

Министерство образования и науки Республики Башкортостан
ГБПОУ Октябрьский многопрофильный профессиональный колледж

Утверждено
на заседании МС
Протокол № 1
от 31. 08. 2022 г.

Рассмотрено
на заседании ПЦК преподавателей
общеобразовательных дисциплин,
воспитателей
Протокол № 1 от 31. 08.2022г.
Председатель ПЦК _____ Н.Г. Фаттахова

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОДУ. 10 БИОЛОГИЯ

ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ (СЛУЖАЩИХ)
ПО ПРОФЕССИИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
19.01.04 «ПЕКАРЬ»

Разработала преподаватель: _____ Ф.З. Буриева

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации разработаны в соответствии с рабочей программой ОДУ 10 «Биология» для обучающихся 19.01.04 «Пекарь».

Методические рекомендации предназначены для организации учебного процесса по данной учебной дисциплине «Биология», а также для подготовки и проведению практических занятий и их проверки.

Практические задания предназначены для закрепления теоретического материала по учебной дисциплине «Биология» и выработки навыков его применения в практических расчетах.

Практические занятия являются важными видами учебной работы обучающихся по учебной дисциплине «Биология» и выполняются в пределах 32 часов.

Цель данных методических указаний состоит в оказании помощи обучающимся при проведении практических занятий по изучению данной дисциплины:

- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную, внеурочную деятельность с учётом предварительного планирования; использовать различные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности), эффективно разрешать конфликты.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (из учебной программы)

Раздел, тема	№, наименование практической работы (в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Биология»).	Кол-во часов по программе	Контрольно-оценочные средства
Раздел 1 Учение о клетке			
Тема 1.4. Жизненный цикл клетки.	Практическая работа №1 Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание	2	Составление отчета и его защита
Тема 1.4. Жизненный цикл клетки.	Практическая работа № 2 «Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений»	2	Составление отчета и его защита
Раздел 2 Организм			
Тема 2.3. Индивидуальное развитие	Практическая работа №3 Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их эволюционного родства	2	Составление отчета и его защита
Раздел 3 Основы генетики и селекции			
Тема 3.2. Закономерности изменчивости	Практическая работа №4 Составление простейших схем моногибридного скрещивания	2	Составление отчета и его защита
	Практическая работа № 5 «Решение генетических задач».	2	Составление отчета и его защита
Тема 3.2. Закономерности изменчивости	Практическая работа №6 Анализ фенотипической изменчивости	2	Составление отчета и его защита
Тема 3.3. Основы селекции животных и микроорганизмов.	Практическая работа №7 Выявление мутагенов в окружающей среде и косвенная оценка возможного их влияния на организм	2	Составление отчета и его защита
Раздел 4 Происхождение и развитие жизни на земле. Эволюционное учение.			
Тема 4.3.Макроэволюция	Практическая работа № 8 «Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни»	2	Составление отчета и его защита
Тема 4.3.Макроэволюция	Практическая работа №9 Описание особей одного вида по морфологическому критерию	2	Составление отчета и его защита
Тема 4.3.Макроэволюция	Практическая работа №10 Приспособление организмов к водной, наземно-воздушной, почвенной среде обитания	2	Составление отчета и его защита
Раздел 5 Происхождение человека			
Тема 5.2. Человеческие расы.	Практическая работа № 11 Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека	2	Составление отчета и его защита
Раздел 6 Основы экологии			
Тема 6.3. Биосфера и человек.	Практическая работа №12 Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности	2	Составление отчета и его защита

Тема 6.3. Биосфера и человек.	Практическая работа №13 Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля)	2	Составление отчета и его защита
Тема 6.3. Биосфера и человек.	Практическая работа №14 Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.	2	Составление отчета и его защита
Тема 6.3. Биосфера и человек.	Практическая работа №15 Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум).	2	Составление отчета и его защита
Тема 6.3. Биосфера и человек.	Практическая работа № 16 «Решение экологических задач»	2	Составление отчета и его защита

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

В ходе практических (лабораторных) занятий ведутся необходимые промежуточные записи и составляют итоговый письменный отчет. Отчеты о выполненной работе представляются в конце занятия преподавателю для проверки.

Цель практического занятия: организация управляемой познавательной деятельности в условиях, приближенных к реальной практической деятельности.

Задачи практических занятий:

- закрепление, углубление и расширение знаний при решении конкретных практических задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- выработка способности логического осмысления самостоятельно полученных данных;
- овладение новыми методами и методиками конкретной учебной дисциплины;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Практическая работа №1

Раздел 1 Учение о клетке

Тема: наблюдение клеток растений под микроскопом на готовых микропрепаратах, их описание

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения клеток растений, показать принципиальное единство их строения.

Оборудование: кожица чешуи лукавицы, микроскоп, покровное и предметное стекла, йод.

Ход работы:

1. Отделите от чешуи лукавицы кусочек покрывающей её кожицы и поместите его на предметное стекло.
2. Нанесите капельку слабого водного раствора йода на препарат. Накройте препарат покровным стеклом.
3. Рассмотрите препарат под микроскопом.
4. Зарисуйте растительную клетку, обозначьте органоиды.
5. Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическая работа № 2

Тема: Приготовление и описание микропрепаратов клеток растений.

Цель работы: совершенствовать навыки изготовления временных микропрепаратов; познакомиться с правилами описания микропрепарата и научиться применять их на практике.

Материалы и оборудование: микроскоп; набор инструментов к каждому микроскопу (скальпель, пинцет, ножницы, препаровальные иглы, пипетка, чашка Петри малая, фильтровальная бумага, салфетка, кусок пенопласта), предметные и покровные стекла, вода и физиологический раствор в химических стаканах, биологические объекты (листья и побеги комнатных растений).

Инструктивная карточка.

1. Познакомьтесь с алгоритмом изготовления временного микропрепарата:

- предметные и покровные стекла протереть салфеткой из нетканого материала;
- взять предметное стекло за боковые края и положить на стол;
- нанести на предметное стекло 1-2 капли заключающей среды (вода, физиологический раствор или глицерин);
- сделать тонкий срез растительного объекта скальпелем на пенопласте;
- поместить исследуемый материал в каплю на предметное стекло, тщательно расправляя объект с помощью препаровальной иглы;
- взять покровное стекло за боковые края, установить его под углом на край капли и медленно опустить;
- выступающую за края покровного стекла жидкость удалить полоской фильтровальной бумаги;
- если жидкость не покрывает всю площадь под покровным стеклом, пипеткой нанести близ края покровного стекла еще каплю, которая сама втянется под стекло;
- готовый временный препарат переносить, держать, хранить только горизонтально.

2. Внимательно прочитайте **правила описания микропрепаратов.**

- напишите название объекта на микропрепарате;
- опишите препарат на малом увеличении, указав его значение; отметьте: количество клеток (приблизительно), наличие межклеточного вещества, степень однородности клеток объекта;
- опишите *форму и особенности клеток, видимые на малом увеличении*; при разнородности объекта опишите все основные виды клеток, указывая их месторасположение на препарате и относительно друг друга;
- выберите часть объекта, согласно задачам исследования, *установите большое увеличение*; укажите значение увеличения (вычислите); отметьте детали строения клетки, видимые на данном увеличении: характер оболочки; характер, особенности, расположение и количество органоидов;
- можно указать на дополнительные аспекты наблюдений: движение цитоплазмы, окрашивание или изменение структур клетки при воздействии определенных веществ;
- описание микропрепарата должно быть в виде развернутого текста без сокращений, отражающего все детали наблюдений объекта.

4. Используя теоретическую часть, приготовьте временный препарат растительного объекта.

Рассмотрите его на малом, а затем – на большом увеличении.

Подведение итогов работы.

Практическая работа №3

Тема: Выявление и описание признаков сходства зародышей человека и других позвоночных как доказательство их родства.

Цель: рассмотреть и выявить черты сходства и отличия зародышей позвоночных на разных стадиях развития

Оборудование: плакаты, таблицы

Ход работы:

Краткие теоретические сведения

Эмбриология- наука об индивидуальном развитии организмов.

Биологические законы.

I закон - «Закон зародышевого сходства»

В 1828 г. Карл фон Бэр сформулировал закономерность, которую называют Законом Бэра:

"Чем более ранние стадии индивидуального развития сравниваются, тем больше сходства удается обнаружить".

II закон – «Биогенетический закон». (Закон Геккеля-Мюллера)

«Каждое живое существо в своем индивидуальном развитии (онтогенез) повторяет в известной степени формы, пройденные его предками или его видом».

1.Прочитайте статью « Данные эмбриологии»

«Данные эмбриологии»

Легко установить родство между организмами при сравнении их эмбриональных стадий развития.

Оказывается. Любой организм в своём индивидуальном развитии повторяет стадии развития предковых форм.

В эмбриогенезе у всех позвоночных закладывается хорда, которая у ланцетника остаётся на всю жизнь, а у всех позвоночных в дальнейшем замещается позвоночником.

В возрасте нескольких недель зародыши человека и других млекопитающих обнаруживают многие черты сходства с **рыбами**.

По бокам шейного и головного отделов развиваются жаберные борозды. Кровеносная система сходна с характерной для рыб: двухкамерное сердце, хвостовая артерия, кровеносные сосуды в составе шести дуг аорты, подходящие к жаберным дужкам. А также общая форма тела зародыша, хвост, жаберные борозды, нитевидное продолжение заднего отдела спинного мозга.

На следующей стадии наблюдается сходство с **земноводными**: сюда относятся плавательные перепонки, развивающиеся между пальцами у человеческого зародыша. В нижней части стенки живота человека унаследованы от земноводных сухожильные перетяжки прямых мышц, седалищную артерию (ветвь нижней ягодичной артерии, унаследованную от древних амфибий).

У некоторых взрослых людей можно обнаружить в скелете запястья свободную центральную косточку, характерный признак строения земноводных предков.

В обонятельном отделе человек унаследовал от земноводных часть, называемую **якобсоновым органом**: он развивается к пятому месяцу утробной жизни в виде канала, идущего из носовой полости в ротовую. Хотя в конце утробного развития этот орган и редуцируется, но его все же можно найти у взрослого человека в виде короткого, слепо оканчивающегося канальца, к которому подходят окончания специальных нервов.

И наконец, остаток мигательной перепонки в виде так называемой полулунной складки, во внутреннем углу глаза. Этой складке соответствует хорошо развитая у современных земноводных, пресмыкающихся и птиц мигательная перепонка. Среди млекопитающих мигательная перепонка подверглась сильной редукции, особенно у китообразных и большинства приматов, но значительно развита, например, у кроликов, кошек и некоторых обезьян.

От **пресмыкающихся** человек унаследовал ряд признаков, которые обнаруживаются преимущественно в утробный период, например, в развитии головного мозга, в строении и характере приращения конечностей у плода нескольких месяцев.

О родстве человека с **низшими млекопитающими** свидетельствуют и другие примитивные черты, обнаруживающиеся в его онтогении. Например, у человеческого шестинедельного зародыша формируются зачатки нескольких пар молочных желез вдоль млечных линий. По всему телу (кроме ладоней и подошв) развивается довольно густой, хотя и мелкий волосистой пушок (лануго). В ротовой полости на мягком нёбе образуются валики, характерные для обезьян, хищных и других млекопитающих.

В возрасте 1,5-3 месяцев заметно выражен хвостовой отдел, в котором можно обнаружить и конечный отдел зачаточного позвоночного столба с 8-9 закладками позвонков. К концу этого срока наружный отдел хвоста редуцируется. Во внутреннем участке хвостового отдела сохраняется 4 (от 6 до 2) позвонка, сросшись, образуют копчик. Из внутреннего зародышевого листка развиваются органы пищеварения и легкие. В матке зародыш покрывается несколькими оболочками. На одной из них, с брюшной стороны зародыша, образуются пальцеобразные выросты — ворсинки. Они врастают в ткань матки. Так образуется плацента. На этой стадии длина зародыша около 2 мм. И он почти неотличим от зародыша лягушки. У него вместо легких - жабры. Позднее жабры исчезают, а жаберные щели зарастают. Сердце тоже претерпевает изменения. Из двухкамерного оно становится трехкамерным, так как предсердие делится перегородкой на две части. А еще позднее сердце приобретает четырехкамерное строение. Все эти особенности, сходные со строением тела позвоночных животных, имеются у зародыша человека до 4—5 недель. И если сперва он имеет сходство с зародышами рыб, то позже появляются особенности, свойственные амфибиям и рептилиям.

Позднее всего проявляются черты строения млекопитающего и в последнюю очередь приматов. На шестом-седьмом месяце развития человеческий зародыш больше всего похож на зародыш человекообразных обезьян — гориллы и шимпанзе. Его тело почти сплошь покрыто волосами, которые к рождению исчезают. Пропорции тела зародыша в это время ближе к таковым у обезьян, чем у людей и мозг сходен с мозгом обезьяны.

Сходство с зародышами антропоидов сохраняется наибольшее время. В процессе развития зародыша общие признаки, присущие типам и классам животных, проявляются раньше, чем особенности рода и вида. Эта закономерность является общей в развитии зародышей позвоночных животных и получила название биогенетического закона. Сходство на ранних стадиях развития зародыша человека и животных объясняется тем, что человек прошел сложный путь исторического развития, продолжавшийся миллионы лет. Этот путь в основных чертах отражается в развитии человеческого зародыша.

Таким образом, в процессе индивидуального развития каждый вид повторяет своё историческое развитие.

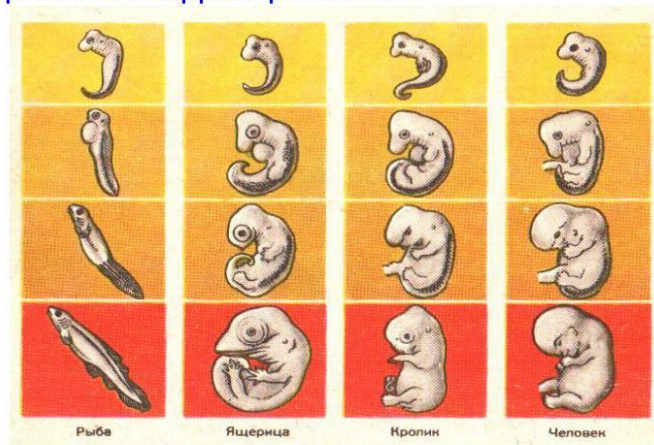
2. Запишите этапы развития человека.

Этапы развития:

1. Развитие начинается с оплодотворения.
2. Возникшая зигота делится.
3. Образуются стадии: морула, бластула, гастрюла.
4. Ткани образуются из эктодермы, энтодермы, мезодермы.
5. Закладываются жаберные щели, как у зародышей рыб, на 18-20 день развития.
6. Сердце вначале в виде трубки с пульсирующими стенками.
7. Формируется клоака.
8. 1,5—3-месячный зародыш имеет хвост, как у хвостатых обезьян.
9. Головной мозгу 1,5-3-месячного зародыша человека состоит из 5 мозговых пузырей, как мозг рыб.
10. Нервная система вначале в виде трубки на спине.

11. 5—6-месячный эмбрион имеет рунный волосяной покров. Зародыш долго имеет выраженный копчиковый отдел. У зародыша имеется несколько пар сосков (полимастия).
 12. У 1,5—2-месячного зародыша большой палец ноги короче других пальцев и расположен под углом, как у обезьян.
 13. Сроки беременности человекообразных обезьян и человека одинаковые.
3. Рассмотрите рисунок

Сравнение зародышей позвоночных на разных стадиях развития



Вопросы для контроля:

1. Дайте определение рудиментам, атавизмам, приведите примеры.
2. На каких стадиях развития онтогенеза и филогенеза проявляются сходства в строении зародышей, а где начинается дифференциация
3. Назовите пути биологического прогресса, регресса. Объясните их смысл, приведите примеры.

Вывод:

Практическая работа №4

Тема: Составление простейших схем моногибридного скрещивания

Цель: закрепить знания генетической символики и терминологии; научиться составлять схемы скрещивания, применяя законы наследственности

Ход работы:

I вариант:

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

Разберем решение этой задачи. Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные - строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен - а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной. Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену - все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет - а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный

генотип - Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип - черного быка.

РАА * аа

GA a

FAa

Таким образом, можно записать следующий ответ: при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят

Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.

Задача № 2. Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

Задача № 3. У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая - рецессивным. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку? Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

Вариант II

Задача № 1. Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ; ааbb; ААЬЬ; ааВВ; АаВВ; Ааbb; АаВЬ; ААВВСС; ААЬЬСС; АаВЬСС; АаВЬСс.

Разберем один из примеров. При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом АаВbСс. Из первой пары генов - пары А - в каждую половую клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или b. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель - с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены - АВС, или же рецессивные - abc, а также их сочетания: АВс, AbC, Abe, aBC, aBc, a bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой $N = 2^n$, где N - число типов гамет, а n - количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Аа имеет одну гетерозиготную пару; следовательно, $N = 2^1 = 2$. Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота АаВЬ содержит две гетерозиготные пары: $N = 2^2 = 4$, формируются четыре типа гамет: АВ, Ab, aB, ab. Тригетерозигота АаВЬСс в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток $N = 2^3 = 8$, они уже выписаны выше.

Задача № 1. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти - над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом. 1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам признаков быка и корову?

2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

Практическая работа №5

Тема: Решение генетических задач

Цель: научиться составлять простейшие схемы дигибридного скрещивания на основе предложенных данных.

Ход работы:

1. Темного мохнатого кролика скрестили с белым гладким. В первом поколении все особи были темными мохнатыми. Во втором поколении произошло расщепление: темные мохнатые, темные гладкие, белые мохнатые, белые гладкие (6%). Определите генотипы родителей и потомков. Определите процентное соотношение расщепления признаков во втором поколении, если белые гладкие составили 6%.
2. Плоды томатов бывают красные (доминантный признак) и жёлтые (рецессивный признак), гладкие (доминантный признак) и пушистые (рецессивный). Обе пары находятся в разных хромосомах. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гетерозиготных томатов с красными и гладкими плодами с особью, гомозиготной по обоим рецессивным признакам?
3. У человека ген карих глаз доминирует над голубыми, а умение владеть правой рукой – над леворукостью. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Голубоглазый правша женился на кареглазой правше. У них родилось двое детей: кареглазый левша и голубоглазый правша. Определить вероятность рождения в этой семье голубоглазых детей, владеющих левой рукой

Методика выполнения работы

1. Вспомните и запишите в тетради, что называется дигибридным скрещиванием.
2. Запишите первый и третий законы Менделя.
3. Внимательно прочитайте задание варианта. Определите какой аллель доминантный, а какой – рецессивный, исходя из фенотипа (внешних признаков) потомков первого (F1) и второго (F2) поколения.
4. Правильно запишите с помощью условных знаков схему дигибридного скрещивания
5. Укажите закономерность расщепления признаков в первом и втором поколении гибридов по фенотипу и по генотипу, подписав под родителями, потомками гамет, генотип и фенотип.
6. Сделайте вывод о закономерности наследования признаков родителей потомками первого и второго поколений (согласно I и III законам Менделя).

Практическая работа №6

Тема: Решение генетических задач на дигибридное скрещивание. Анализ фенотипической изменчивости

Цель: научиться составлять простейшие схемы дигибридного скрещивания на основе предложенных данных

Ход работы:

1. У человека рыжий цвет волос доминирует над русым, а веснушки – над их отсутствием. Гетерозиготный рыжеволосый без веснушек мужчина женился на русоволосой женщине с веснушками. Определить в % вероятность рождения ребенка рыжеволосого с веснушками.

Решение

А рыжие волосы

а русые волосы

В наличие веснушек

в отсутствие веснушек

P ♀ Aabb x ♂ aaBB

G Ab, ab, aB

F₁ AaBb; aaBb

Рыжеволосый ребенок с веснушками имеет генотип AaBb. Вероятность рождения такого ребенка составляет 50 %.

Ответ: вероятность рождения рыжеволосого с веснушками ребенка составляет 50 %.

2. У матери, не являющейся носителем гена гемофилии, и больного гемофилией отца родились 2 дочери и 2 сына. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей, если ген гемофилии является рецессивным и сцеплен с X-хромосомой.

Пояснение.

- 1) Генотипы родителей ♀ $X^H X^H$ и ♂ $X^h Y$;
- 2) генотипы потомства — $X^H X^h$ и $X^H Y$;
- 3) дочери — носительницы гена гемофилии, а сыновья — здоровы.

Задача 1

Круглолицая женщина со II группой крови выходит замуж за круглолицего мужчину с III группой крови. Определить генотипы родителей, составите схему решения. Определите, какая группа крови может быть у этого ребенка? Какой закон наследственности проявляется?

Задача 2

У человека сложные формы близорукости доминируют над нормальным зрением, карий цвет глаз – над голубым. Кареглазый близорукий мужчина, мать которого имела голубые глаза и нормальное зрение, женился на голубоглазой женщине с нормальным зрением. Какова вероятность в % рождения ребенка с признаками матери?

Практическая работа 8

Тема: Выявление источников мутагенов в окружающей среде и оценка возможных последствий их влияния на организм.

Цель: познакомиться с возможными источниками мутагенов в окружающей среде, оценить их влияние на организм и составить примерные рекомендации по уменьшению влияния мутагенов на организм человека.

Ход работы

I. Теоретические сведения.

Мутагены – химические и физические факторы, вызывающие наследственные изменения (мутации). Впервые искусственные мутации получены в 1925 году Г.А.Надсенем и Г.С.Филипповым у дрожжей действием радиоактивного излучения радия; в 1927 году Г.Мёллер получил мутации у дрозофилы действием рентгеновских лучей. Способность химических веществ вызывать мутации (действием иода на дрозофилы) открыта И. А. Рапопортом. У особей мух, развившихся из этих личинок, частота мутаций оказалась в несколько раз выше, чем у контрольных насекомых.

Экспериментальные исследования, проведенные в течение последних трех десятилетий, показали, что немалое число химических соединений обладает мутагенной активностью. Мутагены обнаружены среди лекарств, косметических средств, химических в-в, применяемых в сельском хозяйстве, промышленности.

Тератогенез (греч.- чудовище, уродство) – возникновение пороков развития под влиянием факторов внешней среды (тератогенных факторов) или в результате наследственных болезней. Тератогенное действие – нарушение эмбрионального развития под воздействием тератогенных факторов – физических, химических, биологических агентов с возникновением морфологических аномалий и пороков развития. Чувствительность к тератогенному воздействию зависит от стадии эмбрионального развития.

Фенокопии – изменения фенотипа под влиянием неблагоприятных факторов среды; по проявлению похожие на мутации. В медицине фенокопии – ненаследственные болезни, сходные с наследственными. Распространенная причина фенокопий у млекопитающих – действие на беременных тератогенов различной природы, нарушающих эмбриональное развитие плода (генотип его при этом не затрагивается). При фенокопиях изменённый под действием внешних факторов признак копирует признаки другого генотипа (приём алкоголя во время беременности приводит к комплексу нарушений, которые до некоторой степени могут копировать симптомы болезни Дауна).

Мутагены по природе возникновения		
Физические	Химические	Биологические
-ионизирующее излучение	-окислители и восстановители (нитраты, нитриты,	-специфические последовательности

-радиоактивный распад -ультрафиолетовое излучение; -радиоизлучение, электромагнитные поля -чрезмерно высокая, низкая t°	активные формы кислорода) -алкилирующие агенты (иодацетамид) -пестициды (гербициды, фунгициды) -некоторые пищевые добавки (цикламаты, ароматические углеводороды) -продукты переработки нефти -органические растворители -лекарственные препараты (препараты ртути, цитостатики, иммунодепрессанты) -условно можно отнести и ряд вирусов (ДНК, РНК).	ДНК (транспозоны) -некоторые вирусы (кори, гриппа, краснухи) -продукты обмена в-в (окисления липидов) -антигены некоторых микроорганизмов
--	---	--

II. Изучение источников мутагенов.

1. Мутагены производственной среды.

Химические вещества на производстве составляют наиболее обширную группу антропогенных факторов внешней среды.

Мутагены производственного окружения могут попадать в организм через легкие, кожу, пищеварительный тракт. Следовательно, доза получаемого вещества зависит не только от концентрации его в воздухе или на рабочем месте, но и от соблюдения правил личной гигиены.

Наибольшее внимание привлекли синтетические соединения, которые индуцируют хромосомные перестройки (абerrации) и сестринские хроматидные обмены в организме человека. Соединения винилхлорид, хлоропрен, эпихлоргидрин, эпоксидные смолы и стирол оказывают мутагенное действие на соматические клетки.

Органические растворители (бензол, ксилол, толуол), соединения, применяемые в производстве резиновых изделий индуцируют цитогенетические изменения, особенно у курящих людей. У женщин, работающих в шинном и резинотехническом производствах, повышена частота хромосомных абerrаций в лимфоцитах периферической крови, а также у плода 8-12-недельного срока беременности, полученного при медицинских абортах у таких работниц.

Среди веществ промышленного производства, загрязняющие окружающую среду свойствами нарушать эмбриогенное развитие (формировать врожденные пороки развития) обладают:

- пыль и сажа;
- соли тяжелых металлов (органическая ртуть, свинец, кадмий, никель, хром, медь, цинк, мышьяк);
- продукты химического производства (красители, формальдегид, резино-технические изделия);
- оксиды углерода, серы и азота, сероводорода;
- фтор и фтористые соединения.

2. Химические вещества, применяемые в сельском хозяйстве.

Большинство пестицидов (средства для борьбы с вредителями и болезнями растений) – синтетические органическими веществами. Используется ~ 600 пестицидов. Они циркулируют в биосфере, мигрируют в естественных трофических цепях, накапливаясь в некоторых биоценозах и сельскохозяйственных продуктах.

Очень важны прогнозирование и предупреждение мутагенной опасности химических средств защиты растений. Человек контактирует с химическими веществами при их

производстве, при их применении на сельскохозяйственных работах, получает небольшие их количества с пищевыми продуктами, водой из окружающей среды.

3. Лекарственные препараты.

Наиболее выраженным мутагенным действием обладают препараты, используемые для лечения онкологических заболеваний и как иммунодепрессанты:

-цитостатики (противоопухолевые препараты, которые нарушают процессы роста, развития и механизмы деления всех клеток организма, включая злокачественные, тем самым инициируя апоптоз).

-антиметаболиты (цитостатические противоопухолевые химиотерапевтические лекарственные препараты, чей механизм действия основан на подавлении определённых биохимических процессов, критически необходимых для размножения злокачественных опухолевых клеток, то есть для процесса деления, митоза, репликации ДНК).

-противоопухолевые антибиотики (актиномицин Д, адриамицин, блеомицин).

Большинство пациентов, применяющих эти препараты, не имеют потомства, поэтому генетический риск от этих препаратов для будущих поколений небольшой.

Некоторые лекарственные вещества вызывают в культуре клеток человека хромосомные aberrации в дозах, соответствующих реальным, с которыми контактирует человек. В эту группу можно отнести противосудорожные препараты (барбитураты), психотропные (клозепин), гормональные (эстродиол, прогестерон, оральные контрацептивы), смеси для наркоза (хлоридин, хлорпропанамид). Эти препараты индуцируют (в 2-3 раза выше спонтанного уровня) хромосомные aberrации у людей, регулярно принимающих или контактирующих с ними.

Некоторые препараты (ацетилсалициловая кислота и амидопирин) повышают частоту хромосомных aberrаций, но только при больших дозах, применяемых при лечении ревматических болезней.

Существует группа препаратов, обладающих слабым мутагенным эффектом, но механизм их действия на хромосомы неясны: метилксантины (кофеин, теобромин, теофиллин, паракзантин, 1-,3-,7-метилксантины), психотропные средства (трифторпромазин, мажептил, галоперидол), хлоралгидрат, антишистосомальные препараты (гикантон флюорат, мирацил О), бактерицидные и дезинфицирующие средства (трипофлавин, гексаметилен-тетрамин, этиленоксид, левамизол, резорцинол). Несмотря на их слабое мутагенное действие, из-за их широкого применения необходимо вести тщательные наблюдения за генетическими эффектами этих соединений. Это касается не только больных, но и медицинского персонала, использующего препараты для дезинфекции, стерилизации, наркоза.

В связи с этим, нельзя принимать незнакомые лекарственные препараты, особенно антибиотики, нельзя откладывать лечение хронических воспалительных заболеваний, это ослабляет иммунитет и открывает дорогу мутагенам.

4. Компоненты пищи.

Мутагенная активность пищи, приготовленной разными способами, изучалась в опытах на микроорганизмах и в экспериментах на культуре лимфоцитов периферической крови.

Слабыми мутагенными свойствами обладают *пищевые добавки*: сахарин, производное нитрофурана AP-2 (консервант), краситель флоксин и др.

Вещества пищи, обладающие мутагенной активностью: нитрозамины, тяжелые металлы, микотоксины, алкалоиды, некоторые пищевые добавки, гетероциклические амины, аминокимидазоазарены, образующиеся в процессе кулинарной обработки мясных продуктов (пироллизатные мутагены, выделенные первоначально из жареных, богатых белками, продуктов).

Содержание нитрозосоединений в продуктах питания довольно сильно варьирует и обусловлено применением азотсодержащих удобрений, а также особенностями технологии приготовления пищи и использованием нитритов в качестве консервантов.

Наличие в пище нитрозируемых соединений впервые было обнаружено в 1983 г. при изучении мутагенной активности соевого соуса и пасты из соевых бобов. Позже было показано наличие нитрозируемых предшественников в ряде свежих и маринованных овощей.

E102	О	E142	Р	E216	Р	E270	О	E403	О	E527	ОО
E103	З	E150	П	E219	Р	E280	Р	E404	О	E620	О
E104	П	E151	ВК	E220	О	E281	Р	E405	О	E626	РК
E105	З	E152	З	E222	О	E282	Р	E450	РЖ	E627	РК
E110	О	E153	Р	E223	О	E283	Р	E451	РЖ	E628	РК
E111	З	E154	РК	E224	О	E310	С	E452	РЖ	E629	РК
E120	О		РД	E228	О	E311	С	E453	РЖ	E630	РК
E121	З	E155	О	E230	Р	E312	С	E454	РЖ	E631	РК
E122	П	E160	ВК	E231	ВК	E320	Х	E461	РЖ	E632	РК
E123	ОО	E171	П	E232	ВК	E321	Х	E462	РЖ	E633	РК
	З	E173	П	E233	О	E330	Р	E463	РЖ	E634	РК
E124	О	E180	О	E239	ВК	E338	РЖ	E465	РЖ	E635	РК
E125	З	E201	О	E240	Р	E339	РЖ	E466	РЖ	E636	РК
E126	З	E210	Р	E241	П	E340	РЖ	E477	П	E637	ОО
E127	О	E211	Р	E242	О	E341	РЖ	E501	О	E907	С
E129	О	E212	Р	E249	Р	E343	РЖ	E502	О	E951	ВК
E130	З	E213	Р	E250	РД	E400	О	E503	О	E952	З
E131	Р	E214	Р	E251	РД	E401	О	E510	ОО	E954	Р
E141	П	E215	Р	E252	Р	E402	О	E513	ОО	E1105	ВК

Вредные пищевые добавки

ВК - вреден для кожи
 З - запрещен
 Р - ракообразующий
 ОО - очень опасен
 О - опасный
 П - подозрительный
 РЖ - расстройство желудка
 РД - гипертензия
 С - сыпь
 Х - холестерин
 РК - расстройства кишечные

Для образования мутагенных соединений в желудке из поступающих вместе с овощами и другими продуктами необходимо наличие нитрозирующего компонента, в качестве которого выступают нитриты и нитраты. Основным источником нитратов и нитритов – это пищевые продукты: 70% содержится в овощах и картофеле, а 19% – в мясных продуктах. Немаловажным источником нитрита являются консервированные продукты.

В организм человека постоянно вместе с пищей поступают предшественники мутагенных и канцерогенных нитрозосоединений.

Можно порекомендовать употреблять больше натуральных продуктов, избегать мясных консервов, копченостей, сладостей, соков и газированной воды с синтетическими красителями. Есть больше капусты, зелени, круп, хлеба с отрубями. Если есть признаки дисбактериоза - принимать бифидумбактерин, лактобактерин и другие препараты с «полезными» бактериями. Если печень не в порядке – регулярно пить желчегонные сборы.

5. Компоненты табачного дыма.

70-95% случаев возникновения рака легкого связано с табачным дымом, который является канцерогеном. Риск возникновения рака легкого зависит от количества выкуриваемых сигарет, продолжительности курения (более существенный фактор!).

Сигаретный дым в газовой фазе вызывал в лимфоцитах человека *in vitro* митотические рекомбинации и мутации дыхательной недостаточности в дрожжах. Сигаретный дым и его конденсаты индуцировали рецессивные, сцепленные с полом, летальные мутации у дрозофилы.

Получены данные, что табачный дым содержит генотоксичные соединения, индуцирующие мутации в соматических клетках (развитие опухолей) и в половых клетках (может быть причиной наследуемых дефектов).

6. Аэрозоли воздуха.

Источники мутагенов поступают в организм человека через органы дыхания.

Изучение мутагенности загрязнителей в задымленном (городском) и незадымленном (сельском) воздухе на лимфоцитах человека *in vitro* показало: 1 м³ задымленного воздуха содержит больше мутагенных соединений, чем незадымленного. В задымленном воздухе

обнаружены вещества, мутагенная активность которых зависит от метаболической активации.

Мутагенная активность компонентов аэрозолей воздуха зависит от его химического состава. Основными источниками загрязнений воздуха являются автотранспорт и теплоэлектростанции, выбросы металлургических и нефтеперерабатывающих заводов.

Экстракты загрязнителей воздуха вызывают хромосомные aberrации в культурах клеток человека и млекопитающих.

7. Мутагены в быту.

Большое внимание уделяют проверке на мутагенность красителей для волос. Многие компоненты красок вызывают мутации у микроорганизмов, а некоторые – в культуре лимфоцитов.

Мутагенные вещества в продуктах питания, в средствах бытовой химии выявлять трудно из-за незначительных концентраций, с которыми контактирует человек в реальных условиях. Однако если они индуцируют мутации в зародышевых клетках, то это приведет со временем к заметным популяционным эффектам, поскольку каждый человек получает какую-то дозу пищевых и бытовых мутагенов. Было бы неправильно думать, что эта группа мутагенов появилась только сейчас.

Человеческие популяции уже отягощены значительным грузом вредных мутаций. Поэтому было бы ошибкой устанавливать для генетических изменений какой-либо допустимый уровень, тем более что еще не ясен вопрос о последствиях популяционных изменений в результате повышения мутационного процесса. Для химических мутагенов отсутствует порог действия, т.о., предельно допустимой «генетически-повреждающей» концентрации для химических мутагенов, как и дозы физических факторов, существовать не должно.

В целом, нужно стараться меньше употреблять бытовой химии, с моющими средствами работать в перчатках.

При оценке опасности мутагенеза, возникающего под влиянием факторов внешней среды, необходимо учитывать существование естественных антимутагенов (в пище). В эту группу входят метаболиты растений и микроорганизмов – алкалоиды, микотоксины, антибиотики, флавоноиды.

Мутаген	Источник фактора	Влияние фактора на организм
Физические факторы среды		
Ионизирующее излучение	ТЭС, АЭС, телевизоры, дисплеи, хранилища отходов, НИИ, испытательные полигоны, медицинское оборудование	Сильное мутагенное действие: эндокринные заболевания, лейкозы, онкологические заболевания, аномалии развития и врожденные уродства, прерывание беременности, болезни половой системы, лучевая болезнь
Ультрафиолетовое излучение	Космические лучи, проникающие через озоновый слой из-за полетов сверхзвуковых самолетов, космических аппаратов, выбросов оксидов азота и фреонов	Мутагенное действие: вызывает злокачественные новообразования, особенно, кожи
Высокая t°	АЭС и ТЭС → образование кислотных дождей	Ухудшение здоровья населения
Химические факторы среды		
Бензапирен-первый класс опасности	Промышленность, транспорт, с/х, тепловые сети	Канцерогенное и мутагенное действие: влияет на частоту онкологических заболеваний (кожи, легких, ЖКТ);

		канцерогенная активность усиливается в присутствии оксидов азота и серы
Соединения металлов (свинца, ртути) высокотоксичные яды	Транспорт; механические кузнечно-прессовые, литейные, гальванические, термические цеха; свалки; водоканалы	Нарушают синтез гемоглобина, вызывают заболевания органов мочеполовой, ДС, НС, системы кроветворения; являются причиной гипертонии, пороков развития, прерывания беременности, уродств
Оксиды неметаллов	Автотранспорт, теплоэлектростанции, черная металлургия, кузнечно-прессовые цехи, гальванические цеха, аэропорты, ТЭЦ, водоканал, птицефабрика	<u>Оксид углерода</u> : нарушает способность крови доставлять O ₂ к тканям, вызывает спазмы сосудов, снижает иммунологическую реактивность организма; воздействует на НС, ДС (вызывает удушье), кровообращение, иммунную систему. <u>Оксид азота</u> : вызывает кашель, рвоту, головную боль, при взаимодействии с влагой слизистых оболочек образуют кислоты, вызывая отек легких; уменьшают сопротивляемость организма к заболеваниям; уменьшение содержания гемоглобина в крови, кислородное голодание тканей; усиливают действие канцерогенных в-в, вызывая злокачественные новообразования. <u>Оксид серы</u> : нарушает обменные процессы в организме, усиливают действие канцерогенных в-в; болезни ДС, ПС, крови, ССС, эндокринной системы
Чужеродные ДНК и РНК	Фармацевтическая промышленность, НИИ, водозаборы	Снижение иммунологической реактивности организма, аллергические заболевания, кишечные инфекции, гепатиты, врожденные аномалии

III. Составление таблицы в тетради «Источники мутагенов в окружающей среде и их влияние на организм человека»

Источники и примеры мутагенов в среде	Возможные последствия на организм человека

IV. Выводы:

- 1) Почему надо знать и учитывать критические периоды в развитии эмбриона?
- 2) Почему мутации для вида столь же вредны, как и необходимы?
- 3) Насколько серьезно **Ваш** организм подвергается воздействию мутагенов окружающей среды?
- 4) Составьте рекомендации по уменьшению возможного влияния мутагенов на **Ваш** организм.

Практическая работа №9

Тема: Описание особей одного вида по морфологическому критерию

Цель: сформировать понятие о приспособленности организмов к среде обитания, закрепить умение выявлять черты приспособленности.

Количество часов на выполнение практического задания по теме-2 часа

Методические указания: работа выполняется по вариантам

Вариант №1

Задание:

1. Прочитайте статью о насекомом и заполните таблицу.

Название насекомого	
Место обитания	
Тип окраски	
Биологическое значение	

2. Сделайте вывод о значении приспособленности организмов к среде обитания.

Журчалки.

Одно из наиболее обширных семейств короткоусых двукрылых, встречаются повсеместно, кроме пустынь и тундр и на всех материках, кроме Антарктиды. В мировой фауне — 6000 видов, в Палеарктике — 1600, в России — 800. Ископаемые журчалки описаны из зоцена. Похожи на ос, но на самом деле они безобидные. Очень быстро летают и машут крыльями

Некоторые виды журчалок связаны с общественными насекомыми. Например, члены некоторых родов обнаруживаются в гнёздах шмелей, муравьёв и термитов.

Вариант №2

Задание:

1. Прочитайте статью о насекомом и заполните таблицу.

Название насекомого	
Место обитания	
Тип окраски	
Биологическое значение	

2. Сделайте вывод о значении приспособленности организмов к среде обитания.

Медведка обыкновенная.

Медведка - насекомое, относящееся к семейству сверчковых. Тело толстое, 5-6 см длиной, сверху серовато-бурое, снизу темно-желтое, густо покрыто очень короткими волосками, так, что кажется бархатистым. Передние ноги укороченные, толстые, предназначены для копания земли. Надкрылья укороченные, с помощью них самцы могут стрекотать (петь); крылья большие, очень тонкие, в покое веерообразно сложены. Медведка распространена по всей Европе за исключением крайнего Севера; В естественных условиях медведка селится на увлажненных, рыхлых, богатых органикой почвах. Особенно любит унавоженную землю. Часто встречается на огородах и в садах, где приносит большой вред, повреждая корневую систему многих культурных растений. Роют многочисленные, довольно поверхностные ходы. Днем медведки держатся под землей, а вечером с наступлением темноты выходят на поверхность земли, причем иногда летят на свет. Особенно нравится медведкам селиться на высоких и теплых компостных грядках, где они зимуют и где весной делают в земле свои гнезда и откладывает яйца. А чтобы обеспечить тепло для своего потомства, они уничтожают растения, затеняющие почву от солнечных лучей вблизи их гнезд. Они подгрызают корни и стебли растений, опустошают грядку так, что приходится дополнительно подсеивать семена или подсаживать рассаду.

Вариант №3

Задание:

1. Прочитайте статью о насекомом и заполните таблицу.

Название насекомого	
Место обитания	
Тип окраски	

Биологическое значение	
------------------------	--

2. Сделайте вывод о значении приспособленности организмов к среде обитания.

Красноклоп бескрылый

Иногда весной или в начале лета эти клопы появляются в огромном количестве. Их можно встретить под каждой корягой, под каждым камнем. Но вреда сельскому хозяйству они не наносят, так как питаются органическими остатками, семенами иногда нападают на других насекомых меньшего размера. Облик красноклопа очень хорошо запоминается. Тело клопа достигает длины 9-11 мм, чёрного цвета, а редуцированные надкрылья (клоп не летает) красного с двумя большими чёрными пятнами и ещё двумя маленькими. Переднегрудь красная с чёрным квадратом посередине, который занимает большую её часть. Голова и сяжки полностью чёрные. Брюшко сверху красное. Оплодотворённая самка откладывает яички на сырую землю под гниющими листьями или под камнями. Из них вскоре развиваются личинки, которые похожи на взрослых клопов, но не имеют надкрылий. Если личинку раздражать, то она выделит жидкость с запахом жира. Личинки зимуют в почве и ранней весной превращаются во взрослых насекомых. Ареал: Евразия. Несколько клопов имеют похожий облик, но в отличие от красноклопа бескрылого имеют красную голову и развитые надкрылья.

Вариант № 4

Задание:

1. Прочитайте статью о насекомом и заполните таблицу.

Название насекомого	
Место обитания	
Тип окраски	
Биологическое значение	

2. Сделайте вывод о значении приспособленности организмов к среде обитания.

Березовая пяденица

Размер бабочки - 22—28 мм. Типичный экземпляр этого вида бабочек имеет белый фон крыльев, густо покрытый черными пестринами. Встречаются также черные экземпляры (меланисты), у которых на каждом «плече» расположено белое пятнышко. Черная форма быстро распространилась в конце XIX—начале XX века в результате загрязнения воздуха и, как следствие, почернения стволов деревьев и зданий. Черные бабочки получили больше шансов остаться незамеченными.

Распространена по всей Европе, кроме севера. Обитает в лесах, на живых изгородях и в садах, обычна в городах. Кормовое растение гусениц - разнообразные листопадные деревья и кустарники. Лет бабочки в мае—августе. Зимует куколка.

Вариант № 5

Задание:

1. Прочитайте статью о насекомом и заполните таблицу.

Название насекомого	
Место обитания	
Тип окраски	
Биологическое значение	

2. Сделайте вывод о значении приспособленности организмов к среде обитания.

Обыкновенный богомол.

Обыкновенный богомол — типичный **хищник**- засадчик, мимикрирующий под окружающие растения. Подстерегая жертву, малоподвижен, при появлении её в пределах досягаемости захватывает передними хватательными ногами, удерживая её между

шипастыми бедрами и голенью. Поза его при ожидании, свойственная, вообще говоря, всем настоящим богомолам, и побудила Карла Линнея дать ему биномиальное название обыкновенный богомол в переводе с греческого означает «пророк», «предсказатель», жрец, так как в этой позе насекомое похоже на молитвенно сложившего руки человека.

Самки крупнее самцов (48—76 мм и 40—61 мм соответственно), при спаривании самка пожирает самца. При кладке яиц самка вместе с яйцами выделяет обволакивающую их клейкую жидкость, которая при застывании образует оотеку длиной ~ 3 см и шириной 1,5—2 см, содержащую 100-300 яиц.

Вариант № 6

Задание:

1. Прочитайте статью о насекомом и заполните таблицу.

Название насекомого	
Место обитания	
Тип окраски	
Биологическое значение	

2. Сделайте вывод о значении приспособленности организмов к среде обитания.

Ленточники.

Род дневных бабочек семейства нимфалид. Верхняя сторона крыльев чёрная или бурая с белым рисунком; нижняя — ржаво-красная; задние крылья с зазубренным краем. Распространены в Северном полушарии, преимущественно в умеренной зоне и в субтропиках. Бабочки появляются в первой половине лета. Гусеницы питаются листьями деревьев и кустарников. Наиболее известны: тополевый, развивающийся на тополях и осине, а также малый и голубоватый, живущие на жимолости.

Размах крыльев до 8 см. В год обычно даёт одно поколение в июне-июле. Зимуют гусеницы младших возрастов. Кормовыми растениями гусениц являются ивы, осины, тополя. Бабочки никогда не посещают цветков, охотно присаживаются на влажную землю, на конский и коровий помет, очень пугливы и взлетают при малейшей опасности. Сильное влияние на численность оказывают паразитические насекомые, насекомоядные птицы, а также низкая среднесуточная температура в период размножения бабочек.

Вариант № 7

Задание:

1. Прочитайте статью о насекомом и заполните таблицу.

Название насекомого	
Место обитания	
Тип окраски	
Биологическое значение	

2. Сделайте вывод о значении приспособленности организмов к среде обитания.

Божья коровка.

Тело божьей коровки полушарообразное или яйцевидное, более или менее выпуклое. Голова короткая с 11, реже 10 членистыми сяжками, прикрепляющимися по бокам переднего края головы и могущими подгибаться под голову. Брюшко состоит из 5 свободных члеников. Как взрослые божьи коровки, так и их личинки питаются тлями; некоторые божьи коровки, равно как и их личинки, питаются растениями. В случае опасности жуки поджимают сяжки под голову, а ноги под туловище, притворяются мёртвыми и выпускают желтоватый сок, прежде употреблявшийся против зубной боли. Виды, имеющие более длинные ноги, в таких случаях стараются спастись бегством. Жуки

зимуют под корой деревьев, под корнями и т. п. Весной самки откладывают желтоватые яички на листьях; из яичек вылупляются удлиненные, сзади заострённые личинки. Личинки божьих коровок часто имеют яркую окраску, бывают усажены бородавками и шипами; сяжки их 3-членистые, на каждой стороне головы находится по 3-4 простых глазка; ноги их довольно длинны. Куколки прикрепляются к листьям задним концом тела. Большая часть божьих коровок весьма полезна тем, что потребляет множество тлей, вредящих растениям, только очень немногие из них (напр. *Epilachna*), питаются растительной пищей, бывают вредны.

Практическая работа №10

Тема: Приспособление организмов к водной, наземно-воздушной, почвенной среде обитания

Цель: научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Теоретическая часть:

Адаптация - (лат. – прилаживание, приравнивание) – возникновение в процессе эволюции свойств, признаков, повышающих шансы выживания и размножения организмов, сохранения большего числа потомков. В борьбе за существование в процессе естественного отбора выживают особи, наиболее приспособленные к среде обитания.

Среда обитания – совокупность конкретных условий (факторов неживой и живой природы) в которых обитает данная особь, популяция или вид. *Место обитания*, участок суши или водоема, занятый частью популяции особей одного вида и обладающий всеми необходимыми условиями для их существования (климат, рельеф, почва, пища и др.). Чем лучше приспособлены организмы к данным условиям, тем больше численность особей данного вида.

Приспособленность, как частный пример адаптации, является результатом эволюционных изменений. Характер приспособлений в своеобразной среде различен. Поскольку в природе существуют самые разнообразные условия существования, то и примеров приспособленности организмов – огромное множество: к различной температуре и влажности, к различной степени освещенности, к различным способам питания и поискам пищи, к защите, к привлечению партнера и т.д. Адаптации относительны: приспособленность к одним факторам среды не обязательно сохраняется в других условиях, т.к. условия меняются быстрее, чем формируются определенный признак.

Практическая часть:

Рассмотрите предложенные вам объекты

Определите среду обитания данного растения и животного.

Выявите черты приспособленности изучаемых видов к среде обитания (во внешнем и внутреннем строении, размножении, поведении, питании и др.)

Пример:

1. Название вида: утка дикая

2. Среда обитания: водная

3. Место обитания: озеро

4. Черты приспособленности: конечности с плавательными перепонками

5. Биологическая роль адаптации:

На зиму улетает в теплые края

Помогает перемещаться в воде

помогает питаться насекомыми

помогает переносить неблагоприятные условия среды

1.БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ

Белые медведи живут в Арктике, Гренландии и северных районах Северной Америки и Азии.

Белый медведь является самым крупным хищником, обитающим на суше. Вес взрослого самца достигает 700кг, а длина достигает 3м.

Белого медведя от других [медведей](#) отличают длинная [шея](#) и плоская [голова](#). Цвет шубы варьирует от белого до желтоватого; летом мех может желтеть из-за постоянного воздействия солнечного света. Шерсть белого медведя лишена пигментной окраски, и шерстинки полые. Полупрозрачные волоски пропускают только [ультрафиолетовые](#) лучи, придавая шерсти теплоизоляционные свойства. Подошвы ног подбиты шерстью, чтобы не скользить по льду и не мёрзнуть. Между пальцами есть плавательная перепонка, а передняя часть лап оторочена жёсткими щетинками. Изогнутые, толстые когти могут удержать даже сильную добычу. Широкие ступни позволяют животному без особого труда передвигаться по глубокому снегу.

Еще одной защитой от морозов и пронизывающих северных ветров является 10-сантиметровый слой подкожного жира.

Свою добычу белые медведи либо терпеливо выжидают, либо застают врасплох. Излюбленная добыча белых медведей это кольчатая нерпа, морж, морской заяц и рыба. Белая окраска способствует маскировке хищника, когда он подкарауливает добычу. Не брезгают они и птичьими яйцами, морскими водорослями и остатками пищи, которые находят вблизи человеческого жилья.

За тюленями белый медведь охотится, подкарауливая их у лунок. У полярных медведей хорошо развиты обоняние, слух и зрение - свою добычу медведь может увидеть за несколько километров, кольчатую нерпу может учуять за 800м, а, находясь прямо над её гнездом, слышит малейшее шевеление. Он наносит сильнейший удар лапой по появившейся из-под воды голове морского зверя и тут же выбрасывает его на лед.

Совершает сезонные кочёвки в соответствии с годовыми изменениями границы полярных льдов: летом отступает вместе с ними ближе к полюсу, зимой перемещается на юг, заходя на материк. Хотя белый медведь держится преимущественно на побережье и льдах, зимой он может залегать в берлогу на материке или на островах, иногда в 50км от моря.

В зимнюю спячку, продолжительностью 50-80 дней, залегают, в основном, беременные самки. Самцы и холостые самки ложатся в спячку на короткий срок и не ежегодно.

2.МОРЖ

В водах Северного Ледовитого океана живет самое крупное ластоногое млекопитающее - морж, ведущий стадный образ жизни у берегов Земли Франца-Иосифа, Новой Земли, в море Лаптевых, Чукотском и Беринговом морях. Несмотря на свой неуклюжий вид, он ловко и проворно плавает в прибрежных водах и передвигается по суше.

Длина огромного тела великана может достигать 5 м, а масса – 2 т.

Самой характерной особенностью моржа являются длинные мощные клыки, весом по 2 - 4 кг каждый, представляющие собой грозное оружие в схватке с [белым медведем](#). Этот пятиметровый морской зверь обычно нападает на медведя снизу, вонзая в него клыки на всю их длину.

Морж не боится ледяной воды и холодного арктического климата. Его тело, имеющее толстую жировую прослойку и толстую кожу (3-5 см), хорошо защищено от переохлаждения, что позволяет ему спать не только на обледеневшем берегу, но и в море. Держаться на воде во время сна ему помогает воздухоносный подкожный мешок, соединенный с глоткой.

Морж плохо видит, но зато имеет хорошее обоняние, благодаря которому он чувствует приближение опасности. В случае тревоги все стадо поднимается с места, и в

панике кидается в воду. В давке часто погибает несколько особей, туши которых становятся пищей для полярных медведей.

Кожа моржа покрыта редкими жесткими волосами. На верхней губе в несколько рядов расположены подвижные толстые вибриссы, снабженные большим количеством нервных окончаний. Вибриссы являются органами осязания, с помощью которых морж прощупывает корм на дне моря, добывая различных моллюсков, рачков, червей, ребе мелких рыб. Органами плавания и ныряния у моржей служат ласты, при этом задние ласты могут подворачиваться под туловище, что позволяет животному отталкиваться от поверхности льда.

Размножаться моржи начинают в пятилетнем возрасте и всего один раз на 3 - 4 года. Самка рождает одного детеныша и нежно заботится о нем около года, пока у моржонка не вырастут клыки.

3. Жираф — млекопитающее из отряда парнокопытных, семейства жирафовых. Является самым высоким наземным животным планеты.

Жирафы обитают в саваннах Африки. Сегодня их можно встретить только к югу и юго-востоку от Сахары, прежде всего в саваннах Восточной и Южной Африки.

Самцы жирафа достигают высоты до 5,5—6,1 м (около 1/3 длины составляет шея) и весят до 900—1200 кг. Самки, как правило, немного меньше и легче.

Шея у жирафов необычайно длинная, и это несмотря на то, что у них, как и у почти всех других млекопитающих, лишь семь шейных позвонков. Высокий рост увеличивает нагрузку на систему кровообращения, особенно в отношении снабжения мозга. Поэтому сердце у жирафов особенно сильное. Оно пропускает 60 л крови в минуту, весит 12 кг и создаёт давление, которое в три раза выше, чем у человека. Тем не менее, оно не смогло бы вынести перегрузки при резком опускании и поднятии головы жирафа. Для того, чтобы такие движения не вызвали смерть животного, кровь жирафа более густая и имеет вдвое более высокую плотность кровяных телец, чем у человека. Помимо этого, у жирафа имеются особые запирающие клапаны в большой шейной вене, прерывающие поток крови таким образом, что сохраняется давление в главной артерии, снабжающей мозг.

Тёмный язык жирафа очень длинный и мускулистый: жираф может высовывать его на 45 см и способен хватать им ветки. Чёрные глаза окаймлены густыми ресницами, уши короткие.

Жирафы обладают весьма хорошим зрением, слухом и обонянием, что позволяет им заблаговременно замечать опасность. Хорошему обзору местности способствует, конечно же, и большой рост. Своих высоких сородичей жирафы могут видеть на расстоянии до километра.

Жирафы умеют быстро бегать и в случае острой необходимости достигают галопом скорости 55 км/ч. Из-за своего большого веса и тонких ног жирафы могут ходить только по твёрдой поверхности. Болотистых пространств эти животные избегают, а реки часто представляют собой для жирафов непреодолимые преграды.

Благодаря своим размерам жираф имеет мало естественных врагов, а от тех немногих хищников, которые осмеливаются напасть на него, он довольно эффективно обороняется ударами передних копыт. Такой удар способен раздробить череп любому хищнику.

4. КРАПИВА ДВУДОМНАЯ

Крапива двудомная — травянистое растение семейства Крапивные (лат. Urticaceae). Ботаническое название — *Urtica dióica*. Родовое название — Крапива.

Крапива двудомная — многолетнее травянистое растение с мощным корнем и длинными горизонтальными ветвистыми корневищами, достигает в высоту 60—200 см (при идеальных климатических условиях и при высокой плотности и высоте растений на месте произрастания).

Всё растение густо покрыто жгучими волосками. Побег удлинённый. Стебель крапивы двудомной полый, по консистенции травянистый, прямой или восходящий. Поверхность покрыта простыми и жгучими волосками. Поперечное сечение ребристое (четырёхгранное). Листорасположение накрест супротивное. В начале вегетации стебель простой, а во второй половине лета обычно развиваются пазушные побеги.

Распространена повсюду в умеренной зоне обоих полушарий: в Европе, Передней и Малой Азии, в Закавказье, Китае, на Индийском субконтиненте (причём в горах Непала взбирается на высоту до 3500 — 4000 м над уровнем моря), встречается в Северной Африке от Ливии до Марокко, занесена и натурализовалась в Северной Америке и Австралии. В России произрастает в европейской части и Западной Сибири, занесена в Восточную Сибирь и на Дальний Восток. Преобладает в лесной и лесостепной зонах. Благодаря своей способности вегетативно размножаться с помощью длинных корневищ часто образует обширные, почти чистые заросли - крапивники.

5. Дождевой червь обыкновенный

Крупные почвенные малощетинковые черви семейства Люмбрициды. Они поедают отмершие растительные ткани и продукты жизнедеятельности животных затем это всё переваривают и перемешивают полученную массу с почвой. Эту особенность научился использовать человек в своих целях для получения ценнейшего удобрения — биогумуса. Среда обитания- почвенная. Тело их сегментировано, что обеспечивает продвижение в почвенной среде. Слизь помогает им передвигаться даже в самых твердых почвах. Для раздвигания почвенных частиц у них выработалось приспособления в виде гидроскелета. Специальных органов чувств нет, но чувствительные клетки в коже позволяют дождевому червю чувствовать прикосновение к его коже и отличать свет от тьмы. Рот расположен на переднем конце тела.

6. Медведка обыкновенная

Медведка — довольно крупное насекомое, которое относится к отряду прямокрылых. Существует более 100 видов данных роющих членистоногих. Взрослая особь может достигать 5 сантиметров в длину. Медведка предпочитает влажную, хорошо прогретую почву. Как правило, брюшко в 3 раза длиннее головогруды, что не свойственно другим насекомым, оно очень мягкое, продолговатой формы, около 1 сантиметра в диаметре. На конце брюшка два коротеньких волоска, которые называются «цирки». Они могут достигать в длину 1 сантиметра. Голова медведки довольно подвижна, может спрятаться, в случае опасности, под грудной панцирь. Голову венчают два глаза, усы и щупальца. Всего щупалец 4, они расположены вокруг рта. Передняя пара лап создана для копания земли и значительно отличается от остальных конечностей. Все представители вида живут исключительно под землей. Селятся в самостоятельно вырытых норах. В случае надобности медведка скидывает длинные крылья и может перемещаться по воздуху, но не выше 5 метров.

Приспособление к среде обитания: роющая— хорошо развита у такого насекомого как медведка, позволяет рыть ходы для передвижения под землей

Практическая работа № 11

Тема: Анализ и оценка различных гипотез о происхождении человека

Цель работы: научиться анализировать и давать оценку различным гипотезам происхождения человека, аргументировать свой ответ.

Оборудование и материалы: фотографии, слайды, рисунки, видеофрагменты учебного фильма о приматах, публикации и научные статьи о различных гипотезах происхождения человека, Библия, ресурсы Интернет.

Ход работы:

1. Выявление опорных знаний и умений учащихся, необходимых для проведения работы (по учебников авторов В.Б. Захарова и Д.К. Беляева «Общая биология 10-11 класс»).
2. Инструктивная беседа об особенностях заполнения схемы и таблицы.

№ п/п	Название гипотезы	Сторонники теории	Суть теории (ее основная идея)	«Плюсы» и «минусы» гипотезы
1	Мифические гипотезы			
2	Библейская гипотеза (гипотеза креационизма)			
Естественнонаучное происхождение человека				
3	Гипотеза Ч. Дарвина			
4	Гипотеза Швецова			
5	Гипотеза полуводного происхождения человека			
6	Гипотеза Ибраева			
7	Гипотеза Э. Мулдашева			
8	Тарзиальная гипотеза Фредерика Вуда Джонса			
Внеземное происхождение человека				
9	Космическая гипотеза			
10	Теория N (допишите ту гипотезу, о которой вы знаете, но она не представлена в таблице)			

3. Дайте свою оценку различным гипотезам о происхождении человека. Укажите ту точку зрения на проблему, которую вы разделяете. Аргументируйте свой ответ.

4. Тренировочные упражнения.

1) Открытия заставили пересмотреть взгляды на эволюцию человека. «Мы больше не можем говорить о великой цепи развития, как ее понимали в XIX веке, в которой требуется лишь найти недостающие звенья. Скорее следует представлять себе многочисленные ветви, образующие сеть эволюционирующих популяций...» (Ф. Тобиас). Приведите данные, подтверждающие или отрицающие данное высказывание.

2) Назовите особенности человека, связанные с прямохождением.

3) Человек – биосоциальное существо. Перечислите, проведя самоанализ, какие свои характеристики вы считаете биологическими, а какие социальными. Можно ли их изменить?

Выводы: (на основе анализа проблемы).

Практическая работа

Тема «Описание антропогенных изменений в естественных природных ландшафтах своей местности»

Цель: выявить антропогенные изменения в экосистемах местности и оценить их последствия.

Оборудование: красная книга растений

Теоретический материал к практической работе

Саратовская область - единственная в России, соединяющая в себе три географические зоны: лесостепь, степь, полупустыню. На протяжении 200 км с севера на юг области встречаются и смешанные леса, и дубрава, и степь, и перелески, и пустыня.

Соприкосновение флоры и фауны Европы и Азии придают этому региону своеобразие и колорит. На территории области произрастает 1700 видов растений, обитает 70 видов млекопитающих, 250 видов птиц. 400 видов растений занесено в Красную книгу.

Сложная геологическая история, местоположение, разнообразие климата, рельефа и почв области определяют своеобразие и уникальный состав ее флоры и фауны. Область находится на стыке трех ландшафтных зон: лесостепной, степной и полупустынной. Здесь проходят границы ареалов многих видов, сходятся границы флористических областей.

За последние три десятилетия на территории области практически исчезли богаторазнотравные степи, ранее характерные для границы Среднего и Нижнего Поволжья. На территории области произрастает 1700 видов растений. Свообразие природно-климатических условий привело к тому, что только в Саратовском районе с его лесным массивом "Кумысная Поляна" и степными участками насчитывается больше видов растений, чем во всей Московской области. Во флоре области встречается немало видов, имеющих большое научное и практическое значение, но находящихся на грани исчезновения. Тридцать видов растений занесены в Красные книги. Например *бубенчик лилиелистный*, *живучка ползучая*, *лук регеля*, *ветреница лесная*, *кошачья лапка двудомная*, *полынь широколистная*, *астрагал лисий*, *вех ядовитый* и др.







Степная растительность области подразделяется на разнотравноковыльно-типчаковую, ковыльно-типчаковую, типчаково-полынную и другие. Из-за распашки степных и залежных земель фактически исчезли характерные для области богаторазнотравные степи. Типичные растительные сообщества сохранились лишь в балках, урочищах и на неудобьях. Луговая растительность распространена в области по поймам рек, лиманам, понижениям рельефа, опушкам лесов, склонам холмов. Хозяйственная деятельность, выпас скота, заготовка сена, вторичное засоление земель при мелиоративных работах обедняют биологическое разнообразие и снижают основу устойчивого развития.

Бубенчик лилиелистный	Живучка ползучая	Ветреница лесная	Кошачья лапка двудомная
			

Животный мир области также значительно изменился за последние несколько десятилетий. Благодаря работам по акклиматизации и реакклиматизации, фауна обогатилась несколькими ценными промысловыми видами (кабан, сибирская косуля, ондатра, енотовидная собака, пятнистый олень, бобр и др.). Другие виды стали редкими и требуют неотложных мер для их сохранения. В 1950 г. на территории области обитало 67 видов млекопитающих, 222 вида птиц, 13 - пресмыкающихся и 10 - земноводных. В 90-е годы: млекопитающих - 76 видов, птиц - 260, пресмыкающихся - 10, земноводных - 7. Фауна млекопитающих и птиц обогатилась новыми видами, а пресмыкающихся и земноводных - наоборот сократилась. Редкими можно назвать 23 вида млекопитающих, 32 вида птиц, пресмыкающихся и земноводных - 7 и 4 вида. В наиболее угрожаемом положении находятся пресмыкающиеся и земноводные.

Численность редких видов животных: - европейский байбак - около 16 тыс. Многие виды животных области занесены в Красную книгу. Численность некоторых значительна и не вызывает тревоги (степной сурок). Численность других видов продолжает снижаться (выхухоль, скопа). Основные причины сокращения редких животных - распашка степей,

широкомасштабные мелиоративные работы, вырубка, разряжение лесов и смена лесобразующих пород. Применение химикатов в сельском хозяйстве, практика вноса удобрений и гербицидов с помощью малой авиации тоже значительно обеднили фауну. Возросла рекреационная нагрузка на местообитания диких животных, все меньше остается для них относительно спокойных мест. Еще одна причина - это влияние акклиматизированных видов, которые часто прямо или косвенно вытесняют аборигенов. Список животных, обитающих на территории области, занесенных в Красную Книгу России: Млекопитающие - *выхухоль, степной сурок, гигантская вечерница, перевязка*; птицы - *авдотка, беркут, балобан, дрофа, европейский тювик, журавль-красавка, змеяд, краснозобая казарка, кречетка, колпица, кудрявый пеликан, курганник, могильник, орлан-белохвост, пискулька, совка, сапсан, скопа, степной орел, стрепет, ходулочник, черноголовый хохотун, черный аист*. Следует отметить, что область - одно из немногих мест, где относительно высока численность таких редких птиц как дрофа, стрепет, змеяд, орлан-белохвост. Неблагополучно состояние охотничьего хозяйства области. Растет браконьерство, которое приводит к сокращению численности лосей и других видов животных. Постановлением администрации области охота на лосей закрыта в два последних охотсезона, а на оленя, косулю и кабана - сокращена.

<p style="text-align: center;">Выхухоль</p> 	<p style="text-align: center;">Байбак</p> 	<p style="text-align: center;">Перевязка</p> 
<p style="text-align: center;">Авдотка</p> 	<p style="text-align: center;">Беркут</p> 	<p style="text-align: center;">Курганник</p> 

Ход работы

1. Прочитайте о видах растений и животных, занесенных в Красную книгу: исчезающие, редкие, сокращающие численность по Саратовской области.
2. Какие вы знаете виды растений и животных, исчезнувшие в вашей местности.
3. Приведите примеры деятельности человека, сокращающие численность популяций видов. Объясните причины неблагоприятного влияния этой деятельности, пользуясь знаниями по биологии.
4. Сделайте вывод: какие виды деятельности человека приводит к изменению в экосистемах.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какое воздействие можно назвать антропогенным?
2. Что такое экосистема?
3. Чем отличаются агроэкосистемы от естественных экосистем?
4. Приведите примеры естественных экосистем.

Практическая работа №13

Тема: Сравнительное описание одной из естественных природных систем (например, леса) и какой-нибудь агроэкосистемы (например, пшеничного поля)

Цель: выявить черты сходства и различия естественных и искусственных экосистем.

Оборудование: учебник, таблицы.

Ход работы.

1. Прочитать текст «Агроценозы»
2. Заполнить таблицу «Сравнение природных и искусственных экосистем»

Признаки сравнения	Природная экосистема	Агроценоз
Способы регуляции		
Видовое разнообразие		
Плотность видовых популяций		
Источники энергии и их использование		
Продуктивность		
Круговорот веществ и энергии		
Способность выдерживать изменения среды		

3. Сделать вывод о мерах, необходимых для создания устойчивых искусственных экосистем.

Вопросы контроля

- 1) Чем отличаются агроценозы от естественных экосистем? Назовите известные вам агроценозы.
- 2) Как по вашему мнению можно сократить потери энергии в цепях питания в искусственном сообществе организмов – агроценозе?
- 3) Какая экосистема искусственная или естественная характеризуется большим видовым разнообразием?

Практическая работа №14

Тема: Составление схем передачи веществ и энергии по цепям питания в природной экосистеме и в агроценозе.

Основные теоретические положения

Внутри экологической системы органические вещества создаются автотрофными организмами (например, растениями). Растения поедают животные, которых, в свою очередь, поедают другие животные. Такая последовательность называется **пищевой цепью**; каждое звено пищевой цепи называется **трофическим уровнем** (греч. trophos «питание»).



Рис. 1 Поток энергии через типичную пищевую цепь.

Организмы первого трофического уровня называются *первичными продуцентами*. На суше большую часть продуцентов составляют растения лесов и лугов; в воде это, в основном, зелёные водоросли. Кроме того, производить органические вещества могут синезелёные водоросли и некоторые бактерии.

Организмы второго трофического уровня называются *первичными консументами*, третьего трофического уровня – *вторичными консументами* и т. д. Первичные консументы – это травоядные животные (многие насекомые, птицы и звери на суше, моллюски и ракообразные в воде) и паразиты растений (например, паразитирующие грибы). Вторичные консументы – это плотоядные организмы: хищники либо паразиты. В типичных пищевых цепях хищники оказываются крупнее на каждом уровне, а паразиты – мельче.

Существует ещё одна группа организмов, называемых *редуцентами*. Это сапрофиты (обычно, бактерии и грибы), питающиеся органическими остатками мёртвых растений и животных (*детритом*). Детритом могут также питаться животные – *детритофаги*, ускоряя процесс разложения остатков. Детритофагов, в свою очередь, могут поедать хищники. В отличие от пастбищных пищевых цепей, начинающихся с первичных продуцентов (то есть с живого органического вещества), детритные пищевые цепи начинаются с детрита (то есть с мёртвой органики).

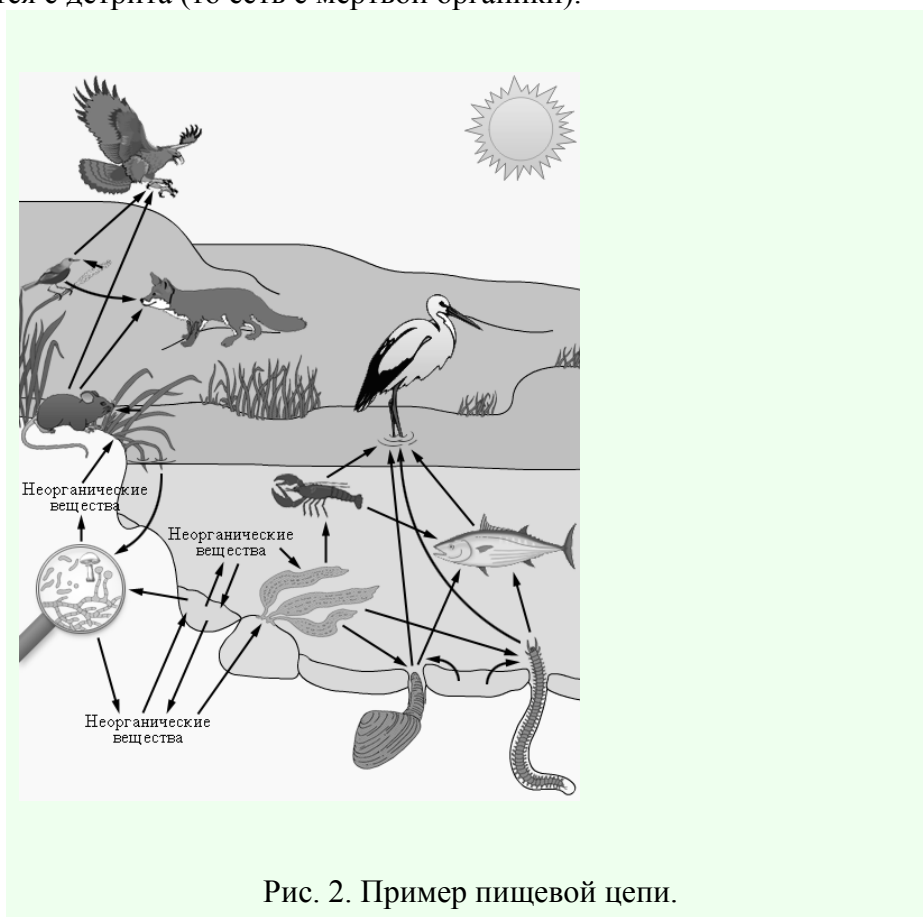


Рис. 2. Пример пищевой цепи.

В схемах пищевых цепей каждый организм представлен питающимся организмами какого-то определённого типа. Действительность намного сложнее, и организмы (особенно, хищники) могут питаться самыми разными организмами, даже из различных пищевых цепей. Таким образом, пищевые цепи переплетаются, образуя *пищевые сети*.

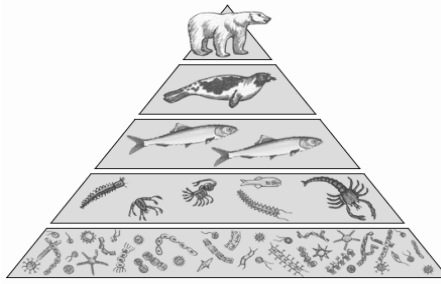


Рис. 3 Пример экологической пирамиды

Пищевые сети служат основой для построения **экологических пирамид**. Простейшими из них являются **пирамиды численности**, которые отражают количество организмов (отдельных особей) на каждом трофическом уровне. Для удобства анализа эти количества отображаются прямоугольниками, длина которых пропорциональна количеству организмов, обитающих в изучаемой экосистеме, либо логарифму этого количества. Часто пирамиды численности строят в расчёте на единицу площади (в наземных экосистемах) или объёма (в водных экосистемах).

В пирамидах численности дерево и колосок учитываются одинаково, несмотря на их различную массу. Поэтому более удобно использовать **пирамиды биомассы**, которые рассчитываются не по количеству особей на каждом трофическом уровне, а по их суммарной массе. Построение пирамид биомассы – более сложный и длительный процесс.

Пирамиды биомассы не отражают энергетической значимости организмов и не учитывают скорость потребления биомассы. Это может приводить к аномалиям в виде перевёрнутых пирамид. Выходом из положения является построение наиболее сложных пирамид – **пирамид энергии**. Они показывают количество энергии, прошедшее через каждый трофический уровень экосистемы за определённый промежуток времени (например, за год – чтобы учесть сезонные колебания). В основание пирамиды энергии часто добавляют прямоугольник, показывающий приток солнечной энергии. Пирамиды энергии позволяют сравнивать энергетическую значимость популяций внутри экосистемы. Так, доля энергии, проходящей через почвенных бактерий, несмотря на их ничтожную биомассу, может составлять десятки процентов от общего потока энергии, проходящего через первичных консументов.

Органическое вещество, производимое автотрофами, называется **первичной продукцией**. Скорость накопления энергии первичными продуцентами называется **валовой первичной продуктивностью**, а скорость накопления органических веществ – **чистой первичной продуктивностью**. ВПП примерно на 20 % выше, чем ЧПП, так как часть энергии растения тратят на дыхание. Всего растения усваивают около процента солнечной энергии, поглощённой ими.

При поедании одних организмов другими вещество и пища переходят на следующий трофический уровень. Количество органического вещества, накопленного гетеротрофами, называется **вторичной продукцией**. Поскольку гетеротрофы дышат и выделяют непереваренные остатки, в каждом звене часть энергии теряется. Это накладывает существенное ограничение на длину пищевых цепей; количество звеньев в них редко бывает больше 6. Отметим, что эффективность переноса энергии от одних организмов к другим значительно выше, чем эффективность производства первичной продукции. Средняя эффективность переноса энергии от растения к животному составляет около 10 %, а от животного к животному – 20 %. Обычно растительная пища энергетически менее ценна, так как в ней содержится большое количество целлюлозы и древесины, не перевариваемых большинством животных.

Изучение продуктивности экосистем важно для их рационального использования. Эффективность экосистем может быть повышена за счёт повышения урожайности, уменьшения помех со стороны других организмов (например, сорняков по отношению к сельскохозяйственным культурам), использования культур, более приспособленных к

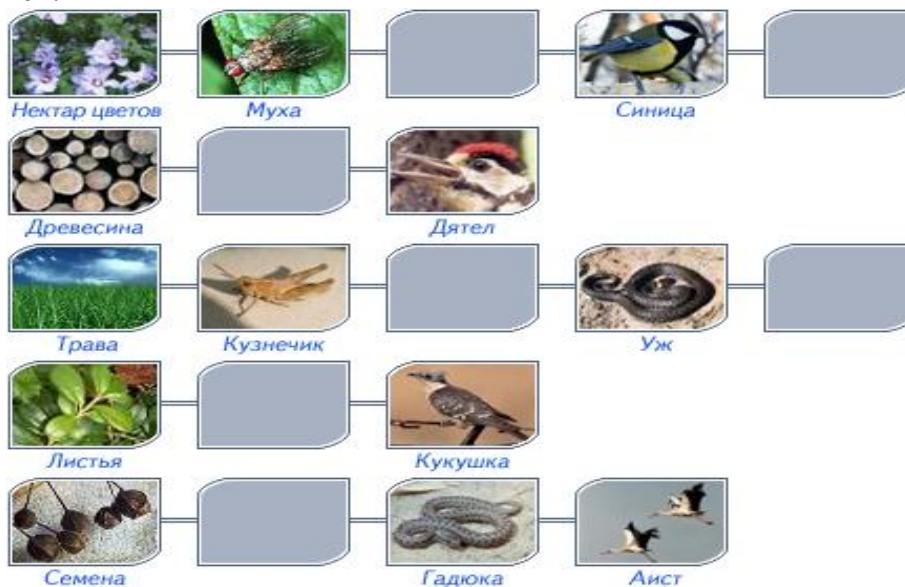
условиям данной экосистемы. По отношению к животным необходимо знать максимальный уровень добычи (то есть количество особей, которые можно изъять из популяции за определённый промежуток времени без ущерба для её дальнейшей продуктивности).

Цель: научиться строить схемы передачи вещества и энергии в экосистеме.

Оборудование: таблицы «Экологические факторы», «Экосистема пруда», «Экосистема леса», инструкции.

Ход работы.

1. Назовите организмы, которые должны быть на пропущенном месте следующих пищевых цепей:



2. Из предложенного списка живых организмов составить трофическую сеть: трава, ягодный кустарник, муха, синица, лягушка, уж, заяц, волк, бактерии гниения, комар, кузнечик. Укажите количество энергии, которое переходит с одного уровня на другой.

3. Зная правило перехода энергии с одного трофического уровня на другой (около 10%), постройте пирамиду биомассы третьей пищевой цепи (задание 1). Биомасса растений составляет 40 тонн.

Вывод: что отражают правила экологических пирамид?

Практическое занятие № 15

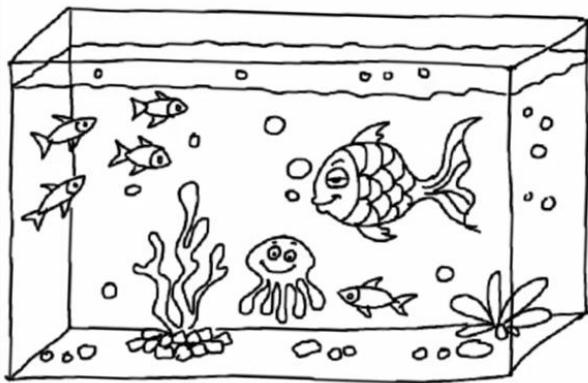
Тема: Описание и практическое создание искусственной экосистемы (пресноводный аквариум).

Цель: на примере искусственной экосистемы проследить изменения, происходящие под воздействием условий окружающей среды.

Ход работы.

1. Какие условия необходимо соблюдать при создании экосистемы аквариума.

2. Нарисуйте аквариум и опишите его как экосистему, с указанием абиотических, биотических факторов среды, компонентов экосистемы (продуценты, консументы, редуценты).



3. Составьте пищевые цепи в аквариуме.
4. Какие изменения могут произойти в аквариуме, если:
 - падают прямые солнечные лучи;
 - в аквариуме обитает большое количество рыб.
5. Сделайте вывод о последствиях изменений в экосистемах.

Вывод:

Вопросы контроля

- 1) Дайте определение понятию: экосистема и биоценоз.
- 2) Что называют биотическими, абиотическими, антропогенными факторами среды?

Практическая работа 16

Тема: Решение экологических задач

Цель: рассмотреть типовые задачи по экологии на правило экологической пирамиды.

1 вариант

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.
2. Установите соответствие между организмом и трофическим уровнем экологической пирамиды, на котором он находится, и впишите в таблицу: растения, орёл-змееяд, лягушка, микроскопический гриб, жук.

Продуцент	
Консумент 1 порядка	
Консумент 2 порядка	
Консумент 3 порядка	
Редуцент	

3. Задача. Одна рысь съедает в сутки 5 кг пищи. Какое максимальное количество рысей выживет в лесу с биомассой 10950 тонн в год, если количество доступной пищи 0,1%.

Решение:

1) определяем доступную пищу

$$10950 \text{ т} - 100\%$$

$$x - 0,1\%$$

$$x = 10,95 \text{ т} = 10950 \text{ кг}$$

2) определяем количество пищи для одной рыси в год

$$365 \cdot 5 \text{ кг} = 1825 \text{ кг}$$

3) определяем количество рысей в лесу

$$10950 \text{ кг} / 1825 \text{ кг} = 6 \text{ рысей}$$

4. Задача. Если предположить, что волчонок с месячного возраста, имея массу 1 кг, питался исключительно зайцами (средняя масса 2 кг), то подсчитайте, какое количество зайцев съел волк для достижения им массы в 40 кг и какое количество растений (в кг) съели эти зайцы.

Решение.

- 1). Записываем схему трофической цепи:
Продуцент (растение) → Консумент-1 (заяц) → Консумент-2 (волк)
2). Вычислим массу, набранную волком:
Масса, набранная волком = 40 кг – 1 кг = 39 кг
3). Масса зайцев = 39 кг x 10 = 390 кг;
4). Масса растений = 390 кг x 10 = 3900 кг
5). Кол-во зайцев = 390 кг : 2 кг = 195 шт.

Ответ: волк съел 195 зайцев, которые съели 3900 кг растений.

2 вариант

1. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.
2. Определите массу компонентов цепи питания, если известно, что масса консумента третьего порядка составляет 8 кг

Компоненты цепи питания	Общая масса
Фитопланктон	
Мелкие ракообразные	
Рыбы	
Выдра	8 кг

3. Задача. Летучая мышь за одну ночь съедает примерно 4 г насекомых. Не менее 20% пищи летучих мышей состоит из комаров. Комар весит примерно 2,2 мг. Летний сезон длится 90 дней. Определите, сколько комаров может съесть летучая мышь за одно лето.

Решение.

- 1). 4г комаров съедает летучая мышь за ночь, находим 20% от этого числа:
4 г - 100%
X г - 20%, X = 4 x 20 : 100 = 0,8 г
2). 2,2 мг переводим в г, получаем:
0,0022 г – вес одного комара
3). Находим число комаров, которое летучая мышь съедает за ночь:
0,8 : 0,0022 = 363,7
4). Количество комаров, которая летучая мышь съела за летний сезон:
363,7 x 90 = 32 727 штук
Ответ: 32 727 комаров может съесть летучая мышь за одно лето.
4. Задача. Используя правило экологической пирамиды, обозначьте площадь (метров в квадрате) отвечающей биоценозу, на которой может прокормится морской леопард массой 300 кг (цепь питания: планктон → рыба→ пингвин→морской леопард). Биомасса планктона составляет 400 г/м².

Решение.

- 1). Если морской леопард весит 300 кг, то по правилу экологической пирамиды ему требуется 3 000 кг пингвинов, пингвинам 30 000 рыбы, а рыбам 300 000 кг планктона.
2). Переводим кг в граммы – 300 000кг – 300 000 000гр.
3). 300 000 000 г : 400 г/м² = 750 000 м².
Ответ: морской леопард может прокормиться на площади 750 000 м².

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ БИОЛОГИЯ

Раздел/тема	Результаты обучения (предметные и метапредметные результаты)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки	Тип и вид контроля	Способ оценки	Инструментарий контроля
Раздел 2 Экосистема	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение основополагающими понятиями и представлениями о живой природе, её уровневой организации и эволюции; уверенное пользование биологической терминологией и символикой; - владение основными методами научного познания, используемыми при биологических исследованиях живых объектов и экосистем: описание, измерение, проведение наблюдений; выявление и оценка антропогенных изменений в природе; -сформированность умений объяснять результаты биологических экспериментов, решать элементарные биологические задачи; -сформированность собственной позиции по отношению к биологической информации, получаемой из разных источников, к глобальным экологическим проблемам и путям их решения. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -умение самостоятельно определять 	<ul style="list-style-type: none"> 1.Скорость. 2.Точность. 3.Знание терминов. 4.Знание основных биологических законов. 5.Знание методов решения генетических задач. 	<p>Практические работы</p>	<p>Текущий само и взаимоконтроль</p>	<p>критериальный</p>	<p>Инструкции по выполнению практических работ.</p>
Раздел 3: Клетка						
Раздел 4: Организм						

	<p>цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную, внеурочную и внешкольную деятельность с учётом предварительного планирования; использовать различные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none">- умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого (совместное целеполагание и планирование общих способов работы на основе прогнозирования, контроль и коррекция хода и результатов совместной деятельности), эффективно разрешать конфликты;- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;					
--	---	--	--	--	--	--

	<p>- готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

- соответствие темы и содержания занятия учебно-тематическому плану и рабочей программе учебной дисциплины;
- четкость и ясность цели и задач занятия;
- раскрытие в ходе занятия органического единства теории и практики при решении конкретных задач;
- целесообразность включения теоретического материала с позиций содержания лекционного курса, наличия учебников, учебных пособий и других источников;
- точность и достоверность приведенной информации;
 - отражение современного уровня развития науки и техники, культуры и искусства;
 - профессиональная направленность занятия, связь с профилем подготовки студентов;
 - согласованность заданий с содержанием других форм аудиторной и самостоятельной работы обучающихся;