поэтому в зрелых семенах мало воды, но имеются разнообразные питательные вещества – жиры, белки, крахмал. **П** (Нашёл ответ на свой вопрос?) Семена одних растений содержат больше белков (горох, бобы, фасоль, соя),

14.1. Зерновой элеватор – хранилище зерна.

Таблица

**Содержание органических веществ в семенах**

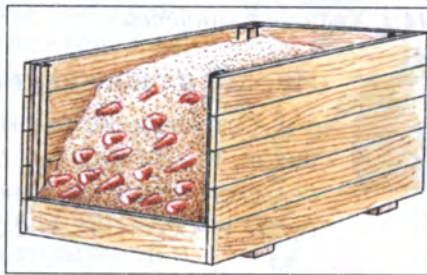
| В 100 г семян | Белки (г) | Углеводы (крахмал) | Жиры (г) |
|---------------|-----------|--------------------|----------|
| Пшеница       | 12        | 55                 | 2,3      |
| Рожь          | 9,5       | 55                 | 2,2      |
| Гречиха       | 10        | 53                 | 3,2      |
| Рис           | 7,5       | 56                 | 2,6      |
| Фасоль        | 21        | 44                 | 2        |
| Горох         | 20        | 45                 | 2        |
| Овёс          | 10        | 37                 | 6,2      |
| Ячмень        | 10        | 48                 | 2,4      |
| Подсолнечник  | 26        | 5                  | 53       |

другие – жиров (подсолнечник, лён, горчица), третьи – углеводов (см. табл. выше). Семена многих растений содержат много и белков, и углеводов (гречиха, овёс, пшеница). Семена приспособлены к хранению, и людям легче всего сохранять длительное время именно семена. П (На какой вопрос ты нашёл ответ?)

**Подземные органы – консервы со сроком годности один учебный год**

Осень и зиму подземные побеги и корни переживают под землёй, а весной расходуют питательные вещества на быстрое формирование новых побегов и цветков.

Картофель, морковь, свёкла, редька, репчатый лук и чеснок в сухом, прохладном и тёмном месте, россыпью, в ящиках или в песке сохраняют питательные вещества до весны, а потом начинают прорастать. Поэтому, в отличие от семян, несколько лет их хранить нельзя (рис. 14.2).



14.2. Хранение моркови.

**Разные плоды в природных условиях сохраняются в течение разных сроков**

В расселении растений плоды участвуют по-разному. Одни падают сразу после созревания, другие высыхают на ветвях и ещё



долго привлекают животных. Люди выводят сорта растений с увеличенным сроком годности плодов и создают им особые условия хранения. Часто плоды собирают недозрелыми – такие плоды сохраняются дольше, но аромат у них не такой сильный.

### Съедобные листья обычно долго не лежат

Люди используют в пищу пластинки и черешки листьев многих растений – салата, лука, петрушки, капусты, ревеня. Клеточные стенки человек не переваривает, запасных веществ в листьях зелени нет, и человек усваивает только вещества цитоплазмы живых клеток.

За редким исключением листья не предназначены для хранения питательных веществ. Листья – это активно работающие органы, которые быстро вянут после срезания. Только листья культурных сортов кочанной капусты сохраняются в погребах до весны (рис. 14.3).



14.3. Хранение капусты.



14.4. Хранение сена.



### Иногда в пищу идут и цветки растений

В созревающие цветки поступает мощный поток питательных веществ, и, казалось бы, соцветия должны быть одним из продуктов сельского хозяйства, однако, кроме недозрелых соцветий цветной капусты, в России никакие цветки в пищу не используют.

### Чтобы сохранить пищевые растения, люди используют разные способы

Люди сушат, солят, маринуют, квасят и замораживают продукты. При обработке изменяется химический состав растений и они утрачивают одни полезные свойства, но приобретают другие.

## Древесина – материал для строительства

Главное назначение древесины в растении – служить опорой. По этому назначению древесину используют и люди.

Пропитанные лигнином клетки ксилемы по прочности не уступают стали. Сочетание трубок и волокон в древесине делает её прочным, лёгким, упругим материалом. В мире используются сотни сортов древесины, различающиеся удельным весом, способностью пропускать тепло.

К сожалению, значительную часть срубленных на всех континентах деревьев сжигают в печах, отапливая жилище или согревая пищу.

## Бумага – материал из клеточных стенок

Из волокон целлюлозы делают бумагу, картон, древесно-волокнистые плиты. Эти волокна в старину получали только из ветхих тканей, а сейчас – главным образом из деревьев. В принципе, бумагу можно делать из любых растений, отделяя целлюлозу от других веществ и отбеливая её. Но лучшим сырьём для этого являются длинные трахеиды хвойных.

## Луб – источник волокон

Многие растения содержат длинные тонкие клетки – опорные (лубяные) волокна. С помощью бактерий люди освобождают эти волокна от других клеток и прядут из них нити. В России главным источником таких волокон является лён; раньше нити делали также из конопли и крапивы.

## Пробковая ткань – ценный технический материал

У обитателя зоны субтропиков – пробкового дуба – нарастают слои пробковой ткани толщиной в несколько сантиметров. Такой слой пробки спасает дерево от пожара, так как пробка не горит и плохо проводит тепло. Эту ткань можно срезать без вреда для дерева. Из пробки делают затычки для бутылок и облицовочные плитки – лёгкие, упругие, не пропускающие воду и воздух.



14.5. Лён.



**Вещества, которыми растения приманивают опылителей или отпугивают врагов, люди используют как пряности или лекарства**

Многие растения содержат ядовитые для насекомых или грибов вещества — с сильным запахом, горькие или безвкусные. В цветках многих насекомоопыляемых растений содержатся ароматные вещества, привлекающие опылителей. Ценность этих веществ для человека больше, чем пищевая. Из них делают лекарства, духи и инсектициды (препараты, которыми уничтожают насекомых на полях и в жилищах).

## Нектар и мёд

Собрать нектар цветков людям не под силу, но с этой работой справляются пчёлы. Они не только собирают нектар, но и сгущают его и подвергают особой обработке, в результате чего образуется необычайно полезный продукт — мёд.



**Сохранить урожай — то же самое, что увеличить его**

Не меньше 30% собранного в мире урожая портится при хранении. Насекомые и грызуны съедают, а грибы разрушают зерно, фрукты и овощи.

Борьба с амбарными вредителями затруднена, ведь пищевые продукты нельзя защищать ядами, а уберечь хранилища от спор грибов и яиц насекомых невозможно.

Живые запасы дышат, и в зависимости от температуры и влажности изменяется скорость расходования питательных веществ.

**Создавать запасы люди научились раньше, чем культивировать растения**

Таким способом сохранения продуктов, как высушивание, копчение, засолка, маринование, заквашивание и содержание без доступа воздуха, тысячи лет.

Зёрна высушивали, чтобы они не прорастали, а фрукты высушивали, чтобы они не плесневели (повышенная концентрация сахара в сухофруктах не даёт развиваться микробам так же, как и в варенье). Зерно высушивали на солнце или в печи.

Чтобы зерно не сырело, его ссыпали в керамические сосуды, обмазанные глиной корзины или ямы с вымазанными глиной стенами. Горловины таких хранилищ герметично закрывали.

## Главное — уменьшить попадание вредителей в хранилище

Перед закладкой на хранение фрукты и овощи желательно перебрать, чтобы подгнившие и помятые экземпляры не стали источником заражения запасов.

## Чем меньше порции запаса, тем он лучше хранится

Чтобы замедлить расселение вредителей и возбудителей болезней, нужно создавать дополнительные преграды для их распространения. Для этого плоды и овощи укладывают в отдельные ящики, а при возможности — создают прослойки между экземплярами. Яблоки обёртывают бумагой или стружками, свёклу и морковь пересыпают песком.

## Преждевременное прораствание — причина гибели урожая

Очень важно не допустить прораствания семян и овощей. В древности для приостановки процессов дыхания зерно обжаривали, а сейчас иногда хранят в отсутствие воздуха. По крайней мере, зерно должно быть сухим не только для профилактики загнивания, но и для предотвращения прораствания.

Репчатый лук хранят или при пониженной ( $+1^{\circ}\text{C}$ ), или при повышенной (около  $25^{\circ}\text{C}$ ) температуре, при которой луковицы не трогаются в рост.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Растения обеспечивают всё живое, и людей в частности, кислородом. Никакие синтетические материалы не смогут полностью заменить древесину. Питание людей невозможно без растительной пищи. Переработка, хранение и использование органов и тканей растений — важнейшая отрасль производства.

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • В сборе каких растительных продуктов людям помогают животные?
2. • Какие способы переработки древесины ты знаешь?
3. • Плоды каких типов подлежат длительному хранению, а какие — немедленному использованию и почему?
4. • Как ты считаешь, может ли человек заменить растительное сырьё синтетическими материалами?
5. • Какими способами можно сохранить полезные свойства укропа и петрушки в течение пяти месяцев после уборки урожая?
6. • Сахар получают из содержимого клеток сахарного тростника и сахарной свёклы. Обсудите с соседом и предложите, как жидкое содержимое можно отделить от клеточных стенок.
7. • Почему люди, вошедшие в герметичное зернохранилище вскоре после вскрытия, иногда гибнут от удушья?





## § 15. Цветковые растения. Повторение

### Вопросы и задания для повторения

1. • Перечисли распространённые признаки цветков, опыляемых насекомыми, и признаки цветков, опыляемых ветром.
2. • Изобрази плод придуманного растения, который мог бы переноситься на 500–1000 км от материнского растения и даже дальше.
3. • Из какой части цветка образуется сочная мякоть плода клубники?
4. • Как различается работа, выполняемая разными зонами корня?
5. • Сравни функции стебля выюнка и моркови в первый год жизни.
6. • Сравни преимущества и недостатки листьев размером с копейку с преимуществами и недостатками листьев размером со страницу этого учебника в разных обстоятельствах.
7. • Как ты считаешь, смогли бы люди обойтись без растений?
8. • Сравни жизненные пути покрытосеменных растений с другими изученными в прошлом году группами растений (используй приложение на с. 140).

**Что означают эти понятия?** Пестик, тычинка, пыльник, простой околоцветник, двойной околоцветник. Опыление, нектар, нектарники, самоопыление, перекрёстное опыление. Соцветие, ось соцветия, кисть, щиток, колос, корзинка, зонтик, початок, головка. Плод. Семя, зародыш, семядоли, семенная кожура, период покоя, прорастание. Корневая система, главный корень, боковые корни, придаточные корни, корневой чехлик, стержневая корневая система, мочковатая корневая система, корневое давление. Побег, междоузлие, почки, почечные чешуи, клубень, корневище, луковица. Стебель, эпидерма. Лист, основная ткань, губчатая паренхима, столбчатая паренхима, опорная ткань, жилка. Регенерация, выводковая почка, черенок, прививка.



### Жизненная задача 1

**Название.** Озеленение дачи.

**Ситуация.** У твоей семьи есть дача. На участке размером в 10 соток стоит только что построенный новый дом на пустыре, поросшем сорной растительностью. Вы хотите, чтобы на вашей даче были сад и маленький огород, уголок для уединения, живая изгородь, отделяющая ваш участок от соседей.

**Роль.** Дачник.

**Результат.** Необходимо нарисовать примерный план дачного участка, на котором показать, где и какие растения вы будете сажать, когда этим лучше заняться.



### Предлагаем проект «Трава у дома»



Представьте, что вы – жильцы дома, которые решают, какая растительность должна окружать здание. Можно сделать рядом с домом газон, который косят раз в 20 дней, а можно посеять смесь многолетних и двулетних красиво



цветущих трав-нектароносов, которые нужно косить раз в два года. Сопоставьте все возможные достоинства и недостатки обоих способов возделывания участков земли. Распределите роли – пусть разные ученики выберут себе разные роли и защищают варианты создания зелёных насаждений с позиции санитарного врача, архитектора, дворника, энтомолога и других. Найдите недостающие сведения в Интернете. Результатом работы должны стать отчёт о состоявшемся споре в форме текста и презентация – проект освоения участка с картинками, схемами и фотографиями.



### МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Предлагаем взять интервью у мамы или бабушки и проанализировать использование растительной пищи вашей семьёй. Для этого составь таблицу, в которой отрази используемые растения, вид продукта и блюда, которые из него готовятся. Объясни причины выбора того или иного сырья для питания. Результат своей работы ты можешь оформить в виде письменного доклада и/или презентации PowerPoint.



## Заклучение к главе 1

Цветковые растения – важнейший источник не только продуктов питания и волокон для человека, но и сравнимый по значимости с хвойными источник древесины. Возделывание цветковых растений, исследование и создание новых культурных сортов – основная отрасль производства.

Ценность растений для человека обусловлена особенностями их строения и химического состава.

Столяру, плотнику, кулинару, лесничему, садоводу и огороднику, агроному и механизатору, сборщику лекарственных растений и ландшафтному архитектору необходимы глубокие знания строения, процессов развития и химического состава разных частей разных растений. Изученный тобой материал может стать первым шагом в освоении нужных знаний о растениях.



## ГЛАВА 2. СИСТЕМАТИКА ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ



Эта глава учебника поможет тебе

а) понять, как устроены и как функционируют цветковые растения.

Для этого ты должен научиться

- перечислять признаки однодольных и двудольных растений;
- приводить примеры семейств растений.

Для этого ты можешь научиться

- называть характерные признаки цветковых растений изученных семейств;

б) понять, что все живые организмы вносят свой вклад в существование биосферы, и бережно относиться к ним.

Для этого ты должен научиться

- объяснять роль цветковых растений в процессах, происходящих в экосистеме;

в) использовать в быту элементарные биологические сведения.

Для этого ты должен научиться

- объяснять значение цветковых растений в жизни человека;

г) оценивать поведение человека с точки зрения здорового образа жизни.

Для этого ты должен научиться

- различать съедобные и ядовитые цветковые растения своей местности.

**Проверь себя**

- Попробуй заполнить таблицу, в которой сравниваются основные органы цветковых растений.

| Название органа | Особенности строения | Функции |
|-----------------|----------------------|---------|
|                 |                      |         |
|                 |                      |         |

## § 16. Двудольные и однодольные растения

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** Я видел справочник «Флора СССР». В нём несколько десятков толстых томов. Каждому виду растений посвящена целая страница или больше. А написано там главным образом о том, как растения выглядят. Зачем такой справочник нужен?

**Биолог:** Опасно перепутать ядовитое растение с целебным, а они могут быть похожи. Возбудители болезней полевых культур часто размножаются на некоторых диких растениях, и земледельцу необходимо избавиться от таких растений вокруг поля. Для этих и других случаев люди учатся различать растения.



- Согласен ли ты с объяснением биолога? Какие ещё аргументы ты можешь привести? Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Что такое вид? (5-й класс)
- Что такое признак? (Жизненный опыт)
- Какой формы бывают листовые пластинки? (§ 11–12)
- Что такое семядоля? (§ 5)
- Какие формы жилкования ты знаешь? (§ 11–12)
- Какие систематические группы тебе известны? (5-й класс)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Выбери наиболее удобный признак для различения двудольных и однодольных растений.

| Цветковые растения |                   |
|--------------------|-------------------|
| Класс Двудольные   | Класс Однодольные |

класс  
порядок  
семейство  
род  
вид

Учёные столетиями создают детальные описания видов разных растений. Подробно перечисляют признаки растений, по которым их можно узнать и отличить от похожих.

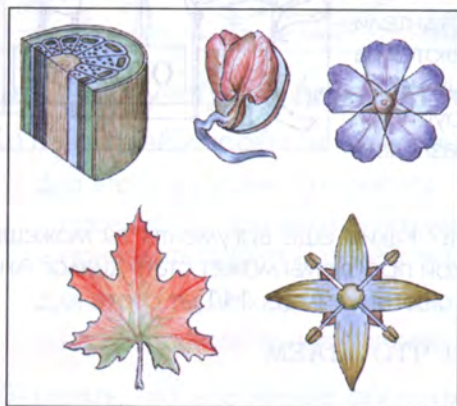
Ботаники объединяют близкие виды в роды, близкие роды – в семейства, близкие семейства – в порядки, а порядки – в классы.

Все цветковые растения разделяют на два класса – **класс Однодольные** и **класс Двудольные**.



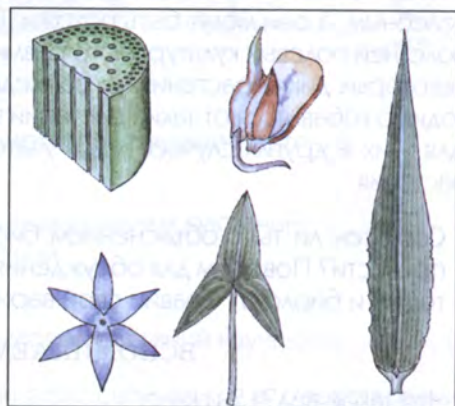


Отнесение видов растений к тем или иным родам и семействам — ещё не завершённая работа. Ботаники, используя новые методы исследования, получают новые сведения. Эти методы исследования появляются благодаря разработке новейших приборов и новых идей в биологии. Используя современные данные, учёные объединяют два вида в один или разделяют один вид на два: относят какой-то вид то к одному роду, то к другому.



### Двудольные

1. У зародыша две семядоли.
2. Число лепестков и чашелистиков кратно пяти, реже — четырём.
3. Листья простые и сложные, с сетчатым или пальчатым жилкованием.
4. У многолетних есть камбий.
5. Проводящие пучки расположены по кругу или сливаются в цилиндр.
6. Зародышевый корешок вырастает в главный корень.
7. Корневая система молодых растений чаще стержневая.



### Однодольные

1. У зародыша одна семядоля.
2. Число частей цветка кратно трём.
3. Листья простые, с параллельным или дуговидным жилкованием.
4. У многолетних нет камбия.
5. Проводящие пучки рассеяны равномерно, не кругами.
6. Зародышевый корешок рано отмирает, работают придаточные корни.
7. Корневая система чаще мочковатая.

**Класс Двудольные растения, класс Однодольные растения**

## ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ



## • • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## Словесный портрет двудольного растения (описание облика двудольного растения по плану)

Предлагаем план, по которому нужно описать двудольное растение. Описав таким образом пару дюжин растений, ты научишься распознавать разные формы органов растений и сможешь пользоваться ботаническим определителем.

Рассмотрев приведённые в учебнике изображения, доступные тебе комнатные растения и гербарные образцы, опиши их по плану. (Описание не затрагивает подземных органов, потому что удовлетворение любопытства – не повод для уничтожения живого растения. Лучше всего сравнивать либо живые растения, не вырывая их из земли, либо срезанные ветки.)

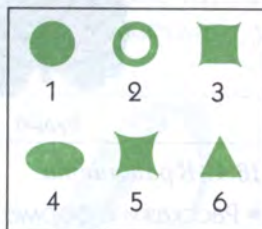
### План описания двудольного растения

**1. Форма побега** (укороченный, прямостоячий, лежащий, восходящий, свисающий, лазящий, вьющийся, мясистый).

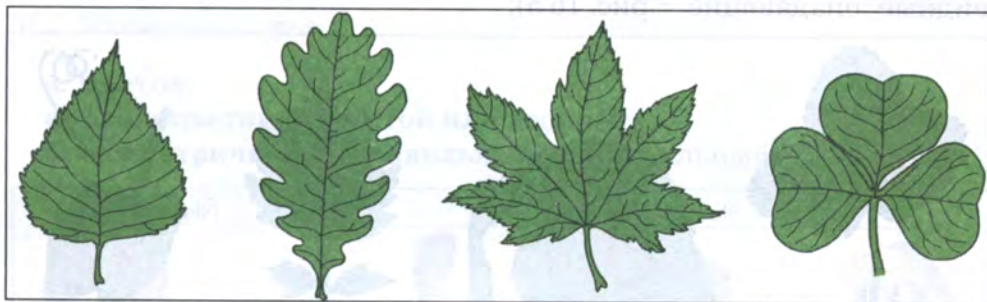
**2. Поперечная форма стебля** (рис. 16.1: 1 – округлый, 2 – полый, 3, 5 – четырёхгранный, 4 – сплюснутый, 6 – трёхгранный).

#### 3. Листья:

**а) вид листа** (цельные лопастные, раздельные, рассечённые; сложные – см. рис. 11.8, с. 56);



16.1. Срезы стеблей.



16.2. Виды листьев.

- Расскажи о форме этих листьев.

**б) очертания листа** (линейный, овальный, округлый, яйцевидный), его верхушка и основание (см. рис. 11.7, 11.10, 11.11, с. 56);





### 16.3. Очертание листьев.

- Расскажи о форме этих листьев.

**в) край листа** (пильчатый, зубчатый, городчатый, выемчатый, цельный – см. рис. 11.9, с. 56);



### 16.4. Край листа.

- Расскажи о форме этих листьев.

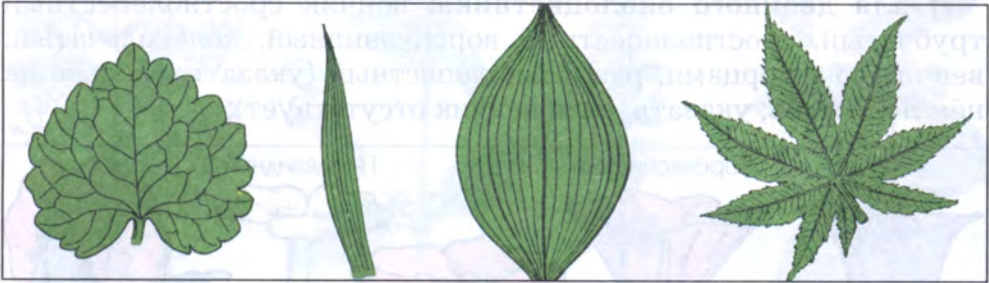
**г) форма прилистников** (узкие, широкие, игловидные, ушковидные, опадающие – рис. 16.5);



### 16.5. Форма прилистников.

- Расскажи о форме этих листьев.

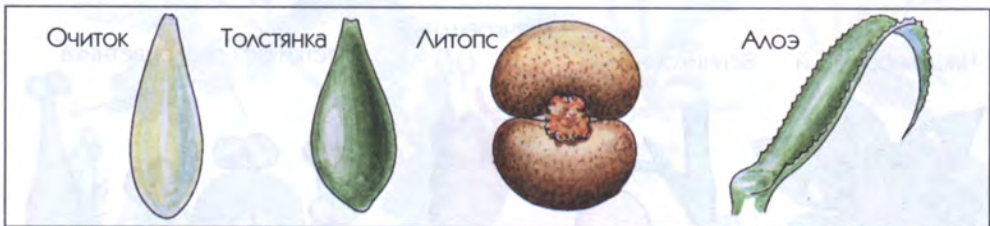
д) **жилкование** (дуговидное, параллельное, пальчатое, перистое – см. рис. 11.2, с. 51);



16.6. Жилкование.

- Расскажи о форме этих листьев.

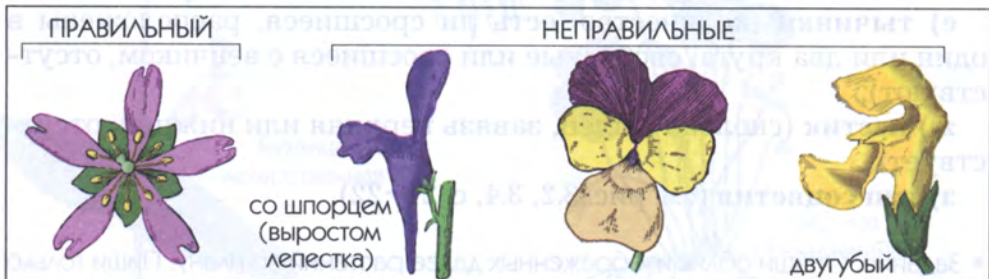
е) **консистенция** (тонкий, кожистый, мясистый). Тонкие листья можно согнуть, мясистые согнуть нельзя. Если сильно сгибать кожистые – они заламываются. Тонкие листья – у берёзы, липы, смородины. Кожистые листья – у копытня. Мясистые листья – у очитка, толстянки, каланхоэ, алоэ.



16.7. Мясистые листья.

#### 4. Цветок:

- околоцветник** (простой или двойной);
- симметричность** (правильный, неправильный);



16.8. Цветки.



**в) для простого околоцветника:** число листочков, окраска, расположены в один или два круга;

**г) для двойного околоцветника:** венчик сростнолепестный трубчатый, сростнолепестный воронковидный, колокольчатый; венчик со шпорцами, раздельнолепестный (указать, сколько на нём лепестков; указать, если венчик отсутствует);



16.9. Венчики.

**д) чашечка** (двойная, одинарная, с раздельными чашелистиками, цельная, число чашелистиков, чашечка отсутствует);



16.10. Простые околоцветники.

**е) тычинки** (количество, есть ли сросшиеся, расположены в один или два круга, свободные или сросшиеся с венчиком, отсутствуют);

**ж) пестик** (сколько рылец, завязь верхняя или нижняя, отсутствует);

**з) тип соцветия** (см. рис. 3.2, 3.4, с. 21–22).

- Задание. Опиши облик изображённых далее растений по плану. Пиши только о тех признаках, которые различимы на рисунке.



Зверобой  
продырявленный



Черноголовка  
обыкновенная



Яснотка  
жёлтая



Чистотел  
большой



Живучка  
ползучая



Купальница  
европейская



Буквица  
лекарственная



Кислица  
обыкновенная



## КЛАСС ДВУДОЛЬНЫЕ

К классу **Двудольные** принадлежат травы, кустарники и деревья. Три четверти всех видов цветковых – двудольные. Известно более 350 семейств двудольных, около 10 тыс. родов и свыше 180 тыс. видов. В России произрастают двудольные только 120 семейств.

Есть ли преимущества у семян и проростков с двумя семядолями перед семенами и проростками с одной семядолей? Скорее всего, нет. Очень часто органы разной формы выполняют одну и ту же функцию одинаково успешно.

**Двудольные разделили на три группы:**

- 1) **раздельнолепестные** – с двойным околоцветником и несросшимися лепестками;
- 2) **сростнолепестные** – с двойным околоцветником и лепестками, сросшимися хотя бы частично в трубочку;
- 3) **однопокровные** – с простым околоцветником или без околоцветника.



Выделением видов растений, группировкой видов растений в роды, семейства и порядки занимается наука **систематика растений**. Время от времени учёные-систематики объединяют несколько семейств в одно или разделяют одно семейство на несколько. Они могут разделить один вид на несколько или объединить несколько видов в один. Человеку, не занимающемуся профессионально ботаникой, затруднительно отслеживать все нововведения систематики, а чтобы понимать книги по ботанике, изданные в прошлые годы, нужно знать не только современные названия семейств растений, но и уже вышедшие из профессионального употребления. Поэтому в учебнике указаны и новые названия семейств, и устаревшие (в скобках).

## § 17. Мотыльковые (Бобовые) – ароматные источники белков, обогащающие почву

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** Бабушка в постные дни варит горох, фасоль, чечевицу. Говорит, в них белка много.

**Биолог:** Всё это растения семейства Мотыльковые.

- О какой особенности мотыльковых ты узнал? Знакомы ли тебе эти растения? Что ты узнаешь в этой теме нового? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как бактерии обогащают почву азотом? (5-й класс)
- Как семена используют содержащиеся в них питательные вещества? (§ 5)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Как отличить растения семейства Мотыльковые?
  - 2) Почему названия многих растений этого семейства хорошо известны?

Среди мотыльковых есть и деревья, и травы (рис. 17.1). Яркие цветки трав празднично окрашивают луга и северные степи. В большом изобилии мотыльковые растут в лесах. Деревьев этого семейства очень много в лесах тропиков и субтропиков – они встречаются там чаще деревьев других семейств. В субтропических и тропических странах деревья из этого семейства играют значительную роль в экосистемах.

Другое название семейства Мотыльковые – Бобовые.

### Цветки мотыльковых привлекают насекомых

Цветки растений этого семейства могут быть большими и мелкими, самых разных цветов, часто с сильным ароматом. Структура цветков почти у всех мотыльковых одна и та же.

Как и у цветка гороха, у них двусторонне-симметричный цветок, верхний лепесток которого



17.1. Донник.





17.2. Горох.

- Опиши строение гороха по плану (см. с. 73–76).

называют **парусом**, два боковых – **вёслами**, а нижний – **лодочкой**. Лодочка скрывает завязь и десять тычинок, девять из которых срослись друг с другом (рис. 17.2).

Нектар из основания таких венчиков доступен только насекомым с длинным хоботком – таким хорошим опылителем, как пчёлы и шмели.

Яркий, издали заметный флаг привлекает насекомых. Сев на лодочку, они тянутся и раздвигают венчик, пачкаясь пыльцой. Перелетев на другой цветок, они переносят на него пыльцу.

### Листья у мотыльковых всегда с прилистниками

Как правило, листья мотыльковых сложные, но всегда с прилистниками. Есть виды, у которых от листа остался тонкий усик, а фотосинтезируют широченные прилистники.

### Плод мотыльковых – боб

Плод мотыльковых называется «боб» и развивается из одного плодолистика. Семена мотыльковых не имеют эндосперма – все запасные вещества откладываются в семядолях.

### Люди используют в пищу семена мотыльковых

Культурные мотыльковые выращивают во многих странах. Главных культур несколько.



17.3. Фасоль.



17.4. Арахис.



17.5. Клевер красный.

**Соя** – самое распространённое пищевое растение семейства мотыльковых. Из её богатых белком и жиром семян делают масло, каши, конфеты, заменители мясных продуктов, соус.

**Фасоль** – это засухоустойчивое растение, которое боится холодов. Фасоль возделывают на юге. Её семена содержат до 30% белков (рис. 17.3).

**Земляной орех** – арахис – родом из Южной Америки, до 60% веса его семян составляет масло. После опыления завязь удлиняется так, что плод оказывается в почве на глубине около 8 см (рис. 17.4). Оболочка плода, произрастающего в засушливых местах, защищает созревшие бобы от пересыхания. Из семян делают масло и халву.

У обычного в северных странах **гороха**, как и у бобов, в пищу идут незрелые плоды и зрелые семена.

### Мотыльковые лечат от кашля

Солодка и термопсис – известные средства от кашля. Солодка также считается в китайской медицине одним из десяти главных лекарственных растений.



## Мотыльковые выращивают на корм скоту

Очень ценными кормами, богатыми белками, для домашних животных являются клевер, люцерна, донник, вика и многие другие мотыльковые. Их скармливают скоту свежими, в виде силоса (заквашенной зелёной массы) или сена.

### Семейство Мотыльковые (Бобовые)

#### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Как называют лепестки цветка у мотыльковых?
2. • Какие пищевые мотыльковые вы знаете?
3. • Как происходит опыление мотыльковых?
4. • В каком веке фасоль могла стать известна в Европе?
5. • Известно, что выведенные кормовые сорта люпина в отличие от диких сильно повреждались насекомыми. Подумай почему.

#### • • ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Прорасти семена фасоли или гороха в чашке и зарисовывать проростки ежедневно в течение недели.

## § 18. Паслёновые – картофель и его съедобные и ядовитые родственники

#### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** У картофеля клубни съедобны, а ягоды ядовиты. А у томата ягоды съедобны, а стебли ядовиты. А ведь это растения одного семейства.

**Биолог:** Если растения родственны, то это не значит, что они во всём схожи. Родство устанавливают в первую очередь по строению цветков.

- По каким признакам растения объединяют в семейства? Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

#### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие опасности угрожают картофелю в огороде? (Жизненный опыт)
- При каких условиях хранят картофель? (Жизненный опыт)
- Как сажают картофель? (Жизненный опыт)

## РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- С помощью текста и рисунков определи, что о растениях этого семейства полезно знать каждому человеку.

В основном паслёновые – это травы, но есть и кустарники. Плоды – **ягоды** или **коробочки**. Среди паслёновых есть и пищевые, и ядовитые растения. А некоторые и пищевые, и ядовитые одновременно.

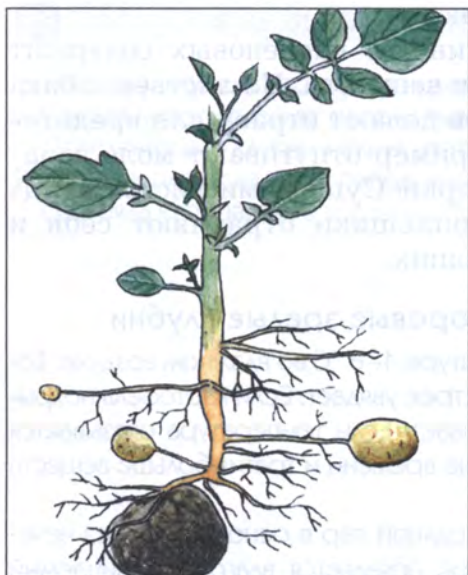
### Картофель

Цветки картофеля самоопыляющиеся, плоды – мелкие ягоды (рис. 18.1). В первый год из семян вырастают растения с мелкими клубнями. Картофель выращивают из семян при создании новых сортов и при выведении клубней, не заражённых вирусами. На поля его высаживают клубнями (рис. 18.2, 18.3).

Самые известные растения семейства Паслёновые: томат, картофель, баклажан, перец, табак, красавка, белена, петуния, душистый табак.



18.1. Цветки и плоды картофеля.



18.2. Схема образования клубней картофеля.



18.3. Размножение картофеля кусочками клубня.



Когда клубни прорастают, становится ясно, что это побеги: ведь глазки — это почки, и они дают начало новым побегам.

Перед посадкой клубни часто выдерживают на свету при температуре 12–16 °С. Клубни зеленеют, в них образуется ядовитое вещество — соланин. Такие клубни быстрее принимаются, дают крепкие ростки и защищены от паразитов.

Чтобы картофель образовал больше клубней, низ побегов засыпают землёй (окучивают) или прикрывают тёмной плёнкой.

Выкопанные клубни выдерживают несколько дней в прохладе на открытом воздухе — за это время у клубней укрепляется кора и нарастает слой пробки на порезах. После этого картофель закладывают на хранение.

## Осторожно! Ядовитые растения!



18.4. Белена чёрная — ядовитое растение.

Многие растения содержат яды — ими они защищают себя от поедания животными (рис. 18.4). Важно, что чувствительность разных животных к этим ядам различна. Так, листья картофеля ядовиты для многих насекомых, а колорадские жуки этими листьями питаются.

Большинство паслёновых содержит ядовитые вещества. Из листьев табака и томатов делают отраву для вредителей, например отпугивают моль запахом махорки. Сушёными листьями табака курильщики отравляют себя и окружающих.



## Хорошо хранятся лишь здоровые зрелые клубни

Картофель хранят при температуре 4–8 °С во влажном воздухе. Если воздух сухой — картофель быстрее увядает. Если картофель покрывается плёнкой воды — он гниёт. Если температура оказывается выше 8 °С — картофель прорастает раньше времени и тратит больше веществ на жизнедеятельность.

Картофель выделяет углекислый газ и водяной пар в основном через чечевички, поскольку при хранении в кожуре появляется влагонепроницаемый пробковый слой. В кожуре недозрелого картофеля такого пробкового слоя нет, и, если такой картофель заложить на хранение, он быстро подвядет.

Когда на клубнях появляются проростки, скорость испарения возрастает в 30–40 раз. Именно поэтому проросший картофель быстро теряет вес и сморщивается.

Болезнетворные бактерии и грибы проникают в клубень через ранки и порезы. Люди ранят картофель, выкапывая и перегружая. Повреждённые клубни загнивают.

Ушибы, не связанные с повреждением кожуры, приводят к появлению чёрных или синих пятен мякоти. Эти пятна появляются в результате химических реакций в раздавленных клетках, ведь вещества, в норме разделённые мембранами, при гибели клеток смешиваются.

## Семейство Паслёновые

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Назови съедобные растения семейства Паслёновые.
2. • У каких паслёновых съедобны «вершки», а у каких – «корешки»?
3. • Крахмал содержится в виде микроскопических крупиц в клетках клубня картофеля. Эти крупички не растворяются и не разбухают в холодной воде, но тонут в ней. Разработай способ извлекать крахмал из клубня в домашних условиях. Опробуй его.



### • • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Подержи клубень картофеля неделю на свету. Ты увидишь, что он позеленел. Срезая мякоть слой за слоем, выясни, на какую глубину позеленел клубень. Позеленевшие клубни нельзя употреблять в пищу!
2. Разрежь плод сладкого перца вдоль и поперёк. Из скольких плодолистиков состояла его завязь? В каком месте к завязи были прикреплены семязачатки?



## § 19. Капустные (Крестоцветные) – цветки похожие, а побеги и плоды разные

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** Вы сказали, что главный признак для установления родства растений – строение цветка. Теперь мне ясно, почему репа, салат и капуста – близкие родственники. А как решить, относятся растения с похожими цветками к одному виду, к одному роду или к одному семейству?

**Биолог:** Цветок – главный, но не единственный признак.

• Как могут ещё различаться растения разных семейств? Что ты узнаешь на уроке? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Что изучает систематика? (5-й класс)
- Для каких животных важно умение различать растения разных видов и почему? (Жизненный опыт)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- С помощью текста и рисунков определи, что о растениях этого семейства полезно знать каждому человеку.

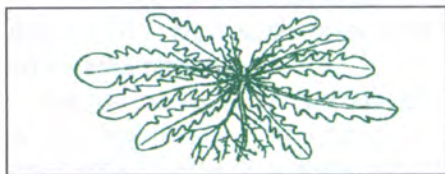
Другое название семейства Крестоцветные – Капустные. Известные растения семейства Капустные: капуста, хрен, редька, редис, брюква, репа, рапс, горчица, левкой, ярутка, пастушья сумка.

Основная часть видов этого семейства обитает в районах Евразии с умеренным климатом.

Большинство крестоцветных – травы. Нижние листья часто образуют прикорневую розетку (рис. 19.1).

### Цветки крестоцветных однообразны

У крестоцветных крайне однообразные цветки (рис. 19.2). Четыре чашелистика в двух кругах, четыре свободных лепестка



19.1. Схема прикорневой розетки.



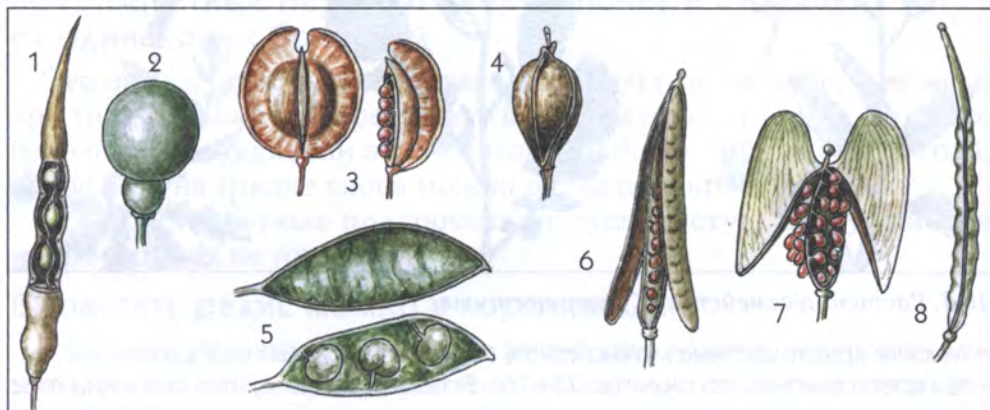
19.2. Типичный цветок крестоцветного.

расположены крестом, две короткие и четыре длинные тычинки. Пестик состоит из двух плодолистиков. Чаще всего венчик белого или жёлтого цвета, реже – розового или красного.

Крестоцветные самоопыляемы или опыляются насекомыми.

### У крестоцветных плоды разнообразны

У крестоцветных очень разнообразные плоды (рис. 19.3): длинные называют **стручками**, а короткие – **стручочками**.



19.3. Плоды крестоцветных: 1 – редька дикая, 2 – катран, 3 – ярутка полевая, 4 – рыжик, 5 – лунник, 6 – желтофиоль, 7 – пастушья сумка, 8 – брюква.

- Расскажи о плоде каждого растения так, чтобы его можно было по описанию отличить от других.

### Масличные, кормовые, технические, декоративные и пищевые культуры

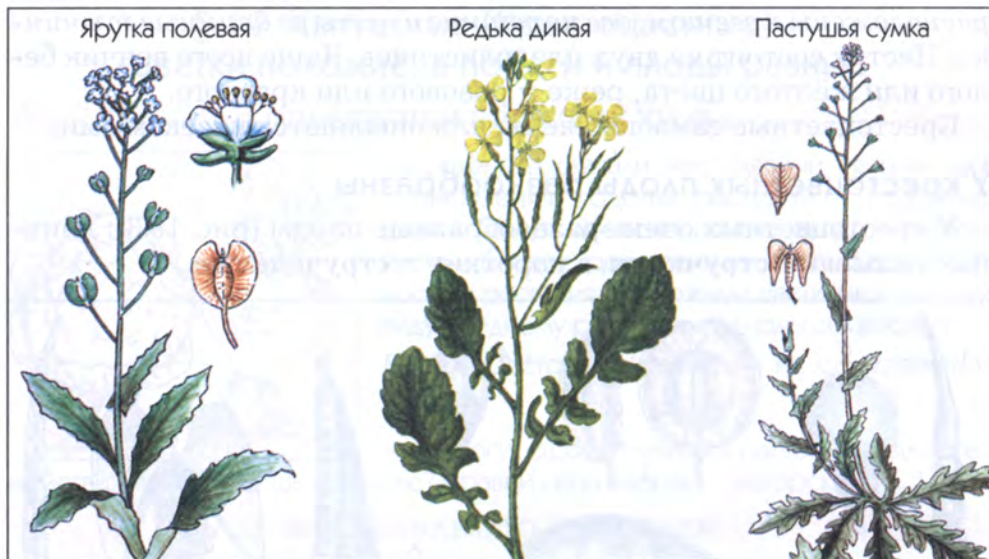
**Масличные культуры** люди возделывают ради жиров, содержащихся в семенах. Эти жиры используют как в технике, так и в кулинарии. Масличные крестоцветные – это горчица, рапс и рыжик.

**Кормовые культуры** возделывают для питания домашних животных. Из крестоцветных – это брюква, репа и турнепс.

**Пищевые культуры** выращивают для питания людей. Из крестоцветных культивируют капусту, хрен, редьку, горчицу.

**Декоративные растения** выращивают для украшения садов и парков (например, левкой).





19.4. Растения семейства Крестоцветные.

- Многие крестоцветные можно узнать по листьям. Опиши изображённые листья крестоцветных по плану (с. 73–76). Вспомни, какие из этих растений тебе доводилось видеть.

## Капуста: много сортов одного вида

Культурные сорта капусты – пример необычайного разнообразия форм растений в пределах одного вида (рис. 19.5). Это разнообразие возможно поддерживать искусственно – благодаря человеческому уходу. Оказавшись предоставленными самим себе, сорта капусты неизбежно исчезнут, так как культурные растения менее жизнеспособны, нежели растения дикорастущие.



19.5. Сорта капусты.

## Многие овощные крестоцветные – холодостойкие растения

Редис, редька, репа и хрен – распространённые овощные культуры России. Их семена прорастают меньше чем за неделю. При температуре 15–20 °С они прорастают скорее, но могут взойти и при 2–3 °С.

Все эти овощи относят к холодостойким растениям. Их всходы не гибнут при заморозках до –4 °С.

## Крестоцветные не любят кислую почву и страдают от одинаковых болезней

Эти овощи нельзя выращивать на одной грядке чаще чем раз в три года, так как все крестоцветные страдают от одних и тех же болезней. Возбудители этих болезней в почве гибнут за два года, после чего на грядке снова можно разводить крестоцветные.

Все крестоцветные предпочитают суглинистую почву. Кислая почва для них не годится.

## Вырастить редис можно в короткие дни

Развитие растения зависит от ритма дня и ночи. Когда дни короткие, редис образует корнеплод с розеткой листьев и лишь потом формирует цветоносный побег («стрелкуется»). Если редис сеют в июне–июле, то он стрелкуется, не сформировав корнеплода. Именно поэтому редис выращивают или весной, или в конце лета.

## Темп развития зависит не только от света, но и от температуры

Редька и репа переносят заморозки, но слишком рано их не сеют. Дело в том, что при длительном весеннем похолодании эти растения начинают стрелковаться без образования корнеплода.

## Семейство Капустные (Крестоцветные)

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Расскажи о строении цветка крестоцветных.
2. • Какие крестоцветные выращивают люди и зачем?
3. • Подземные органы каких крестоцветных используют в пищу?
4. • Почему культурные растения менее жизнеспособны в сравнении с дикими?



### • • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Аккуратно разрезая кочан капусты, найди стебель, черешки листьев, почки. Найди проводящие пучки на срезе кочерыжки. Проследи, как проводящие пучки из стебля переходят в листья.



## § 20. Розоцветные (Розовые) – украшение и угощение

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** У яблони, вишни, земляники и малины цветки похожие, а плоды – разные. Как так получается?

- Предположи, что мог ответить биолог. Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Из каких частей цветка образуется плод? (§ 4)
- Что такое цветоложе? (§ 4)
- Каковы признаки костянки, семянки и ягоды? (§ 4)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Почему в этом параграфе так много говорится именно о плодах розоцветных?

Растения семейства Розоцветные: яблоня, груша, слива, вишня, малина, земляника, гравилат, лапчатка, манжетка.

Растения семейства Розоцветные – деревья, кустарники и травы. В их цветках обычно *по пять лепестков и пять чашелистиков, а количество тычинок кратно пяти* (их 5, 10, 15 и т.д.).

Семейство Розоцветные отличается большим разнообразием форм цветоложа. Оно бывает коническим (рис. 20.1, а), плоским, вогнутым (рис. 20.1, б), может иметь вид блюдца, чашки и бокала.



20.1. Цветки розоцветных.

- Где находится цветоложе? На что похоже каждое из них? Найди пестик, тычинки, чашелистики.

## У розоцветных плоды и сухие, и сочные

Съедобные части земляники образованы разросшимся сочным цветоложем, а у малины, ежевики, абрикоса и вишни – сочными стенками завязи.

Плоды розоцветных – листовка, семянка, орешек, костянка, яблоко, многоорешек (рис. 20.2).

## Роза

Роза – род семейства Розоцветные. Этот род включает множество видов, между которыми часто трудно провести границу. Найдя растение этого рода, ботаник не всегда знает, к какому виду его отнести.

Дикие виды этого рода называют шиповником. Разросшееся цветоложе многих видов шиповника богато витамином С. В древности люди вывели домашние сорта роз с прекрасными цветками. Из цветков роз выделяют ароматное масло. Разведение роз и создание новых сортов – целая отрасль сельского хозяйства.

## Яблоня

Существует много сортов этого вида. Каждый сорт яблони размножают вегетативно, черенкованием. Сортные черенки прививают на выросшие из семян яблоньки.

Урожай и качество плодов яблони зависят от ухода. Яблоню сажают в заполненную удобренной почвой яму, ежегодно удобряют, счищают отшелушившуюся кору, чтобы в ней не прятались вредители и не заводится гниль. Стволы яблонь белят, чтобы весеннее солнце не обжигало кору, а вредители не заползали снизу в крону.

В морозные ночи цветущие яблони защищают от переохлаждения дымом костров или водяной пылью, а когда наступает время созревания плодов, яблони обильно поливают. Ежегодно яблони обрезают, удаляя плохо расположенные ветви. При этом прореживают крону так, чтобы света хватало всем листьям, а питательные вещества из корня распределились между ветвями равномерно.



20.2. Разрез яблока и земляники.



## ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Какие плодовые деревья относят к семейству Розоцветные?
2. • Какие ягодные кустарники относят к семейству Розоцветные?
3. • Какие особенности строения цветка являются общими для всех розоцветных?



## • • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## Формула цветка

Цветки розоцветных могут соответствовать следующим формулам:

$*C_{(5)}\wedge_5T_{\infty}P_5$  Ч – чашелистики

$*C_{(5)}\wedge_5T_{\infty}P_{\infty}$  Л – лепестки

$*C_{(5+5)}\wedge_5T_{\infty}P_{\infty}$  Т – тычинки

$*C_{(5)}\wedge_5T_{\infty}P_1$  П – пестик

$\infty$  – означает, что количество элементов цветка велико и непостоянно.

$P_5$  – черта над цифрой означает, что завязь нижняя.

$P_5$  – черта под цифрой означает, что завязь верхняя.

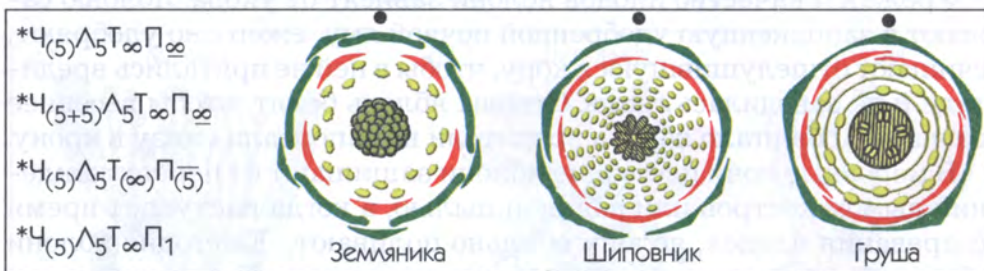
\* – такой знак указывает на то, что цветок радиально-симметричный,

а знак  $\uparrow$  – на то, что цветок двусторонне-симметричный.

$P_{(5-1)}$  – такое выражение в скобках означает, что число пестиков может изменяться от 5 до 1.

Сросшиеся элементы обозначают скобками:  $(5)$  – означает, что 5 элементов срослись.

Запись  $C_{(5+5)}$  говорит о том, что чашечка состоит из двух кругов чашелистиков, в каждом из которых пять сросшихся чашелистиков.



## 20.3. Формулы и диаграммы цветков розоцветных.

4. • Подбери в пару каждой диаграмме на рисунке соответствующую формулу.
5. • Придумай и нарисуй цветки, не похожие друг на друга, но соответствующие одной формуле  $C_5\wedge_5T_{10}P_1$ .
6. • Нарисуй два цветка, внешне очень похожих, но с разными формулами.

## § 21. Зонтичные (Сельдереевые) – морковь и её родственники

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** У нас в лесу растёт дикая петрушка. Можно её собрать?

**Биолог:** Ни в коем случае. Петрушка относится к семейству Зонтичные, среди которых есть и ядовитые растения, очень похожие на виды съедобных растений.

- О чём предупреждает биолог? Сформулируй проблему урока и сравни свой вариант с авторским (с. 141).

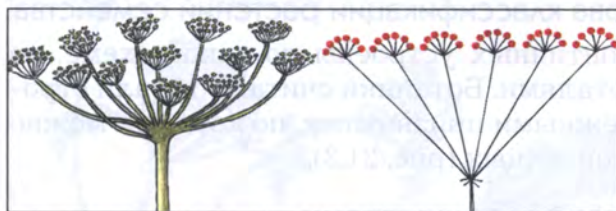


### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как растения используют питательные вещества, накопленные в корнях? (§ 6–7)
- Семена каких растений используют на кухне? (Жизненный опыт)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Объясни с помощью текста и рисунков, что полезно знать о зонтичных.



21.1. Соцветие зонтичных – сложный зонтик.

Крупные зонтичные – дудник, борщевик.

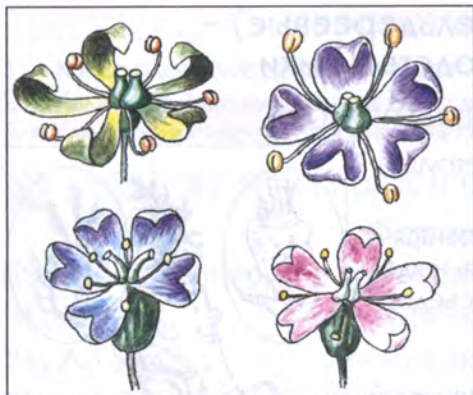
Съедобные зонтичные – укроп, петрушка, морковь, кориандр, тмин, любисток, фенхель, пастернак, сельдерей, анис.

Зонтичные – это однолетние, двулетние и многолетние травы, соцветия которых – **сложные зонтики** и **простые зонтики**, а плоды – **вислоплодники** (рис. 21.1, 21.3).

### Соцветие зонтичных – сложный зонтик

У большинства видов при основании сложного зонтика есть листочки, называемые **обёрткой**, а при основании каждого простого зонтика – листочки, называемые **обёрточкой**.





21.2. Цветки зонтичных.



21.3. Плоды зонтичных.

- Попробуй рассказать о каждом цветке и плоде на рисунках 21.2 и 21.3 так, чтобы их можно было узнать по рассказу.

### Зародыш в семенах зонтичных крошечный

Почти всё семя зонтичных заполнено эндоспермом, и крошечный зародыш должен потратить много времени на прорастание. Именно поэтому семена зонтичных всходят не сразу.

### Плоды зонтичных – основа классификации растений семейства

Плоды большинства зонтичных устроены по одной схеме, но различаются мелкими деталями. Ботаники считают детали строения плодов самыми надёжными признаками, по которым можно различать роды и виды зонтичных (рис. 21.3).

### Зонтичные богаты пахучими веществами

В плодах и листьях некоторых зонтичных растений много эфирных масел. Используют эти масла в парфюмерии и кулинарии. Ради этого возделывают такие зонтичные, как кориандр, фенхель, тмин, сельдерей, пастернак, укроп и петрушка.

### Цветки зонтичных богаты нектаром

Нектар в цветках зонтичных выделяется кольцевым наростом при основании пестика. Этот нарост называют нектарным диском. Многие зонтичные – хорошие нектароносы, и пчеловоды расселяют их, чтобы обеспечить пчёл кормом.

### Тмин и сныть – два съедобных сорняка

Тмин, обычный на заброшенных огородах, даёт пряные семена летом и салатную зелень весной, а сныть – сорняк лесов и садов – даёт весной зелень для супов и салатов. Листья сныти быстро грубеют и вскоре после появления становятся невкусными.

### У моркови стебель незаметно переходит в корень

Морковь культурная – двулетнее растение. Цветёт на второй год, а в первый год образует сладкий корнеплод, богатый оранжевым **каротином**.

На поперечном срезе корнеплода заметна граница между корой и центральной частью. Верхушка корнеплода – укороченный стебель, а большая часть – утолщённый корень.

### Берегитесь ядовитых зонтичных

Специалист сумеет различить зонтичные по особенностям строения плодов и листьев. Новичку это не под силу, поэтому к дикорастущим зонтичным нужно относиться с осторожностью (рис. 21.4).



21.4. Ядовитые зонтичные – болиголов и цикута (вех).



## Семейство Зонтичные (Сельдереевые)

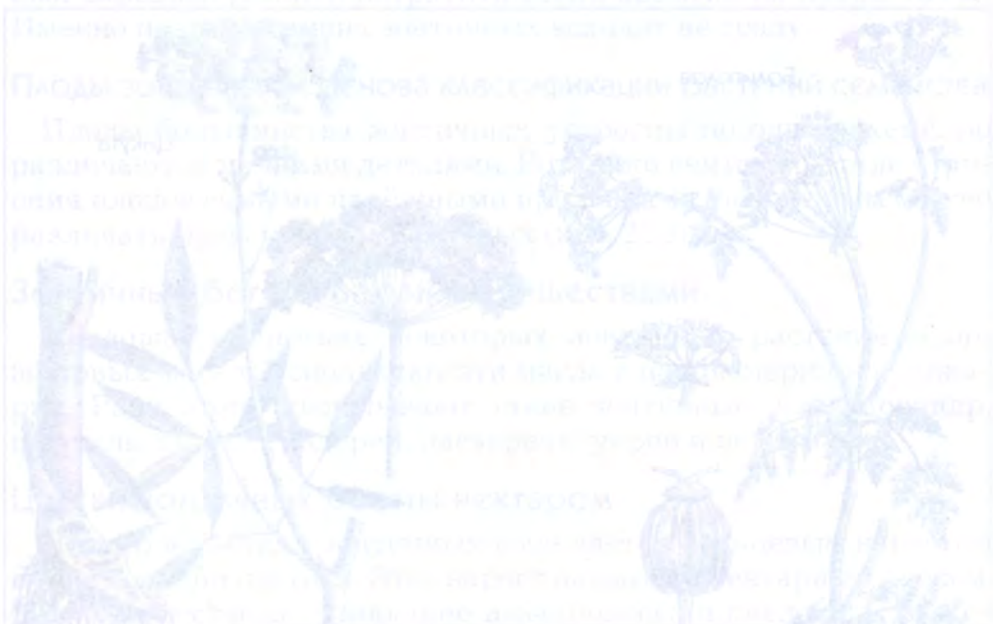
## ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Как насекомым-опылителям удаётся находить мелкие цветки зонтичных?
2. • Какие зонтичные используют в пищу?
3. • Огородные зонтичные фенхель и тмин всходят более чем через двадцать дней после посева. С какими особенностями семян зонтичных это связано?



## • • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ранней весной поставь три моркови в банки с водой (корнеплод должен быть погружён в воду на одну треть). Когда вырастут корешки и листья, постарайся выявить границу между стеблевой и корневой частями корнеплода. Разрежь один корнеплод на ломтики и посмотри, как формируются корни во внутренних частях корнеплода. Опиши и зарисуй, что ты видел.



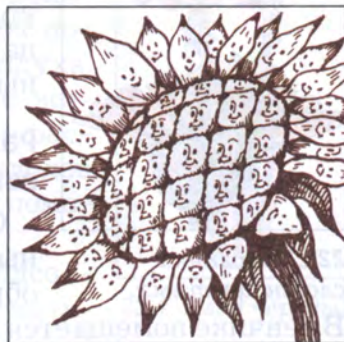
## § 22. Сложноцветные (Астровые) – соцветия, похожие на цветки

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** Не пойму, как устроен цветок василька. Чашелистиков много, лепестки – в виде воронок, а каждый пестик – в трубочке.

**Биолог:** То, что ты принял за пестики и лепестки, – отдельные цветки.

- В чём запутался Антошка? Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какое соцветие называют корзинкой? Какие функции выполняет соцветие? (§ 3)
- Как распространяются плоды лопуха и одуванчика? (§ 4, жизненный опыт)
- Как называют плод подсолнечника? (§ 4)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Как отличить растения семейства Сложноцветные?
  - 2) Почему названия многих растений этого семейства хорошо известны?

Растения семейства Сложноцветные: астра, одуванчик, осот, тысячелистник, ястребинка, ромашка, василёк, цикорий, маргаритка, пижма, девясил, чертополох, полынь (рис. 22.1).



22.1. Растения семейства Сложноцветные.





22.2. Корзинка  
сложноцветных.

Особенностью растений из семейства Сложноцветные является **соцветие корзинка** (рис. 22.2). Корзинка у них бывает разных форм, и цветки на корзинке различаются. По краям цветки обычно бесплодные, похожие на лепестки, а в середине – мелкие пестичные, тычиночные или обоеполые.

### Разные цветки соцветия сложноцветных выполняют разные функции

Соцветие сложноцветных состоит из разных цветков. В *трубчатых* цветках венчик образован пятью сросшимися лепестками. В венчике помещается пестик, окружённый сросшимися пыльниками (рис. 22.3, 1).

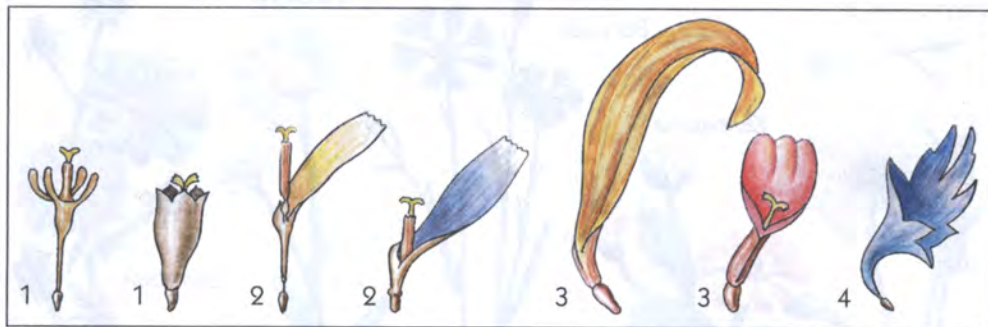
В *язычковых* цветках трубка из сросшихся лепестков расщеплена и образует язычок с пятью зубчиками (рис. 22.3, 2).

*Ложноязычковый* цветок отличается тем, что на язычке у него только три зубчика. В ложноязычковых цветках тычинок обычно не бывает (рис. 22.3, 3).

*Воронковидный* цветок напоминает разросшийся трубчатый цветок без пестика и тычинок (рис. 22.3, 4).

Участвующие в размножении цветки обычно невзрачны и собраны в середине корзинки.

По краям корзинки обычно расположены крупные и яркие язычковые или воронковидные цветки. Благодаря им соцветие заметно опылителям.



22.3. Строение цветков сложноцветных: 1 – трубчатые цветки, 2 – язычковые цветки, 3 – ложноязычковые цветки, 4 – воронковидный цветок.

**Плоды сложноцветных – семянки.** Они расселяются или поодиночке, или соплодием

Плод сложноцветных – **семянка**. Созревший плод часто бывает окружён невесомыми волосками – они помогают плоду расселяться с помощью ветра и удерживаться в потоках воздуха.

Плоды череды прикрепляются к шкуре животных с помощью зацепок и таким образом расселяются (рис. 22.4). У лопуха группы плодов объединены вместе и крепятся к шерсти с помощью многочисленных крючочков.

Крупные сеянки культурных сортов подсолнечника могут высыпаться только рядом с материнским растением.



22.4. Плод череды.

**Подсолнечник – важнейший источник растительного масла**

Подсолнечник был привезён в Европу в XVI веке, а с XIX века его используют как источник масла. В семенах современных сортов подсолнечника содержится около 50% масла (рис. 22.5).

Масло выдавливают из зрелых семян. Сеянки, из которых отжали масло (жмых), и побеги подсолнечника скормливают скоту.

Подсолнечник нуждается в тепле и переносит засуху – его корни уходят в почву на глубину до трёх метров.



22.5. Подсолнечник.

**Декоративные сложноцветные окружают нас повсюду**

Георгины, астры, маргаритки, хризантемы и другие декоративные сложноцветные выращиваются человеком сотни лет. Известны сотни сортов этих культур. В наши дни садоводы вывели садовые формы всех сколько-нибудь привлекательных растений этого семейства.



## Лучшие лекарства доступны всем

Ромашка аптечная, череда, василёк, мать-и-мачеха, календула, одуванчик, лопух, сушеница, девясил, тысячелистник – самые известные растения, используемые в народной медицине. Они помогают нам при различных болезнях и распространены по всей России.

## Семейство Сложноцветные (Астровые)

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Какие функции могут выполнять соцветия сложноцветных?
2. • Какими бывают цветки у сложноцветных?
3. • Как люди используют подсолнечник?
4. • Чем привлекательны сложноцветные для садоводов?
5. • Как называют плоды известных тебе сложноцветных?
6. • Почему в южных районах России выращивают масличный подсолнечник, а в нечернозёмных – только кормовой?

## Многообразие двудольных

Мы обсудили несколько семейств двудольных – на самом деле их гораздо больше. Назовём некоторые семейства, к которым относятся широко известные растения. Вспомни, доводилось ли тебе видеть названные растения. Некоторые из них изображены на страницах учебника – постарайся их разыскать. Некоторые из них тебе знакомы. Найди черты, общие для растений каждого из семейств.

Сем. Маревые – свёкла, лебеда, марь, шпинат.

Сем. Тыквенные – огурцы, тыква, кабачки, арбуз, дыня.

Сем. Гречишные – ревеня, гречиха, горец, щавель.

Сем. Нимфейные – лотос, кувшинка, кубышка.

Сем. Лютиковые – лютик, калужница, аконит, купальница.

Сем. Камнеломковые – смородина, гортензия.

Сем. Норичниковые – коровяк, льнянка, львиный зев, наперстянка, вероника.

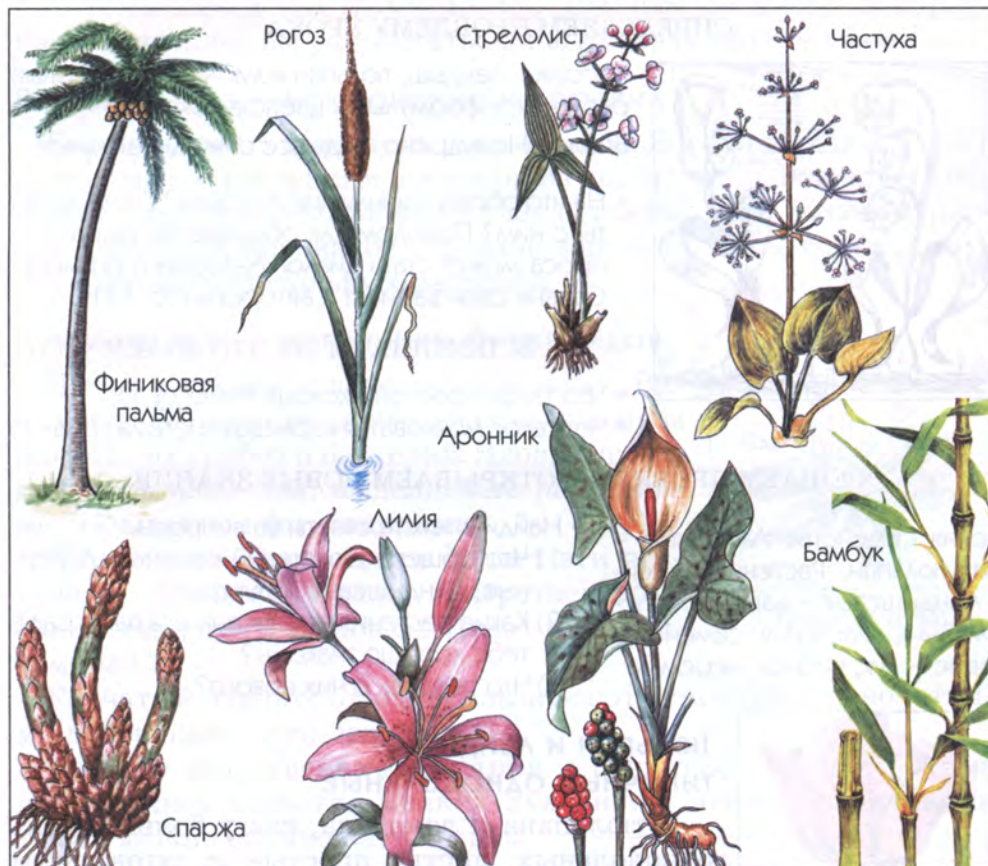
Сем. Губоцветные – шалфей, яснотка (глухая крапива), душица, чабрец, пустырник, мята.

Сем. Буковые – дуб, бук.

Сем. Берёзовые – лещина, берёза, ольха.

Сем. Ивовые – ива, тополь.

Сем. Жимолостные – бузина, калина, жимолость.

**КЛАСС ОДНОДОЛЬНЫЕ**

- У каких растений, изображённых на рисунке, видны признаки, определяющие принадлежность к классу Однодольные?

**Однодольные** – класс цветковых растений. Среди них есть водные и болотные, лесные и луговые, степные и пустынные растения. Есть и крошечные, и высотой больше двадцати метров. Есть растения с листьями в виде нитей и пластин шириной больше полуметра; с цветками мелкими и зелёными, с огромными и ярко окрашенными.

У всех этих растений общее то, что их зародыши имеют одну семядолю, жилкование листьев дуговидное или параллельное, корневая система мочковатая, а в околоцветнике, как правило, три или шесть листочков.



## § 23. Лилейные – околоцветник простой, но часто яркий

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** Ландыш, тюльпан и лук – совсем разные растения, а формулы их цветков похожи.

**Биолог:** Немудрено, ведь все они однодольные.

- На что обратил внимание Антошка? Согласен ли ты с ним? Поводом для обсуждения какого вопроса может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Что такое простой околоцветник? (§ 1)
- Что такое мочковатая корневая система? (§ 6–7)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Растения семейства Лилейные – лилия, тюльпан. Растения семейства Ландышевые – ландыш, купена, майник. Растения семейства Луковые – лук, чеснок, черемша.

- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Что общего у растений семейств Лилейные, Ландышевые и Луковые?
  - 2) Какие растения из описанных в параграфе тебе хорошо знакомы?
  - 3) Что ты узнал о них нового?



### Тюльпан и ландыш – типичные однодольные

У тюльпана и ландыша, как у большинства однодольных, листья простые, с дуговидным жилкованием. Ягоды лилейных, как правило, ядовиты.

#### 23.1. Тюльпан.



Тюльпаны – растения засушливых местобитаний. После плодоношения листья некоторое время живут и фотосинтезируют, чтобы обеспечить луковицы питательными веществами для следующего цветения, а потом засыхают. Луковица покоится в почве до следующей весны.

#### 23.2. Ландыш.

Ландыши – обитатели лесов с хорошо увлажнённой, богатой питательными веществами почвой. Длинное ветвящееся корневище позволяет им разрастаться и вытеснять другие травы.

### Вороний глаз – исключение из правил

Вороний глаз – обитатель сырых лесов. Ботаники относят его к однодольным растениям несмотря на то, что в его околоцветнике 8 листочков, а жилкование листьев сетчатое. Зато по совокупности остальных признаков строение вороньего глаза соответствует строению однодольных растений.

### Лук и чеснок – источники фитонцидов

И лук, и чеснок издают резкий запах. Вещества, обладающие этим запахом, ядовиты для многих грибов и бактерий. Ядовитые для микробов вещества, выделяемые растениями, называются **фитонцидами**.

Присутствие фитонцидов делает эти растения полезными и даже лекарственными. Кроме того, лук и чеснок содержат много витамина С.

Репчатый лук огородники размножают семенами и однолетними луковичками (лук-севок).

Чесноку свойственна *вивипария* – развитие вместо семян на цветоножках соцветия мелких луковичек. Этими луковичками также можно размножать чеснок.



23.3. Цветок чеснока.



### Репчатый лук – растение с трубчатым листом

У большинства луков листья обыкновенные, плоские, а у репчатого лука – в виде трубки (рис. 23.4). Такая форма позволяет удерживать листья в вертикальном положении при минимальной затрате материала.



23.4. Листья разных луков.



## Луковица — запас воды у растений засушливых мест

Больше всего видов лилейных обитает в пустынных и степных сообществах: там, где регулярно случаются засухи. Многие из этих видов имеют луковицы, в мясистых чешуях которых долго сохраняется вода. Наружные сухие чешуи препятствуют испарению влаги, а внутренние чешуи остаются сочными, даже если луковица хранится в пересохшей почве. Сочные луковицы нужны для переживания неблагоприятных условий.

## Однодольным влажных местообитаний запасать воду ни к чему

У ландыша, майника, вороньего глаза, купены — растений тенистых лесов с богатой влажной почвой — есть подземные побеги — корневища. Они позволяют захватывать большие участки, не прибегая к расселению семенами. Корневище у этих растений служит не столько для запаса веществ, сколько для расселения.

У лесных луков, обитающих в условиях хорошего увлажнения, луковицы мелкие, ведь им не нужно запасать воду.



В прошлом в семейство Лилейные включали и те растения, которые в наши дни относят к семействам Луковые, Спаржевые, Амариллисовые и Ландышевые.

## Семейство Лилейные, фитонциды

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • В чём состоит преимущество трубчатых листьев перед плоскими?
2. • В каких условиях хранят репчатый лук? Можем ли мы догадаться о природных условиях обитания этого растения, если будем знать, как его хранят?
3. • По каким признакам можно определить, что тюльпан обитает в засушливых местах, а ландыш — во влажных?
4. • Какими способами можно размножить чеснок?
5. • Как связаны размер луковицы и образ жизни растений семейства Лилейные?

## § 24. Злаки (Мятликовые) – хлеб человечества

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

*Антошка:* Я разглядывал цветки овса. Тычинки и пестик нашёл, а вот околоцветник найти не смог.

*Биолог:* Овёс относится к семейству Злаки, а злаки среди однодольных стоят особняком.

- В чём причина затруднений Антошки? Как их объяснил биолог? Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Где у растений располагается образовательная ткань? (5-й класс)
- Что такое эндосперм? (§ 5)
- В каких частях семян могут находиться запасные вещества? (§ 5)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Определи с помощью текста и рисунков, какими оригинальными приспособлениями обладают злаки, почему так велика их роль в жизни человека.

**Злаки** – это растения с трубчатыми стеблями. Их цветки и плоды не похожи ни на какие другие.

### Лист злаков укрепляет стебель

Верхняя часть листа злаков – расправленная или сложенная вдоль пластинка, а нижняя – длинная пластинка, которая свёрнута в трубку и туго охватывает побег.

Благодаря своеобразному устройству листа побег в любом месте представляет собой трубку из нескольких слоёв. Это очень упругая конструкция (рис. 24.1). В нижней части каждого междоузлия находится зона **вставочного роста**. Клетки ростовой ткани очень нежные, и основание листа обеспечивает им дополнительную защиту (рис. 24.2).

Культурные злаки: пшеница, рожь, овёс, ячмень, рис, сахарный тростник, просо, кукуруза. Кормовые злаки: тимофеевка, овсяница, ежа сборная, райграс. Сорные злаки: пырей, плевел, овсюг.





24.1. Строение побега злаков.



24.2. Расположение зоны вставочного роста.



24.3. Расположение язычка.

### Язычок защищает пространство между листом и стеблем

На стороне листа, обращённой к стеблю (там, где трубка листа переходит в пластинку), часто располагается **язычок** – вырост, перекрывающий насекомым и спорам доступ к стеблю. Кроме того, язычок препятствует испарению воды, а значит, и пересыханию ростовой ткани (рис. 24.3).

### Особенности ветвления злаков помогают им защищать себя от травоядных

Злаки ветвятся у поверхности земли. Большинство травоядных животных обкусывают побеги на некотором расстоянии от земли, не повреждая почки. Поэтому после выпаса животных или выкашивания остаётся много почек, образующих новые побеги.

### Вставочный рост спасает при полегании

Из-за сильного ветра, града и вытаптывания животными злаки могут поникнуть и прижаться к земле. Вернуть себе вертикальное положение побеги могут благодаря неравномерному росту в зонах вставочного роста. Клетки на стороне побега, обращённой к земле, делятся чаще, чем клетки с верхней стороны. В результате лежащий побег изгибается вверх (рис. 24.4).



24.4. Схема неравномерного роста и изгибания побега.

## Злаки – главный источник пищи человечества

Люди выращивают **пшеницу** более 10 000 лет и вывели тысячи сортов этой культуры. Там, где зима холодная, сеют яровую пшеницу. **Яровыми** называют сорта, всё развитие которых от семени до плодоношения происходит за одно лето.

Там, где зима тёплая, высевают озимую пшеницу. **Озимыми** называют сорта, которые высевают осенью. До снегопада озимая пшеница успевает прорасти и разветвиться. Весной, сразу после таяния снега, она быстро трогается в рост. Озимые сорта пшеницы урожайнее яровых.

Эндосперм зёрен пшеницы богат белком и крахмалом, а зародыш богат витаминами.

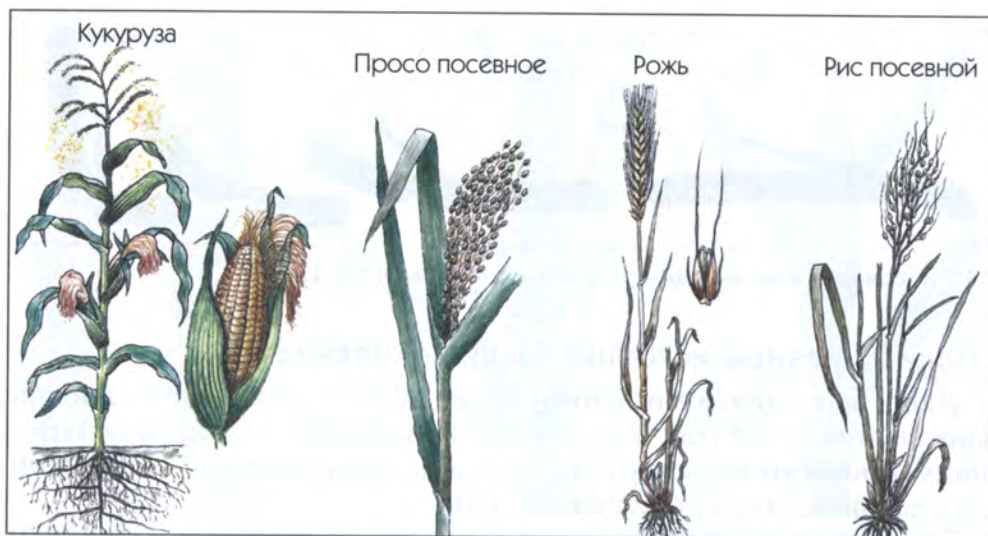
По свойствам зерна сорта пшеницы делят на две группы: твёрдые и мягкие. У твёрдых сортов эндосперм твёрдый, и белка в нём много, а у мягких сортов эндосперм рыхлый, и белка в нём меньше. Из твёрдой пшеницы делают муку высшего сорта и лучшие сорта макарон. Из пшеницы мягких сортов делают манную и полтавскую крупу, муку.

При помоле оболочка зерна и зародыш отделяются от эндосперма, а эндосперм измельчают в муку. Отсеянные зародыши и оболочки называют отрубями. Отруби – ценный диетический продукт, который добавляют в сорта лечебного хлеба.

**Рис** – зерновая культура жарких стран. Рассадку риса высаживают на ограждённые земляными валиками плоские поля, залитые водой. Рис много тысячелетий культивируют в Индии и Китае.

**Кукуруза** – высокоурожайный, засухоустойчивый, теплолюбивый злак. Первыми его стали возделывать древние жители Америки. В средней полосе России кукурузу выращивают ради побегов, которые после заквашивания идут на корм скоту.





24.5. Культурные злаки.

В южных районах это светолюбивое растение, достигающее высоты трёх метров, выращивают ради зерна.

На каждом растении формируются как обёрнутые листьями женские соцветия, из которых свисают столбики с рыльцами, так и раскидистые метёлки мужских цветков. Пыльца созревает и уносится ветром раньше созревания рылец, поэтому самоопыление у кукурузы невозможно.

### Культурные злаки северных стран

**Рожь** – хлебный злак северных стран (рис. 24.5). Рожь переносит холода легче, чем пшеница.

**Ячмень** – скороспелое растение, из зёрен которого делают ячневую и перловую крупу.

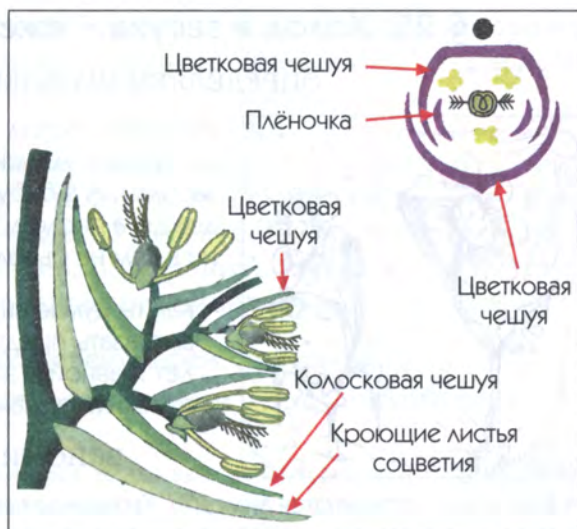
**Овёс** – неприхотливый холодостойкий злак, из зёрен которого делают овсяную крупу и овсяные хлопья «Геркулес». Овёс – важное кормовое растение.

### Цветки злаков приспособлены к опылению ветром

Злаки – ветроопыляемые растения. Их цветки лишены частей, способных помешать опылению (рис. 24.6–24.7). У них остались только чешуи, защищающие незрелые пестики и тычинки до цветения.



24.6. Цветок злака.



24.7. Колосок злака.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Злаки – ветроопыляемые однодольные, способные к вставочному росту. Листовые пластинки, обёрнутые вокруг стебля, придают растению жёсткость, а ветвление у поверхности почвы позволяет злакам быстро отрастать после обкусывания животными.

**Семейство Злаки (Мятликовые), вставочный рост, язычок**

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Какие функции выполняет лист злаков?
2. • Из каких частей состоит цветок злаков?
3. • При каких обстоятельствах полезна способность к вставочному росту?
4. • Благодаря каким свойствам злаки оказались одним из наиболее важных источников пищи людей?
5. • Изобрети идеальное пищевое растение, опиши его форму и образ жизни, перечисли его полезные свойства.



## § 25. Холод и засуха – ежегодные бедствия

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** Летом неделю некому было поливать растения в нашей квартире, и некоторые из них засохли. А в бабушкиной деревне месяц не было дождя, а после дождя трава на лугах зеленела, как ни в чём не бывало.

- Как ты думаешь, что ответил биолог? Попробуй высказать предположение. Какая проблема будет главной в этом параграфе? Сравни её с авторским вариантом (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как люди согреваются зимой? (Жизненный опыт)
- Чем опасно для растений засушливое и жаркое лето? (§ 6–7, 8–10)
- Как люди сберегают от порчи картофель, лук, зерно? (Жизненный опыт, § 14, 18)
- Какие ткани здорового дерева состоят из отмерших клеток? (5-й класс, § 10)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте решение сформулированной тобой проблемы.

Растения живут только там, где могут уберечься от временных ухудшений условий: зимних морозов и летних засух, заливания водой и засыпания песком.

То, что представляет угрозу для одних растений, помогает другим. Так, ил и песок, принесённые разливом на берега рек, губят одни растения, засыпая их, но облегчают укоренение других (рис. 25.1).



25.1. Проросток и корневищное растение на пляже до разлива, сразу после отложения наилка и месяцем позже.

Несильный пожар в бору испепеляет траву и кусты, но не приносит вреда защищённым толстой корой стволам старых сосен.

Ежегодное заливание низких берегов рек делает невозможным существование трав, гибнущих от долгого пребывания под водой.

## Переживание холодов

Самая обычная угроза для растений – холод или засуха.

Мороз губит клетки – кристаллики льда рвут их стенки. Как может спастись растение в холода? Для этого ему нужно укрыться в тёплом месте, сберечь тепло, изменить клеточный сок так, чтобы он замерзал при более низких температурах.

*Биолог:* Как форма растения позволяет ему переносить холода?

*Антошка:* Однолетнее растение отмирает целиком – до следующей весны доживают лишь семена.

*Биолог:* Способ простой, но не лучший. Ведь многолетнее растение раньше зацветает: прошлогодний запас крахмала позволяет быстро вырасти, пока зимней влаги в почве много и пока однолетники не стали перехватывать у него свет. Травянистые многолетники с зимующими клубнями, корневищами или луковицами так и живут. Под землёй, укрытой вдобавок листьями и снегом, теплее, чем на открытом воздухе. Весны дожидаются подземные почки, готовые быстро вытянуться в стебель и листья.

*Антошка:* Но ведь им приходится отращивать стебель заново. Сколько веществ тратится впустую!

*Биолог:* Есть растения, зимующие стебли которых зимой укрыты снегом – или потому, что они короткие, или потому, что их прижимает к грунту снег.

*Антошка:* А как же деревья?

*Биолог:* У них многолетний стебель переживает холода – камбий укрыт от мороза корой, а почки от пересыхания на морозе защищены почечными чешуями.

## Переживание засухи

Однолетники успевают быстро отплодоносить во влажные месяцы.

Некоторые многолетние травы за две-три недели способны и отплодоносить, и запасти крахмал в клубнях или луковицах. Такие травы называют **эфмероидами**.

Некоторые травы дотягиваются до увлажнённых слоёв почвы, даже очень глубоких.

Некоторые растения сохраняют влагу в мясистых стеблях и листьях.



## Пережить засуху можно разными способами

Главные опасности в засуху – перегрев и обезвоживание. Растения, периодически переживающие засуху, приспособились к этому.



25.2. Кактусы.

- Как эти растения переживают засуху?

### У растений, запасających влагу, мясистое тело

У кактусов и пустынных молочаев мясистый стебель и игловидные листья, у литопсов и толстянок – мясистые листья. В мясистых органах создаётся запас влаги, используемый в период засухи (рис. 25.2).

### У растений, уменьшающих расход воды, листья или защищены, или уменьшены

У многих растений листья приспособлены к тому, чтобы уменьшить испарение. У одних листья покрыты опушением, войлоком или восковой плёнкой. У других листья превратились в иголки или чешуйки, а фотосинтезирует главным образом стебель, в коре которого много хлоропластов и мало устьиц.

### Для переживания засухи нужен особый обмен веществ

Некоторые пустынные и степные растения вырабатывают вещества, удерживающие в клетках воду. Некоторые приспособлены к 50%-ному обезвоживанию, некоторые открывают устьица только в ночные часы.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Растения переживают неблагоприятные условия благодаря особенностям строения, обмену веществ и срокам плодоношения и прорастания.

### Эфемероиды

### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Как растения избегают переохлаждения?
  - Как растения защищаются от мороза?
  - Каким растениям и как люди помогают переживать неблагоприятные условия?
  - Подумай, как можно выращивать теплолюбивые растения в холодных странах.
5. • Обсудите с соседом по парте и предложите, как можно защитить растения от насекомых-вредителей без использования ядохимикатов.



## § 26. Цветковые растения. Систематика. Повторение

### Вопросы для повторения

1. • Придумай удобную форму книги или компьютерной программы, с помощью которой было бы просто узнать название неизвестного тебе растения, которое ты нашёл и имеешь перед глазами. Каким должен быть способ поиска нужного тебе растения? Как должны быть оформлены оглавление и указатели книги или компьютерной программы?
2. • Перечисли признаки, по которым можно отличить растение семейства Розоцветные от растения семейства Крестоцветные.
3. • Перечисли признаки, по которым можно отнести растение к двудольным или к однодольным.
4. • В каком изучавшемся тобой семействе двудольных цветов – не главный признак для определения рода и вида?
5. • Составь список двудольных растений, названия которых ты знаешь.
6. • Напиши названия хорошо знакомых тебе растений, которые можно узнать по запаху, форме листьев, особенностям побега.
7. • Растения каких семейств, на твой взгляд, наиболее важны для человека, и в чём их значение?

**Что означают эти понятия?** Класс Двудольные и класс Однодольные. Семейства: Мотыльковые (Бобовые), Паслёновые, Крестоцветные (Капустные), Розоцветные (Розовые), Зонтичные (Сельдереевые), Сложноцветные (Астровые), Лилейные, Злаки (Мятликовые). Фитонциды. Вставочный рост, язычок. Эфемероиды.



### Жизненная задача 2



#### Название. Туристы заблудились.

**Ситуация.** Туристы пошли в многодневный поход. Поначалу они хорошо ориентировались на маршруте, а затем GPS-навигатор сломался. Третий день они идут в неизвестном направлении. Еда заканчивается, а некоторые лекарства они, не договорившись о разделении обязанностей, просто не взяли. Необходимо решить, чем можно питаться в лесу, а каких растений, напротив, опасаться, так как они ядовиты; чем можно вылечить потёртости на ногах, небольшие ссадины на руках.

**Роль.** Турист, заблудившийся в лесу.

**Результат.** Необходимо составить список ядовитых и съедобных растений, список лекарственных растений с указанием способов их использования. При необходимости воспользуйся энциклопедиями и Интернетом.





### Предлагаем проект «Кооператив фермеров»



Представьте себе, что несколько фермерских хозяйств объединились в кооператив для возрождения сельскохозяйственного производства на обширном участке земли: заброшенном 15 лет назад поле (в почвенно-климатических условиях окрестностей вашего населённого пункта). Поле заросло кустарниками, и его предстоит раскорчевать, распахать и засеять вновь. Вам нужно распределить роли огородника, пчеловода, животновода, садовода, цветовода, полевода, заготовителя лекарственных растений. Отстаивая свои варианты использования земли с позиций этих ролей, предложите списки видов растений для выращивания на участках поля. Результатом вашей работы должна стать карта земельных угодий (с указанием рельефа местности, богатства почвы и её механического состава, водоёмов, дорог) с проектом использования разных растений на разных участках, список видов растений для каждого участка, описание образа жизни и хозяйственного использования каждого из растений.



### • • МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

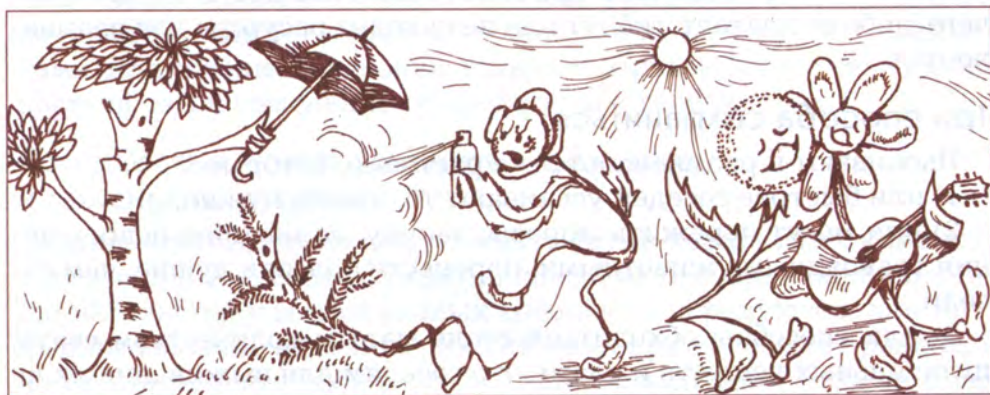


Предлагаем летом провести изучение растений своей местности и составить список обнаруженных видов местной **флоры** (совокупность видов растений, распространённых на определённой территории) с описанием мест их обитания и фаз жизненного цикла (растёт, но не размножается; цветёт; плодоносит и т.п.). Для этого до начала лета проведи предварительную работу. С помощью определителей растений и Интернета подготовь список тех растений, которые могут расти в твоём регионе. Летом, используя определители, постарайся правильно определить все встреченные растения, зарисовать их, сфотографировать или сохранить в виде гербария. Результат своей работы ты можешь оформить в виде письменного доклада и/или компьютерной презентации.

## Заключение к главе 2

Цветковые растения широко расселились по нашей планете и представлены множеством разных семейств, различающихся по строению цветка и ряду других признаков. Наиболее крупные группы цветковых растений – двудольные и однодольные. Они различаются по числу семядолей, числу элементов цветка, жилкованию листьев, строению стебля, строению корневой системы и другим признакам.

## ГЛАВА 3. СООБЩЕСТВА РАСТЕНИЙ



Эта глава учебника поможет тебе

а) рассматривать природные процессы в развитии.

Для этого ты должен научиться

– приводить примеры приспособления растений к условиям окружающей среды и объяснять их значение;

б) понимать, что все живые организмы вносят свой вклад в существование биосферы, и бережно относиться к ним.

Для этого ты должен научиться

– объяснять роль растений в сообществах и их взаимное влияние друг на друга;

в) оценивать возможные последствия хозяйственных и иных воздействий человека на окружающую среду.

Для этого ты должен знать

– чего нельзя делать, отдыхая в лесу или на лугу;  
– к каким последствиям для растительных сообществ могут приводить те или иные хозяйственные работы.

**Проверь себя**

- Как растения изменяют почву? Как присутствие растений может повлиять на изменения рельефа местности? Как растения изменяют состав атмосферы?



Растения селятся рядом друг с другом, и каждое старается захватить побольше света, воды, питательных веществ. Те, которым чего-либо не хватает, гибнут или не находят ресурсов для размножения.

### Три способа сохраниться

Выживают и размножаются те растения, которые

- 1) или быстрее соседей усваивают то, что им нужно;
- 2) или могут пережить морозы, засуху, заливание, повреждение травоядными животными; перенести болезни лучше, чем соседи;
- 3) или способны обходиться столь малым количеством света, питательных веществ и влаги, что соседям для выживания их не хватит.

### Растения изменяют среду обитания

Некоторые растения могут создавать условия, непереносимые для соседей, затеняя их, истощая почву, выделяя в почву и воздух ядовитые для других растений вещества.

Растения также улучшают среду обитания – обогащают почву гнившими остатками своих корней и побегов, затеняя растения, страдающие от яркого света.

### У растительного сообщества постоянный состав

Растения, обитающие рядом друг с другом, образуют **растительные сообщества**. В одинаковых климатических условиях существуют внешне сходные сообщества с близким набором видов.

Различают сообщества *лесные, луговые, степные, болотные и пустынные*.

### Растительные сообщества классифицируют по-разному

Наиболее простой способ – по самым обильным видам и по видам, масса особей которых в сообществе очень большая. Так, например, среди лесных сообществ России выделяют сосняки, ельники, дубравы, березняки и т.д.

Среди сосняков различают сосняки черничные (в них среди деревьев преобладает сосна, а среди мелких растений – черника), сосняки лишайниковые, сосняки осоковые, сосняки сфагновые и т.д.

Учёные, изучив обширные территории, замечают, какие виды чаще всего селятся вместе и в каких условиях. Так, на богатой почве сосна обитает вместе с черникой, а на бедной – с лишайниками. Для сообщества важны главным образом богатство и влажность почвы и изменение температуры в течение года.

### **Сообщество может занимать и большие, и маленькие участки**

Одно сообщество может занимать сотни квадратных километров – например, сосняк лишайниковый на песчаной равнине. Чаще небольшие участки разных сообществ чередуются, как пятнышки мозаики, ведь поверхность земли редко бывает ровной, а на пригорке и освещённость, и влажность другие, нежели в овражке.

### **При изменении условий одни сообщества уступают место другим**

При осушении заболоченных территорий или повышении уровня грунтовых вод в результате строительства плотины на участке, занимаемом сообществом, создаются условия, непригодные для его обитателей. Они или вскоре гибнут, или доживают обычный жизненный срок, но не оставляют потомства. Освободившуюся территорию занимают растения, лучше приспособленные к новым условиям.



## § 27. Лес – деревья создают особую среду

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



*Антошка:* Люблю гулять в лесу: здесь и в жару прохладно, и в ветреный день тихо.

*Биолог:* Лес создаёт особую среду, непохожую на окружающие условия.

- Как биолог объяснил благоприятные условия для прогулки в лесу? Темой какого обсуждения может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Где теплее зимним днём: в лесу или в поле? (Жизненный опыт)
- А в июльский солнечный день? (Жизненный опыт)
- Почему на опушке кустарник и травы гуще, чем в лесу? (Жизненный опыт)
- В какой природной зоне растут леса? (Жизненный опыт)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Докажи с помощью текста и рисунков мнение биолога о том, что лес создаёт особую среду.

## Разнообразие лесов

В лесу деревья могут быть большими и маленькими, одной или нескольких пород (например, лиственных и хвойных). Иногда обширные пространства заняты деревьями одной породы, а иногда на небольшом участке есть деревья многих пород.

Деревья в лесу могут располагаться часто или редко. Обычно деревья в лесах разной высоты – те, которым не хватает света и питательных веществ, растут медленнее.

Под деревьями в лесу часто растут кусты и травы. Лесные травы обходятся гораздо меньшим количеством света, чем луговые.

В некоторых лесах у почвы настолько темно, что никакие травы расти не могут. Почва покрыта опавшими листьями.

Леса вырастают на песке, камнях и глине, на пожарищах и вырубках, на брошенных полях и пастбищах.

Появлению леса мешают чрезмерная сухость, выкашивание травы или выпас, вытаптывание и выжигание сухой травы. Разумеется, лес не вырастает, если нет семян деревьев.

Исчезают леса в результате вырубки, лесных пожаров, нападения гусениц или распространения болезней. Грибы и насекомые разрушают погибшие деревья.

## Лес – кормилец

Культура и образ жизни многих народов России связаны с лесом: лес давал пищу, одежду, жильё и почву. В странах с жарким климатом лес может ещё лучше удовлетворить потребности человека – на юге произрастают деревья, регулярно приносящие обильный урожай плодов.

Люди издавна уничтожали лес. В первую очередь они сводили **дубравы**: там самая плодородная почва, у дубов – прочная древесина, которая к тому же очень жарко горит.

Уничтожали и **липу**: с молодых деревьев сдирали кору (её внутренний слой, лыко, шёл на плетение лаптей), а из древесины делали посуду. Почва под липняками тоже очень богатая.

**Берёзу** переводили на дрова и древесный уголь, необходимый кузнецам. При изготовлении угля получали и дёготь, полезный в хозяйстве и медицине.

Берёзовые и ольховые леса вырубали и сжигали, чтобы два-три года сеять на гари рожь, ячмень или овёс. **Ясень** уничтожали ради его твёрдой древесины (она твёрже дубовой и берёзовой).

## Деревья стремятся выйти из тени

Дерево тянется вверх, стараясь подняться выше соседа и получить больше света. В тени взрослых деревьев выживают лишь **теневыносливые**, то есть способные обходиться малым количеством света.

Светлее всего в берёзовых и сосновых лесах, а темнее всего – в еловых и буковых.

## Лес состоит из нескольких ярусов

В лесах умеренного и холодного пояса можно различить высотные слои, занятые листвой разных растений. Самый верхний слой занят кронами высоких деревьев. Слой пониже занят кронами молодых деревьев, а следующий слой – кустарниками.

Такие слои называют **ярусами**. Ниже яруса кустарников расположен ярус травянистых растений и кустарничков (брусники, черники и др.), а ещё ниже – ярус мхов и лишайников.



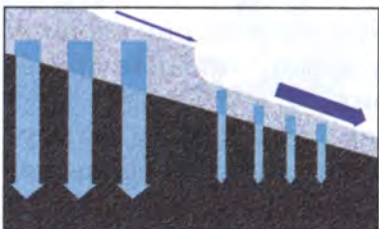
## Условия в лесу не такие, как на открытом месте

Жарким летним днём в лесу прохладнее, а зимой и летней ночью — теплее. Снег в лесу глубже и рыхлее.

Ветви и стволы задерживают ветер и затеняют землю.

*Антошка:* Как всё это взаимосвязано?

*Биолог:* Деревья затеняют землю, поэтому до земли доходит меньше тепла — и в лесу летним днём прохладнее. Ветер не задувает в глубь леса, поэтому тёплый воздух не попадает в лес с поля и влажный воздух не выносится из леса.



Весной рыхлый снег в тени ветвей тает медленнее, чем плотный снег на открытом месте, и больше влаги впитывается в почву, вместо того чтобы скатиться по поверхности (рис. 27.1).

27.1. Схема пути переноса талой воды.

## Как ухаживать за лесом

*Биолог:* Доброе это дело — лес выращивать.

*Антошка:* А зачем его выращивать? Он и сам вырастет.

*Биолог:* Не скажи! Поначалу забота нужна. Надо посеять семена нужных пород или посадить их саженцы. Не дать бурьяну заглушить молодой подрост. Вырубить и унести сухостой, ведь на сухих деревьях размножаются древесные грибы и насекомые-вредители.

*Антошка:* А откуда берётся сухостой?

*Биолог:* В молодом лесу деревья стоят очень густо. Некоторые деревья вырываются вверх и захватывают больше света. В результате этого быстрее растут и ветви, и ствол, а корни уходят в почву глубже и перехватывают влагу до того, как её достанут корни деревьев поменьше.

Те деревья, которые медленнее растут, высыхают на корню. Они первыми вспыхнут при пожаре, и на них размножаются вредители. Поэтому сухие деревья и нижние ветки живых деревьев нужно убирать.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Лес — растительное сообщество, состоящее из деревьев, травянистых растений и мхов. В лесу создаются условия, отличные от условий открытых мест.

## ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Чем отличаются условия в лесу от условий на открытом месте рядом с этим лесом?
2. • Что такое ярус?
3. • По каким причинам исчезают леса?
4. • Почему люди уничтожают лес?
5. • Что нужно сделать, чтобы вырастить лес?
6. • При каких обстоятельствах все деревья в лесу могут быть одного возраста?
7. • При каких обстоятельствах все деревья в лесу могут быть одинаковой высоты?
8. • Пусть один из вас предлагает способы защиты леса от пожара, а другой оценивает их эффективность.
9. • Придумай способы защиты леса от вредителей.





## § 28. Луг и степь – сплетение трав в почве и воздухе

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** А большая поляна в лесу – это луг или лес?

**Биолог:** Смотря что растёт. Если на поляне растут лесные травы – это участок леса, на котором временно отсутствуют деревья.

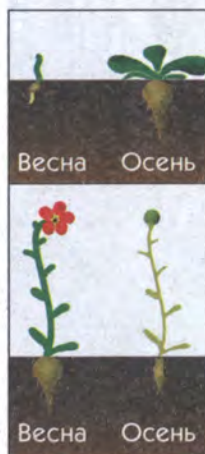
- Темой какого обсуждения может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие особенности роста стебля злаков ты помнишь? (§ 24)
- Какие части растений отмирают осенью, а какие переживают зиму? (§ 25)
- В каких органах растения запасают питательные вещества и как это используют люди? (§ 4–9)
- В каких природных зонах преобладает травянистая растительность? (Окружающий мир, География)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Сформулируй, чем луга и степи отличаются от лесов и других сообществ.

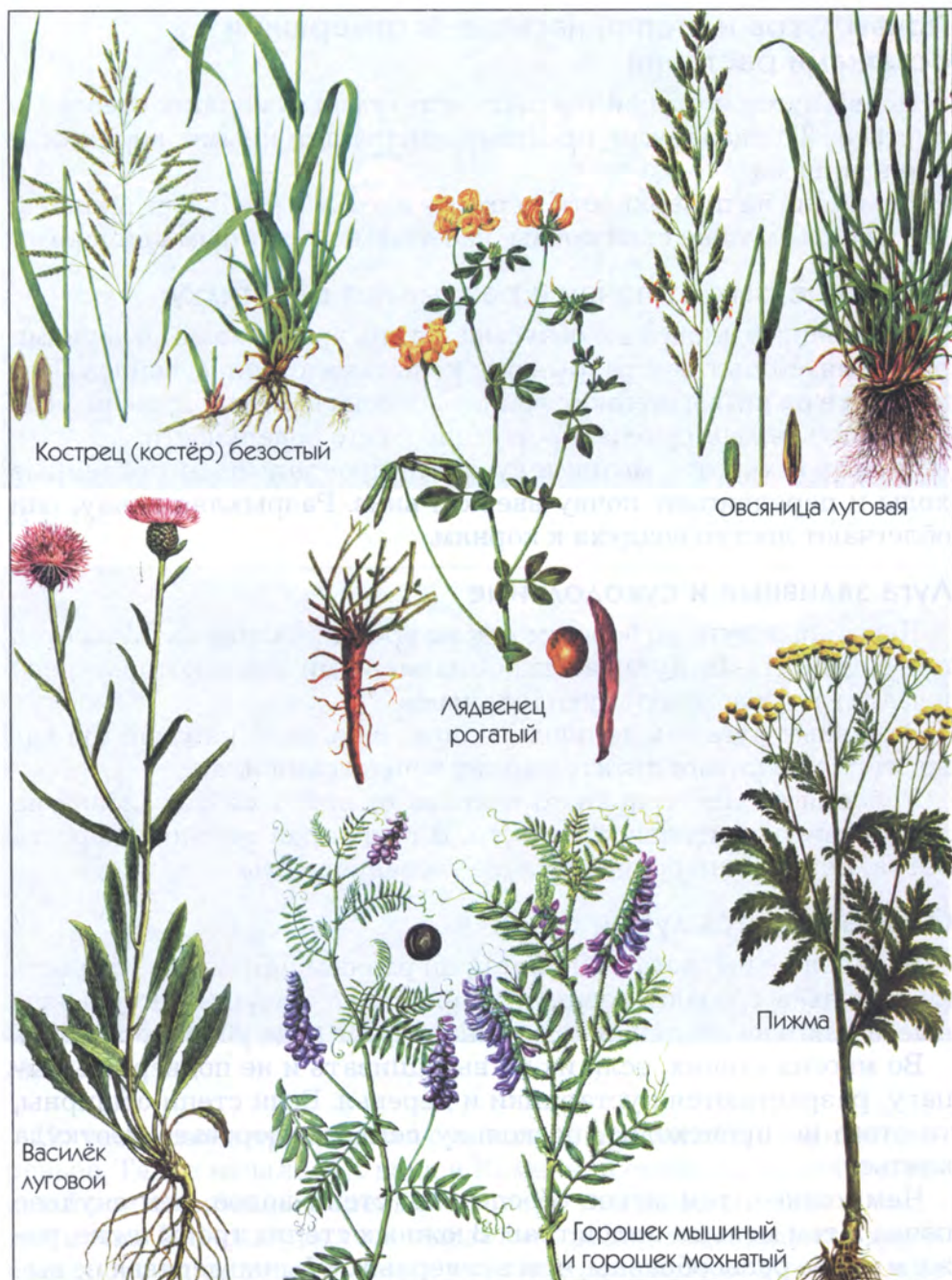


Луга и степи – это заросли трав высотой по колено, по пояс или выше человеческого роста. **Лугами** называют такие заросли в хорошо увлажнённых краях, а **степями** – на засушливых территориях.

Одни луговые и степные травы проходят путь от прорастания до плодоношения и гибели за один сезон, другие – за два (рис. 28.1), а третьи живут на протяжении годов и десятилетий, плодонося или один, или много раз в жизни.

У многолетника клубень или корневище живёт много лет, а надземные органы на зиму отмирают. Плодоносить он может один или много раз в жизни.

28.1. Двулетник в первый год запасает крахмал, во второй – цветёт и плодоносит.



28.2. Луговые и степные травы.



## Почвы лугов и степей насыщены отмершими остатками растений

Почва лугов и степей покрыта остатками отмерших стеблей и листьев. Толща земли пронизана переплетёнными корнями и корневищами.

Лежащие на поверхности мёртвые листья и стебли, сгнившие и почти целые, тоже слой почвы, называемый **степным войлоком**.

## Животные рыхлят почву и разрывают подстилку

Травоядные животные обкусывают или выдёргивают с корнями растения. Копытные разрывают копытами степной войлок. Попавшие в разрывы степного войлока семена имеют больше шансов укорениться, чем семена, проросшие на его поверхности.

Землерои (кроты, мыши и суслики) прокладывают подземные ходы и передвигают почву вверх и вниз. Разрыхляя почву, они облегчают доступ воздуха к корням.

## Луга заливные и суходольные

Некоторые луга по берегам рек во время разлива оказываются под водой – такие луга называют **заливными**. Луга, которые река не заливает, называют **суходольными**.

Заливные луга самые плодородные, ведь река каждый год наносит слой богатого питательными веществами ила.

Условия в гуще травяного покрова отличаются от условий на лишённом растительности месте. В гуще трав меньше скорость ветра, ниже температура и слабее освещённость.

## Откуда берутся луга и степи

Деревья не вырастают на лугах по разным причинам: проростки деревьев срезают косцы и повреждают пасущиеся травоядные, а долго не сходящая с заливных лугов вода убивает деревья.

Во многих степях, если их не выкашивать и не подвергать выпасу, разрастаются кустарники и деревья. Если степи обширны, то этого не происходит, поскольку семенам деревьев неоткуда взяться.

Чем южнее, тем менее обеспечены степи водой, тем скуднее почва и тем меньше видов трав. В южных степях травы ниже, реже и менее разнообразны, чем в северных. Обычно деревья не выживают в степях из-за сухости.



28.3. Луг.



28.4. Степь.

Но часто даже чрезмерная сухость не препятствует жизни деревьев. Так, в начале XX века в Каменной степи на сухих участках были высажены деревья – теперь там высокие леса и богатая почва. Учёным удалось вырастить редкие насаждения деревьев даже на полупустынных участках к северу от Каспийского моря.



## Охрана лугов и степей

Луга и степи служат источником корма для домашних животных. Луга часто создают искусственно, засевая поля семенами трав. Луга и степи являются не только необычайно урожайными кормовыми угодьями, но и местами обитания многих лекарственных растений.

В XX веке в южных степях запрещено было селиться и пасти овец (овцы уничтожали степную растительность). На этих угодьях пасли лошадей.

В наши дни в России степей практически не осталось. Одни степи распаханы, другие уничтожены овцами, третьи засолены из-за неумелого орошения. Восстанавливать степи можно, раскладывая на поле кусочки дёрна, вырезанные из сохранившихся участков. Только так можно восстановить необычайное разнообразие степной растительности – на квадратном метре степи может произрастать до нескольких десятков разных видов трав.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Безлесные сообщества травянистых растений называют лугами (в условиях достаточного увлажнения) и степями (в засушливых условиях). Степи нуждаются не только в охране, но и в восстановлении.

### Сообщество луга и степи. Суходольные луга, заливные луга

#### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Как животные способствуют обновлению травостоя в степи?
2. • Что препятствует превращению степи в лес?
3. • Почему в России практически не осталось степей?
4. • Какими способами растение может защищаться от продолжительного заливания? Какую особую форму, специальные ткани, ритм развития должно иметь для этого растение?
5. • Какие зоны (на разной глубине и на разной высоте над землёй) с разными условиями ты бы выделил в луговом и степном сообществах? Чем привлекательна каждая из этих зон для мелких животных (мышей, червей, насекомых)?
6. • Ты решил создать участок степи на пустыре. Составь план работы.

## § 29. Болота – сырые и безводные

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** Весь июнь шли дожди, и луг у нас на даче превратился в болото.

**Биолог:** Не всякое залитое водой сообщество растений – болото, и не всякое наземное растение растёт на суше.

- Поводом для обсуждения какой проблемы может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).



### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Откуда берётся кислород в воде и почве и как он расходуется? (География)
- Чем строение наземных растений отличается от строения водных? (5-й класс)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Что такое болото?
  - 2) Какие бывают болота?

### Болота – это сообщества наземных растений, растущих в воде

Болотами называют сообщества растений, частично погружённых в воду и частично выступающих из неё. Болота сформированы осоками, злаками, мхами, кустарничками. К числу болотных относятся такие растения, как пушица, лесной камыш, тростник, вахта, росянка, багульник, клюква.

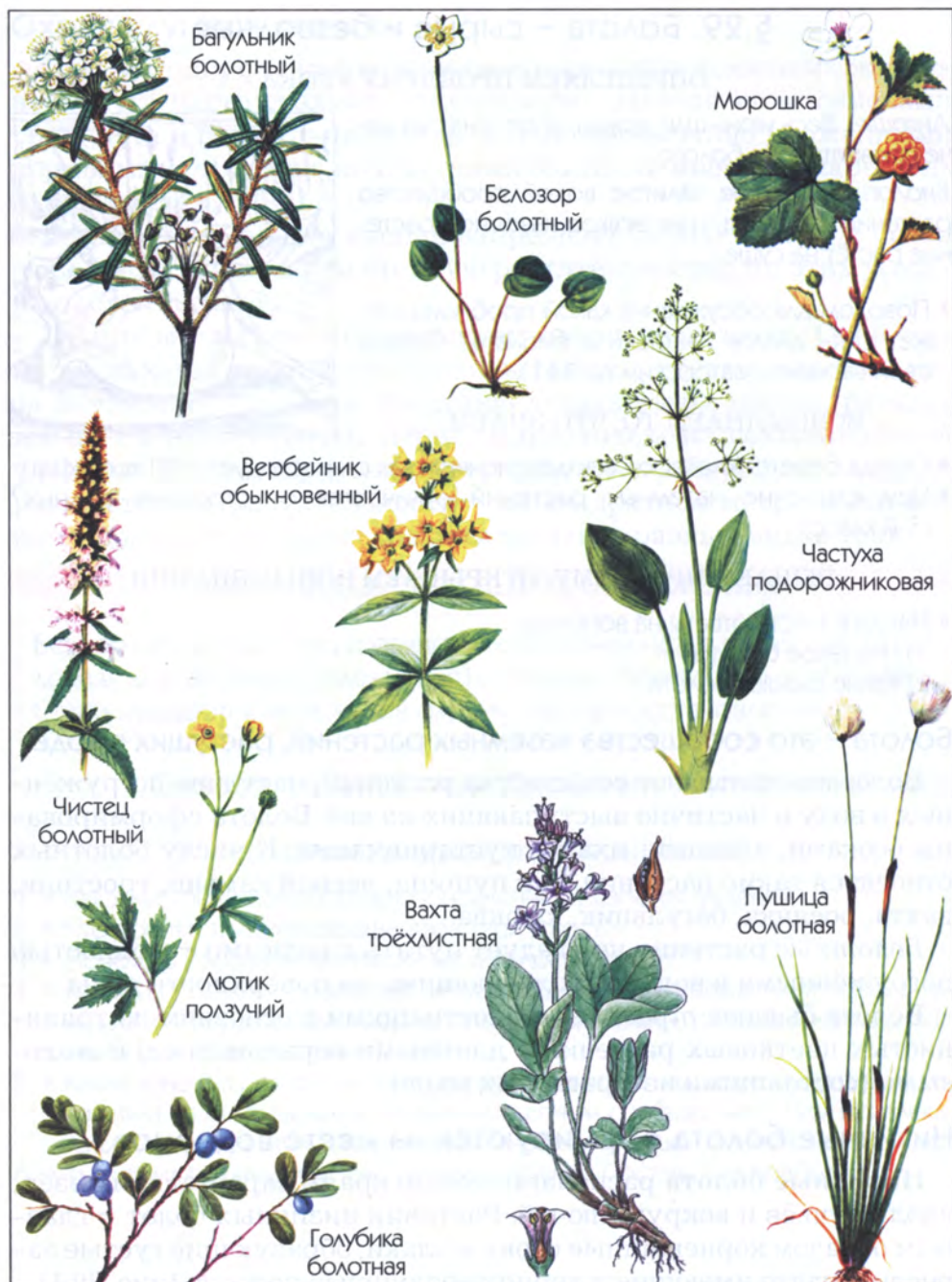
*Болотные растения* не следует путать с водными – полностью погружёнными в воду или плавающими на поверхности воды.

Болота бывают *травяными* (состоящими в основном из травянистых цветковых растений с длинными корневищами) и *моховыми* (состоящими из сфагновых мхов).

### Низинные болота формируются на месте водоёмов

**Низинные болота** располагаются по краям зарастающих озёр, вдоль ручьёв и вокруг ключей. Растения низинных болот – главным образом корневищные осоки и злаки, образующие густые заросли и часто имеющие в корнях воздушные полости (рис. 29.1).





29.1. Растения болот.

Когда болотные почвы залиты застойной водой, кислород из воздуха поступает медленно, а тот, который попадает в воду, быстро расходуется на разложение мёртвых остатков.

Если вода в низинном болоте подвижна, содержание кислорода в ней может быть более высоким.

Вода низинных болот может быть богата минеральными веществами – такие болота называют *эвтрофными*.

### Даже находясь в воде, растения могут ощущать нехватку влаги

- Выскажи предположение, о чём говорится в рубрике с таким названием.
- Чтобы проверить своё предположение, прочитай текст, ведя диалог с автором: **В** – задай вопрос к тексту; **О** – спрогнозируй ответ; **П** – проверь себя по тексту. После чтения текста сделай вывод.

Во многих болотах северных стран вода очень холодная. В Сибири огромные территории болот расположены поверх вечной мерзлоты, которая остужает воду. **В** (А на что это может повлиять?) **О** (Попытайся предположить.) Поскольку при низкой температуре химические процессы в растении замедляются, всасывание корнями воды тормозится. **П** (Вот, оказывается, почему! Нашёл ответ на свой вопрос?) Поэтому многие болотные растения приспособлены к экономному расходованию воды – у них мелкие листья, покрытые толстой кутикулой или восковым налётом. Их устьица часто погружены в толщу листа и находятся в ямках, благодаря чему ветер их сушит меньше. **П** (Теперь понятно название рубрики?)

### Верховые болота формируются на склонах и сами запасают воду

**Верховые болота** формируются главным образом сфагновыми мхами, удерживающими в своих водоносных клетках воду дождей, талых снегов и туманов. Атмосферная вода не приносит мхам минеральных веществ.

Из-за нехватки кислорода распад отмерших частей растения замедлен. Продукты неполного разрушения органических веществ подкисляют воду. В кислой и бедной кислородом воде не выживают почвенные животные и бактерии, способные преобразовать органические вещества в минеральные.



29.2. Росьянка в толще торфа.



Отмершие остатки накапливаются, и поверхность болота поднимается, поэтому корни растений с каждым годом поднимаются выше (рис. 29.2).

Поскольку минеральные вещества, содержащиеся в мёртвых остатках, не возвращаются в почву, болотные почвы очень бедны минеральными веществами. Такие условия называют *олиготрофными*.

## Иногда верховые болота пересыхают

В сухие годы болота могут пересохнуть. Мхи при этом обезвоживаются, переходят в состояние покоя и становятся ломкими.



### Болото – само себе летопись

В болотной воде остатки растений распадаются очень медленно. В отложениях торфа пыльца семенных растений, обрывки тканей растений и даже листочки мхов сохраняются десятки тысяч лет. Ботаник, изучив пробы торфа, взятые с разной глубины, выясняет, какие растения росли в болоте в прошлом. Подсчитывая количество пыльцы в разных слоях отложений, учёные оценивают состав растительных сообществ, окружавших болото в прошлые эпохи.

## Болото угощает, лечит и греет

На сфагновых болотах растёт клюква – ценное витаминами растение, спелые ягоды которого собирают с началом заморозков. Летом на северных болотах созревает ягода морошка, не менее богатая витаминами. Голубика и брусника также обитают среди верховых болот.

Из лекарственных растений на верховых болотах растёт багульник, а на низинных – вахта трёхлистная и гравилат.

Высушенным торфом отапливают жильё, а в прошлом торфом топили тепловые электростанции.

## Верховые болота запасают чистой водой

В сфагновых болотах удерживается чистая дождевая и талая вода, которая подкисляется; поэтому в ней не выживают опасные для человека микроорганизмы. Постепенно болота отдают воду ручьям и рекам – благодаря этому ручьи дольше не пересыхают.

Существует опасность, которой подвергаются люди, постоянно пьющие воду, пришедшую с торфяников: бедная минеральными солями вода вымывает кальций из организма, и зубы разрушаются, если запас кальция в организме не пополнять.

**СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ**

Болотные растения приспособлены как к избытку влаги, так и к её недостатку. Развитие растений верховых болот ограничено нехваткой кислорода и минеральных веществ в почве.

**Сообщество болота, низинное болото, верховое болото****ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ**

1. • Что такое болота?
2. • Чем верховые болота отличаются от низинных?
3. • Зачем болотным растениям приспосабливаться к засухе?
4. • В каком болоте вода чище?
5. • Что произойдёт с низинным болотом, если его осушить?
6. • Как можно осушить верховое болото?





## § 30. Тундра – растительность высокогорий и северных широт

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА



**Антошка:** Тундра – это сообщество растений?

**Биолог:** Тундра не одно сообщество, а целая природная зона. В ней сочетаются разные моховые, луговые и кустарниковые сообщества.

- Темой какого обсуждения может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Как растения защищаются от холода? (§ 25)
- Как может повлиять на жизнь растения короткое холодное лето? (§ 25)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

- Сформулируй, чем сообщества тундры отличаются от других изученных тобой сообществ.

### Растения тундры развиваются в суровых условиях

Растения тундры обитают на холодных, малоплодородных, переувлажнённых почвах. На рост и размножение им отпущено меньше двух месяцев короткого лета. В зимние месяцы им угрожает замерзание и иссушение на морозе.

Тундровые растения, как правило, низкорослы – снег укрывает и пригибает их (рис. 30.1).



30.1. Растения тундры.

Цветковые растения тундры приспособляются к морозам: от замерзания их защищает повышенная концентрация сахара и глицерина в клетках. От пересыхания их оберегают качества *засухоустойчивых* растений – мелкие листья с плотной кутикулой и восковым налётом, заглублённые устьица, опушение.

Растения тундры используют любое тепло и свет. Некоторые начинают расти уже под снегом, в протаявших вокруг них пещерках.

### **Некоторые сообщества тундры неотличимы от сообществ нижних ярусов северных лесов**

Многие сообщества тундры по облику и видовому составу неотличимы от нижних ярусов северных лесов – там растут те же мхи и лишайники.

### **Луговые и болотные сообщества широко распространены в тундре**

В тундре есть заросли злаков и двудольных трав, на переувлажнённых участках встречаются настоящие болота.

### **На обширных территориях тундры деревья были уничтожены на памяти людей**

Местные жители рубили деревья на дрова, а пришельцы из лесных краёв – ещё и для сооружения домов. Традиционное жилище народов Севера – небольшую хижину, чум – можно протопить и ветками кустарника, а на обогревание избы за долгую зиму уходит много дров.

Восстанавливать леса в тундре очень трудно: проросткам тяжело укорениться, подрост деревьев подрезается на уровне снега льдинками, которые несёт по насту ветер. Северные олени трутся о деревца рогами и повреждают кору.

Есть, разумеется, и такие участки тундры, на которых леса никогда не было.

### **Сообщества тундры очень уязвимы**

Растения тундры развиваются очень медленно, на повреждённых участках почвы застаивается вода, мешающая расселению растений.



Геологи в поисках полезных ископаемых передвигаются по тундре на вездеходах – след гусениц, не зарастающий десятилетиями, остаётся шрамом. Нефтяники разливают нефть, отравляя верхние слои почвы, и делают безжизненными обширные территории.

### Мороз делает почву тундр очень подвижной

Пассажир самолёта, летящего над тундрой, может видеть огромные и мелкие бугры, мозаики из многоугольников разного размера, чередования гряд и луж. Всё это формы рельефа, возникающего из-за неравномерного замерзания почвы и выпучивания замёрзшего грунта.

Неравномерность рельефа приводит к частому чередованию растительных сообществ. Растения, в свою очередь, влияют на скорость замерзания и оттаивания почвы – слой дёрна, подушка зелёного мха и слой торфа по-разному пропускают тепло.

#### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Тундра – безлесный ландшафт, развитие растений в котором ограничено нехваткой тепла.

#### Тундра

#### ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Как нехватка тепла сказывается на жизни растений тундры?
2. • Почему тундра очень уязвима?
3. • Придумай способ восстановить участок леса в тундре. С какими проблемами ты столкнёшься?
4. • Спланируй опыт по измерению температуры почвы в тундре в течение года. Что может повлиять на точность измерения?

## § 31. Пустыня оживает ненадолго

### ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ УРОКА

**Антошка:** В пустынях, наверное, нет сообществ растений, каждое – само по себе?

**Биолог:** Действительно, надземные части растений пустынь не покрывают и четверти поверхности грунта, но под землёй их корни сражаются за каждую каплю влаги.



- Поводом для какого обсуждения может стать диалог Антошки и биолога? Сравни свой вариант с авторским (с. 141).

### ВСПОМИНАЕМ ТО, ЧТО ЗНАЕМ

- Какие живые организмы при высыхании не погибают? (5-й класс)
- Какие растения не нуждаются в воде для переноса гамет? (5-й класс, § 1–2)

### РЕШАЕМ ПРОБЛЕМУ, ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

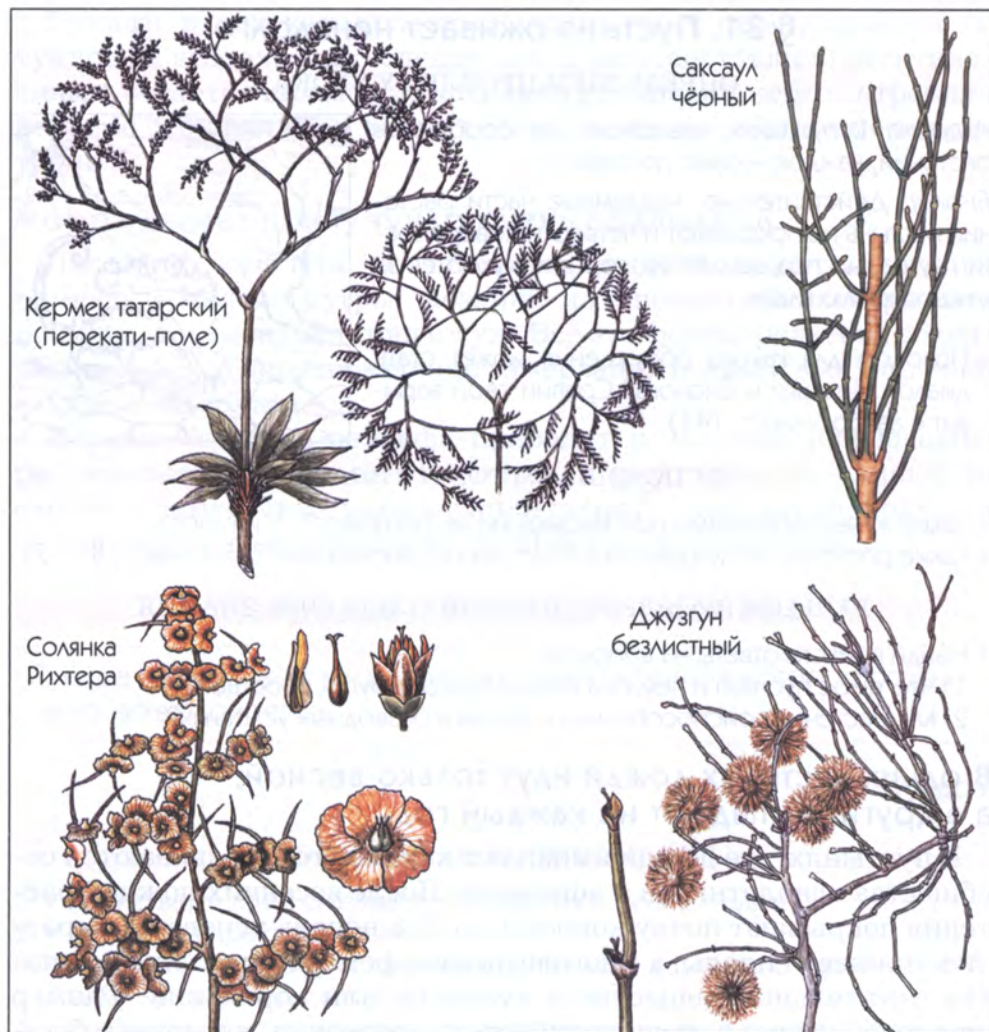
- Найди в тексте ответы на вопросы:
  - 1) Что такое пустыня и чем она отличается от других сообществ?
  - 2) Как растения приспособились к жизни в безводных условиях?

**В одних пустынях дожди идут только весной, а в других выпадают не каждый год**

В пустынях, где дожди выпадают каждый год, развиваются сообщества однолетников – **эфемеров**. После весенних дождей растения покрывают почву ковром и за 3–8 недель успевают вырасти и принести плоды, а многолетники-эфемероиды – ещё и запасти питательные вещества в луковице или корневище. Размер эфемеров зависит от увлажнённости: растения, которые в богатые влагой годы достигают высоты 30–39 см, в сухие годы вырастают до 3–4 см.

В остальное время расти могут только представители тех видов, которые приспособлены к получению влаги грунтовых вод с больших глубин или всасыванию влаги воздуха, осевшей в порах остывшей за ночь почвы. У первой группы растений длинные корни с особенно большой силой всасывания. Корни растений второй группы, расположенные у поверхности, всасывают весеннюю влагу и потом отмирают, а корни, уходящие вглубь, работают весь год.





31.1. Растения пустынь.

### У пустынных растений больше всего корней

Масса корней составляет более трёх четвертей от массы живых пустынных растений.

Корни верблюжьей колючки, например, достигают глубины 20 м.

Корни некоторых растений (джузгуна, саксаула) расположены на всех глубинах и в разное время года пользуются влагой разных горизонтов (рис. 31.1).

## Форма растений пустынь позволяет экономить воду

Некоторые виды пустынных растений имеют мелкие, почти незаметные листья или обходятся вовсе без них – фотосинтез осуществляют стебли. У других растений во влажный сезон листья крупные, а в сухой – мелкие. Как и засухоустойчивые растения других ландшафтов, пустынные растения могут иметь кожистые листья, обильное опушение побега, восковой налёт.

В пустынях обитают многие *суккуленты* – растения, имеющие специальные ткани для запасаания воды. Это кактусы, молочаи и др.

## Пустыни различаются грунтом

Общее свойство всех пустынь – безводность. А вот грунт у них разный. На Земле есть пустыни песчаные и глинистые, каменистые и засоленные. В каждой из таких пустынь преобладают особые виды растений – приспособленные к засолению, известнякам или гранитам.

## Многие пустыни возникли в результате деятельности людей

Климат на Земле меняется: в пределах геологического времени в одних местах он становится суше, а в других влажнее. Археологические находки во многих пустынях свидетельствуют о том, что в древности на этих территориях шумели леса и процветало сельское хозяйство.

Уже древние римляне знали, что люди превращают лес в пастбище, пастбище – в поле, а поле – в пустыню. Чрезмерная эксплуатация земли приводит к истощению почв, а распашка земли и чрезмерный выпас овец и коз – к развеиванию ветром плодородного слоя почвы. Искусственное орошение пустынь часто приводит к засолению почвы.

И в наши дни происходит интенсивное превращение пастбищ и полей Земли в пустыню – каждый год пустыня отнимает сотни тысяч гектаров.

### СРАВНИВАЕМ СВОЙ ВЫВОД С АВТОРСКИМ

Пустыня – ландшафт, где растительный покров очень редок из-за недостатка влаги.



## ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

1. • Какие условия характерны для пустынь?
2. • Как устроены растения пустынь?
3. • Почему появляются пустыни?
4. • Спланируй мероприятия по созданию сада на участке пустыни, который расположен на склоне с протекающим под ним ручьём.
5. • Директор ботанического сада решил создать участок пустыни площадью шесть соток в Костромской области. Какие трудности ему предстоит преодолеть?

## § 32. Сообщества растений. Повторение

## Вопросы для повторения

1. • Что будет происходить на месте сгоревшего берёзового леса в течение следующих 15 лет?
2. • Что произойдёт с лугом на высоком берегу реки, если прекратить его выкашивание и выпас скота на нём?
3. • Сравни верховые и низинные болота.
4. • Сравни климатические условия на лугу и в лесу.
5. • Чем условия на лесной опушке отличаются от условий в глубине леса?
6. • Поле вспахали и в течение 10 лет ничего больше не предпринимали. Что могло произойти на данном участке за этот срок?

**Что означают эти понятия?** Сообщества: леса, луга, степи, болота, тундры, пустыни. Суходольные луга, заливные луга. Низинное болото, верховое болото. Ярус.



## Жизненная задача 3

**Название.** Лесопосадки.

**Ситуация.** Территория вашего района ранее была покрыта лесами. Однако многие из них уже давно были вырублены, а их место занято полями. Теперь ситуация усугубилась тем, что в последние годы повсюду стали расти, как грибы после дождя, новые дачные посёлки, строящиеся на месте вырубленных лесов. Необходимо компенсировать сведённые леса новыми лесопосадками. На это отпускаются средства.

**Роль.** Лесник.

**Результат.** Необходимо решить, какие деревья сажать в лесопосадках и где лучше это делать.



### Предлагаем проект «Рекультивация карьера»



В окрестностях твоего населённого пункта наверняка есть заброшенные территории, изменённые в результате хозяйственной деятельности (например, заброшенный карьер в виде котлована и валов грунта вокруг него). Представь себе, что на этом участке решено восстановить растительное сообщество. Тебе нужно выяснить, какие сообщества дикорастущих растений вашего края выживут на таком лишённом почвы грунте, какие сообщества могут обитать в условиях, создавшихся после нескольких лет существования самого неприязнательного сообщества на месте карьера. Ты можешь выступать в ролях ботаника, почвоведа, геолога, химика, грибника, сборщика лекарственных растений, пчеловода, энтомолога, зоолога. Спланируй программу исследований карьера и экосистем твоей области, необходимых для научного обоснования плана создания зелёных насаждений на месте карьера. Необходимые сведения найди в Интернете.



### МОИ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Предлагаем летом провести изучение растительности своей местности. Для этого ты проведёшь наблюдения и опишешь основные растительные сообщества твоей местности, место их произрастания. В каждом из них ты определишь, какие ярусы есть в сообществе и какими видами растений они представлены. Опиши другие особенности каждого из выделенных тобой сообществ.

## Заключение к главе 3

Условия обитания растений зависят от географической широты места, высоты над уровнем моря, рельефа местности, свойств почвы, температуры воздуха и обилия осадков в разные месяцы. Каждое из сочетаний этих условий оказывается более благоприятным для одних видов растений и менее благоприятным для других. Растения, которые развиваются и размножаются в каком-то месте быстрее, чем другие, в конце концов становятся преобладающими.

Если в течение долгого срока сообщество растений не испытывало катастроф (вроде вырубки, пожара или нашествия растительноядных животных), по перечню видов в сообществе можно делать выводы о климатических и почвенных условиях в данном месте на протяжении многих лет. Количество растений разных видов в сообществе даёт основания для выбора способа использования этой территории в хозяйстве.



## Заключение к учебнику 6-го класса

Друзья, работая с этим учебником, вы ещё раз убедились в том, что всё в мире взаимосвязано: растения, грибы, бактерии и животные зависят друг от друга, от почвы и рельефа местности, от обеспеченности водой, теплом и светом. Вы увидели, как форма растений делает возможным существование в тех или иных условиях, переживание холодов или засухи; как образ жизни растений зависит от их размера, особенностей цветков и побегов. Вы узнали, как неподвижный организм может противостоять неблагоприятным факторам окружающей среды и как он решает проблему заселения новых территорий.

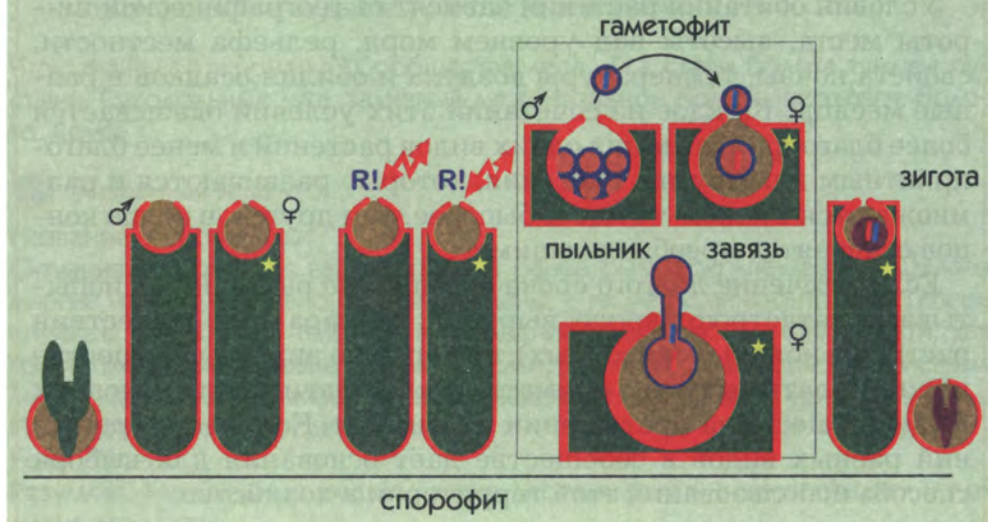
В следующем году вы будете изучать жизнь животных, узнаете о возможностях, которые появляются у живых организмов, ведущих подвижный и гетеротрофный образ жизни, а также о проблемах, которые порождает такой образ жизни.

До встречи после каникул!

Авторы

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Жизненный путь покрытосеменных растений



## Авторский вариант проблемных вопросов

- § 1. Как описать строение цветков?
- § 2. Как насекомые помогают опылению растений?
- § 3. Что такое соцветие? Чем соцветие отличается от цветка?
- § 4. Какие функции выполняют плоды?
- § 5. Какие условия нужны для прорастания семян?
- § 6–7. Зачем растению множество корней?
- § 8–9. Почему такие разные части растений называют одним словом? Что же в них общего?
- § 10. Какова функция стебля в растении?
- § 11–12. Какому органу растения мы обязаны оздоравливающим (целебным) свойствам леса?
- § 13. Как люди используют вегетативное размножение растений?
- § 14. Какова роль растений в жизни людей?
- § 16. По каким признакам и для чего различают виды растений?
- § 17. В чём ещё сходны виды растений семейства Мотыльковые?
- § 18. Что общего в строении цветков паслёновых?
- § 19. По каким признакам ботаники различают растения семейства Крестоцветные?
- § 20. С чем связано разнообразие плодов у розоцветных?
- § 21. Какие из зонтичных относятся к ядовитым и как их отличать от съедобных?
- § 22. Что у василька является цветком?
- § 23. Что объединяет растения семейств Лилейные, Ландышевые и Луковые?
- § 24. В чём особенности злаков?
- § 25. Как растения защищаются от холода и засухи в естественных условиях?
- § 27. В чём особенность условий в лесном сообществе?
- § 28. Что такое луг и что на нём растёт?
- § 29. Что такое болото и какие растения на нём растут?
- § 30. В чём особенности тундровых сообществ растений?
- § 31. Как сообщество пустынных растений осваивает суровые безводные условия?



**Предметный указатель\***

|                   |                             |                       |                                                 |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|
| Белки             | 79                          | Луковица              | 42, 44, 102–104, 111                            |
| Болото            | 127–131                     | Междоузлие            | 39, 44, 105–106                                 |
| низинное          | 127, 130, 131               | Нектар                | 17, 19, 66, 94                                  |
| верховое          | 129, 131                    | Нектарник             | 17                                              |
| Венчик            | 9, 76, 98                   | Обоеполюй цветок      | 9, 98                                           |
| Вивипария         | 103                         | Однодольные           | 7, 71–72, 101–109                               |
| Вставочный рост   | 105, 106, 107, 109          | Однополюй цветок      | 9                                               |
| Гамета            | 11, 12                      | Околоцветник          | 9, 11, 75–76, 78, 101, 102                      |
| Гаметангий        | 12                          | простой               | 9, 75–76                                        |
| Гаметофит         | 9, 12                       | двойной               | 9, 75–76                                        |
| Годичные кольца   | 47–48                       | Оплодотворение        | 13–14                                           |
| Двудольные        | 7, 71–72, 78–100            | двойное               | 14                                              |
| Жилка листа       | 52, 55                      | Опыление              | 13, 16–19, 20, 23, 108                          |
| Завязь            | 9                           | Ось соцветия          | 20                                              |
| Зародыш           | 24, 28, 33, 72              | Отводки               | 59                                              |
| Интегумент        | 14                          | Паренхима             |                                                 |
| Камбий            | 46–48, 72                   | столбчатая            | 51, 55                                          |
| Класс             | 71                          | губчатая              | 51, 55                                          |
| Двудольные        | 71–72, 78–100               | Перекрёстное опыление | 18                                              |
| Однодольные       | 71–72, 101–109              | Период покоя          | 29                                              |
| Клубень           | 42, 44, 83–85, 111, 122     | Пестик                | 8, 9, 11, 12–13, 15–17, 24, 76, 90, 92, 98, 108 |
| Корень            | 32–38                       | Пикировка             | 38                                              |
| главный           | 32                          | Плод                  | 11, 23–26                                       |
| боковой           | 32                          | Плодолистик           | 12, 23–24, 28, 80, 87                           |
| придаточный       | 32                          | Побег                 | 7, 28, 39–44, 46, 47, 58–59, 73                 |
| Корневая система  | 33                          | Подстилка             | 124                                             |
| мочковатая        | 33, 72, 101                 | Покрытосеменные       | 7                                               |
| стержневая        | 33, 72                      | Порядок               | 71                                              |
| Корневище         | 43, 104, 122, 124, 127, 135 | Почка                 | 28, 39–40, 41                                   |
| Корневое давление | 35                          | вегетативная          | 40                                              |
| Корневой волосок  | 34                          | выводковая            | 58, 61                                          |
| Корневой чехлик   | 33                          | цветочная             | 40                                              |
| Ксилема           | 35, 46–48, 51–52, 59–60, 65 | Почечная чешуя        | 40–41, 44                                       |
| Лес               | 120                         | Прививка              | 59–61                                           |
| Лист              | 7, 39–40, 50–56, 72         | Прорастание           | 27–31                                           |
| Листорасположение |                             | Пустыня               | 135–137, 138                                    |
| очерёдное         | 40, 59                      | Пыльник               | 9, 11, 13                                       |
| мутовчатое        | 40, 59                      | Пыльца                | 11, 16–19, 20                                   |
| супротивное       | 40                          | Пыльцевая трубка      | 13–14, 28                                       |
| Луга              | 122, 126                    | Пыльцевое зерно       | 13–14                                           |
| суходольные       | 124, 126                    |                       |                                                 |
| заливные          | 124, 126                    |                       |                                                 |

\* Жирным шрифтом выделены страницы, где дано определение понятия.

|                           |                                |                         |                                            |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| Размножение вегетативное  | 57–61, 91                      | Спорангий               | 12                                         |
| Растительное сообщество   | 116                            | Спорофит                | 13                                         |
| болота                    | 127–131                        | Стебель                 | 20, 32, 35, 44, 45–49                      |
| леса                      | 118–120, 121                   | Столбик                 | 9                                          |
| луга                      | 122–126                        | Степь                   | 122, 126                                   |
| пустыни                   | 135–137                        | Теневыносливые растения | 119                                        |
| степи                     | 122–126                        | Ткань                   |                                            |
| тундры                    | 132–134                        | губчатая паренхима      | 51, 55                                     |
| Регенерация               | 57, 61                         | опорная                 | 52, 55                                     |
| Род                       | 71                             | основная                | 51                                         |
| Рыльце                    | 9, 13                          | покровная               | 53                                         |
| Самоопыление              | 18                             | пробковая               | 65                                         |
| Семейство                 | 71                             | проводящая              | 46                                         |
| Злаки (Мятликовые)        | 105–109                        | ростовая                | 60, 105–106                                |
| Зонтичные (Сельдереевые)  | 93–96                          | столчатая паренхима     | 51, 55                                     |
| Капустные (Крестоцветные) | 86–89                          | Тундра                  | 132–134                                    |
| Лилейные                  | 102–104                        | Тычинки                 | 9, 11, 18, 24, 80, 76, 87, 90, 92, 98, 108 |
| Мотыльковые (Бобовые)     | 79–82                          | Тычиночная нить         | 9                                          |
| Паслёновые                | 82–85                          | Узел                    | 39                                         |
| Розоцветные (Розовые)     | 90–92                          | Устьица                 | 46, 51, 53, 112, 129, 133                  |
| Сложноцветные (Астровые)  | 97–100                         | Фитонциды               | 103, 104                                   |
| Семенная кожура           | 28                             | Флоэма                  | 46–48, 51–52, 59–60                        |
| Семя                      | 14–15, 23–26, 27–31            | Фотосинтез              | 44, 46, 50–51, 137                         |
| Семядоли                  | 28, 31, 72, 78, 80, 101, 114   | Цветок                  | 7–13, 15–18, 20–26, 75–76, 92              |
| Семязачаток               | 12–14, 15, 18, 24, 28          | Цветоложе               | 10, 11, 24, 90–91                          |
| Систематика растений      | 78                             | Чашечка                 | 9, 76, 92                                  |
| Соцветие                  | 20–22, 76, 93, 97–98, 103, 108 | Чашелистики             | 8, 15, 24, 72, 76, 86, 90, 92              |
| головка                   | 21                             | Черенок                 | 58, 59–61, 91                              |
| зонтик                    | 21                             | Эндосперм               | 14, 28, 31, 80, 94, 107                    |
| кисть                     | 21                             | Эпидерма                | 46, 49                                     |
| колос                     | 21                             | Эфемер                  | 135                                        |
| корзинка                  | 21                             | Эфемероиды              | 111, 112                                   |
| початок                   | 21                             | Язычок                  | 106, 109                                   |
| щиток                     | 21                             | Ярус                    | 119, 121                                   |
| Спермий                   | 14, 15, 28                     |                         |                                            |

### Рекомендуемые для посещения сайты в Интернете

<http://school-collection.edu.ru/> – коллекция цифровых ресурсов по всем предметам

<http://www.globallab.ru/> – глобальная школьная лаборатория

<http://www.bioturnir.ru/olimp/main> – биологические олимпиады

<http://www.plantarium.ru> – определитель растений

<http://www.ecosystema.ru/> – полевые экскурсии и исследования в природе



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Как работать с учебником .....                                                       | 3   |
| <b>Глава 1. ЦВЕТКОВЫЕ РАСТЕНИЯ</b> .....                                             | 6   |
| § 1. Самые разные цветки устроены по одному плану .....                              | 8   |
| § 2. Опыление: внешний мир помогает растению .....                                   | 16  |
| § 3. Соцветие – средство облегчить опыление .....                                    | 20  |
| § 4. Плод – орган защиты и расселения семян .....                                    | 23  |
| § 5. Пробудившись, семя становится проростком .....                                  | 27  |
| § 6–7. Корень – якорь, насос и хранилище .....                                       | 32  |
| § 8–9. Побег состоит из стебля, листьев и почек, хотя это не всегда очевидно .....   | 39  |
| § 10. Стебель – опора и транспортная магистраль .....                                | 45  |
| § 11–12. Лист испаряет воду и усваивает свет .....                                   | 50  |
| § 13. Вегетативное размножение – способ получения<br>нового растения без семян ..... | 57  |
| § 14. Как люди используют растения .....                                             | 62  |
| § 15. Цветковые растения. Повторение .....                                           | 68  |
| <b>Глава 2. СИСТЕМАТИКА ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ</b> .....                                 | 70  |
| § 16. Двудольные и однодольные растения .....                                        | 71  |
| § 17. Мотыльковые (Бобовые) – ароматные источники белков,<br>обогащающие почву ..... | 79  |
| § 18. Паслёновые – картофель и его съедобные и ядовитые родственники .....           | 82  |
| § 19. Капустные (Крестоцветные) – цветки похожие, а побеги и плоды разные .....      | 86  |
| § 20. Розоцветные (Розовые) – украшение и угощение .....                             | 90  |
| § 21. Зонтичные (Сельдереевые) – морковь и её родственники .....                     | 93  |
| § 22. Сложноцветные (Астровые) – соцветия, похожие на цветки .....                   | 97  |
| § 23. Лилейные – околоцветник простой, но часто яркий .....                          | 102 |
| § 24. Злаки (Мятликовые) – хлеб человечества .....                                   | 105 |
| § 25. Холод и засуха – ежегодные бедствия .....                                      | 110 |
| § 26. Цветковые растения. Систематика. Повторение .....                              | 113 |
| <b>Глава 3. СООБЩЕСТВА РАСТЕНИЙ</b> .....                                            | 115 |
| § 27. Лес – деревья создают особую среду .....                                       | 118 |
| § 28. Луг и степь – сплетение трав в почве и воздухе .....                           | 122 |
| § 29. Болота – сырые и безводные .....                                               | 127 |
| § 30. Тундра – растительность высокогорий и северных широт .....                     | 132 |
| § 31. Пустыня оживает ненадолго .....                                                | 135 |
| § 32. Сообщества растений. Повторение .....                                          | 138 |
| Заключение к главе 3 и учебнику 6-го класса .....                                    | 139 |
| Приложение .....                                                                     | 140 |
| Авторский вариант проблемных вопросов .....                                          | 141 |
| Предметный указатель .....                                                           | 142 |





### УМК

#### Образовательной системы «Школа 2100»

обеспечивает образовательный результат  
в соответствии с ФГОС через методический аппарат  
и систему упражнений по формированию  
универсальных действий

Это позволит каждому научиться

1. Решать разные возникающие в жизни задачи.

Главное не знания, а умение ими пользоваться!

2. Самостоятельно открывать новое.

Не надо зубрить и искать готовые ответы!

3. Выбирать главное и интересное.

Не всё, что есть в учебнике, надо запомнить или выполнить!

### НЕПРЕРЫВНЫЕ КУРСЫ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Рекомендовано Министерством образования и науки РФ

#### Биология



Учебники, 5–9 кл.

#### География



Учебники, 5–9 кл.

#### Химия



Учебники, 8–11 кл.



Лабораторные журналы  
по химии, 8–11 кл.



Задачники по химии,  
8–11 кл.

#### Биология



Тематические тесты для подготовки  
к итоговой аттестации и ЕГЭ

#### География



К учебникам выпущены рабочие тетради, проверочные и контрольные работы,  
задачники-практикумы и методические рекомендации для педагогов

Заявки принимаются по адресу: 111123 Москва, а/я 2, «Балас»

Телефоны для справок: (495) 672-23-12, 672-23-34, 368-70-54; [www.school2100.ru](http://www.school2100.ru)

Заявки на отправку по почте: (495) 735-53-98, [bal.post@mtu-net.ru](mailto:bal.post@mtu-net.ru)

Запись на курсы повышения квалификации по телефону:

(495) 778-16-74; [www.school2100.ru](http://www.school2100.ru)

Ежемесячный журнал «Начальная школа плюс До и После»

В журнале – материалы о работе по учебникам «Школы 2100»  
для основной школы

Тел.: (495) 778-16-97.

Почтовый индекс для подписчиков РФ – 48990

