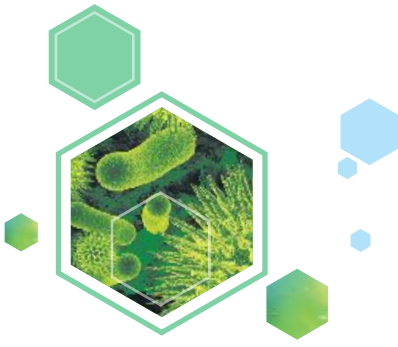
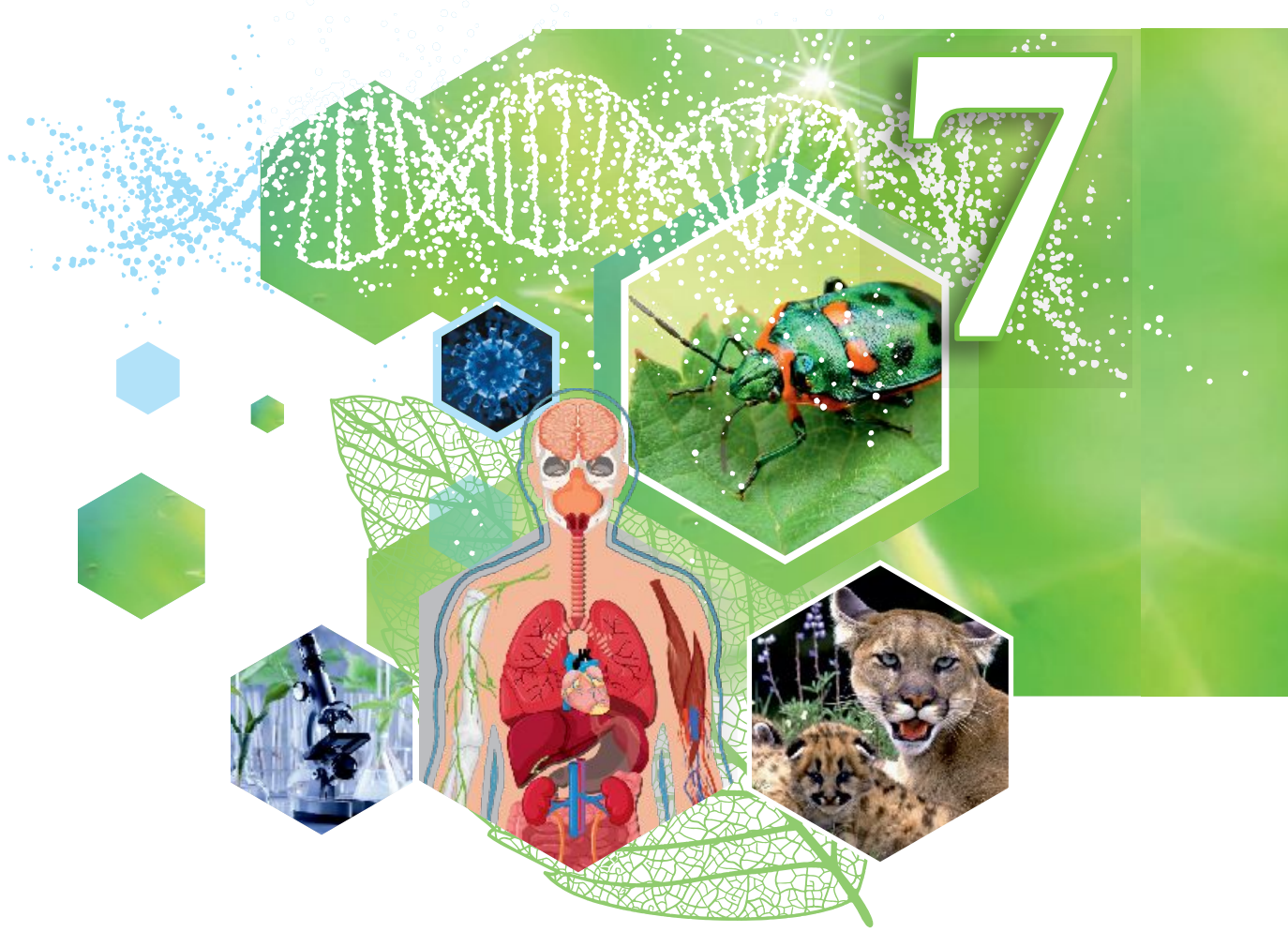


БИОЛОГИЯ

7



ТАШКЕНТ – 2022

скачано с сайта www.idum.uz

УДК 57(075.3)
ББК 28.0я72
Б 63

Составители:

К. Сапаров, И. Азимов, М. Умаралиева, З. Тиллаева, И. Абдурахманова, У. Рахматов, С. Хайтбаева, М. Буранбаева

Международный эксперт:

Бахтияр Шералиев

Рецензенты:

И. М. Мустафаев – старший научный сотрудник Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан, кандидат биологических наук;

М. Ш. Рахимов – заведующий кафедрой зоологии Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека, доктор биологических наук, профессор;

А. А. Маткаримова – заведующая кафедрой ботаники и физиологии растений биологического факультета Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

С. А. Садикова – преподаватель кафедры зоологии биологического факультета Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека, кандидат биологических наук, доцент;

С. И. Зайниев – преподаватель кафедры биологии и методики преподавания факультета естественных наук Ташкентского государственного педагогического университета им. Низами;

М. А. Хаджимуратова – преподаватель кафедры зоологии и анатомии факультета естественных наук Ташкентского государственного педагогического университета им. Низами;

Х. С. Нурметов – старший преподаватель кафедры генетики и эволюционной биологии Чирчикского государственного педагогического института Ташкентской области;

Биология [Текст]: учебник для 7 класса / К. А. Сапаров [и др.]. – Ташкент: Республиканский центр образования, 2022. – 176 с.

УДК 57(075.3)
ББК 28.0я72

Оригинал-макет и концепция дизайна разработаны Республиканским центром образования.

Издан за счёт средств Республиканского целевого книжного фонда.

ISBN 978-9943-8354-6-7

© Республиканский центр образования, 2022

скачано с сайта www.idum.uz

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА I. РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

1.1. Биология – наука о жизни 6
1.2. Разнообразие живых организмов 9
1.3. Бактерии. Протоктисты. Грибы. 12
1.4. Разнообразие растений. Споровые растения 16
1.5. Семенные растения 18
1.6. Разнообразие беспозвоночных 22
1.7. Разнообразие позвоночных животных. Рыбы, земноводные и рептилии 26
1.8. Птицы и млекопитающие 30
1.9. Практическое занятие. Исследование систематических групп флоры и фауны 35

Глава II. МОЛЕКУЛЯРНЫЙ И КЛЕТОЧНЫЙ УРОВНИ ЖИЗНИ

2.1. Клетка – структурная единица живых организмов 37
2.2. Ткани 40
2.3. Лабораторное занятие:
1. Увеличительные приборы 45
2. Приготовление временного препарата из растительной ткани 46

Глава III. ОРГАН И СИСТЕМА ОРГАНОВ

3.1. Вегетативные органы цветковых растений. Корень 48
3.2. Побег 51
3.3. Практическое занятие. Исследование метаморфоза вегетативных органов 54
3.4. Генеративные органы растений. Цветок 56
3.5. Плоды 59
3.6. Органы и системы органов человека и животных 62

Глава IV. КООРДИНАЦИЯ И САМОРЕГУЛЯЦИЯ

4.1. Саморегуляция живых организмов 67
4.2. Практическое занятие. Моделирование рефлекторной дуги 70
4.3. Нервная система 72
4.4. Лабораторное занятие. Наблюдение за рефлексами дождевого червя 74

Глава V. ПИТАНИЕ

5.1. Питание организмов 77
5.2. Проектная работа. Изучение влияния минеральных удобрений на развитие растений 81
5.3. Лабораторное занятие. Образование органических веществ в листе 82
5.4. Питание животных 83
5.5. Пищеварительная система человека 87
5.6. Практическое занятие. Моделирование пищеварительной системы 90

Глава VI. ДЫХАНИЕ

6.1. Сущность дыхания. Дыхание растений 93
6.2. Дыхание человека и животных 96

скачано с сайта www.idum.uz

6.3. Лабораторное занятие. Изучение дыхания растений 99
6.4. Практическое занятие. Сравнение процессов фотосинтеза и дыхания 100

Глава VII. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ

7.1. Транспорт веществ в растениях 102
7.2. Лабораторное занятие. Изучение транспорта веществ в растениях 105
7.3. Лабораторное занятие. Исследование испарения воды листьями 106
7.4. Кровеносная система беспозвоночных 107
7.5. Практическое занятие. Моделирование и сравнение кровеносной системы беспозвоночных 110
7.6. Кровеносная система позвоночных 111
7.7. Практическое занятие. Моделирование и сравнение кровеносной системы позвоночных 113

Глава VIII. ВЫДЕЛЕНИЕ (экскреция)

8.1. Выделение 115
8.2. Выделения человека и животных 117
8.3. Практическое занятие. Моделирование органов выделения человека 120

Глава IX. ДВИЖЕНИЕ

9.1. Движение живых организмов 122
9.2. Проектная работа. Наблюдение явлений фототропизма, фотонастии, геотропизма у растений 125
9.3. Органы движения беспозвоночных 128
9.4. Лабораторное занятие. Наблюдение за движением инфузории-туфельки 131
9.5. Опорно-двигательная система позвоночных 132
9.6. Практическое занятие. Моделирование опорно-двигательной системы позвоночных 137

Глава X. РАЗМНОЖЕНИЕ, РОСТ И РАЗВИТИЕ

10.1. Размножение организмов 139
10.2. Проектная работа. Изучение вегетативного размножения растений 143
10.3. Индивидуальное развитие растений 145
10.4. Практическое занятие. Изучение жизненного цикла семенных растений 149
10.5. Размножение животных 150
10.6. Индивидуальное развитие животных 154
10.7. Практическое занятие. Изучение полного и неполного развития животных на основе сравнительного анализа 157

Глава XI. ВИД, ПОПУЛЯЦИЯ, ЭКОСИСТЕМА, БИОСФЕРА

11.1. Вид, популяция 161
11.2. Практическое занятие. Изучение приспособлений живых организмов к внешней среде 164
11.3. Экосистемы. Биосфера 165
11.4. Практическое занятие. Типы питания и структура пищевой цепи 169

скачано с сайта www.idum.uz

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемые ученики! За время обучения в 1 – 6 классах на уроках «Естествознания» вы познакомились со многими понятиями и терминами, законами природы. В этом году вы начнёте изучать новую науку – биологию. С её помощью вы будете теперь совершенствовать знания, которые усвоили на уроках в предыдущие годы. А учебник, который вы держите в руках, поможет вам в этом. Биология изучает строение и жизнедеятельность живых организмов, закономерности их жизнедеятельности, исторического и индивидуального развития, а также влияние человека на живую природу.

С помощью данного учебника вы получите знания о строении и жизнедеятельности бактерий, простейших, грибов и растений, животных, особенностях их размножения и развития, многообразии видов живых организмов, их значении в природе и жизни человека.

В разделе учебника **«Выявляем проблему»** даны задания и вопросы, которые помогут вам понять основную суть изучаемой темы.

Информация из рубрики **«Открываем новые знания»** приглашает вас в мир открытий, и вы, как юный исследователь, узнаете для себя что-то новое.

В разделе **«Применяем новые знания»** предлагаются задания на применение, понимание, синтез, анализ и оценку биологических объектов, процессов и явлений.

Практические и лабораторные занятия, приведённые в учебнике, способствуют формированию навыков понимания и применения знаний о сущности строения и процессах жизнедеятельности живых организмов, развивают умение решать биологические задачи. В конце каждой главы даны задания, направленные на закрепление ваших знаний.

О правилах, которые необходимо соблюдать на практических и лабораторных занятиях, предупреждают следующие условные знаки:

	**Защитная одежда** Во время занятий необходимо надевать защитную одежду, чтобы предотвратить попадание различных веществ на одежду.		**Перчатки** Указывает на наличие опасности травмирования руки. Вы должны надеть перчатки для защиты рук.
	**Колющие и режущие предметы** Колющие и режущие предметы могут привести к травме. Вы должны быть осторожны при использовании этих инструментов.		**Хрупкий материал** Лабораторное оборудование может сломаться и нанести вред вам и окружающей среде. При использовании этих материалов следует соблюдать технику безопасности.
	**Биологическая опасность** Вы должны быть осторожны, так как бактерии, протоктисты, грибы, растения и животные могут вызывать заболевания.		**Горючее вещество или высокая температура** Вы должны быть осторожны, чтобы химические вещества не взорвались или не загорелись по разным причинам.

скачано с сайта www.idum.uz



ГЛАВА I

РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

1.1. БИОЛОГИЯ – НАУКА О ЖИЗНИ

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Что такое наука? Можно ли все знания назвать научными?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Живые организмы являются важной частью природы. На нашей планете их большое разнообразие. Это бактерии, протоктисты, грибы, растения и животные *(Рис. 1.1)*.

Физиология • Экология • Цитология • Анатомия • Эмбриология • Генетика

Оболочка Земли, населенная живыми организмами, называется **биосферой** (от греч. *bios* – «жизнь» и *sphera* – «шар»). К биосфере относятся нижние слои атмосферы, гидросфера, верхний слой литосферы. Верхняя граница биосферы определяется озоновым слоем. Он отражает ультрафиолетовые лучи солнца, которые губительны для живых организмов.

Термин «биология» происходит от греческих слов *bios* – «жизнь» и *logos* – «наука».

Биология изучает строение и жизнедеятельность живых организмов, их разнообразие, закономерности исторического и индивидуального развития, а также влияние человека на живую природу.

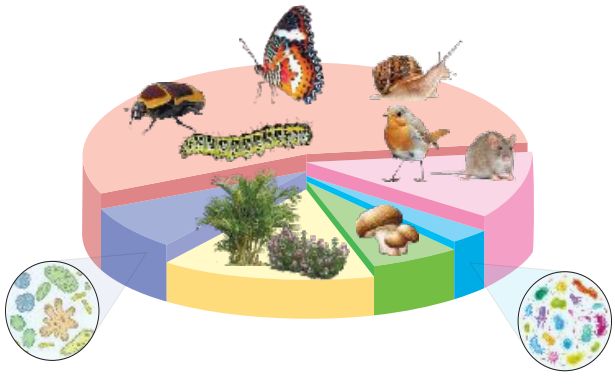


Рисунок 1.1. Разнообразие живых организмов.

Понимание человеком закономерности взаимоотношений организмов и среды необходимо для решения ведущих проблем жизнедеятельности, эволюции, систематики совершенствования природопользования, сохранения воспроизводства природных ресурсов. Человек защищает культурные растения от сорняков и вредителей, бережёт свое здоровье от болезней, охраняет редкие и исчезающие виды растений и животных.

Современная биология включает в себя множество направлений *(Рис. 1.2)*.

Все живые организмы тесно связаны между собой и с окружающей средой. Закономерности существования живых организмов в природе, их взаимосвязь друг с другом зависит от условий окружающей среды.

Значение биологии в жизни человека. Перед наукой биологией стоят такие насущные проблемы, как сохранение здоровья человека, обеспечение качественной пищей, сохранение разнообразия организмов на нашей планете. Исследования в области биологии направлены на решение вышеуказанных вопросов. Биология тесно связана с медициной, сельским хозяйством, пищевой промышленностью, легкой промышленностью и другими отраслями. Лекарственные средства, предназначенные для здоровья человека, изготавливаются из продуктов, образующихся в результате деятельности растений и микроорганизмов. Знание биологических законов помогает лечить заболевания и предотвращать их. Успешное развитие сельского хозяйства зависит от биологов-селекционеров, занимающихся улучшением сортов растений и пород животных, а также созданием новых. Живые организмы также широко используются в промышленности. Бактерии и грибы используют для получения творога, кислого молока, йогурта и других пищевых продуктов.

АНАТОМИЯ – наука о внутреннем строении живых организмов.

ГЕНЕТИКА – наука о наследственности и изменчивости.

МИКРОБИОЛОГИЯ – наука о микроорганизмах и их влиянии на живые организмы.

ЦИТОЛОГИЯ – наука о клетке.

МИКОЛОГИЯ – наука о грибах.

ЭКОЛОГИЯ – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и с внешней средой.

ЭМБРИОЛОГИЯ – наука о развитии зародыша.

ФИЗИОЛОГИЯ – наука о процессах жизнедеятельности живых организмов.



Рисунок 1.2. Биологические науки.

Профессии, связанные с биологией. Около 70 видов профессий связаны с биологией. Например, микробиолог, биохимик, биотехнолог, биоинженер, биофизик, криминалист, генетик, фармацевт, врач, агроном, ботаник, зоолог, эколог и т. д (*Рис. 1.3).*



Рисунок 1.3. Профессии, связанные с биологией.

Все медицинские работники – педиатры, хирурги, стоматологи, психологи и др., должны иметь биологическое образование. С биологией связана и деятельность представителей таких профессий в сфере сельского хозяйства, как агроном, ветеринар, селекционер. Специалисты-биологи также необходимы для быстро развивающейся пищевой промышленности, микробиологии, биотехнологии и фармацевтики. В различных областях экологии востребованы такие профессии, как биоэколог, геоэколог, инженер-эколог, ландшафтный дизайнер. Вы также можете стать профессионалом в этой области, связав своё будущее с биологией.

Методы исследования биологии. С древних времён люди изучали природу с помощью различных методов (греч. *methodos* – «способ познания»). Наблюдение, сравнение, эксперимент (опыт) и измерение являются основными методами исследования в биологии.

Наблюдение – это восприятие природного объекта или явлений с помощью органов чувств. В процессе наблюдения объекта или явления наблюдатель фиксирует только результаты, не влияя на процесс *(Рис. 1.4)*.



Рисунок 1.4.
Проведение наблюдения.

Эксперимент – это процедура, проводимая в специальных условиях для изучения объекта или явления. Например, мы можем провести эксперимент по определению необходимых условий прорастания семян различных растений, проводя опыты *(Рис. 1.5)*.





Рисунок 1.5. Проведение опытов.

Доказательства, полученные в процессе наблюдений и опытов, должны быть повторно проверены и подтверждены с помощью новых наблюдений и экспериментов. Только тогда их можно считать научным доказательством.

Наблюдение | Гипотеза | Эксперимент | Научное доказательство | Теория

При наблюдениях и опытах проводятся различные измерения. Много раз вы измеряли длину и ширину объектов, вес и объём, время, температуру, расстояние, скорость движения и т. д. Измерения, полученные в ходе наблюдений и экспериментов, анализируются и сравниваются *(Рис. 1.6).*

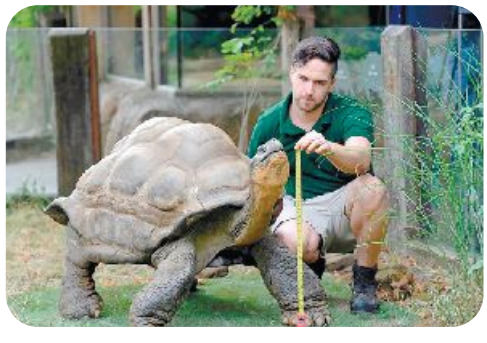




Рисунок 1.6 Проведение измерений.

Для того чтобы понять закономерность упорядочивания многообразия живых организмов, выявить в них сходства и различия, используется метод сравнения.

Метод моделирования. Модель (*modulus* с латинского «мера», «норма») – образ или образец биологического объекта или системы объектов. Например, глобус – это модель Земли, аквариум – это модель водоёма, а растение в горшке – это модель экосистемы. Моделирование – это изучение биологических объектов, явлений и процессов с помощью их моделей.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- биология является теоретической основой для таких областей, как медицина, сельское хозяйство, фармацевтика;
- основные методы биологии: наблюдение, сравнение, эксперимент, измерение, моделирование.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Что изучает биологическая наука?
2. В чём заключается деятельность людей таких профессий, как биоэколог, инженер-эколог, ландшафтный дизайнер?
3. Объясните на примерах, как исследования в области биологии связаны с медициной, сельским хозяйством, пищевой промышленностью, лёгкой промышленностью и другими отраслями.

Применение. Какие методы изучения биологии вы знаете?

Анализ

С помощью каких методов вы проверите следующие факты?

– цветки ночной красавицы раскрываются вечером, а на рассвете закрываются;

– амёба в капле воды под воздействием поваренной соли очень быстро собирает ложноножки;

Синтез. Какие измерения можно проводить на растениях на основе наблюдений и экспериментов?

Оценка. Почему мы перепроверяем факты, полученные в процессе наблюдений и опытов?

Задание

Поставлена задача ухаживать за одним из комнатных растений в светлом, а за другим – в затенённом месте. Наблюдайте и сравнивайте в течение месяца, какие изменения происходят в их развитии. Зафиксируйте в дневнике результаты наблюдений и сделайте выводы.

1.2. РАЗНООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Систематика • Таксон • Бинарная номенклатура • Разнообразие организмов

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. *Идея 1.* Любая классификация живых организмов позволяет понять их строение и особенности.

Идея 2. Классификация живых организмов по происхождению и родству наиболее полно отражает их строение и особенности. Выразите своё отношение к каждому из этих пунктов.

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Живые организмы, населяющие нашу планету, удивительно разнообразны. Сколько видов живых организмов существует на земле? По приблизительным оценкам учёных, в мире насчитывается около 8 миллионов видов организмов, из которых изучено около 2 миллионов. Для того чтобы было удобно изучать многообразие жизни на нашей планете, необходимо их упорядочить, то есть систематизировать организмы по определённым признакам. Какие свойства живых организмов важны? Например, агрономы делят растения на дикорастущие и культурные, овощные и плодовые. Но фармацевты классифицируют растения по их целебным свойствам. Все эти классификации важны, но они направлены исключительно на решение экономических задач. Как создать классификацию, общую для всех живых организмов? Эту проблему решает систематика по степени родства. Систематика имеет дело с расположением живых организмов в определённом порядке – системе (структуре) в зависимости от степени их сходства во внешнем и внутреннем строении.

Два ученика поспорили.

Ученик 1: *По внешнему строению киты похожи на акул, оба являются морскими животными, поэтому кит и акула считаются рыбами.*

Ученик 2: *Неправильно объединять животных в одну систематическую группу только по внешнему строению.*

Правильно ли объединять белую акулу и кита в группу рыб? Достаточно ли учитывать только внешнее строение при объединении живых организмов в одну систематическую группу?



Белая акула
Сердце двухкамерное, один круг кровообращения, дышит жабрами. Хладнокровный организм.

Синий кит
Сердце четырёхкамерное, два круга кровообращения. Дышит лёгкими. Теплокровный организм.

Для оценки степени родства организмов важно, конечно, сопоставить не одну, а все системы органов и выявить сходства и различия в строении сравниваемых организмов. Таким образом, путём сравнения организмы объединяются в систематические группы.

Современная систематика органического мира. В настоящее время принята систематика органического мира с точки зрения общности строения и происхождения организмов.

Живые организмы объединяются в группы – **систематические единицы** в зависимости от их происхождения, степени сходства и исторического развития.

Наименьшей единицей в систематике органического мира является вид. Любой организм относится к определённому виду.



Рисунок 1.7. Систематические единицы животных.

Близкие друг другу виды животных объединяются в роды, роды – в семейства, семейства – в отряды, отряды – в классы, классы – в типы, а типы – в царство Животные *(Рис. 1.7)*.

Сходные виды растений относятся к родам, роды к семействам, семейства к классам, классы – к отделам, отдел царство Растения. Перечисленные выше единицы, т. е. вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел) систематические единицы – называются таксонами.

Мы познакомимся с применением таксономических единиц.

Вид включает в себя живые организмы, все органы которых схожи друг с другом, распространены на определённой территории – ареале. Например, боярышник жёлтый – вид. В горах растут кусты растений, принадлежащих к виду боярышника жёлтого. Их цветки, плоды, листья и другие органы очень схожи. Поэтому их относят к одному виду.

В науке принято называть виды двойным наименованием: у растений это вид и семейство, а у животных – вид и род. Это называется **бинарной номенклатурой.** Впервые двойное название вида ввёл в науку шведский натуралист Карл Линней (1707–1778). Например, *чеснок* и *лук анзур*: слова *«чеснок»* и *«анзур»* относятся к виду, в то время как слово *«лук»* является названием рода. Это указывает на то, что эти виды относятся к семейству луковые.

В науке, кроме местных названий каждого вида, существует и научное, то есть «латинское» название.

Какое значение имеет название каждого вида на латыни?

Семейство состоит из близкородственных видов. Сходные между собой роды объединяются в семейство. Например, такие роды как миндаль, яблоня, абрикос, шиповник и боярышник объединяются, образуя семейство розоцветных. Близкие по происхождению семейства, в свою очередь, объединяются в классы. Например, такие семейства, как лилей-

Имя вида		Имя рода
ГРЕЙГА	+	*ТЮЛЬПАН*
GREIGII	+	*TULIPA*



Тюльпан Грейга

Имя вида		Имя рода
ФЕРГАНСКИЙ	+	*ТЮЛЬПАН*
FERGANICA	+	*TULIPA*



Тюльпан Ферганский

Имя вида		Имя рода
ДВУГОРБЫЙ	+	*ВЕРБЛЮД*
BACTRIANUS	+	*CAMELUS*



Двугорбый верблюд

Имя вида		Имя рода
ОДНОГОРБЫЙ	+	*ВЕРБЛЮД*
DROMEDARIUS	+	*CAMELUS*



Одногорбый верблюд

ные, злаковые (мятликовые), луковые образуют класс однодольных растений. Семейства розоцветные, паслёновые, бобовые объединяются, образуя класс двудольных растений.

При написании научного названия вида сначала пишется род, а затем название вида. Например, *Tulipa Greigii* или *Tulipa Ferganica*.

Поскольку все растения, относящиеся к классам одно- и двудольных, являются цветковыми растениями, эти два класса объединяются в отдел цветковых растений или покрытосеменных растений.

Растительный мир является крупнейшей единицей в систематике растений и включает в себя такие разделы, как моховидные, хвощевидные, папоротники, голосеменные и цветковые растения.

В настоящее время большинство экспертов разделяет органический мир на два больших мира: прокариоты и эукариоты. Прокариоты включают в себя бактерии и сине-зелёные водоросли, а эукариоты включают в себя протоктисты, грибы, растительный и животный мир.

Клетки живых организмов, объединённых в мир бактерий, не имеют ядра. Поэтому их называют **прокариотами**. Клетки эукариот имеют ядро.



ДЕЛАЕМ ВЫВОД

• Классификацией живых организмов занимается наука систематика. Живые организмы объединяются в группы – систематические единицы в зависимости от их происхождения, степени сходства и исторического развития.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Как называется самая крупная систематическая единица?
2. Какое значение имеет систематика в биологии?
3. Почему в науке принято называть живые организмы двумя наименованиями?

Применение. Выразите в схеме основные систематические группы флоры и фауны.

Анализ. Для чего классифицируются живые организмы?

Синтез. На основании полученных знаний докажите, что известные вам организмы, такие как собака, сосна, гриб, бактерия брожения, входят в разные миры.

Оценка. Какое значение имеет систематика при развитии биологической науки? Выскажите своё мнение.

Задание

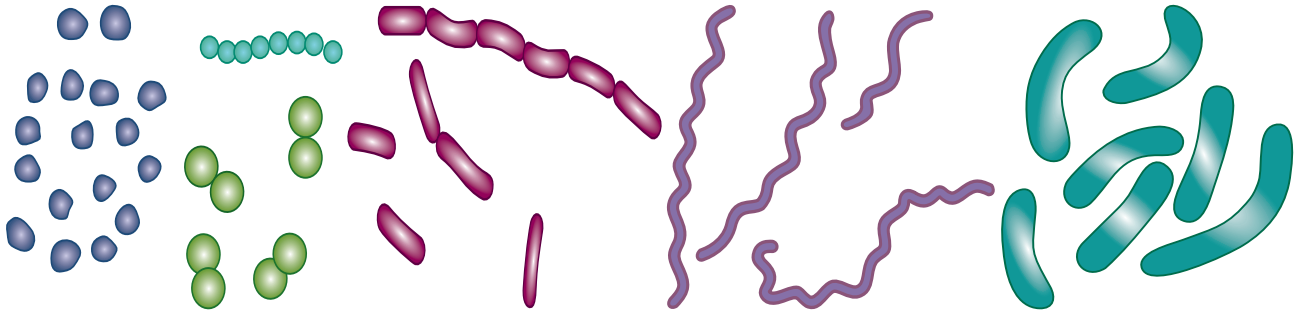
Соберите информацию о прокариотических и эукариотических организмах. Обсудите информацию с друзьями.

1.3. БАКТЕРИИ. ПРОТОКТИСТЫ. ГРИБЫ

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. В природе существует огромное количество видов живых организмов. Как вы думаете, в чём причина разнообразия живых организмов?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Бактерии живут повсюду: в капле воды, в почве, в воде бассейнов, в воздухе, в растительном, животном и человеческом организме, в продуктах питания, даже в вечной мерзлоте. На открытом воздухе бактерий мало; в людных местах, например, в кинотеатре, на вокзалах, в школьных кабинетах встречается много бактерий. Поэтому необходимо частое проветривание помещений. Бактерии – одноклеточные организмы *(Рис. 1.8)*. Одноклеточные живые существа, невидимые невооружённым глазом организмы, называются **микроорганизмами** или **микробами** (от греч. *mikros* – «маленький»). Впервые микробы под микроскопом увидел голландский ученый **А. Левенгук**.

Микроорганизм • Микроб • Бактерия • Гриб • Протоктиста • Водоросли



Кокки – шарообразные | Бациллы – цилиндрические | Спириллы – спиралеобразные | Вибрионы – изогнутые

Рисунок 1.8. Формы бактерий.

Автотрофные организмы – которые производят органические вещества из неорганических веществ.

Цианобактерии (сине-зелёные водоросли) – автотрофные организмы. А гнилостные, бактерии брожения, кишечные и паразитические бактерии – гетеротрофные организмы, которые питаются готовыми органическими веществами.

Гнилостные бактерии. Гнилостные бактерии участвуют в почвообразовании в природе, разлагая остатки мёртвых организмов на Земле на минеральные вещества. Минеральные вещества, образующиеся в результате деятельности гнилостных бактерий, усваиваются растениями.

Молочно-кислые бактерии используют для приготовления кисломолочных продуктов: кефира, сыра, йогурта *(Рис. 1.9)*.

Клубеньковые бактерии, которые развиваются на корнях растений, принадлежащих к семейству бобовых, поглощают азот из воздуха. В результате деятельности почвенных бактерий почва обогащается соединениями азота. Эти азотистые соединения являются органическими веществами мёртвых тел. **Бактерии-паразиты** вызывают у человека такие заболевания как туберкулёз, чума, холера и многие другие. Каждый школьник должен соблюдать меры предосторожности, чтобы избежать заражения бактериями-паразитами.





Рисунок 1.9. Продукты, полученные при помощи молочнокислых бактерий.

В царстве протоктистов (по Л. Маргелису и К. Шварцу) к одноклеточным и многоклеточным простейшим организмам относятся: ложноножки, жгутиковые, инфузории, споровики, зелёные, красные, бурые водоросли и т.д.

Тело водорослей состоит из одной или нескольких клеток. Их тело, не разделённое на ткани и органы, называют **талломом.** Все водоросли являются автотрофными организмами. В пресных водоёмах встречается обыкновенная хлорелла и хламидомонада, они окружены тонкой и прочной оболочкой. В клетке, кроме цитоплазмы и ядра, также расположен хроматофор, который осуществляет фотосинтез. Он очищает воду, поглощает растворённый в ней углекислый газ и минералы через оболочку *(Рис. 1.10)*.

У хламидомонады чувствительным органоидом является красный глазок, и она движется с помощью своих жгутиков.

Водоросли			
Зелёные водоросли		**Красные водоросли**	**Бурые водоросли**
Одноклеточные	**Многоклеточные**		
Хлорелла	Улотрикс	Немалион	Ламинария
Хламидомонада	Спирогира	Филлофора	Фукус
	Кладофора		
	Ульва		

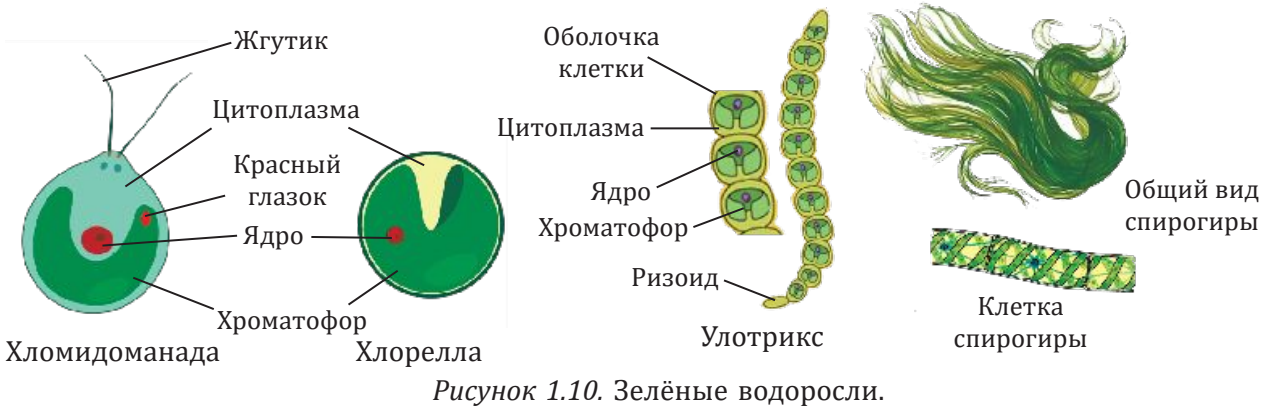


Рисунок 1.10. Зелёные водоросли.

Улотрикс опоясанный: тело состоит из цилиндрических клеток и часто встречается в реках и заливах, растёт, цепляясь за подводные камни и другие объекты.

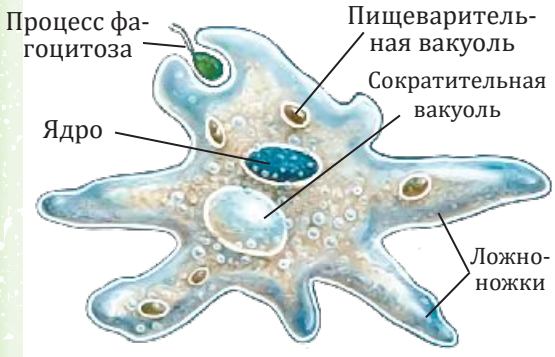


Рисунок 1.11. Обыкновенная амёба.

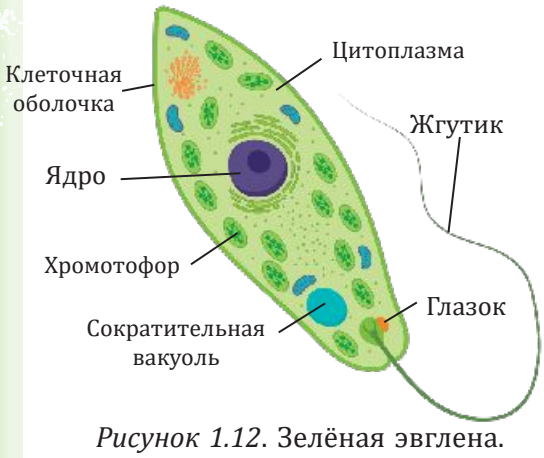


Рисунок 1.12. Зелёная эвглена.

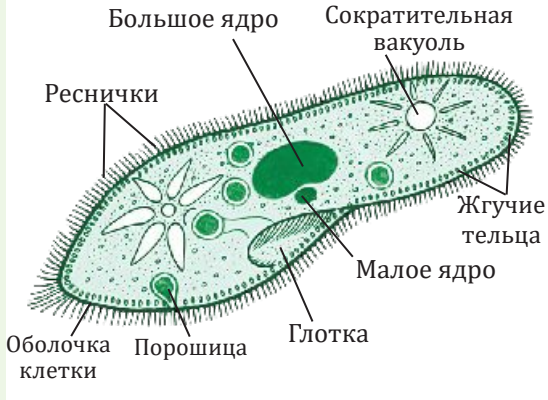


Рисунок 1.13. Инфузория туфелька.

Бурая водоросль – ламинария, встречающаяся в морях, получила название «морская капуста». В составе японской ламинарии накапливается большое количество лекарственных веществ, сахара и др. **Ламинария, немалион** и **ульва** – морские водоросли, которые употребляются в пищу. В результате фотосинтеза водорослей водоёмы обогащаются кислородом. Водоросли являются основной пищей для организмов в воде.

Обыкновенная амёба, относящаяся к классу ложноножки, обитает на дне загрязнённых водоёмов. Её размер тела 0, 2–0, 5 мм, тело прозрачное. Благодаря движению цитоплазмы непрерывно образуются и исчезают ложноножки. Поэтому форма тела амёбы не постоянная. Амёба – гетеротрофный организм, который питается водорослями, бактериями и органическими остатками. Амёба окружает питательные вещества ложноножками и питается путём фагоцитоза (*Рис. 1.11)*.

В морях встречаются фораминиферы – ложноножки с известковой раковиной и лучевики с кремниевой раковиной. Известковые отложения образовались из остатков раковин фораминифер, которые вымерли в течение миллионов лет. Дизентерийная амёба, обитающая в кишечнике человека и млекопитающих, вызывает дизентерию.

Тело **зелёной эвглены** покрыто плотной оболочкой, имеет постоянную форму тела, также они имеют органоид движения – жгутик. Передвигается в сторону света, на который реагирует специальный «глазок». Зелёная эвглена в цитоплазме имеет хроматофоры, которые осуществляет фотосинтез в условиях достаточного освещения. В условиях недостаточного освещения происходит поглощение готовых органических соединений, такой способ питания называется сапрофитным *(Рис. 1.12)*.

Такие паразитические жгутиковые как **трипаносома, лейшмания** паразитируют в организме человека, вызывая различные заболевания. Они гетеротрофные организмы.

Инфузория туфелька, относящаяся к ресничным одноклеточным, встречается в пресноводных водоёмах. Форма тела напоминает подошву обуви. Тело инфузории покрыто ресничками, благодаря волнообразным движениям ресничек туфелька передвигается в воде тупым концом вперёд. Инфузории питаются готовыми органическими веществами, относятся к гетеротрофным организмам *(Рис. 1.13)*.

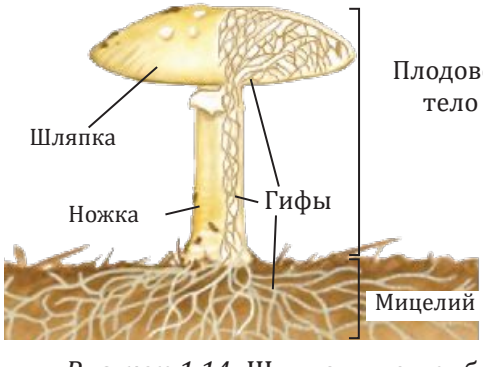


Рисунок 1.14. Шляпочные грибы.

Грибы – гетеротрофные организмы, питающиеся готовыми питательными веществами *(Рис. 1.14)*.

Вегетативное тело грибов называется **мицелием**. Мицелий состоит из множества разветвленных тонких нитей – **гиф**. Мицелий выполняет функцию поглощения воды и растворённых минералов.

Плодовое тело грибов, образуя споры, служит для размножения.

Шляпочные грибы являются многоклеточными и встречаются довольно часто во влажных почвах, богатых органическими остатками. Их вегетативное тело находится под почвой.

Плодовое тело состоит из шляпки и ножки. На шляпке образуются споры. Шляпочные грибы – это сапрофитные организмы, обитающие в почве, они участвуют в разложении растительных остатков и превращении их в почву, а также обогащают почву минералами. В пищу употребляют шампиньоны, сморчки и подберёзовики *(Рис. 1.15-1.16)*.

Дрожжевые грибы являются одноклеточными организмами, которые не образуют мицелий. Дрожжевые грибы используют при приготовлении хлебобулочных изделий. При замешивании теста с добавлением дрожжей выделяется углекислый газ, который обеспечивает поднятие теста, то есть лёгкость и пористость.



Рисунок 1.15. Шампиньон.



Рисунок 1.16. Сморчок.



Рисунок 1.17. Мухомор.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Одноклеточные организмы называются **микроорганизмами.** Живые организмы по способу питания подразделяются на автотрофные, гетеротрофные. В природе у каждого живого организма имеется своё место и функция.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Запишите значение слов «микроорганизм» и «микроб».
2. В чём разница между автотрофными и гетеротрофными организмами?
3. На какие типы по питанию делятся бактерии?
4. Какие организмы относятся к протоктистам?
5. Какие виды грибов вы знаете?

Применение

Разделите живые организмы на группы в соответствии с их питанием: цианобактерии (сине-зелёные водоросли), гнилостные бактерии, хлорелла, бактерии брожения, ламинария, трипаносома, филлофора, кишечные бактерии, паразитические бактерии, вольвокс, улотрикс, инфузория туфелька, гриб, хламидомонада, спирогира, лейшмания, дрожжевые грибы, сморчок.

Автотрофные организмы	Гетеротрофные организмы

Анализ. Определите сходства и различия зелёной эвглены и инфузории туфельки на диаграмме Венна.

Синтез

Одноклеточные организмы богаты белками, жирами, углеводами и витаминами. Они очень быстро растут и размножаются. В 1960–1970-х годах учёные изучали возможность получения питательных веществ из водорослей (хлореллы) в аквариумах космических кораблей при планировании многолетних космических полётов. В каких ещё областях вы бы применили технологию искусственного размножения водорослей?

Оценка

Какое значение имеют гнилостные бактерии и шляпочные грибы для растений?

Задание

Найдите информацию о съедобных грибах.

1.4. РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ. СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ

- *Жизненная форма*
- *Моховидные*
- *Плауновидные*
- *Папоротниковидные*
- *Хвощевидные*

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Растения – это живые организмы. В чём сходство растений с другими живыми организмами?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Растения являются автотрофными, многоклеточными эукариотическими организмами. Некоторые растения, неспособные фотосинтезировать, произрастают, паразитируя на других растениях. Например, такие растения, как повилика, заразиха, раффлезия являются, являются паразитическими организмами. Некоторые виды растений (элодея, кувшинка) приспособлены к жизни в воде. **Жизненная форма** растений, их биологическая форма – это внешний облик растений, отражающий их приспособленность к условиям окружающей среды. Растения по жизненным формам делятся на деревья, кустарники, полукустарники и травянистые *(Рис. 1.18)*.

Дерево – это многолетнее высокое растение, имеющее одревесневший ствол.

Кустарник – многолетнее растение высотой 2 – 3 м, образующее несколько одревесневших стеблей.

Полукустарник – многолетнее растение, нижняя его часть стебля одревесневшая, верхняя часть стебля травянистая.

Травы имеют зелёный наземный стебель, который каждый год высыхает от холода.

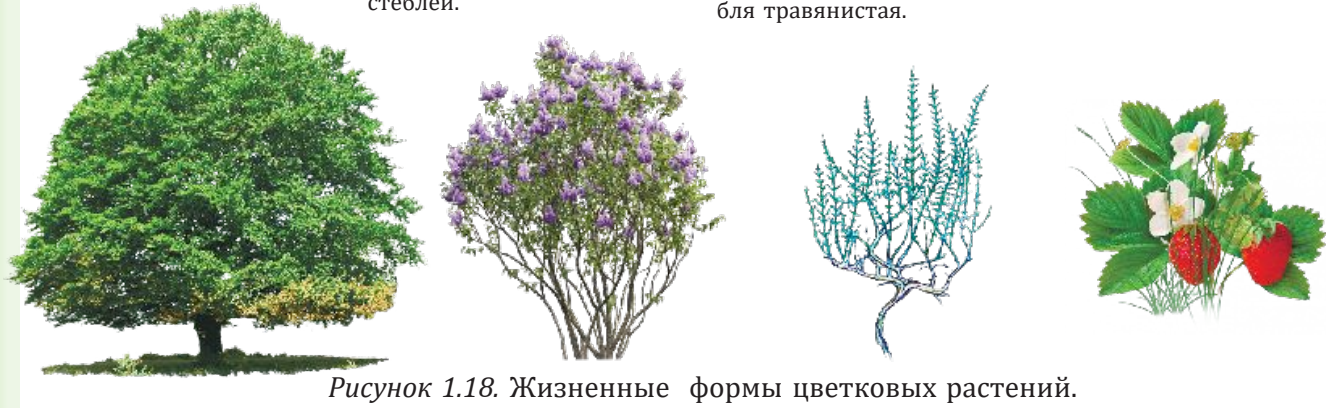


Рисунок 1.18. Жизненные формы цветковых растений.

Травы делятся на однолетние (кукуруза, пшеница), двулетние (морковь, капуста) и многолетние (пастушья сумка и клевер). Из перезимовавших побегов двулетних и многолетних трав весной вырастают новые побеги.

Растительный мир	
Споровые растения	**Семенные растения**
Отдел мхи (моховидные). Отдел плауны (плауновидные). Отдел хвощи (хвощевидные).	Отдел голосеменные растения (сосновые). Отдел цветковые растения (магнолиевидные).

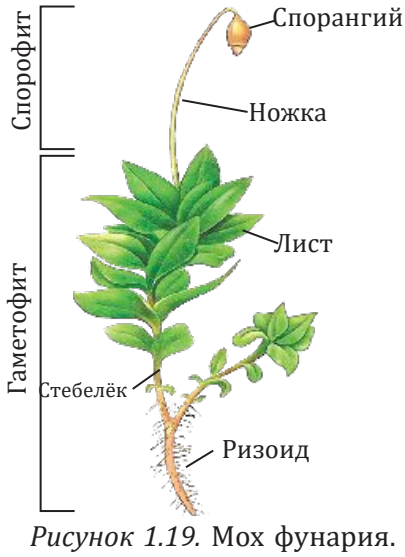


Рисунок 1.19. Мох фунария.

Мхи – самые древние представители растительного мира, по жизненной форме они бывают однолетними и многолетними. У большинства мхов развит стебель и листья, они называются листостебельными мхами. Мхи прикрепляются к почве с помощью своих ризоидов. У них корневая система и проводящая система неразвиты. Листостебельные мхи распространены в природе, примером может служить **фунария**, произрастающая на среднеазиатских равнинах *(Рис. 1.19)*.

Фунария – однодомное растение, которое достигает высоты 1 – 3 cm. Ранней весной они образуют зелёные покрытия на полянах, в зарослях, в затенённых местах, на коре деревьев. Стебель фунарии – тонкий, в нём расположены поочерёдно несколько листочков. Ризоиды, выходящие из основания стебля, прикрепляют стебель к почве. Листья фунарии состоят из одного слоя клеток.

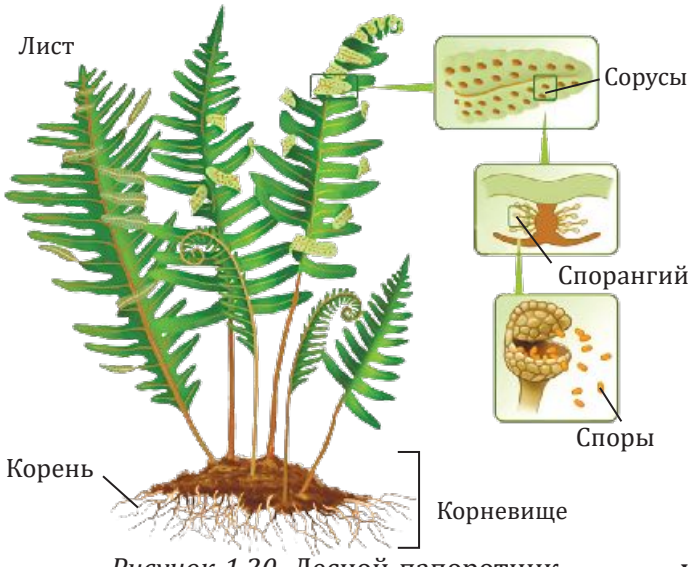


Рисунок 1.20. Лесной папоротник.

Папоротниковидные, в отличие от мхов, имеют корневую систему и проводящую ткань. В этот отдел входят хвощи и папоротники. Венерин волос – зелёное листостебельное растение с корневищем, крупными и разрезанными листьями *(Рис. 1.20)*.

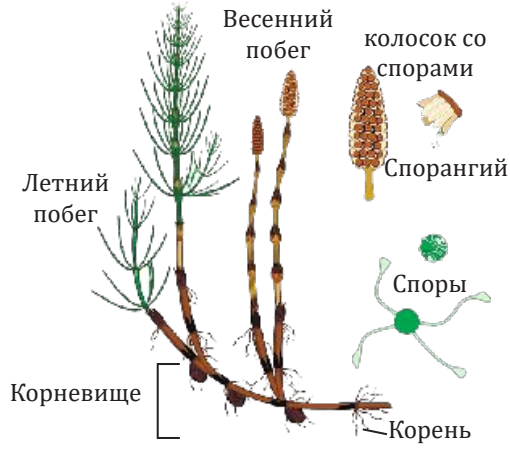


Рисунок 1.21. Хвощ полевой.

Хвощ полевой – многолетнее травянистое корневищное растение, которое растёт на влажной земле. Листья мелкие, редуцированные, расположены в местах соединения стебля, образуя мутовки. Хвощи – ценные лекарственные растения, отвар из их стеблей используют как мочегонное средство *(Рис. 1.21)*.

Ознакомление с систематикой споровых растений.

Отдел	Моховидные	Папоротниковидные
Класс	Листостебельные мхи	Папоротникообразные
Отряд	Фунарии	Папоротники
Семейство	Фунариевидные	Папоротниковидные
Род	Фунария	Папоротник
Вид	Влаголюбивая фунария	Лесной папоротник

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Растения являются автотрофными, многоклеточными эукариотическими организмами. Также в природе есть паразитические растения, которые утратили хлорофилл. В жизненном цикле растений различают половое и бесполое поколение. Размножение и распространение споровых растений происходит с помощью спор.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

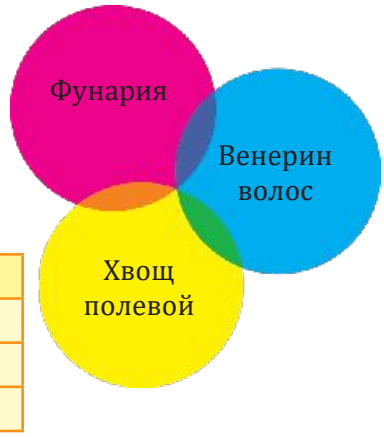
Знание и понимание

1. Назовите жизненные формы растений.
2. Чем деревья и кустарники отличаются друг от друга?
3. Какие таксономические единицы используются в систематике растений?
4. Какие разделы включает в себя растительный мир?
5. Какой орган не развит у мхов?

Применение. Заполните следующую таблицу в своей рабочей тетради.

Растения	Жизненная форма	Строение
Фунария		
Хвощ полевой		
Венерин волос		

Анализ. Проанализируйте диаграмму Венна.



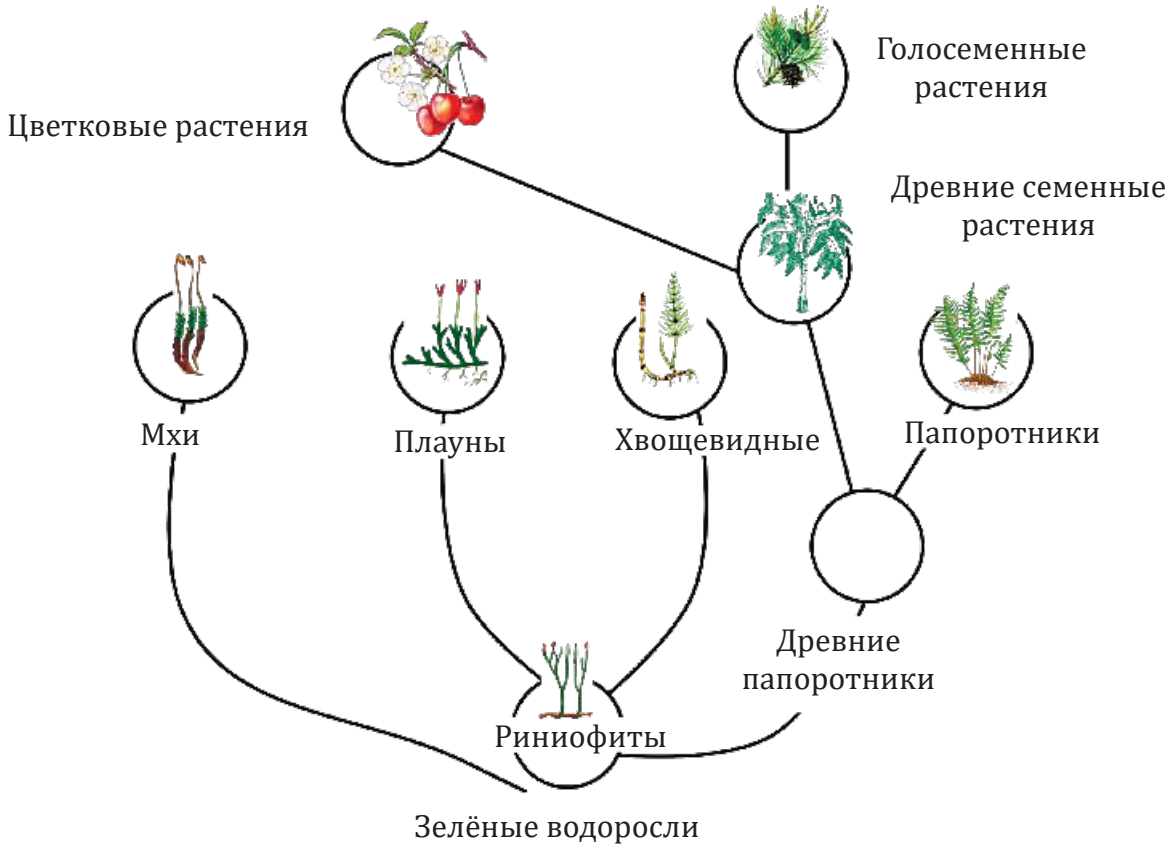
Синтез. Правильно расположите в таблице систематические единицы, относящиеся к хвощу полевому: *хвощевидные, хвощевые, хвощи, хвощ полевой.*

Отдел	
Класс	
Отряд	
Семейство	
Род	
Вид	

Задание

Изучите строение фунарии, которая растёт в плохо освещённых и влажных местах вашего жилого района. Изучите внешнее строение растения, расположение его листьев на стебле с помощью лупы. Обсудите с друзьями информацию, которую вы собрали.

Оценка. Назовите предков каждого отдела растений на основе схемы, отражающей расположение растений в процессе исторического развития.



1.5. СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

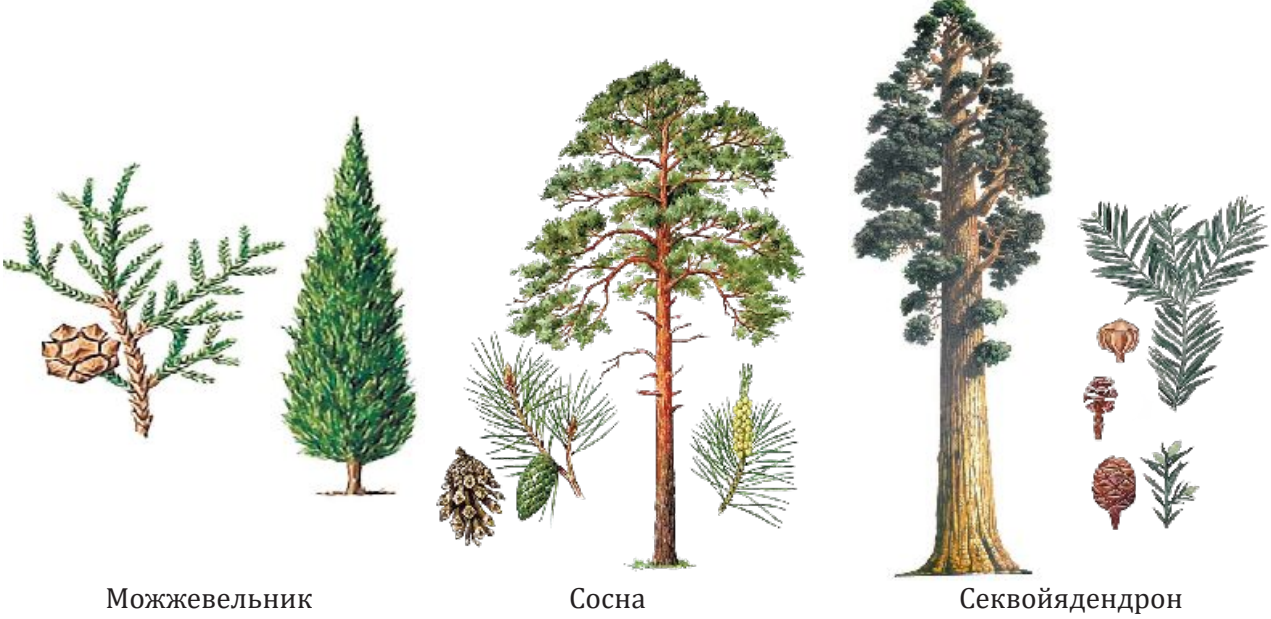
Семенные растения • Голосеменные растения • Цветковые растения • Двудольные растения • Однодольные растения

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Споровые растения растут во влажной почве и распространяют свои споры для размножения. В каких условиях произрастают семенные растения и как они размножаются? Какие семенные растения вы знаете?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Семенные растения, в отличие от споровых растений, для размножения используют семена. В семени есть запас питательных веществ, необходимый для прорастания молодого растения. Помимо этого, зародыш растения, находящийся внутри семени, защищён от негативного воздействия окружающей среды. Эти приспособления увеличивают шансы на выживание семенных растений.

СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ	
Голосеменные растения	**Цветковые растения**
	
Жизненные формы: деревья и кустарники.	Жизненные формы: деревья, кустарники, полукустарники и травы.
Вода и растворённые в ней минеральные вещества переносятся по трахеидам.	Проводящая ткань обеспечивает транспорт воды с растворёнными в ней минеральными веществами.
В мужских шишечках созревает пыльца, в женских – семяпочки.	Семя образуется в завязи пестика покрытосеменных растений.
Семена созревают на поверхности чешуек шишек в открытом виде.	Семенная почка находится в узелке семени в закрытом виде.
После опыления и оплодотворения образовавшиеся семена созревают на открытых чешуйках шишек. Поэтому эти растения называются голосеменными.	После опыления и оплодотворения завязь превращается в плод, а семяпочка – в семя. Семена находятся внутри плода, поэтому эти растения называются покрытосеменными.

К голосеменным растениям относятся такие растения, как можжевельник, сосна, чёрная сосна, секвойядендрон.



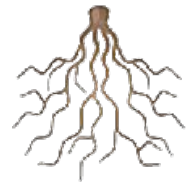
Можжевельник Сосна Секвойядендрон

Сосна обыкновенная – вечнозелёное дерево, принадлежащее к семейству сосновых. Игольчатые листья располагаются на ветках по два. Это **однодомное растение**, потому что его мужские и женские шишки созревают на одном дереве. Сосны выделяют фитонциды, уничтожающие бактерии. Поэтому их выращивают как декоративные растения на улицах, аллеях.

В настоящее время основную часть растений, покрывающих поверхность Земли, составляют цветковые растения (покрытосеменные растения).

Цветковые растения имеют более сложную структуру, чем другие растения. **Цветок** больше не встречается ни в одной из других групп растений. Семена у покрытосеменных растений формируются в завязи пестика, окружённого стенкой семяпочки. Развивающиеся внутри плодов семена лучше защищены от неблагоприятных условий жизни: от холода, жары, от избытка влаги или засухи, от вредителей или болезней. В настоящее время науке известно более 300 000 видов цветковых растений.

Цветковые растения делятся на два класса – двудольные и однодольные. Эти растения отличаются по нескольким признакам.

Отдел цветковые растения			
Класс Двудольные растения		**Класс Однодольные растения**	
Семя состоит из двух семядолей.			Семя состоит из одной семядоли.
В основном имеет стержневую корневую систему.			Имеют мочковатую корневую систему.
Листовая пластинка имеет перистое или сетчатое жилкование.			Листовая пластинка имеет параллельное или дуговое жилкование.
Околоцветник часто сложный, количество чашелистиков и лепестков кратно 4-5.			Околоцветник простой, количество частей околоцветника кратно 3.
Стебель с камбием, древеснеет.			Стебель без камбия, не древеснеет.

Основные семейства класса Двудольные растения				
Розоцветные	**Капустные**	**Паслёновые**	**Бобовые**	**Сложноцветные**
яблоко	пастушья сумка	помидор	маш	подорожник
абрикос	капуста	баклажан	фасоль	цикорий
вишня	репа	перец	горох	хризантема
персик	редька	картофель	арахис	подсолнечник
груша	вайда	дурман	соя	ромашка

Основные семейства класса Однодольные растения			
Семейство лилейных	**Семейство луковых**	**Семейство злаковых**	**Семейство Асфоделовые**
красный тюльпан гусиный лук рябчик	лук анзур лук ошанина чеснок	пшеница рис кукуруза	эремурус величественный эремурус мощный эремурус бойсунский

Ознакомимся с ролью семенных растений в систематике на примере белокочанной капусты.

Отдел	Покрытосеменные растения
Класс	Двудольные
Отряд	Капустноцветные
Семейство	Капустные
Род	Капуста
Вид	Цветная капуста, белокочанная капуста

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Семенные растения растут в любой среде и распространяют свои семена для размножения. Семена голосеменных растений созревают в особых шишках в открытом виде. Семена покрытосеменных созревают внутри **плода**.

В составе листьев пастушьей сумки содержатся витамины С и К, яблочная и лимонная кислоты. Ранней весной листья используют в пищу. Из них готовят начинку для пельменей и самсы. Лекарства, изготовленные из её надземных органов, используются для остановки кровотечения.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Перечислите характеристики хвойных.
2. Перечислите характеристики цветковых растений.
3. Что характерно для двудольных растений?
4. Что характерно для однодольных растений?
5. Какова роль покрытосеменных растений в жизни человека?

Применение. Составьте список известных вам голосеменных и покрытосеменных растений.

Голосеменные растения	Покрытосеменные растения		
	Дерево	Кустарник	Трава

Анализ

1. Сравните голосеменные и покрытосеменные. Отобразите сходства и различия на диаграмме Венна.
2. Почему сосна относится к голосеменным, а лиственница – к покрытосеменным?

Синтез. Разработайте критерии идентификации споровых и семенных растений, голосеменных и покрытосеменных, однодольных и двудольных.

Оценка. Оцените, насколько цветковые растения имеют усложнённое строение, чем спорообразующие и голосеменные растения.

Правильно расположите в таблице систематические единицы, относящиеся к сосне обыкновенной: *хвойные,сосновые, голосеменные, сосна обыкновенная, сосна, однодольные.*

Отдел	
Класс	
Отряд	
Семейство	
Род	
Вид	

Задание

1. Сравните строение однодольных и двудольных растений на основе образцов. Запишите выводы в свою тетрадь
2. Используя дополнительную литературу, соберите информацию об однодольных и двудольных лекарственных растениях и подготовьте презентацию.

1.6. РАЗНООБРАЗИЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Знаете ли вы, чем отличаются беспозвоночные животные от позвоночных?

Беспозвоночные животные • Тип книдарии • Тип плоские черви • Тип круглые черви • Тип кольчатые черви • Тип членистоногие

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ.

Зоология (от греч. *zoon* – «животные», *logos* – «учение») – наука, которая изучает строение организма животных, их размножение и развитие.

Животные на Земле живут в среде обитания, каждая из них сильно отличается от другой – водная, почвенная, наземно-воздушная. Также животные обитают в живых организмах.

Представителей животного мира условно можно разделить на две группы – беспозвоночные и позвоночные.

Тело полостных, принадлежащих к типу **книдарий**, имеет радиальную симметрию. Ткани и органы у неё не развиты. Тело состоит из двух слоев клеток. Внешний слой называется *эктодермой*, а внутренний слой называется *энтодермой*.

Типы беспозвоночных животных	Тип кишечнополостные
	Тип книдарии
	Тип плоские черви
	Тип круглые черви
	Тип кольчатые черви
	Тип моллюски
	Тип членистоногие
	Тип иглокожие

Кишечнополостные

Класс Гидроидные полипы



Пресноводная гидра

Класс Сцифоидные медузы



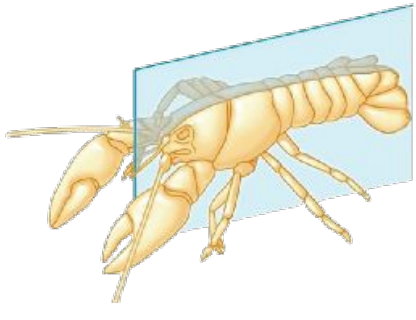
Корнеротая медуза

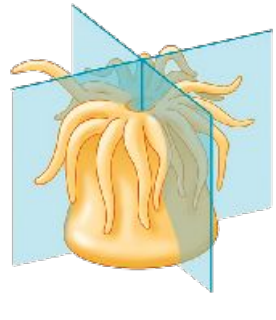
Класс Коралловые полипы



Актиния обыкновенная

У плоских червей, кроме эктодермы и энтодермы развита ещё и мезодерма. Плоские черви — двусторонне-симметричные животные с настоящими развитыми тканями и органами: пищеварительной, выделительной, половой, сенсорной и нервной системами. Кровообращение и органы дыхания у них не развиты. У ленточных червей в связи с приспособлением к паразитическому образу жизни пищеварительная система редуцирована.

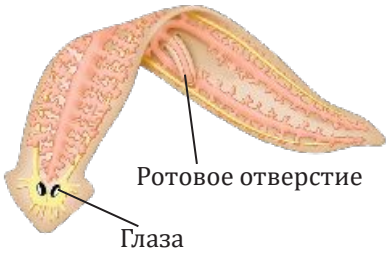




Определите характеристики животных с двусторонней и радиальной симметрией.

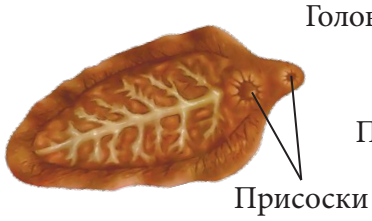
Тип плоские черви

Класс Высшие ракообразные



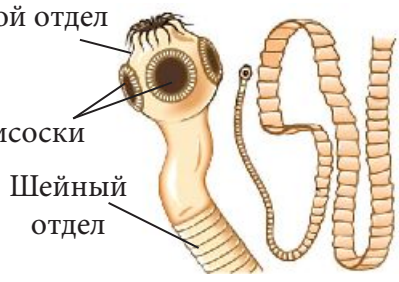
Белая планария

Класс сосальщики



Печёночный сосальщик

Класс ленточные черви



Бычий цепень

Белая планария обитает на дне озёр и рек. Белая планария – хищник, который питается червями, ракообразными и личинками насекомых. Представители класса сосальщиков и ленточных червей ведут паразитический образ жизни.

Паразит – животное, живущее в организме основного хозяина во взрослом состоянии и в организме промежуточного хозяина в личиночном периоде. Печеночный сосальщик паразитирует в желчных протоках печени человека, овец, коров и лошадей. С помощью ротовой и брюшной присосок паразит закрепляется внутри желчных протоков. Личинки печёночных сосальщиков паразитируют в организме моллюсков. Бычий цепень во взрослом состоянии паразитирует в тонком кишечнике человека. Длина тела достигает 8–10 метров. С помощью четырёх присосок, расположенных на передней части тела, паразит прикрепляется к стенкам кишечника своего хозяина.

Тип круглые черви

Человеческая аскарида имеет веретенообразную форму тела, может быть беловатого или желтоватого цвета. Конец хвоста самца-загнут к брюшной стороне. Органы прикрепления не развиты, её эластичное тело упирается в стенку кишечника в виде проволочки. В силу того, что органы прикрепления у Аскариды не развиты, их эластичное тело опирается в стенку кишечника в виде проволочки.

Класс нематоды



Человеческая аскарида

Кольчатые черви – животные, тело которых состоит из множества колец.

Тип кольчатые черви

Многощетинковые черви



Нереида обитает на дне морей

Малощетинковые черви



Дождевой червь обитает в почве и его длина тела достигает 8-15 cm.

Пиявки



Медицинская пиявка питается кровью и жидкостью тела у позвоночных животных

Дождевой червь роет, разрыхляет и пропускает почву с перегноем через свой кишечник и делает её плодородной. Это облегчает всасывание воды в почву.

Обсудите значение дождевых червей для растений.

Членистоногие имеют двустороннюю симметрию тела, конечности разделены на сегменты. Тело покрыто твердым хитиновым покровом (кутикулой). Кутикула защищает его и служит опорным скелетом для органов тела.

Тип членистоногие

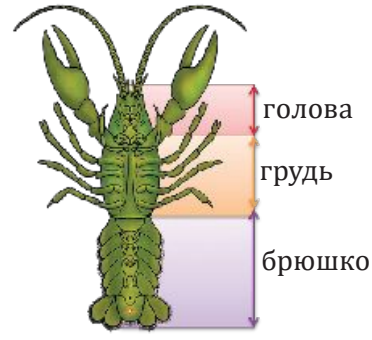


Рисунок 1.22.
Речной рак

Класс высшие ракообразные. Речные раки обитают в пресноводных водоёмах, они всеядны: питаются водорослями, червями, личинками насекомых, иногда поедают больных животных или трупы.

Головогрудь образована в результате неподвижного сочленения головного и грудного отделов. На ходильных ножках образуются клешни. У клешней первая пара ног бывает довольно крупной *(Рис. 1.22)*.

Почему ракообразных считают санитарами водоемов?

Класс паукообразные. Тело паука состоит из головогруди и брюшка. На верхней стороне головогруди расположены четыре пары простых глаз, а на переднем конце две пары ротовых органов. Первая пара ротовых органов снабжены загнутыми коготками и служат орудием умерщвления добычи. У основания челюстей расположены ядовитые железы.

Отряд паукообразных



Паук крестовик

Отряд скорпионов



Жёлтый скорпион

Отряд фаланг



Жёлтая фаланга

Когда челюсти вонзаются в тело добычи, яд этих желёз через канал коготков попадает в тело жертвы и умерщвляет её. На головогруди также имеется четыре пары длинных и тонких ходильных ног. Все членики брюшка слитны. На заднем конце брюшка расположены три пары паутинных бородавок, в которых находятся паутинные железы. Жидкость, выделяемая паутинными железами, имеет свойство затвердевать на воздухе. Пауков изучает наука **арахнология.**

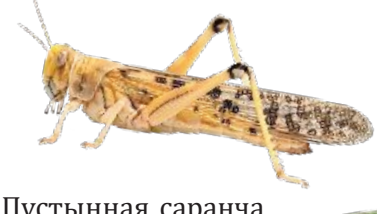
Класс насекомые. Тело насекомых состоит из головного, грудного и брюшного отделов. На голове имеется пара усиков, глаза и челюсти. На грудном отделе расположены крылья и органы движения. Насекомых изучает наука **энтомология.**

Отряд стрекозы



Голубая стрекоза

Отряд прямокрылые

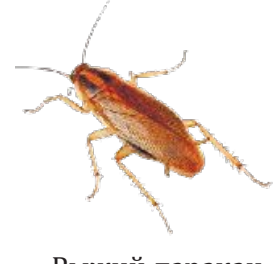


Пустынная саранча



Зелёный кузнечик

Отряд тараканы



Рыжий таракан



Стрекоза красотка



Медведка



Чёрный таракан

Отряд двукрылые



Комнатная муха



Комар

Отряд чешуекрылые



Капустная белянка



Бабочка махаон

Отряд жёсткокрылые



Зелёная бронзовка



Жук навозник

Отряд перепончатокрылые



Медоносная пчела



Оса обыкновенная

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Животный мир делится на беспозвоночных и позвоночных. Существует более 30 типов беспозвоночных. Позвоночные – это подтип хордовых животных.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Назовите типы беспозвоночных животных.
2. Расскажите о строении кишечнополостных животных.
3. Охарактеризуйте особенности внешнего строения плоских червей.
4. Какие функции выполняет хитиновая кутикула, покрывающая тело членистоногих?
5. Какие виды входят в класс паукообразных?

Применение. Напишите название представителей класса паукообразных и насекомых и систематические единицы, к которым они относятся.

Вид	Род	Семейство	Отряд	Класс	Тип

Анализ

1. Сравните внешнее строение аскариды и кольчатых червей.

2. Все части тела членистоногих состоят из члеников. Какое значение имеет такое строение тела?

Синтез. Отобразите разнообразие беспозвоночных в кластере.

Оценка. Оцените важность радиальной и двусторонней симметрии для животных.

Задание

Возьмите прозрачный пластиковый контейнер. Заполните одним слоем почвы, верх – остатками фруктов и песка. Таким образом, нужно заполнить контейнер. Поместите 8-10 дождевых червей в контейнер и поставьте его в тёмное место. Наблюдайте в течение месяца. Результаты обсудите с одноклассниками.

1.7. РАЗНООБРАЗИЕ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ. РЫБЫ, ЗЕМНОВОДНЫЕ И РЕПТИЛИИ

Тип хордовых	**Подтип Бесчерепные**	Класс Ланцетники
	Подтип Личиночнохордовые	Класс Асцидии
		Класс Сальпы
		Класс Аппендикулярии
	Подтип Позвоночные	Пластинкожаберные рыбы
		Лучеперые рыбы
		Класс Амфибии
		Класс Рептилии
		Класс Птицы
		Класс Млекопитающие

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. По каким признакам можно классифицировать животных?

Тип хордовые • Бесчерепные • Личиночнохордовые • Позвоночные • Амфибии Рептилии

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Позвоночные имеют двустороннюю симметрию тела, внутренний скелет: хорду или позвоночник. К типу хордовых относятся бесчерепные, личиночнохордовые и позвоночные.

Подтип бесчерепные

Класс ланцетники





Европейский ланцетник

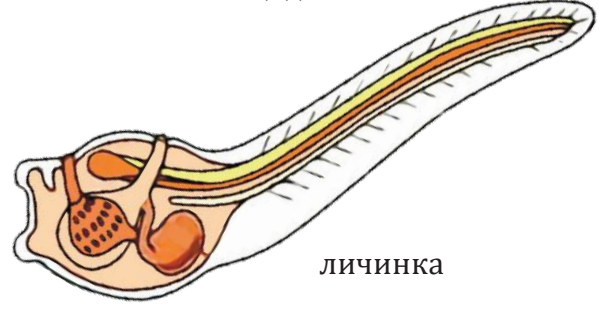
Ланцетники встречаются на мелководье морей, зарывшиеся в донный песок. Из песка высовывается передняя часть тела, где расположено ротовое отверстие, окружённое щупальцами. Его прозрачное тело бледно-розового цвета, длина его тела достигает 5–8 cm. На спине расположен спинной плавник, в конце тела – хвостовой плавник.

Подтип личиночнохордовые

Класс асцидии



Асцидия



личинка

Тело личинохордовых животных имеет цилиндрическую или бочкообразную форму, они обитают в морях. Личинка свободно плавает, затем прикрепляется к какой-либо твёрдой поверхности на дне и подвергается метаморфозу.

Подтип Позвоночные. Характеристика позвоночных: *осевой скелет – позвоночник состоит из позвоночного столба*.

Класс пластинчатожаберные (хрящевые рыбы)

Акулы

Тело мелкой игольчатой акулы достигает 100 cm, а китовой – 15–20 m. Акулы-хищники питаются рыбами, моллюсками, а китовая акула – планктоном, мелкими рыбками и их икринками.



Игольчатая акула



Китовая акула

Скаты



Манта



Мозаичный скат

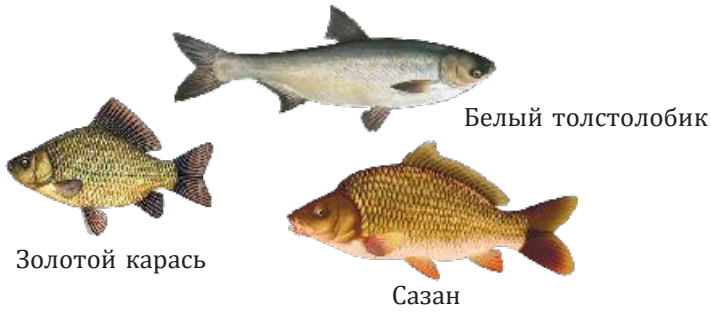
Тело у скатов плоское, приспособлено к придонному образу жизни, их длина варьируется от нескольких cm до 6–7 m. Грудные плавники довольно широкие. Они питаются моллюсками и ракообразными. По бокам тела **электрического ската** расположены органы, вырабатывающие электрический ток. **Манта** (морской дьявол) считается самым крупным среди скатов, ширина тела достигает 7 m, а масса – 3000 kg.

Костные рыбы

Отряд лососеобразные



Отряд карпообразные



Кожа костных рыб покрыта крупной костной чешуёй. По мере роста тела размеры чешуек тоже увеличиваются, по кольцам можно определить возраст рыб. Кожные железы рыбы вырабатывают слизь, которая уменьшает трение рыбы в воде, облегчая её движение.



Рисунок 1.23. Внешнее строение рыб.

Это интересно. В водоёмах Узбекистана обнаружено около 25 видов рыб. В Ферганской долине в 2021 году узбекскими учёными был обнаружен новый вид – «Ферганская голец» (*Triplophysa ferganensis*). Органами движения являются парные (грудные и брюшные плавники) и непарные плавники рыб (спинной, анальный и хвостовой плавники) *(Рис. 1.23)*. В настоящее время насчитывается более 36 тысяч видов рыб. Изучением рыб занимается раздел зоологии – **ихтиология**.

Класс амфибии (земноводные)

Отряд хвостатые



Обыкновенная саламандра



Обыкновенный тритон

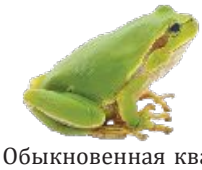
Отряд бесхвостые



Зелёная Перринская жаба



Озёрная лягушка



Обыкновенная квакша

Отряд безногие



Ресничная червяга

Кожа **зелёной жабы** сухая и грубая, по сравнению с лягушками. Задние конечности жабы слабее, чем у лягушки. Они устойчивы к засухе. Днём прячутся в норах грызунов а ночью ведут активный образ жизни. В коже зелёной жабы имеются железы, которые вырабатывают резкопахнущую ядовитую жидкость. Земноводных насчитывается около 8 500 видов, в Узбекистане встречаются 5. Одна из них, зелёная жаба Перрена *(Bufotes perrini)*, была обнаружена в Навоийской области в 2019 году.

Класс рептилии

Отряд чешуйчатые



Варан



Прыткая ящерица



Веретеница ломкая



Морская игуана



Геккон



Кобра



Гремучая змея



Гюрза



Рогатая гадюка



Водяной уж

Отряд черепахи


Слоновая черепаха


Кожистая черепаха


Среднеазиатская черепаха

Отряд крокодилы


Нильский крокодил


Гавиал

Рептилии – животные, полностью приспособленные к жизни на суше. Сухая кожа их покрыта роговыми чешуйками, которые образуют под мордой и на брюшной стороне тела щитки, а на концах пальцев – ногти. У черепах и крокодилов под кожей расположены костные пластинки. Тело черепах со спинной и брюшной сторон покрыто прочным панцирем, состоящим из костей и рогового вещества. Конечности у рептилий расставлены по обе стороны тела, поэтому они ползают, извивая тело и волоча брюхо по земле. У змей и некоторых ящериц (желтопузик и веретеница ломкая) конечности отсутствуют.

Земноводных и рептилий изучает наука **герпетология**.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. На какие подвиды и классы делятся хордовые?
2. Охарактеризуйте внешнее строение азиатского ланцетника и асцидии.
3. Назовите характерные черты животных, относящихся к типу хордовых.
4. Какие плавники есть у рыб?
5. Почему амфибий называют водными и наземными обитателями?
6. Какие отряды включает класс рептилий?

Применение. Запишите название представителей позвоночных и систематических единиц, к которым они относятся.

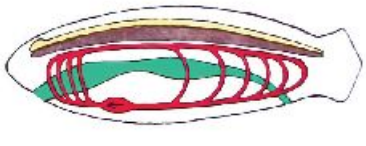
Вид	Род	Семейство	Отряд	Класс	Тип

Анализ. Объясните на примерах, как строение покровов тела позвоночных животных связано со средой обитания.

Синтез. Отобразите разнообразие типов хордовых в кластере.

Оценка. На какие ещё характеристики строения тела нужно обратить внимание для отличия беспозвоночных и позвоночных?


А. Беспозвоночные животные.
- Кровеносная система.
- Пищеварительная система.


Б. Позвоночное животное.
- Нервная система.
- Внутренний скелет.

Задание

Изучите процесс адаптации к окружающей среде рыб, амфибий и рептилий, обсудите с одноклассниками.

1.8. ПТИЦЫ И МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Птицы • Контурные перья • Пуховые перья • Пух • Млекопитающие • Остьи • Вибриссы

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Чем отличаются позвоночные от беспозвоночных животных?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Птицы и млекопитающие — высокоорганизованные теплокровные животные. Передние конечности птиц превратились в крылья, тела покрыты перьями, а челюсти превратились в клювы. Благодаря обтекаемой форме тела снижается сопротивление воздуха во время полёта. Кожные железы птиц не развиты, у них имеется только копчиковая железа, расположенная у основания хвоста. Птицы клювом выдавливают маслянистую жидкость из этой железы и смазывают ею перья. В результате этого перья становятся эластичными и упругими, не намокают.

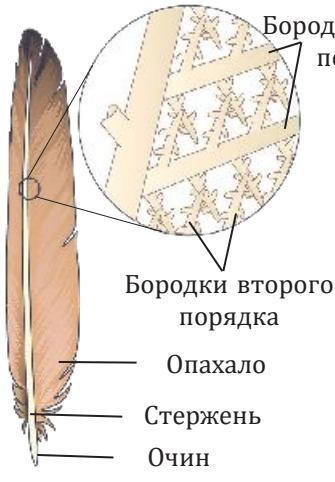


Рисунок 1.24. Строение перьев.



Рисунок 1.25. Разнообразие перьев.

Перья состоят из тонкого и твёрдого стержня и широких и мягких опахал, прикрепляются к коже с помощью очина *(Рис. 1.24.)*. Крупные покровные маховые и рулевые перья на крыльях и на хвосте птиц, налегая друг на друга, как черепица, во время полёта придают телу птицы обтекаемую подъёмную поверхность, что значительно облегчает их полёт *(Рис. 1.25.)*. Птицы 1-2 раза в год время от времени подвергаются линьке: старые перья у них выпадают, и на их месте вырастают новые. Под покровными перьями расположены нежные пуховые перья, которые создают воздушный слой, сохраняющий тепло в теле птиц *(Рис. 1.26.)*. Ороговевшая кожа на ногах птиц с мелкими чешуйками напоминает кожу пресмыкающихся с роговыми чешуйками.



Рисунок 1.26. Пуховые перья.

Класс птицы



Африканский страус

Страусы. Африканский страус достигает роста 300 cm, а веса 50–100 kg. При помощи длинных и сильных ног они могут бегать со скоростью до 60–70 km. Перьевой покров самца чёрный, белые перья имеются только на хвосте и на кончиках крыльев. Самка имеет серое оперение. Питаются семенами дикорастущих растений и насекомыми. Самец строит клювом в песке гнездо, куда самка откладывает от 7 до 9 яиц весом 1 400 g. Яйца высиживаются днём самкой, а ночью самцом *(как вы это объясните?)*.

Отряд пингвинов. Представители рода пингвинов – птицы, приспособленные к жизни в воде. На суше они ходят, держа туловище вертикально. Пингвины живут колониями. Питаются рыбой и другими морскими животными.



Императорский пингвин

В отряд воробьиных входят такие птицы, как ласточки, скворцы, сороки, чёрные вороны, соловьи, воробьи, галки, синицы. По внешнему виду, условиям жизни и способу питания они очень разнообразны. Воробьиные наиболее многообразный отряд птиц.



Большая синица



Деревенская ласточка



Домовой воробей



Чёрный ворон



Обыкновенная ворона

Отряд гусеобразные. Гуси хорошо плавают в воде. Между передними тремя пальцами имеется кожистая перепонка. При помощи острых роговых пластинок, расположенных по краям обоих клювов, они срезают растения и поедают их. К этому отряду относятся утки, гуси и лебеди.



Серые гуси

К отряду соколиных относятся сокол, беркут, ястреб, пустельга, стервятник, чёрный гриф, орёл, белоголовый сип. Клюв и когти дневных хищников длинные и острые, с загнутым концом, приспособленные для схватывания добычи.



Белоголовый сип

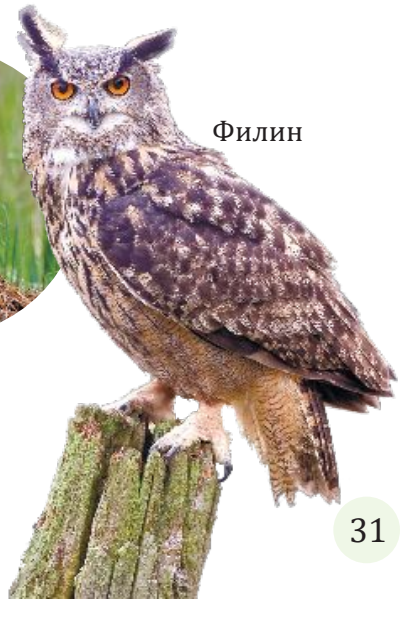


Сокол

Отряд совы. Сова, филин – хищные птицы, которые приспособлены к ночному образу жизни, охотятся на крупных насекомых, грызунов и даже других птиц. Их чуткий слух улавливает самые тихие ночные звуки. Шейные позвонки соединены подвижно, поэтому у них шея очень гибкая. Птицы могут поворачивать голову на 270°. Их оперение мягкое и рыхлое, что позволяет бесшумно летать.



Сова



Филин

В Узбекистане насчитывается около 480 видов птиц. Раздел биологии, изучающий птиц, называется **орнитология**.

Млекопитающие – позвоночные животные, у которых конечности расположены под туловищем, тело покрыто шерстью. Млекопитающие – теплокров-

ные животные, которые вскармливают своих детенышей молоком. Из верхнего слоя кожи млекопитающих образуются шерсть, когти, копыта, рога. Наружный слой его волосяного покрова состоит из длинных и эластичных, но грубых волос ости, а нижний – из нежных и коротких волосков. Корешки волос расположены в особых волосяных сумках, которые соединяются с мышцами. Благодаря мышечным сокращениям воздух попадает в область между подшерстком, что помогает поддерживать температуру тела. Грубая ость защищает кожу от повреждений *(Рис. 1.27)*. Длинные и жесткие волосы, расположенные вокруг рта и глаз млекопитающих (вибриссы), являются органом осязания *(Рис. 1.28)*.

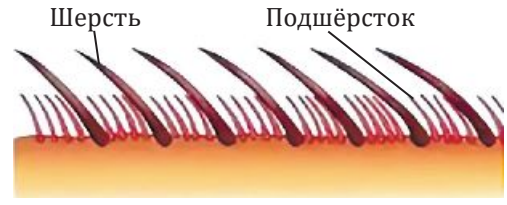


Рисунок 1.27. Шерсть млекопитающих.



Рисунок 1.28. Длинные усы.

На коже млекопитающих развиты потовые, сальные, молочные, пахучие железы. Животные выделяют избыточное тепло вместе с потом. Это важно для поддержания постоянной температуры тела в равновесии. Выделяемая сальными железами сальная жидкость обеспечивает мягкость и эластичность кожи. С помощью жидкости, выделяемой пахучими железами, животные метят территорию обитания, молодняк находит путь к гнезду, а родители находят своих детенышей. Самки вскармливают своих детёнышей молоком.


Дикобраз


Белобрюхий ёж


Полосатый дельфин

У ежей и дикобраза спинная сторона тела покрыта толстыми и жёсткими иглами, которые представляют собой видоизмененные волосы. У морских млекопитающих исчез шерстяной покров. *Объясните, почему у них исчез шерстяной покров.*


Утконос


Австралийская ехидна

По способу размножения млекопитающие подразделяются на подклассы: яйцекладущие и живородящие.

Подкласс яйцекладущие. Отряд клоачные.

Размножаются путём откладки яиц. К этому отряду относятся утконосы, ехидны и проехидны, они распространены на Австралийском континенте и островах вблизи него. Утконос откладывает яйца и высиживает их. Самка ехидны откладывает одно яйцо и носит его в особой сумке.

Подкласс живородящие млекопитающие. Сумчатые млекопитающие. Детёныши у сумчатых рождаются очень маленькими и беспомощными, самка их вынашивает в своей особой сумке. К сумчатым относятся кенгуру, коала, сумчатая мышь, сумчатый крот, опоссум.



Красный кенгуру



Коала



Сероголовая летучая мышь

Плацентарные млекопитающие. Отряд рукокрылые. У летучих мышей между пальцами передних конечностей и задней конечностью натянута тонкая кожистая перепонка, которая образует полость крыльев при полёте. Первый палец передних конечностей и когти задних ног у них остаются свободными. Ночью для охоты летучие мыши используют эхолокацию.

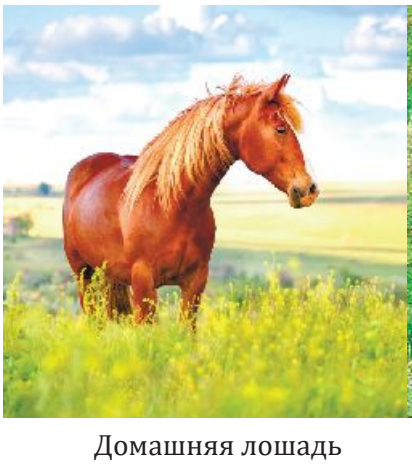
Отряд грызуны. В верхней и нижней челюстях у грызунов резцы спереди покрыты толстым слоем эмали, а на задней их поверхности эмали нет. Эти зубы непрырывно растут. Резцы трутся о твёрдую пищу, а кончики заостряются. У грызунов клыки не развиты. К грызунам относятся суслик, сурок, ондатра, нутрия, белка, мышь, крыса.



Речной бобр



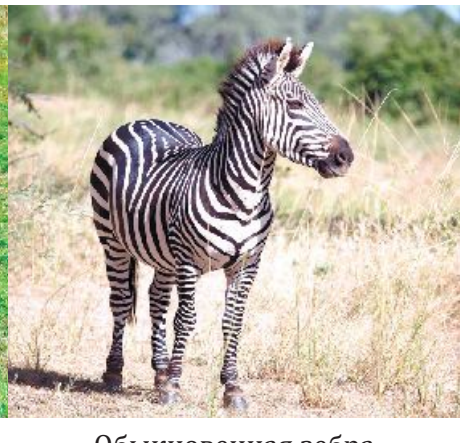
Отряд непарнокопытные – травоядные животные. На каждой конечности имеется один или три пальца, покрытых копытом. Сильно развивается третий палец, на который переносится основной вес тела. К ним относятся лошадь, осёл, кулан, тапир, носорог и зебра.



Домашняя лошадь



Домашний осёл



Обыкновенная зебра

Отряд парнокопытные. Конечности у них длинные, с одной или двумя парами пальцев, покрытых копытами. К травоядным парнокопытным, которые приспособлены быстро передвигаться, относятся следующие животные: овцы, козы, зубры, сайгаки, джейраны, коровы, верблюды, бизоны, жирафы. У свиней и бегемота короткая шея, конечности и хвост.

Млекопитающих изучает наука ***териология***.

Познакомимся с местом хордовых животных в систематике.



Бизон



Жираф



Олень



Овцы

Тип	**Хордовые**	
Класс	Птицы	Млекопитающие
Отряд	Воробьинообразные	Непарнокопытные
Семейство	Ласточковые	Лошадиные
Род	Настоящие ласточки	Лошади
Вид	Деревенская ласточка	Туркменский кулан

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Назовите основные виды и классы позвоночных животных.
2. Где расположены усы, выполняющие функцию органа чувств у млекопитающих?
3. Какое значение имеют пахучие железы в жизни млекопитающих?
4. Почему детёныш кенгуру развивается в сумке самки?
5. Как приспособились летучие мыши к ночному образу жизни?

Применение

Запишите изученных вами представителей класса птиц и млекопитающих по систематическим категориям.

Вид	Род	Семейство	Отряд	Класс	Тип

Анализ

1. Назовите признаки приспособления к полёту во внешнем строении птиц.
2. Какое значение имеют пуховые перья и пух птиц?

Синтез

Перья птиц и шерсть млекопитающих состоят из рогового вещества. Найдите их общие функциональные особенности.

Оценка

При сокращении мышечных волокон у птиц и млекопитающих между перьями и волосяным покровом поступает воздух. Оцените значение этой особенности в поддержании температуры тела.

Задание

1. Страус живёт в степях и пустынях. У него удлинённые конечности и шея. Какое значение имеет такое строение тела в их жизни? Обсудите свою идею с друзьями.
2. Для изготовления перьевых подушек используются только перья водоплавающих птиц. Объясните причину.

1.9. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

ИЗУЧЕНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ГРУПП РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

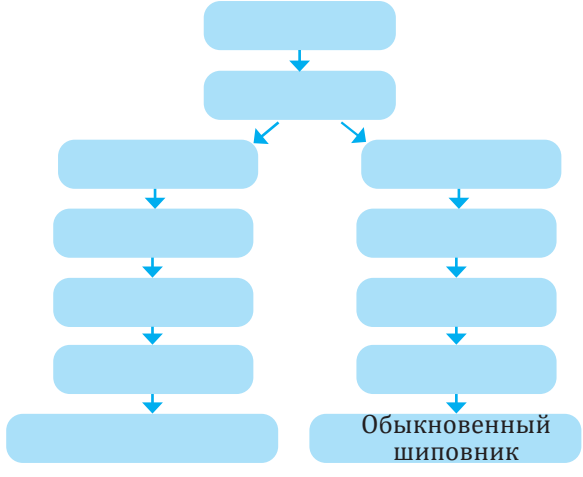
Цель: схематическое моделирование основных систематических групп растений и животных.

Нам необходимо: белая бумага, цветные карандаши, линейка.

Порядок выполнения работы:

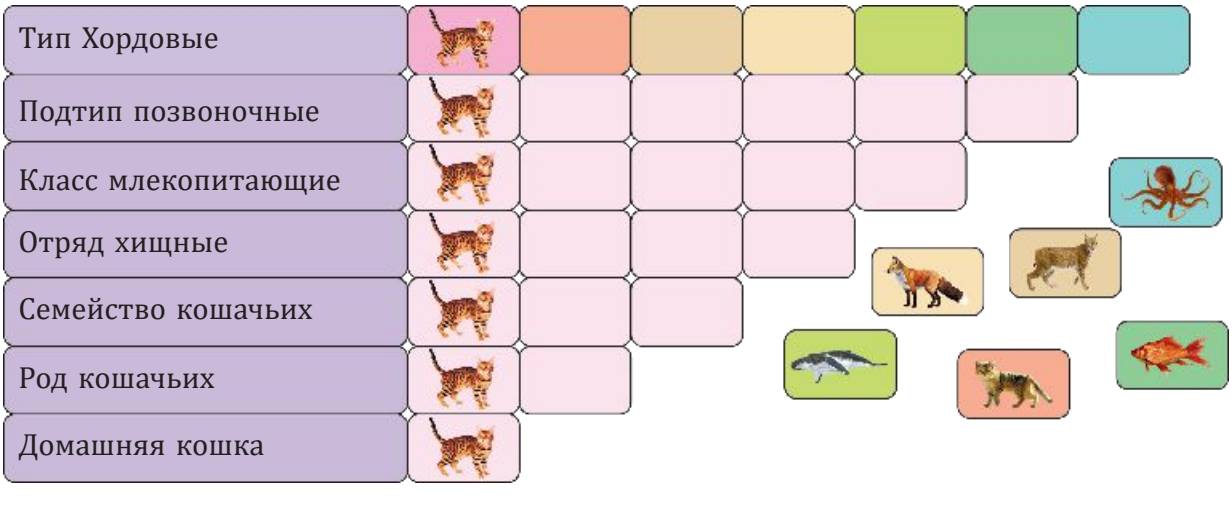
1. Отразите на схеме основные таксономические группы систематики растений. Нарисуйте схему в своей тетради.

Мир растений
Отдел хвойных растений
Отдел цветковых растений
Класс двудольных растений
Класс однодольных растений
Порядок розоцветных
Порядок злаковых
Семейство розоцветных
Семейство злаковых
Род шиповник
Шиповник
Пшеница
Шиповник обыкновенный
Мягкая пшеница



К роду хищных млекопитающих относятся медведи, волки, кошки, куньи. В семейство волков входят волки, гиены, шакалы и лисы. Они преследуют свою добычу, потому что у них очень хорошее обоняние. Волки охотятся стаями ночью. В семейство кошачьих входят тигры, гепарды, леопарды, барсы, рыси и кошки. При движении их острые и изогнутые когти собираются в специальный мешок. Они бросаются на свою добычу, внезапно выскакивая из укрытия. У куньих маленькая голова, короткие ноги и тонкое тело. В это семейство входят барсук, куница, бобр, перевязка, ласка и норка. В семейство медвежьих входят белый медведь и бурый медведь. Бурый медведь питается растениями и животными. Белый медведь живет в Арктике. Масса его тела составляет около тонны, он хорошо плавает в воде, в основном питается тюленями и рыбой.

2. Помогите животным на картинке найти своё место в систематике. Поместите каждое животное в свою группу. Обсудите в группе, является ли бурый медведь близким или отдалённым родственником других животных.



Обсудите и сделайте выводы

ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ I

1. Между словами, приведёнными в первой строке таблицы, существует определённая закономерность и связь. Исходя из этой связи, введите соответствующие понятия в пустую часть таблицы.

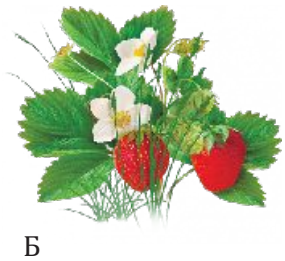
Экспериментальный метод	специально организованный метод, позволяющий изучать предмет или явление в определенных условиях
?	метод, используемый для определения сходства и различий и общих закономерностей в организации живых организмов.
Метод наблюдения	?

2. Выберите особенности, характерные для организмов А и Б.

1. Стебель без камбия, не древеснеет.
2. Листовая пластинка с перистыми листьями.
3. Имеет стержневую корневую систему.
4. Семя однодольное.
5. Стебель с камбием, древеснеет.
6. Околоцветник простой.



А

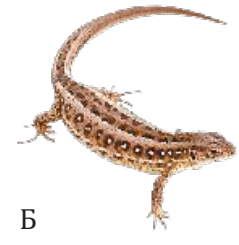


Б

1. Дышит лёгкими.
2. На коже развиты железы.
3. Кожа участвует в дыхании.
5. У некоторых представителей нет ног.
6. Ноги расположены по обеим сторонам туловища.
7. В дыхании участвуют воздушные мешки.



А



Б

3. Расположите систематические группы в соответствии с классификацией:
двудольные растения; капустные; капуста; покрытосеменные; цветная капуста.

Отдел	Класс	Семейство	Отряд	Вид

4. Расположите систематические группы в соответствии с классификацией:
млекопитающие; лисы; хордовые; хищные; волки; лисица обыкновенная.

Тип	Класс	Отряд	Семейство	Род	Вид

5. Соедините признаки, приведённые в таблице, с соответствующими организмами.

№	Организм	Ответ	Особенности
1.	Повилика тонкостебельная	**А**	Семена созревают в шишках в открытом виде.
2.	Сосна	**Б**	В результате жизнедеятельности организма почва обогащается соединениями азота
3.	Клубеньковые бактерии	**В**	Листья состоят из одного слоя клеток
4.	Хламидомонада	**Г**	Ведёт паразитический образ жизни на других растениях
5.	Мох фунария	**Д**	Встречается в водоёмах, богатых соединениями азота

6. Рыбы – это животные, обитающие в водной среде. Водная среда считается более плотной, чем воздушная среда. В строении тела рыб появились приспособления к водной среде обитания. В частности, в коже рыб очень много желёз. Слизь, вырабатываемая желёзами, снижает трение тела плавающей рыбы о воду. Скажите, в какой среде обитают амфибии, рептилии, птицы и млекопитающие? Какие приспособления они выработали для жизни в своей среде обитания?



ГЛАВА II

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ И КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ЖИЗНИ

2.1. КЛЕТКА – СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Клеточная оболочка • Цитоплазма • Ядро • Аппарат Гольджи • Фагоцитоз • Пиноцитоз

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. 1. В зависимости от выполняемых функций, клетки животных имеют разнообразное строение. 2. По строению клеток можно отличить животных от растений и грибов.

Какое из вышеизложенных суждений является верным?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Живые организмы состоят из биологических молекул, которые выполняют соответствующие им функции. Клетки всех живых организмов состоят из химических элементов. Эти элементы входят и в состав неживой природы. Углерод, водород, кислород и азот составляют более 98% всех химических элементов в клетках живых организмов. Около 2% клетки составляют калий, натрий, кальций, хлор, магний, железо, фосфор и сера.

Остальные химические элементы содержатся в клетке в очень малом количестве. Каждый из них выполняет в клетке важную функцию.

Химические элементы соединяются друг с другом, образуя неорганические и органические вещества. Вещества в клетке выполняют важную функцию. Вода определяет форму клетки, участвует в процессах обмена веществ, фотосинтеза. У беспозвоночных вода выполняет функцию гидростатического скелета и функцию транспорта веществ в организме.

Вещества входящие в состав живых организмов

Неорганические вещества	Органические вещества
Вода	Углеводы
Минеральные соли	Белки
	Жиры
	Нуклеиновые кислоты

Какие ещё функции воды вы знаете?

Недостаток минералов приводит к нарушению работы организма. Например, дефицит йода вызывает у человека эндемический зоб, нехватка кальция приводит к задержке развития зубов и костей, а недостаток магния – к замедлению процесса фотосинтеза у растений.

Углеводы входят в состав клеточной стенки, служат источником энергии для организма, накапливаются в растениях в качестве запасных веществ. Примерами углеводов являются глюкоза, сахароза и крахмал. Глюкоза расщепляется и снабжает клетку энергией. Сахароза — это сахар, который мы используем в повседневной жизни, он накапливается во фруктах и корнеплодах. У зерновых растений крахмал накапливается в семенах. Например, в зёрнах пшеницы, риса, кукурузы.

Белки являются основным строительным материалом клетки (мембранные белки), обеспечивают реакции, протекающие в клетке (ферменты), поддерживают иммунитет организма (антитела) и накапливаются в клетках в качестве питательных веществ.

Липиды также важны для клетки. Примерами липидов являются жиры и воск. При расщеплении жиров выделяется большое количество энергии, необходимой для живых организмов. Жиры защищают организм от холода. Например, толстый слой жира под кожей защищает белого медведя, тюленя, моржа.

Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) участвуют в хранении генетической информации и её передаче из поколения в поколение.

Клетка – это небольшая природная лаборатория, в которой синтезируются и распадаются различные химические соединения. Сходство химического состава клеток разных организмов доказывает единство происхождения живой природы.

Все живые организмы состоят из клеток. Клетка – это структурная, эволюционная и функциональная единица живых организмов. Тело живых организмов состоит из одной или нескольких клеток. У одноклеточных организмов все процессы: питание, дыхание, деление, рост и размножение происходят в одной клетке. Многоклеточные организмы состоят из сотен, тысяч и миллионов клеток. По клеточному строению организмы делятся на прокариоты и эукариоты. Прокариоты включают в себя бактерии, эукариоты – протоктисты протоктисты, грибы, растения и животных.

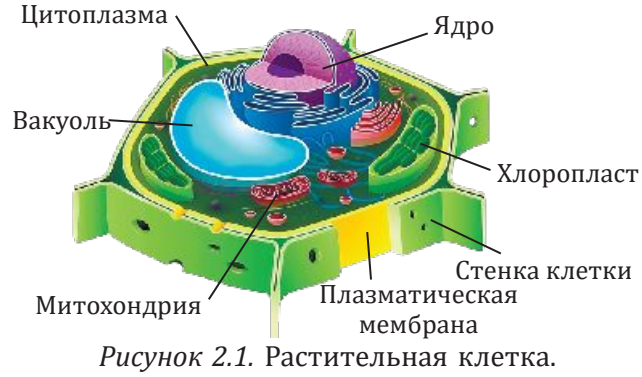


Рисунок 2.1. Растительная клетка.

Клетка эукариотических организмов состоит из клеточной оболочки, цитоплазмы и ядра *(Рис. 2.1)*. Прокариотическая клетка имеет очень простое строение, у неё отсутствует ядро и множество органелл. Прокариотическая клетка состоит из клеточной мембраны и цитоплазмы *(Рис. 2.2)*.

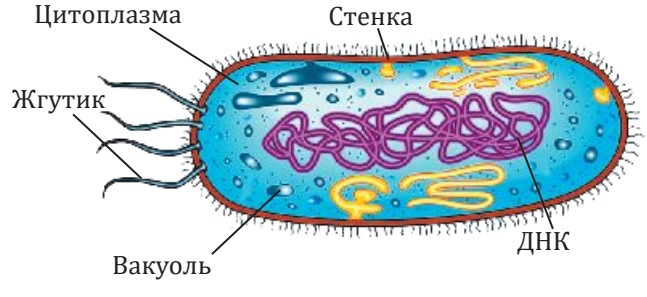


Рисунок 2.2. Прокариотическая клетка.

Клеточная оболочка. Клетка – это биологическая система, компоненты клетки (оболочка, цитоплазма, ядро, органоиды) обеспечивают её целостность. Клеточная оболочка окружает клетку и отделяет её от внешней среды. Клеточная оболочка защищает внутреннюю составляющую клетки – цитоплазму, ядро и органоиды от повреждений, определяет форму клетки, обеспечивает взаимодействие между клетками, избирательно переносит необходимые вещества в клетку и выводит из клетки продукты обмена веществ.

Основной частью клеточной оболочки является плазматическая мембрана. Во всех клетках живого организма плазматическая мембрана имеет одинаковое строение. Мембрана состоит из двух липидных слоёв и расположенных в ней белковых молекул.

Специальные белки образуют тонкие канальцы в стенках мембран. По этим каналам в клетку или из неё проходят ионы калия, натрия, кальция и др.

Также в клетку путём фагоцитоза или пиноцитоза проходят относительно более крупные молекулы (белки, углеводы, липиды).

Как только питательная частица касается клеточной мембраны, в этой части мембраны возникает углубление, и питательная частица перемещается внутрь клетки, погружаясь в мембрану. Это процесс называется «фагоцитозом». Например, амеба захватывает своими ложными ножками пищевые частицы путём фагоцитоза.

Поступление в клетку различных веществ в виде мелких капель в растворе называется «пиноцитозом». Значение слова «пиноцитоз» происходит от греческих слов pino – «пить» и sitoz – «клетка». Пиноцитоз широко распространён в природе и встречается у бактерий, грибов, растительных и животных клеток *(Рис. 2.3).*

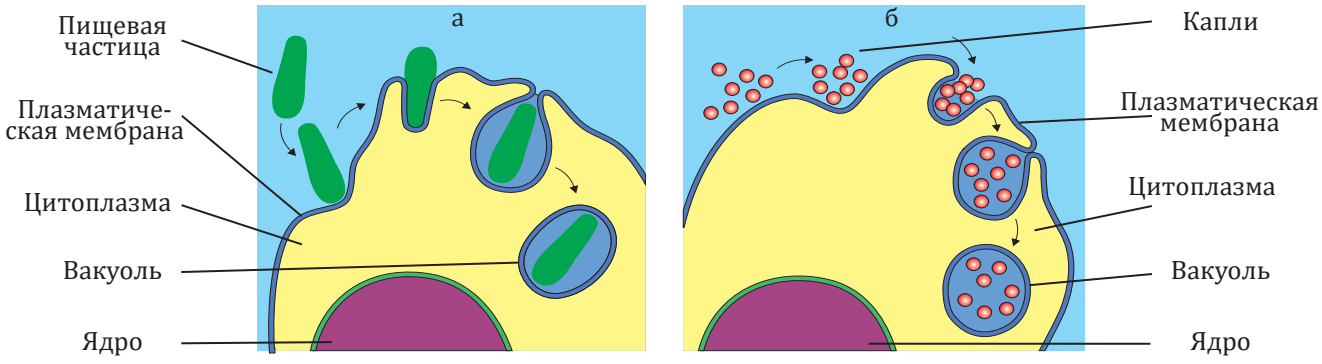


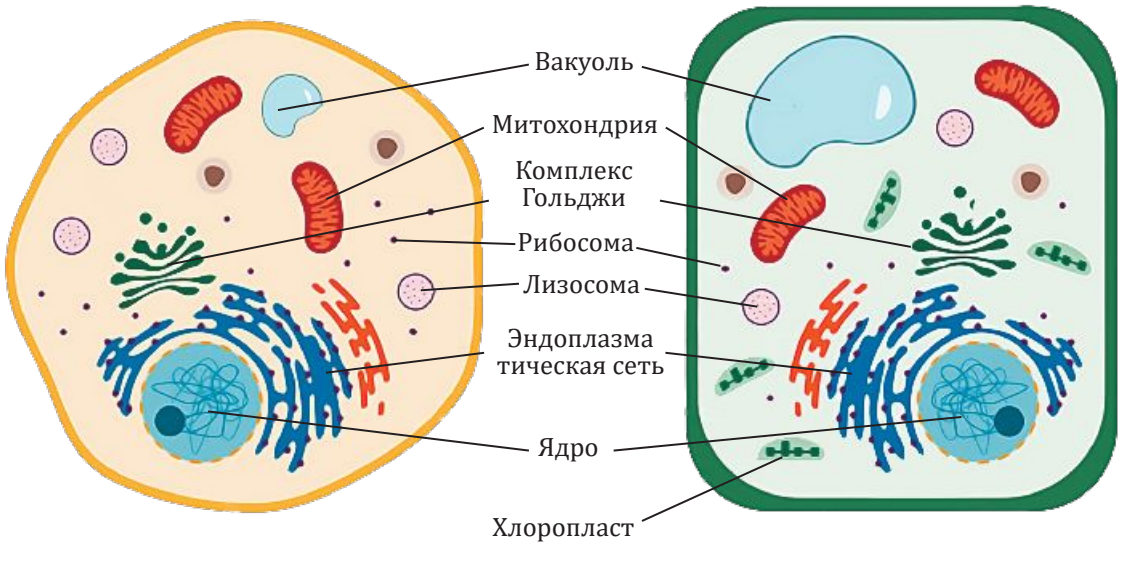
Рисунок 2.3. Фагоцитоз (а) и пиноцитоз (б).

Питательные вещества, попадающие в клетку посредством фагоцитоза или пиноцитоза, должны расщепляться (белки до аминокислот, полисахариды на глюкозу, липиды на жирные кислоты и глицерин). В этом процессе участвуют лизосомы.

Плазматическая мембрана клеток растений, бактерий и грибов окружена снаружи толстой клеточной стенкой *(Рис. 2.4).*

Цитоплазма. Цитоплазма является внутренней средой всех клеток. Органоиды клетки расположены в цитоплазме.

Ядро клетки является наиболее важным компонентом клетки. Ядро управляет всеми процессами в клетке, хранит генетическую информацию, воспроизводит и передает её из поколения в поколение.



А Б

Рисунок 2.4. Строение животной (А) и растительной (Б) клетки.

Органоиды	Функция
Эндоплазматическая сеть	Обеспечивает синтез углеводов и липидов и транспорт веществ в цитоплазме.
Комплекс Гольджи	Накапливает синтезированные вещества в цитоплазме.
Рибосома	Синтезирует белки из аминокислот.
Лизосома	Обеспечивает расщепление пищи, поступающей в клетку.
Митохондрии	Обеспечивают клетку энергией.
Хлоропласт	Осуществляет процесс фотосинтеза в растительных клетках.

Клетки живого организма по своей функции бывают двух типов: соматические и половые. Примерами соматических клеток являются клетки кожи, мышц, костей, печени животных, клетки корней и листьев растений. Половые клетки называются *гаметами*. Женские гаметы – яйцеклетки, мужские гаметы называются *семенными клетками (сперматозоидами).* Соматические клетки выполняют в организме такие функции, как питание, дыхание, защита, опора, движение. Половые клетки обеспечивают размножение организмов.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Любой живой организм состоит из клеток. Клетки живых организмов сходны по строению и химическому составу.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Какие элементы входят в состав клетки?
2. Охарактеризуйте неорганические и органические вещества, входящие в состав клетки.
3. Каково строение клеточной оболочки?
4. Каковы функции ядра?

Применение

1. Приведите примеры белков, липидов и углеводов.
2. Знаете ли вы продукты, богатые белками, липидами и углеводами? Приведите примеры.

Анализ. Приведите доказательства единства происхождения живой природы.

Синтез. Изобразите на схеме органоиды, характерные для клеток растений и животных.

Оценка. Оцените роль неорганических и органических веществ в процессах жизнедеятельности живых организмов.

Задание

Используя пластилин, изготовьте модель растительной клетки.

2.2. ТКАНИ

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Растения и животные представляют собой многоклеточные целостные биологические системы. Их тело состоит из множества клеток. Как обеспечивается целостность в этих системах?

Хлоренхима • Эпидерма • Перидерма • Колленхима Склеренхима

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющее одинаковое происхождение и выполняющие одинаковые функции, называют *тканью*. **Гистология** – это наука, изучающая ткани. Многоклеточные организмы, то есть растения, животные, а также организм человека состоят из тканей. Растения имеют образовательную, основную, накопительную, покровную, механическую, проводящую ткани.

Образовательная ткань (меристема). Клетки образовательной ткани живые, способны к делению, имеют крупное ядро и тонкую оболочку *(Рис. 2.5)*. Верхушечная образовательная ткань находится в зоне роста почки (конус нарастания), в зоне деления корня и обеспечивает рост растения в длину. Между корой (флоема) и древесиной (ксилемой) стебля и корня находится боковая

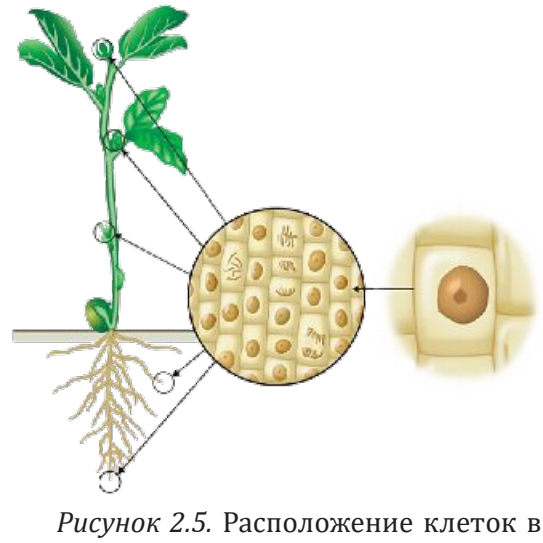


Рисунок 2.5. Расположение клеток в образовательной ткани.

ткань – камбий. Эти тканевые клетки располагаются в виде кольца в стебле и корне и обеспечивают рост органов растения в толщину. Из образовательной ткани образуются основная, покровная, проводящая, механическая и другие виды тканей растений.

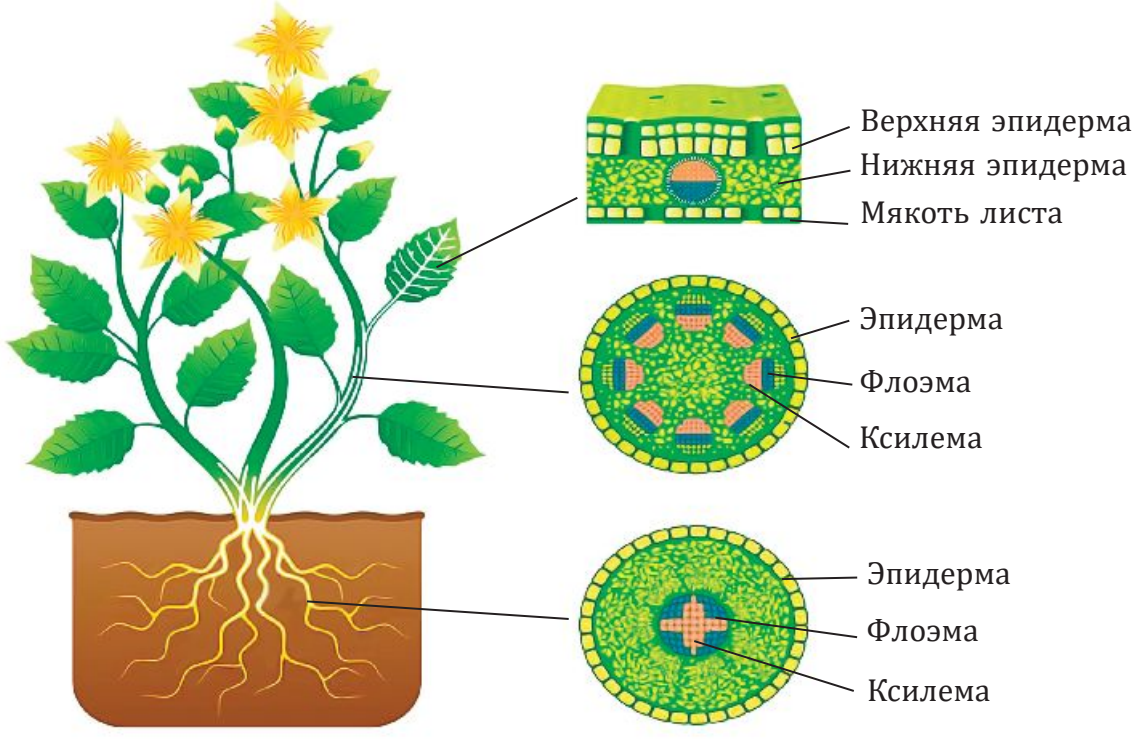


Рисунок 2.6. Растительные ткани.

Основная ткань. По выполняемой функции основная ткань бывает двух видов: ассимиляционная ткань (хлоренхима), накопительная (в ней накапливаются органические вещества, вода и воздух). Клетки ассимиляционной ткани имеют хлоропласты и способны к фотосинтезу. В них образуются органические вещества. Клетки ассимиляционной ткани содержатся в зелёных листьях, стеблях. Ассимилирующие тканевые клетки встречаются в зелёных листьях и ветвях *(Рис. 2.6)*.

В клетках накопительной ткани накапливаются углеводы, белки, жиры и другие вещества. Эта ткань хорошо развита в корневищах, корнеплодах, клубнях, луковицах, плодах и семенах. В стеблях и листьях отдельных растений, произрастающих в пустынях (например, кактуса), имеются клетки паренхимы, накапливающие воду. У растений, произрастающих в воде и болотах, развита аэренхима, воздух скапливается между клетками этой ткани.

Покровная ткань. Покровные ткани покрывают все органы растений снаружи и выполняют функцию защиты органов растений. Эта ткань делится на три вида: **эпидерму, перидерму** и **кору**. *Эпидерма* покрывает молодые побеги, корни и листья. Снаружи клетки эпидермы покрыты восковым налетом или кутикулой, это уменьшает испарение воды. В эпидерме листьев и зелёных стеблей расположены устьица, они обеспечивают газообмен и испарение воды.

В стеблях и корнях многолетних растений эпидерма замещается вторичной покровной тканью – *перидермой*. Перидерма состоит из пробки и других клеток. Пробка состоит из отмерших клеток, оболочки которых пропитаны особым веществом (суберином), поэтому пробка не пропускает через себя воду и газы. Из-за этой особенности пробка защищает растение от высоких температур летом, зимой – от холода и болезнетворных микроорганизмов. Между клетками пробки образуются *чечевички*. Основная ткань представляет собой рыхлое скопление живых клеток с заполненным воздухом в промежутках между ними. Чечевички позволяет стеблю растения дышать. В стволах и корнях деревьев и кустарников ежегодно образуется новый слой пробковой ткани. В результате образуется *кора* за счёт старых пробковых слоев. Поскольку клетки коры не обладают свойством растягиваться, трещины в коре появляются по мере утолщения ствола деревьев и кустарников.

Проводящая ткань. Эта ткань обеспечивает транспорт веществ в организме растения. Этот процесс обеспечивается проводящими тканями стебля и корня ксилемой и флоэмой. Ксилема содержит проводящие трубки и трахеиды, по которым вода и растворенные в ней минеральные вещества перемещаются от корня ко всем органам растения. Во флоэме имеются ситовидные трубки и ситовидные клетки, по которым органические вещества, образующиеся в процессе фотосинтеза в листьях, доставляются к другим органам растения *(Рис. 2.7)*.

Проводящая ткань			
Покрытосеменные растения		**Голосеменные и споровые растения**	
Проводящие элементы ксилемы	Проводящие элементы флоэмы	Проводящие элементы ксилемы	Проводящие элементы флоэмы
Проводящие трубчатые клетки	Клетки ситовидной трубки	Трахеиды	Ситовидные клетки

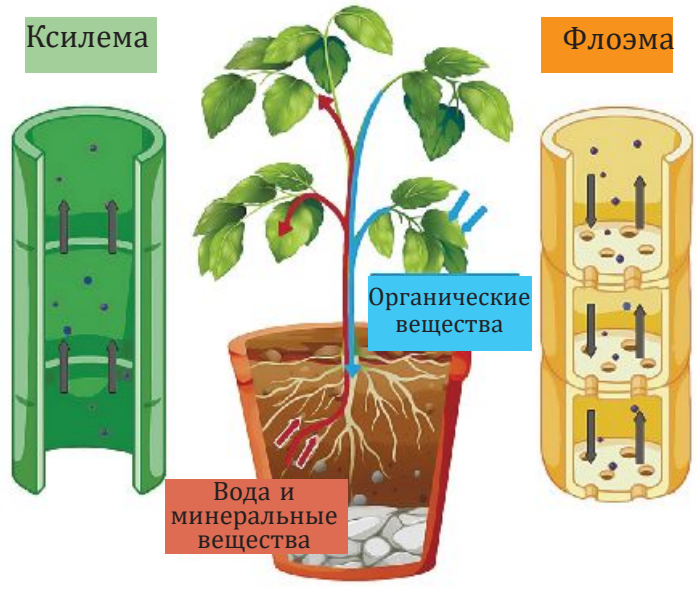


Рисунок 2.7. Движение веществ через проводящую ткань.

Механическая ткань – это ткань, обеспечивающая прочность (поддержку) органов растений. Различают следующие виды механической ткани: *Колленхима* состоит из вытянутых живых, с толстой оболочкой, клеток, с хлоропластами, которые придают опору листьям и молодым побегам. *Склеренхима* состоит из мертвых клеток с толстой оболочкой и делится на два типа: длинные лубяные и древесные волокна; круглые склероидные **клетки**. Склереидные клетки образуют твердую внутреннюю часть мякоти плодов таких растений, как грецкие орехи, вишня и абрикосы.

Какое значение имеют склереидные клетки?

Выделительная ткань. В ходе жизненных процессов в растениях образуются различные вещества. Например, эфирные масла, каучук, нектар, деготь, фитонциды и др. выделяются в окружающую среду секреторными клетками тканей. Эти вещества защищают растения от внешних воздействий (животные, болезнетворные микроорганизмы), служат для опыления и распространения плодов. В медицине широко используются эфиромасличные растения, такие как мята, эвкалипт, тмин, шалфей мускатный, укроп.

У человека и животных различают эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную ткани.

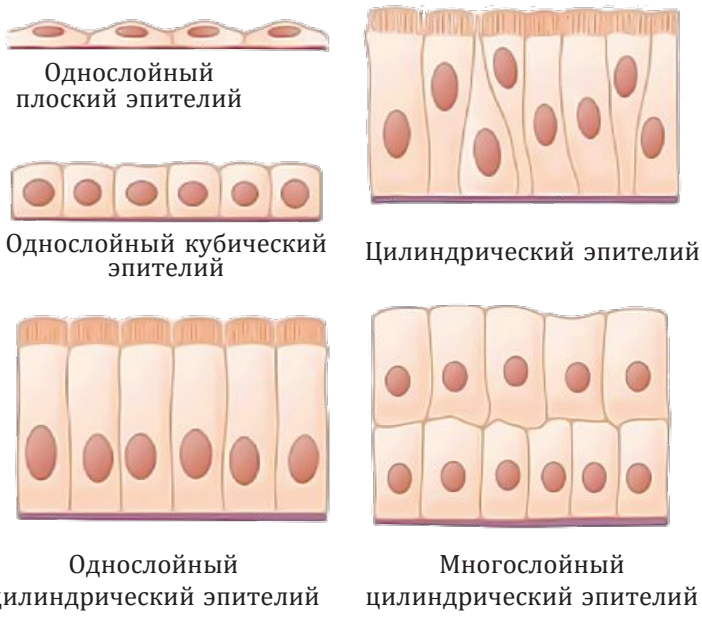


Рисунок 2.8 Типы эпителиальной ткани.

Эпителиальная ткань функционально делится на покровный эпителий и железистый эпителий. Покровный эпителий состоит из плотно прилегающих клеток, в которых межклеточного вещества очень мало. Покровный эпителий выполняет такие функции, как защита организма от внешних воздействий, всасывание питательных веществ в кровь, газообмен, выделение *(Рис. 2.8)*.

Клетки железистого эпителия вырабатывают пищеварительные соки и гормоны. Защитная функция проявляется в защите тканей животных от повреждений, перепадов температуры и вредоносных микроорганизмов. Эти функции выполняет кожа животных. Для кишечного эпителия характерна функция всасывания питательных веществ в кровь. С помощью этих тканей происходит всасывание питательных веществ из кишечника в кровь. Эпителий лёгких выполняет функцию газообмена, а у некоторых животных в газообмене участвует и кожа. Выделительную функцию выполняет эпителий органов выделения.

Примерами тканей внутренней среды (соединительной ткани) являются хрящ, костная ткань, кровь и лимфа, тканевая жидкость, жировая ткань *(Рис. 2.9)*. Между клетками тканей внутренней среды много межклеточного вещества.

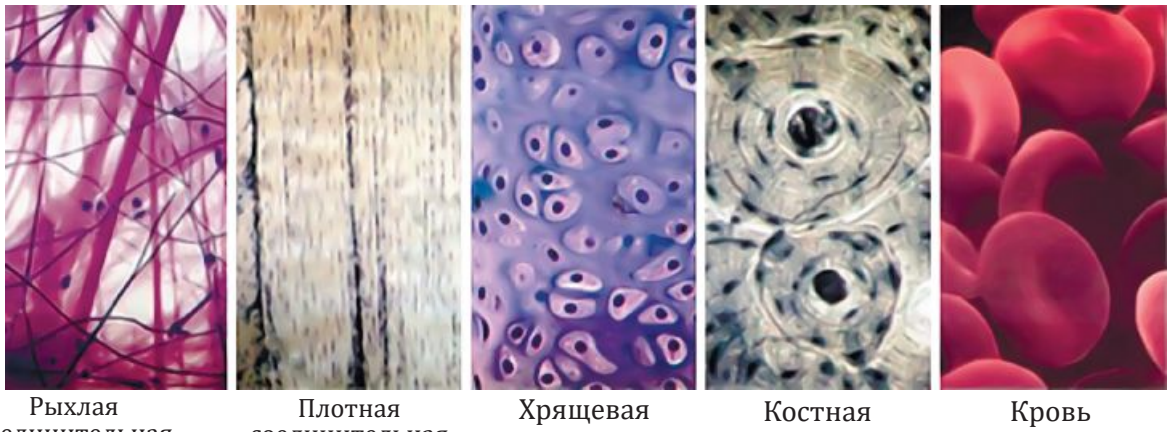


Рисунок 2.9. Виды тканей внутренней среды.

Хрящевая и костная ткани выполняют в организме опорную и защитную функции. Например, скелет хрящевых рыб состоит из хрящевой ткани.

Кровь, лимфа и тканевая жидкость обеспечивают транспорт веществ в организме. Кровь состоит из клеток (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов) и межклеточного вещества – плазмы.

Жировая ткань состоит из жировых клеток и защищает организм животных от механических воздействий и холода (тюлень, морж, кит). В качестве резерва в этих клетках откладывается жир.

Нервная ткань является основной тканью, обеспечивающей управление телом. По строению и функциям эта ткань состоит из межклеточного вещества и двух типов нервных клеток: нейронов и нейроглии *(Рис. 2.10).*

Нейроны выполняют функции приема, анализа и передачи раздражения.

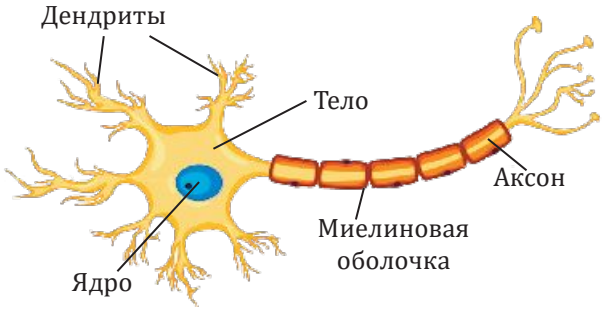
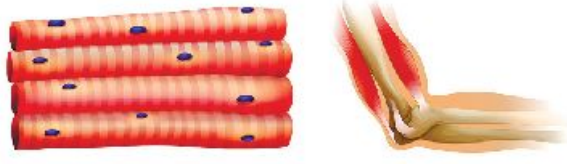


Рисунок 2.10. Нервная клетка.



Скелетная мышца



Сердечная мышца



Гладкая мышца

Рисунок 2.11. Мышечная ткань.

Тело нейрона имеет длинный отросток, аксон, и короткие мелкие дендриты.

Нейроглия – это клетки с короткими выростами, расположенные между нейронами и выполняющие функции питания, защиты, опоры нейронов.

Мышечная ткань. Мышечная ткань имеет свойство сокращаться, обеспечивая движение человека и животных. По своему строению различают 3 вида мышечной ткани: гладкая мускулатура, скелетная мышца, сердечная мышца.

Гладкая мускулатура находится в стенках внутренних органов, таких как желудок, кишечник, кровеносные сосуды, органы выделения. Скелетные мышцы обеспечивают движения головы, туловища и ног, а сердечные мышцы обеспечивают сокращение сердца *(Рис. 2.11)*.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- В многоклеточных организмах клетки одинакового строения, происхождения и функций объединены в биологические системы – ткани. У растений различают основную, накопительную, покровную, механическую, проводящую и выделительную ткани.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ:

Знание и понимание

1. Что такое ткань?
2. Из каких тканей состоит тело человека и животных?
3. Охарактеризуйте основные типы тканей и их функции.
4. Назовите виды и функции образовательной ткани.
5. Каковы виды и функции покровной ткани?
6. Охарактеризуйте виды и функции механической ткани.

Применение. Внимательно изучите тему «Ткани» и заполните таблицу.

Ткань	Структура	Функции

Анализ. Сравните по выполняемым функциям покровные ткани растений и эпителиальные ткани животных.

Синтез. Изобразите разнообразие растительных и животных тканей в виде кластера.

Оценка. Оцените на примерах связь функций тканей с их структурой.

Задание

Составьте список растений, листья которых покрыты воском.

2.3. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1. УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Цель: знакомство со строением, механизмом работы лупы и микроскопа.

Необходимое оборудование: лупа, микроскоп, таблицы, правила работы.

Правила безопасности:

1. Выполнять лабораторные и практические занятия под руководством преподавателя.
2. Приготовьте необходимое оборудование и расположите его на расстоянии 10 cm от края стола. Уберите лишние вещи.
3. Настройте приборы, проверьте целостность посуды.
4. После эксперимента вымойте всю посуду и передайте её учителю.
5. Не забудьте вымыть руки с мылом после завершения эксперимента.

Порядок работы:

1. Рассмотрите увеличительные приборы.
2. Изучите строение лупы.
3. Ознакомьтесь с правилами работы с микроскопом.
4. Внимательно изучите микроскоп, его оптические и механические части.
5. Нарисуйте в тетради изображение микроскопа.
6. Обозначьте части микроскопа в тетради.



7. Заполните таблицу.

Части микроскопа	Функция
Окуляр	
Объектив	
Тубус	
Предметный стол	
Зеркало	
Винт	
Штатив	
Подставка	

Результат: приобретены знания о строении, функциях увеличительных приборов – лупы и микроскопа, различаются их составные части.

Обсудите и сделайте вывод:

1. Какое значение имеет открытие микроскопа в развитии науки?
2. Какие задачи могут решить современные микроскопы?

2. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВРЕМЕННОГО ПРЕПАРАТА ИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ

Цель: научиться готовить временный препарат из растительных тканей.

Необходимое оборудование: микроскоп, предметное и покровное стекло, препаровальная игла, скальпель, луковица, раствор йода, пипетка, фильтровальная бумага.

Правила безопасности:

1. Выполняйте лабораторные и практические занятия под руководством преподавателя.
2. Внимательно прочитайте инструкцию по обучению.
3. Найдите необходимое оборудование и установите его на столе. Уберите лишнее.
4. Проверьте настройку инструментов, целостность посуды. Не используйте треснувшие пробирки и колбы!
5. После эксперимента вымойте всю посуду и передайте её учителю.
6. Не забудьте вымыть руки с мылом после окончания эксперимента.

Для изучения тканей растений и их клеточного строения используют различные препараты. При исследовании тканей можно использовать красный лук.

Порядок работы: 1. Капните каплю воды пипеткой на чистое предметное стекло. 2. Разрежьте лук с помощью скальпеля. 3. Отделите пинцетом тонкую кожицу разрезанного лука. 4. Положите тонкую кожицу лука на каплю воды на предметном стекле. 5. Капните на него каплю раствора йода. 6. Накройте покровным стеклом и уберите излишки воды фильтровальной бумагой. 7. Наблюдайте сначала в объектив с маленьким увеличением, затем с большим увеличением. Можно приготовить аналогичный препарат, взяв срез клубня картофеля, пророщенного зерна пшеницы, а также мякоти плодов груши или айвы.



Результат: сформированы исследовательские навыки путём приготовления временных препаратов из органов растений и изучения их под микроскопом. Это создает основу для научных выводов о строении и свойствах живых организмов.

Обсудите и сделайте выводы.

1. Можно ли приготовить временный препарат из любого органа растения?
2. Для чего капают воду при приготовлении временного препарата?
3. Зачем изучать препарат сначала при маленьком, а затем при большом увеличении?

ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ II

1. Между словами, приведёнными в первой строке таблицы, существует определенная закономерность и связь. По аналогии заполните вторую строку таблицы.

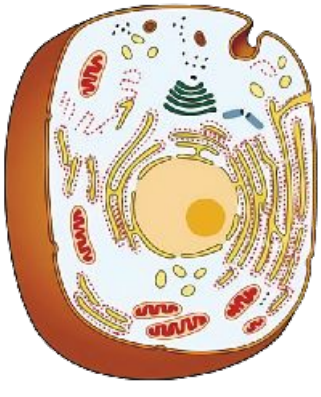
1.	Ядро	Эукариот
2.	?	Прокариот

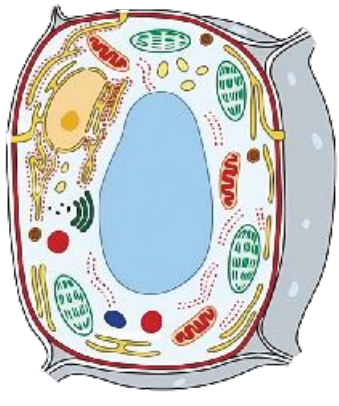
2. Выберите характеристики для представленного ниже рисунка.



1) животная клетка;
2) растительная клетка;
3) имеет пластиду;
4) отсутствие пластиды;
5) клеточная оболочка толстая;
6) клеточная оболочка тонкая.

3. Определите 5 признаков сходства (А) и 3 отличительные черты (Б) растительной и животной клеток.





1) цитоплазма
2) ядро
3) пластиды
4) клеточный центр
5) митохондрии
6) лизосома
7) комплекс Гольджи
8) вакуоль
9) рибосома

4. Определите соответствие между типами тканей и их функциями.

№	Вид ткани	Ответ	Функция ткани
1.	Покровная ткань	**А**	Ткань, обеспечивающая прочность (поддержку) органов растений.
2.	Нервная ткань	**Б**	Имеет свойство сокращаться.
3.	Основная ткань	**В**	Обеспечивает транспорт веществ в организме растения.
4.	Проводящая ткань	**Г**	Защищает растение от высокой температуры.
5.	Мышечная ткань	**Д**	Защищает организм от внешних воздействий.
6.	Механическая ткань	**Е**	Осуществляет фотосинтез.
7.	Соединительная ткань	**Ж**	Воспринимает раздражение.
8.	Образовательная ткань	**З**	Служит для опыления цветков и распространения плодов.
9.	Эпителиальная ткань	**И**	Соединяет органы.
10.	Разделяющая ткань	**К**	Обладает способностью к фотосинтезу.

5. Двое друзей изучили данные о тканях и пришли к следующему выводу: покровная ткань у растений и эпителиальная ткань у животных выполняют почти одну и ту же функцию, поэтому эти ткани состоят из одинаковых клеток. Считаете ли вы их вывод правильным?



ГЛАВА III

ОРГАНЫ И СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

3.1. ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ. КОРЕНЬ

Вегетативные органы • Генеративные органы • Главный корень • Боковой корень • Придаточный корень • Корневая система

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. В 1937 году немецкому естествоиспытателю Х. Ж. Диттмеру удалось насчитать на растении ржи 143 корня первого порядка, 35 тысяч второго порядка, более 2 миллионов корней третьего порядка и более 11 миллионов корней четвертого порядка. Общая длина корней составляет 622 km. Может ли эта информация стать толчком к обсуждению новой темы?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Растение как целостный организм состоит из структурно и функционально связанных органов. **Орган** – это часть организма, имеющая определенное строение и выполняющая определённую функцию. Орган состоит из различных клеток и тканей, приспособленных к выполнению определённой функции. У растений стебли, листья и побеги выполняют определённые функции как органы и вместе образуют систему побегов. Главный, боковые и придаточные корни вместе образуют корневую систему.

Нарушение жизнедеятельности одного органа сказывается на других жизненно важных процессах. Поражение корневой системы приводит к нарушению минерального питания растений.

Органы растения тесно связаны друг с другом, поэтому растение представляет собой целостный организм – биологическую систему *(Рис. 3.1)*. Растение — живой организм, оно питается, дышит, растёт и размножается. Питательные вещества, образующиеся при фотосинтезе в листьях, используются всеми другими органами растения. Поглощённая из почвы вода и растворённые в ней минеральные вещества достигают каждой клетки растений. Познакомимся со строением органов цветкового растения. Функционально органы растений по типу функции бывают: вегетативные и генеративные.



Рисунок 3.1. Растение – это целостная биологическая система.

ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ	
Вегетативные органы	**Генеративные органы**
Корень и побег	Цветок и плод
Обеспечивают фотосинтез, дыхание, рост, развитие, транспорт веществ, вегетативное размножение.	Выполняют функции, связанные с размножением растений.

Корень – подземный вегетативный орган растения. Корень обеспечивает укрепление растения в почве, поглощение воды и растворённых минеральных веществ и передвижения их к надземным органам растений. Кроме того, что в корне накапливаются питательные вещества, он также служит органом вегетативного размножения.

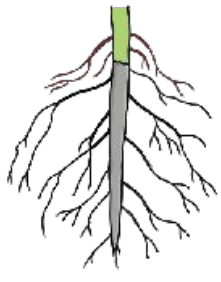


Рисунок 3.2. Виды корней.



Рисунок 3.3. Придаточные корни бегонии.

По развитию растений корни делятся на **главные, боковые** и **придаточные. Главный корень** развивается из зародышевого корешка семени. Придаточные корни образуются из стебля или листа. **Боковые корни** развиваются из главного, придаточного и боковых корней. Боковые корни бывают первого, второго и так далее порядков.

Совокупность всех корней растения называется **корневой системой.** По строению корневая система делится на **стержневую** и **мочковатую.**

Корневые системы

Стержневая корневая система **Мочковатая корневая система**



Стержневая корневая система развивается из зародышевого корешка и образует придаточные корни. У двудольных растений чаще встречается стержневая корневая система.

У однодольных растений первичный корень в семенном мешочке перестает развиваться. В результате из исходного стебля семенной коробочки вырастают придаточные корни, а из них – боковые, и формируется **мочковатая корневая система**.

Если делящаяся часть на кончике корня будет повреждена, его рост прекратится и усилится образование боковых корней. При обильном урожае таких растений, как помидоры, капуста, болгарский перец растения выращивают из семян, а затем отщипывают кончик корня перед пересадкой на другое место (Рис. 3.4–3.5).

Корень, как и другие органы растений, дышит кислородом. Поэтому необходимо проводить рыхление почвы, на которой высажено растение.

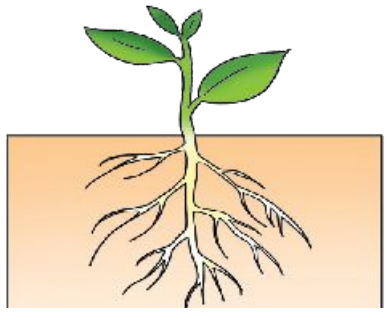


Рисунок 3.4. До прищипки кончика корня.



Рисунок 3.5. После прищипки кончика корня.

У некоторых растений в результате приспособления стебля к выполнению дополнительных функций появились корни, **изменившие форму.**

Корнеплоды. У таких растений как морковь, репа, редис и свекла корнеплоды образуются при изменении формы главного корня. В корнеплодах накапливаются органические вещества и минеральные соли *(Рис. 3.6)*. В составе корнеплодов содержатся витамины, они широко используются в пищевой индустрии, в медицине. Например, очень полезна морковь, она укрепляет волосы, ногти и зубы, улучшает состояние кожы, стабилизирует иммунитет. В составе корнеплода репы содержится витамин С, витамины группы В. Абу Али ибн Сина рекомендовал сок, приготовленный из редьки, больным бронхитом.

Корневой клубень. Корневой клубень образуется за счёт изменения формы боковых и придаточных корней растения. Питательные вещества накапливаются в корневых клубеньках батата и георгина.

Опорные корни — это вторичные корни, которые развиваются непосредственно из стебля и растут вниз, выступая в качестве столбчатой опоры для тела растения *(Рис. 3.7)*.

Воздушные корни. Растения, произрастающие в тропических лесах, имеют воздушные корни *(Рис. 3.8)*.

Присосочные корни. Присоски развиваются у растений-паразитов (повилика, заразиха). Присоски – это видоизменённые придаточные корни.



Рисунок 3.6. Корнеплод свёклы.



Рисунок 3.7. Опорные корни баньяна.



Рисунок 3.8. Воздушные корни орхидеи.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Корень разрастается за счёт деления клеток образовательной ткани. Он проникает между твёрдыми частицами почвы, из которой поглощает воду и минеральные вещества, чем обеспечивает питание растений. Корень накапливает питательные вещества и служит органом размножения растения.
- Для эффективной работы корня важную роль играют условия окружающей среды.

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ЗНАНИЙ

Знание и понимание

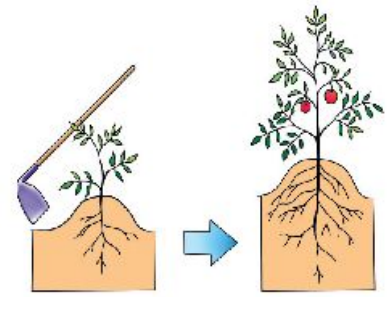
1. Из каких органов состоит растительный организм?
2. На какие виды делятся корни?
3. Что собой представляет корневая система?

Применение. Каково значение рыхления почвы для корней и урожая?

Анализ. Какое значение имеет корнеплод для моркови?

Синтез. Важность и значение агротехнического приёма, изображенного на картинке. Какие корни образовались при насыпании почвы?

Оценка. Из какой части стебля развивается корень? Какие факты доказывают это явление?



Задание

Какие корни образовались при насыпании почвы?

3.2. Побег

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Питательные вещества накапливаются в клубнях батата и картофеля. Но почему клубень батата является корнем, а клубень картофеля — побегом? Какие доказательства можно привести для этого?

Система побегов • Побег • Междоузлие • Узел • Лист • Почка

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Побег – наземный орган растений, состоящий из стебля, листа и из почек *(Рис. 3.9)*.

Стебель – это осевой орган побега. Стебель транспортирует воду и растворённые в ней минеральные вещества, а также органические вещества, образующиеся в процессе фотосинтеза в листьях. Стебли выполняют функции фотосинтеза, накопления питательных веществ, служат для вегетативного размножения. Часть стебля, где расположены листья и боковые побеги, называется *узлом*. Пространство между соединёнными узлами называется *междоузлие*.

По направлению роста стебли разнообразны.

У прямостоячих стеблей (яблоня, пшеница) они растут в вертикальном направлении, потому что механическая ткань хорошо развита. Вьющиеся растения растут, обвивая другие растения или любую опору. Так растёт виноград, тыква, огурцы и горох. Ползучие стебли (земляника, лапчатка) разрастаются, пуская дополнительные корни.

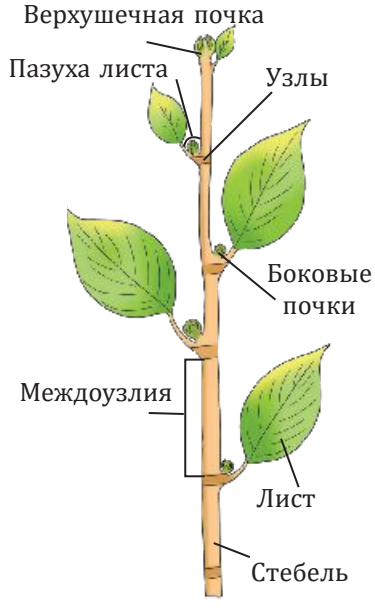
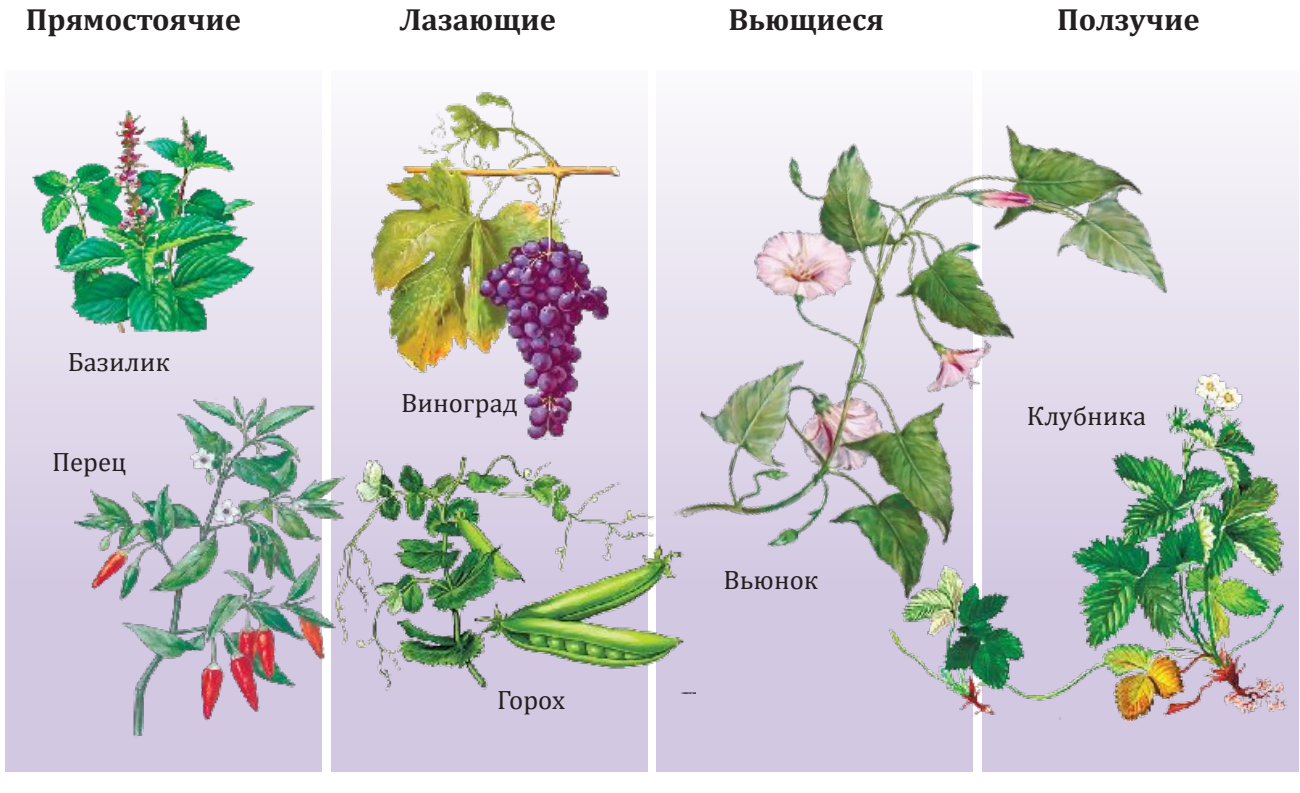


Рисунок 3.9. Система стебля.

Разновидности стеблей



Почка – зачаточный побег, состоящий из зачаточного стебля, листьев и почек. Снаружи большинство почек покрыты чешуями (видоизмененными листьями), предохраняющими их от высыхания, холода и жары. Верхушечная почка расположена на верху побега, а боковая – в пазухе листьев. Из боковых почек развиваются побеги. Придаточные почки образуются на корнях и листьях *(Рис. 3.10)*.

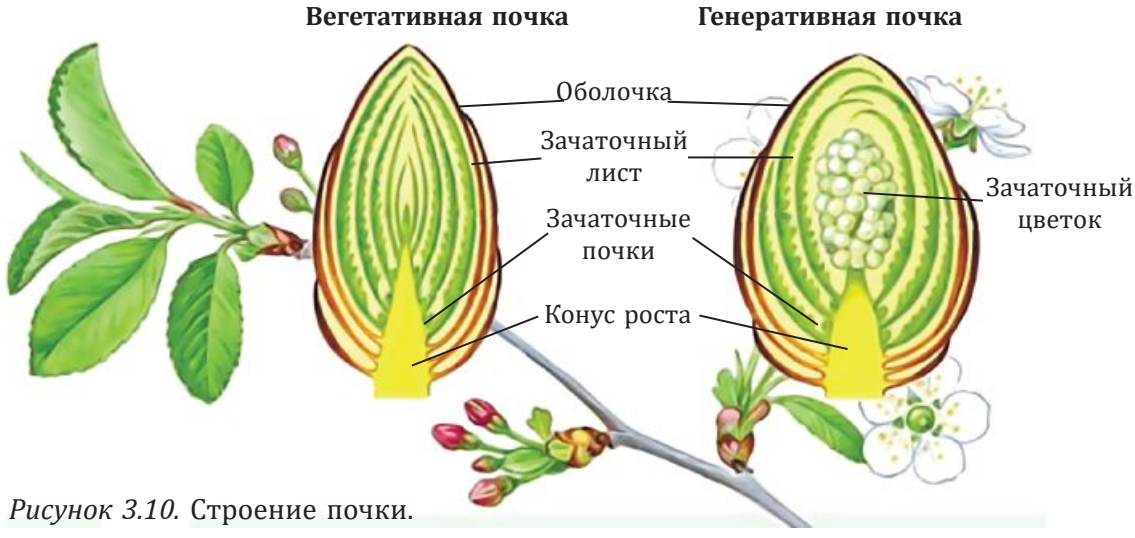


Рисунок 3.10. Строение почки.

Лист – это боковой орган побега. Лист выполняет такие функции, как фотосинтез, испарение воды (транспирация), газообмен и вегетативное размножение, накопление питательных веществ. Лист состоит из листовой пластинки и черешка *(Рис. 3.14)*. У некоторых растений развиваются прилистники.



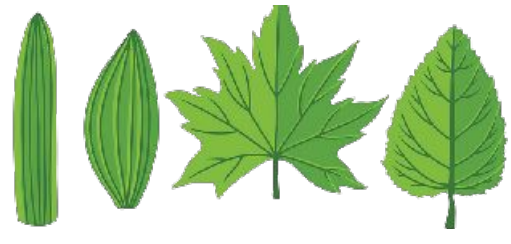
Черешковый лист



Сидячий лист



Рисунок 3.11. Разнообразие листьев.



Параллельное Дугообразное Пальчатое Перистое

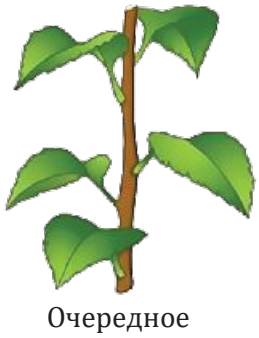
Рисунок 3.12. Жилкование листьев.

Листья таких растений, как яблоня, груша, тополь, грецкий орех, инжир, виноград, огурец и дыни черешковые. Листья таких растений, как тюльпан, шафран, сафлор, пшеница, кукуруза, ячмень и рис прикрепляются к стеблю без черешка, они называются сидячими. *(Рис. 3.11)*.

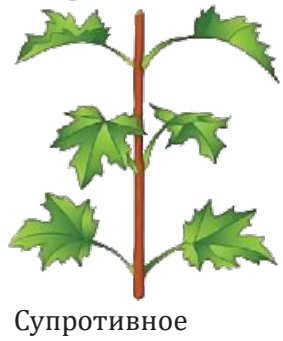
Листья имеют жилки, которые придают им прочность и транспортируют вещества. Листья двудольных растений имеют сетчатое или перистое, а листья однодольных растений – параллельное или дуговое жилкование *(Рис. 3.12)*.

Почему листья различаются по форме и размеру?

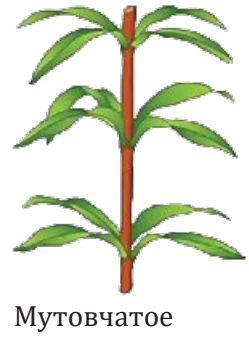
Испарение воды листьями зависит от их строения. Приспособлением к малому испарению воды считается то, что листья – растения мелкие, иногда в виде иголок (сосны) или чешуек (можжевельник, саксаул). Для уменьшения испарения воды у растений листья с большой поверхностью покрыты мелкими волосками или воском.



Очередное



Супротивное



Мутовчатое

Рисунок 3.13. Расположение листьев на стебле.

Листья на стебле располагаются поочередно, супротивно и мутовчато. Листья таких растений, как яблоня, абрикос, тополь, шелковица, виноград, роза, хлопчатник, помидоры расположены поочередно по одному на каждом узле.

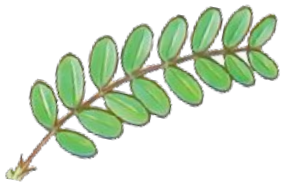


Рисунок 3.14. Простой лист.

При супротивном расположении листья располагаются на каждом узле попарно, один против другого. Супротивное расположение свойственно базилику, мяте, гвоздике, зизифоре, сирени. Каждый сустав стебля таких растений, как календула или кипарис, имеет более двух листовых колец.

Листья бывают простые и сложные. Если на листовой пластине расположен только один лист, то он называется простым. Примерами типичных лиственных растений являются яблоки, груши, абрикосы, персики, шелковица, виноградная лоза, бузина, тополь. Если в одном пучке листьев находится несколько листочков, такие листья называются сложными.

Сложные листья

Тройчато-лопастной	Пальчатосложный	Непарноперистый	Парноперистый
			
Клубника, маш, фасоль	Конский каштан, партеноциссус пятилопастный	Роза, шиповник, солодка, белая акация	Гледичия, земляной орех

У большинства растений стебли изменили свою форму, приспосабливаясь к выполнению дополнительных функций. Видоизменённые стебли служат для накопления питательных веществ, защиты от неблагоприятных условий природы и размножения растения.

Видоизменённые надземные побеги	Видоизменённые подземные побеги
Шипы	Корневище
Усики	Клубень
Цветок	Луковица

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Побег – это наземный орган растений, состоящий из ветвей, листьев и почек. Каждая часть стержня связана между собой функционально.

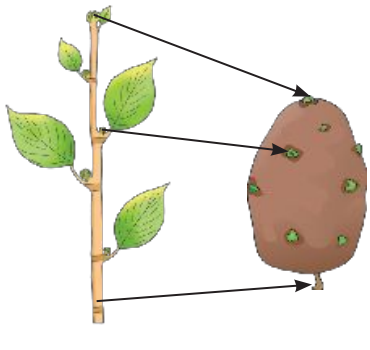
ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Из каких частей состоит побег?
2. Каковы функции стебля?
3. На какие группы делятся стебли по направлению роста?
4. Из каких частей состоит почка?

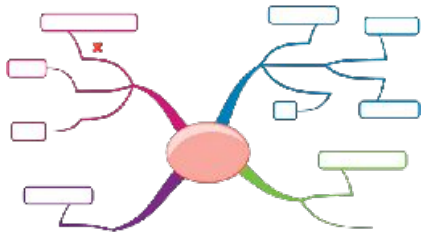
Применение. Перечислите части побега и их функции в таблице.

Части побега	Функции



Анализ. Изучите строение побега и клубня картофеля. Определите взаимосвязь между ними.

Синтез. Создайте ментальную карту структуры побега и видов побега.



Оценка. Сосновые иголки, чешуйчатые листья можжевельника и саксаула – приспособление к замедлению испарения воды. Какие физические законы отражены в этом биологическом явлении?



Можжевельник



Сосна

Задание. С помощью лупы изучите внутреннее строение почки и нарисуйте рисунок.

3.3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

ИЗУЧЕНИЕ МЕТАМОРФОЗ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ

Цель: изучить видоизменённые корни и видоизменённые побеги и их значение в жизни растений.

Необходимое оборудование: корнеплод моркови, клубень картофеля, луковица, йод, ватная палочка, посуда с водой.

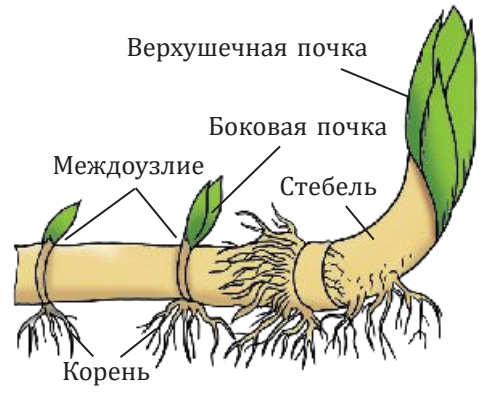
Правила безопасности: 

Видоизменённые корни и побеги защищают растения от неблагоприятной внешней среды, накапливают питательные вещества и служат для вегетативного размножения.

Корнеплоды образуются путём изменения и утолщения главного корня. Запасные питательные вещества накапливаются в корнеплоде. В образовании корнеплода участвует нижняя часть стебля и главный корень.

Луковица репчатого лука представляет собой видоизменённый побег, с внешней стороны покрытый сухими чешуйками (видоизменёнными листьями). Эта оболочка предохраняет луковицу от высыхания в жару и от замерзания в холодное время. Если разрезать луковицу вдоль, то можно увидеть укороченный плотный стебелёк-донце. От донца книзу растут придаточные корни, кверху – мясистые листья (сочная чешуя), а между ними находятся зачаточные почки. Сочные мясистые чешуи – это видоизменённые листья, в клетках которых накапливаются запасы питательных веществ. В составе луковицы репчатого лука содержится фитохимическое вещество, которое укрепляет иммунную систему и ускоряет формирование защитных белков против вирусов и бактерий.

Клубень картофеля также является видоизменённым подземным побегом растений. Клубень развивается на столонах (подземных стеблях). Клубни картофеля содержат в себе в большом количестве питательные вещества (в особенности крахмал). Внутреннее строение клубня схоже со строением побега. Клубень картофеля отличается от других клубней тем, что на нём есть углубления – «глазки», в которых располагаются почки. Во влажном, тёплом и светлом местах клубни быстро начинают зеленеть. Из почек клубней вырастают новые побеги.



Если разрезать клубень картофеля, то можно увидеть, что внутреннее строение ничем не отличается от строения стебля. Крахмал, как и у других растений, образуется в листьях, где превращается в сахар и через ситовидные трубочки коры достигает клубня. Тут он снова превращается в крахмал и накапливается.

Корневище. В корневищах имеются придаточные корни, видоизменённые листья и почки. Из почек при благоприятных условиях вырастают подземные побеги. К корневищным растениям относятся гумай, камыш, солодка, мята, ирис и пальчатка.

В какой части корневища накапливаются питательные вещества?

Растения также имеют наземные побеги, которые изменили форму. Листья кактуса и барбариса, видоизменясь, образовали колючки и выполняют функцию защиты. Побеги лазающих растений (виноград, тыква, огурцы) или листья (горох, фасоль) видоизменились в усики и завитки.

Порядок работы:

1. Этот эксперимент направлен на то, чтобы увидеть, сколько энергии может хранить в себе небольшой кусочек корнеплода.

Отрежьте небольшой кусочек от верхней части корня моркови, где остался прошлогодний лист и сохранилась нижняя часть стебля, и поместите его в ёмкость с водой, как показано на картинке.

В течение нескольких дней наблюдайте, как растёт зелёный побег.





Пункт 1





Пункт 2

2. Поместите картофельные клубни на подоконник, куда попадают солнечные лучи. Понаблюдайте, как они поменяют цвет через несколько дней. Когда клубень разрезан, видно, что его внутренняя часть стала зелёной. Обсудите в группе причину, по которой он зеленеет.

3. Храните клубень картофеля в тёплом помещении несколько дней. Какие изменения вы заметили в клубне?

4. Для определения наличия крахмала в клубне картофеля капните каплю слабого раствора йода на срез клубня, понаблюдайте, как окраска клубня постепенно становится синей. Обсудите результат эксперимента в группе.



Пункт 3



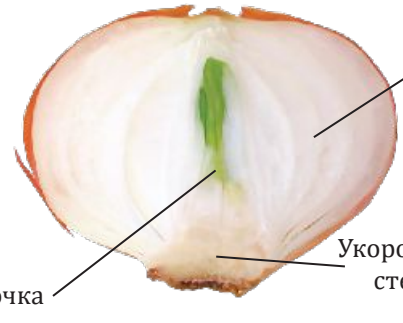


Пункт 4

5. Режем лук вдоль. Обратите внимание на сочные листья под сухими чешуями и на почки между ними. Определите и обсудите в группе признаки того, что лук является стеблем.







Пункт 5

Обсудите и сделайте выводы о том, какая часть стебля собирает питательные вещества в клубнях картофеля и луковицах.

Обсудите и сделайте выводы.

3.4. ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ. ЦВЕТОК

Цветок • Цветоложе • Тычинка • Пестик • Диаграмма цветка • Формула цветка

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Величайшее открытие цветковых растений – это цветок. Каково значение цветов в жизни растений?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Цветок – генеративный орган покрытосеменных растений, который служит для размножения растений.

Цветок – видоизменённый надземный побег. Он состоит из: цветоножки, цветоложе, околоцветника (чашечка и венчик), пестика и тычинки. Цветки к стеблю растения прикрепляются при помощи цветоножки. На верхнем конце есть небольшое утолщённое место, на котором располагаются все части цветка – цветоложе.

В околоцветнике располагаются чашечка и венчик. Чашечка – наружная часть околоцветника, она чаще бывает зелёного цвета. Венчик внутренняя часть околоцветника состоит из ярких лепестков. Тычинка и пестик расположены внутри околоцветника *(Рис. 3.15)*.

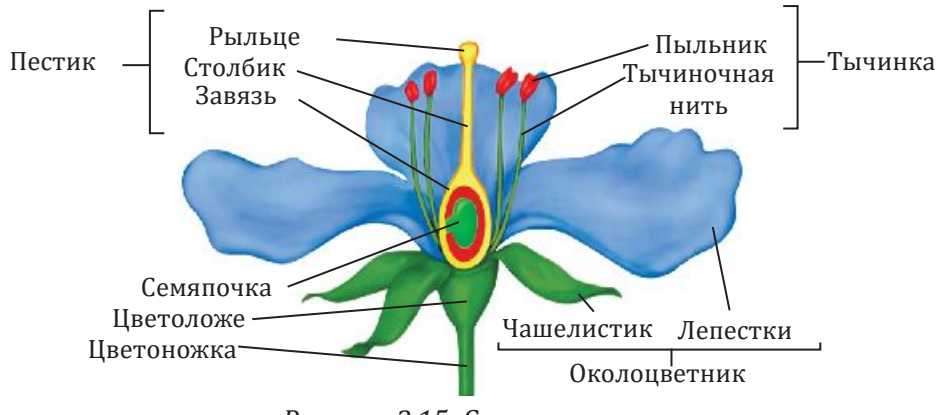


Рисунок 3.15. Строение цветка.

Виды околоцветника

Простой околоцветник

Листочки околоцветника одного цвета



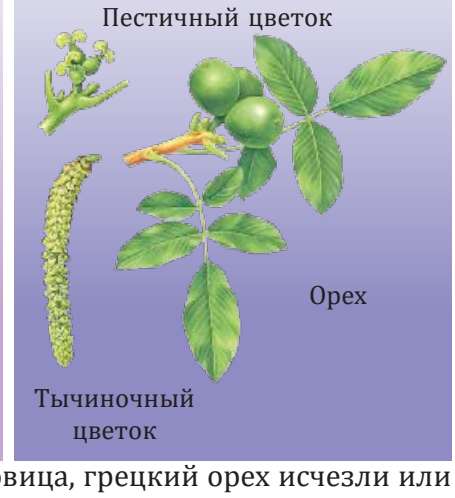
Сложный околоцветник

Состоит из цветоложа и лепестков



Цветок с исчезнувшим околоцветником

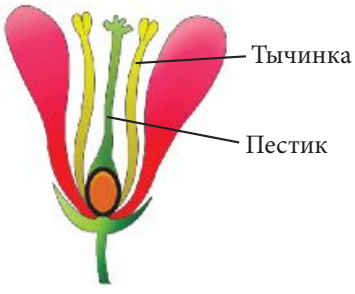
Цветоложе и лепестки уменьшились



Лепестки цветка таких растений, как ива, тополь, шелковица, грецкий орех исчезли или превратились в чешуйки.

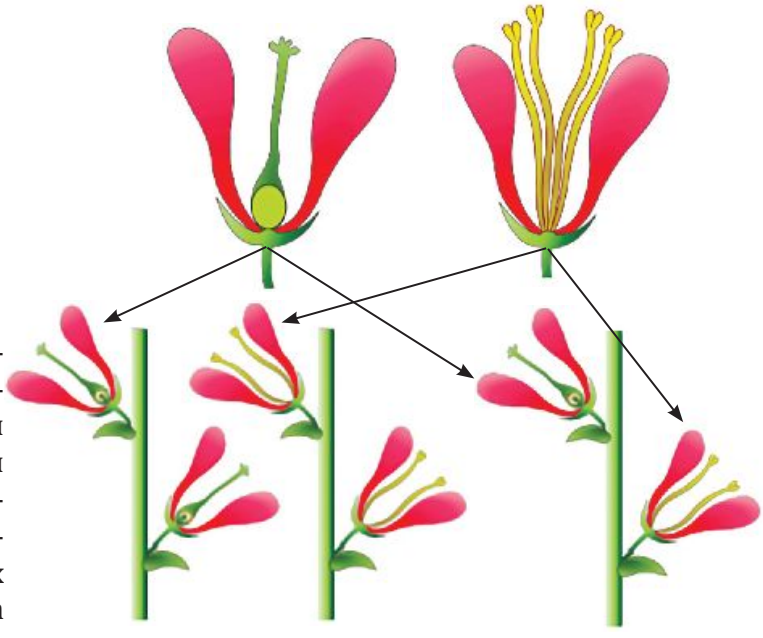
Тычинка состоит из пыльника и тычиночной нити. Тычиночные нити поддерживают пыльник и соединяют его с цветоложем. В пыльнике созревает много пыльцы. Пестик – орган, образованный из одного или нескольких плодолистиков (видоизмененных листьев). Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца. Внутри завязи расположена семяпочка (семязачаток), а в семязачатке — зародышевый мешок. В нём созревает яйцеклетка и центральная клетка.

Обоеполые цветки



Однополые цветки

Пестичный цветок Тычиночный цветок



Двудомное растение Однодомное растение

Цветки, имеющие и тычинки, и пестик называются **обоеполыми** (абрикос, яблоня, черешня, персик). Если в цветке имеется только пестик или только тычинки, то такие цветы называются **однополыми**. Если в цветке имеются только тычинки, то их называют *тычиночными цветками*, а если только пестики – *пестичными*.

Пестичные и тычиночные цветки у кукурузы, тыквы, огурца и грецкого ореха располагаются на одном растении, такие растения называются *однодомными*.

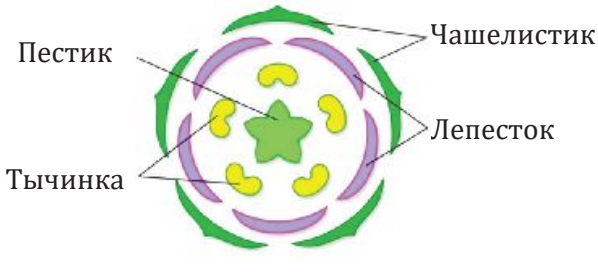
Если тычиночные цветки расположены на одном растении, а пестичные – на другом, то такие растения называются *двудомными* (шпинат, ива, тополь, фисташка и крапива).

Изображение строения цветка в виде схемы называется **диаграммой** цветка.

Формула цветка – краткое описание частей цветка с помощью латинских буквенных и цифровых обозначений. Для выражения формулы цветка используются следующие буквы и символы:

Знаки	Объяснение
Ч	Чашелистик
Л	Лепестки
Т	Тычинка
П	Пестик
Ок	Простой околоцветник
( )	Сросшиеся части околоцветника
∞	Знак бесконечности

Диаграмма цветка яблони:

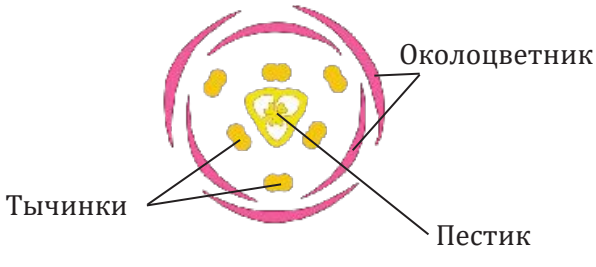


Формула цветка яблони:

$Ч_5Л_5Т_\infty П_1$

Примечание: 5 отдельных чашелистиков, 5 отдельных лепестков, тычинок бесконечное количество, 1 пестик.

Диаграмма цветка тюльпана:

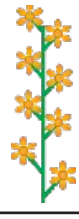
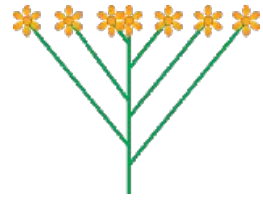
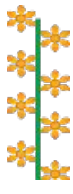
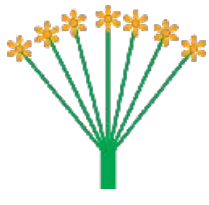
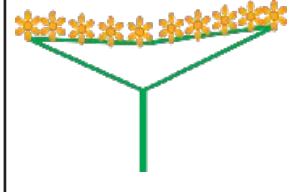
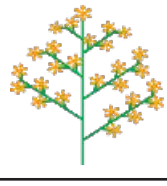
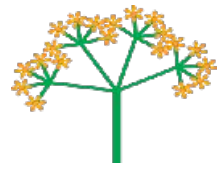
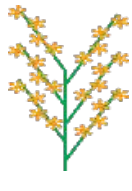
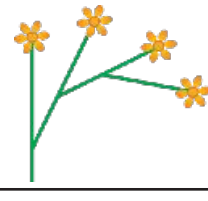


Формула цветка тюльпана:

$Ок_{3+3}Т_{3+3}П_{(3)}$

Примечание: околоцветник простой, околоцветник состоит из 6 частей, они расположены по 3 в два круга, 6 тычинок, они расположены по 3 в два круга, 1 пестик, он образован из сросшихся 3 зачатков семян.

Цветки растений могут образовать одиночные цветы или соцветие. Растения, такие как тюльпан, айва, фиалка и другие образуют одиночные цветы. У большинства же растений цветки собраны в соцветия. Совокупность цветков, расположенных в определённом порядке, называют *соцветием*. Цветы, образующие соцветия, по сравнению с простыми одиночными цветками, опыляются лучше. Стебель цветка называется *цветоносом* или *осью цветка*. **В простых соцветиях** цветки располагаются по одному на главной оси соцветия. Совокупность нескольких простых соцветий образует **сложные соцветия**.

Простые соцветия			
Схема	Примечание	Схема	Примечание
	Кисть. Цветки на цветоножках расположены в очерёдном порядке. Например, капуста, пастушья сумка, редис		Щиток. Цветки на цветоножках различной длины расположены последовательно, на общем цветоносе. Например, яблоко, груша.
	Колос. Цветки расположены на цветоносе без цветоножек в очерёдном порядке. Например, подорожник.		Початок. Цветки расположены на длинном и толстом мясистом цветоносе без цветоножек. Например, пестичные цветки кукурузы.
	Зонтик. Цветки одинаковой длины цветоножки располагаются в верхней части цветоноса. Например, лук, вишня.		Корзинка. Соцветия, находящиеся в верхней части цветоноса, расширены в виде блюдца. Например, подсолнечник, одуванчик.
Сложные соцветия			
	Сложная кисть. Несколько кистей отходит от общего цветоноса. Например, сирень, виноград.		Сложный зонтик. Простые зонтики, находящиеся на верхней части основного цветоноса. Например, морковь, бадьян.
	Сложный колос. На основном цветоносе расположено несколько простых колосков. Например, пшеница, ячмень, рожь.		Завиток. Черешок цветка заканчивается цветком и разветвляется. Например, помидор, картошка.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Цветок – это генеративный орган покрытосеменных растений, служащий для полового размножения. После опыления и оплодотворения цветка образуется плод. Строение цветка является одним из критериев, используемых для определения, к какой таксономической единице принадлежит растение.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Из каких частей состоит цветок?
2. Какова роль околоцветника ?
3. Из каких частей состоят тычинка и пестик?
4. Чем отличается простой околоцветник от сложного?

Применение

1. Объясните строение однополых и обоеполых цветков и приведите их примеры.

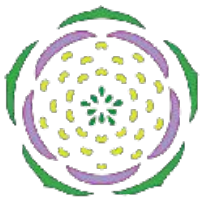
2. Изучите строение цветка, представленного на картинке. Определите характеристики строения цветка:



А) виды околоцветников: 1) простой; 2) сложный;
Б) число пестиков: 1) один; 2) пять; 3) много;
В) число тычинок: 1) пять; 2) шесть; 3) десять;
Г) формула цветка: 1) $Ч_5Л_5Т_5П_1$; 2) $Ч_4Л_4Т_{4+2}П_1$; 3) $Ч_5Л_5\ Т_\infty П_{(5)}$.

Анализ. Какое значение имеют однодомные или двудомные растения?

Синтез. Составьте формулу цветка на основе схемы, приведенной на рисунке, и напишите аннотацию к строению цветка.



Оценка. Цветок – видоизменённый стебель. Приведите доказательства этого высказывания.

Задание
Соберите образцы растений, которые растут у вас дома или в школьном дворе, определите виды их соцветия.

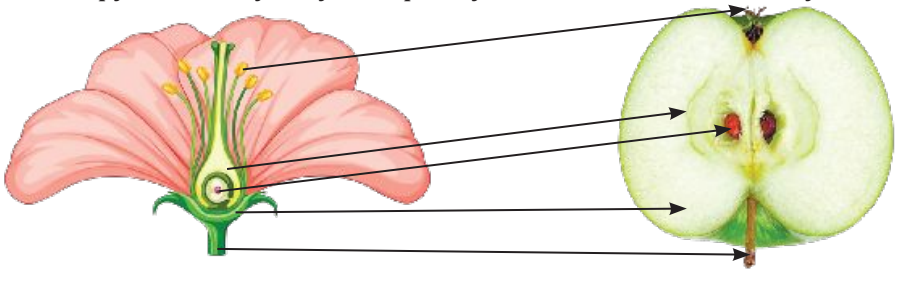
3.5. ПЛОДЫ

Плоды • Сухие плоды • Односемянные плоды • Многосемянные плоды • Раскрывающиеся плоды • Нераскрывающиеся плоды

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Почему растения распространяют свои семена далеко? Из каких частей растения образуются плоды? Какое значение имеют плоды в жизни растений?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. У цветковых (комнатных) растений после оплодотворения образуются плоды. Плод формируется из семенного узла. Он состоит из двух частей: мякоти плода и семени.

Проанализируйте следующую картину. Какие части цветка участвуют в образовании плодов?



После оплодотворения завязь и другие части цветка образуют мякоть плода, а семяпочка – семя. При наличии только одного семени в узле образуется односемянный плод, а при наличии нескольких семян – многосемянный плод.

Функции плодов:

1) защищает семя от внешнего воздействия, пока оно не созреет;
2) обеспечивает семенное размножение.

Плоды с сочной мякотью, называются **сочными плодами**. Напротив, плоды с тонкой мякотью называются **сухими плодами**. По количеству семян различают односемянные и многосемянные плоды. Сухие плоды разделяют на раскрывающиеся и нераскрывающиеся.

СОЧНЫЕ ПЛОДЫ

Плод-костянка

Мякоть плода состоит из трёх частей: тонкой наружной кожуры, сочной промежуточной части, жёсткой внутренней – косточки, внутри косточки находится одно семя. Например, персики, черешня.



Слива



Абрикос



Вишня

Плод ягода

Многосемянный сочный плод, окруженный снаружи тонкой кожурой. Например, виноград, паслён, плод картофеля.



Плод ягода

Ложный плод

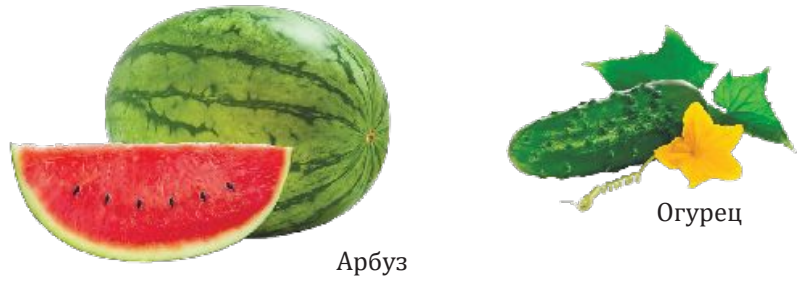
Многосемянной, сочный вид плодов, в образовании которых, помимо семядолей, участвуют цветоносы и пыльники.



Ложный плод

Плод тыквина

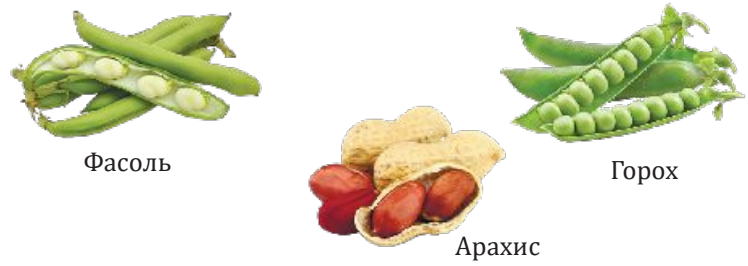
Плод-многосёмянной крупный и покрыт твёрдой кожурой. Например, тыква, дыня, люффа.



Плод тыквина

Боб

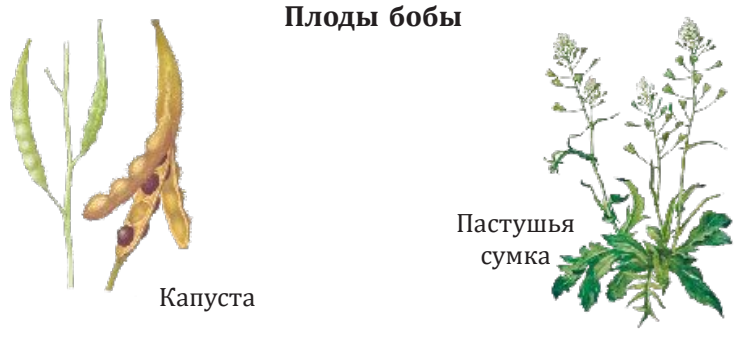
Сухой одногнёздный плод, образованный одним плодолистиком, вскрывающийся по двум швам — брюшному и спинному. Семена у боба прикреплены к створкам.



Плоды бобы

Стручок

Многосемянной плод, состоящий из двух створок, в стручке есть перегородки, несущие семена. Например, капуста, редька, репа.



Плоды стручки

Плод коробочка

Многосемянной плод, состоит из нескольких плодолистиков. При созревании створки разрываются по швам. Например, хлопчатник, тюльпан, дурман, иксиолирион, подснежник.



Плоды коробочки

Плод зерновка

Нераскрывающиеся односемянные плоды. Например, пшеница, рис, ячмень.



Пшеница



Кукуруза

Плоды зерновки

Плод семянка

Односемянные плоды с кожистым околоплодником. Например, Василек, цикорий, полынь.



Семена



Подсолнечник



Одуванчик

Плоды семянки

Плод орех

Сухой плод с жёстким прочным околоплодником. Семя внутри ореха располагается свободно.



Гречиха



Фундук

Плод орех

В природе семена растений разносятся ветром, с помощью птиц, насекомых, воды и другими способами. Семена, снабженные особыми «крылышками» таких растений, как вяз, ясень, и семена, снабженные пучками волос и пухом у плодов растения: одуванчик, камыш распространяются с помощью ветра. Поедая сочные плоды, животные распространяют семена на большие расстояния. На плодах дурнишника, якорца стелющегося есть небольшие колючки, которые цепляются за шерсть животного. Плоды таких растений, как кувшинка, подорожник, распространяются в воде на большие расстояния благодаря тому, что имеют водонепроницаемую оболочку. Сухие плоды падают на землю под собственной тяжестью или растрескиваются и разбрасывают семена. Фрукты очень важны в жизни человека.

Плоды шелковицы (тутовника) содержат витамин С и лимонную кислоту, которые необходимы для здоровья человека. В медицине используются для профилактики авитаминозов и повышения иммунитета. При снижении энергии человека, ранней весной, когда организму не хватает витаминов, рекомендуется отвар шиповника.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• У цветковых растений после оплодотворения образуются плоды. Плод образуется из завязи пестика. Он состоит из двух частей: мякоти плода и семени.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Из каких частей состоит плод?
2. Чем сочные и сухие плоды отличаются друг от друга?
3. С чем связана односемянность многосемянность плодов?
4. Каким образом плоды распространяются?

Применение

Заполните таблицу на основе ваших знаний по теме.

№	Название растения	Вид плода	№	Название растения	Вид плода

Анализ. Растения распространяют семена и плоды по-разному: зоохория – с помощью животных, энтомохория – с помощью насекомых, гидрохория – с помощью воды, анемохория – с помощью ветра, автохория – самораспространение. Исходя из ваших знаний, опишите растения, которые приспособились к распространению своих плодов перечисленными выше способами.

Распространение плодов	Примеры	Приспособление
Зоохория		
Энтомохория		
Гидрохория		
Анемохория		
Автохория		

Синтез. В чем связь между органами растений и предметами, которые создал человек? Изучите значение слова «Бионика» и обсудите в группе.



Корзинка лопуха



Плод клена



Лента липучка



Безмоторный летательный аппарат

Оценка. Завезённое англичанами в Австралию растение клевер (корм для овец) сеяли ежегодно. Клевер хорошо рос, расцветал, но не плодоносил. Поэтому было необходимо снова и снова доставлять семена клевера из Европы. Каким было решение этой проблемы?

Задание

Изучите и обсудите с друзьями, к какому виду плода относятся знакомые вам растения?

3.6. ОРГАНЫ И СИСТЕМА ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Молекула • Клетка • Ткань • Орган • Система Органов • Организм

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Организм – целостная биологическая система. Система – совокупность компонентов, находящихся во взаимосвязи и взаимозависимости друг с другом, образующих единое целое. Назовите компоненты, выражающие строение организма. В чём суть связи между ними?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Биологическая система состоит из специфических компонентов, взаимосвязанных между собой, выполняющих определенную функцию. Например, организм человека – биологическая система, состоящая из органов опорно-двигательной системы, пищеварительной системы, дыхательной системы, выделительной системы, кровеносной системы, органов чувств и размножения. Человек – целостный организм, все его органы взаимодействуют друг с другом и обеспечивают рост и развитие, а также адаптацию к внешней среде. Человек – это биологическая система на уровне организма.

Каждый организм состоит из систем органов, системы органов – из органов, органы – из тканей, ткани – из клеток. Наименьшей единицей живых организмов является клетка. А клетка состоит из неорганических и органических веществ, то есть молекул.

Молекула. Любой живой организм состоит из биологических молекул, выполняющих специфические функции: нуклеиновых кислот, белков, липидов, углеводов и других органических веществ. Важнейшие процессы жизнедеятельности организма начинаются на молекулярном уровне.

Клетка. Клетка – элементарная структурная и функциональная единица организма. Клетки животных состоят из плазматической мембраны, цитоплазмы и ядра. Плазматическая мембрана обеспечивает транспорт веществ между внутренней средой клетки и внешней средой, а также взаимодействие между клетками. Цитоплазма обеспечивает нор-

мальное течение обменных процессов, происходящих в клетке. Ядро выполняет функции хранения наследственной информации и передачи её потомству, управления синтезом белка.

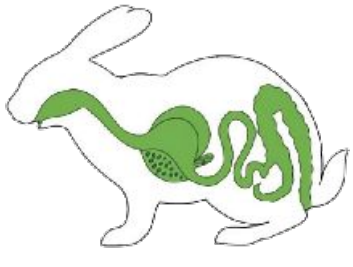


Ткань. Организм животных – многоклеточная целостная биологическая система. Не каждая его клетка способна осуществлять все физиологические процессы, характерные для многоклеточного организма. В многоклеточном организме клетки объединены в функциональную систему – ткань, которая более эффективна и работоспособна, чем отдельные клетки.

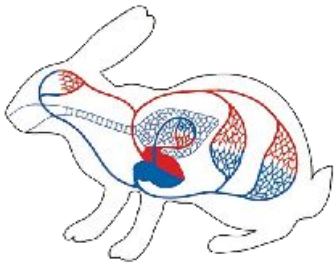
Ткань – это биологическая система, состоящая из клеток и межклеточного вещества, которые они производят. Количество клеток в каждой ткани и соотношение межклеточного вещества различны. Это одно из важных свойств ткани, обеспечивающих её функционирование как единого функционального звена. Например, кровь – это ткань внутренней среды (соединительная ткань), состоящая из клеток крови, то есть эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, а также межклеточного вещества – плазмы.

Орган. Орган – составная часть организма, имеющая свое строение, выполняющая определённую функцию. Орган состоит из множества различных клеток и тканей, приспособленных для выполнения определённой функции. Например, лёгкие – орган дыхания, желудок – орган пищеварения. Каждый орган состоит из нескольких типов тканей. Функционирование органа зависит от слаженной работы тканей, его составляющих.

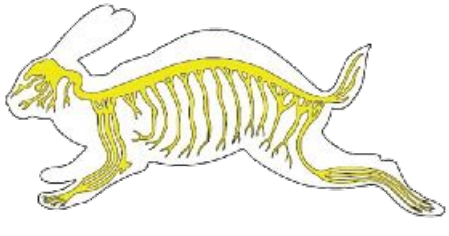
Система органов. Каждый орган функционирует не сам по себе, а функционально взаимосвязан с другими органами. Совокупность нескольких органов, выполняющих одну и ту же функцию, называется *системой органов*.



Пищеварительная система



Кровеносная система



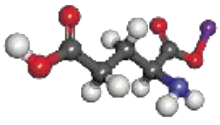
Нервная система

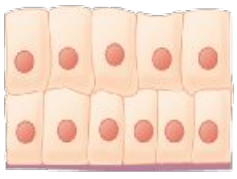
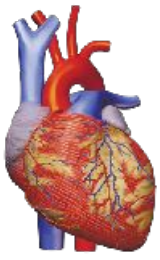
Носовая полость, гортань, трахея, бронхи, лёгкие составляют систему органов дыхания. Сердце, артерии, венозные сосуды – это органы кровеносной системы. У многоклеточных животных протекание жизненных процессов обеспечивается деятельностью систем органов. Системы органов называются в соответствии с задачами, которые они выполняют. У человека и животных развиты: 1) опорно-двигательная система; 2) дыхательная система; 3) пищеварительная система; 4) кровеносная система; 5) выделительная система; 6) репродуктивная система; 7) нервная система; 8) эндокринная система; 9) иммунная система.

Система органов	Органы	Функции
Опорно-двигательная система	Гидростатический скелет, состоящий из тканевой жидкости (черви), наружный скелет, состоящий из хитина (членистоногие), внутренний скелет, состоящий из хрящей или костей и мышц (хордовые).	Поддержание формы тела, защита внутренних органов и обеспечение движения.
Дыхательная система	Жабры (моллюски, ракообразные, рыбы), трахея (пауки, насекомые), лёгкие (скорпионы, земноводные), носовая полость, гортань, трахея, бронхи, лёгкие (рептилии, птицы и млекопитающие).	Осуществлять газообмен в организме, то есть снабжать организм животного кислородом и выводить углекислый газ из организма.
Пищеварительная система	Полость рта, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа.	Измельчение и переваривание пищи, поглощение питательных веществ и выведение непереваренных веществ из организма.
Кровеносная система	Сердце, сосуды.	Обеспечение транспорта питательных веществ, кислорода, гормонов к тканям и органам, выделение остатков метаболизма.
Выделительная система	Протонефридий (плоские черви), метанефридий (кольчатые черви), почки, мочевыводящие пути, мочевой пузырь (позвоночные).	Выведение из организма излишков воды, остатков обмена веществ во внешнюю среду.
Половая система	Семенник, семяпровод, яичник, яйцевод, матка.	Образование половых клеток, обеспечивающих половое размножение организмов.
Нервная система	Нервный ствол, нервные окончания, головной мозг, спинной мозг, нервы.	Управление физиологическими процессами в организме и обеспечение взаимодействия организма с внешней средой.
Эндокринная система	Железы внутренней секреции (гормоны).	Гуморальный контроль деятельности тканей, органов.
Иммунная система	Лимфатические узлы, селезёнка, вилочковая железа.	Обеспечение устойчивости жизнедеятельности организма к чужеродным веществам.

Организм. В организме человека и животных системы органов функционируют не раздельно, а целостно, взаимосвязанно. Каждое животное представляет собой сложную биологическую систему, которую необходимо изучать на молекулярном, клеточном, тканевом, органном, системном и организменном уровнях.

Белки | Клетка эпителия | Ткань эпителия | Сердце | Кровеносная система | Кролик





ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Живой организм – целостная, динамичная биологическая система, находящаяся в тесном взаимодействии с окружающей средой.

• Каждый организм состоит из систем органов, системы органов – из органов, органы – из тканей, ткани – из клеток.

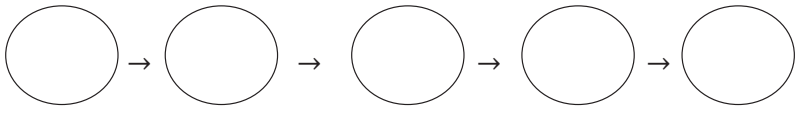
ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Что является наименьшей единицей живых организмов?
2. Дайте определение ткани.
3. Что такое орган?
4. По какому принципу в одну систему объединяются полость рта, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочную железу?
5. Опишите компоненты системы кровообращения и их значение в организме.

Применение

Правильно расположите в ряду органы пищеварения: *пищевод, кишечник, глотка, желудок, ротовая полость.*



Анализ

Почему не каждая клетка многоклеточного организма может осуществлять все физиологические процессы, характерные для многоклеточного организма?

Синтез

Представить животный организм как многоклеточную целостную биологическую систему в схеме или модели.

Оценка

Заполните таблицу, отражающую уровни организации организма.

Биологические системы	Компоненты	Примеры
Молекула		
Клетка		
Ткань		
Орган		
Система органов		
Организм		

Задание
Соберите информацию об иммунной системе человека и обсудите её в группе.

ЗАДАНИЯ ПО ГЛАВЕ III

1. Между данными, приведенными ниже, существует определенная закономерность или связь. Выберите ответ, который отражает эту связь.



Жабры

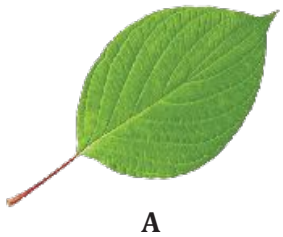


?

А) лёгкие
Б) трахеи
В) лёгкие и трахеи
Г) жабры

2. Определите соответствие между органами растений и их функциями.

ОРГАНЫ РАСТЕНИЯ



А



Б

ФУНКЦИИ

1. Обеспечить минеральное питание.
2. Обеспечить поглощение воды.
3. Синтез органических веществ из неорганических веществ.
4. Транспирация.
5. Поглощение углекислого газа и выделение кислорода.
6. Прикрепляет растение к почве.

3. Расположите числа, в которых выражены зоны корней, по порядку, начиная с кончика корня.

1) сосущая зона; 2) проводящая зона; 3) корневой чехлик;
4) зона роста; 5) зона деления.

4. Ответьте «да» на каждое верное утверждение и «нет» на каждое неверное утверждение.

№	Информации	Да/нет
1.	Луковица тюльпана, клубень картофеля, корневище мяты – видоизмененный побег.	
2.	Носовая полость, гортань, трахея, бронхи, лёгкие составляют дыхательную систему.	
3.	Боковые корни развиваются из главного, придаточного и боковых корней.	
4.	Главный корень развивается из зачатка корня в семени.	
5.	Плоды арбуза, огурца, картофеля называются тыквина.	
6.	Эритроциты, лейкоциты, тромбоциты являются клетками соединительной ткани.	
7.	Морковь, репа, редис, батат, георгин – корнеплоды.	
8.	Придаточные корни образуются из стебля или листа.	
9.	Эндокринная система осуществляет гуморальную регуляцию деятельности органов.	
10.	Схематичное представление структуры цветка называется *формулой цветка*.	

5. Растение – целостный организм. Используя нижерасположенные термины, дайте определения. Напишите короткое эссе.

1) клеточное строение; 2) обмен веществ; 3) фотосинтез; 4) неорганические вещества; 5) органические вещества; 6) минеральное питание; 7) выделение; 8) рост; 9) солнечная энергия; 10) питание; 11) дыхание; 12) взаимосвязь.

ГЛАВА IV

КООРДИНАЦИЯ И САМОРЕГУЛЯЦИЯ

4.1. САМОРЕГУЛЯЦИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Нейрон • Нейроглия • Аксон • Дендрит • Рефлекс • Рецептор

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Что такое координация? Какова роль нервной системы в саморегуляции?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Нервная система регулирует жизнедеятельность живых организмов и координирует взаимоотношения организмов между собой и с внешней средой.

Строение и типы нейронов. Нейроны и клетки нейроглии составляют основу нервной ткани. Нейрон – структурная и функциональная единица нервной системы I-типа. Нейроны, как и другие клетки организма, состоят из оболочки, цитоплазмы, ядра. Хотя нейроны различаются по размеру, форме и расположению, почти все нейроны состоят из трёх важных частей – *тела клетки, аксона* и *дендритов*. Нейроны обычно имеют один длинный отросток – аксон. Дендриты представляют собой короткие отростки. Короткие отростки нейронов приобретают серый оттенок *(Рис. 4.1)*.



Рисунок 4.1. Строение нервной клетки (нейрона).

Нейроны подразделяются на чувствительные, промежуточные и двигательные в зависимости от их структуры и функции. *Чувствительные нейроны* передают нервные сигналы от органов чувств к головному и спинному мозгу. *Промежуточные нейроны* расположены в центральной нервной системе между чувствительными и двигательными нейронами. С помощью синапсов возбуждение может передаваться от чувствительного нейрона к двигательному нейрону через промежуточный нейрон. Тело и отростки промежуточных нейронов не отходят от центральной нервной системы. *Двигательные нейроны* передают нервные импульсы от центральной нервной системы к органам и мышцам.

Нейроглия – это структурная клетка нервной ткани, расположенная в спинном и головном мозге. Нейроглия выполняет функцию питания нейронов *(Рис. 4.2)*.



Рисунок 4.2. Нейроглия.

Нервную систему изучают, разделяя её на центральные и периферические отделы в соответствии с их расположением. К центральному отделу относятся головной и спинной мозг, а к периферическому – отходящие от них нервы и нервные окончания. По функции, которую выполняет нервная система, выделяют соматический и вегетативный (автономный) отделы.

Рефлекс – это реакция организма на внешние и внутренние воздействия с участием центральной нервной системы. Всё – от простых действий организма до сложнейших мыслительных процессов (например, мышление, речь, профессиональное обучение) осуществляется за счёт рефлексов.

Рефлекторная дуга. Путь, по которому проходят нервные импульсы при образовании рефлекса, называется рефлекторной дугой. Рефлекторная дуга состоит из 5 частей.

1. Рецептор находится в тканях и органах, возбуждается внешними или внутренними воздействиями.

2. Чувствительное нервное волокно передает импульс, генерируемый возбуждением рецептора, в нервный центр.

3. Анализируются нервные импульсы, полученные от промежуточных нейронов, расположенных в нервном центре.

4. Двигательное нервное волокно передает возбуждение в нервном центре рабочему органу.

5. Рабочий орган состоит из мышц, сосудов, внутренних органов и т.д. *(Рис. 4.3)*.

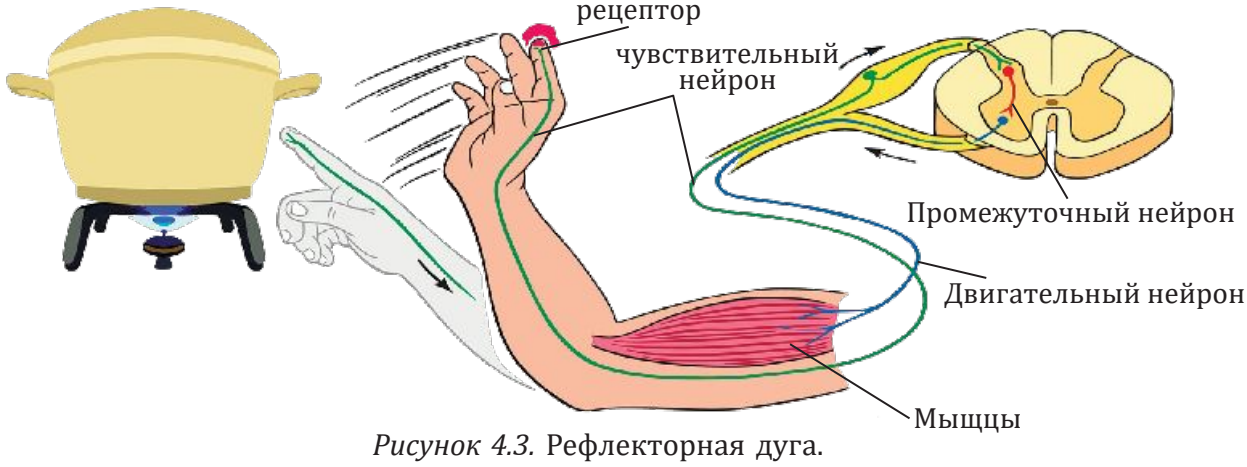


Рисунок 4.3. Рефлекторная дуга.

Если подтолкнуть животное, например, рыбу в аквариуме, палкой, оно быстро отдаляется. Если наша рука касается горячего предмета, мы тут же её одергиваем. Эти безусловные рефлексы происходят следующим образом: воздействие воспринимается с помощью рецепторов на коже и преобразуется в нервный импульс, который передаётся в нервный центр через чувствительное нервное волокно. В нервном центре анализируется воздействие и передается через двигательный нейрон рабочему органу, например, мышце. Мышца сокращается, и происходит движение.

Виды рефлексов. У человека и животных различают безусловные и условные рефлексы.

Врожденные рефлексы, которые передаются из поколения в поколение, называются **безусловными рефлексами**. В образовании безусловных рефлексов участвуют нервные центры нижних отделов центральной нервной системы (спинного, продолговатого, среднего, промежуточного мозга и мозгового моста). Безусловные рефлексы наследственные, сохраняются в неизменном виде на протяжении всей жизни человека и животных и передаются из поколения в поколение. При этом виде рефлекса организм всегда одинаково реагирует на определённое воздействие. Безусловные рефлексы у всех животных одного вида одинаковы. Птенец, только что вылупившийся из яйца, глотает все что видит. Вдох постоянно чередуется с выдохом, при сильном освещении зрачок сужается, в темноте расширяется, при попадании пищи в рот выделяется слюна. Это примеры безусловного рефлекса.

Животные также имеют врожденные рефлексы, связанные со сложным поведением. Например, животные ищут удобное место для того, чтобы оставить потомство, устраивают гнезда, заботятся о потомстве. Такие врожденные рефлексы называются **инстинктами**.

Однако существуют и рефлексы, которые вырабатываются в течение жизни человека и животных. Если рыбкам в аквариуме давать корм при включенной лампе, а кормление таким образом повторять несколько раз, у рыбок формируется условный рефлекс. Как только лампа включена, рыбки начинают подплывать, даже если их не кормить. Такие образующиеся рефлексы называются условными рефлексами. Условные рефлексы не передаются из поколения в поколение и долго не сохраняются. В образовании условных рефлексов участвуют нервные центры коры больших полушарий центральной нервной системы. Такие рефлексы не являются постоянными в жизни человека или животных и исчезают, если не повторяются через определённые промежутки времени. Примеров условных рефлексов много. В течение жизни птица учится различать нужную ей пищу. Человек учится говорить, читать и писать на протяжении всей своей жизни, трудится.

Следует отметить, что в формировании условных рефлексов важную роль играют такие факторы, как возраст, физиологические особенности, способности организма, условия жизни.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Основу нервной ткани составляют нейроны и клетки нейроглии. По строению и функции нейроны делятся на сенсорные, промежуточные и двигательные нейроны. Свойство организма реагировать на внешние и внутренние воздействия при участии центральной нервной системы называется *рефлексом*.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. На какие части делится нервная система по функции?
2. Что вы знаете о структуре нейрона?
3. Дайте информацию о типах нейронов.
4. Какова функция клетки нейроглии?

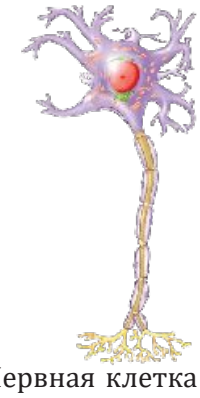
Применение. Сравните специфику условных и безусловных рефлексов и выделите сходства.

Анализ. Объясните, какие части рефлекторной дуги участвуют при тепловом воздействии на организм человека.

Синтез. Внимательно рассмотрите картинки, на которых изображены растительные и животные клетки и нервная клетка. Сделайте выводы, опираясь на те знания, которые вы уже получили в учебнике. Подготовьте презентацию, в которой будет отражена особенность строения каждой клетки.



Клетка растения



Нервная клетка (нейрон)



Клетка животного

Оценка. Условные рефлексы в течение всей последующей жизни собак при хирургическом удалении коры больших полушарий головного мозга не вырабатывались вообще. Почему у собак не сформировался условный рефлекс? Обоснуйте своё мнение.

Задание

Приведите примеры рефлексов, которые формируются в жизни человека и животных, обсудите их с друзьями.

4.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕФЛЕКТОРНОЙ ДУГИ

Цель: изучить структуру рефлекторной дуги, моделируя её части.

Рефлекс – это реакция организма на внешние и внутренние воздействия с участием центральной нервной системы. Все реакции, начиная с простейших движений организма и заканчивая сложнейшими процессами жизнедеятельности, осуществляются благодаря рефлексам.

Путь, по которому нервные возбуждения проходят при рефлекторном образовании, называется рефлекторной дугой.

Необходимое оборудование: макет строения спинного мозга, иллюстративные таблицы, показывающие формирование рефлекса, пластилин, цветные краски, линейка, пластиковый нож, карандаш, белая бумага, ножницы, гибкая тонкая проволока, гвоздь, клей, 2 куска пенопласта.

Правила безопасности: 

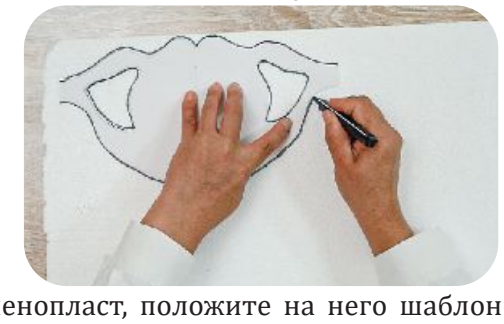
1. Будьте осторожны при работе с пластиковым ножом, ножницами, гвоздями и гибкой проволокой.

2. При использовании красок избегайте их попадания на одежду.

Порядок работы:



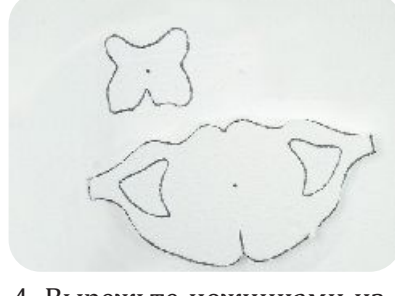
1. Возьмите белую бумагу и вырежьте из неё шаблон разреза позвоночника.



2. Возьмите пенопласт, положите на него шаблон разреза спинного мозга и обведите его.



3. Аккуратно вырежьте форму спинного мозга.





4. Вырежьте ножницами из бумаги шаблон части позвоночника в форме бабочки. Затем положите его на пенопласт и обведите. Вырежьте фигуру, нарисованную на пенопласте, и сделайте небольшое отверстие посередине.



5. Приклейте клеем часть позвоночника в виде бабочки на разрез спинного мозга.



6. Вырежьте из пенопласта кожу и рабочий орган (мышцу).

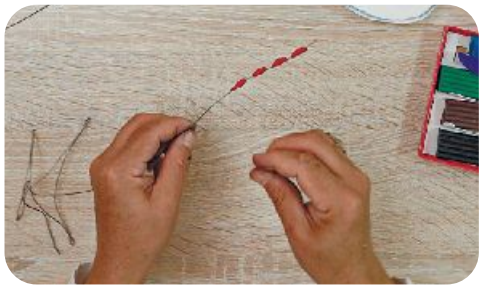


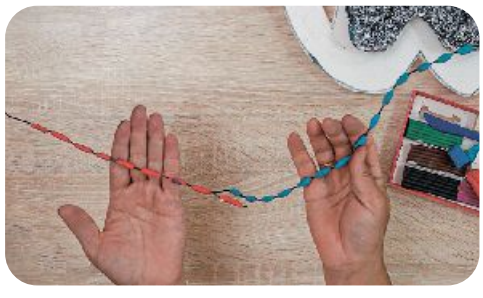


7. Поместите подготовленные кусочки близко друг к другу. После этого раскрасьте эти детали цветными красками.



8. Покрасьте слои кожи так, как показано на рисунке, и нанесите на них бесцветный лак для ногтей.





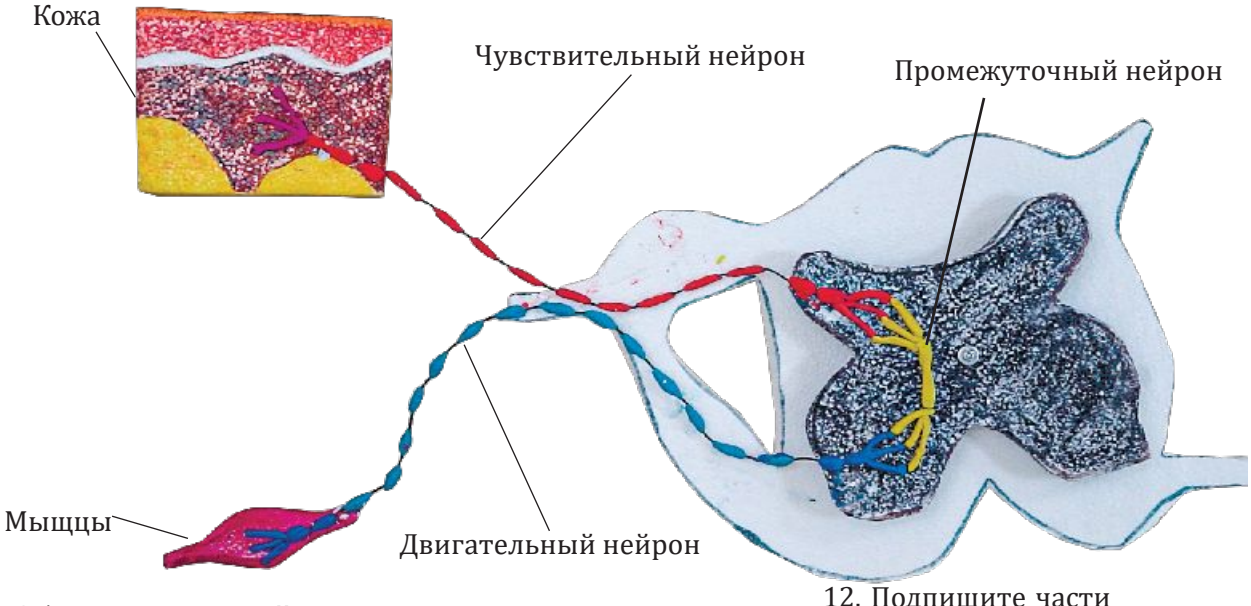
9. Возьмите два отрезка гибкой проволоки по 10 cm. Отдельно оберните в бумагу. Раскрасьте одну из них красной, а другую – синей краской.



10. Склейте полученные детали.



11. «Сформируйте» нейроны, используя пластилин.



Обсудите и сделайте выводы.

12. Подпишите части модели рефлекторной дуги.

4.3. НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Центральная и периферическая нервная система • Передний мозг • Промежуточный мозг • Средний мозг • Продолговатый мозг • Мозжечок

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Как реагируют живые организмы на раздражения?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. По степени развития нервной системы животных можно разделить на следующие четыре типа.

1. Нервная система сетчатого или диффузного типа. У кишечнополостных нервная система имеет вид сети. Их нервные клетки расположены в слое эктодермы в диффузном состоянии. Отростки нервных клеток соединяются друг с другом, образуя нервную сеть. При воздействии на любую часть тела возбуждение, возникающее в одной нервной клетке, распространяется на все нервные клетки. В результате организм реагирует сокращением всего своего тела. Примером рефлекса является свойство взрослых реагировать на раздражители *(Рис. 4.4)*

2. Нервная система лестничного (стволового) типа. Нервная система плоских и круглых червей устроена по типу ствола. Нервная система ресничных червей состоит из пары нервных узлов и пары нервных стволов, идущих от них по двум бокам тела. Нервные стволы захватываются поперечными нервами и по строению напоминают лесенку. Нервная система сосальщиков и ленточных червей состоит из пары нервных узлов, расположенных на передней стороне тела, образующих окологлоточное нервное кольцо, и трёх пар нервных стволов. Нервные стволы соединены между собой поперечными нервами. Хорошо развита пара нервных стволов, расположенных по обе стороны тела. Нервная система круглых червей сходна с нервной системой сосальщиков, но хорошо развита пара нервных стволов, расположенных на спинной и брюшной стороне *(Рис. 4.5)*.

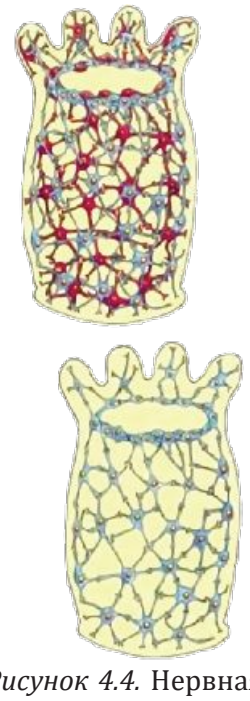


Рисунок 4.4. Нервная система диффузного типа.



Рисунок 4.5. Нервная система стволового типа.



Рисунок 4.6. Нервная система узлового типа.



Рисунок 4.7. Нервная система трубчатого типа.

3. Нервная система узлового типа. Нервная система кольчатых червей состоит из пары надглоточных нервных узлов над кольцом, пары подглоточных нервных узлов под кольцом, окологлоточного кольца и пары узлов брюшной нервной цепочки. Каждый сегмент тела имеет пару нервных окончаний. От нервных окончаний идут нервы к разным частям тела. Нервная система моллюсков состоит из окологлоточного нервного кольца, в котором наиболее развит надглоточный нервный узел, и из нервных стволов, соединяющих нервные узлы, расположенные в разных участках тела *(Рис. 4.6)*.

Головоногие моллюски, большинство из которых является хищниками, ведут подвижный образ жизни. Их нервная система имеет сложное строение. Нервные окончания, расположенные в головном отделе головоногих моллюсков, соединяются между собой, образуя «головной мозг».

Нервная система членистоногих сходна с нервной системой кольчатых червей, но улучшена функционально. В результате слияния пар нервных окончаний в брюшной нервной цепи нервные окончания увеличены. В связи с тем, что в их головном отделе расположены основные органы чувств, размеры нервных центров увеличены.

4. Нервная система трубчатого типа. Это характерно для всех хордовых животных. Нервные клетки расположены равномерно вдоль нервной трубки *(Рис. 4.7)*. Поскольку хордовые животные относятся к одному виду, то в строении их нервной системы есть общие черты. У низших хордовых нервная трубка составляет центральную нервную систему, а несколько нервов, выходящих из нее, составляют периферическую нервную систему. По мере усложнения строения животных существенно изменяется и строение нервной системы.

У позвоночных (рыб, земноводных, рептилий, птиц и млекопитающих) нервная система имеет одинаковое анатомическое строение, нервная система сильно развита у млекопитающих. У человека и всех позвоночных центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга, а периферическая нервная система состоит из нервов, выходящих из головного и спинного мозга. Головной мозг состоит из пяти отделов: переднего, промежуточного, среднего, продолговатого мозга, мозжечка. Каждый отдел головного мозга выполняет определенные функции *(Рис. 4.8)*.

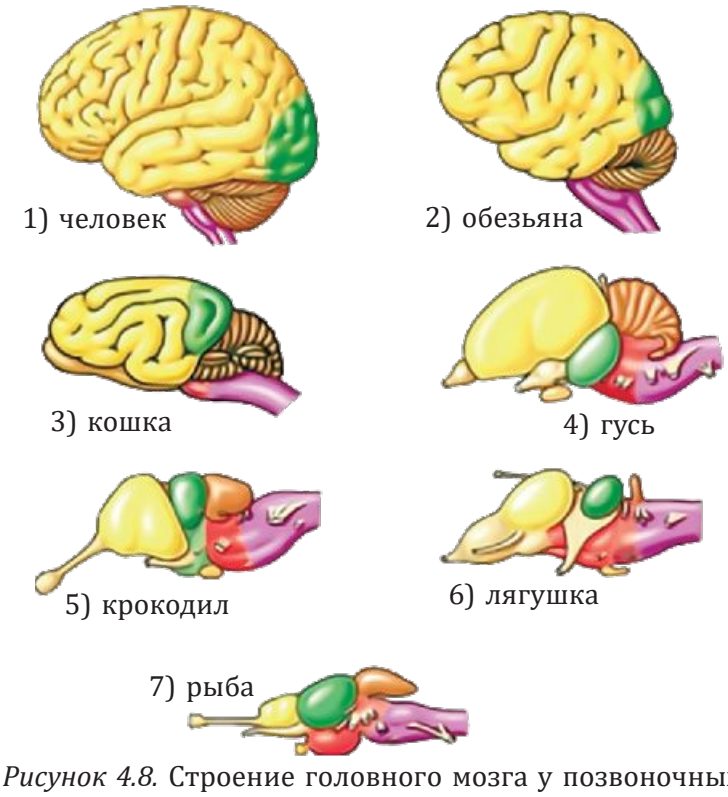


Рисунок 4.8. Строение головного мозга у позвоночных.

У рыб головной мозг не имеет больших размеров. У земноводных передний мозг разделен на полушария. Из-за упрощения движений мозг земноводных развит не так хорошо, как у рыб. Из-за перехода рептилий к наземному образу жизни мозг усложнился морфологически и функционально. Передний мозг увеличен по сравнению с другими отделами. Мозг рептилий сильно развит благодаря разнообразным движениям. Усложнение поведения у птиц свидетельствует о том, что у них хорошо развит головной мозг. У человека и других млекопитающих сильно развита кора передних полушарий головного мозга, и в ней расположены высшие центры зрительного, слухового, сенсорного, двигательного анализаторов, а также центры высшей нервной деятельности. Их мозг сильно развит.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Нервная система животных по степени развития делится на нервную систему диффузного, стволового, узлового и трубчатого типов. У позвоночных центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Опишите строение нервной системы сетчатого или диффузного типа.
2. У каких животных развита нервная система стволового типа?
3. Каковы особенности нервной системы узлового типа?
4. Приведите примеры организмов, имеющих трубчатую нервную систему.

Применение. Сравните строение головного мозга позвоночных животных и определите общие черты между ними.

Анализ. 1. Как развивалась нервная система животного мира в историческом процессе?

2. Наверняка вы видели, как ящерицы, представляющие класс рептилий, свободно передвигаются по отвесной стене и даже потолкам. Почему у человека нет такой особенности? Обоснуйте своё мнение.

Синтез. Ученые установили, что большинство представителей семейства рукокрылых (летучих мышей) отдыхает, свисая вниз головой. Почему у них такая особенность?

Оценка. Следите за поведением животных вокруг вашей школы и дома. Запишите интересное поведение, присущее им в своей тетради по биологии. Расскажите своему учителю об особенностях выявленного поведения, связанных с нервной системой.

Задание

Обсудить в группе особенности строения головного мозга позвоночных, общие и отличительные аспекты.

4.4. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА РЕФЛЕКСАМИ ДОЖДЕВОГО ЧЕРВЯ

Цель: изучение рефлекса дождевого червя на опыте.

Форма тела и внешнее строение дождевого червя приспособлены к тому, чтобы жить, пропуская через свой организм почву. Когда червь движется, его передняя часть и кольцевые мышцы сокращаются, а его тело растягивается и истончается; он вонзает передний конец своего тела между частицами почвы. После этого продольные мышцы в стенке тела сокращаются, передняя часть его тела выпячивается, а частицы почвы выталкиваются. Червь тянет за собой следующую часть своего тела и прокладывает себе путь. Когда червь движется, его щетинки служат ему опорой. Слизистая оболочка на коже облегчает его скольжение.

Особых органов чувств дождевой червь не имеет. Зато через нервные волокна, расположенные на коже червя, он хорошо воспринимает свет, температуру, химические и механические воздействия. Рефлексы дождевого червя довольно сложны и разнообразны. Какая бы часть его тела ни была затронута, эта сторона будет действовать по-разному в зависимости от воздействия.

Необходимое оборудование: большой живой дождевой червь, ёмкость с влажной землёй с дождевыми червями, ручная лупа, линейка, картон, препаровальная игла или заточенный карандаш.

Правила безопасности: 

Будьте осторожны при использовании препаровальной иглы или карандаша с заостренным концом.

Порядок работы:

1. Определите переднюю конусную сторону тела червя и заднюю немного тупую сторону.

2. Положите его на лист сухой бумаги. Слушайте, как щетинки издают шелестящий звук из-за трения о бумагу при движении по бумаге.

3. Очень осторожно проведите пальцем по брюшной стороне червя с задней стороны

вперёд, а затем спереди назад. При этом вы заметите, что щетинки червя касаются вашего пальца.

4. С помощью лупы найдите щетинки, расположенные на брюшной стороне колец тела.

5. Наблюдайте за движением червя, поместив его на стекло и на нескользкую бумагу. Объясните причину, по которой ему трудно передвигаться по стеклу.



Внешнее строение



Перемещение по бумаге



Перемещение по стеклу

6. Проследите, как червь реагирует, касаясь препарированной иглой или кончиком карандаша в разных местах тела червя.

7. Линейкой измерьте длину тела червя в разных положениях. Нарисуйте фигуру червя и покажите его органы.

8. Поместите червя на поверхность почвы и понаблюдайте, как он ползает между частицами почвы.

Результат: при движении дождевого червя щетинки на брюшной стороне выполняют функцию опоры. Благодаря гладкой поверхности стекла щетинки дождевых червей скользят, что затрудняет их движение. Когда кончик карандаша воздействует на различные части тела червя, одна и та же сторона его тела подвергается воздействию и действует по-разному.

Обсудите и сделайте вывод:

1. Какие изменения происходят в организме в результате сокращения кольцевой и продольной мускулатуры при движении червя? А когда эти мышцы расслаблены?

2. Особых органов чувств дождевой червь не имеет. Тем не менее, как червь находит себе пищу, защищается от врагов, прячется от сильного света и тепла? Как вы это объясните?



ЗАДАНИЯ ПО ГЛАВЕ IV

1. Между приведёнными в первой строке таблицы словами существует закономерность, связь. Исходя из этой зависимости, заполните таблицу.

1.	Белая планария	Лестницаобразный
2.	Капустная белянка	?

2. Последовательно напишите путь прохождения нервного импульса через участки рефлекторной дуги.

1) промежуточный нейрон; 2) чувствительный нейрон; 3) рецептор;
4) двигательный нейрон; 5) рабочий орган.

3. Каковы особенности каждого типа нервной системы?



А



Б

1. Трубчатый тип.
2. Узловой тип.
3. Встречается у кольчатых червей.
4. Встречается у моллюсков.
5. Встречается у Ягуара.
6. Развита у приматов.

4. Соотнесите термины с их характеристиками.

№	Термины	Ответы	Определение терминов
1.	Дендрит	**А**	Состоит из нервов, отходящих от головного и спинного мозга.
2.	Нейроглия	**Б**	Рабочий орган.
3.	Рецептор	**В**	Длинная отросток нервной клетки.
4.	Нервная система сетчатого типа	**Г**	Развиты у представителей плоских и круглых червей.
5.	Периферическая нервная система	**Д**	Не передается по наследству и долго не сохраняется.
6.	Условные рефлексы	**Е**	Возбуждается внешними или внутренними воздействиями.
7.	Нервная система лестничного типа	**Ж**	Он расположен между сенсорным и двигательным нейронами.
8.	Промежуточный нейрон	**З**	Развита у представителей кишечнополостных.
9.	Аксон	**И**	Служит для питания нейронов.
10.	Мышцы	**К**	Короткий отросток нервной клетки.

5. Уважаемые ученики! Вы обращали внимание на то, что птенцы, вылупившиеся из яиц, клюют все, что видят? Позже они научатся различать съедобное и несъедобное. Они начинают реагировать на голос своего хозяина и узнавать его. Как вы объясните это состояние? Как вы думаете, каким биологическим процессом можно объяснить истинную причину таких изменений у птенцов?



ГЛАВА V

ПИТАНИЕ

5.1. ПИТАНИЕ ОРГАНИЗМОВ

Продуцент • Консумент • Редуцент • Фототроф • Голозой • Сапрофит • Паразит

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Знаете ли вы состав потребляемой пищи?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Между всеми живыми организмами и окружающей средой происходит непрерывный обмен веществом и энергией. Энергия необходима для жизненных процессов в живых организмах, а именно для синтеза органических веществ в клетках, транспорта веществ через мембрану, роста и деления клеток, функционирования тканей и органов, поддержания постоянства температуры тела. Эта энергия образуется в процессе распада питательных веществ.

Поглощение живыми организмами вещества и энергии называется питанием.

Питательные вещества снабжают каждую клетку организма энергией и строительными материалами.

Питание является важной физиологической особенностью живых организмов. Все организмы в природе связаны друг с другом как источники пищи, образуя пищевую цепь *(Рис. 5.1)*. В пищевой цепи растения – производители (продуценты), животные – потребители (консументы), бактерии и грибы – разрушители (редуценты).

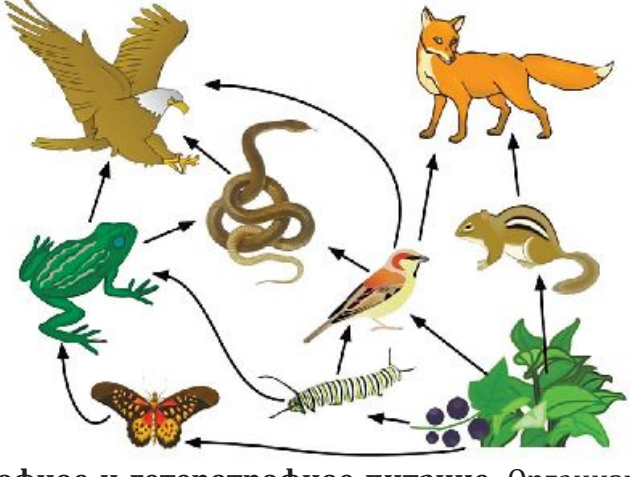


Рисунок 5.1. Пищевая цепь.

Автотрофное и гетеротрофное питание. Организмы делятся на автотрофные и гетеротрофные в зависимости от того, какой источник энергии и углерода они используют. Организмы, которые используют неорганический источник углерода для синтеза органических веществ из неорганических веществ, называются **автотрофными организмами**. Автотрофы синтезируют органические вещества из CO_2, воды и минеральных солей. Они используют энергию света в качестве источника энергии для реакций биосинтеза. Такие организмы называются ***фототрофами***.

Гетеротрофы – это организмы, которые питаются готовыми органическими веществами. Существуют следующие группы гетеротрофных организмов: **голозойные, сапрофитные, паразитические**.

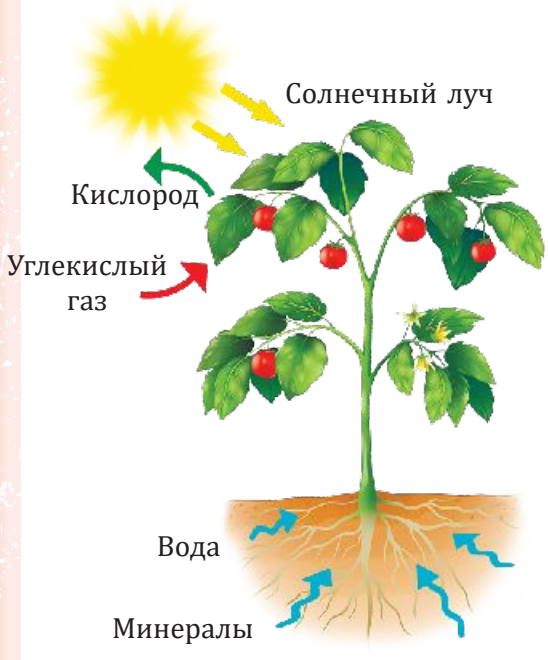


Рисунок 5.2. Питание растения.

Голозойское питание состоит из нескольких стадий: всасывания питательных веществ, их распада под действием ферментов в органах пищеварения и всасывания в кровь. Этот тип питания характерен для человека и животных. В отличие от голозойного питания, стадии сапрофитного питания происходят в следующем порядке: выделение пищеварительных ферментов во внешнюю среду, расщепление питательных веществ под действием ферментов, поступление в организм продуктов распада. Примерами сапрофитных организмов являются шляпочные грибы, бактерии.

Паразиты живут за счёт готовых питательных веществ в организме хозяина. Паразитическая жизнь свойственна некоторым бактериям (возбудители таких заболеваний, как коклюш, чума, столбняк), грибам (вертициллий, щитовка, ржавчина), растениям (раффлезия, оспа, чесотка, молочница), простейшим (лейшмания, малярийный паразит, трипаносома), животным (аскарида, печеночный сосальщик).

Независимо от способа питания, органическое вещество (белок, жир, углеводы и витамины), вода и минералы необходимы для нормальной жизнедеятельности организмов. Поэтому все живые организмы нуждаются в питательных веществах. Органические вещества, содержащиеся в пище, то есть белки, жиры, углеводы, витамины, вода и минералы, имеют определенное значение.

Растения поглощают необходимые для жизни вещества и энергию из внешней среды *(Рис. 5.2)*. Эти вещества претерпевают изменения в растительных клетках и превращаются в вещества, которые участвуют в формировании организма растения. Энергия необходима для образования веществ, которые расходуются на строительство растительного организма. Например, все биохимические процессы в клетке происходят в водной среде, в проводящих тканях вещества транспортируются, растворяясь в воде, вода защищает растение от перегрева. В организме растения происходит постоянный непрерывный обмен водой, и этот процесс называется *водным режимом*. У высших растений вода всасывается через корень, поглощенная вода распределяется по телу растения и испаряется через устьица листьев *(Рис. 5.3)*.

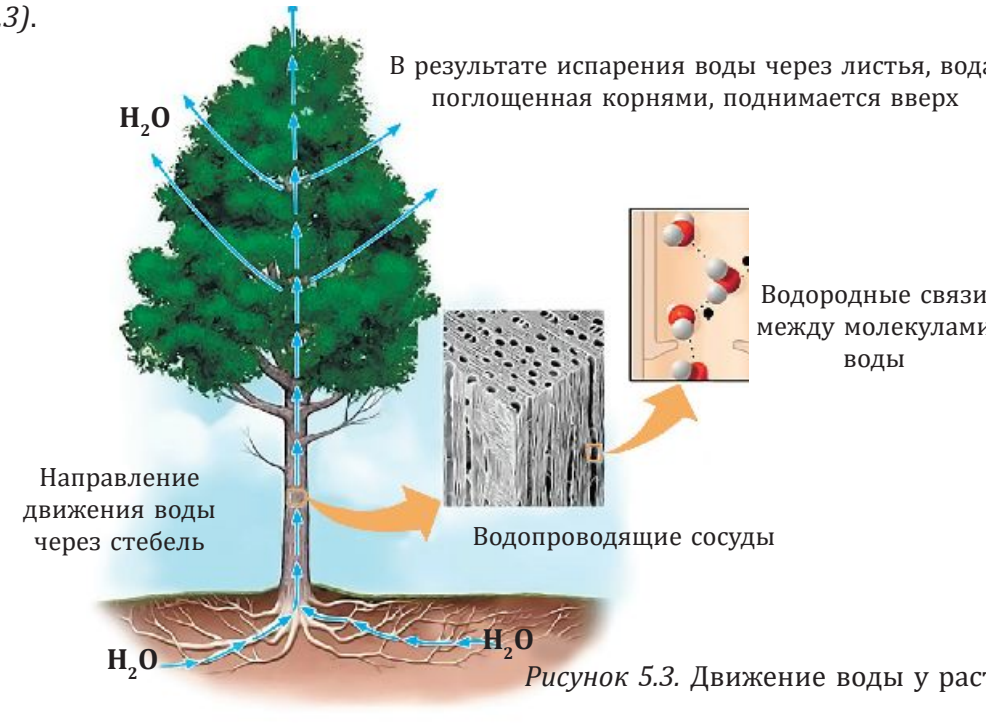


Рисунок 5.3. Движение воды у растений.

Растительная клетка на 70 – 95% состоит из воды, которая играет важную роль в обмене веществ. Когда температура понижается, корень начинает медленно поглощать воду, что приводит к увяданию растений. В условиях недостатка кислорода дыхание корня замедляется, что приводит к нарушению энергетического обмена. А для движения воды в цитоплазме необходима энергия.

Как водоросли и лишайники получают воду?

Недостаток воды в растениях отрицательно влияет на все протекающие в них физиологические процессы, в частности, на всасывание воды, корневое давление, движение листовых устьиц, испарение воды, фотосинтез, дыхание, ферментативную активность, поступление минеральных веществ.

Минеральные элементы важны для роста и развития растений.

Азот. В растениях азот накапливается в составе белков, нуклеиновых кислот, фитогормонов, аминокислот, а в семенах – в составе резервных белков. При недостатке азота в почве рост растения замедляется, а его листья уменьшаются и желтеют. Опадают цветки и почки. Чрезмерная нехватка азота приводит к высыханию растений *(Рис. 5.4)*.



Рисунок 5.4. Изменения, которые происходят в растении в результате недостатка минералов.

Фосфор. В растениях входит в состав нуклеиновых кислот и фосфолипидов. Основная часть фосфора берется из остатков растений и животных в почве, гумуса и минералов. Замедляется рост растения и созревание плодов, снижается скорость поглощения кислорода, изменяется активность ферментов, участвующих в дыхательном процессе. Это также приводит к нарушению биосинтеза белков и нуклеиновых кислот.

Сера. Сера встречается в составе аминокислот и белков. Растение серу получает из гумуса и минералов в почве. При недостатке серы в растениях хлорофилл расщепляется, синтез в хлоропластах нарушается, рост растения замедляется.

Калий. Поглощение воды, её транспорт у растений, тургорное состояние их клеток и интенсивность процесса фотосинтеза зависят от ионов калия. При недостатке калия в тканях увеличивается накопление солей натрия, кальция, магния, аммиака и фосфатов. Затем листья растений желтеют и высыхают. Почки погибают.

Кальций. Участвует в делении растительной клетки, образовании микротрубочек.

Недостаток кальция влияет на формирование меристемы молодой ткани и корневой активности. Замедляется образование корней и боковых корешков, приводит к гниению корней, края листьев обесцвечиваются, затем темнеют, листовая пластина сморщивается, а на плодах появляются красноватые пятна.

Растения поглощают растворенные в воде минеральные вещества из почвы корневыми волосками *(Рис. 5.5)*.

Вода и растворённые в ней минеральные вещества под действием корневого давления сначала просачиваются в корневые волоски, а из них – в корневые канальцы, затем в стебель и, наконец, через канальцы поступают к жилкам листьев.

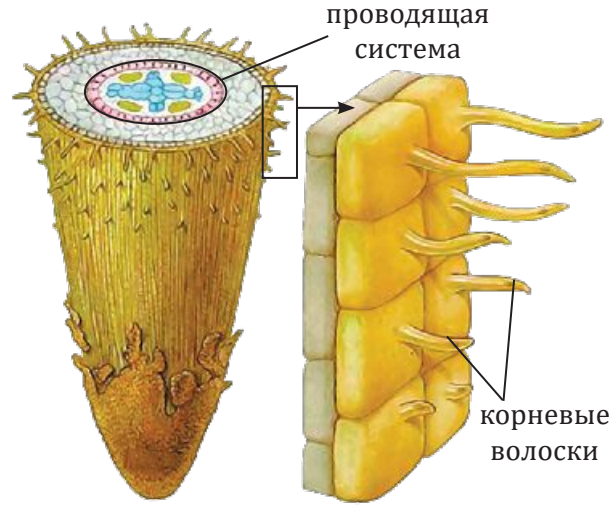


Рисунок 5.5. Движение минеральных веществ в растениях.

Минералы важны для того, чтобы растения хорошо росли, давали обильный урожай и произрастали долгие годы. Удобрения используются для удовлетворения потребностей растений в минералах. Примерами минеральных удобрений являются азотные, фосфорные и калийные удобрения. Азотные удобрения ускоряют рост растений, фосфорные и калийные способствуют обильному урожаю культуры и её быстрому созреванию.

Примерами органических удобрений являются биогумус, навоз, птичий помет, древесная стружка, костная мука.

Процесс минерального питания у растений непрерывно связан с процессом синтеза органических веществ в листьях.

Зелёные растения используют энергию солнечного света в процессе фотосинтеза для образования органических веществ. Вода и углекислый газ необходимы для процесса фотосинтеза. Воду растение получает корневыми волосками, а углекислый газ – через листовые устьица. В результате сначала образуется сахар *(Рис. 5.6)*.



Рисунок 5.6. Процесс фотосинтеза в растениях.

Сахар превращается в растительных тканях в крахмал, клетчатку или становится основой для образования белков, жиров, витаминов. Эти вещества входят в состав расти-

тельных клеток и тканей проводящей системы. Свободный кислород, выделяющийся в атмосферу в процессе фотосинтеза, расходуется на дыхание аэробных организмов. В процессе дыхания растений органические вещества разлагаются до воды и углекислого газа. В результате выделяется энергия, необходимая для жизнедеятельности растения. За счёт фотосинтеза растения в среднем за год на Земле вырабатывают 100 – 115 млрд тонн углерода, превращая его в биомассу.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Растения, как и все живые организмы, питаются. Растения получают минеральное питание корнями, а в листьях синтезируют органическое вещество из неорганических веществ. В этом процессе используется энергия Солнца. Такое питание называется автотрофным питанием.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Какое значение имеет вода в питании растений?
2. Как проявляется недостаток минералов в жизни растений?
3. Опишите значение фотосинтеза в природе.
4. Какое значение имеет периодический круговорот элементов минерального питания растений?

Применение. Написать биологическое эссе на тему «Современные методы подкормки растений».

Анализ. Производство азотных удобрений является приоритетным направлением в сельскохозяйственной промышленности во многих странах мира. Как вы объясните причину?

Синтез. Азотные удобрения долго не сохраняют своё действие и не сильно накапливаются в почве. В чём причина?

Оценка. Специалисты не рекомендуют использовать вместе с золой сульфат аммония. Как вы относитесь к этому суждению?

Задание

Для роста и развития растений очень важны минеральные питательные вещества. Почему весной и в первой половине лета в почву нужно добавлять больше азотных удобрений, а во второй половине лета – подкармливать растения фосфорными и калийными удобрениями? Подготовьте свои наблюдения в виде презентации.

5.2. ПРОЕКТНАЯ РАБОТА. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Цель: изучить влияние минеральных веществ на рост и развитие растений.

Для процессов жизнедеятельности в организме зелёных растений необходимы не только углеводы, но и белки, липиды, витамины, фитогормоны. В состав этих веществ входят углерод, водород, кислород, азот, сера, фосфор и другие элементы. Эти элементы растения принимают в виде минеральных веществ: сульфатов, нитратов, фосфатов. Растения поглощают из почвы растворённые в воде минеральные вещества.

Необходимое оборудование: 4 цветочных горшка среднего размера, небольшие камешки, не плодородная обычная почва, лопата, разбрызгиватель воды, семена болгарского перца, 50 g селитры, 500 g органических удобрений, яичная скорлупа, фисташковая шелуха, пластиковые контейнеры.

Правила безопасности: 

1. Соблюдайте чистоту при работе с почвой.
2. Не нюхайте химические удобрения.

Порядок работы:

1. В четыре одинаковых горшка положите мелкие камушки.
2. В первый горшок положите неплодородную почву. Позаботьтесь о том, чтобы горшок не был переполнен.
3. Во второй горшок нужно положить почву, смешанную с органическим удобрением.
4. В третий горшок положите почву, смешанную с яичной скорлупой, фисташковой скорлупой и золой.

5. В четвёртый горшок положите обычную почву.

6. Посадите семена болгарского перца по 2 штуки во все горшки на глубину 1-2 cm.

7. Пока семена не прорастут, поливайте каждый день, а после прорастания – с интервалами через день.

8. Растения в первом горшке поливайте только обычной водой. Растения во втором горшке поливайте водой, в которой содержится перегной.

Растения в третьем горшке поливайте водой, смешанной с яичной скорлупой и фисташковой шелухой. Растения в чевёртом горшке поливайте приготовленным раствором из расчёта 4 g селитры на 5 g воды.

9. Запишите изменения в ростках в своей тетради.

Обсудите и сделайте вывод:

Обсудите с одноклассниками, почему возникают различия в росте растений в разных горшках.

5.3. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ. ОБРАЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ

Цель: изучить образование органических веществ в листьях на опыте. У растений при участии углекислого газа, поглощаемого из воздуха устьицами листьев, зёрен хлорофилла в клетках мякоти листа и под воздействием света образуются органические вещества. В этом процессе углекислый газ в зернах хлорофилла соединяется с водой. В результате сначала образуется сахар, а затем крахмал. При соединении углекислого газа с водой, кроме сахара, выделяется ещё свободный газообразный кислород, который с помощью устьиц выделяется в воздух. В процессе фотосинтеза в некоторых органах растения также образуются белки и жиры. Растительные клетки питаются этими органическими веществами. Избыток органических веществ накапливается в тканях семян, плодов, корней и других органов и служит источником питания для всех остальных живых организмов.

Необходимое оборудование: растение в горшке, спиртовая лампа, стакан, вода, пробирка, ножницы, чёрная бумага, спирт, йод, пипетка, чашка Петри.

Правила безопасности:

Соблюдайте осторожность при работе со спиртовой лампой.

Порядок работы:

1. На 2-3 дня герань помещают в тёмное место (шкаф).

2. Вырежьте фигуру или букву на чёрной бумаге.

3. Накройте листочек герани чёрной бумагой и закрепите с помощью скрепок. Поместите растение в светлое место

4. Через два дня срежьте лист, удалите чёрную бумагу.

5. Поместите лист сначала в горячую воду, а затем в спирт.

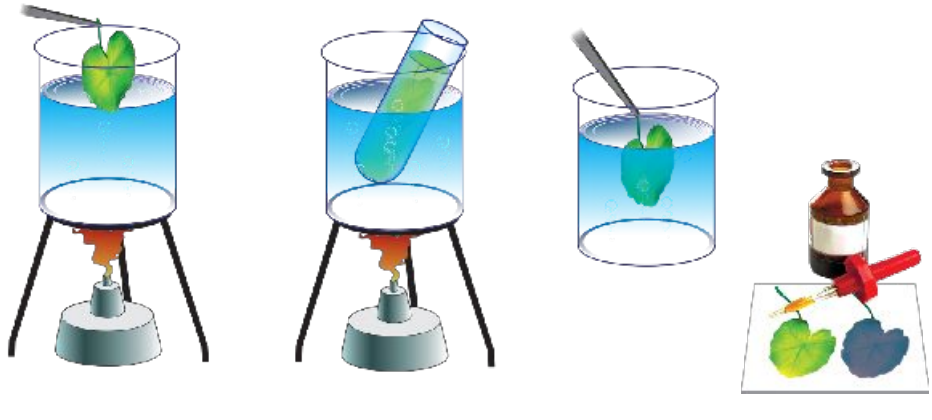
6. Поставьте ёмкость со спиртом на водяную баню.

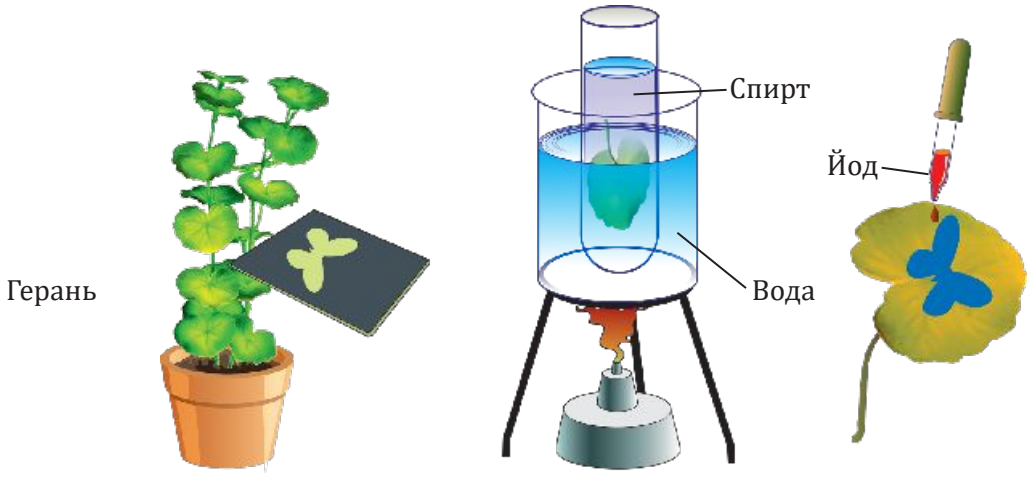
7. В кипящем спирте лист обесцвечивается. Спирт окрашивается в зелёный цвет.

8. Промойте обесцвеченный лист в воде.

9. Поместите обесцвеченный лист в раствор йода в чашке Петри.

10. Наблюдайте, как часть листа, покрытая чёрной бумагой, становится жёлтой, а часть, не покрытая чёрной бумагой, становится синей.





Результат: часть листа, покрытая бумагой, становится беловатой, а часть, не покрытая бумагой, синего цвета.

Обсудите и сделайте вывод:

1. В каких тканях растения образуется органическое вещество?
2. Какие факторы необходимы для процесса фотосинтеза?
3. Почему часть листа, покрытая чёрной бумагой, обесцвечивается?

Задание

Триста лет назад ученый-биолог Ван Гельмонт поместил в бочку 80 kg почвы и посадил в нее веточку ивы весом 500 g. Иву поливали в течение пяти лет водой, не содержащей минеральных солей. Через пять лет выяснилось, что вес ивы составил 65 kg, а количество почвы уменьшилось на 50 g. Как можно объяснить это явление?

5.4. ПИТАНИЕ ЖИВОТНЫХ

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Обсудите с одноклассниками, как животные получают энергию для движения.

Травоядный • Хищник • Всеядный • Активное Питание • Пассивное Питание • Паразит • Плотоядный

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. В процессе жизнедеятельности живые организмы получают необходимые вещества и энергию посредством питания. Благодаря питанию организмы находятся в тесной взаимосвязи с внешней средой. Питание у всех живых организмов может быть автотрофным или гетеротрофным. Все животные в основном питаются гетеротрофным способом.

Гетеротрофные организмы наряду с органическими веществами (белками, углеводами, липидами, витаминами) с пищей получают воду и минеральные вещества. Минералы входят в состав ферментов и гормонов. Обеспечивают транспорт кислорода, также осмотическое давление в крови и тканевой жидкости. Многие животные питаются исключительно растительностью и называются **травоядными животными** *(Рис. 5.7)*.

Являются ли пчелы травоядными животными? Обоснуйте свое мнение.

Среди животных встречаются и виды, питающиеся другими животными. Их называют **хищниками** *(Рис. 5.8)*.



Рисунок 5.7. Травоядные животные.



Рисунок 5.8. Хищные животные.

Животные, питающиеся растениями, животными, грибами и их остатками, называются **всеядными животными** *(Рис. 5.9)*.



Рисунок 5.9. Всеядные животные.

Животных, живущих в организме живых существ и питающихся за их счёт, называют **животными паразитами** *(Рис. 5.10)*.

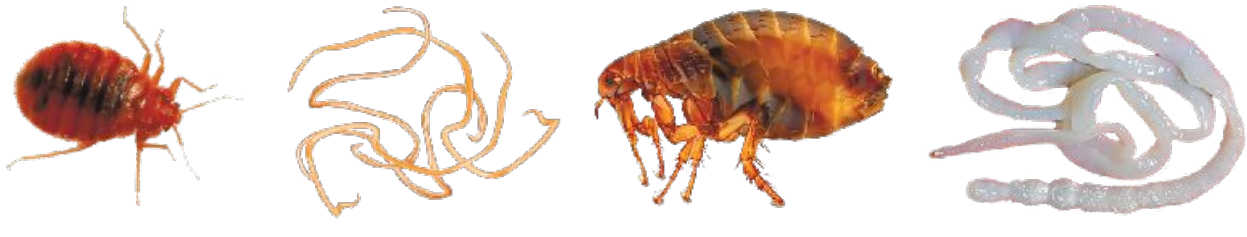


Рисунок 5.10. Паразитические животные.

Способ, которым животные находят пищу, в первую очередь зависит от того, ведёт ли животное спокойный или активный образ жизни. Также на питание влияет то, какой образ жизни ведут животные – групповой (стадный) или одиночный.

1. Пассивное питание. Характерно для животных, ведущих сидячий или малоподвижный образ жизни. Обмен веществ в организме этих животных происходит довольно слабо, и они плохо усваивают питательные вещества. К ним относятся кишечнополостные, некоторые черви, ракообразные, живущие на суше.

2. Активное питание. Такое питание требует от животных больших энергетических затрат на поиск пищи. Таким образом питаются большинство млекопитающих и птиц *(Рис. 5.11)*.



Рисунок 5.11. Активное питание животных.

У большинства низших многоклеточных животных полость тела выполняет функцию кишечника. Пища переваривается внутри клетки, а непереваренная часть выводится в полость тела, а затем наружу через ротовое отверстие *(Рис. 5.12)*.

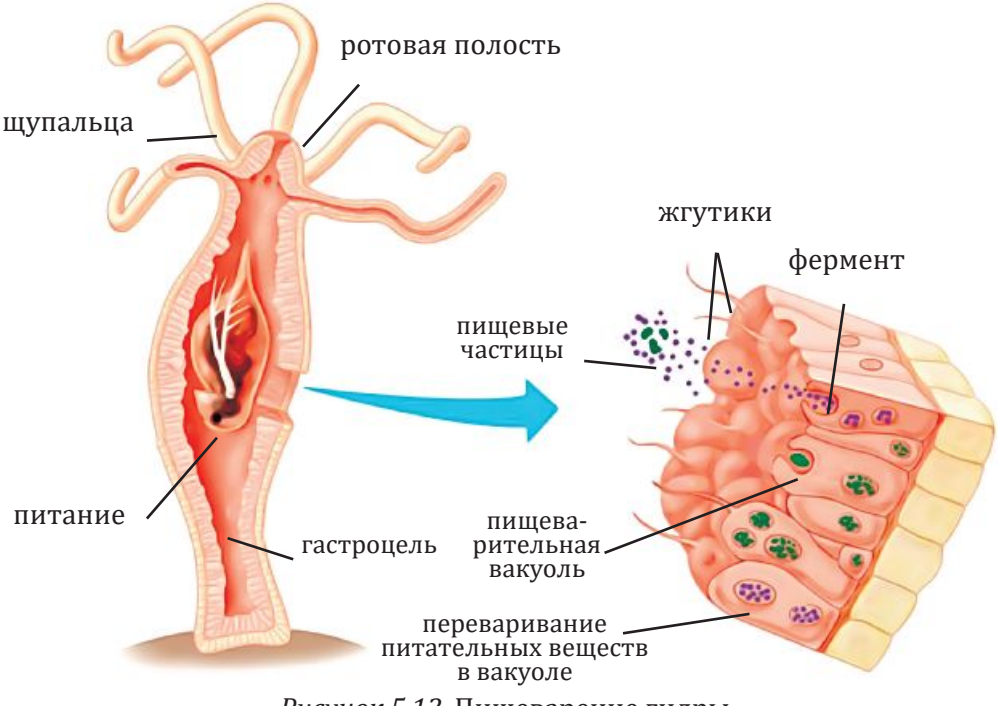


Рисунок 5.12. Пищеварение гидры.

У плоских червей впервые появляется слепозамкнутый трёхветвистый кишечник. Питательные вещества проходят через ротовое отверстие в короткую глотку, оттуда в кишечник и затем перевариваются. Непереваренная часть её выбрасывается через ротовое отверстие наружу. Задний отдел кишечника и анальное отверстие отсутствует. У ленточных червей, ведущих паразитический образ жизни, процесс пищеварения упрощается, и пища всасывается всей поверхностью тела.

Пищеварительная система у круглых червей состоит из ротового отверстия, глотки, пищевода, средней и задней кишки. Непереваренная часть питательных веществ выводится через анальное отверстие. У круглых червей появляются задний отдел кишечника и анальное отверстие.

Пищеварительная система у кольчатых червей состоит из ротового отверстия, глотки, пищевода, печени, желудка, кишечника. Поверхность кишечника образует впадины в виде складок, что приводит к увеличению поглощающей поверхности кишечника.

Пищеварительная система моллюсков имеет схожее строение с кольчатыми червями. В глотке имеется мускулистый язык, на котором плотно сидят зубчики. Повышается активность желёз, участвующих в пищеварении. Печень моллюсков вырабатывает пищеварительный сок, который поступает в желудок, в глотку, открываются протоки пары слюнных желёз, слюнная жидкость облегчает переваривание пищи.

У членистоногих усилена деятельность челюстей, с помощью которых происходит измельчение пищи. Повышается и активность желез *(Рис. 5.13)*.

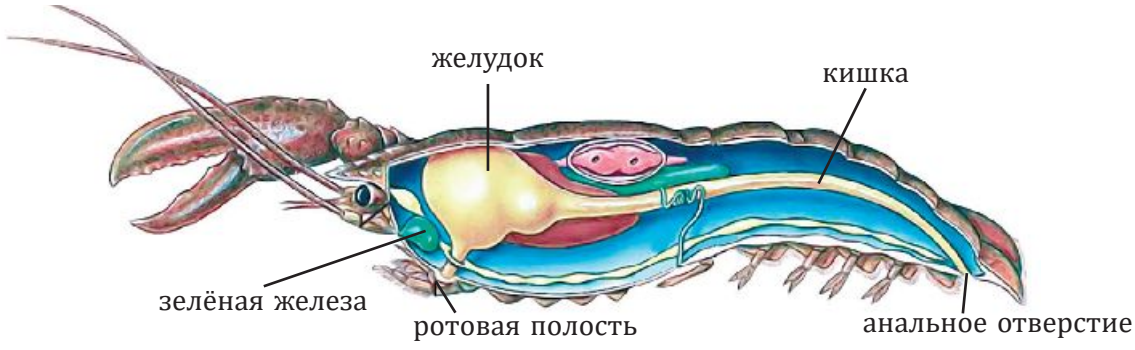


Рисунок 5.13. Строение органов пищеварения креветок.

Например, у пауков в пищеварении участвуют ядовитые железы. Протоки пары слюнных желёз открываются в ротовую полость. Паук ловит добычу и парализует её под воздействием жидкости, выделяющейся из ядовитой железы. В яде паука содержатся также и пищеварительные ферменты, под их действием ткани добычи расщепляются и приходят в жидкое состояние. Паук всасывает эту жидкость.

Пищеварительная система у бесчерепных состоит из прямого, трубчатого кишечника. Кишечник берёт начало от глотки и продолжается до анального отверстия.

Пищеварительная система рыб представлена ротовой полостью, глоткой, пищеводом, желудком, тонкой и толстой кишками, а также анальным отверстием. На челюстях большинства рыб расположены зубы однородной структуры. Хорошо развилась печень, появился желчный пузырь.

Пищеварительная система земноводных состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкого и толстого кишечника и клоаки. В ротовой полости развиты зубы и слюнные железы. У амфибий кишечник удлинённый по сравнению с рыбами.

Пищеварительная система рептилий такого же типа, как у земноводных, но отличается интенсивной деятельностью пищеварительных желез. У ядовитых змей в задней части челюсти расположена пара ядовитых желёз, которые также участвуют в пищеварении.

Пищеварительная система птиц состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, железистого и мышечного желудка, тонкого, толстого кишечника и клоаки. С приспособлением к полету у птиц произошли изменения. Зубов нет, в размере кишечник уменьшился. Также пищевод участвует в измельчении пищи. Сильно развиты мышцы желудка, пища в их кишечнике быстро переваривается. Это связано с деятельностью пищеварительных желёз. Желчная жидкость и сок поджелудочной железы, вырабатываемые печенью, всасываются в тонкую кишку. Непереваренная пища выводится наружу через клоаку *(Рис. 5.14)*.

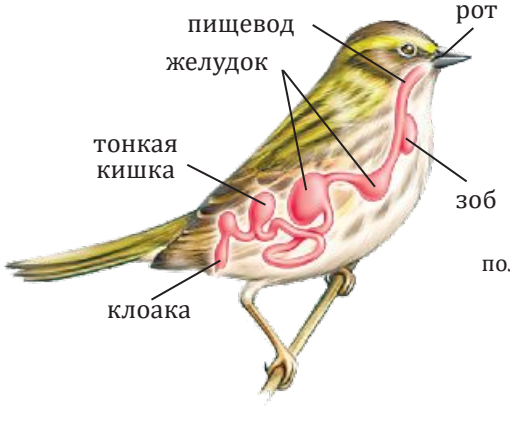


Рисунок 5.14. Строение органов пищеварения птиц.

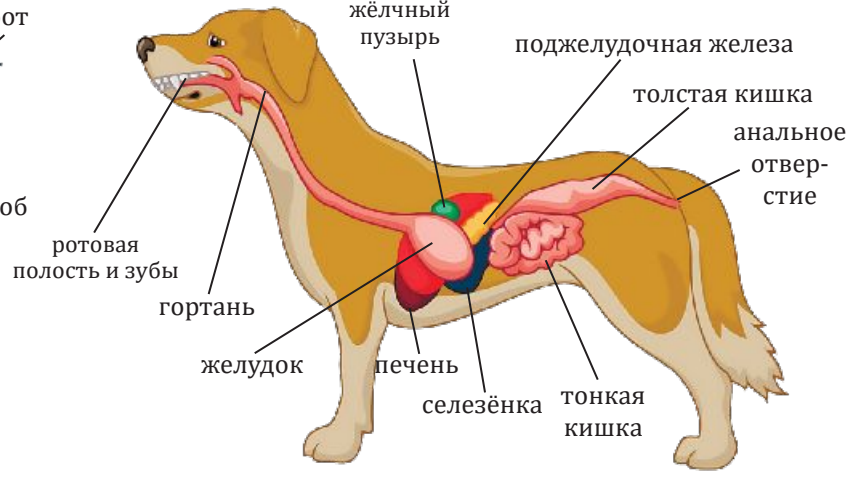


Рисунок 5.15. Строение органов пищеварения млекопитающих.

Благодаря разнообразию питательных веществ у млекопитающих появились приспособления в пищеварительной системе. Ротовая полость окружена мускулистыми губами. Эта адаптация формировалась за счёт вскармливания детёныша молоком. Появление специализированных зубов в ротовой полости является важным приспособлением в пищеварительной системе млекопитающих *(Рис. 5.15)*. Пищеварительная система состоит из ротовой полости, пищевода, желудка, тонкой, толстой и прямой кишки. Кишечник увеличен в размерах. Червеобразный отросток также участвует в переваривании пищи. У жвачных парнокопытных желудок сложный, переваривание пищи происходит за счёт деятельности бактерий и инфузорий, живущих в желудке сапрофитно.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Как и все живые организмы, животные питаются. Животные питаются гетеротрофным способом. Посредством питания они связаны с внешней средой и другими организмами и участвуют в круговороте веществ.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Какова роль травоядных животных в периодическом круговороте веществ?
2. Как проявляется дефицит минералов у животных?
3. Опишите приспособления у паразитических животных.
4. Какие приспособления появились в пищеварительных органах птиц и млекопитающих?

Применение. Объясните на примере птиц, что размножение животных связано с питанием.

Анализ. Как вы объясните, что потребность животных в воде зависит от среды их обитания?

Синтез. Большинство наземных животных, особенно плотоядных, могут легко находить различные минералы в нужном количестве вместе с пищей и водой. Но травоядные нуждаются в минералах время от времени. Подумайте, как они удовлетворяют свои потребности в соли?

Оценка. Специалисты считают, что способность животных контролировать внутреннее осмотическое давление организма позволяет им выживать определенное время даже в сильно засолённых и неблагоприятных водах. Как вы объясните эту идею?

Задание

Змеи иногда заглатывают пищу, которая в несколько раз больше их собственного тела. Объясните, как это происходит.

5.5. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Обращаете ли вы внимание на состав употребляемой пищи?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ.

Пищеварение • Гигиена питания • Пищевод • Поджелудочная железа • ферменты • Пищеварительный процесс

У человека пищеварительная система состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкой кишки, толстой кишки и прямой кишки. Пищеварительная система расщепляет питательные вещества, потребляемые человеком, обеспечивая их усвоение клетками. Измельчение питательных веществ зубами в ротовой полости, расщепление их под действием ферментов и всасывание через кишечную стенку в кровь называется **пищеварением** *(Рис. 5.16)*.

Переваривание питательных веществ начинается в ротовой полости. В ротовой полости расположены зубы и язык. Язык выполняет функцию определения вкуса пищи, её смешивания и продвижения. Во рту пища с помощью зубов подвергается механическому расщеплению, а с помощью слюны происходит её химическое расщепление. У человека 32 постоянных, а у детей 20 молочных зубов. У новорождённого ребёнка зубы отсутствуют. Примерно с 6-месячного возраста у них прорезываются первые молочные зубы.

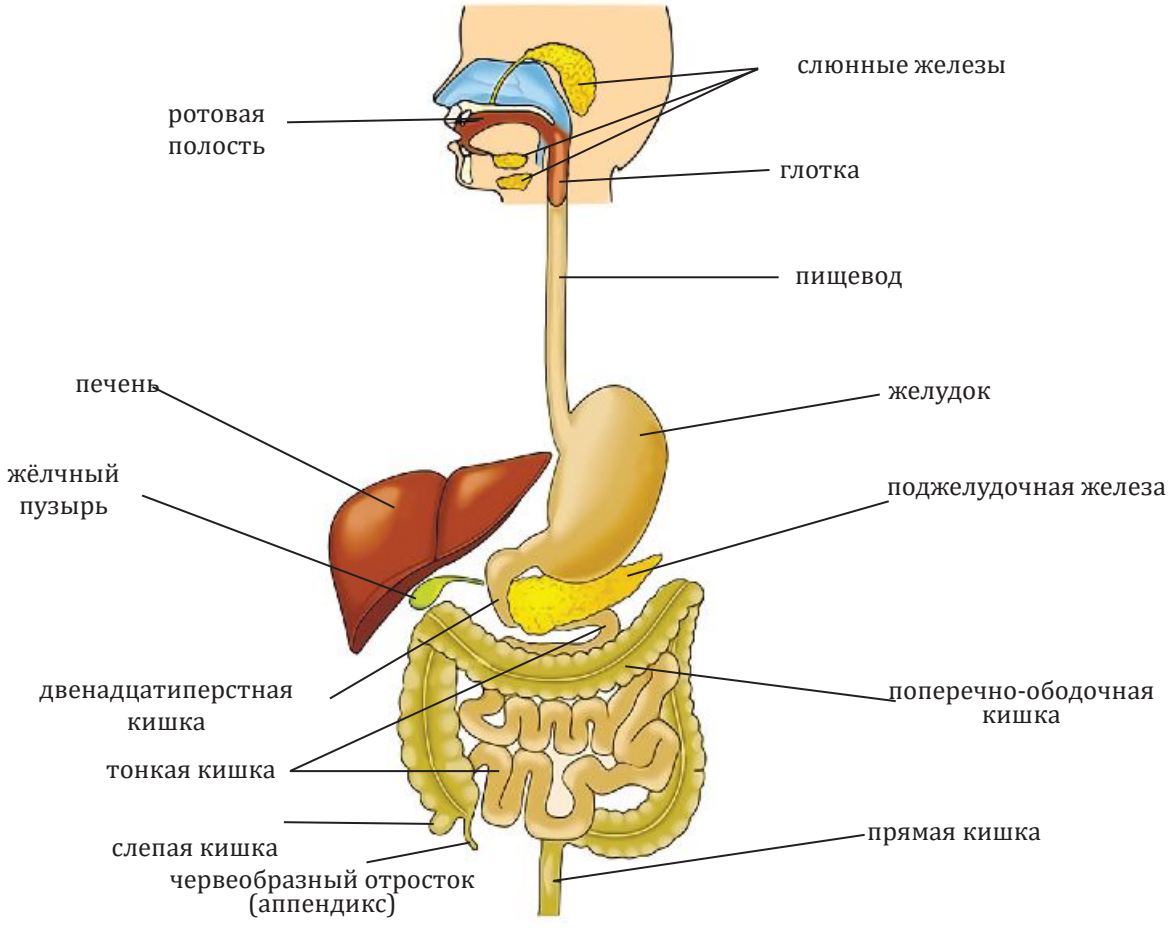


Рисунок 5.16. Строение органов пищеварения человека.

В 7-8 лет начинается замена молочных зубов на постоянные. К 10-12 годам замена зубов завершается *(Рис. 5.17)*.

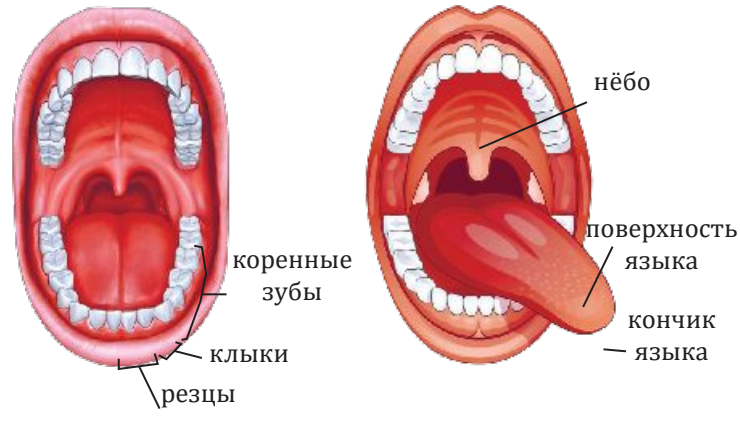


Рисунок 5.17. Строение ротовой полости и зубов человека.

Пища пережёвывается во рту и попадает в желудок через пищевод. Пищевод соединяет ротовую полость с желудком. Пища подвергается химическому и механическому воздействию в желудке.

Мышечные ткани желудка сокращаются, еда перемешивается с желудочным соком и переваривается. Ферменты и желудочный сок обеспечивают химическое расщепление пищи. Пища, переваренная в желудке, поступает в кишечник. Затем всасывается в кровь из кишечника. Непереваренная часть питательных веществ и воды поступает в толстую кишку. Здесь вода всасывается, а непереваренные вещества в виде остатков проходят через прямую кишку и выводятся наружу через анальное отверстие.

В пищеварении также участвуют слюнные железы.

Слюна, выделяемая слюнными железами, увлажняет пищу во рту. Ферменты, содержащиеся в слюне, инициируют химическое расщепление крахмала в пище.

Ферменты, вырабатываемые **поджелудочной железой**, всасываются в кишечник, расщепляя белки и углеводы *(Рис. 5.18)*.

Печень расположена в брюшной полости и вырабатывает желчную жидкость. Эта жид-

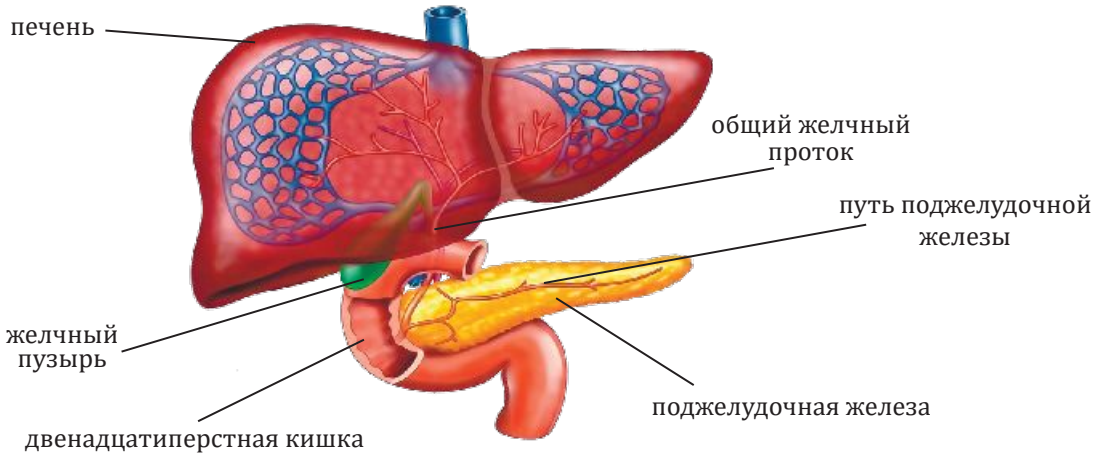


Рисунок 5.18. Строение печени и поджелудочной железы человека.

кость накапливается в желчном пузыре и выводится в полость двенадцатиперстной кишки. Желчь эмульгирует (расщепляет на мельчайшие капли) и ускоряет переваривание в кишечнике. Кроме того, печень защищает организм от различных токсичных веществ. Печень фильтрует кровь и очищает её от токсических веществ *(Рис. 5.18)*.

Здоровье человека во многом зависит от качества пищи, которую он потребляет, и от того, переваривается ли пища в пищеварительных органах.

Приём газированных напитков или полуфабрикатов, обогащённых добавками, отрицательно влияет на здоровье человека и работу органов пищеварения.

Здоровье человека также зависит от поддержания чистоты зубов. В частности, нельзя грызть зубами орехи или косточки, жевать твердые конфеты. Нельзя пить холодную воду или есть мороженое сразу после горячей пищи. Остатки пищи, скопившейся между зубами, создают благоприятную среду для размножения микробов. Для очистки зубов от пищевых остатков каждый день перед сном следует чистить зубы, а после еды – полоскать рот тёплой водой. Зубную щетку нужно мыть мылом и обдавать кипятком. Несоблюдение гигиенических правил приводит к разрушению эмали и заболеванию зубов.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Как и все живые организмы, люди питаются. У человека пищеварительная система состоит из рта, глотки, пищевода, желудка, тонкой кишки, толстой кишки и прямой кишки. В пищеварении также участвуют слюнные железы, Поджелудочная железа, печень и желчный пузырь.
- Приём газированных напитков или полуфабрикатов, обогащённых добавками, негативно сказывается на здоровье человека и работе органов пищеварения.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Опишите органы пищеварения.
2. Какова функция зубов и языка в пищеварении?
3. Как вещества, содержащиеся в пище, всасываются в клетки?
4. Как вы соблюдаете гигиену, чтобы зубы были здоровыми?

Применение

Составить таблицу на тему «Мой рацион питания» с помощью аппликации.

Задание

Составить список правил по уходу за органами пищеварения, обсудить в группе и разместить в школьной столовой.

Анализ. Что означают сроки годности продуктов, приобретаемых в магазинах?

Синтез. Определите состав пищи, которую вы употребляете. Обсудите ваши выводы.

Оценка. Красители и стабилизаторы, содержащиеся в полуфабрикатах, негативно влияют на иммунитет, а также вызывают различные аллергические реакции. Как вы относитесь к этому суждению?

5.6. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Цель: изучить строение органов пищеварения человека и животных путём моделирования.

Необходимое оборудование: набор цветной бумаги, ножницы, клей; клеёнка на столе, картонная бумага, набор цветного пластилина.

Правила безопасности: 

1. Будьте осторожны при работе с ножницами.
2. Соблюдайте правила чистоты при работе с пластилином.
3. При работе с пластилином не прикасайтесь руками к глазам и лицу.
4. Когда вы закончите работу, наведите порядок на своём столе.
5. Вымойте руки.

Задание 1. В ротовой полости человека находится язык и зубы. Количество постоянных зубов у человека – 32. Количество резцов составляет 8, клыков – 4, количество малых коренных зубов – 8, больших коренных – 12. Каждый школьник должен знать правила гигиены здоровых зубов.

Смоделируйте расположение зубов человека в ротовой полости.

Порядок работы:

1. Из красной цветной бумаги вырежьте модель ротовой полости.
2. Из белой бумаги вырезаем модель резцов, клыков и коренных зубов.
3. Расположите (приклейте) в модели ротовой полости зубы в правильной последовательности *(Рис. 5.19)*.

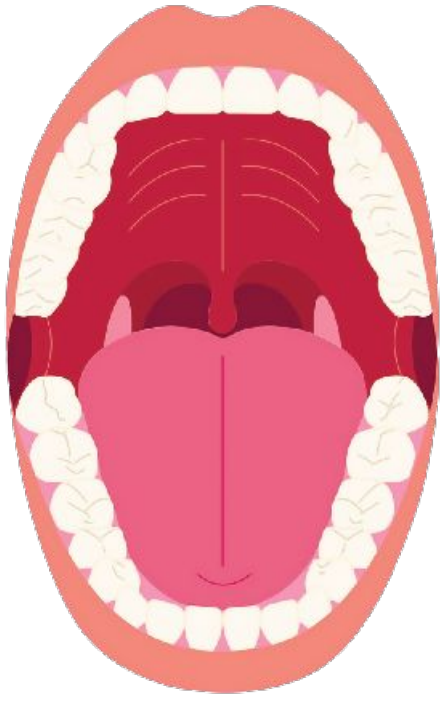


Рисунок 5.19. Модель ротовой полости человека.

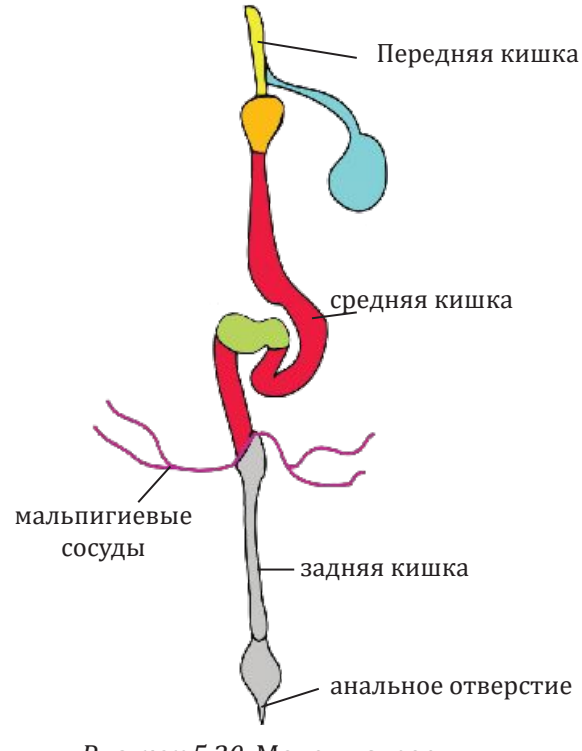


Рисунок 5.20. Модель строения органов пищеварения у дрозофилы.

Задание 2. Придумайте правила сохранения зубов.

Задание 3. Пищеварительная система у насекомых начинается с ротовой полости и заканчивается анальным отверстием. В ротовой полости пища смешивается со слюной и через короткую глотку попадает в пищевод, а оттуда в мышечный желудок. Здесь она протирается и поступает в кишечник. В кишечнике пища полностью переваривается, непереваренная часть пищи выводится через анальное отверстие.

Питательные вещества всасываются в кишечном отделе. Непереваренные вещества выделяются через выделительное отверстие.

Составьте модель пищеварительных органов насекомых.

Порядок работы:

1) постелите клеёнку на стол.

2) сверху клеёнки положите белую бумагу.

3) Расположите последовательно органы пищеварения насекомых, используя разные цвета пластилина.

4) при изготовлении модели используйте рисунок *(Рис. 5.20)*.

Задание 4. Внимательно изучите пищеварительную систему птиц и определите приспособления *(Рис. 5.21)*.

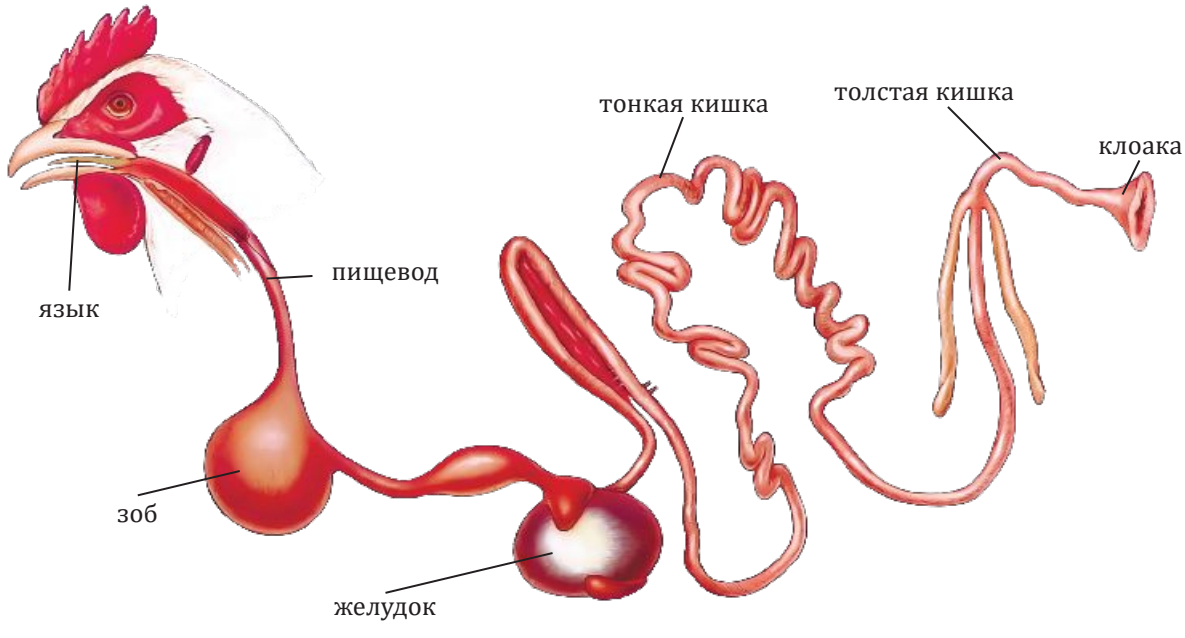


Рисунок 5.21. Строение органов пищеварения птиц.

Задание 5. Составьте свой ежедневный рацион питания, используя следующие продукты.



Обсудите и сделайте выводы.

ЗАДАНИЯ К ГЛАВЕ V

1. Между данными, заданными во второй строке таблицы, существует определенная закономерность или связь. Исходя из этой зависимости, заполните таблицу.

повилика	?
гриб	сапрофит

2. Из приведённых данных определите три общих признака для животных.

А 

Б 

1) 3 пары ходильных ног
2) 2 пары крыльев
3) дышат трахеями
4) образуют куколку
5) незамкнутая кровеносная система

3. Определите признаки, вызванные недостатком минералов.

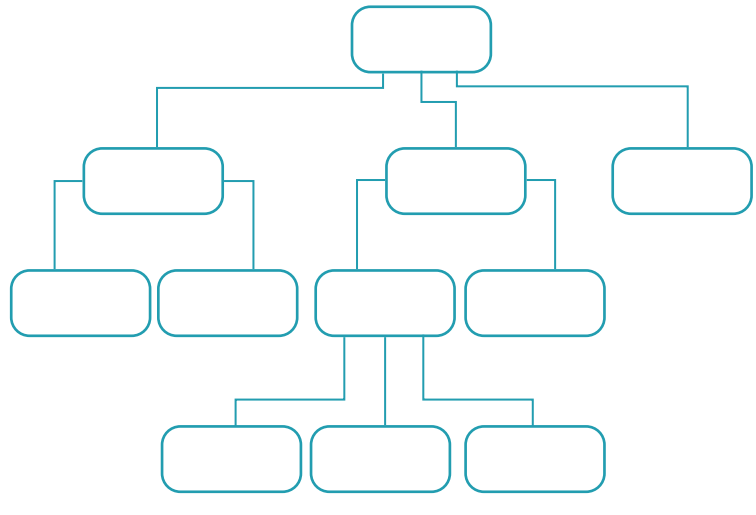
№	Минеральные элементы	Ответ	Признаки, вызванные недостатком минеральных элементов
1.	Азот	**А**	Замедляет рост растения и созревание плодов.
2.	Фосфор	**Б**	Замедляет образование корней и боковых корешков
3.	Кальций	**В**	Замедляет рост, и его листья желтеют, осыпаясь.

4. Опишите, как питаются живые организмы, используя рисунок ниже.



5. Поместите необходимые слова в схему под названием «формы питания» соответствующим образом.

1.	хемотроф	**8.**	гетеротроф
2.	клевер	**9.**	паразит
3.	гриб	**10.**	повилика
4.	фототроф	**11.**	гнилостные бактерии
5.	фенхель	**12.**	миксотроф
6.	сапрофит	**13.**	автотрофный
7.	пастушья сумка	**14.**	аскарида





ГЛАВА VI

ДЫХАНИЕ

6.1. СУЩНОСТЬ ДЫХАНИЯ. ДЫХАНИЕ РАСТЕНИЙ

Дыхание • Аэробные организмы • Анаэробные организмы • Кислород • Чечевички

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Фермеры, садоводы периодически рыхлят почву, на которой растут растения.

Как вы это объясните?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Белки, жиры и углеводы, усвоенные живыми организмами в процессе питания, распадаются на простые вещества. Энергия, выделяемая в результате этого процесса, расходуется на рост, развитие, размножение и другие процессы организмов.

Дыхание – процесс, посредством которого происходит распад питательных веществ в клетках с выделением энергии, необходимой организму для жизнедеятельности *(Рис. 6.1)*.

Следовательно, организмы дышат, чтобы производить энергию. В организм животных в готовом виде поступают белки, жиры и углеводы. Растения, производят органические вещества из углекислого газа и воды в процессе фотосинтеза. Органические вещества окисляются в процессе дыхания. Повышение функциональной активности клеток приводит к усилению дыхания.



Рисунок 6.1. В процессе дыхания происходит распад биологического вещества и образование энергии.

В распаде органических веществ и в образовании энергии организмы делятся на две группы. Организмы, в которых распад органических веществ происходит в присутствии кислорода, называются аэробными организмами. К аэробным организмам относятся все растения, большинство животных, грибы и бактерии.



Рисунок 6.2. Аэробные организмы.

У анаэробных организмов процесс дыхания происходит в бескислородной среде. Гнилостные бактерии и бактерии брожения, дрожжевые и плесневые грибы, а также черви-паразиты являются анаэробными организмами *(Рис. 6.3)*.



Рисунок 6.3. Анаэробные организмы.

Поступление кислорода и выделение углекислого газа в процессе дыхания называется **газообменом**. Живые организмы по-разному поглощают кислород. Например, если в организм протоктисты кислород поступает через клеточную оболочку, то у растений этот процесс происходит с помощью устьиц листьев и чечевичек *(Рис. 6.4.)*. Корень растений дышит с помощью воздуха, который накапливается в промежутках между клетками коры.

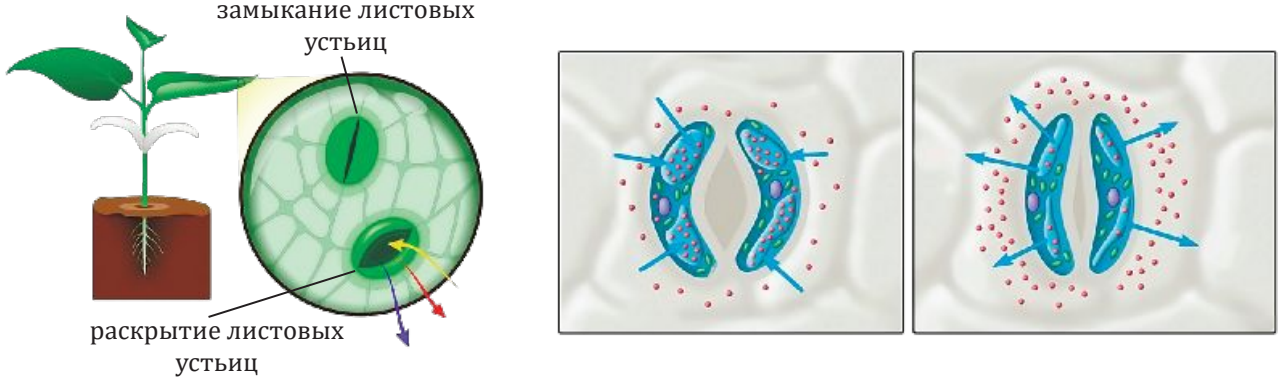


Рисунок 6.4. Проникновение веществ через листовые устьица.

Процесс дыхания растений отличается от его питания. При дыхании в листьях не образуются органические вещества, а наоборот, разлагаются. В процессе дыхания не требуется свет. Дыхание растений происходит непрерывно днём и ночью. В дневное время в клетках листа одновременно проходит процесс образования органических веществ и клеточного дыхания. Растения используют часть кислорода, выделяемого в процессе фотосинтеза, для дыхания. А остальное количество кислорода выделяется в атмосферу через листовые устьица. Этот кислород используется аэробными организмами в процессе дыхания *(Рис. 6.5)*.

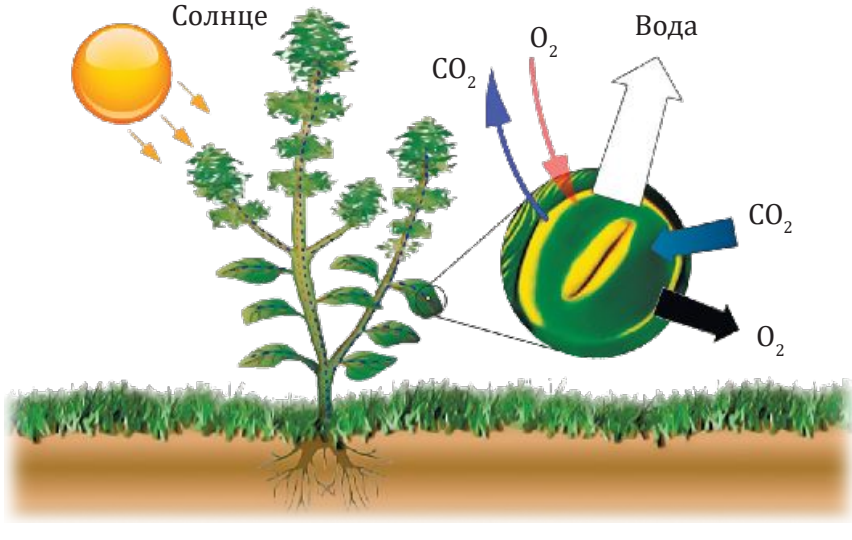


Рисунок 6.5. В процессе дыхания и питания у растений происходит передвижение веществ через листовые устьица.

Дыхание зависит от вида, возраста и среды обитания растений. У молодых организмов дыхание проходит более интенсивно. Но в конце жизненного цикла растения дыхание снижается. У семян в спокойном состоянии интенсивность дыхание очень низкая. Факторы внешней среды по-разному влияют на него. Если в среде, в которой растёт растение, увеличивается количество минеральных веществ, то увеличивается интенсивность дыхания его корней.



Рисунок 6.6. Дыхание семян, корневища и стебля растения.

На рисунке показано исследование интенсивности дыхания в органах растения *(Рис. 6.6)*.

Как вы объясните эту картину?

Во время онтогенеза интенсивность дыхания изменяется. В относительно молодых молодых органах и тканях растений интенсивность дыхания выше. По мере роста молодых листьев интенсивность дыхания в них увеличивается. Когда лист перестает расти, дыхание замедляется. Сухие семена дышат очень медленно. После прорастания семян и в дальнейшем при росте проростка их дыхание усиливается в несколько тысяч раз. Когда фаза активного роста растений заканчивается, их дыхание замедляется.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Дыхание растений – процесс, обеспечивающий клетки энергией. Для растений необходим кислород, а также углекислый газ. При дыхании кислород и органические вещества являются первичными, а вода и углекислый газ являются конечными продуктами. В процессе фотосинтеза происходит синтез органического вещества из воды и углекислого газа.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Что такое дыхание?
2. На какие процессы расходуется полученная энергия?
3. Как происходит дыхание в аэробных условиях?
4. Что такое дыхательная система и из каких компонентов она состоит?
5. Почему живые организмы дышат? Как связаны между собой процессы дыхания и образования энергии?

Применение. Назовите сходства и различия дыхания с фотосинтезом.

Анализ. Проанализируйте причины, по которым интенсивность дыхания снижается даже при двукратном снижении содержания кислорода в атмосфере.

Синтез. Составить схему дыхания.

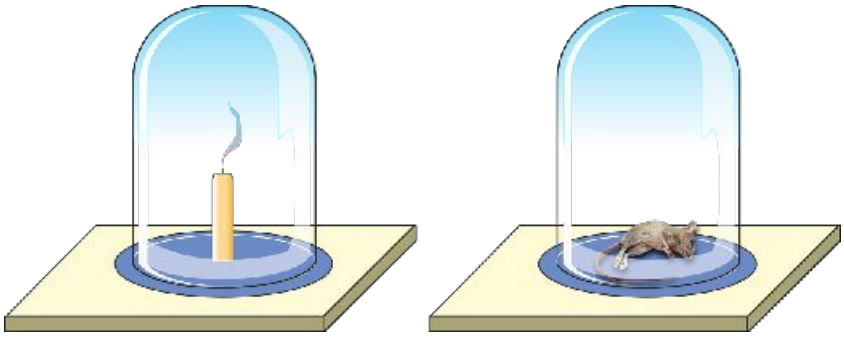
Оценка. Длительное хранение фруктов и дынь на складах, где хранится сельскохозяйственная продукция, зависит от количества CO_2 в окружающей среде, т. е. высокое содержание этого газа приводит к их относительно длительному хранению. Потому что высокое содержание CO_2 в тканях помогает семенам оставаться в состоянии покоя в течение длительного времени. Как вы относитесь к этой закономерности?

Задание

Почему не рекомендуется размещать комнатные растения в спальнях?

6.2. ДЫХАНИЕ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Какие общие признаки можно отметить в следующем опыте? Как вы можете это объяснить?



Гигиена дыхания • Лёгкие • Жабры • Трахеи • Грудная клетка • Грудь • Лёгочные альвеолы • Плевра

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Дыхание является важным физиологическим процессом, является наиболее важной характеристикой живых организмов. Животные также получают кислород и выделяют углекислый газ в процессе дыхания, как и все живые организмы. Кислород, поступающий в процессе дыхания, участвует в процессе распада питательных веществ. Энергия, выделяемая в результате распада, расходуется на все биологические процессы в организме животного.

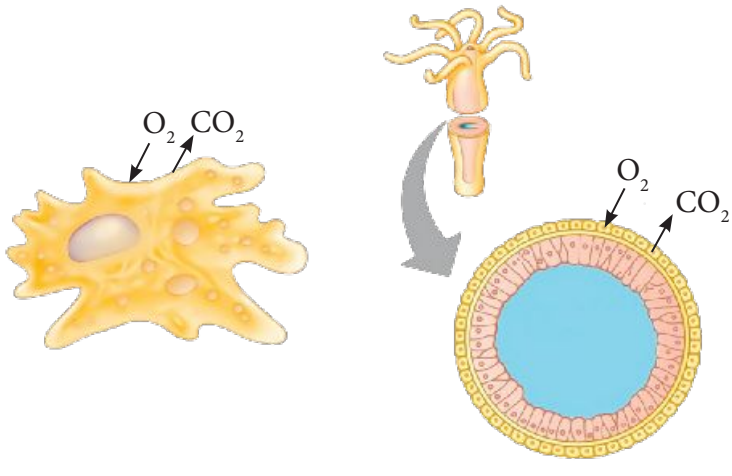


Рисунок 6.7. Дыхание одноклеточных животных и кишечнополостных.

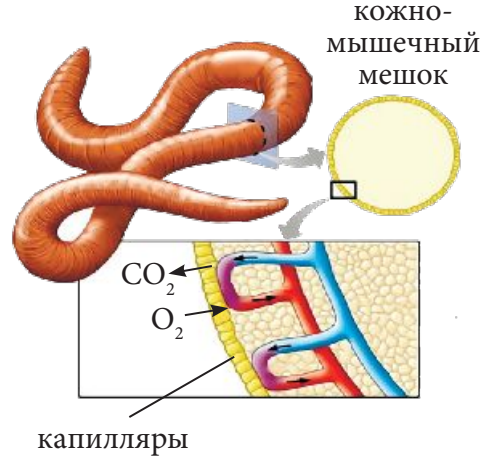


Рисунок 6.8. Дыхание кольчатых червей через кожу.

У большинства беспозвоночных нет специальных органов дыхания (губки, кишечнополостные, черви, низшие ракообразные, иглокожие *(Рис. 6.7–6.8)*. Они поглощают кислород всей поверхностью тела. Моллюски, обитающие в морях, дышат своими жабрами, а пресноводные и наземные моллюски дышат легкими.

Кислород, получаемый с помощью органов дыхания, доставляется с помощью крови ко всем органам.

Ракообразные, относящиеся к типу членистоногих, дышат жабрами.

Органами дыхания членистоногих, живущих на суше, являются трахеи или лёгкие. Дыхательная система паукообразных состоит из листовидных лёгких, либо трахей. Скорпионы дышат только лёгкими, а сольпуги и клещи – трахеями.

Органы дыхания насекомых состоят из трубчатых трахей. Воздух проходит в трахеи через дыхательные отверстия, расположенные в брюшном отделе насекомых. Трахеи разветвляются и достигают всех органов. Обмен газов происходит из-за сокращения брюшных мышц в трубочках *(Рис. 6.9)*.

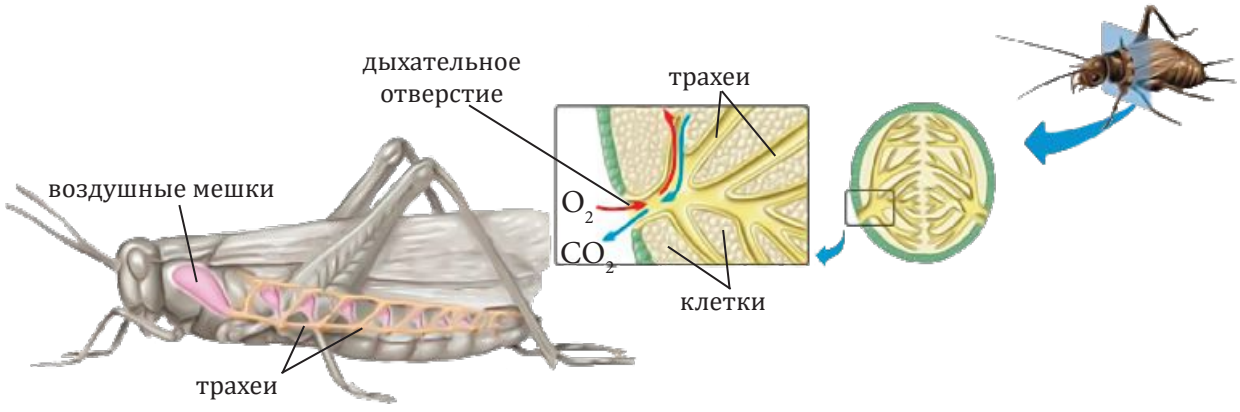


Рисунок 6.9. Дыхание насекомых трахеями.

У ланцетника по бокам глотки расположены многочисленные жаберные щели. Стенки жаберных щелей пронизаны многочисленными мельчайшими кровеносными сосудами, капиллярами, через стенки которых происходит газообмен между кровью и водой.

Дыхательная система у рыб состоят из жабр. Рыбы дышат кислородом, растворённым в воде. Они постоянно заглатывают воду и пропускают её через жаберные щели. Жабры состоят из жаберных дуг *(Рис. 6.10)*. Сзади на каждой жаберной дуге расположены ярко-красные жаберные лепестки, а спереди – беловатые жаберные тычинки. Жаберные тычинки препятствуют тому, чтобы поступившая пища вышла с током воды наружу. Жаберные лепестки снабжены многочисленными капиллярными кровеносными сосудами. Через стенки капилляров растворённый в воде кислород поступает в кровь, а из крови в воду выделяется углекислый газ. Мальки рыб вначале развития дышат через поверхность тела, позже у них появляется дыхательная система.

Рыбы, встречающиеся в Австралии, Африке и Южной Америке, ещё дышат атмосферным воздухом. Такое приспособление помогает рыбам выживать, когда водоёмы высыхают.

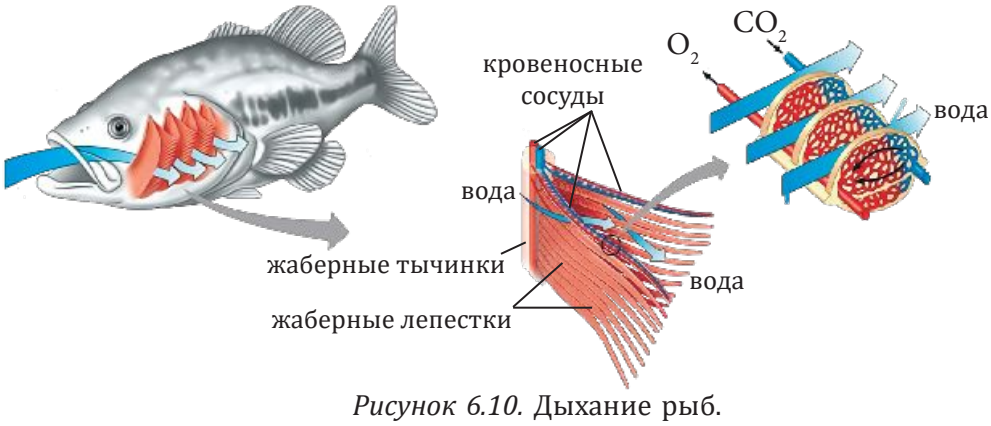


Рисунок 6.10. Дыхание рыб.

Амфибии дышат атмосферным воздухом при помощи лёгких и кожи. Лёгкие представляют собой пару простых мешковидных образований. На стенке лёгких и на коже имеются множество капилляров. Кислород поступает в кровь по капиллярам из атмосферного воздуха.

Грудная клетка у лягушек неразвита. При дыхании стенки горла то поднимаются, то опускаются. Когда они опускаются, воздух проходит через ноздри и ротовую полость и лёгкие. При поднятии горла насыщенный углекислым газом воздух из лёгкого выталкивается наружу *(Рис. 6.11)*.



Рисунок 6.11. Дыхание лягушки осуществляется через лёгкие и кожу.

Рептилии – это животные, приспособленные к жизни на суше, кожа которых не участвует в процессе дыхания. Поэтому их лёгкие разделены на множество камер. Это позволяет увеличить уровень газообмена в лёгких.

Ускорение обмена веществ у птиц привело к образованию воздушных мешков, которые соединяются с лёгкими. Равномерное сокращение дыхательных мышц обеспечивает дыхание. Когда эти мышцы сокращаются, объём грудной клетки увеличивается, и воздух поступает из внешней среды. При расслаблении происходит отток воздуха во внешнюю среду *(Рис. 6.12)*.

У млекопитающих дыхание значительно улучшено, хорошо развиты лёгочные альвеолы. Мышцы диафрагмы также участвуют в дыхании.



Рисунок 6.12. Дыхание птиц легкими.

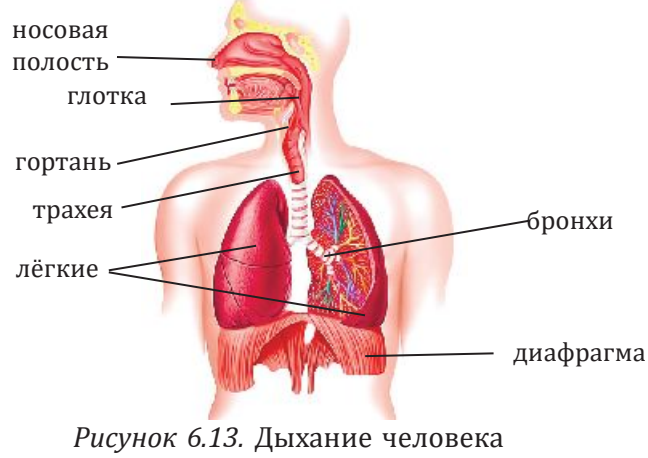


Рисунок 6.13. Дыхание человека легкими.

Дыхательная система человека состоит из носовой полости, гортани, трахей, бронхов и лёгких *(Рис. 6.13)*. Лёгкие состоят из альвеол, заполняющих грудную полость. Стенка альвеол состоит из однослойных эпителиальных клеток. Кислород проходит через альвеолы в кровь. Он поступает в ткани с кровью и расходуется на расщепление питательных веществ. Образующиеся продукты выделения поступают с кровью в альвеолы и выводятся во внешнюю среду.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Как и все живые организмы, животные дышат кислородом, выделяя углекислый газ.
- Дыхание у животных осуществляется через специальную систему органов дыхания. В процессе дыхания органические вещества расщепляются в присутствии кислорода, обеспечивая организм энергией.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Как дышат одноклеточные животные?
2. В чем сходство дыхательной системы одноклеточных животных и кишечнополостных?
3. В чем причина того, что органы дыхания у представителей типа членистоногих имеют разнообразное строение?

Применение. Составьте ментальную карту на тему «Последовательность расположения органов дыхания у птиц».

Анализ. Какова взаимосвязь органов дыхания с усложнением строения тела и увеличением размеров тела у животных? Как вы объясните причину?

Синтез. По каким физическим законам осуществляются процессы дыхания и выделения лягушки?

Оценка. Как протекает процесс дыхания у организмов, живущих в анаэробных условиях?

Задание

Мыши дышат 80 – 230 раз в минуту, кролик 30 – 60 раз, кошка 20 – 30 раз, крупный рогатый скот 10 – 30 раз, слон 4 – 12 раз, а синий кит может дышать один раз в час. Какой вывод из этой информации можно сделать?

6.3. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ. ИЗУЧЕНИЕ ДЫХАНИЯ РАСТЕНИЙ

Цель: изучение процесса дыхания растений на опыте.

Как и все организмы, растения дышат кислородом и выделяют углекислый газ. Поступивший кислород расщепляет органические вещества в организме растения до неорганических. Семена, клубни и корневища, хранящиеся в хранилищах, также дышат. Но особых органов дыхания у растений нет. Они дышат всеми клетками.

Необходимое оборудование: растущее в горшке растение, свеча, 3 стеклянные банки, спички, часы.

Правила безопасности: 

1. Будьте осторожны при работе со стеклянной посудой.
2. Соблюдайте правила пожарной безопасности при работе со спичками.
3. Убедитесь, что свечи погасли, когда эксперимент завершен

Порядок работы:

1. Измерьте длину свеч.
2. Зажгите свечу и накройте стеклянной банкой *(Рис. 6.14)*.
3. Установите время и запишите его в тетрадь.
4. Поместите растение и зажжённую свечу на дно второй стеклянной банки и поставьте туда, куда падает свет.
5. Установите время и запишите его в тетрадь.
6. На дно третьей стеклянной посуды поместите растение и зажжённую свечу и поставьте в тёмное место.
7. Установите время и запишите его в тетрадь.
8. Понаблюдайте за каждым экспериментом.
9. Обсудите результат наблюдений и сделайте выводы.



Рисунок 6.14. Дыхание растений днём и ночью.

Результат: подготовьте выводы о том, что свеча в вакууме погасла.

Обсудите и сделайте вывод:

1. Отличается ли дыхание растений в темноте и на свету?
2. Что является источником кислорода в атмосфере?
3. Почему в темноте гаснет свеча?

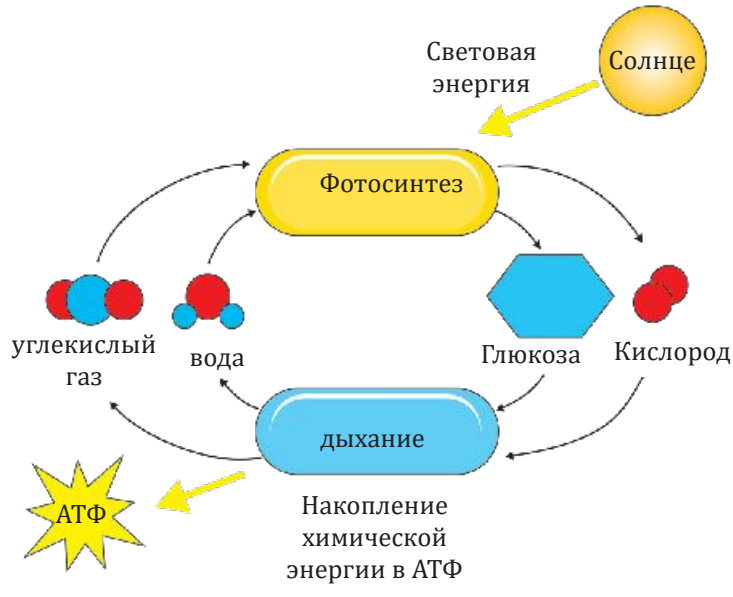
6.4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ
СРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ФОТОСИНТЕЗА И ДЫХАНИЯ

Цель: сравнительное изучение процессов фотосинтеза и дыхания.

Необходимое оборудование: картон и цветная бумага с изображением процессов фотосинтеза и дыхания, линейка, клей, ножницы.

Порядок работы:

1. Основываясь на рисунке, объясните взаимосвязь процессов фотосинтеза и дыхания.
2. Постройте модель, отражающую взаимосвязь процессов фотосинтеза и дыхания.

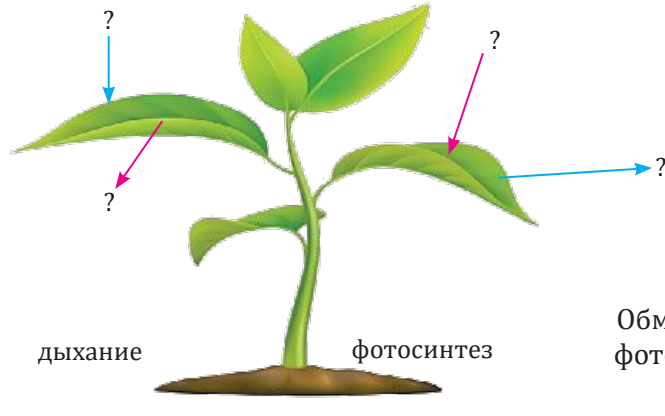


Процесс фотосинтеза и дыхания у растений.

3. Сравните процессы фотосинтеза и дыхания.

Сравнимые аспекты	Фотосинтез	Дыхание
Сущность		
Кислород		
Углекислый газ		
Органическое вещество		
В какое время суток происходит		

4. Изобразите в своей тетради процессы фотосинтеза и дыхания, а вместо вопросительных знаков напишите соответственно слова «кислород», «углекислый газ».

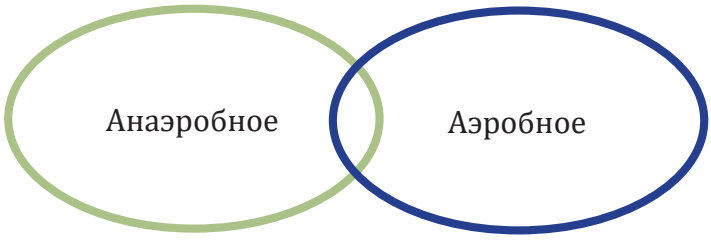


Обмен газами в процессе фотосинтеза и дыхания у растений.

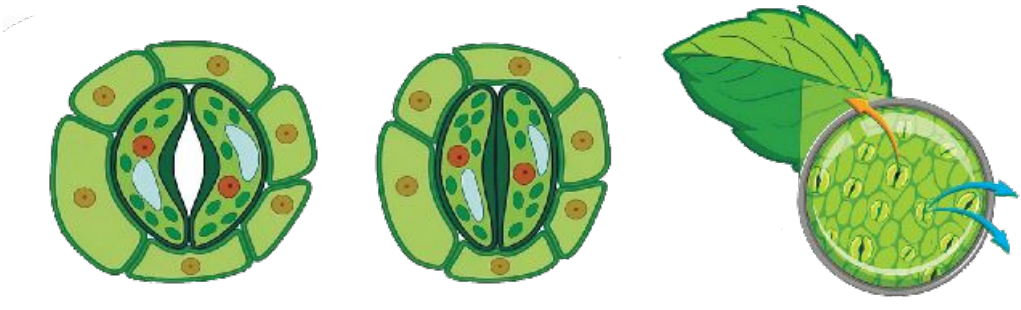
Обсудите и сделайте выводы.

ЗАДАНИЯ ПО ГЛАВЕ VI

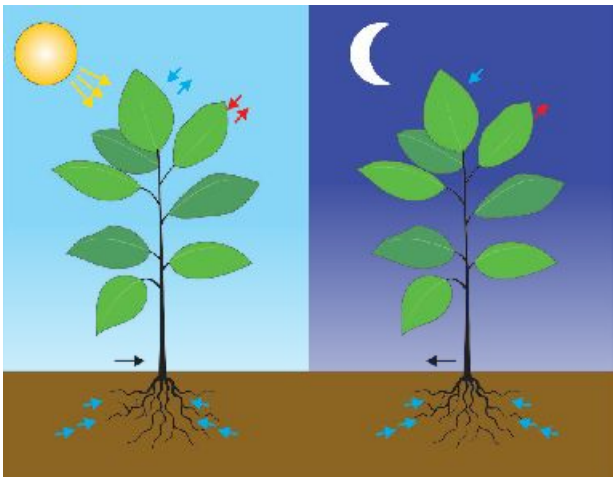
1. Сравните аэробное и анаэробное дыхание.



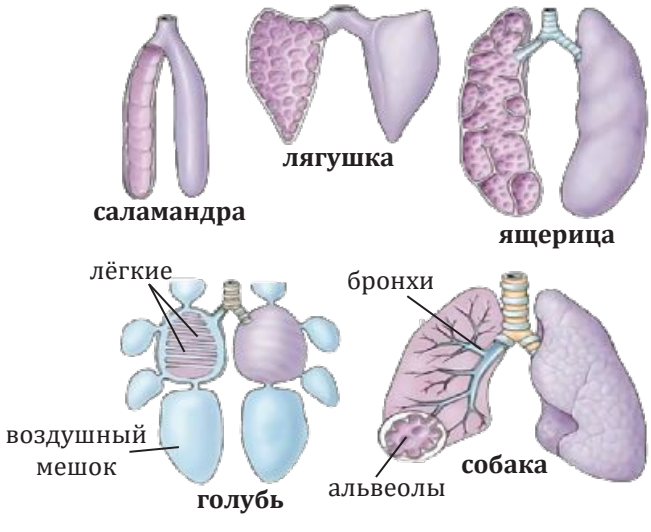
2. Какое значение имеет для листа работа устьиц, их раскрытие и замыкание? Как происходит этот процесс? Объясните процесс с помощью картинки.



3. Отличается ли дыхание растений в светлое и тёмное время суток?



4. Как изменились органы дыхания позвоночных?



5. Определите правильные утверждения.

- Кузнечик дышит с помощью трахей
- Растения выделяют кислород, поглощая углекислый газ в процессе дыхания.
- По мере роста у молодых листьев интенсивность дыхания уменьшается.
- Все организмы, живущие в воде, дышат с помощью жабр.
- Черви-паразиты дышат анаэробно.
- В полёте птиц участвуют воздушные мешки.
- У млекопитающих альвеолы хорошо развиты.
- Кислород, выделяемый при фотосинтезе, используется аэробными организмами в процессе дыхания.



ГЛАВА VII

ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ

7.1. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ

Диффузия • Осмос • Флоэма • Ксилема • Транспирация

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. 1. Как осуществляется транспорт веществ в живых организмах? 2. Какое значение имеют органы растений в транспортировке веществ?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Транспорт веществ имеет важное значение для нормального протекания процессов жизнедеятельности в живом организме. У растений транспорт веществ осуществляется через специальные проводящие трубки, а у человека и животных – через кровеносную и лимфатическую системы.

Познакомимся со способами транспорта веществ в живых организмах:

1. Диффузия – перемещение молекул и ионов из среды с высокой концентрацией в среду с низкой концентрацией. Например, проникновение кислорода через мембрану в клетку.

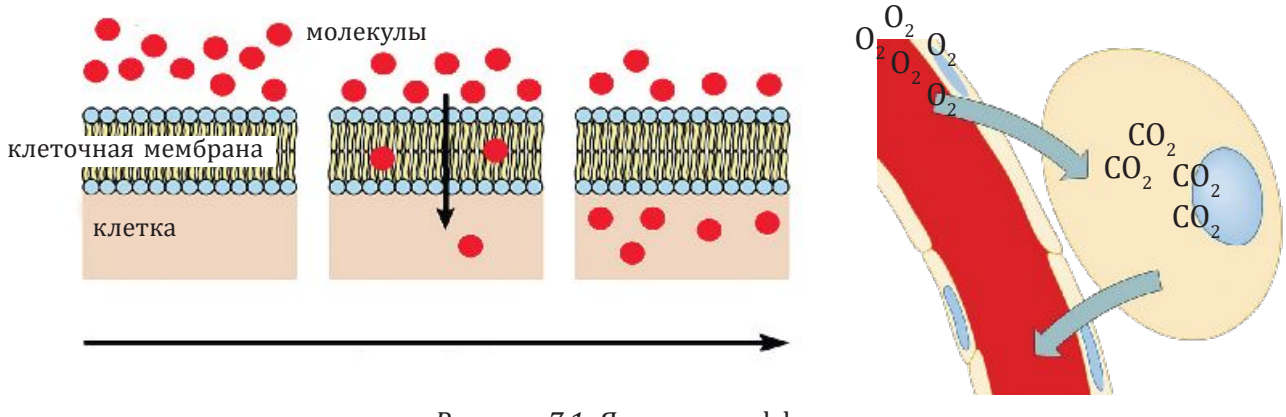


Рисунок 7.1. Явление диффузии.

При дыхании происходит газообмен между клетками и капиллярами по принципу диффузии. В крови в капиллярах много кислорода и мало углекислого газа. В клетке мало кислорода и много углекислого газа. Согласно явлению диффузии в клетку поступает кислород, а в кровь – углекислый газ *(Рис. 7.1)*.

2. Осмос – проникновение воды через мембрану. В эксперименте середина U-образного сосуда была перекрыта полупроницаемой мембраной. С одной стороны сосуда помещали 1%-раствор поваренной соли, с другой – 10% раствор. Со временем молекулы воды проходят через мембрану, в результате чего концентрация солей выравнивается с обеих сторон *(Рис. 7.2)*

Явление осмоса в растительной и животной клетке можно наблюдать в следующем эксперименте.

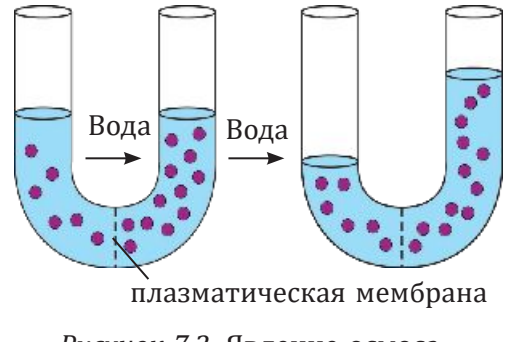


Рисунок 7.2. Явление осмоса.

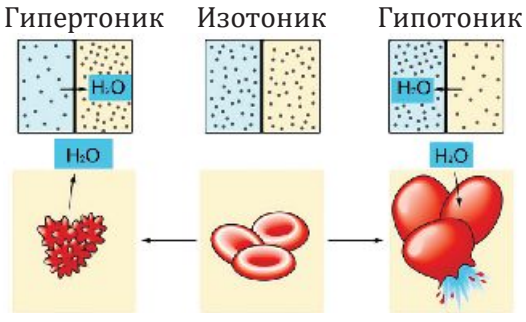


Рисунок 7.3. Явление осмоса в эритроцитах.

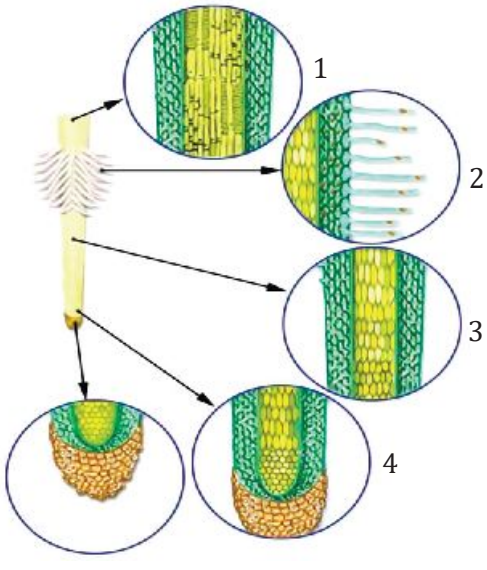


Рисунок 7.4. Корневые зоны.

0,9% раствор поваренной соли в крови является естественным физиологическим раствором. Поскольку концентрация внутри и снаружи эритроцита одинакова, этот раствор называется **изотоническим раствором**. В изотоническом растворе эритроциты не изменяются. Раствор поваренной соли выше 0,9% является **гипертоническим раствором**, и в такой среде вода в эритроцитах выходит наружу. Раствор поваренной соли ниже 0,9% представляет собой **гипотонический раствор**, в котором вода проникает внутрь клетки и вызывает разрыв эритроцита *(Рис. 7.3)*.

При нехватке воды растение начинает увядать, восстановление клетки после полива обеспечивается осмосом.

Растения поглощают воду и минеральные вещества из почвы через корни. Всасывание воды в корень также происходит посредством осмоса.

Чтобы понять водопоглощение корня, важно изучить его внутреннее строение.

Корень является подземным органом растения и состоит из следующих зон *(Рис. 7.4)*.

1. Проводящая зона – из этой части корня через клетки проводящей ткани вода и растворенные в ней минеральные вещества поднимаются к стеблям, а органические вещества, образовавшиеся в стеблях и листьях, переходят к корням.

2. Всасывающая зона – здесь образуются корневые волоски. Корневой волосок состоит из одной клетки, живет 10 – 20 дней. По мере роста корней и проникновения их в почву в нижней части образуются волоски, а в верхней части они продолжают отмирать. Корневые волоски всасывают из почвы воду и растворённые в ней минеральные вещества.

3. Зона роста – клетки не растут, но сильно увеличиваются в продольном направлении и начинают специализироваться на выполнении определенных функций, превращаясь в сосуды и другие виды клеток корня.

4. Зона деления обеспечивает беспрерывное деление молодых клеток и их рост в ширину. Снаружи зону деления защищает корневой чехлик.

При рассмотрении поперечного разреза всасывающей части корня можно увидеть корневой чехлик, клетки оболочки и проводящие трубки. Клетки коры живые, округлые и с очень тонкой оболочкой. Между клетками есть межклетники, заполненные воздухом, которыми дышат клетки корня. Ближе к середине корня на поперечном срезе видны крупные отверстия с толстыми стенками.

Благодаря явлению осмоса вода, попадая в корневые волоски, перемещается из клетки в клетку и достигает трубочек, расположенных в центральной части корня. Через проводящие трубки вода передается стеблю *(Рис. 7.5)*.

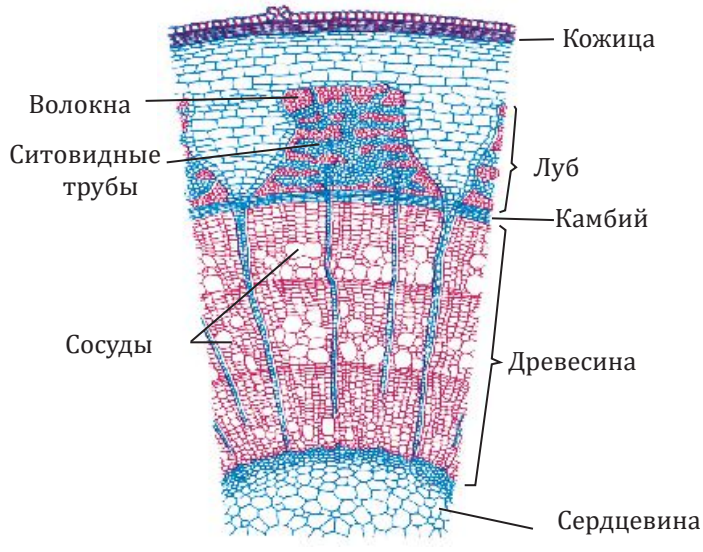
Вода и минеральные соли, поступающие из почвы в корневые волоски, доставляются во все органы растения через транспортную систему растения, то есть клетками проводящей ткани. Ксилема имеет сложное

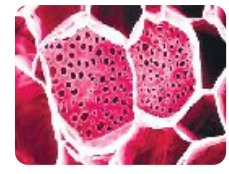


Рисунок 7.5. Образование корневого давления.



Строение ксилемы.





Строение флоэмы.

Рисунок 7.6. Поперечный срез стебля.

строение, состоит из проводящих, механических (древесных волокон), основных (накопительных) тканей. Через проводящую ткань ксилемы, то есть клетки проводящей ткани, осуществляется транспорт воды и минеральных веществ от корня ко всем органам растения.

Флоэма также имеет сложное строение и состоит из проводящей, механической (лубяные волокна), основной (накопительной) ткани. Через проводящую ткань флоэмы, то есть клетками ситовидных трубок, органические вещества, образующиеся в листьях, транспортируются ко всем органам растения. Ситовидные трубки состоят из живых клеток без ядер. Около отдельных клеток ситовидных трубок находятся клетки спутницы, которые обеспечивают питание проводящих элементов. Сетчатые перегородки между трубками пропускают сахар, растворённый в воде. Флоэма и ксилема располагаются рядом в корнях, стеблях и листьях и вместе с волокнами механической ткани образуют трубчато-волокнистые пучки *(Рис. 7.6)*.

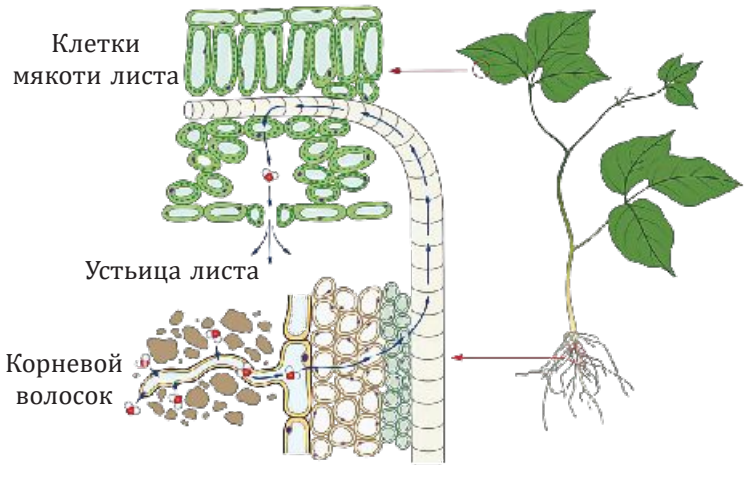


Рисунок 7.7. Транспорт воды в растении.

Листья растения постоянно испаряют воду, защищая его от перегрева. Транспирация осуществляется через устьица листьев. В листьях 90% воды расходуется на транспирацию. Остальные 10% воды участвуют в процессах жизнедеятельности растения. Из-за транспирации уменьшается количество воды как в стебле, так и в корне. В результате вода переходит из почвы в корневые волоски благодаря процессу осмоса. Недостаток воды приводит к увяданию растения *(Рис. 7.7)*.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Транспорт веществ осуществляется посредством диффузии и осмоса.
- Корень состоит из проводящей, всасывающей, растущей зон и зоны деления.
- Вода движется по корневой системе в соответствии с явлением осмоса.
- Вода и минеральные вещества движутся по проводящим трубкам.
- Органические вещества транспортируются с помощью ситовидных трубок.
- Транспирация защищает тело растения от перегрева.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Как диффузия и осмос происходят в живых организмах?
2. Из каких зон состоит корень?
3. Как вода поглощается корнями?
4. Из каких частей состоит стебель?
5. Какие вещества передвигаются по ксилеме и флоэме?
6. Как происходит транспирация?

Применение. Как можно изменить окрас цветка?

Анализ

1. Сравните осмос и диффузию.
2. Чем флоэма и ксилема отличаются друг от друга?

Синтез. Почему нельзя поливать растение больше нормы?

Оценка. Какое значение имеет транспирация для окружающей среды и для растений?

Задание

Изучите опыты, показывающие процесс транспирации на растении, и поделитесь своими мыслями.

7.2. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ В РАСТЕНИЯХ

Цель: изучить движение минеральных и органических веществ по стеблю. Транспортную функцию в стебле выполняют проводящие трубочки, расположенные в ксилеме, и ситовидные канальцы во флоэме.

Необходимое оборудование: лист капусты и ветка тополя, красный, зелёный и синий цветные пищевые красители, четыре стакана воды, нёж, ёмкость с клеем.

Правила безопасности: 

Порядок работы:

1. В 1-й стакан воды капают десять капель пищевого красителя зелёного цвета.
2. Во 2-й стакан воды капают десять капель пищевого красителя красного цвета.
3. В 3-й стакан воды капают десять капель пищевого красителя синего цвета.
4. Во все три стакана кладут по одному листу капусты.
5. Уже через час можно наблюдать, как лист окрашивается.



Транспорт минеральных веществ в растении



Транспорт органических веществ в растении.

6. Вырезается два побега тополя с листьями

7. Кора тополя снизу срезается в виде кольца, оставляя 3 cm от нижней части первого побега растения.

8. Второй побег растения оставляют целым.

9. Оба стержня помещаются в воду в стакане.

10. Через 3-4 недели проверяется корнеобразование.

Результат: краски движутся вдоль стебля, вызывая окрашивание проводящей трубки. Корень образуется на кончике коры из-за движения органических веществ через кору.

Обсудите и сделайте вывод:

1. Как перемещаются минеральные и органические вещества по стеблю?
2. В каких жизненных процессах может быть использован этот опыт?
3. Почему на верхушке кольцеобразно срезанного стебля образовались корешки и наплывы?

7.3. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИСПАРЕНИЯ ВОДЫ ЛИСТЬЯМИ

Цель: изучить процесс испарения воды листьями растений.

Транспирация (испарение воды растениями) осуществляется через устьица листьев. Растения защищают свои органы от перегрева путём испарения воды.

Необходимое оборудование: 2-литровая и 0, 5-литровая пластиковые бутылки, наполненные водой, гибкая трубочка 50 cm, два картонных листа бумаги 25x6 cm, бумажная линейка, скотч, шприц.

Правила безопасности: 

Порядок работы:



1. На один из картонных листов наклейте бумажную линейку длиной 20 cm.

2. Закрепите гибкую трубочку с помощью скотча, поместив две картонные бумаги рядом.

3. Обратите внимание, что трубочка на втором картоне должна быть ниже на 2 cm.

4. Прикрепите картонные коробки к пластиковым бутылкам с водой. В 0,5-литровую банку прикрепите картонную линейку, в 2-литровую прикрепите вторую линейку.

5. Заполните водой гибкие трубочки, используя шприц.

6. Срежьте растение с облиственным стеблем и поместите его в трубку из второго картона.

7. Нанесите парафин между трубочкой и растением, чтобы предотвратить попадание воздуха.

8. Чтобы вода из первой трубочки не испарялась, её заклеивают скотчем и прокалывают иглой.

9. Определяется исходное количество воды. Каждый час измеряется уровень воды.

10. Зная количество воды, испаряемой растением в среднем за час, вычисляется, сколько воды оно испаряет за сутки.

Результат: испарение воды растениями зависит от среды обитания, температуры воздуха. С помощью патометра можно определить, сколько воды испаряет растение за сутки.

Обсудите и сделайте вывод:

1. Какое значение имеет транспирация в жизни растений?

2. С какой целью изучается, сколько воды испаряет растение?

7.4. КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Сердце • Аорта • Артерия • Вена • Капилляр

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Как осуществляется транспорт веществ у животных? Отличается ли процесс транспорта веществ у растений и животных?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Транспортную функцию у животных выполняет кровеносная система. Питательные вещества, кислород и углекислый газ транспортируются через кровь. Кровеносная система представлена сердцем и сосудами.

Кровеносные сосуды бывают трёх типов:

1. Артерии – это кровеносные сосуды, выходящие из сердца.
2. Вены – это кровеносные сосуды, входящие в сердце.
3. Капилляры – мелкие кровеносные сосуды.

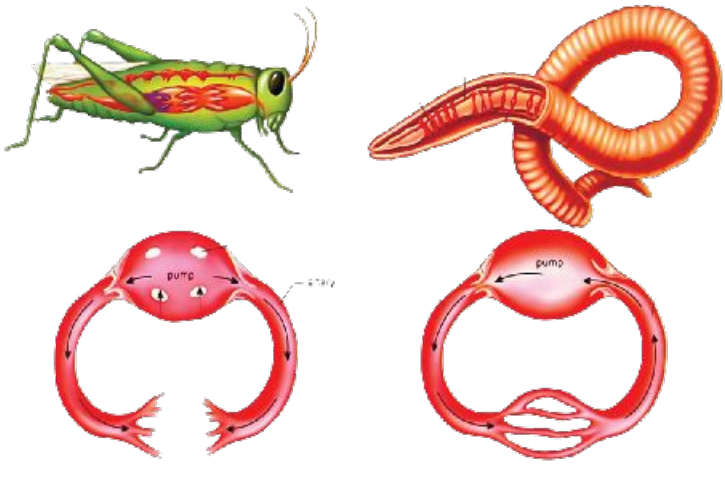


Рисунок 7.8. Замкнутая и незамкнутая кровеносная система.

Кровеносная система бывает незамкнутой и замкнутой. Незамкнутая кровеносная система – это та, в которой кровь движется по сосудам, вливаясь в полость тела, омывая органы. Замкнутая кровеносная система – та, в которой кровь течёт исключительно по сосудам *(Рис. 7.8)*.

Кровь, насыщенная кислородом, называется артериальной, а кровь, насыщенная углекислым газом, называется венозной кровью.

У беспозвоночных кровеносная система впервые появилась у кольчатых червей. Кольчатые черви имеют два крупных сосуда: спинной и брюшной *(Рис. 7.9)*. За счёт сокращения мышц кольцевые сосуды выполняют функцию «сердца» – перекачивают кровь. Кровь течет к передней части тела через заднюю артерию, а к задней

части тела – по брюшной артерии. У кольчатых червей кровь красного цвета. Кровеносная система замкнута.

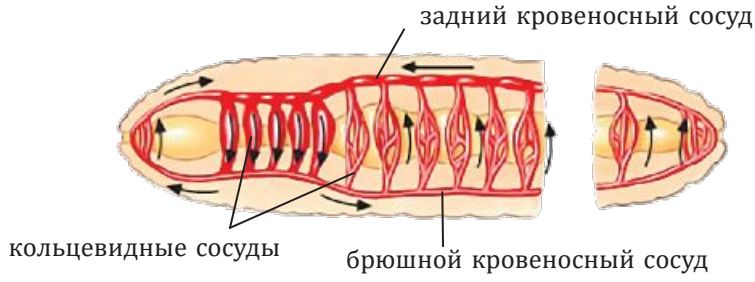


Рис.7.8. Кровеносная система дождевого червя.

В системе кровообращения у пресноводных моллюсков появилось двухкамерное сердце. Сердце состоит из двух отделов: желудочка и предсердия *(Рис. 7.10)*. Круг кровообращения начинается с желудочков. При сокращении желудочка артериальная кровь выбрасывается в контуры артерии и доставляется к тканям. Венозная кровь, насыщенная остатками обмена веществ в тканях и углекислым газом, накапливается в венозных сосудах и поступает в лёгкие. В лёгких происходит газообмен. При этом углекислый газ в крови поступает в лёгкие, а кислород – из лёгких в кровь. Артериальная кровь выходит из лёгких и перекачивается в предсердие.

Как происходит газообмен в лёгких, то есть его транспорт?

У моллюсков кровь бесцветная или полупрозрачная. Имеет открытый тип кровообращения.

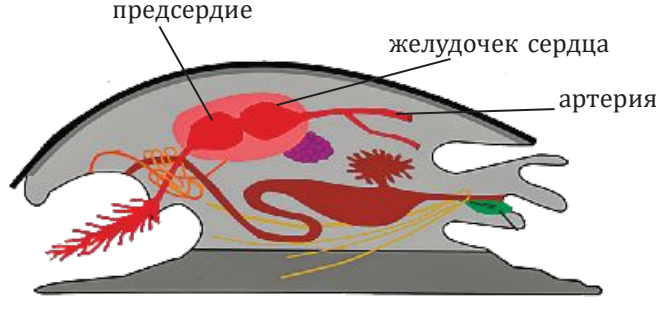


Рисунок 7.10. Кровеносная система брюхоногого моллюска.

На головогруди ракообразных расположено круглое беловатое сердце. Сердце имеет три пары отверстий. Когда сердце сокращается, кровь движется по контуру артерий и доставляется к тканям. Питательные вещества и кислород в крови поступают к клеткам. А углекислый газ и остатки клеточного обмена веществ поступают в кровь. Образовавшаяся венозная кровь собирается в сосуды и направляется в жабры. В результате газообмена в жабрах венозная кровь превращается в артериальную. Когда сердце расслабляется, артериальная кровь перекачивается в сердце через три пары отверстий. Кровь ракообразных бесцветна, кровеносная система открыта *(Рис. 7.11)*.

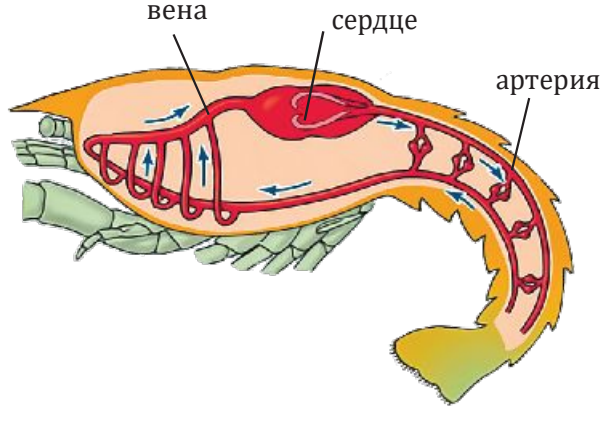


Рисунок 7.11. Кровеносная система речного рака.

Кровеносная система пауков аналогична кровеносной системе ракообразных, отличается только тем, что сердце расположено в брюшной части тела *(Рис. 7.12)*.

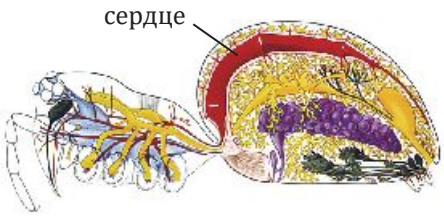


Рисунок 7.12. Кровеносная система паука.

Кровеносная система насекомых незамкнута *(Рис. 7.13)*. Их многокамерное трубчатое сердце располагается на задней стороне брюшной части. При сокращении сердца кровь движется к голове через короткую артерию. Кровь выходит из сосуда и смешивается с тканевой жидкостью. В тканях происходит обмен веществ. Когда сердце расслабляется, кровь поступает в сердце из отверстий по обе стороны от сердца. Кровь насекомых не участвует в транспорте газов.

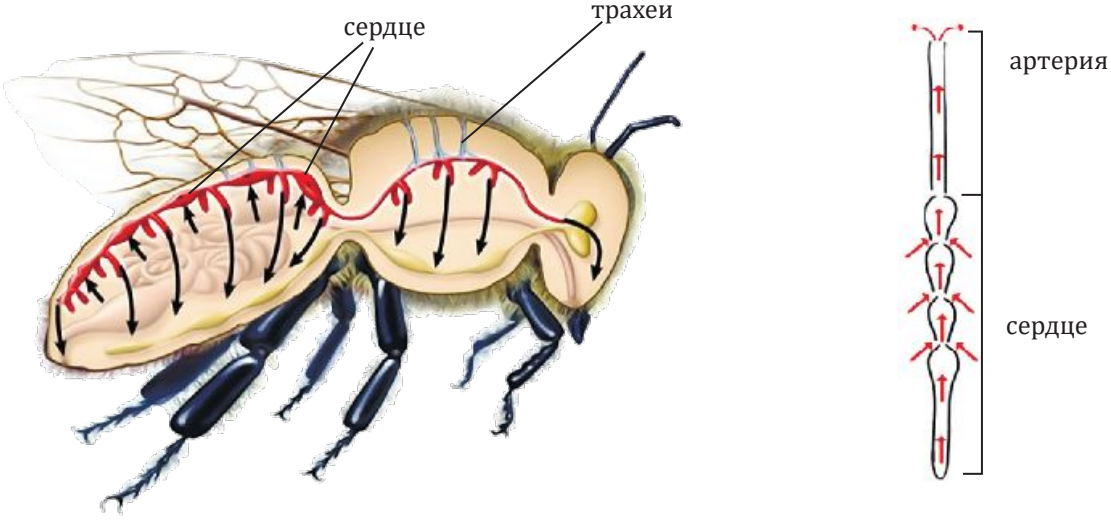


Рисунок 7.13. Кровеносная система насекомых.

ПОДВОДИМ ИТОГИ

- У животных транспортную функцию выполняет кровеносная система.
- У беспозвоночных кровеносная система незамкнутая и замкнутая.
- У насекомых кровь не участвует в газообмен.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Какие органы входят в кровеносную систему животных?
2. Как устроена замкнутая кровеносная система?
3. У каких животных незамкнутая кровеносная система?
4. У каких животных есть сердце?

Применение. Составьте схему кровеносной системы беспозвоночных.

Анализ. Сравните замкнутые и незамкнуты кровеносные системы.

Синтез. Как движется кровь по сосудам?

Оценка. Почему кровь насекомых не участвует в транспортировке кислорода?

Задание

Какие функции выполняет кровь насекомых? Определите отличие кровеносной системы насекомых от кровеносной системы других животных.

7.5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. МОДЕЛИРОВАНИЕ И СРАВНЕНИЕ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Цель: изучение и сравнение кровеносной системы беспозвоночных. Транспорт веществ обеспечивается через кровеносную систему животных.

Необходимое оборудование: Блокнот, цветные карандаши, ручки, пластилин, картон.

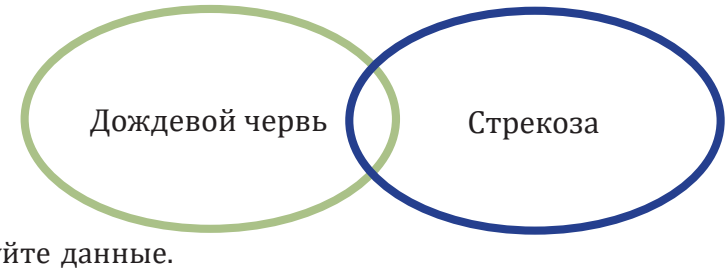
Правила безопасности: 

Порядок работы:

1. Заполните таблицу.

	Дождевой червь	Рак	Паук	Насекомое
Круг кровообращения				
Строение сердца				
Расположение сердца				
Участие в обмене веществ				

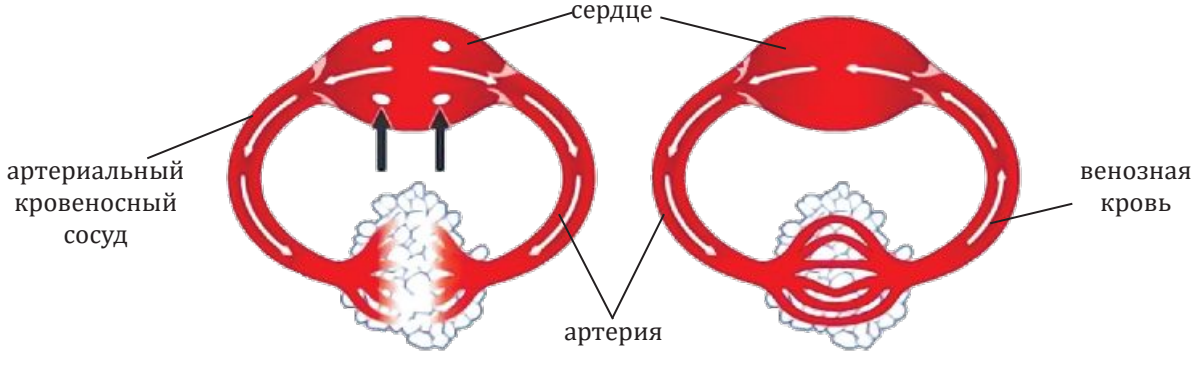
2. Проанализируйте кровеносную систему дождевого червя и насекомых на основе диаграммы Венна.



3. Проанализируйте данные.

№	Информация	правда / ложь
1.	У пауков нет сердца.	
2.	У речного рака кровеносная система замкнутая.	
3.	В незамкнутой кровеносной системе кровь смешивается с тканевой жидкостью.	
4.	Кровеносная система состоит из сердца и кровеносных сосудов.	
5.	Сердце насекомых имеет трубчатое строение.	
6.	При сокращении сердечных мышц кровь выбрасывается в сосуды.	

4. Подготовьте модель незамкнутой и замкнутой кровеносной систем из пластилина.



Обсудите и сделайте выводы.

7.6. КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА ПОЗВОНОЧНЫХ

Холоднокровные • Теплокровные • Сердце • Желудочек • Предсердие • Артерия • Вена

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Как устроена кровеносная система у позвоночных? Сколько камер имеет сердце позвоночных?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Позвоночные делятся на холоднокровных и теплокровных животных в зависимости от способов поддержания температуры тела. Температура тела холоднокровных животных (рыб, земноводных, рептилий) зависит от внешней среды. При повышении температуры внешней среды повышается и температура тела, и животное становится активным. При понижении температуры окружающей среды температура тела животного понижается и переходит в состояние оцепенения.

У теплокровных животных (птиц и млекопитающих) сохраняется постоянство температуры тела даже при изменении температуры внешней среды.

Кровеносная система хордовых животных замкнутая. У ланцетника один круг кровообращения, сердце у них отсутствует. Движение крови происходит за счёт сокращения стенки кровеносных сосудов. По брюшной аорте кровь течёт к тканям, венозная кровь поступает в жабры. В жабрах и тканях происходит обмен газов.

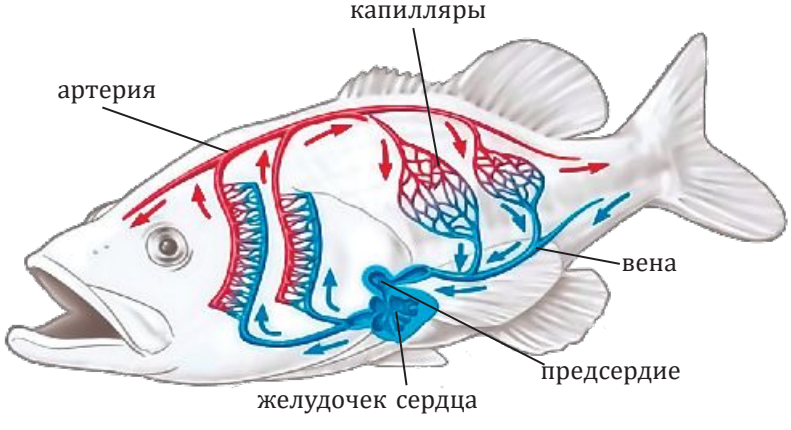


Рисунок 7.14. Кровеносная система рыб.

Сердце двухкамерное, состоит из предсердия и желудочка. Имеет один круг кровообращения. В сердце течёт венозная кровь. Благодаря сокращению сердца, кровь из него выталкивается в брюшную аорту. В жаберных капиллярах происходит газообмен. Артериальная кровь распространяется по всему телу через спинную аорту. Артериальная кровь, насыщаясь в тканях углекислым газом, постепенно темнеет и превращается в венозную кровь и по венозным сосудам поступает в предсердие *(Рис. 7.14)*.

Сердце у амфибий трёхкамерное: состоит из двух предсердий и желудочка *(Рис. 7.15)*. Система кровообращения состоит из большого и малого круга кровообращения. Оба круга кровообращения начинаются с желудочка. По малому кругу кровь из желудочка сердца поступает по лёгочным артериям в лёгкие и кожу. Кровь попадает в лёгкие и кожу и в результате газообмена превращается в артериальную кровь. Образовавшаяся артериальная кровь по лёгочной вене переходит в левое предсердие. Смешанная кровь из желудочка переходит через правую и левую дугу в артерии и разносится по телу, а не успевшая смешаться артериальная кровь по сонным артериям доставляется к головному мозгу. Венозная кровь собирается в полые вены и вливается в правое предсердие.

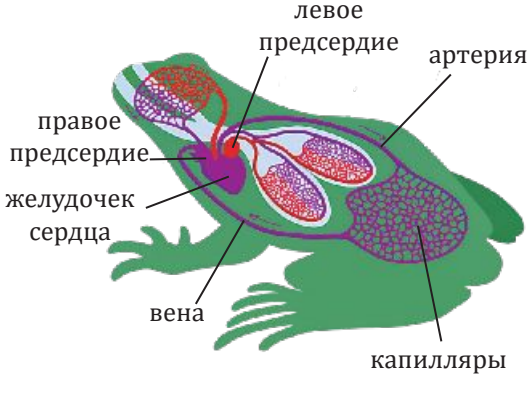


Рисунок 7.15. Кровеносная система земноводных.

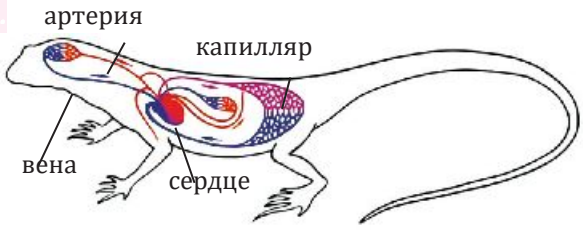


Рисунок 7.16. Кровеносная система рептилий.

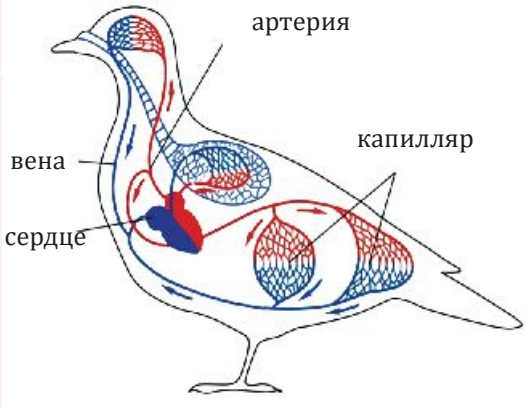


Рисунок 7.17. Кровеносная система птиц.

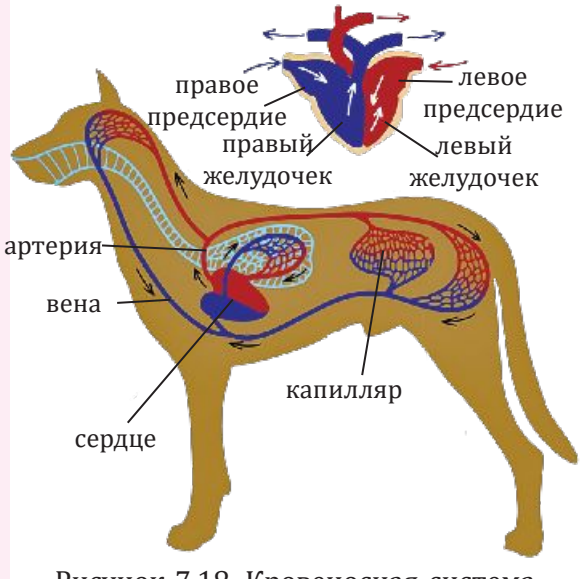


Рисунок 7.18. Кровеносная система млекопитающих.

Сердце рептилий также трёхкамерное, отличается лишь тем, что в желудочке появляется неполная перегородка *(Рис. 7.16)*. Сердце крокодила четырёхкамерное, но при выходе из желудочка перемешивается артериальная и венозная кровь. Крокодилы имеют большой и малый круг кровообращения.

У птиц и млекопитающих сердце четырёхкамерное. Сердце имеет правое предсердие и желудочек, левое предсердие и желудочек. В левой части сердца имеется артериальная кровь, а в правой – венозная кровь. Малый круг кровообращения начинается с правого желудочка и по лёгочной артерии венозная кровь поступает в лёгкие. Происходит газообмен, и артериальная кровь поступает по лёгочным венам в левый желудочек. Из левого желудочка начинается большой круг кровообращения.

Артериальная кровь доставляет кислород и питательные вещества по всему телу и мозгу. В результате газообмена в капиллярах венозная кровь перекачивается в правый желудочек. У птиц аорта направлена направо, а у млекопитающих – налево, образуя равноконечную звезду *(Рис. 7.17-7.18)*.

Совершенствование кровеносной системы позвоночных осуществляется за счёт увеличения числа камер сердца (у рыб – двухкамерное; у земноводных, рептилий – трёхкамерное; у крокодилов, птиц и млекопитающих – четырёхкамерное), выделения артериальной и венозной крови.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- У позвоночных животных сердце обеспечивает движение крови по сосудам.
- Увеличивается количество камер сердца (2, 3, 4 камеры).
- У рыб один круг кровообращения, в то время как у других групп – два круга кровообращения.
- Круг кровообращения начинается в желудочке и заканчивается в предсердии.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. На какие группы делятся животные по способу поддержания температуры тела?
2. У каких животных трёхкамерное сердце?
3. У каких животных артериальная и венозная кровь не смешиваются?
4. Объясните большой и малый круг кровообращения.

Применение. Составьте схему кровеносной системы позвоночных.

Анализ. Сравните холоднокровных и теплокровных животных.

Синтез. Изобразите кровеносные системы организмов на схемах.

Оценка. Какое значение имеет увеличение камер сердца у животных?

Задание

Подготовить макет процесса кровообращения у рыб.

7.7. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. МОДЕЛИРОВАНИЕ И СРАВНЕНИЕ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗВОНОЧНЫХ

Цель: моделирование и сравнение строения органов кровеносной системы и круга кровообращения на примере рыб, лягушек, голубей.

Необходимое оборудование: тетрадь, цветные карандаши, ручка, посуда 0,5 *l*, воздушный шарик, две трубочки, красная краска, большая миска.

Правила безопасности: 

Порядок работы:

а) влейте воду до половины 0,5-литровой банки и добавьте краситель красного цвета;

б) вырежьте расширенную часть шарика;

в) закройте горлышко банки срезанным шариком, закрепите край с помощью резинки;

г) вставьте трубку, проделав два отверстия в шарике;

д) перелейте содержимое банки в большую ёмкость;

е) понаблюдайте, как при надавливании на среднюю часть шарика из трубки выделяется жидкость;

ж) сделайте выводы.





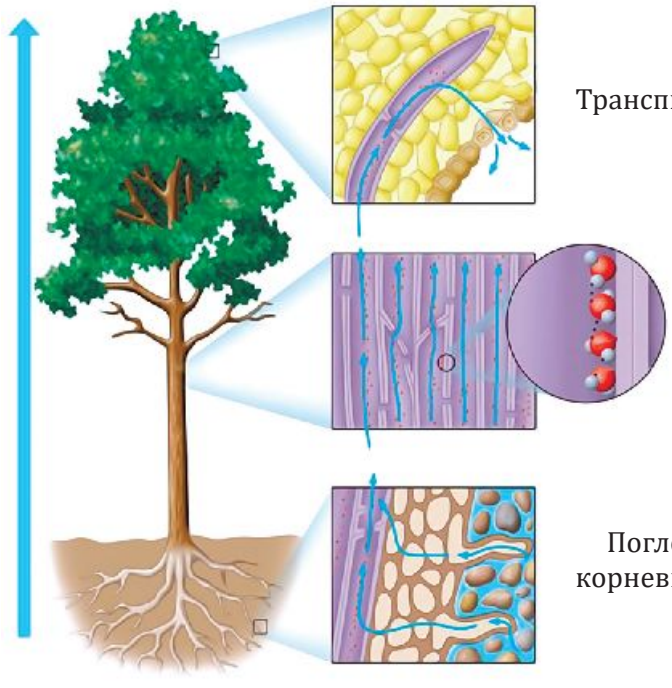
4. Проанализируйте данные.

№	Информация	Да / Нет
1.	В сердце рыб течет венозная кровь.	
2.	Кровеносная система лягушки начинается с желудочка сердца.	
3.	Кровеносная система земноводных и рептилий имеет схожее строение.	
4.	Животные по функционированию кровеносной системы подразделяются на теплокровных и холоднокровных.	
5.	У млекопитающих в левой части сердца имеется артериальная кровь, а в правой части – венозная кровь.	
6.	Малый круг кровообращения у птиц начинается с левого желудочка, заканчивается в правом желудочке.	

Обсудите и сделайте вывод.

ЗАДАНИЯ ПО ГЛАВЕ VII

1. Объясните процесс, представленный на рисунке, и подпишите. Дайте краткое описание 3 случаев, происходящих в растении.



2. К каким животным относится следующая система кровообращения? Объясните схем.

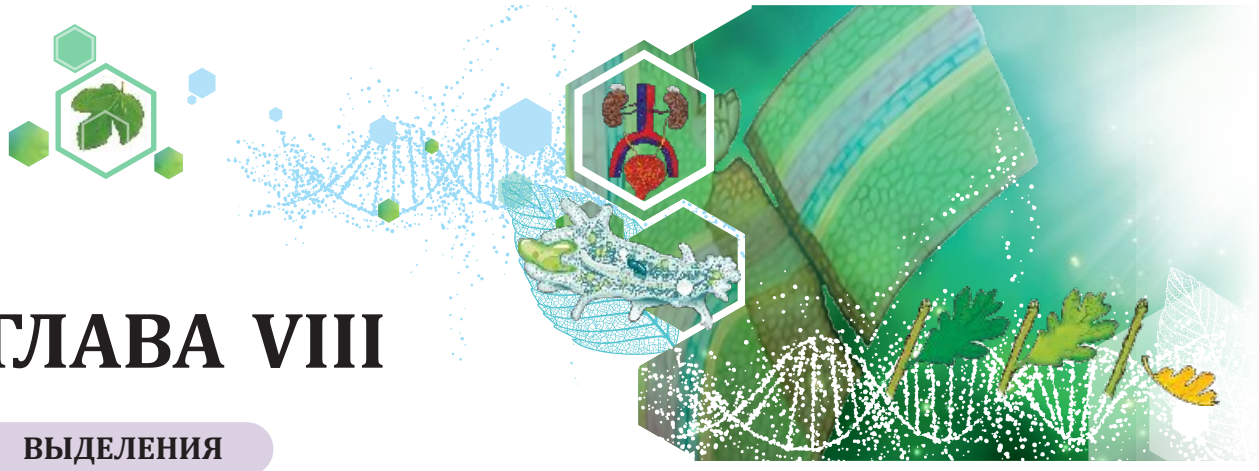


3. Тип животных с замкнутой и незамкнутой кровеносной системой.

Незамкнутая система кровообращения	Замкнутая система кровообращения

4. Определите соответствие между терминами и их сущностью.

№	Термины	Правильный ответ	Определение Терминов
1.	Теплокровность	**А**	сосуд, выходящий из сердца
2.	Флоэма	**Б**	участвует в транспортировке воды и минеральных веществ.
3.	Ксилема	**В**	поглощают воду из почвы под давлением
4.	Устьица листьев	**Г**	кровеносный сосуд, поступающий в сердце
5.	Корневые волоски	**Д**	листьями испаряет воду
6.	Венозный кровеносный сосуд	**Е**	мелкие кровеносные сосуды
7.	Артериальный кровеносный сосуд	**Ж**	принадлежит рыбе
8.	Капилляр	**З**	свойственно насекомым
9.	Двухкамерное сердце	**И**	ситовидные трубочки
10.	Трубчатое сердце	**К**	поддерживается постоянная температура тела



ГЛАВА VIII

ВЫДЕЛЕНИЯ

8.1. Выделение

• *Экскреция* • *Транспирация* • *Листопад* • *Гуттация* • *Смола* • *Фитонциды*

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Какое значение имеет процесс выделения в жизни живых организмов? Что такое транспирация и листопад?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Значение выделения в жизни организмов. Для нормальной жизнедеятельности организма в его тканях и клетках всегда присутствует кислород, наряду с водой и минеральными веществами в ней должно быть достаточное количество органических веществ – углеводов, белков, липидов и витаминов. Под действием кислорода органические вещества в клетках превращаются в воду и, разлагаясь до углекислого газа, выделяют большое количество энергии. Вода и углекислый газ выводятся из организма в процессе выделения, а энергия расходуется на работу органов, размножение и рост клеток.

Значение выделения в жизни живых организмов состоит в следующем: освобождение от вредных веществ – листопад (растения); транспирация – испарение воды растениями; повышение эффективности опыления – растения выделяют из себя ароматические вещества (нектар), привлекая насекомых; выделение пота – предохранение организма от перегрева (животных); размножение и забота о потомстве – выделение особого запаха из тела животного; опыления – растения, ядовитость – защита от врага путём выделения веществ (кальмар, пчела, лягушка, змеи, некоторые растения).

Особенности размножения у растений. При обмене веществ в растительном организме вещества выделяются несколькими способами:

1. Через устьица листьев (транспирация). 2. Через выделительные ткани. 3. Листопад.

Поскольку у растений нет особого органа выделения, как у животных, у них возникли специфические механизмы выделения. В частности, в процессе дыхания растения выделяют в воздух углекислый газ, а в процессе фотосинтеза свободный кислород, который осуществляется устьицами листьев *(Рис. 8.1)*.

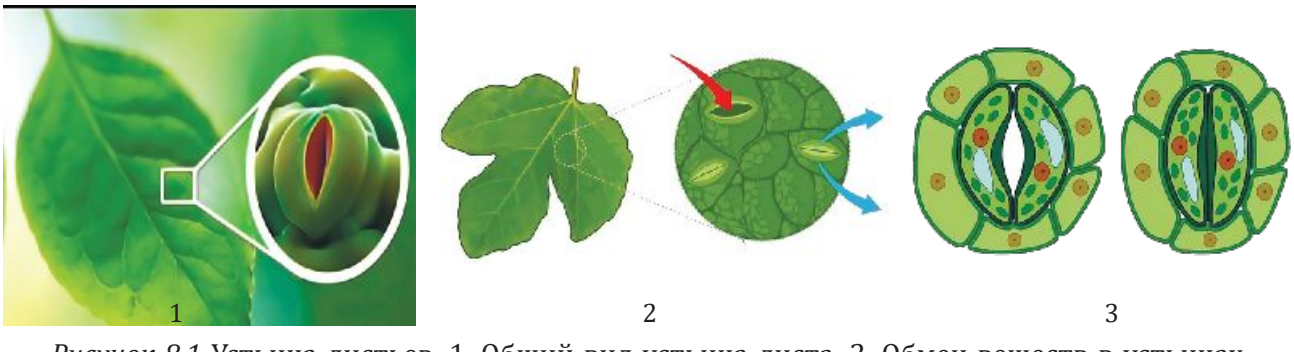


Рисунок 8.1 Устьица листьев. 1. Общий вид устьица листа. 2. Обмен веществ в устьицах. 3. Положение устьиц листьев.

Лишняя вода из организма растений также испаряется через устьица листьев. Этот процесс называется **транспирацией**. Через корень из-за испарения лишней воды из организма растений ускоряется всасывание воды и минеральных солей.

Ночью, обычно, устьица листьев замкнуты. **Гуттация** – процесс, когда вода выделяется из кончиков листьев. Как правило, этот процесс происходит ночью, когда почва очень влажная, и корни впитывают воду. Если воды слишком много, то давление корня вытеснит воду из самого растения.

В результате процессов жизнедеятельности, происходящих в растениях, образуются различные вещества. Их примером могут служить такие вещества, как эфирные масла, каучук, нектар, смола, фитонциды. Ученые выяснили, эфирные масла выводятся из организма в результате деятельности выделительных тканей растений. К процессам, связанным с деятельностью выделительной ткани, в качестве примера можно привести эфирные масла семян тмина, шиповника, ядовитых растений, таких как плевел, подорожник, выделяющие ядовитые вещества через различные органы растения: лист, стебель, цветки.

Почему базилик, мята издают запахи сами по себе?

Листопад. С приходом осени дни становятся короче, и свет, идущий от Солнца к Земле, и температура постепенно понижаются. В растительных клетках из-за недостатка света и температуры происходит физиологический процесс – листопад *(Рис. 8.2)*. Листопад – подготовка к зимнему периоду покоя путём сбрасывания листьев. У разных растений листопад проходит в разное время. Некоторые растения сбрасывают листья ещё до наступления холодов, с приходом осени, а другие – после первых заморозков. Например, такие деревья, как клён, миндаль, тополь, акация и айлант сбрасывают листья заблаговременно. Такие растения, как самшит и можжевельник, постепенно заменяют свои листья в течение года.

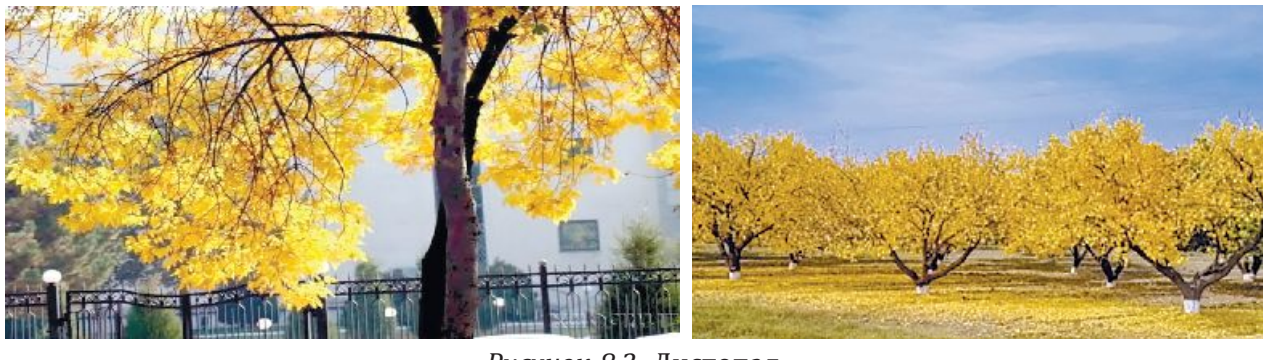


Рисунок 8.2. Листопад.

На том месте, где черешок листа соединяется с веткой, образуется пробковый слой клеток. Появление этого слоя служит сигналом о начале листопада *(Рис. 8.3)*.

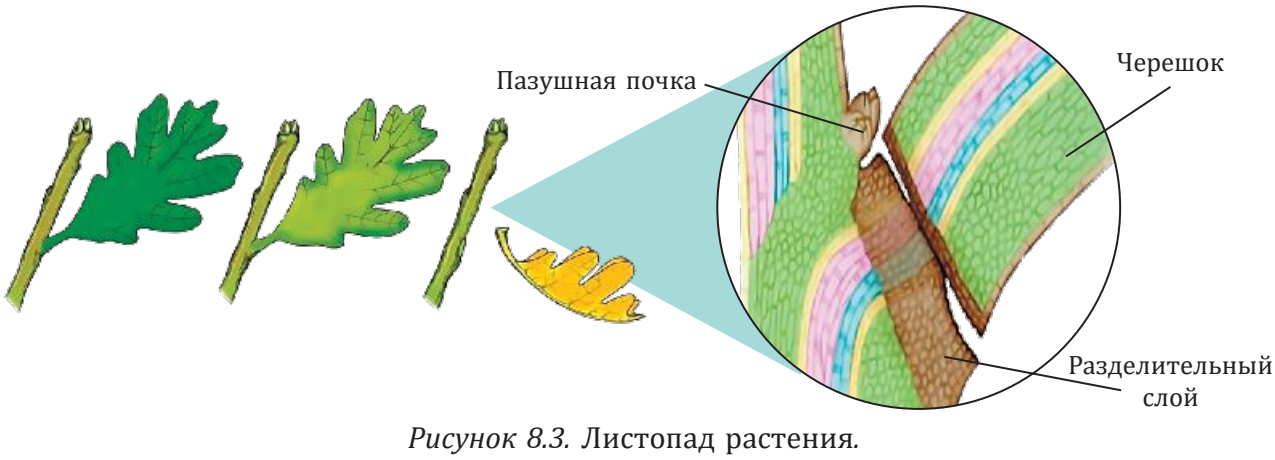


Рисунок 8.3. Листопад растения.

Растение избавляется от ненужных веществ, которые накопились в листьях за год, а зимой прекращается испарение воды листьями, и листья переходят в период покоя.

Из простейших наиболее простыми по строению являются амёба обыкновенная, зелёная эвглена, инфузория туфелька. В клеточных организмах удаление остаточных веществ и избытка воды осуществляется через сократительные вакуоли *(Рис. 8.4)*.

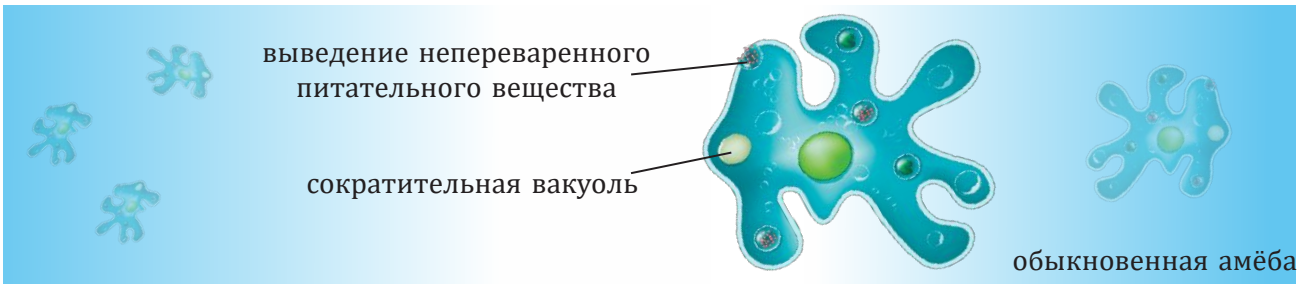


Рисунок 8.4. Обыкновенная амёба.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Выделение – важный процесс для нормальной жизнедеятельности растений. Образование различных веществ в органах растений является результатом процессов жизнедеятельности. Растения сбрасывают листья для подготовки к зимнему периоду.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Почему растения выделяют из себя ароматические вещества?
2. Расскажите суть процесса транспирации.
3. Знаете ли вы, какие вещества выделяют растения в результате своей жизнедеятельности?
4. Опишите значение листопада в жизни растений.

Применение. Написать биологический диктант на тему «Значение выделения в жизни растений».

Анализ. Листья растений изначально зелёные, с приходом осени они меняют цвет, постепенно желтеют, становятся желтовато-красными, коричневато-красными. В чем причина?

Синтез. Растения с приходом осеннего сезона листопада сбрасывает свои листья. Почему у можжевельника листья вечно зелёные?

Оценка. Фитонциды – вещество, которое выделяют растения против бактерий. В каких целях люди используют такое свойство растений? Используя данные из интернета, составьте список растений, в которых содержатся в большом количестве фитонциды.

Задание

Почему зелёные листья трудно оторвать от стебля, но пожелтевшие падают даже при лёгком ветре? Почему некоторые годы даже в середине лета наблюдался листопад? Объясните свою мысль и поделитесь с одноклассниками.

8.2. ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Обязательно ли выводить лишние вещества из организма?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Живые организмы постоянно нуждаются в энергии, чтобы поддерживать свою жизнедеятельность. В процессе дыхания при расщеплении питательных веществ образуется энергия. В процессе обмена веществ в органах также образуются ненужные вещества. Выведение таких веществ из организма во внешнюю среду называется **выделением**.

Мочевина • Метанефридий • Мальпигиевы сосуды • Мочевыводящие пути • Мочевой пузырь • Нефрон

Строение выделительной системы у беспозвоночных. Строение выделительной системы у животных совершенствовалось в историческом процессе.

Кишечнополостные животные не имеют специальных выделительных органов. Продукты обмена веществ удаляются из организма с помощью сократительных клеток энтодермы. Непереваренные питательные вещества также удаляются через ротовое отверстие.

Выделительная система **плоских червей** представлена протонефридиями (греч. *protos* – «первый», *nephos* – «почка»), расположенными в паренхиме. Отдельный протонефридий состоит из ветвящихся канальцев, которые слепо заканчиваются особой звёздчатой клеткой с пучком ресничек. Через мембрану этих клеток происходит фильтрация жидкости, поступающей из паренхимы. Тонкие канальцы сливаются в один или два крупных выводящих канала, которые открываются на поверхности тела червя выделительными порами.

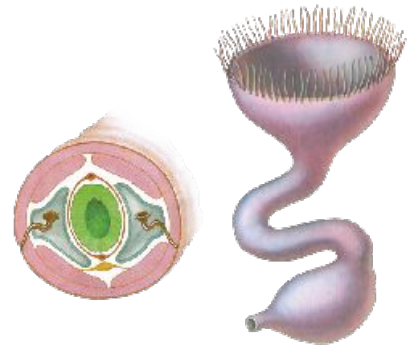


Рисунок 8.5. Строение метанефридия

Выделительная система **круглых червей** представлена шейной железой, от которой отходят продольные выделительные каналы, расположенные по бокам. В передней части тела каналы объединяются и открываются общим выделительным отверстием на брюшной стороне позади рта.

Выделительная система **кольчатых червей** (дождевых червей) представлена *метанефридиями*, которые попарно располагаются в каждом сегменте, кроме передних трёх. Внутренняя часть метанефридия напоминает собой воронку, изнутри она выстлана мерцательным эпителием и открывается в полость сегмента, от которого отходит длинный извитой каналец. Он пронизывает перегородку, которая разделяет соседние сегменты, заканчивается выделительной порой на поверхности следующего сегмента *(Рис. 8.5)*.

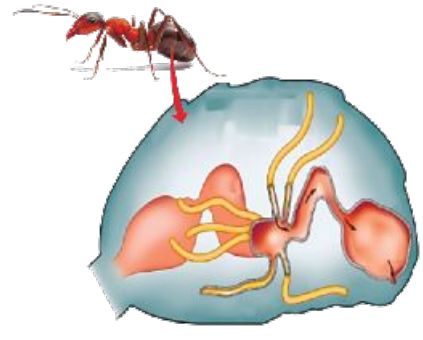


Рисунок 8.6. Строение мальпигиевых трубок.

Органы выделения **моллюсков** – лентовидные почки, напоминающие метанефридии кольчатых червей, но устроенные более сложно. Внутренние концы (воронки) почек открываются в полость околосердечной сумки, выделительные отверстия – в мантийную полость.

Выделительная система **членистоногих** своеобразна для каждого класса. У ракообразных выделительная система представлена парой зелёных желёз – видоизменённых метанефридиев. Каждый из мешочка и отходящего от него извитого канальца открывается наружу у основания второй пары усиков выделительными порами.

Органами выделения паукообразных и представителей класса насекомых являются мальпигиевые сосуды *(Рис. 8.6)*. Мальпигиевые сосуды открываются в полость кишечника. Выделяемые конечные продукты состоят из твёрдого вещества в форме кристаллов и выводятся наружу через кишечник.

Строение мочевыделительной системы у позвоночных. К органам мочевыделения позвоночных относятся пара почек, пара мочеточников и мочевой пузырь.

Мочевыделительная система у рыб состоит из пары органов-почек, из которых начинается мочеиспускательный канал, состоит из протоков, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала. Продукты обмена веществ, которые образуются в тканях, отфильтровываются двумя лентовидными почками. По мочеточникам моча поступает в мочевой пузырь, а из него через маленькое отверстие выделяется наружу *(Рис. 8.7)*.

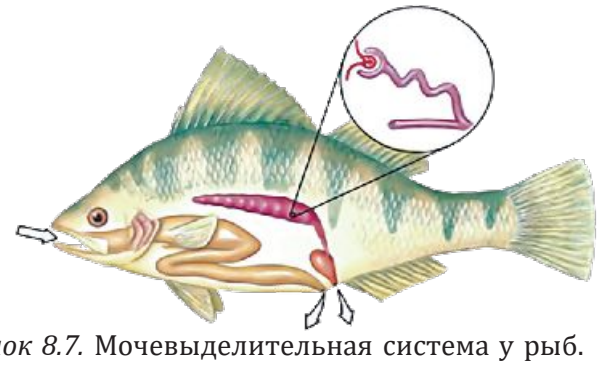


Рисунок 8.7. Мочевыделительная система у рыб.

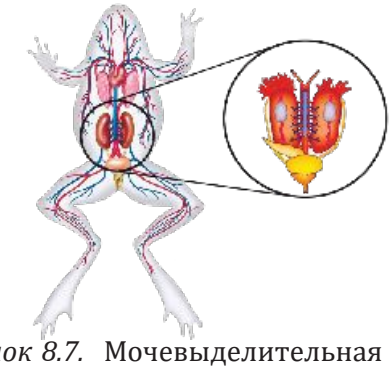


Рисунок 8.7. Мочевыделительная система у земноводных

Мочевыделительная система у земноводных сходна с рыбами, но отличается тем, что мочевой пузырь открывается в клоаку *(Рис. 8.8)*.

Мочевыделительная система у представителей класса рептилий представлена парой тазовых почек, от каждой почки отходит длинный мочеточник, который открывается в полость клоаки. Мочевыделительная система птиц сходна с таковой у рептилий, но отличается от них тем, что мочевой пузырь отсутствует *(Рис. 8.9)*.

Почему у птиц редуцирован мочевой пузырь? Какое значение это имеет в их жизни?

Мочевыделительная система млекопитающих представлена парой тазовых почек, моча из почек по двум мочеточникам поступает в мочевой пузырь, а оттуда через мочеиспускательный канал выводится наружу.

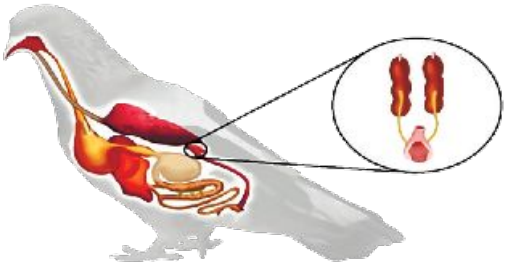


Рисунок 8.9. Мочевыделительная система у птиц.

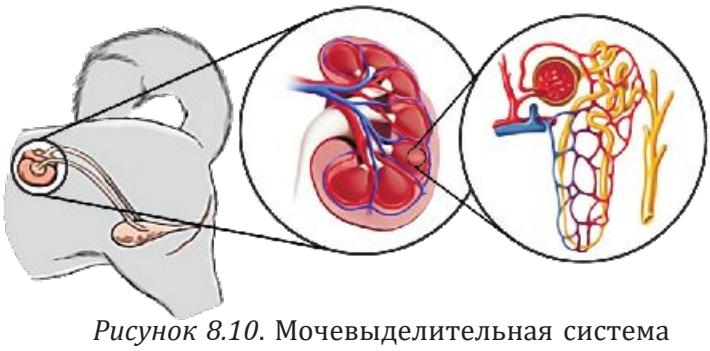


Рисунок 8.10. Мочевыделительная система млекопитающих.

Мочевыделительная система человека состоит из пары бобовидных почек, мочеточников, мочевого пузыря (мочевой пузырь) и мочеиспускательного канала. Почки расположены по бокам в поясничном отделе тела.

Почки – парные органы бобовидной формы, её выпуклая часть называется почечными воротами. На нижней стороне через почечные ворота в почки проникают артерии, сосуды, вены, нервы и лимфа. Каждая почка – сложная, она состоит из нефронов, имеющих микроскопическое строение. Нефрон – это единица строения и функции почек. Кровь, поступающая в почки через артериальную вену, разветвляется на капилляры и достигает нефронов. Там отфильтровывается жидкая часть крови, остаточные вещества, такие как мочевина, образующиеся в результате обмена. Определённое количество воды по мочевыводящим путям выходит из почек и собирается в мочевой пузырь, а по мочеиспускательному каналу исключается.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Важность выделения в жизни живых организмов заключается в том, чтобы быть свободным от вредных веществ, и он заключается в обеспечении гомеостаза.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Какое значение имеет мочевыделение в жизни животных?
2. Приведите примеры конечных продуктов веществ, образующихся в организме животных.
3. Подскажите, у каких животных выделительная система устроена по протонефридиевому типу.
4. Определите, у представителей какого класса развилась настоящая почка.

Применение. Строение органов выделения земноводных сходно с рыбами. О чём свидетельствует данное сходство?

Анализ. Опишите, в чем сходства и различия мочевыделительной системы позвоночных животных.

Синтез. Подготовьте презентацию о выделительной системе хордовых животных. Осветите в презентации аспекты систем выделения, связанных с жизненной активностью животных.

Оценка. Оцените важность связи между выделительной и кровеносной системами животных.

Задание

В выделительной системе птиц мочевой пузырь отсутствует.

8.3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРГАНОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Цель: изучить строение органов выделения человека путём моделирования.

Мочевыделительная система человека состоит из пары почек, начинающихся с них мочевыводящих путей, мочевого пузыря и мочеиспускательного канала. Остатки обмена веществ в крови фильтруются в почках и, проходя по мочевыводящим путям, накапливаются в мочевом пузыре, затем моча проходит через мочеиспускательный канал и выводится наружу через специальное отверстие. Выделение мочи у животных можно изучить, моделируя систему.

Необходимое оборудование: картон и цветная бумага, линейка, клей, ножницы, пластиковый нож, пенопласт.

Правила безопасности:

1. Будьте осторожны при работе с пластиковым ножом, ножницами и гибкой проволокой.

2. Не допускайте попадания цвета на верхнюю часть головы при использовании цветных красок.

Порядок проведения работ:

1. Из пенопласта берут кусок длиной 10 cm, шириной 5 cm, толщиной 1 cm Возьмите стручковую фасоль, нарисуйте и обрежьте форму правой и левой почки, надпочечника, предварительно подготовьте образец почки.

2. Возьмите пенопласт длиной 15 cm и шириной 15 cm, нарисуйте разделённую на 2 части нижнюю часть кровеносных сосудов. Поскольку один из кровеносных сосудов пересекается с ветвью другого, ветвь разрезается, а затем вставляется с помощью клея.

3. Возьмите в руки кусок пинопласта длиной 12 cm, шириной 9 cm, толщиной 1 cm и нарисуйте картину мочевого пузыря. Обрежьте ту часть мочевого пузыря, которая сохранила свою форму.

4. Обрежьте среднюю часть мочевого пузыря в форме чаши. После «сформируйте» мочеиспускательный канал.

5. Из оставшегося пенопласта соберите два мочеиспускательных канала.

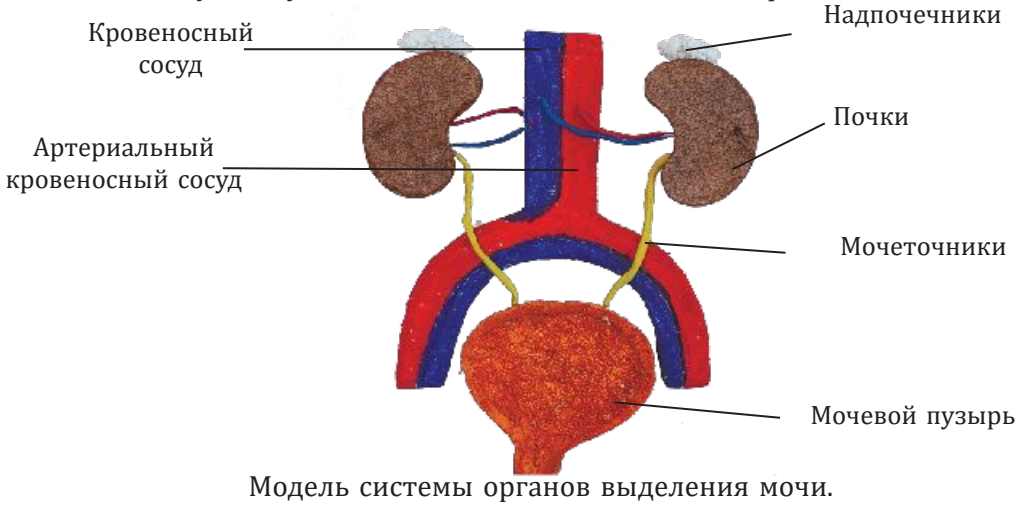
6. Сложите бумагу в несколько слоев и приклейте её к четырем гибким проволокам. Используйте их в качестве кровеносных сосудов, как входящую и исходящую артерию и вены.

7. После этого каждый орган выделения мочи раскрасьте цветными красками в соответствии с цветами, указанными в образце.

8. Установите каждую артерию, входящую в почку, и венозные кровеносные сосуды, как показано на рисунке.

9. Объедините мочевыводящие пути с почками и мочевым пузырём.

10. Выложите получившуюся модель на лист плотного картона.



Модель системы органов выделения мочи.

Обсудите и сделайте выводы.

ЗАДАНИЯ ПО ГЛАВЕ VIII

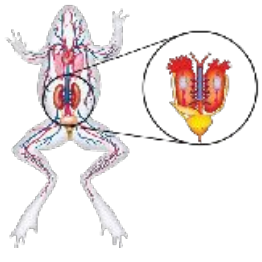
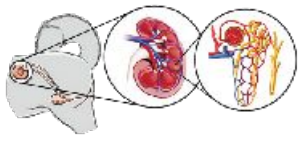
1. Между словами, приведенными в первом столбце таблицы, существует связь, введите соответствующее понятие в пустую ячейку таблицы на основе зависимостей.

1.	Обыкновенная амёба	Сократительная вакуоль
2.	Паук крестовик	?

2. Расположите систему выделения по порядку у представителей класса рептилий.

1) мочевой пузырь; 2) мочеточник; 3) тазовые почки;
4) мочевыводящие пути; 5) клоака.

3. Определите соответствие между признаками, присущими органам выделения животных.

		**1.**	Выделительная система начинается с пары почек организма.
		2.	Моча проходит через мочеточники в мочевой пузырь.
		3.	Моча проходит через мочеточники и попадает в мочевой пузырь и там накапливается.
		4.	Мочеиспускательный канал открывается в клоаку.
		5.	Выделительная система начинается с пары тазовых почек.
		6.	Моча выходит через специальное отверстие мочеиспускательного канала.
А	**Б**		

4. Соедините термины с их конкретными характеристиками.

№	Термины	Ответ	Свойства
1.	Фотосинтез	**А**	является предметом выделения представителей класса пауков и насекомых
2.	Метанефридий	**Б**	вещество, вырабатываемое растениями против бактерий
3.	Нефрон	**В**	это бобовидная часть почки.
4.	Тазовые	**Г**	почки – выделительная система у рыб
5.	Транспирация	**Д**	процесс, который происходит в организме в результате обмена веществ, остаточное вещество.
6.	Организм почки	**Е**	в организме выполняют функцию почек.
7.	Мочевина	**Ж**	это процесс испарения воды растениями
8.	Мальпигиевые сосуды	**З**	выделительная система у представителей класса рептилий.
9.	Почечные ворота	**И**	выделительная система представителей I типа кольчатых червей
10.	Фитонциды	**К**	это процесс, происходящий в листовых и зелёных органах растений.

5. В результате жизненных процессов, протекающих в растительном организме, образуются различные вещества. Вы знаете, что он выделяет такие вещества, как масла, Каучук, нектар, смолы, фитонциды. Как вы думаете, какие проблемы могут быть предотвращены путём отделения веществ от их тела? Обоснуйте свое мнение.



ГЛАВА IX

ДВИЖЕНИЕ

9.1. ДВИЖЕНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Тропизмы растений • Фототаксис • Фототропизм • Геотропизм • Фототропизм

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Подвижность – свойство, присущее живым организмам. Почему живые организмы движутся? Растения тоже двигаются?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Таксис, тропизм, фотонастия. Подвижность – одна из важных характеристик, присущих живым организмам. Все живые организмы находятся в регулярном движении. Растения двигаются пассивно, а животные – активно. Животные должны двигаться активно, чтобы найти пищу и избежать опасности Животные, двигаясь активно, перемещаются из одного места в другое при изменении условий окружающей среды.

Простейшие одноклеточные организмы, способные свободно передвигаться, например, бактерии, половые клетки растений также подвергаются влиянию внешних факторов (света, химических веществ, кислорода). Движение, происходящее под их воздействием, называется **таксисом**. По типу влияния внешних факторов таксисы бывают разные. Организмы, такие как зелёная эвглена, хламидомонада движутся к свету с помощью своих жгутиков, такое явление называется *фототаксисом (Рис. 9.1)*.

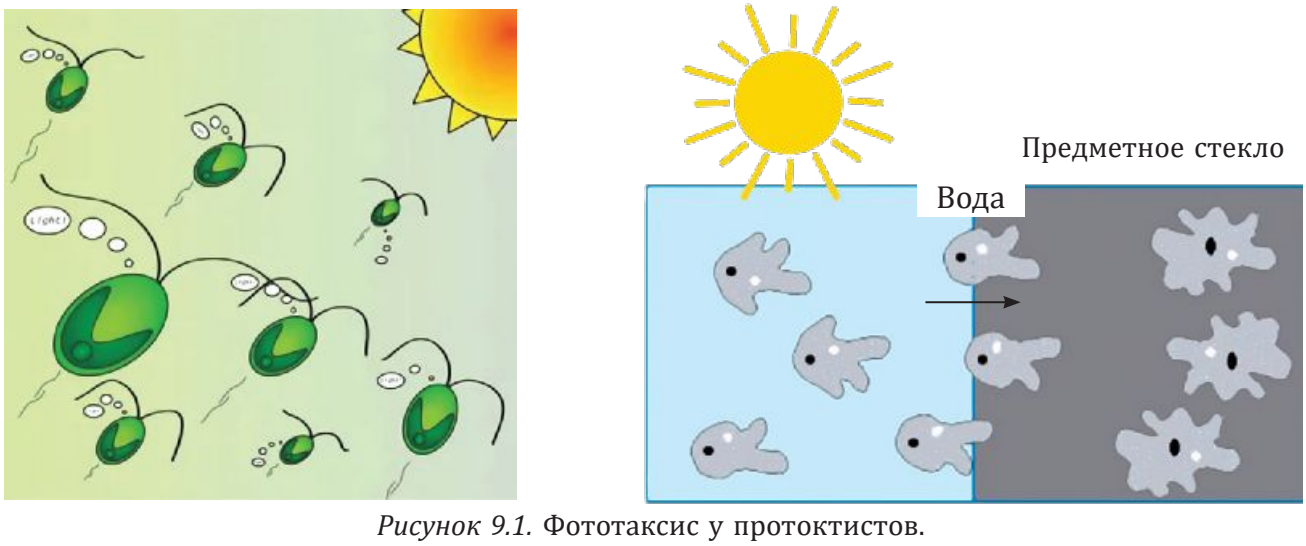


Рисунок 9.1. Фототаксис у протоктистов.

Если организм движется в сторону действующего фактора – это называется *положительный таксис* (у хламидомонады), если организм наоборот отдаляется от действующего фактора – это называется *отрицательным таксисом* (у обыкновенной амёбы).

Движение простейших организмов под действием химических веществ называется **хемотаксисом** *(Рис. 9.2)*. Если в среду с амёбой положить немного поваренной соли, то она сводит все выросты и приобретает шарообразную форму. Это указывает на наличие раздражимости у амёбы.

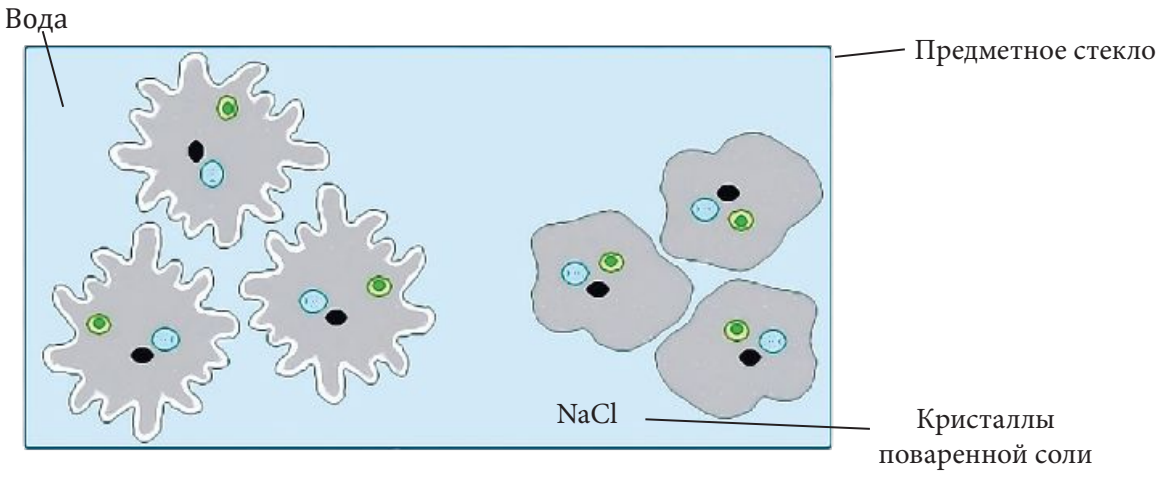


Рисунок 9.2. Как обыкновенная амёба реагирует с поваренной солью.

Одноклеточные протоктисты передвигаются с помощью ложноножек, которые появляются движением цитоплазмы (амёбы), одного или нескольких жгутиков (эвглены) и ресничек (инфузории).



Рисунок 9.3. Органоиды движения протоктист.
1 – обыкновенная амёба, 2 – зелёная эвглена, 3 – инфузория-туфелька.

У споровых, ведущих паразитический образ жизни, органоиды передвижения исчезли.

Тропизм – это состояние, при котором органы растений растут по направлению к действующему фактору *(положительный)* или растут в противоположном направлении по отношению к фактору *(отрицательный)*. Например, корень растения растёт глубоко в земле, а стебель растёт в сторону света.

Растительные тропизмы являются одним из механизмов адаптации к изменениям окружающей среды. На рост растений влияют такие факторы, как свет, гравитация Земли, температура. По типу влияющего фактора различают фототропизм, геотропизм, тигмотропизм и многие другие виды.

Фототропизм – (греч. *photos* – «свет», *tropos* – «поворот») – рост растений в сторону света *(Рис. 9.4-9.5)*.



Рисунок 9.4. Фототропизм у растений.

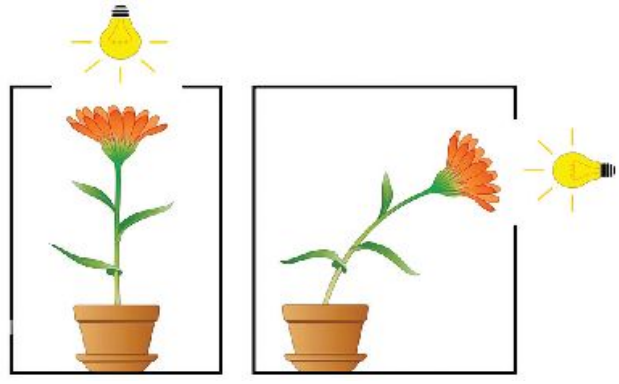


Рисунок 9.5. Фототропизм в растениях.

Геотропизм – способность органов растений принимать определённое положение под влиянием земного притяжения *(Рис. 9.6)*. Геотропизм очень важен для жизни растений. Корень растёт по направлению действия силы земного притяжения, то есть к центру Земли.

Тигмотропизм – это способность органов растений изгибаться при механическом контакте *(Рис. 9.7)*. Например, лоза, из которой образуется виноград, имеет усики, которые при прикосновении к опоре сворачиваются в неё. Используя эту особенность растений, можно создавать большие виноградники.



Рисунок 9.6. Всхожесть семян геотропизм на выходе.



Рисунок 9.7. При выращивании лозы тигмотропизм.

Настия – движения органов растений, которые обусловлены особенностями самого растения и проявляются при воздействии факторов окружающей среды.

Фотонастия – это движение органов растений под влиянием направленного и пространственно равномерного освещения *(Рис. 9.8)*. Например, цветки некоторых растений раскрываются на рассвете, а на закате закрываются (подорожник, тюльпан), а цветки других растений, наоборот, начинают раскрываться на закате, закрываются на рассвете (ночная красавица).



Рисунок 9.8. Фотонастия у растений.

У насекомоядных растений изменена форма листьев, они приспособлены к ловле насекомых *(Рис. 9.9)*.



Рисунок 9.9. Ностическое движение листьев у насекомоядных растений.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Таксисы – двигательные реакции свободно передвигающихся микроорганизмов простейших и отдельных частей клеток. Фототропизм, геотропизм, тигмотропизм – изменение направления роста органов у растений под действием различных факторов. Настия – движения органов растений, которые не имеют определенного направления.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Что вы понимаете под процессом «таксис»?
2. Объясните значение явления тигмотропизма в жизни растений.
3. Что такое «тропизм» и какие его виды вы знаете?
4. Расскажите, какое значение имеет свет в жизни растений.

Применение. Определите связь между тропизмом и его видами.

Анализ. Проанализируйте процесс геотропизма.

Синтез. По изучению влияния света на растения проведите опыты. Подготовьте презентацию о значении света в жизни растений.

Оценка. Каковы особенности закономерности явления тигмотропизма, его практическое значение в сельском хозяйстве? Обоснуйте свой ответ.

Задание

Понаблюдайте явление фототропизма у комнатных растений.

9.2. ПРОЕКТНАЯ РАБОТА. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ЯВЛЕНИЯМИ ГЕОТРОПИЗМА, ФОТОТРОПИЗМА, ФОТОНАСТИИ У РАСТЕНИЙ

Цель: изучить явления фототропизма, фотонастии, геотропизма, происходящих в растениях, и сделать выводы.

1. Наблюдение явления фототропизма, происходящего у растений.

В растениях происходят явления положительного и отрицательного тропизма. Если растение под влиянием раздражителя изгибается к источнику, то это положительный тропизм, а если оно изгибается в противоположную сторону от раздражителя, то это отрицательный тропизм. Тропизмы играют большую роль в жизни растения. Растения подвергаются изменениям окружающей среды из-за явления тропизма, растения растут, развиваются и адаптируются.

Необходимое оборудование: растения с коротким вегетационным периодом (например, выращенные в горшке ростки помидора и других растений), электрическая лампа, термометр, фотоаппарат.

Правила безопасности: 

1. При выполнении работы нужно соблюдать правила безопасности. Будьте осторожны при переносе цветочного горшка с саженцем томата.

2. Будьте осторожны при использовании электрической лампы, термометра, фотоаппарата в процессе работы.

Порядок работы:

1. В горшки сажают ростки помидора одинакового размера *(Рис. а)*.

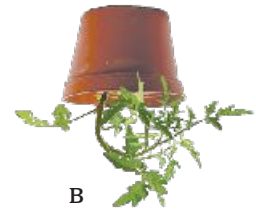
2. Перенесите цветочные горшки в комнату с постоянной температурой и положите один из горшков на бок. Поместите предмет так, чтобы он не сдвинулся с места *(Рис. б)*.

3. Второй горшок установите на объект в происходящие в каждом растении *(Рис. в)*.

4. Внимательно изучите процессы, происходящие в каждом растении.

5. Отметьте изменения, происходящие каждый день в ростках, выращиваемых на обоих горшках. Сделайте фото и расположите его в таблицу, приведенную ниже.

6. Постарайтесь поддерживать одинаковую комнатную температуру: 20 – 25 °C.

а  б  в 

Явление фототропизма у растений

Обсудите и сделайте выводы.

1. Почему один из лепестков был смещён на бок, а другой – в противоположном положении? Объясните свою точку зрения.

2. Явление фототропизма можно наблюдать только у молодых ростков. А можно ли это явление наблюдать и у кустарников и деревьев?

Дни	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день	..
20 – 25 °C										
Изображение растения										

2. Наблюдение явления фотонастии, происходящего у растений.

Растения поражают людей своими чудесами. В частности, у них развиты движения органов растений, приспособленные к чередованию дня и ночи, при этом цветки некоторых растений открываются на рассвете, а на закате закрываются или, наоборот, раскрываются на закате, закрываются на рассвете. Это явление в науке называется фотонастия.

Необходимое оборудование: культурные растения (например, тюльпан, подорожник, молочай), электрическая лампа, картинки, в которых запечатлено явление фотонастии.

Правила безопасности: 

1. Нельзя трогать или определять запах незнакомых растений, растущих в окружающей среде. Они могут быть токсичными.

2. В процессе работы аккуратно используйте электрическую лампу.

Порядок работы:

1. Наблюдайте за цветами тюльпанов и подорожника в дневное время и на закате.

2. Наблюдайте за цветами растения молочай на закате и на рассвете.

3. Объясните, в чем сходство этих двух растений.

4. На основе ваших теоретических знаний тщательно изучите изображения фототропизма и фотонастии в пунктах 1.1., 1.2., 2.1. и 2.2., опишите сходства и различия в поведении растений.

5. В таблице заполните информацию об изменениях, которые происходили в растениях в ходе эксперимента.

1.1  1.2  2.1  2.2 

Фотонастия у растений

Обсудите и сделайте выводы.

1. Одинаково ли проходит фотонастия у всех растений? Обоснуйте свой ответ.
2. Что общего между фотонастией и фототропизмом?
3. Объясните процессы, происходящие в органах растений на основе явления фотонастии, а затем сделайте выводы.

Название вида растения	**Интервал времени, в течение которого наблюдается процесс**		
	С 5:00 утра До 8:00	Обед с 12:00 До 14:00	С 17:00 вечера До 21:00
Тюльпан или подорожник			
Ночная красавица			

3. Изучение движения геотропизма в корневой системе растений.

Рост растений в ответ на гравитацию называется геотропизмом. Геотропизм – это важно для жизни растений, потому что именно он располагает и контролирует рост корней только в определённом направлении. Уже на стадии прорастания рассады можно наблюдать, что система корней и почек растения идёт по направлению радиуса Земли.

Необходимое оборудование: семена хлопчатника, ростки фасоли или другого растения, стеклянная пластинка, картонная бумага, нитка, линейка, булавка, банка 1000 ml., банка, вода, термостат.

Правила безопасности: 

1. Когда вы работаете со стеклянной пластинкой, термостатом, сосредоточьте свое внимание на них.
2. Будьте внимательны при работе с электрической лампой.

Порядок работы:

1. Оберните стеклянную пластину бумагой толщиной в 1-2 cm. или 4-5 слоями кусочков картонной бумаги и перевяжите полученное ниткой.
2. Прикрепите семя, корень которого вырос в вертикальном положении, к картонной бумаге с помощью булавки.
3. На дно подготовленной стеклянной банки с водой положите семена, а верх банки закройте стеклянной крышкой.

4. Поместите банку с семенами в термостат, чтобы создать нормальную температуру. После того, как длина разросшегося корня и стебля достигнут примерно 5-10 mm, можно приступать к укоренению: положите растение стеблем, а корнем вверх.

5. Через несколько дней отметьте изменения, которые произошли согласно законам гравитации Земли: стебель направлен вверх, а корень вниз. Можно также отметить, что росток вырос.

6. Записать в тетрадь продолжение и заключение опыта, нарисовать картинку.



Геотропизм в растении.

Обсудите и сделайте вывод:

1. Объясните сходства явлений геотропизма и фотонастии.

2. В проведённом эксперименте растущая часть корня была перевёрнута вверх дном, в чём причина того, что эта часть стала расти вниз?

3. Какое значение имеет явление геотропизма в жизни растений, приведите примеры и сделайте вывод.

9.3. ОРГАНЫ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Эктодерма • Энтодерма • Кольцевая мышца • Продольная мышца • Параподии • Реактивные движения

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Какое значение имеет движение для животных? Как движутся животные?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Движение – одно из важных свойств живых организмов. Все живые организмы, особенно все животные, находятся в постоянном движении. Животные должны проявлять активность, двигаться, чтобы находить пищу и защищаться от опасности.

Строение органов движения животных зависит от их среды обитания.

Благодаря сокращениям мышечных волокон животные двигаются. У кишечнополостных движение происходит за счёт мышечных клеток эктодермального и энтодермального слоя тела.

У кольчатых, плоских, круглых червей под эпителием расположены кольцевые и продольные мышцы, благодаря которым они двигаются.



Рисунок 9.10. Общий вид ресничных эпителиальных клеток планарии.



Рисунок 9.11. Общий вид органов движения нереиды.

Тело **ресничных червей**, принадлежащих к типу плоских червей, поверхность тела покрыта эпителиальными клетками *(Рис. 9.10)*. Эти клетки снабжены ресничками, с помощью которых белая планария плавает в воде.

У сосальщиков и ленточных, плоских червей, приспособленны к паразитическому образу жизни (печёночный червь, ленточный червь крупного рогатого скота), круглых червей (человеческая аскарида) отсутствуют органы движения.

У многощетинковых червей тело покрыто многочисленными длинными щетинками. Щетинки пучками сидят на мышечных выростах, расположенных на боковых сторонах каждого сегмента *(Рис. 9.11)*.

Органы движения **моллюсков** состоят из мускулистых ног *(Рис. 9.12-9.13)*.

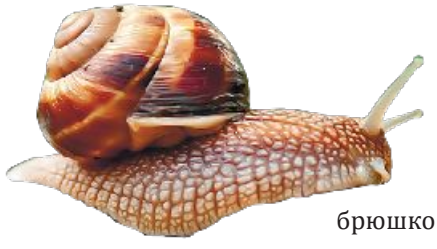


Рисунок 9.12. Орган передвижения пресноводного шилохвоста.

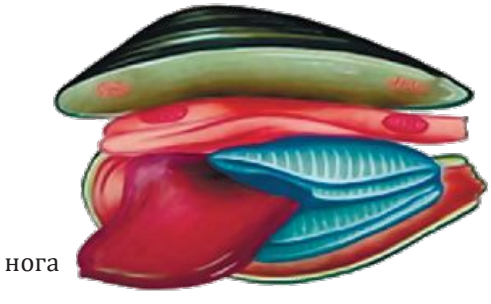


Рисунок 9.13. Орган передвижения.

У головоногих передняя часть ноги видоизменяется и образует щупальца. У основания ног имеется воронка. Через специальную щель в мантийную полость поступает вода. При сокращении мантии происходит замыкание щели, а вода из мантийной полости через воронку выталкивается большой силой наружу, и моллюск совершает реактивное движение.

Тело **членистоногих** покрыто твёрдым хитиновым покровом, который служит наружным опорным скелетом. К нему прикрепляются мышцы внутренних органов и ног. У представителей этого типа органами движения являются подлинные ходильные ноги. У ракообразных и пауков конечности расположены в головогруди, у насекомых – в грудном отделе.

Конечности у организмов имеют разнообразное строение. Например, у ракообразных 5 пар, у пауков четыре пары, у насекомых – три пары. Конечности ракообразных образуют клешни, конечности у клещей, пауков и насекомых снабжены коготками. От каждого брюшного членика отходят по паре брюшных ножек.

Среда обитания оказывает большое влияние на строение насекомых. У насекомых, ползающих по земле, конечности имеют одинаковый размер. У прямокрылых задние ноги сильно развиты, они передвигаются прыжками. У жука-водомерки и прудовой водомерки конечности превращены в весла *(Рис. 9.14)*. Передние конечности скарабея, живущего в почве, превращены в лопатообразную форму.



Рисунок 9.14. Органы передвижения у представителей типа членистоногих.
1. Речной рак. 2. Желтый скорпион. 3. Зелёная бронзовка. 4. Водяной жук.



Рисунок 9.15. 3 пары ног у взрослой бабочки.



Рисунок 9.16. Грудные и брюшные ножки личинки бабочки.

В передвижении насекомых наряду с ногами участвуют и крылья *(Рис. 9.15-9.16)*.



Рисунок 9.17. Постельный клоп.



Рисунок 9.18. Блоха.

У насекомых, ведущих паразитический образ жизни – постельные клопы, блохи, вши – редуцированы крылья *(Рис. 9.17-9.18)*.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Движение является важным свойством всех живых организмов. Движение животных осуществляется мышечными волокнами, которые обладают особой сократительной способностью. Органы передвижения животных устроены по-разному. Так как животные приспособлены существовать в разных условиях среды обитания.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Опишите, какое значение в жизни животных имеет движение.
2. Расскажите, у каких животных исчезли органы движения.
3. Определите, у каких животных первыми появились органы движения.
4. Дайте информацию о приспособлении к условиям окружающей среды органов движения насекомых.

Применение. Выявить сходство в органах движения рака и скорпиона.

Анализ. Определите сходство и различия органов движения одноклеточных и кишечнополостных.

Синтез. Подготовьте презентацию об улучшении органов движения насекомых приспособлением к окружающей среде.

Оценка. Определите закономерности усовершенствования органов движения у представителей типа членистоногих и расскажите своим одноклассникам.

Задание

Проследите за тем, как дождевой червь двигается. Объясните, как при сокращении кольцевых или продольных мышц происходит изменение формы тела.

9.4. ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ. НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПЕРЕДВИЖЕНИЕМ ИНФУЗОРИИ ТУФЕЛЬКИ

Цель: изучить передвижение инфузории туфельки с помощью микроскопа.

Впервые инфузории были обнаружены в сенном настое. Слово «инфузория» также на латыни означает «животные, обитающие в сенном настое». Инфузория туфелька обитает в водоёмах с большим содержанием органических веществ. Тело её составляет около 0,1 – 0,3 mm длины и по своей форме напоминает подошву обуви. На поверхности тела расположено множество ресничек. Благодаря волнообразным движениям ресничек туфелька передвигается в воде тупым концом тела.

Необходимое оборудование: микроскоп, сенный раствор 2 – 3-недельной давности, предметные и покровные стёкла, кусочек ваты, пипетка, ножницы, фильтровальная бумага.

Правила безопасности: 

1. При использовании ножниц следует остерегаться прикосновений к себе и товарищам и возникновения неприятных ситуаций.
2. Возьмите микропрепарат за боковые края большим и указательным пальцами.
3. Чтобы не раздавить препарат, переход от малого увеличительного объектива в большому нужно осуществлять плавно и осторожно.

Порядок работы:

1. 15 – 20 капель настоя сены с культурой туфелек перенесите пипеткой на предметное стекло.
2. Для замедления движения туфельки положите в каплю с инфузориями несколько волокон ваты.
3. Накройте покровным стеклом, излишки воды осторожно удалите полоской фильтровальной бумаги.
4. Сначала рассмотрите инфузории при малом, а затем – при большом объективе.
5. Обратите внимание на особенность инфузорий туфельки накапливаться вокруг органических частиц или хлопчатобумажных волокон в виде скоплений.
6. Наблюдайте за током воды, создаваемым работой ресничек вокруг тела, и особенно по краям ротового углубления туфельки.
7. Обратите внимание под микроскопом на движение инфузории с помощью ресничек.





Размножение инфузории туфельки в сенокосе.

Результат: Инфузория-туфелька передвигается тупым концом вперёд.

Обсудите и сделайте вывод:

1. Приведите примеры, чем отличается инфузория-туфелька от других простейших.
2. В каких целях в раствор с инфузориями кладут несколько волокон ваты. Объясните это обстоятельство.
3. Какими чертами движение инфузории туфельки отличается от простейших организмов?

9.5. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ПОЗВОНОЧНЫХ

Позвоночные • Плавники • Скелет • Череп • Кость Черепа • Копчиковые железы

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Знаете ли вы, как передвигаются рыба, лягушка, ящерица, змея, птица, лошадь, летучие мыши? Какими отделами нервной системы контролируется движение животных?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Органы движения животных совершенствовались в связи с их средой обитания. Благодаря движению живых организмов на нашей планете они распространены в различных областях (атмосфера, гидросфера, литосфера). Подвижность позвоночных животных связана с уровнем развития опорно-двигательных систем. Опорно-двигательная система включает в себя скелет и мышцы.

Мышцы ланцетника расположены по бокам в виде длинных лент, идущих вдоль тела. Движется ланцетник довольно примитивно. Он плавает или зарывается в песок, изгибая своё тело в разные стороны. Хорда для мышц ланцетника также служат опорой.

Поскольку рыбы приспособлены к жизни в водной среде, их плавники являются органом движения. У рыб имеются непарные (задние, хвостовые, анальные) и парные (брюшные) плавники *(Рис. 9.19)*.

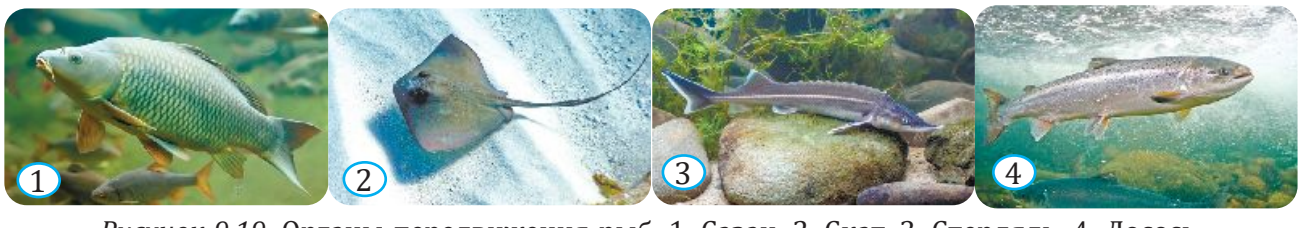


Рисунок 9.19. Органы передвижения рыб. 1. Сазан. 2. Скат. 3. Стерлядь. 4. Лосось.

Плавники состоят из тонкой кожистой перепонки и поддерживающих её плавниковых дуг. Хвостовой плавник раздвоенный (у осетровых, лососёвых), обеспечивает движение вперёд. У основания хвоста расположен анальный плавник.

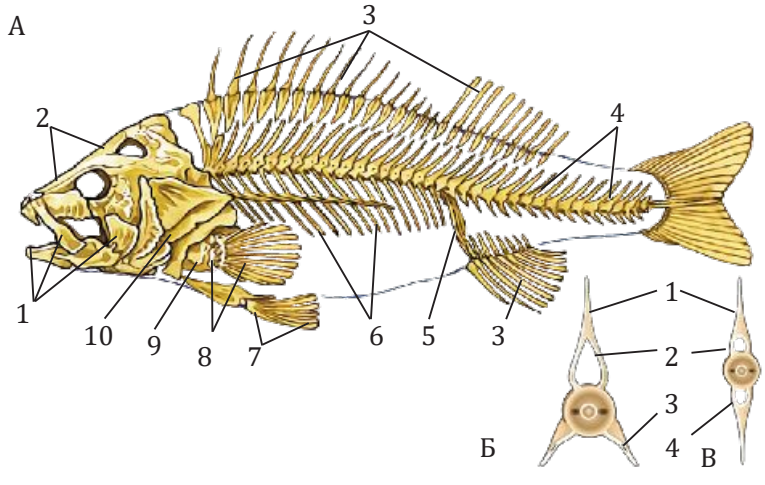


Рисунок 9.20. Скелет костной рыбы: А – общий вид:
1 – челюсти;.
2 – череп; 3 – плавниковые лучи;
4 – позвонки; 5 – тазовый пояс;
6 – рёбра; 7 – скелет брюшного плавника; 8 – скелет грудного плавника; 9 – плечевой пояс;
10 – жаберная крышка;
Б – туловищный позвонок;
В – хвостовой позвонок:
1 – остистый отросток;
2 – верхняя дуга;
3 – боковой отросток;
4 – нижняя дуга.

Основу скелета рыб составляет позвоночник, который тянется от их головного отдела до хвоста. Каждый позвонок состоит из тела, по одной паре верхней и нижней дуги. Благодаря сочленению противоположных верхних дуг, между ними образуется позвоночный канал. Внутри канала расположен спинной мозг. К позвонкам грудного отдела сбоку прикрепляются саблевидные рёбра, другой конец свободно лежит между мышцами. Хвостовые позвонки не имеют рёбер. Передний конец позвоночника неподвижно сочленён с черепом. Скелет головы из черепной коробки, которая защищает головной мозг; челюстей, которые окружают ротовую полость. Жабры состоят из жаберных дуг и жаберных крышечек. Скелет служит опорой для мышц и защищает внутренние органы *(Рис. 9.20)*.

У большинства представителей **земноводных** развиты парные конечности. Передние ноги подразделяются на плечи, предплечья и кисти, а задние – на бёдра, голени и стопы. Передние ноги у лягушки с четырьмя пальцами, пятый палец недоразвит. У задних ног развиты все пять пальцев, между ними туго натянуты плавательные перепонки *(Рис. 9.21)*. Основные отделы скелета лягушки сходны с костями рыб. Однако в связи с приспособлением лягушек к жизни на суше и развитием у них конечностей в строении их скелета появился ряд своеобразных особенностей. В частности, позвоночный столб посредством шейного позвонка подвижно сочленён с черепом. Но у лягушек отсутствуют рёбра, хвостовые позвонки сращенные, образуя длинную хвостовую кость. Скелет передних и задних конечностей представлен тремя отделами и посредством поясов конечностей связан с позвоночником. Скелет передних конечностей состоит из грудины, парных вороньих костей, ключиц и лопаток, а пояс задних конечностей – из сросшихся между собой и позвоночником трёх тазовых костей. Тазовые кости служат опорой задним конечностям *(Рис. 9.22)*.



Рисунок 9.21. Органы движения лягушки.

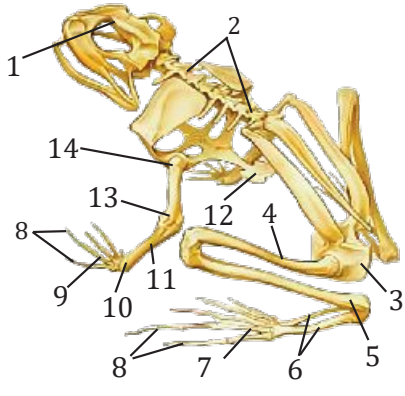
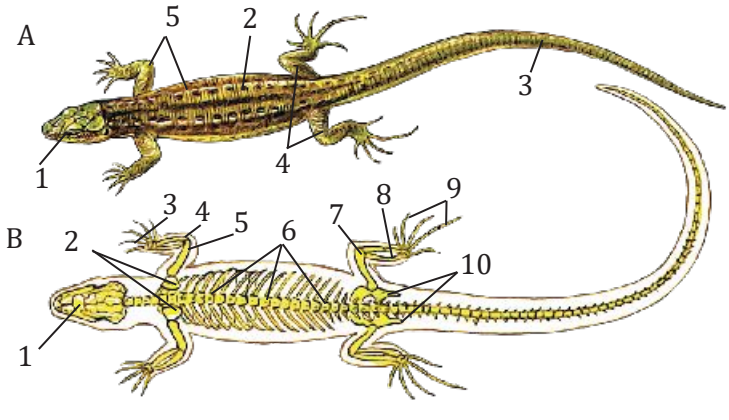


Рисунок 9.22. Скелет лягушки:.
1 – череп; 2 – позвоночник; 3 – пояс задних конечностей; 4 – бедро; 5 – голень; 6 – предплюсна; 7 – плюсна; 8 – фаланги пальцев; 9 – пясть; 10 – запястье; 11 – предплечье; 12 – грудина; 13 – плечо; 14 – пояс передних конечностей.

От рептилий у ящерицы на конечностях по 5 лап. Конечности ящерицы расставлены в стороны тела. Поэтому ящерица ползает, извивая тело и волоча брюхо по земле, то есть «пресмыкается» (Рис. 9.23-а). У змей и у некоторых ящериц жёлтых змей конечности недоразвиты, они передвигаются, опираясь на рёбра, извивая своё тело. Хотя скелет ящерицы схож со строением лягушки, у него есть некоторые отличия.



Строение тела ящерицы:
А – внешнее строение:
1 – голова; 2 – туловище;
3 – хвост; 4 – задние конечности;
5 – передние конечности; Б – скелет: 1 – череп; 2 – пояс передних конечностей; 3 – кисть; 4 – предплечье; 5 – плечо;
6 – позвоночник; 7 – бедро;
8 – голень; 9 – стопа;
10 – пояс задних конечностей

Рисунок 9.23. Общий вид и скелет ящерицы.

Например, голова подвижно соединена с туловищем при помощи 8 позвонков. К грудным позвонкам присоединены рёбра с двух сторон. Другой конец рёбер сращён с грудной костью. Грудные позвонки, рёбра и грудная кость вместе образуют грудную клетку *(Рис. 9.23-Б)*.

Большинство черепах обитает на суше, отдельные их виды живут в водоёмах. У черепах, приспособленных к жизни в пресных водоёмах, между пальцами ног имеется плавательная перепонка. Ноги морских черепах превращены в ласты. У крокодилов между пальцами задних ног натянута перепонка. Они хорошо ныряют и плавают при помощи мощного длинного хвоста, сжатого с боков.

Так как **птицы** приспособлены к жизни в воздушной среде, их кости лёгкие, полость трубчатых костей заполнена воздухом, передние конечности превращены в крылья, задние – в две ноги, на которых, опираясь, они ходят по земле. Крупные покровные маховые и рулевые перья на крыльях и хвосте птиц, налегая друг на друга, как черепица, во время полёта придают телу птицы обтекаемую подъёмную поверхность, что значительно облегчает их полёт. Костную основу крыла птиц составляют одна плечевая кость, две кости предплечья (локтевая и лучевая) и несколько костей кисти. Крыло имеет только три пальца, и этим оно отличается от пятипалой передней конечности пресмыкающихся. Мелкие кости кисти крыла срослись в одну целостную кость. Скелет задних конечностей птиц состоит из толстой бедренной кости, более тонкой и длинной голени, цевки и костей пальцев. Цевка образована путём сращения нескольких мелких косточек и характерна только для птиц. Цевка позволяет птице устойчиво удерживать тело над поверхностью земли и смягчать удары при посадке. У нелетающих птиц мышцы задних конечностей хорошо развиты. Они обеспечивают передвижение птиц на земле. Через суставы ног птиц проходят сухожилия, концы которых достигают пальцев. Когда птица садится на ветки, эти сухожилия сокращаются, а пальцы, сжимаясь, прочно захватывают ветку. Вот почему птицы могут свободно сидеть на ветках и даже засыпать на них.



Рисунок 9.24. Органы передвижения у представителей класса птиц.
1. Голубь. 2. Орёл. 3. Африканский страус. 4. Утка.

Между пальцами водоплавающих птиц натянуты перепонки, а сами ноги расположены несколько сзади. Перья и бородки, плотно располагаясь друг к другу, образуют водонепроницаемый плотный слой оперения. У птиц развита копчиковая железа. Птицы смазывают жироподобными выделениями этой железы свои перья. Такая смазка предохраняет перья от намокания. Водоплавающие птицы хорошо плавают, ныряют и находят пищу в воде. Но на суше передвигаются медленно и неуклюже *(Рис. 9.24)*.

Скелет птиц состоит из черепа, позвоночника, скелета крыльев и конечностей, плечевого и тазового поясов. В черепе различают черепную коробку, большие глазницы, верхнюю и нижнюю челюсти. Шейный отдел позвоночника длинный. Позвонки соединены друг с другом подвижно, грудные позвонки соединены друг с другом неподвижно. Поясничные и крестцовые позвонки, срастаясь между собой, образуют одну копчиковую кость, которая

служит опорой для рулевых перьев на хвосте птиц. Грудной отдел позвоночника, рёбра и грудная кость вместе образуют грудную клетку. Грудная кость по форме напоминает лодку, на нижней её части имеется гребень – киль. Мышцы, приводящие в действие крылья, присоединены к грудной кости. Рёбра своими верхними концами подвижно присоединены к грудным позвонкам, а нижними – к грудине. Пояс передних конечностей состоит из трёх парных костей: вороньих, лопаток и ключиц. Нижний конец костей черепа зацеплен, образуя вилку. Скелет крыла: одно плечо, которое состоит из двух предплечий, локтевого и запястного, и нескольких костей лапы *(Рис. 9.25)*.

1 – нижняя челюсть;

2 – верхняя челюсть;

3 – мозговой отдел черепа;

4 – шейный отдел позвоночника;

5 – плечо; 6 – предплечье; 7 – пряжка;

8 – фаланги пальцев; 9 – лопатка;

10 – рёбра; 11 – сложный крестец;

12 – хвостовой отдел позвоночника;

13 – копчиковая кость; 14 – бедро;

15 – голень; 16 – цевка; 17 – фаланги пальцев;

18 – грудина; 19 – киль грудины;

20 – коракоид; 21 – ключицы (вилочка)

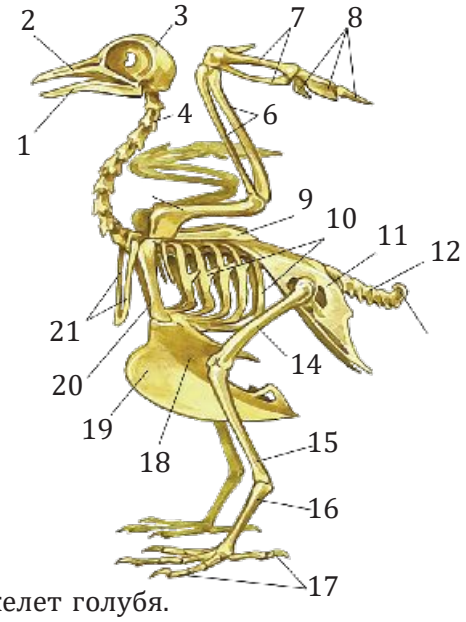


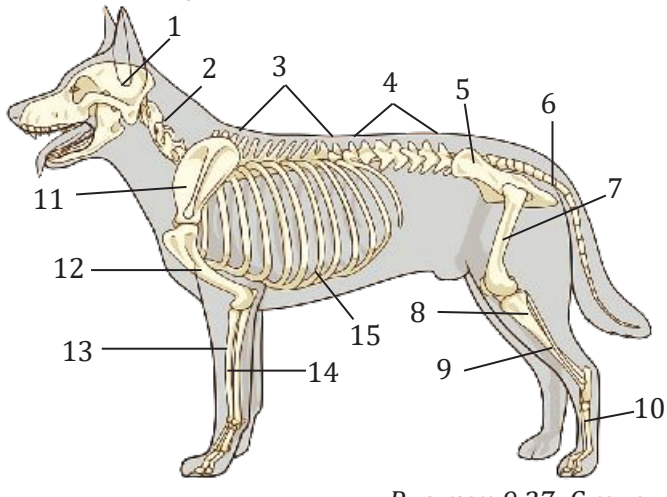
Рисунок 9.25. Скелет голубя.

Органы движения млекопитающих в зависимости от вида устроены по-разному. Их конечности довольно крепкие и длинные, расположены под туловищем. В связи с этим тело собаки находится в приподнятом состоянии. На концах пальцев млекопитающих имеются когти или копыта. Млекопитающие передвигаются по-разному, например, четырьмя ногами (собака, волк, крупный рогатый скот, жираф, лошадь); некоторые – двумя ногами (кенгуру, человек), а некоторые – крыльями (летучая мышь) *(Рис. 9.26)*.



Рисунок 9.26. Органы передвижения у представителей класса млекопитающих.
1. Собака. 2. Кенгуру. 3. Карабаирская лошадь. 4. Дельфин

Живущие в морях ластоногие – это крупные животные, у которых шея короткая, а передние конечности превращены в ласты. Большую часть своего времени они проводят в воде, выходят на сушу только для отдыха и размножения (тюлень, морж, морские котики). А китообразные целиком перешли на водный образ жизни, они не выходят на сушу, рожают в воде. Под влиянием водной среды строение их тел сильно изменилось (дельфин, кашалот, касатки). Они плавают при помощи хвостового плавника и передних конечностей ласт, задних ласт у них нет.



1 – череп; 2 – шейные позвонки;
3 – грудные позвонки;
4 – поясничные позвонки;
5 – тазовая кость;
6 – хвостовые позвонки; 7 – бедро;
8 – малая берцовая кость;
9 – большая берцовая кость;
10 – кости стопы и пальцев;
11 – лопатка; 12 – плечевая кость;
13 – предплечье; 14 – локтевая кость;
15 – ребро.

Рисунок 9.27. Скелет собаки.

Скелет млекопитающих состоит из костей черепа, позвоночника, грудной клетки, передних и задних конечностей и их поясов *(Рис. 9.27)*. В связи с более сильным развитием головного мозга у млекопитающих черепная коробка приобрела более крупные размеры, чем у других позвоночных животных. Позвоночник состоит из шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового отделов. Пояс передних конечностей состоит из двух лопаток и двух ключиц. Ключицы у собак не развиты. Пояс задних конечностей таза объединяет три пары тазовых костей. Свободные кости передней конечности состоят из плечевой и локтевой костей, предплечья и костей кисти. К свободным костям задней конечности относятся кости бедра, голени, кости стопы и пальцы.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

• Позвоночные животные распространены в разных частях планеты из-за их активного движения. Поскольку птицы приспособлены к жизни в воздушной среде, их кости лёгкие, а полость трубчатых костей заполнена воздухом. Одним из признаков приспособления животных к водной среде являются развитые плавники.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Как двигаются рыбы?
2. У каких птиц хорошо развиты мышцы ног?
3. Назовите виды млекопитающих, обитающих в морях.

Применение. Определить механизмы приспособления птиц и летучих мышей к воздушной среде.

Анализ. Выявить сходства и различия в строении скелета земноводных и рептилий.

Синтез. Определите сходства китообразных с рыбами в вопросе приспособления к водной среде. Подготовьте презентацию о сходстве в строении организмов.

Оценка. Под влиянием водной среды у китообразных строение тела сильно изменилось. Почему у них не развиты задние плавники?

Задание

Какие приспособления появились в органах движения млекопитающих к различным условиям среды?

9.6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОЗВОНОЧНЫХ

Цель: изучить особенности строения опорно–двигательных органов путём моделирования скелета лягушки.

Необходимое оборудование: картинки с изображением скелета лягушки, пластилин, цветные краски или цветная картонная бумага, линейка, пластиковый нож, карандаш, белая бумага, ножницы, гибкая тонкая проволока 60 cm, клей, 2 пенопласта.

Правила безопасности: 

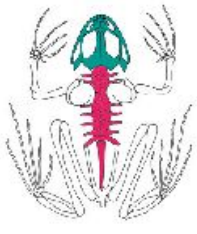
1. Будьте осторожны при работе с ножом, ножницами, гвоздями и гибкой проволокой.
2. Не допускайте попадания цветных красок на верхнюю одежду.

Порядок работы:

1. Нарисуйте голову лягушки карандашом и вырежьте при помощи ножниц.



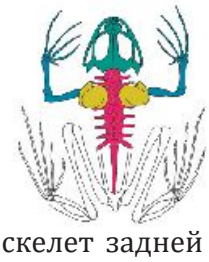
2. Все кости в теле лягушки соединены, сделайте позвоночник из картона или из цветной бумаги.



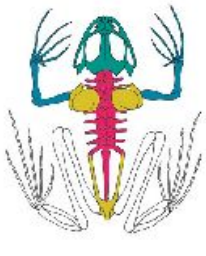
3. Нарисуйте кости плечевого пояса на цветном картоне и вырежьте их.



4. Нарисуйте, вырежьте и наклейте кости передних конечностей (плечевая кость, две кости предплечья и пальцы).



5. Объедините при помощи тонкой гибкой проволки плечевой пояс передних конечностей или нарисуйте их и приклейте.



6. Нарисуйте скелет задней конечности (бедро, голень, стопа), вырежьте их и соедините при помощи проволки или клея.



Примечание. Подготовьте кости всех частей скелета в указанном порядке на рисунке, соедините их при помощи клея или гибкой проволоки, сформировав общий скелет.

Обсудите и сделайте выводы.

ЗАДАНИЯ ПО ГЛАВЕ IX

1. Между приведенными в первой строке таблицы словами существует определённая закономерность, связь.

1.	Подсолнечник	Тропизм
2.	Зелёная Эвглена	?

2. Определить соответствие между реакциями движения.

№	Процессы	Ответ	Свойства
1.	Фототаксис	**А**	движение организмов под действием химических веществ.
2.	Фотонастия	**Б**	рост органа растения в сторону света.
3.	Фототропизм	**В**	движение организмов к свету.
4.	Хемотаксис	**Г**	движение органов растения, связанное со сменой дня и ночи.

3. Подберите соответствующие характеристики, которые свойственны организмам, приведённым ниже.

		**1**	Дыхательная система, лёгкие.
		2	Мальпигиевы сосуды выделительной системы.
		3	Состоит из следующих частей тела: голова, грудь, брюшко.
		4	Дыхательная система трахеи.
		5	Кишечник имеет спиральную структуру.
		6	Кровь участвует в транспортировке кислорода.
А	**Б**		

4. Это верное утверждение? Ответьте «да» или «нет».

№	Информация	Да/Нет
1.	Фототаксис – это движение организмов к свету при помощи своих щупалец.	
2.	Хемотаксис – движение простейших организмов под действием химических веществ.	
3.	Фототропизм – рост растений в ответ на гравитацию Земли.	
4.	Геотропизм – рост органа растения в сторону света.	
5.	Тигмотропизм – способность органов растений изгибаться при односторонем к ним прикосновении.	
6.	Фотонастия – движение органов растения, связанное со сменой дня и ночи.	
7.	У рыб развиты непарные (задние, хвостовые, анальные) и парные (грудные, брюшные) плавники.	
8.	Китообразные – это млекопитающие, которые полностью перешли к жизни в воде, они никогда не выходили на сушу, рожают в воде.	
9.	Водоплавающие птицы быстро передвигаются по суше.	
10.	У ракообразных три пары, у пауков – четыре пары, у насекомых – шесть пар ног.	

5. Дорогие ученики, если вы обратили внимание, ящерицы свободно ползают по стенам, потолкам, обладает ползучей подвижностью. Как вы объясните это состояние? Бабочки тоже цепляются лапами за стены пещер, стволы деревьев или медленно ползают по ним. Каковы аспекты взаимосвязи этих двух состояний? Обоснуйте ваше мнение.



ГЛАВА X

РАЗМНОЖЕНИЕ, РОСТ И РАЗВИТИЕ

10.1. РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

Хромосома • Бинарное деление • Зооспоры • Зигота

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Почему существа размножаются? Что такое размножение?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Размножение – это свойство организмов создавать себе подобных.

Проявление родительских признаков и особенностей у потомства происходит благодаря **наследственности**. А то, что новое поколение отличается от родительского по некоторым признакам, называется **изменчивостью**.



Рисунок 10.1. Клетка – материальная основа наследственности.

Наследственный материал, передаваемый потомству в процессе размножения, находится в молекуле ДНК в ядре клетки. Молекула ДНК соединяется со специальными белками, образуя хромосомы. Эта генетическая структура является материальной основой наследственности, в которой хранится программно-**наследственная информация** о строении и развитии данного организма *(Рис. 10.1)*.

Как размножаются организмы? В природе живые организмы размножаются бесполым и половым путём. Бесполое размножение происходит путём деления, образования спор и вегетативных органов. Новое поколение, образованное бесполым размножением, по своим характеристикам будет точно идентично родительскому организму. Половое размножение происходит путём слияния половых клеток (гамет), то есть оплодотворения. В результате оплодотворения образуется зигота. Оплодотворенная яйцеклетка называется зиготой, и из неё развивается новое поколение *(Рис. 10.2.)*.

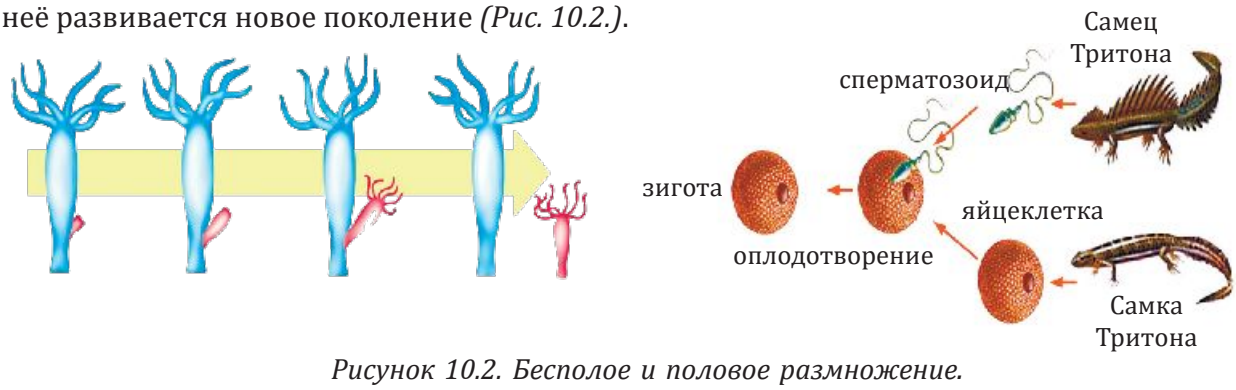


Рисунок 10.2. Бесполое и половое размножение.

Значение бесполого и полового размножения. Полученное в результате полового размножения потомство становится более приспособленным к изменяющимся условиям внешней среды по сравнению с родителями.

Бесполое размножение происходит преимущественно в благоприятных условиях, при которых обеспечивается быстрое и обильное размножение организмов.

Размножение бактерий. Бактерии размножаются только бесполым, бинарным путём, т.е. делением пополам *(Рис. 10.3.)*.

Размножение протоктистами. Бинарное деление наблюдается и у одноклеточных протоктистов (амёба обыкновенная, эвглена зелёная, инфузория-туфелька). Бинарное деление у этих организмов, в отличие от бактерий, осуществляется сначала делением ядра, а затем клетки на равные части *(Рис. 10.4)*.

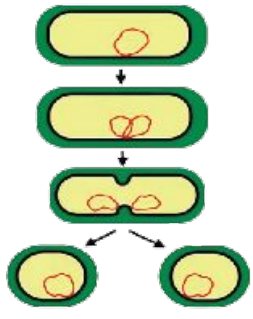


Рисунок 10.3. Двоичное деление бактерий.

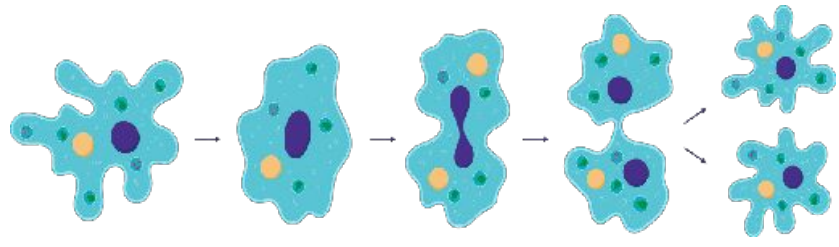


Рисунок 10.4. Двоичное деление простейших.

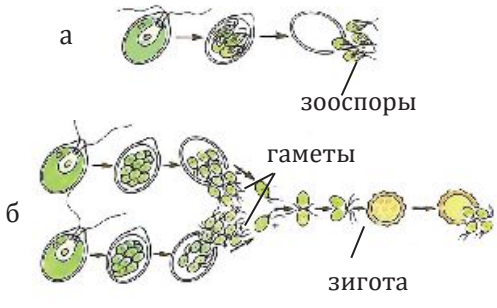
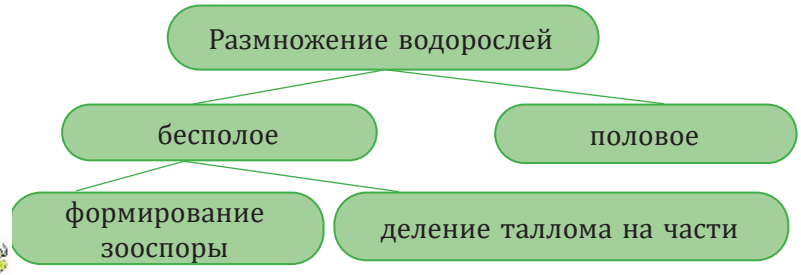


Рисунок 10.5. Хламидомонады. бесполое (а) и половое (б) размножение



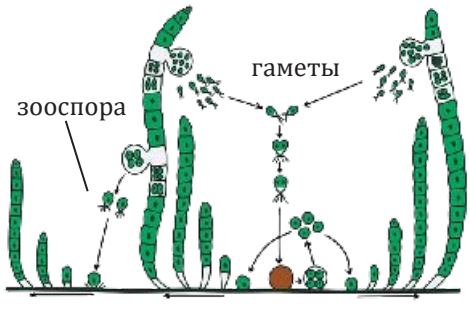


Рисунок 10.6. Бесполое и половое размножение улотрикса.

Одноклеточные водоросли размножаются в хламидомонадах бесполым путём (путём образования спор) в благоприятных условиях. При этом в результате многократного деления материнской клетки образуются подвижные споры с 2 жгутиками. Их называют **зооспорами**. Через определённое время каждая зооспора становится самостоятельным организмом.

Хламидомонады размножаются половым путём в неблагоприятных условиях. При этом в клетке хламидомонады образуются гаметы с 2 жгутиками. Гаметы соединяются друг с другом в воде попарно, образуя зиготу. **Зигота**, пройдя период покоя, делится и развивается в 4 молодых хламидомона *(Рис. 10.5)*.

Многоклеточные водоросли размножаются как бесполым, так и половым путём. Бесполое размножение происходит посредством деления тела водорослей – таллома на фрагменты и зооспоры. Половое размножение происходит через **гаметы**. Гаметы выходят в воду, соединяются парами и образуют зиготу. Зигота покрывается толстой оболочкой и, пройдя период покоя, делится на 4 клетки. Из каждой клетки развиваются новые водоросли *(Рис. 10.6)*.

Размножение грибов. Одноклеточный дрожжевой гриб размножается бесполым путём – **почкованием**. В процессе зачатия материнская клетка приобретает рельеф, увеличивается в размерах и превращается в новый организм.

Многоклеточные грибы также размножаются спорами, которые созревают в спорангиях, образующихся в плодах. Из спор, попавших в благоприятную среду, развиваются новые гифы грибов *(Рис. 10.7–10.8)*.

Размножаются грибы и половым путём.

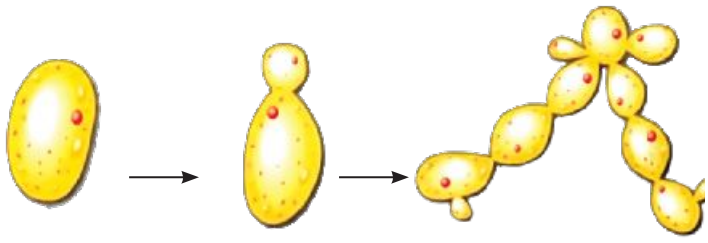


Рисунок 10.7. Размножение дрожжевого гриба почкованием.

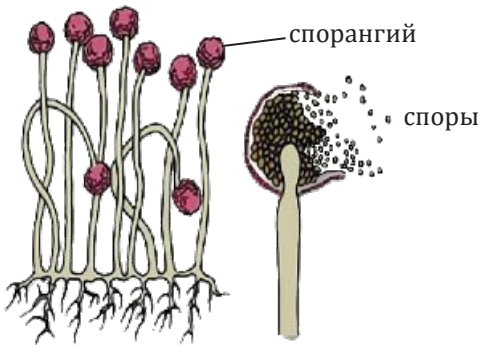
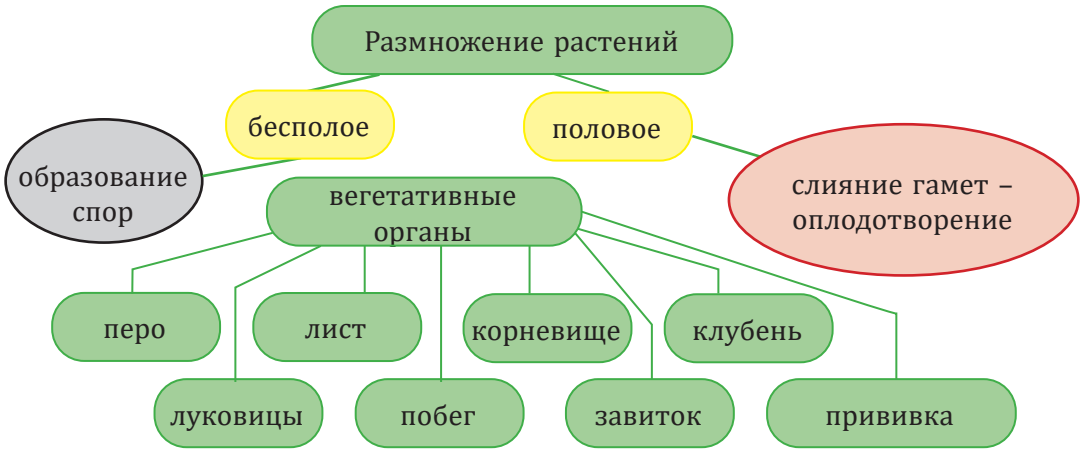


Рисунок 10.8. Размножение плесневого грибка спорами.

Размножение растений. Бесполое размножение растений происходит либо через споры, либо через вегетативные органы.

Споры созревают в специальных органах растений – спорангиях. В растительном мире широко распространено вегетативное размножение. Этот способ размножения у растений осуществляется через их вегетативные органы: стебель и корень.



Размножение цветковых растений. Бесполое размножение цветковых растений происходит вегетативным путём, а половое размножение – через оплодотворение. Размножение растений через корни и ветви называется **вегетативным размножением**.

Половое размножение цветковых растений происходит в результате опыления и оплодотворения. Попадание пыльцевых зёрен, созревших в пыльнике цветка, в семенную трубку называется **опылением**.



Искусственное опыление. Если цветок растения опыляется человеком, это называется *искусственным опылением*. При искусственном опылении собирают зрелую пыльцу растения и переносят её в созревший цветочный побег того или иного растения. Метод искусственного опыления используется для повышения урожайности и создания преимущественно новых сортов.

Пыльцевое зерно состоит из **вегетативных и генеративных** клеток. Вегетативная клетка растёт, образуя пыльцевую трубку. Генеративная клетка делится и производит два спермия. Спермии через пыльцевую трубку достигают семяпочку в завязи. Один из них соединяется с яйцеклеткой, образуя зиготу, из которой развивается **зародыш**. Второй спермий соединяется с первой центральной клеткой, из которой развивается **эндосперм**. Такое слияние половых клеток тычинки и пестика называется **двойным оплодотворением**.

После оплодотворения из завязи пестика и других частей цветка образуется эндосперм плода, а из семяпочки – семя *(Рис. 10.9)*.

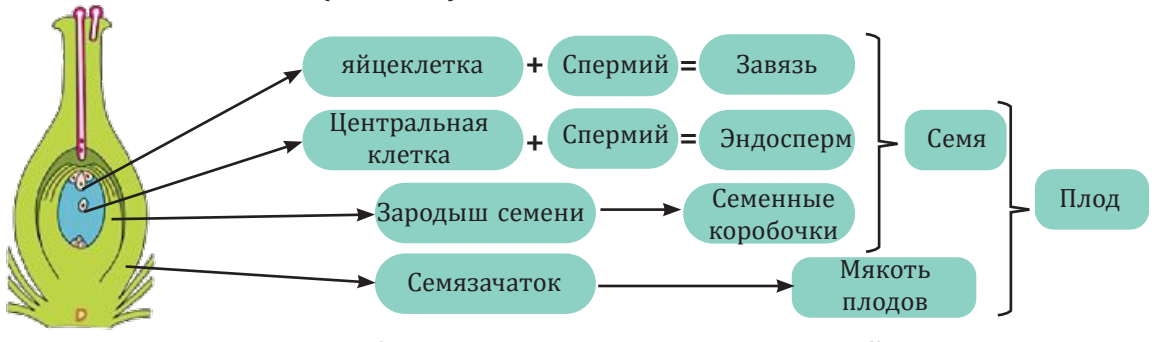


Рисунок 10.9. Оплодотворение цветковых растений.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Размножение важно для организмов, чтобы сохранить свой вид на Земле.
- В процессе размножения наследственная информация передаётся потомству через гены и хромосомы.
- Бесполое размножение обеспечивает быструю передачу потомства в краткосрочной перспективе.
- При половом размножении гаметы объединяются, и в результате смешения родительских и материнских генов рождается более жизнеспособное, устойчивое потомство.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Что составляет материальную основу наследственности?
2. В чем суть бесполого размножения?
3. Какое биологическое значение имеет половое размножение?
4. Как происходит половое размножение цветковых растений
5. Как происходит нерест?

Задание

Акация, растущая на школьном дворе, ежегодно цветет пышно, но не плодоносит. Как вы это объясните?

Применение. Какое место занимает половое размножение в жизни живых организмов?

Анализ. Проанализируйте сходства и различия между цветами, опыляемыми насекомыми и ветром.

Синтез. Подскажите, как размножаются хламидомонады, обитающие на стенках вашего аквариума? Почему?

Оценка. Внимательно рассмотрите картинку за картинкой. Как вы думаете, какое значение имеют эти ящики, размещённые в теплице?





10.2. ПРОЕКТНАЯ РАБОТА. ИЗУЧЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Цель: изучить размножение растений через вегетативные органы.

Вегетативное размножение происходит через вегетативные органы растений: стебель и корень.

Миллионы деревьев и кустарников погибают в результате оползней, наводнений, которые происходят в дикой природе. Из почек на их ветвях, которые остаются под почвой, растут новые растения. Многолетние травы размножаются подземными побегами, которые меняют форму. Таким образом, дикорастущие растения размножаются вегетативным путём и сохраняют свой вид в природе.

В целях получения быстрых и высоких урожаев, сохранения и размножения качественных сортов, культурные растения размножают вегетативным путём. В сельском хозяйстве люди используют следующие способы размножения культурных растений:

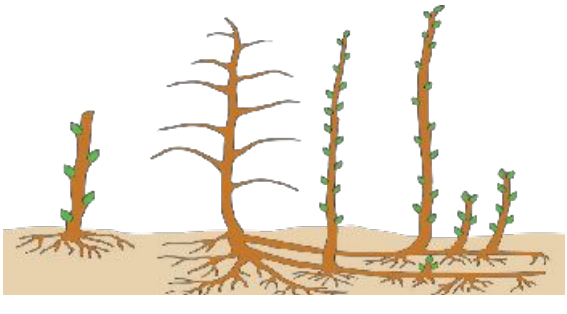
Листья некоторых растений, например, фиалки, обладают способностью образовывать придаточные корни.



Черенки длиной 25 – 30 cm вырезают из зрелых ветвей таких растений, как ель, роза, ива, тополь. Их высевают в плодородную почву ранней весной. Из черенков вырастает придаточный корень, и развивается новое растение.



Из дополнительных почек, которые образуются на корнях таких растений, как вишня, малина, слива, шиповник, развивается новое растение – корневые отпрыски.



Такие растения, как картофель, топинамбур размножаются с помощью клубней.



Из бутонов, которые образуются в усиках клубники, развивается молодое растение.



Такие растения, как тюльпаны, нарциссы размножаются луковицами.



Из почек на корневище таких растений, как мята, жасмин, камыш развивается новое растение.



Подземные ветви, изменяющие форму (луковица, клубень и корневище), служат для вегетативного размножения растения.

Кроме того:

* Защищают растение от неблагоприятной внешней среды.

* Накапливают в себе большое количество питательных веществ.

Прививка. При разведении таких плодовых деревьев, как яблоня, слива, груша используют прививку. Пересаживается часть растения, привой, который имеет полезные признаки; растения – на растение, выращенное из семени – подвой.

1. На коре стебля делают вырез Т- образной формы.

2. Кора стебля раскрывается, и из прививки вставляется бутон, который срезается с небольшим количеством коры и дерева.

3. Сверху вниз обматывается лентой *(Рис. 10.10)*.



Рисунок 10.10. Прививка глазком..

4. Сварной шов и сварной срез должны соответствовать камбию, а кора – к коре, когда они накладываются друг на друга.

5. Место крепления черенков обвязывают лентой *(Рис. 10.11)*.

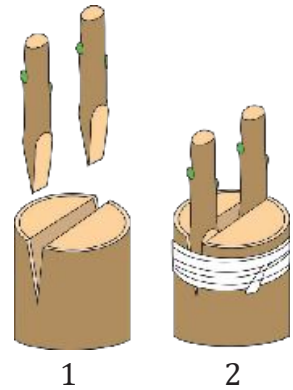


Рисунок 10.11. Прививка черенками.

Необходимое оборудование: стакан с водой, ножницы, растение атлас (колеус), луковица растения нарцисс, цветочный горшок с почвой, ручка, карандаш, линейка, таблица для записи изменений.



Правила безопасности:



Порядок работы:

1. Поместите луковицу растения нарцисса в стакан, к которому прикреплена сетка.

2. Отрежьте веточку колеуса, растущего в вашем классе, и поместите её в стакан с водой.

3. Удалите два листа на конце черенка, дайте стеблю осесть в воде.

4. Следите за развитием придаточных корней из луковицы и черенка.

5. Как только лишние корни вырастут до 2 cm, посадите черенок в горшок с землёй.

6. Следите за развитием молодых саженцев в течение недели после посадки.

7. Запишите изменения в таблицу ниже.



№	Название растения	Время начала эксперимента	Время, когда начинают развиваться дополнительные корни	Время, когда лишний корень достигает 2 cm	Время посадки черенков в клумбу	Время, когда молодой саженец начинает расти
1.	Нарцис					
2.	Колеус					






Обсудите и сделайте выводы.

1. Какое биологическое значение имеет вегетативное размножение в жизни диких растений?

2. Каковы преимущества вегетативного размножения культурных растений?

10.3. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Индивидуальное развитие • Онтогенез • Эмбриогенез • Постэмбриогенез • Рост • Развитие

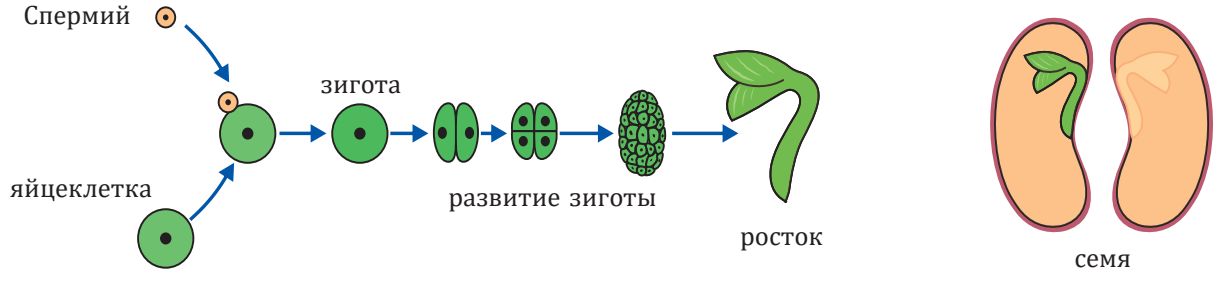
ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Как вы думаете, как карликовое семя может превратиться в гигантское растение?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Индивидуальное развитие, или онтогенез (от греч. *onto* – «бытие», *genesis* – «развитие») – сложный процесс, одно из важнейших свойств живого организма.

У половозрелых многоклеточных организмов онтогенез начинается с образования зиготы и заканчивается гибелью организма.



Онтогенез семенных растений



В эмбриогенезе из зиготы развивается зародыш. Мякиш считается зародышем растения.

Постэмбриогенез: 1. Ювенильный период начинается с прорастания семян растения.

По истечении периода покоя новое растение развивается из семенного мешочка в благоприятных условиях. Высеянное во влажную почву семя, впитывая в себя воду, начинает вздуваться, а семенная коробочка растрескивается. Сначала развивается хрупкий стебель. Корень начинает поглощать воду из почвы. Питательные вещества, содержащиеся в семени (эндосперме), растворяются в воде, поглощённой корнем, что приводит к развитию хрупких клеток. Корень все глубже проникает в почву, и из почки черенка развивается стебель.

У двудольных растений молодое растение выходит на поверхность с двумя семядольными листьями. По мере прорастания питательных веществ в листьях становится меньше, и они истончаются и осыпаются.

У однодольных, однако, по мере развития зародыша питательные вещества, накопленные в эндосперме, заканчиваются, и он остается в почве, как пустой мешок.

Трава с одним семенным листом выходит на поверхность земли и начинает самостоятельно питаться за счёт фотосинтеза *(Рис. 10.12–10.13)*.



Рисунок 10.12. Двудомное прорастание семян двудольных растений (постэмбриогенез).

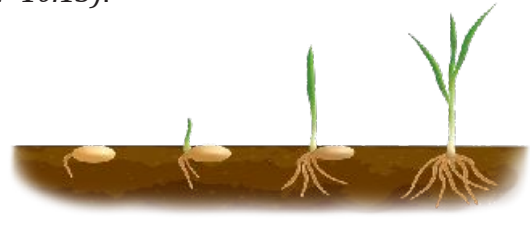


Рисунок 10.13. Прорастание (постэмбриогенез) семян однодольных растений.



Рисунок 10.14. Онтогенез растения подсолнечника.

2. В зрелом возрасте органы образуются в результате разрастания и развития молодой травы *(Рис. 10.14)*.

Рост – это количественное увеличение клеток организма в результате обмена веществ. А совокупность изменений, приводящих к качественному обновлению их клеток, называется **развитием**. Растения, в отличие от животных, растут за счёт деятельности клеток формирующей ткани (меристемы) в определённых частях своего тела. Меристёмная ткань находится в верхушечном побеге растений, камбии и делительной части корня. Он непрерывно делится и размножается, когда клеткам ткани достаточно питательных веществ, воды и минералов. В результате растение растёт и развивается. *Таким образом, оказывается, что основной причиной роста растений является рост и непрерывное деление клеток формирующей ткани*. Рост и развитие растения зависит от внутренних и внешних факторов. К внутренним факторам относятся специальные биологически активные вещества, называемые **ауксинами**. Они вырабатываются в формирующих тканях растения и контролируют рост и развитие растения. Свет, влажность, температура, атмосферное давление, вода и минеральные вещества, содержащиеся в почве, являются внешними факторами. Специалисты установили, что недостаток какого-либо минерала в почве приводит к замедлению роста и развития растений. Кончик ветви находится в конусе роста между начальными листьями на побеге.

Клетки конуса роста всегда делятся. В результате количество клеток увеличивается, и кончик стебля растёт в высоту. На верхушке боковых ветвей также находится заостренный бутон с конусом роста, за счёт деления которого боковые ветви также вырастают в высоту.

Чем больше питательных веществ достигает клеток в растущей части стебля, тем быстрее они делятся и растут. Поэтому даже весной, когда дни становятся теплее, растения начинают быстро расти *(Рис. 10.15)*.

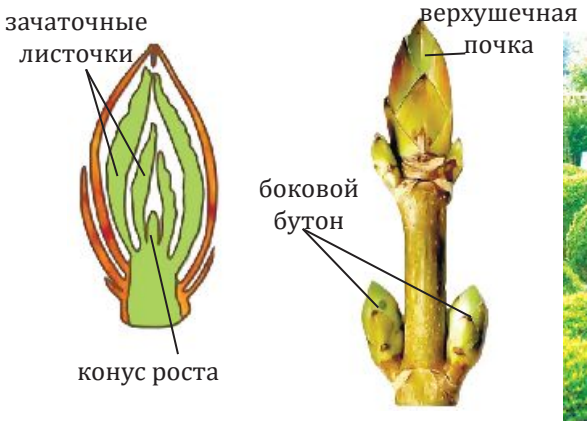


Рисунок 10.15. Верхушка и боковые почки растения.

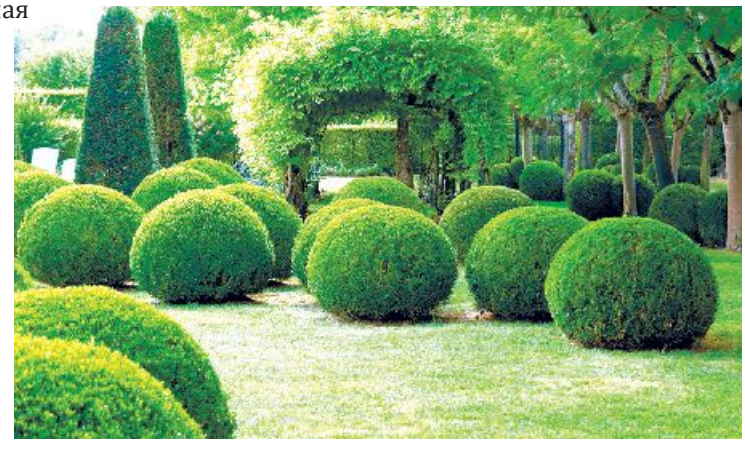


Рисунок 10.16. Придание растениям формы.

Если кончик стебля отрезать (отщипнуть), растение не вырастет в высоту. Это обстоятельство создает условия для роста большого количества молодых боковых веточек. Это свойство прутка используется для придания растениям формы и получения от них обильного урожая *(Рис. 10.16)*.

С приходом весны и началом движения тли на растениях питательные вещества достигают камбия, а также всех органов. Клетки камбия, снабжённые питательными веществами и водой, начинают делиться. Большая часть делящихся клеток прорастает из камбия внутрь и превращается в клетки древесины (ксилемы). Остальная часть, однако, растёт наружу из камбия и превращается в клетки смазки (флоэмы). Следовательно, древесина является более толстой, чем смазка.



Рисунок 10.17. Камбий.

Кольца древесной коры, расположенные с южной стороны, будут широкими, а с северной – узкими. В зависимости от этого можно определить полярные стороны, даже если нет компаса.

Как вы думаете? От чего зависит широта и узость деревянных колец?

Весной камбий становится большим в своих разделённых клетках, куда поступает много воды и питательных веществ. С наступлением лета, когда дни становятся теплее, количество пищи, поступающей в камбий, уменьшается, что приводит к дроблению делящихся клеток. К осени клетки камбия перестают делиться, весной следующего года этот процесс повторяется снова. Таким образом, каждый год с весны до осени образуется новое кольцо древесного слоя, которое окружает древесину, образованную предыдущими годами, от внутреннего к наружному. Их называют **годичными кольцами** *(Рис. 10.17)*.

Рост и развитие обеспечивают полноценное формирование всех органов растений. Зрелое растение размножается и оставляет потомство.

3. Старость. Онтогенез растений завершается к старости. При этом рост и развитие растения сначала замедляются, а затем полностью прекращаются, и растение погибает.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Индивидуальный период развития растений состоит из стадий эмбриогенеза и постэмбриогенеза.
- Растения растут, развиваются, стареют и умирают в результате морфологических, физиологических и биохимических изменений во время онтогенеза.

• Растение растёт за счёт деления клеток ткани верхушки и боковой меристемы.
• Жизненный цикл растений начинается с зиготы и охватывает все стадии развития.
• Однолетние растения имеют один онтогенез в своем жизненном цикле, тогда как многолетние растения имеют несколько онтогенезов.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. К каким периодам относится онтогенез семенных растений?
2. Какое значение имеет вода для прорастания семян?
3. Какие факторы влияют на рост и развитие растения?
4. Как растёт стебель в ширину?

Применение. Укажите термины, относящиеся к жизненному циклу растений, и их определения в парах:

№	Названия	Ответ	Определение терминов
1	Ауксин	**А**	свет, влажность, температура и содержание воды и минералов в почве
2	Внешний фактор	**Б**	клетки зародыша
3	Замкнутая мертема	**В**	камбиальные клетки
4	Боковая меристема	**Г**	биологически активное вещество, контролирующее рост и развитие растений
5	Рост	**Д**	качественное обновление клеток организма
6	Развитие	**Е**	количественное увеличение клеток организма

Анализ. Каковы сходства и различия в жизненном цикле однолетних и многолетних растений?

Синтез. Установите соответствие, введя в соответствующие ячейки номера столбцов, в которых записаны закономерности различных этапов онтогенеза цветковых растений:

1	В период полового созревания формируются генеративные органы растения.	2	Онтогенез растений завершается к старости.	3	В период полового созревания у молодой травы формируются вегетативные органы по мере роста и развития.
4	Зародыш внутри семени является зародышем растения.	5	Ювенильный период начинается с прорастания семян растения.	6	Взрослое растение размножается, оставляя потомство.



Оценка

У Азамат ака есть лимонарий в теплице. Каждый сезон он обрезает ветви кустарников. Объясните, почему он так поступает?

Задание

На деревьях, растущих в тропических лесах на экваторе, годовые кольца не образуются. Как вы думаете, почему на деревьях таких местностей не образуются годичные кольца?

10.4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ. ИЗУЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Цель: изучить этапы развития, наблюдаемые в жизненном цикле семенных растений.



Жизненный цикл растений начинается с зиготы и охватывает все стадии развития.

Необходимое оборудование: цветные карандаши, пластилин, скальпель, видеоролик о жизненном цикле растений, проектор, компьютер.

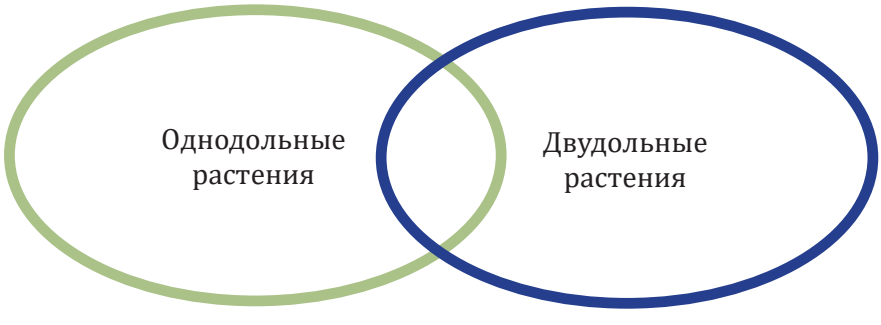
Правила безопасности:

Порядок работы:

1. Используя свои теоретические знания по теме, покажите в парах определения, соответствующие следующим процессам:

П/н	Периоды развития	Ответ	Какие изменения происходят?
1	Эмбриогенез	**А**	Семя прорастает и превращается в молодое растение.
2	Постэмбриогенез	**Б**	Растение перестает расти и развиваться, погибает.
3	Ювенильный	**В**	В результате прорастания развивается зародыш, а из него – семя.
4	Зрелость	**Г**	Включает ювенильный, половозрелый и старческий периоды.
5	Старость	**Д**	Генеративные органы растения развиваются, оставляя потомство.

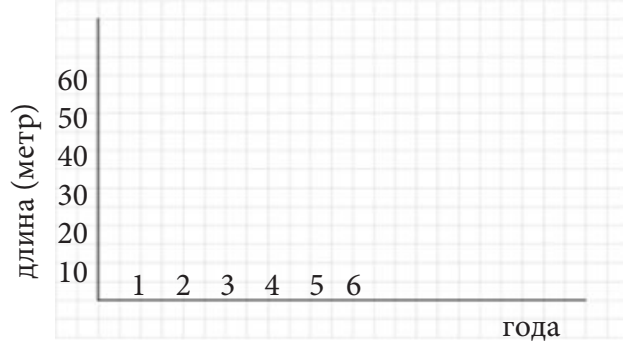
2. Проанализируйте схожесть семян в жизненном цикле одно- и двухсеменных растений на основе диаграммы Венна.



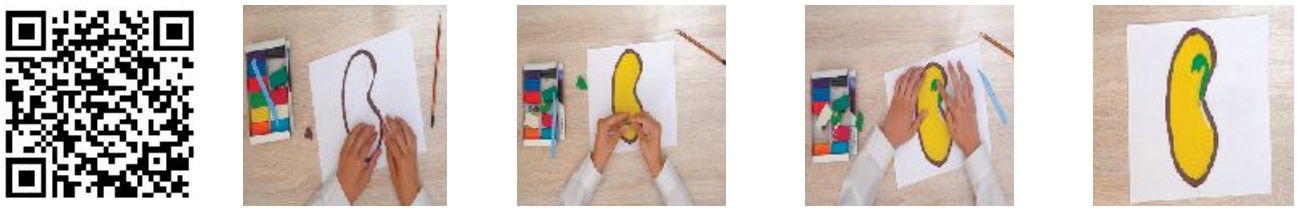
3. На рисунке, иллюстрирующем жизненный цикл баклажана, пронумерованы этапы развития. Определите, на каком этапе онтогенеза находится изображение под номером:



4. К быстрорастущим растениям в Узбекистане относятся такие растения, как ива, тополь, Лоза, грецкий орех. Виноградное растение может вырасти до 10 m в длину за один сезон. Представим вероятность прироста в жизненном цикле 6-летней лозы в графическом виде.



5. Сделайте из пластилина двухконтурную модель семени растения.



Обсудите и сделайте выводы.

10.5. РАЗМНОЖЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Некоторые беспозвоночные живут от теплых весенних дней до самых холодных осенних. В холодные осенние дни они погибают. Весной следующего года мы снова встретимся с этими животными. В чём причина их появления?

Гермафродит • Кокон • Неполный метаморфоз • Полный метаморфоз • Резонаторный

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. В природе беспозвоночные размножаются бесполыми и половыми способами.

Бесполое размножение наблюдается у некоторых простейших представителей беспозвоночных, у которых из соматической клетки развивается новое поколение.

Половое размножение происходит путём слияния гамет, которые образуются в половых органах. Мужские гаметы созревают в **семенниках**, называемых **сперматозоидами**. Половой орган самки – **яичники**, в которых образуются **яйцеклетки**. Гаметы соединяются, образуя зиготу. Из него развивается новый организм с отцовскими и материнскими наследственными признаками.

У некоторых **однополых животных** мужские и женские половые органы расположены в отдельных организмах. Примером могут служить насекомые, рыбы, земноводные, рептилии, птицы и млекопитающие. Если у одного организма развиты как мужские, так и женские половые органы, его называют животным – **гермафродитом**. Примерами являются плоские и кольцевые черви, брюхоногие моллюски.

Пресноводные гидры размножаются бесполым и половым путями.

В благоприятных условиях гидра размножается **бесполым** путём. При этом на поверхности его ствола образуется несколько побегов. С ростом побегов, появлением пальпаций, ротовой полости молодые гидры отделяются от материнского организма и начинают жить самостоятельно.

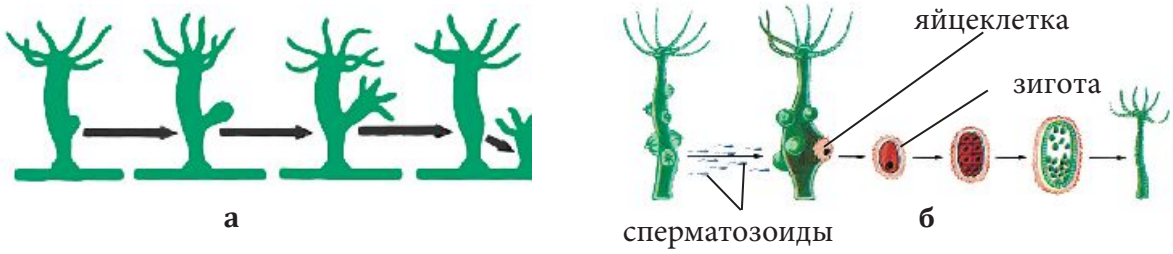


Рисунок 10.18. Бесполое (а) и половое (б) размножение гидры.

Половое размножение происходит в неблагоприятных условиях. На поверхности его тела появляются небольшие выпуклости, в некоторых из которых созревает одна большая ложноногая яйцеклетка, а в других – большое количество мелких подвижных сперматозоидов. Сперматозоиды проходят через воду и оплодотворяют яйцеклетку, образуя зиготу. Поверхность зиготы округляется и покрывается плотной оболочкой. С наступлением зимы гидра погибает, а зигота остаётся на перезимовку. Весной из зигоспоры развиваются молодые гидры *(Рис. 10.18)*.

Дождевой червь – животное-гермафродит. Во время размножения два червя оплодотворяют друг друга. В период яйцекладки червь выделяет слизистое вещество из пояса. Из этого вещества формируется кокон. Он откладывает оплодотворённые яйца в коконы. Кокон соскальзывает с пояска червя и падает в почву, из него развиваются молодые черви *(Рис. 10.19)*.

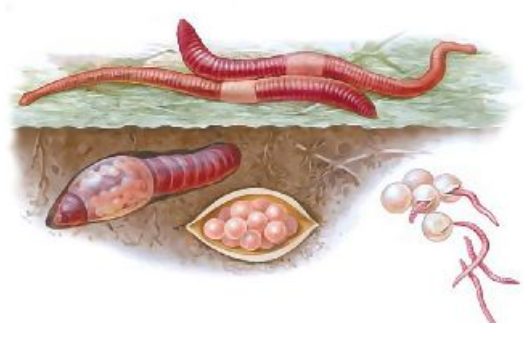


Рисунок 10.19. Размножение дождевого червя.

Пауки разнополые животные, причем самка крупнее самца. Размножаются они исключительно половым путём. Специальные выросты, расположенные на передней ноге самца паука, направляют сперматозоиды в половые пути самки. Таким образом, наблюдается внутреннее оплодотворение. Самка откладывает несколько яиц в кокон после оплодотворения. Зимой пауки погибают. Яйца зимуют в коконе, весной из них выходят молодые пауки *(Рис. 10.20)*.



Рисунок 10.20. Размножение паука-отшельника.

Насекомые – животные определённого пола. Размножаются они исключительно половым путём. Самцы насекомых мельче самок по внешнему строению и крупнее, усы у них сильно развиты, они хорошо воспринимают запахи. Половые органы расположены в брюшной полости. У самок имеется пара яичников, а у самцов – пара семенников. У насекомых наблюдается внутреннее оплодотворение *(Рис. 10.21)*.



Рисунок 10.21. Различия во внешнем строении самок и самцов насекомых.



Рисунок 10.22. Процесс откладывания яиц самки насекомого.

В зависимости от среды обитания насекомые откладывают оплодотворённые яйца в разную среду *(Рис. 10.22)*.

Как вы думаете, как сейчас развивается яйцеклетка?

Яйца, отложенные самкой, растут и развиваются и превращаются в личинок. В зависимости от периодов развития насекомые делятся на следующие группы:

1. Насекомые, развивающиеся с неполным превращением (неполный метаморфоз).
2. Насекомые, развивающиеся с полным превращением (полный метаморфоз).

У насекомых, которые развиваются с неполным превращением, личинка, вышедшая из яйца, очень активно питается, растёт и развивается. Личинка превращается во взрослое насекомое, несколько раз вылупляясь (сбрасывая хитиновую оболочку). Личинки развивающихся насекомых из яиц при полном превращении отличаются от взрослых особей внешним и внутренним строением. После последней линьки личинка превращается в куколку. Куколка – период покоя в развитии насекомого, она не питается, не двигается. В этот период, в результате сложных изменений, формируются органы, характерные для взрослого насекомого. У насекомых, развивающихся с неполным развитием, период куколки не наблюдается.

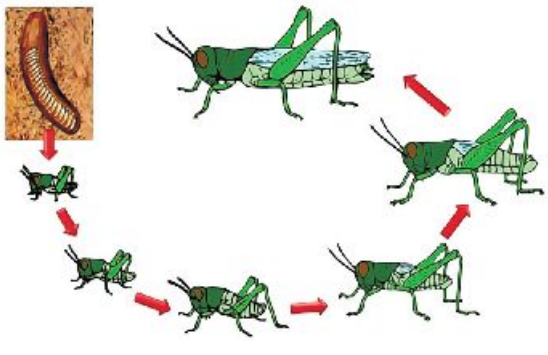
Насекомые, развивающиеся с неполным превращением	**Насекомые, развивающиеся с полным превращением**
Яйцо→личинка→взрослое насекомое	Яйцо→личинка→куколка→взрослое насекомое
	
Полевки, кузнечики, стрекозы	Жуки, бабочки, мухи, муравьи, осы



Рисунок 10.23. Самцы лягушки-резонаторы.

Размножение земноводных. В тёплые майские и апрельские дни у озёрной лягушки наблюдаются инстинкты размножения. Самцы лягушек начинают громко квакать. Для этого у них имеются специальные звукоиздающие органы-**резонаторы** *(Рис. 10.23)*. Половая система, как и у рыб, состоит из пары яичников, расположенных в полости тела у самок, и пары семенников, расположенных возле почек у самцов. Созревшие яйцеклетки заключаются в слизистую оболочку на пути яйца в клоаку, откуда выводятся наружу. У земноводных наблюдается внешнее оплодотворение. Оплодотворённые икринки плавают на поверхности воды в виде шариков. Верхняя часть икринок хорошо прогревается под воздействием солнечных лучей, так как имеет чёрноватый оттенок. Из них через полторы недели развивается личинка-головастик. Головастик сначала питается питательными веществами, оставшимися от яиц,

а затем мелкими водорослями, микроорганизмами. По внутреннему и внешнему строению головастик напоминает мелкую рыбёшку. У него будут иметься такие органы, как два пучка наружных жабр, расположенные по бокам, двухкамерное сердце, один круг кровообращения и боковая линия. В процессе развития сначала появляются задние, затем передние конечности, перестраиваются и органы кровеносной системы, появляется трёхкамерное сердце, два круга кровообращения. Появляются лёгкие, и головастик часто поднимается к поверхности воды, чтобы дышать. Постепенно укорачивая хвост, головастик превращается во взрослую лягушку *(Рис. 10.24)*.

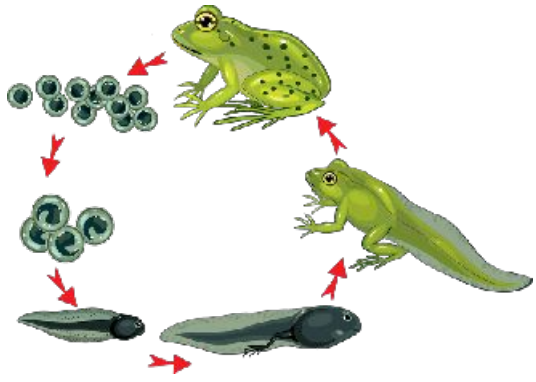


Рисунок 10.24. Цикл развития озёрной лягушки.

Размножение птиц.

Сроки размножения птиц зависят от окружающих условий (главным образом от наличия достаточного количества пищи). У самцов имеется пара семенников и пара семенных путей, которые открываются в клоаку. У самок есть один яичник и яйцевой путь, и яйцеклетка оплодотворяется по пути яйца. Оплодотворенные яйца покрываются скорлупой и выходят во внешнюю среду через клоаку. Яйца птиц имеют большое количество желтка *(Рис. 10.25)*. Хорошо развиты инстинкты, связанные с половым размножением. В зависимости от строения птенцов, вылупившихся из яиц, подразделяют на **выводковых** и **гнездовых птиц**.

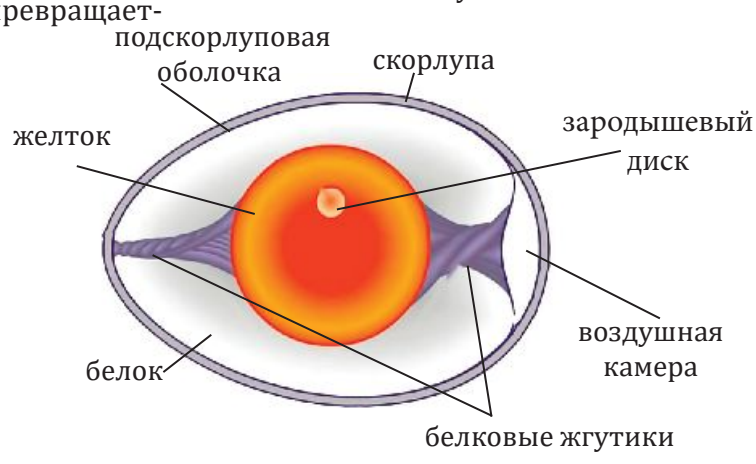


Рисунок 10.25. Строение яйца птиц.

Тело птенцов, вылупившихся из яиц, выводковых птиц, покрыто перьями. Вылупляются они с открытыми глазами. Птенцы вскоре могут следовать за матерью (фазан, перепел, утка, гусь и курица).

Птенцы гнездовых птиц рождаются с закрытыми глазами, с закрытыми ушными отверстиями, тело голое, покрыто редкими пушистыми перьями. Их кормят родители птенцов (голубь, ласточка, воробей, ворон, аист, а также хищные птицы) *(Рис. 10.26–10.27)*.



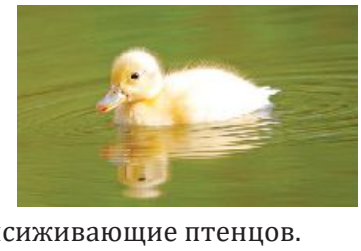


Рисунок 10.26. Птицы, высиживающие птенцов.





Рисунок 10.27. Птенцы гнездовых птиц.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Беспозвоночные с простым строением размножаются половым путём.
- Животные, у которых мужские и женские половые органы находятся в одном организме, называются гермафродитами.
- Беспозвоночные, имеющие сложное строение, размножаются исключительно половым путём.
- Насекомые развиваются с неполным или полным превращением.
- Половые органы позвоночных состоят из яичников и семенников.
- У земноводных наблюдается внешнее оплодотворение, а у птиц – внутреннее.
- Птичье яйцо защищено твердой известковой пробкой.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Как происходит бесполое размножение пресноводной гидры?
2. Как устроена половая система дождевого червя?
3. Чем отличаются самцы и самки насекомых?
4. Перечислите этапы полного превращения и развития насекомых.?
5. Как устроена половая система земноводных?

Применение

1. Как происходит превращение личинки в куколку?
2. Яйцо какой птицы имеет твёрдую оболочку?

Анализ. Сравните между собой процессы развития насекомых с неполным метаморфозом и полным метаморфозом.

Синтез

1. С какими изменениями развивается насекомое на картинке? Точно так же составьте список насекомых, которые будут развиваться таким образом.

2. Нарисуйте схему, представляющую цикл развития земноводных.

Оценка. Каждый год курица тети Саиды высиживает яйца и выводит птенцов. Тётя Саида собрала 12 яиц в течение 1-2 дней. Из яиц, которые высиживает наседка, в течение 17-21 дня вылупились птенцы. Даже в этом году из 12 отложенных яиц вылупилось 10 птенцов. Как вы объясните причину, по которой 2 птенца перестают развиваться?

Задание

Что общего у гидры и паука в половом размножении? Соберите доказательства.



10.6. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЖИВОТНЫХ

Онтогенез • Эмбриогенез • Постэмбриогенез • Дробление • Гаструляция • Органогенез

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Развитие – важная особенность живых организмов. Как в процессе развития червь превращается в бабочку, а головастик – в лягушку?

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Онтогенез – период **индивидуального развития** организмов, начиная с зиготы и заканчивая гибелью. Этот термин ввел в науку немецкий естествоиспытатель Эрнест Геккель.

У животных онтогенез начинается с оплодотворения, то есть образования зиготы, из которой развивается зародыш (эмбрион).

Виды онтогенеза у животных



Онтогенез животных включает стадии **эмбриогенеза** и **постэмбриогенеза**.

Эмбриогенез начинается с оплодотворения яйцеклетки и заканчивается рождением молодого организма или разрывом оболочки яйца.

Эмбриогенез включает в себя 3 основных периода: дробление, гаструляция, первичный органогенез.

В период дробления зигота начинает непрерывно делиться. В результате деления развивается зародыш, состоящий из множества клеток. Такой слой называется хрупкой ***бластулой***, состоящей из клеток.

В период **гаструляции** развитие зародыша продолжается, он состоит из двух слоев. Наружный слой называется **эктодермой**, а внутренний – **энтодермой**. Во время внутриутробного развития у всех многоклеточных животных, кроме человека, формируется **мезодерма** – средний слой. Эти слои зародыша принято называть *зародышевыми листами*. Развитие зародышевых листов называется *гаструляцией (Рис. 10.28)*.

Первичный органогенез. После гаструляции наблюдается специализация стволовых клеток. В результате специализации в каждом слое зародыша развивается набор клеток, обладающих определёнными свойствами. Из этих клеток развиваются ткани и органы, характерные для данного слоя. Этот процесс называется **органогенезом**.

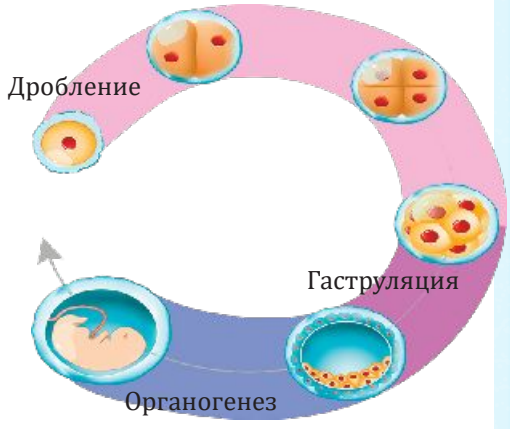
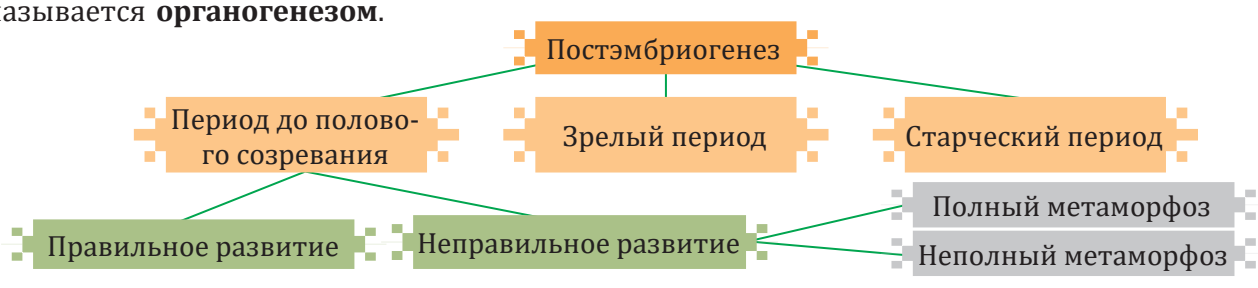


Рисунок 10.28. Эмбриогенез животных.



С рождением или вылуплением из яйца начинается стадия **постэмбриогенеза**. Постэмбриогенез животных состоит из следующих периодов: ювенильный период половой зрелости, период полового созревания, период старости.

Период полового созревания – это сложный процесс развития, который начинается с рождения и продолжается до полного полового созревания. При этом молодой организм, который выходит или рождается из яйца, растёт и развивается. Это развитие происходит **по правильному** (без метаморфоза) и **неправильному** (с метаморфозом) пути.

В правильном постэмбриогенезе организм, который выходит или рождается из яйца, становится похожим на взрослый. Но по сравнению со взрослым организмом системы органов более примитивны, физически слабы, репродуктивные органы незрелые. Такой тип развития наблюдается у рептилий, птиц и млекопитающих *(Рис. 10.29)*.



Рисунок 10.29. Правильный постэмбриогенез.

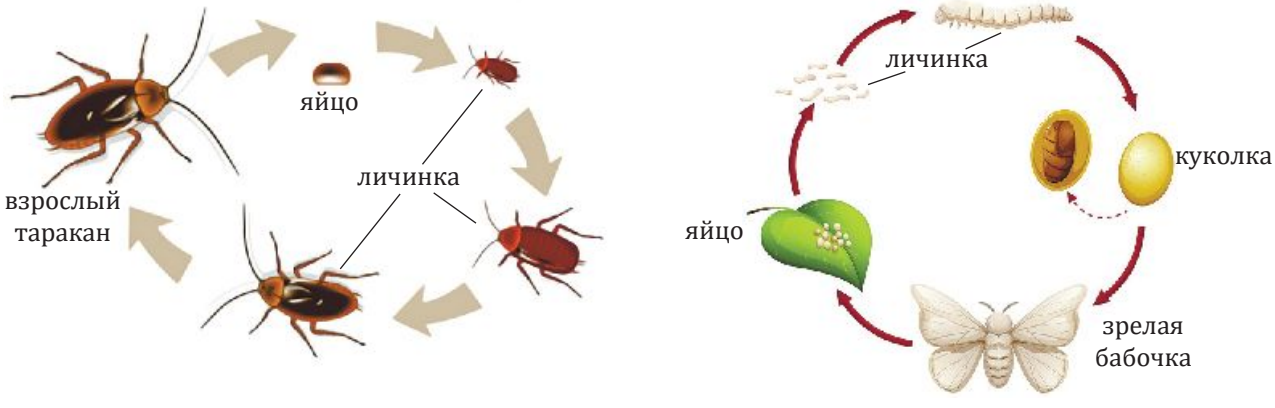
Это называется **неправильным развитием** «метаморфозным» или «личиночным развитием». Образующийся при этом организм сильно отличается от взрослого. Неправильное развитие наблюдается у ленточных червей, насекомых и земноводных *(Рис. 10.30)*.

У насекомых различают полный и неполный метаморфозы. При полной метаморфозе из яйца развивается личинка, из неё – куколка, из куколки – взрослое насекомое. Неполный метаморфоз состоит из стадий яйца, личинки, взрослого насекомого.



Рисунок 10.30. Неправильный постэмбриогенез.

Неправильный постэмбриогенез насекомых:



Биологическое значение неправильного (метаморфозного) развития заключается в том, что, поскольку личинки и взрослые особи одного вида живут в разных условиях, конкуренции между собой за среду обитания и пищу не наблюдается. Личинки некоторых оседлых животных активно передвигаются. Это обеспечивает распространение вида на более обширных территориях.

В зрелом периоде постэмбриогенеза организм животного продолжает расти и развиваться. Развиваются половые органы, в которых формируются гаметы. Организм размножается, оставляя после себя потомство.

В пожилом возрасте обмен веществ в организме животного замедляется. Деятельность половой системы также замедляется, а затем полностью прекращается. Организм стареет и умирает.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Онтогенез животных включает в себя стадии эмбриогенеза и постэмбриогенеза.
- Дробление, гаструляция и первичный органогенез происходят на стадии эмбриогенеза.
- Постэмбриогенез животных состоит из следующих периодов: период до полового созревания, период полового созревания, период старости.
- Период, предшествующий взрослой жизни, происходит как правильно, так и неправильно.
- Постэмбриогенез заканчивается старением.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

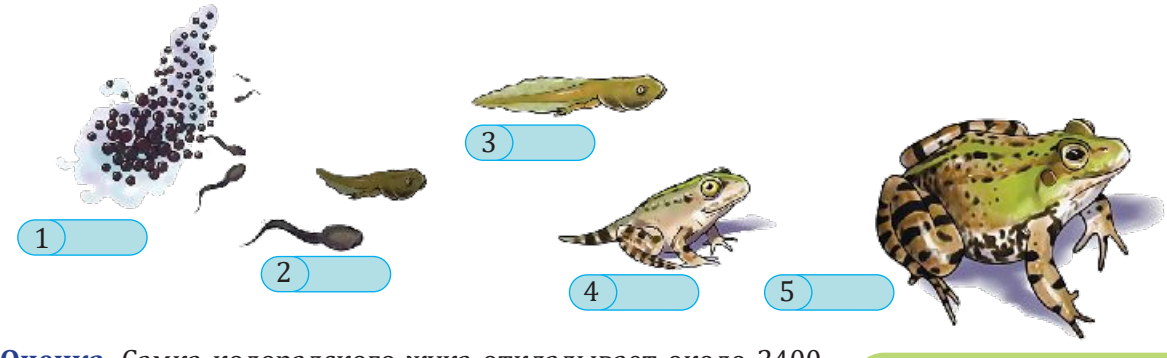
1. Какие стадии включает в себя онтогенез?
2. Что происходит в эмбриогенезе?
3. Из каких периодов состоит постэмбриогенез?
4. Как происходит неправильное развитие?

Применение. Соедините столбцы.

№	Названия	Ответы	Описание
1.	Эмбриогенез	А	Индивидуальное развитие организмов.
2.	Период старения	Б	Период от рождения организма до конца его жизни.
3.	Период до полового созревания	В	Период, который начинается с зиготы и продолжается до рождения.
4.	Постэмбриогенез	Г	Прекращается деятельность половых органов, организм погибает.
5.	Онтогенез	Д	В течение этого периода организм, который выходит или рождается из яйца, растёт и развивается.

Анализ. Проанализируйте сходства и различия процессов правильного и неправильного (метаморфозного) развития, наблюдаемые в период постэмбриогенеза до полового созревания.

Синтез. Определить этапы и периоды развития в онтогенезе лягушки.



Оценка. Самка колорадского жука откладывает около 2400 яиц. Из яиц развиваются личинки. Каждая личинка вредит, питаясь зелёной массой растения картофеля до 2 g за сезон, а взрослые организмы – до 4 g. Подсчитайте, какой ущерб наносит картофельному полю потомство жука за 2 года, если известно, что за каждый летний сезон развивается 3 поколения из 1 пары жуков.

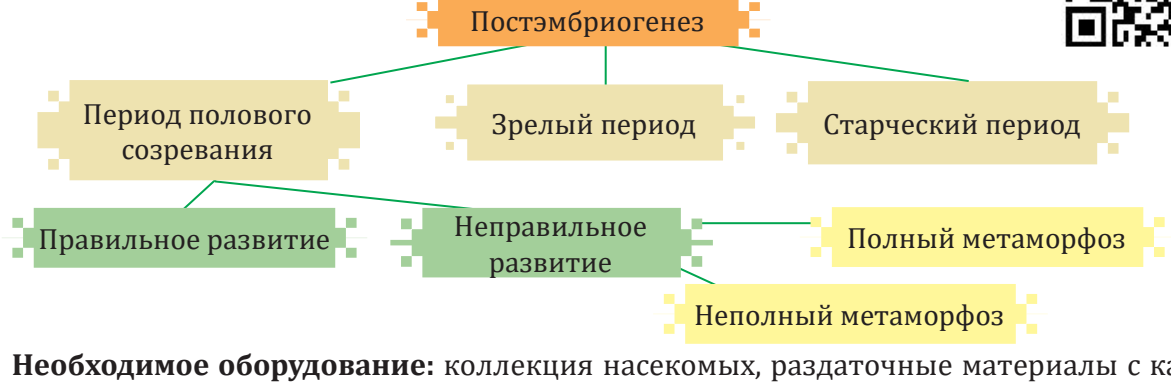
Задание

Подготовьте видео, в котором показаны этапы развития организмов, которые развиваются с полным метаморфозом.

10.7. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ИЗУЧЕНИЕ ПРАВИЛЬНОГО И НЕПРАВИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

Цель: уметь определять и проводить сравнительный анализ стадий развития в онтогенезе животных.

Онтогенез животных состоит из стадий эмбриогенеза и постэмбриогенеза.



Необходимое оборудование: коллекция насекомых, раздаточные материалы с картинками с описанием этапов развития, видеофильм, проектор, компьютер, учебник, цветная бумага, ножницы, клей, верёвка жёлтого цвета, карандаш, ручка, линейка.

Правила безопасности:

Порядок работы:

1. Внимательно рассмотрите коллекции и раздаточный материал с картинками: определите животных, развивающихся с правильным и неправильным развитием, запишите их в тетрадь в отдельные графы.





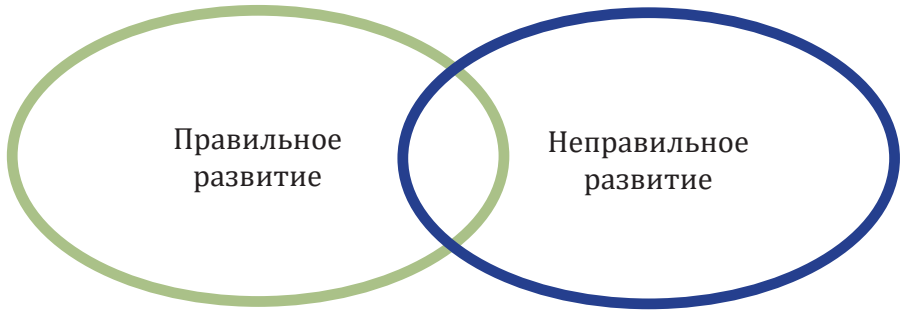


2. Напишите характеристики, которые относятся к правильному и неправильному развитию животных:

Правильное развитие: _____

Неправильное развитие: _____

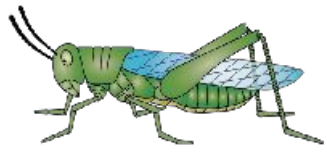
3. Проанализируйте особенности, присущие процессам правильного и неправильного развития животных, на основе диаграммы Венна.



4. Расположите в правильной последовательности этапы развития колорадского жука и кузнечика, а также картинки, к которым они относятся.

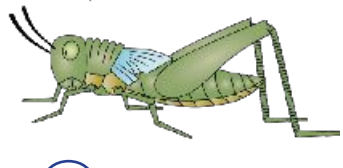
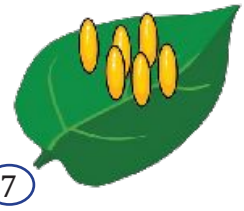
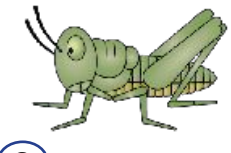
Колорадский жук: ☐☐☐☐

Саранча: ☐☐☐☐



① ② ③ ④

⑤ ⑥ ⑦ ⑧

5. Сделайте модель личинки капустной бабочки.



Обсудите и сделайте выводы.

ЗАДАНИЯ ПО ГЛАВЕ X

1. Между заданными словами в первой строке таблицы существует связь. Исходя из этой связи, определите понятие.

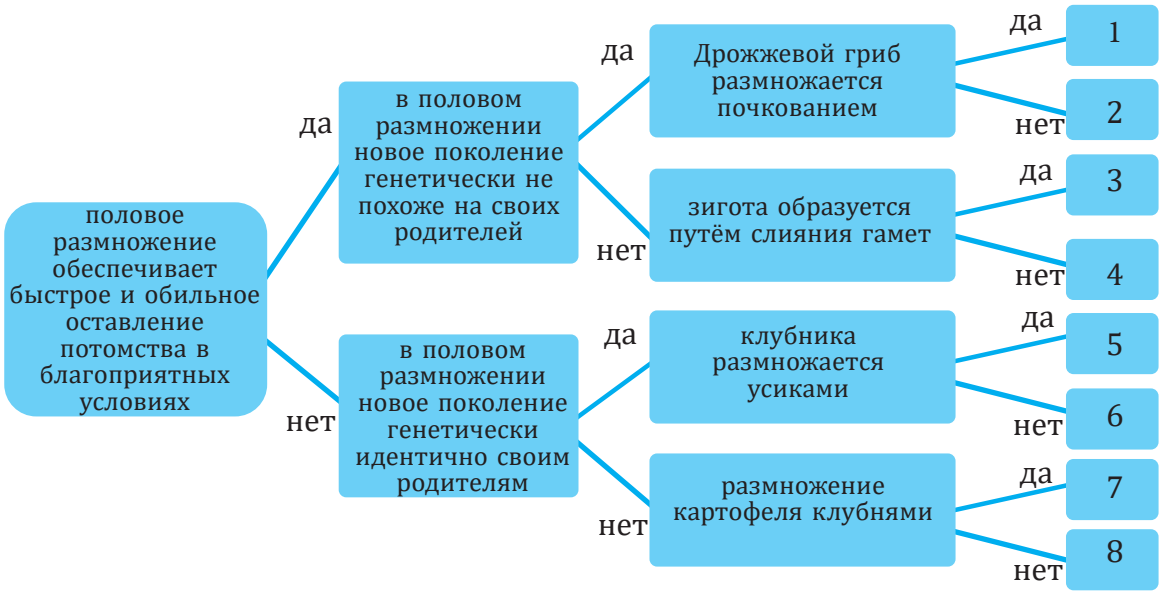
1.	Бактерии	Бинарное деление
2.	Амёба	?
3.	Дрожжевой гриб	?
4.	При бесполом размножении хламидомонады	?

2. Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки на основе данных, приведённых в таблице.

Половые клетки	**Где созревает**	**Значение**
Яйцеклетка	В семенном узле	?
Центральная клетка	?	В сочетании со спермием образует эндосперм
Вегетативная клетка	Пыльца	?
Генеративная клетка	?	Образует спермии

3. Задание «ветвистое дерево».

Продолжайте в направлении соответствующей стрелки, отвечая «да» или «нет» на вопросы, начиная с первого поля слева. Из 8 заданных исходных точек найдите точку, указывающую на правильное направление и правильный ответ.



4. Соедините термины, относящиеся к индивидуальному развитию животных, и характеристики, которые им присущи.

№	Концепции	Ответ	Особенности
1.	Онтогенез	**А**	Период, начинающийся с зиготы и заканчивающийся рождением молодого организма или разрывом оболочки яйца.
2.	Эмбриогенез	**Б**	Период, начинающийся с зиготы и заканчивающийся её гибелью.
3.	Постэмбриогенез	**В**	Зигота непрерывно делится, развивается бластула, состоящая из большого количества клеток.
4.	Дробление	**Г**	Период, предшествующий взрослой жизни, состоит из периода полового созревания, периода старости.
5.	Гаструляция	**Д**	Из каждого слоя развиваются специфические органы
6.	Органогенез	**Е**	Эмбриональные листы развиваются.
7.	Полный метаморфоз	**Ж**	Состоит из стадии яйца, личинки, взрослого насекомого.
8.	Эктодерма	**З**	Средний слой зародыша.
9.	Мезодерма	**И**	Наружный слой зародыша.
10.	Неполный метаморфоз	**К**	Состоит из стадии яйца, личинки, куколки, взрослого насекомого.

5. Вылупившиеся из икринок молодые рыбки в течение первого года жизни в нормальных условиях набирают вес около 30 г. Через два года вес рыбок увеличивается в 50 раз, а ещё через год – в 3 раза. Используя приведенные выше данные, изобразите изменение веса рыбы в графическом виде.







ГЛАВА XI

ВИД, ПОПУЛЯЦИЯ, ЭКОСИСТЕМА, БИОСФЕРА

11.1. ВИД, ПОПУЛЯЦИЯ

Вид • Популяция • Семья • Стая • Стадо • Критерий • Толерантность

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. Как можно объяснить разнообразие стрекоз в природе?





ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. Вид, популяция. Понятие «вид» используется как систематическая единица при классификации различных растений и животных в природе. Например, Шиповник обыкновенный, Тюльпан красный, Подсолнечник масличный, Медведь бурый, Карп обыкновенный, Аист белый.

Вид – это совокупность организмов, характеризующихся общностью происхождения, обладающих наследственным сходством всех признаков и свойств и способных в естественных условиях скрещиваться и давать плодовитое потомство. Например, Лиса рыжая. Это вид из отряда Хищные млекопитающие.

Популяция – совокупность организмов одного вида, свободно скрещивающихся, дающих плодовитое потомство, длительное время обитающих на одной территории (ареал) и частично или полностью изолированных от особей других таких же групп *(Рис. 11.1-11.2)*. Например, в горном массиве Тянь-Шань живет 1000 рыжих лисиц. Их можно назвать одной популяцией рыжих лисиц. 500 – 600 таких лисиц обитает в Гиссарском хребте на юге Узбекистана. Это другая популяция рыжих лисиц. Эти две популяции изолированы, т.е. разделены большим расстоянием. Но, тем не менее, эти две популяции относятся к одному виду — Лиса рыжая. Значит, вид состоит из совокупности популяций. Особи в пределах популяции могут жить семьями, стадами и стаями. Однако они недолговечны и могут быстро распадаться *(Рис. 11.3)*.



Рисунок 11.1. Популяция жирафов.



Рисунок 11.2. Популяция сайгаков.

В природе существует множество видов. Чтобы отличить их друг от друга, используются критерии вида. Совокупность признаков и свойств, характерных для вида, называется **критериями вида**.

1. Морфологический критерий – совокупность признаков и особенностей внешнего и внутреннего строения организмов, принадлежащих к одному виду.

2. Физиологический критерий – сумма сходств в жизненных процессах: питание, дыхание, выделение, рост, размножение, развитие.

3. Экологический критерий – совокупность приспособлений к условиям внешней среды.



Рисунок 11.3. Уровни структуры жизни.

Живые организмы приспосабливаются к влиянию абиотических и биотических факторов среды, в которой они обитают. Неживая составляющая окружающей среды – температура, воздух, вода, почва, солнечный свет, химические вещества, абиотические факторы; бактерии, грибы, растения, животные являются компонентами биотических факторов.

Каждый организм имеет специфические приспособления к факторам среды и благополучно существует лишь в определённых границах их изменяемости. Минимально и максимально переносимые границы, за пределами которых наступает гибель, называют верхним и нижним пределами выносливости. Отрицательно сказывается на жизнедеятельности особей и недостаточное, и избыточное действие фактора. Диапазон действия фактора, который наиболее благоприятен для жизнедеятельности данного вида, называют зоной оптимума. Отклонения от оптимума определяют неблагоприятные для жизни зоны. Диапазон значений экологического фактора, при котором возможно существование организма, называют **диапазоном выносливости** или **область толерантности** *(Рис. 11.4)*.

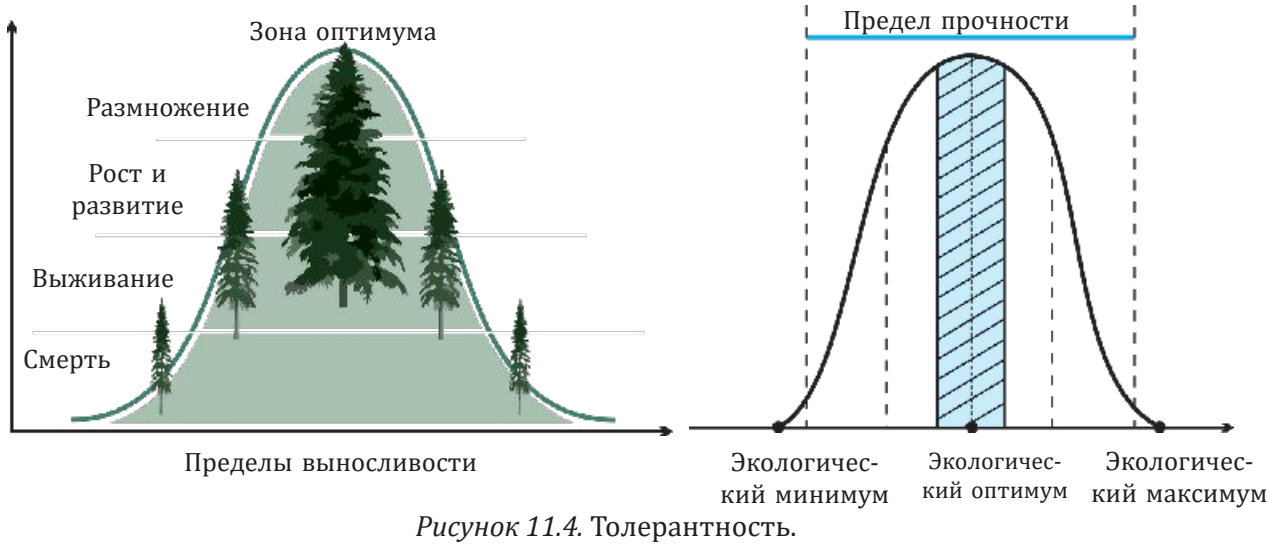


Рисунок 11.4. Толерантность.

Все формы взаимодействия между организмами составляют биотические факторы среды. Отношения, при которых количество особей остаётся неизменным в результате взаимодействий в популяциях, называются **нейтральными отношениями** *(Рис. 11.5)*.

Если в результате взаимодействия количество особей в одной популяции увеличивается, а количество особей во второй популяции не уменьшается, такую связь называют **положительной** или **симбиотической связью** *(Рис. 11.6)*. Независимо от того, как изменится количество особей в одной популяции, количество особей во второй популяции уменьшается, такие взаимоотношения называются **отрицательной** или **антибиотической** *(Рис. 11.7)*.



Рисунок 11.5. Нейтральные взаимоотношения.



Рисунок 11.6. Симбиотические взаимоотношения.

Человек может влиять на среду обитания положительно или отрицательно. Из-за отрицательного воздействия человека на природу нарушается экологическое состояние почвы, воды, воздуха, истощаются запасы природных ресурсов, они используются не рационально, загрязняется окружающая среда, уменьшается численность видов.





Рисунок 11.7. Антибиозное отношение.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Как вы понимаете термин «вид» как систематическую единицу?
2. Каковы критерии вида?
3. Приведите примеры абиотических факторов.
4. Как биотические факторы влияют на организмы?

Применение. Составьте ментальную карту на тему «Толерантность».

Анализ. Среда – совокупность факторов, окружающих живые организмы, и оказывающая на них прямое или косвенное воздействие. Проанализируйте отношения между организмами и внешней средой.

Синтез. Какие формы взаимоотношений существуют между следующими организмами?







Оценка

В Узбекистане более 10 лесных хозяйств, 9 заповедников, 2 национальных парка, несколько заказников и памятников природы. В них охраняются, изучаются и размножаются находящиеся под угрозой исчезновения растения и животные. Оцените эффективность заповедников, используя дополнительные источники информации.

Задание

В природе самцы и самки большинства животных отличаются друг от друга по внешнему виду, это называется «половой диморфизм». По каким критериям можно определить, принадлежат ли они к одному и тому же виду?

11.2. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ИЗУЧЕНИЕ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ К ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

Цель: изучить морфологические приспособления растений и животных к внешней среде.

Организмы, принадлежащие к одному и тому же виду, сходны по своим признакам и свойствам. Разные виды отличаются друг от друга по многим признакам. Совокупность признаков, по которым особи одного вида схожи, а особи разных видов различаются между собой, называют *критерием вида*. Сходство внешнего и внутреннего строения особей, принадлежащих к одному виду, представляет собой морфологический критерий. В пределах одного вида особи отличаются друг от друга по морфологическим признакам. Например, самцы и самки животных; или матка, самцы и рабочие термитов и пчёл различаются друг от друга по морфологическим признакам.

Необходимое оборудование: Картинки, отражающие приспособления организмов, половой диморфизм и полиморфизм.

Ход работы:

1. Внимательно понаблюдайте за растительностью или животными, обитающими в вашем районе.
2. Определите адаптации к внешней среде у растений и животных, назовите признаки и причины, проанализируйте.
3. Выделите среди них те, которые относятся к одному виду.
4. Изучите сходные признаки у растений, принадлежащих к одному виду.
5. Проанализируйте приспособления у растений.



Колючки янтака

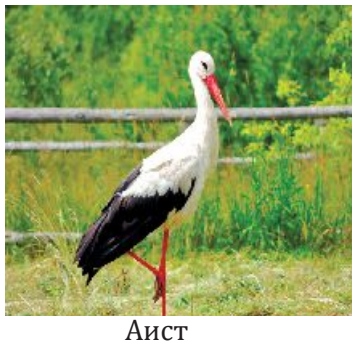


Колючки барбариса

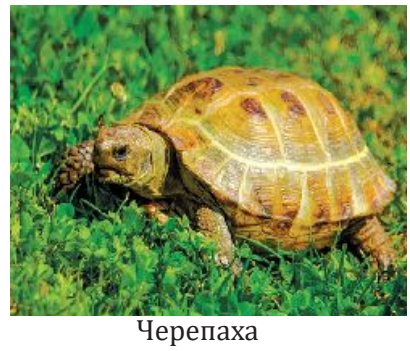


Колючки кактуса

6. Проанализируйте приспособления у животных.



Аист



Черепаха



Озёрная лягушка

7. Определите различие признаков у самцов и самок, принадлежащих к одному виду животных. Обратите особое внимание на половой диморфизм.



Петух и куры

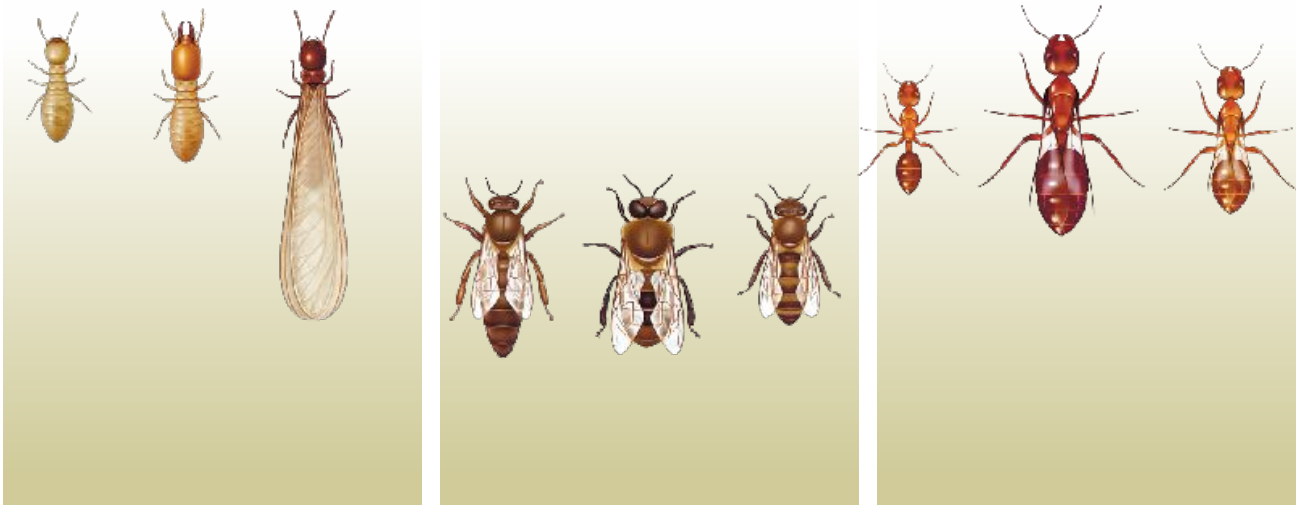


Жуки



Лев и львица

8. Наличие в пределах одного вида резко отличных по облику особей, называется полиморфизмом. Проанализируйте это явление.



Обсудите и сделайте выводы.

11.3. ЭКОСИСТЕМЫ. БИОСФЕРА

Биотоп • Климатопроп • Биосфера • Озон • Тропосфера • Литосфера

ВЫЯВЛЯЕМ ПРОБЛЕМУ. **Автомобиль** – это искусственная система, созданная человеком. Подумайте о его компонентах.

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ. **Экосистема** – это совокупность взаимодействующих организмов разных видов и факторов среды, в которой они обитают. Например, пруд, озеро, лес, гниющий пенёк, цветок в горшке. По размеру и составу экосистемы бывают разные *(Рис. 11.8)*. Любая экосистема состоит из живой и неживой частей.



Рисунок 11.8. Экосистемы.

Экосистемы могут быть естественными (лес, пустыня, река) или искусственными (парки, аллеи). Искусственные экосистемы называют еще антропогенными, потому что их создаёт человек *(Рис. 11.9-11.10)*.



Рисунок 11.9. Естественная экосистема.



Рисунок 11.10. Искусственная экосистема.

Экосистемы состоят из неживой среды (биотоп) и живых организмов (биоценоз).

Биотоп – это среда обитания сообщества живых организмов и совокупности факторов внешней среды.

Экотоп – совокупность факторов абиотической природы. Он, в свою очередь, представлен: климатопом (атмосфера, влажность, освещённость); эдафотопом (почвенный грунтовый компонент).

Биоценоз – это совокупность живых организмов: зелёные растения в биоценозе (фитоценоз), животные (зооценоз), грибы (микоценоз) и микроорганизмы (микробиоценов). Именно за счёт питательных связей между ними происходит переход веществ и энергии из внешней среды в состав живых организмов, а из них – обратно в неорганическую природу. Между живыми организмами в составе биоценоза и факторами внешней среды существует положительная или отрицательная связь. Такие отношения образуют трофические (пищевые) связи между организмами и обеспечивают циклический круговорот веществ и энергии.

Автотрофные организмы биоценоза, синтезирующие органические вещества из неорганических, называются **продуцентами**. К ним относятся зелёные растения, фотосинтезирующие и хемосинтезирующие бактерии. Гетеротрофные организмы, питающиеся готовыми органическими соединениями, называются **консументами**. Консументами являются все животные и паразитические растения. Организмы, расщепляющие органические соединения до минеральных веществ, называются **редуцентами**, они тоже являются гетеротрофами. К ним относятся сапрофитные бактерии и грибы *(Рис. 11.11)*. Редуценты питаются остаточными органическими соединениями, разлагая их на минеральные вещества. Образовавшиеся минеральные вещества накапливаются в почве и усваиваются продуцентами. Между живыми и неживыми компонентами экосистемы происходит биотический круговорот веществ с участием продуцентов, консументов и редуцентов. Все экосистемы вместе составляют **биосферу**.



Рисунок 11.11. Компоненты биоценоза.

Для полного круговорота веществ в экосистеме необходимо наличие продуцентов, консументов и редуцентов, между ними возникают постоянные взаимоотношения в виде трофических связей, образующих трофические (пищевые) цепи.

Пищевая цепь представляет собой систематическую последовательность организмов, передающих вещества и энергию от одного звена другому. *Первое звено* в цепи состоит в основном из зелёных растений, следующие звенья – травоядные (беспозвоночные, позвоночные, паразитические растения), затем хищники и животные-паразиты *(Рис. 11.12).*

Совокупность организмов, объединённых одним типом питания и занимающих определённое положение в пищевой цепи, носит название **трофический уровень**. Трофический уровень — это место каждого звена в пищевой цепи. Автотрофы-продуценты представляют собой первый трофический уровень, растительноядные консументы занимают *второй трофический уровень*, *третий* — плотоядные консументы, питающиеся растительноядными организмами, *четвертый* — консументы, потребляющие других плотоядных.

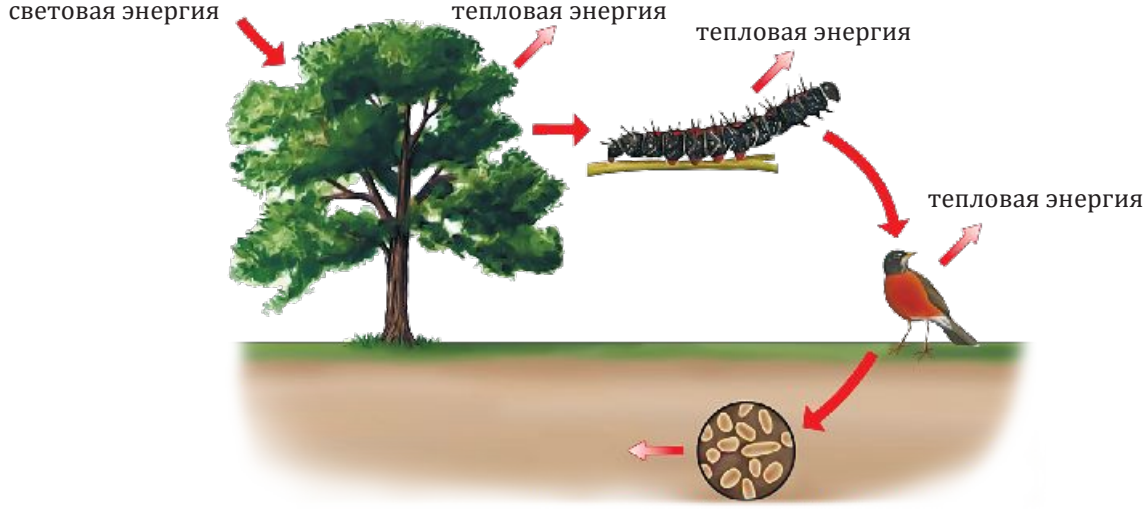


Рисунок 11.12. Пищевая цепочка.

Организмы не питаются одной и той же пищей, они используют разные источники пищи. Например, растениями питаются кузнечики, мыши, зайцы. А мышь, в свою очередь является питанием для сов и волков. В связи с тем, что организмы используют разные источники питания, цепи переплетаются между собой и образуют **пищевую сеть**, состоящую из нескольких пищевых цепей *(Рис. 11.13)*. Через связи в пищевой сети происходит обмен веществ и энергии.

Круговороты вещества и энергии в каждой экосистеме объединяются, чтобы обеспечить круговорот вещества и энергии на уровне биосферы.

Биосфера – оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности. В состав биосферы входят верхние слои литосферы, нижний слой атмосферы (тропосфера) и вся гидросфера *(Рис. 11.14.).* Биосфера также является самой большой экосистемой.

Атмосфера – газообразная оболочка, окружающая Землю, в состав которой входят азот, кислород, он состоит и из смеси других газов. Верхней границей биосферы является атмосфера. Над биосферой расположен озо-

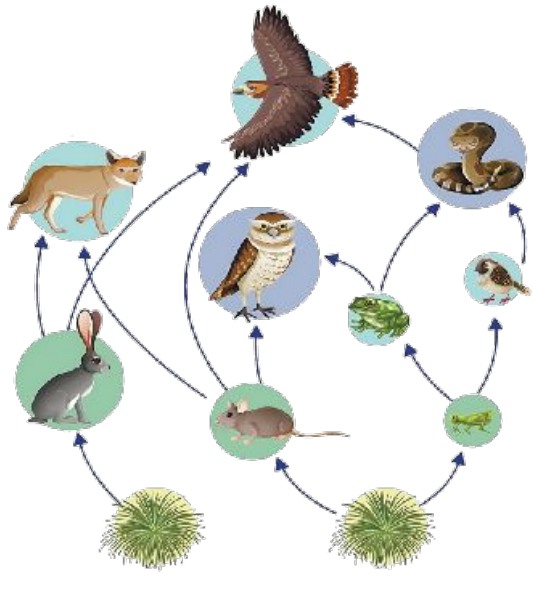


Рисунок 11.13. Типы питания.



Рисунок 11.14. Биосфера.

новый слой. Над озоновым слоем жизнь не существует, потому что ультрафиолетовые лучи препятствуют этому.

Распространение жизни наблюдается в нижнем слое атмосферы – тропосфере. В тропосфере температура воздуха повышается по мере увеличения высоты. Выше тропосферы расположен слой стратосферы. Плотность и давление воздуха в стратосфере очень низкие. В стратосфере находится озоновый слой, который защищает Землю от ультрафиолетовых лучей. Следующие за стратосферой слои – мезосфера, термосфера и экзосфера. В этих слоях атмосферы концентрация газов мала, а температура неустойчива.

Гидросфера представляет собой водную оболочку Земли и включает в себя океаны, моря, озёра, реки, ледники и подземные воды. Жизнь существует во всех слоях гидросферы. Гидросфера обеспечивает умеренность климатических условий и периодическую циркуляцию воды в биосфере.

Литосфера – твёрдая оболочка Земли. Подавляющее количество живых организмов обитает в верхнем слое литосферы. С глубиной резко уменьшается количество живых организмов. Лимитирующими факторами распространения жизни в литосфере являются отсутствие света, плотность среды, высокая температура. Поверхностный слой литосферы представлен почвой. Большинство живых организмов обитает в почве.

ДЕЛАЕМ ВЫВОДЫ

- Экосистема – это совокупность живых организмов и факторов окружающей среды, в которых они обитают.
- Различаются естественные и искусственные экосистемы.
- Экосистема состоит из живых и неживых компонентов.
- Продуценты, консументы, редуценты являются функциональными группами экосистемы.
- Все экосистемы нашей планеты вместе составляют биосферу.

ПРИМЕНЯЕМ НОВЫЕ ЗНАНИЯ

Знание и понимание

1. Что такое экосистема?
2. Какие отношения проявляются между организмами в экосистеме?
3. Какое значение имеют пищевые цепи в природе?
4. Как вы объясните взаимодействие живых организмов в природе?

Применение. Изобразите на схеме «Периодический круговорот веществ и энергии в экосистемах».

Анализ. Разделите приведённые организмы на функциональные группы и запишите их в таблицу: вишня, воробей, кузнечик, шляпочный гриб, гнилостные бактерии, жираф, скумбрия, орёл, лягушка.

Задание

Разработайте предложения по решению глобальной экологической проблемы в биосфере.

Продуцент	Консумент	Редуцент

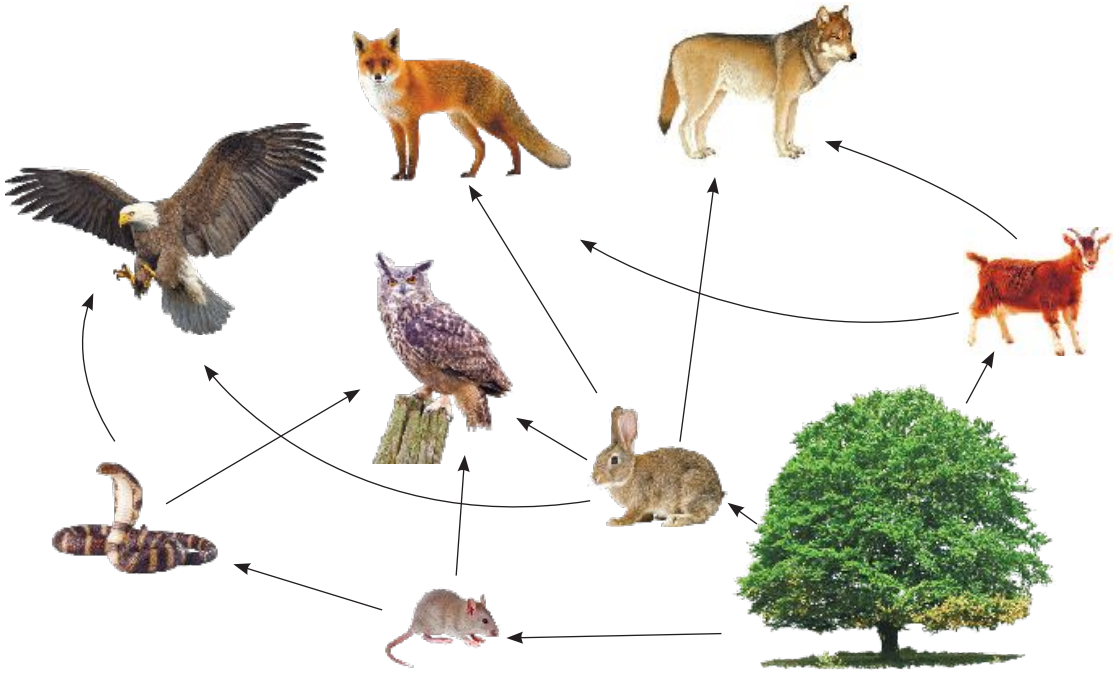
Синтез. Определите различия между потребителями первого порядка и потребителями второго и третьего порядков.

Оценка. Правда ли, что «некоторые виды в природе вредны, некоторые – полезны»? Как вы относитесь к этой идее?

11.4. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ. ПИЩЕВАЯ ЦЕПОЧКА И СТРУКТУРА ТИПА ПИТАНИЯ

Цель: установление взаимосвязи биотических отношений и трофических связей между организмами.

Каждый организм в пищевой цепи принадлежит к определённому трофическому уровню. Место организма в пищевой цепи называется *трофическим уровнем*. Количество трофических уровней равно числу звеньев пищевой цепи. Автотрофные организмы составляют первый трофический уровень. Ко второму трофическому уровню относятся растительноядные организмы. Плотоядные относятся к третьему трофическому уровню.



Необходимое оборудование: изображения организмов, представляющих продуценты, консументы, редуценты и картинки пищевых сетей.

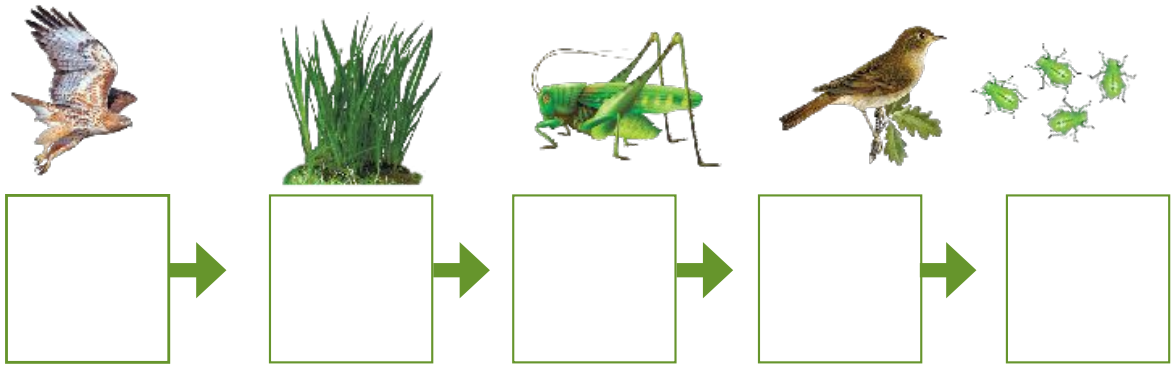
Задание 1. Построение пищевой сети, определение трофических уровней.

Ход работы:

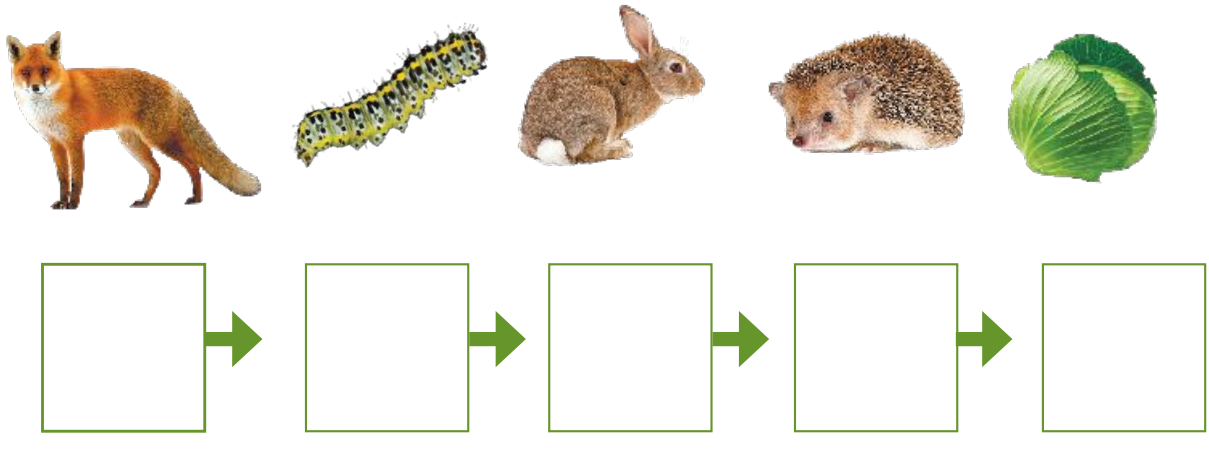
1. Составьте список растений или животных в вашем районе.
2. Убедитесь, что в список включены растения и животные, в том числе млекопитающие, насекомые, птицы, рептилии, рыбы и грибы.
3. Не перечисляйте крупный рогатый скот, лошадей, собак, кошек, кур и других домашних животных.
4. Составьте пищевую сеть на основе списка.
5. На основе составленной пищевой сети укажите пищевые цепи.

продуцент	консумент	консумент
		
1. трофический уровень	2. трофический уровень	3. трофический уровень

Задание 2. Составьте пищевую цепь из организмов, перечисленных ниже.



Задание 3. Составьте пищевую цепь по следующей схеме.



Обсудите и сделайте выводы.

ЗАДАНИЯ ПО ГЛАВЕ XI

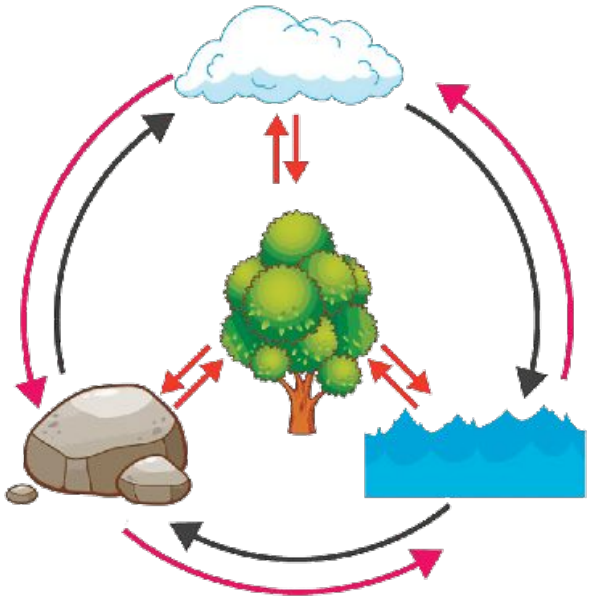
Задание 1. Засушливое лето делает деревья хрупкими и неустойчивыми к зимним морозам. Объясните связь между этими явлениями.



Задание 2. Теплицы – это экосистемы, созданные человеком. Кроме дополнительного освещения с целью повышения урожайности растений, в теплицах воздух периодически насыщается углекислым газом. Обоснуйте необходимость данных мер.



Задание 3. Объясните периодический круговорот веществ между оболочками биосферы.



Задание 4. Старые засохшие деревья в лесу были вырублены. Вскоре после этого деревья стали поедаться насекомыми. Объясните причину изменений, происходящих в лесу.

Задание 5. Сделайте сравнительный анализ представленных на картинке аквариума и мобильного телефона, как системы.

Аквариум



Мобильный телефон



СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Автотрофные организмы (греч. *autos* – «сам», *trophe* – «пища», «питание») – организмы, которые производят необходимые для своей жизни органические вещества из неорганических веществ, благодаря процессам фотодукции и гемосинтеза.

Арахнология (греч. *arachne* – «паук», *logos* – «учение») – раздел биологии, изучающий пауков.

Ауксины (от лат. *aixo* – «выращиваю») – вырабатываемые в производящих тканях растения, физиологически активные вещества, необходимые для его роста.

Бинарная номенклатура (от лат. *binarius* – «двойной» и *nomenclatura* – «перечень») – обозначение растений, животных и микроорганизмов двойным именем, по роду и виду.

Биология (греч. *bios* – «жизнь», *logos* – «учение») – наука, изучающая строение и жизнедеятельность живых организмов, их разнообразие, закономерности исторического и индивидуального развития, а также влияние человека на живую природу.

Биосфера (греч. *bios* – «жизнь», *sphere* – «сфера») – оболочка Земли, на которой разбросаны живые организмы. Верхняя граница биосферы определяется озоновым слоем.

Биотехнология (греч. *bios* — «жизнь», *techne* – «мастерство», «искусство», *logos* – «учение») – комплекс промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы в различных областях сельского хозяйства, промышленности и медицины.

Биотоп (греч. *bios* — «жизнь», *topos* – «место») – часть поверхности Земли (суши или водоема), где условия среды одинаковы и заняты определенным биоценозом; видовое пространство.

Бластула (от греч. *blastos* – «зачаток») – стадия развития зародыша многоклеточных животных, завершающая период дробления.

Вибриссы – это длинные реснички, расположенные вокруг рота и глаз млекопитающих, которые действуют как сенсорные органы.

Всеядные животные – животные, которые питаются растениями, животными, грибами и их остатками.

Геотропизм – это рост растений в ответ на гравитацию Земли.

Гермафродит – организм с развитыми мужскими и женскими репродуктивными органами.

Герпетология – наука, изучающая земноводных (водных и наземных обитателей) и рептилий (пресмыкающихся) вместе.

Гетеротрофы – организмы, питающиеся готовыми органическими веществами.

Гистология – (греч. *histos* – «ткань», *logos* – «учение») – наука, изучающая ткани человека и животных.

Грибы – гетеротрофные организмы, питающиеся готовыми питательными веществами.

Гуттация – выделение листьями растений (через водяные устьица гидатоды на краях и кончиках листьев) капельной жидкости под воздействием корневого давления.

Дендриты (от греч. *dendron* – «дерево») – составляющая нейрона, короткий ветвящийся отросток, сужающийся к концам. Дендрит получает информацию от аксонов и проводит возбуждение к телу нейрона.

Диффузия (от лат. *diffusio* – «поглощение», «рассеивание») – перемещение молекул и ионов из места с высокой концентрацией в место с низкой концентрацией. Например, проникновение кислорода через мембрану в клетку.

Жизненная форма – внешний облик растений, приспособленных к внешней среде. Растения по жизненным формам делятся на древесные, кустарниковые, полукустарниковые, травянистые

Зоология (греч. *zoon* – «животное», *logos* – «учение») – наука о морфологии, анатомии, физиологии, экологии и систематике животных.

Изменчивость – проявление в потомстве новых признаков и свойств.

Индивидуальное развитие, т. е. онтогенез – период от зиготы до гибели организмов.

Инстинкт – врождённые рефлексы, связанные со сложным поведением и поведением у животных.

Ихтиология – раздел биологии, изучающий рыб.

Колленхима – живые, продолговатые, с толстой оболочкой клетки с хлоропластом, выполняющие функцию опоры в полосе листьев, молодых побегов.

Консументы (от лат. *consumo* – «поедаю») – органические вещества, образованные продуцентами организмы, которые потребляют вещества.

Копчиковая железа – железа, расположенная у основания хвоста водоплавающих птиц, продуцирующая жировое вещество.

Листопад – подготовка растений к зимнему периоду покоя путём листопада.

Метанефридий – парный выделительный орган беспозвоночных, преимущественно кольчатых червей, у которых в каждом суставе тела имеется пара тонких длинных трубочек, скрученных в виде крючка. Один конец трубки открывается в полость тела, а другой – наружу через кожу.

Микробиология (греч. *micros* – «маленький», *bios* – «жизнь», *logos* – «учение») – отрасль науки, занимающаяся изучением микроорганизмов и их влиянием на другие живые организмы.

Микроорганизмы или микробы (греч. *micros* – «маленький») – организмы, которые можно увидеть под микроскопом; они обычно состоят только из одной клетки.

Модель (от лат. *modulus* – «мера») – биологический объект или система объектов или образец. Морфологический критерий характеризует особенности внешнего и внутреннего строения особей данного вида.

Наследственность – проявление родительских признаков и особенностей у потомства.

Настой – движение органов растений, которые обусловлены особенностями самого растения и проявляются при воздействии факторов окружающей среды.

Нейроглия – часть нервной ткани, расположенная вокруг нейронов, выделяющая нейроны, нервные клетки, которые выполняют функцию питания, опоры.

Нейрон – структурная и функциональная единица нервной системы, тип нервной клетки.

Нефрон – сложная микроскопическая структурная и функциональная единица почки.

Онтогенез (от греч. *ontho* – «существо», *genesis* – «развитие») – индивидуальное развитие организма.

Орган – составная часть организма, имеющая своё строение, выполняющая определенную функцию. Орган состоит из множества различных клеток и тканей, приспособленных для выполнения определенной функции.

Осмос – перемещение растворителя через мембрану из среды с низкой концентрацией растворенного вещества в сторону среды с высокой концентрацией растворенного вещества.

Параподий – особое движение на каждом сегменте тела у многощетинкового кольчатого червя.

Пиноцитоз (греч. *pino* – «пью», *sitoz* – «клетка») – переход веществ через мембрану в клетку в растворённом состоянии.

Пищевая цепь – систематическая последовательность организмов, в которой вещества и энергия переходят от одного звена к другому.

Планктон – это организм, который свободно плавает в воде.

Постэмбриогенез – процесс индивидуального развития организма, начинающийся с момента рождения или выхода организма из яйцевых оболочек, и продолжающийся вплоть до гибели.

Продуценты – организмы, синтезирующие органические соединения из неорганических веществ.

Прокариоты – организмы (бактерии), в клетке которых нет ядра, ограниченного мембраной, или же они сформированы не полностью.

Протонефридий – выделительная система плоских червей, располагается в паренхиме и представляет собой разветвлённые канальцы, состоящие из однослойной эпителиальной ткани.

Редуценты – организмы, которые в процессе своей жизнедеятельности разлагают органические остатки на неорганические вещества (например, гнилостные бактерии, грибы).

Ризоид – часть многоклеточных водорослей и гаметофита споровых растений, прикрепляющаяся к почве.

Сапрофит – вид гетеротрофного питания. Он состоит из нескольких стадий: выделения пищеварительных ферментов во внешнюю среду, расщепления питательных веществ под действием фермента, усвоения организмом продуктов распада. Такое питание характерно для некоторых бактерий и грибов.

Система – это совокупность элементов произвольной природы, находящихся в таких отношениях и связях друг с другом, которая образует определённую целостность.

Склеренхима – механическая ткань, состоящая из отмерших, толстых оболочечных клеток, делится на два типа: длинные и тонкие волокна-волокна луба и древесины; круглые склероидные клетки.

Спорангий – орган, в котором созревают споры споровых растений; спорообразующая часть гриба, вырастающая из вегетативного тела.

Таксисы – простейшие одноклеточные организмы, способные свободно передвигаться, например, бактерии, даже половые клетки растений, подвержены влиянию внешних факторов (света, химических веществ, кислорода).

Таллом – тело водорослей, состоящее из одной или нескольких клеток, не разделённых на ткани и органы.

Териология – раздел биологии, изучающий класс млекопитающих.

Тигмотропизм – извилистый рост органа растения в результате прикосновения к твердому телу.

Толерантность – устойчивость к факторам окружающей среды, с которой могут жить живые организмы, пограничная зона.

Транспирация – процесс испарения воды растениями.

Тропизм – однонаправленное воздействие физических, химических и других раздражителей на органы растений.

Трофические уровни – места расположения видов в пищевой цепи.

Фагоцитоз (от греч. *fageo* – «есть», «переваривать») – процесс проникновения в клетку белков, полисахаридов, преимущественно частиц.

Физиологический критерий – совокупность сходств в процессах жизнедеятельности: питании, дыхании, выделении, росте, размножении, развитии.

Фотонастия – движение органов растения, связанное со сменой дня и ночи. Например, цветки одних растений открываются на рассвете, а закрываются на закате (тюльпан), а цветки других растений, наоборот, открываются на закате, закрываются на рассвете (ночная красавица).

Фототаксис – движение зелёной эвглены с помощью жгутика в сторону света.

Фототропизм (*фотос* – «свет», *тропос* – «поворот») – рост органа растения в сторону света.

Фототрофы – организмы, использующие световую энергию в качестве источника энергии для реакций биосинтеза.

Хемотаксис – это движение простейших организмов, которые могут свободно перемещаться под действием химических веществ.

Хромосома – (греч. *chroma* – «краска», *soma* – «тело»), предшественник хроматина при делении ядра; структура, образующаяся в результате сильной спирализации, укорачивания, смазывания.

Экосистема (греч. *oikos* – «дом», «среда обитания») – совокупность взаимодействующих между собой организмов разных видов и факторов среды, в которой они обитают. Например, пруд, озеро, лес, плесень.

Эмбриогенез (греч. *embrio* – «зародыш») – процесс, начинающийся с оплодотворения яйцеклетки и заканчивающийся рождением молодого организма или разрывом оболочки яйца.

Энтомология (греч. *anthomon* – «насекомое», *logos* – «учение») – наука, изучающая насекомых.

Эукариоты (греч. *eu* – «истинный», «хороший», *cario* – «ядро») – организмы (грибы, лишайники, растения, животные), имеющие истинное ядро.

скачано с сайта www.idum.uz

O‘quv nashri

BIOLOGIYA 7

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining
7-sinfi uchun darslik
(Rus tilida)

Перевод *Уралова Лола*
Редактор *Мирзаева Феруза*
Художественный редактор *Фармонов Сарвар*
Технический редактор *Сулаймонов Акмал*
Художник-дизайнер *Мулла-Ахунов Дилмурод*
Корректор *Сардарян Заре*
Компьютерная верстка *Шарипова Хилола*

Подписана в печать 00.00.2022. Формат 60x84 1/8.
Гарнитура “Cambria”. Кегль 12. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 20,46. Уч.-изд. л 21,59.
Тираж . Заказ №

скачано с сайта www.idum.uz

Таблица, показывающая состояние учебника, выданного учащемуся

№	Фамилия, имя ученика	Учеб-ный год	Состояние учебника при получе-нии	Подпись классного руководителя	Состоя-ние учебника при сдаче	Подпись классного руководителя
1						
2						
3						
4						
5						
6						

При сдаче учебника в аренду и возврате в конце учебного года вышеприведенная таблица заполняется классным руководителем на основании следующих критериев оценки:

Новый	Состояние учебника при первом использовании.
Хороший	Обложка не повреждена, не отделена от основной части учебника, имеются все страницы. Страницы не порваны, не отклеены, на них никаких записей и линий.
Удовлетво-рительный	На обложке имеются записи и линии, ее края повреждены. Обложка отделена от основной части учебника и отреставрирована пользователем. Реставрация удовлетворительная.
Неудов-летвори-тельный	Обложка повреждена, отделена от основной части учебника или частич-но отсутствует. Некоторые страницы повреждены. Реставрация страниц неудовлетворительная. Страницы порваны, исчерчены и испачканы. Некоторые страницы отсутствуют. Учебник восстановлению не подлежит.