

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»**

**Практические работы по учебному предмету
УП.08 БИОЛОГИЯ**

специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

2023 г.

Практическая работа № 1

Роль белков, углеводов и жиров в организме человека

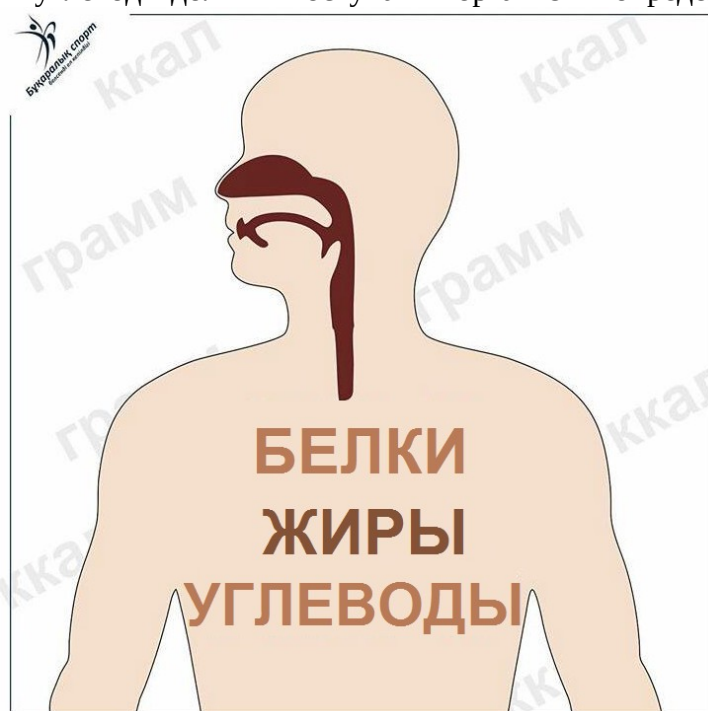
Цель: повторить основные классы биоорганических веществ и их биологическую роль в организме человека

Оборудование:

1. Учебник.
2. Тетрадь
3. Ручка
4. Бланк с заданием

Теоретическая часть:

Организму для нормальной работы необходимы три основные группы питательных веществ: белки, жиры и углеводы. При этом, чтобы обмен веществ не замедлялся, белки, жиры и углеводы должны поступать в организм в определенных пропорциях.



Но в чем же польза белков, углеводов и жиров? Давайте разбираться с каждой группой этих веществ по порядку

Белки — сложные вещества, состоящие из аминокислот. Это главный строительный материал, без которого невозможен рост мускулатуры и тканей в целом. Белки подразделяются на 2 категории:

Животный, который поступает из продуктов животного происхождения. К этой категории можно отнести мясо, птицу, рыбу, молоко, творог и яйца.

Растительный, который организм получает из растений. Здесь стоит выделить рожь, овсянку, грецкие орехи, чечевицу, фасоль, сою и морские водоросли.

Главные функции белков:

- Принимают участие в обмене веществ и помогают расщеплять пищу на молекулы. Придают форму клеткам, выступают основой межклеточного вещества и тканей.
- Придают форму клеткам, выступают основой межклеточного вещества и тканей.
- Повышают защитную функцию организма, в частности отвечают на воспаления и атаки вирусов.

- Влияют на количество веществ в клетках, крови, их размножение и рост. К примеру, на инсулин, регулирующий показатель глюкозы.
- Переносят углекислый газ к легким от тканей, а также транспортируют кислород из легких к прочим тканям.
- Обеспечивают сокращение мышц.

Жиры – один из важнейших компонентов живой клетки. Они необходимы как для поддержания энергетического баланса, так и для усвоения некоторых групп витаминов и минеральных веществ. Жиры необходимы организму. Они являются элементом строительства тканей, транспортерами питательных веществ и энергетическими запасами.

Подразделяются они на две большие группы:

Животные жиры – вещества, получаемые от продуктов животного мира. Они содержат в себе высокий процент холестерина и достаточно медленно усваиваются.

Растительные жиры – вещества, источником которых служат исключительно растения. Это большинство видов масел злаковых и семян, авокадо и оливки. Такие жиры усваиваются легче, чем животные, однако не способны в полной мере их заменить.

Главные функции жиров:

- Жиры создают огромный приток энергии, которого невозможно добиться только с помощью углеводов и белков. При сильном дефиците энергии тело начинает разрушать мышцы и ткани.
- Усвоение витаминов невозможно без жиров. Поглощение таких органических веществ как А, С, Е и К происходит исключительно при наличии жира.
- Жиры помогают также снизить аппетит, поэтому любая диета должна включать жиры в небольшом количестве для контроля аппетита и сохранения работоспособности.
- Жир – собственная система изоляции, которая не дает замерзнуть. Он выполняет защитную функцию для костей от ударов и обеспечивает поддержку внутренних органов.
- Жир обеспечивает текстуру и вкус пище, по этой причине жареная и жирная еда всегда кажется вкуснее.
- Вещества животного и растительного происхождения обеспечивают изоляцию волокон, способствуют прохождению нервных импульсов, которые поступают из мозга. Жиры стимулируют двигательную функцию организма.
- Жиры отвечают за транспортировку питательных компонентов в организме, участвуют в строительстве необходимых элементов в организме. С их помощью также поддерживаются защитные функции.

Углеводы – органические вещества, выполняющие строительную, энергетическую и защитную функцию для организма. Они содержатся во всех фруктах и овощах, а также в крупах.

Выделяют **простые** и **сложные** углеводы.

Сложные относятся к категории полезных, дающих организму энергию на длительное время и рекомендуемых к регулярному потреблению. Сложные углеводы можно найти в крупах, овощах и несладких фруктах.

Простые, напротив, легко усваиваются и вызывают резкий подъем глюкозы в организме. Это приводит к избытку сахара, получению чрезмерной энергии и образованию излишков жиров, приводящих к избыточному весу. Простые углеводы содержатся в сладостях, мучных изделиях, сладких фруктах, сухофруктах. Если вы хотите перейти на правильное питание, то приучайте себя есть крупы: овсяная, гречневая, ячневая, перловая, пшеничная. Они являются источником сложных углеводов, которые дают длительное насыщение и не провоцируют голод.

Главные функции углеводов:

- Обеспечивают около половины суточного энергопотребления организма.
- Принимают участие в «строительстве» мембран клеток, некоторых ферментов. Входят углеводы и в состав костной и хрящевой ткани, полисахаридов.

- Выполняют функцию антикоагулянтов, предотвращают сворачивание крови. Обладают противоопухолевым свойством.
- Образуют энергетический резерв, который накапливается в печени, мышцах скелета, сердце и других тканях. Гликоген насыщает весь организм глюкозой.
- Углеводы улучшают пищеварительную функцию, способствуя усвоению питательных компонентов.

Задания:

1. Какие вещества образуют основу клеточных мембран?

1. Жиры
2. Фосфолипиды
3. Воски
4. Липиды

2. Остатки какого моносахарида входят в состав молекулы ДНК?

1. Рибозы
2. Дезоксирибозы
3. Глюкозы
4. Фруктозы

3. Остатки какого моносахарида входят в состав молекулы РНК?

1. Рибозы
2. Дезоксирибозы
3. Глюкозы
4. Фруктозы

4. В результате какого процесса органические вещества образуются из неорганических?

1. Биосинтез белка
2. Фотосинтез
3. Синтез АТФ
4. Энергетический обмен

5. При сгорании 1 г вещества выделилось 38,9 кДж энергии. Какое вещество сгорело?

1. Углеводы
2. Белки
3. Жиры
4. И углеводы и липиды

6. Какой из углеводов нерастворим в воде

- А) глюкоза;
- Б) фруктоза;
- В) рибоза;
- Г) крахмал.

Выберите 3 правильных ответа

7. Какие функции выполняют углеводы?

- А) Структурную
- Б) Энергетическую
- В) Каталитическую
- Г) Являются гормонами
- Д) Защитную
- Е) Источник метаболической воды (образуется при окислении)

8. Какие функции выполняют липиды?

- А) Некоторые являются ферментами
- Б) Энергетическую
- В) Каталитическую
- Г) Являются гормонами

Д) Источник метаболической воды (образуется при окислении)

Е) Сигнальную

9. Медведи во время продолжительного зимнего сна необходимую для жизни воду получают за счет

1) расщепления белков

2) талого снега

3) окисления жира

4) окисления аминокислот

10. Жиры в организме животных и человека

А) расщепляются в кишечнике

Б) участвуют в построении мембран клетки

В) откладываются в запас в подкожной клетчатке, в области почек, сердца

Г) превращаются в белки

Д) расщепляются в кишечнике до глицерина и жирных кислот

Е) синтезируются из аминокислот

Задача «Белки»

Источниками белков могут служить не только такие продукты, как мясо, рыба, яйца, творог, но и растительные, например плоды бобовых (фасоль, соя, горох, арахис), которые содержат до 22-25% белков по массе, орехи и грибы. Какая масса бобовых (например, фасоли) требуется, чтобы обеспечить дневную потребность в белках семьи из четырёх человек (в семье двое взрослых и двое детей)? Примите норму потребления белков для взрослых – 200г., для детей -150 г. в день. Считайте, что белки составляют 22% от массы фасоли.

Задача «Углеводы»

Лактоза (молочный сахар) содержится в молоке в количестве 4-6%. Её можно выделить из молока сгущением сыворотки, в чистом виде это рассыпчатые мелкие бесцветные кристаллы со слабым сладким вкусом. Это вещество известно химикам очень давно – с 1633г., когда сахара систематически исследовал итальянский химик и врач Анджело Сала (1576-1637 г.). Определите количество лактозы (в молях) в 1 л молока, если его плотность составляет 0,98 г/мл.

Задача «Жиры»

Основная часть пищевых жиров – простые липиды, или триглицериды, - сложные эфиры трёхатомного спирта глицерина $C_3H_5(OH)_3$ и высших карбоновых кислот, называемых жирными. Среди жирных кислот различают предельные (например пальмитиновую $C_{15}H_{31}COOH$, стеариновую $C_{17}H_{35}COOH$) и непредельные, содержащие в своей молекуле одну или несколько двойных связей (например, олеиновую $C_{17}H_{33}COOH$, линолевую $C_{17}H_{31}COOH$, арахидоновую $C_{19}H_{31}COOH$). Рассчитайте количества (в молях) в 1г. пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой, арахидоновой кислот.

Ответы

1) 4

2) 2

3) 1

4) 2

5) 3

6) г

7) абд

8) бге

9) 3

10) бвд

Ответьте на вопросы:

1. Почему большинство диетологов считают углеводы незаменимыми компонентами пищи? Приведите две причины.
2. При пищевых отравлениях возникают рвота, боли в животе. Объясните их значение для организма.
3. Каким образом можно избежать избытка жиров и холестерина в пище? Укажите два способа.
4. В химический состав клетки человека входят белки, жиры и углеводы. В пище человека должны содержаться эти вещества. Укажите, какие из них могут превращаться друг в друга, а какие нет.
5. Часто при недостатке питания говорят о белковом дефиците в рационе человека, а почему не говорят об углеводном или о жировом дефиците?

Эталоны ответов:

1. Все углеводы пищи превращаются в глюкозу и в таком виде поступают из кишечника в кровь. Глюкоза является одним из наиболее распространенных важнейших источников энергии для нервных тканей, сердца, мышц и других органов.
Клетчатка — это так называемые пищевые волокна. Они практически не усваиваются, но выполняют защитную функцию, стимулируя деятельность кишечника. Они связывают холестерин, соли тяжелых металлов, многие вредные вещества и затем выводят их из нашего организма, стимулируя деятельность полезных микроорганизмов обитающих в нашем кишечнике.
2. Рвота - этот симптом является защитной реакцией организма, которая направлена на очищение организма от некачественной токсичной пищи.
Боль информирует человека о грозящей опасности. Боль вызывает отрицательное психоэмоциональное состояние и формирует мотивацию устранения этого негативного ощущения
3. Приоритетом в питании должны быть цельные зёрна, свежие овощи и фрукты.
Следует ограничить употребление животных и молочных жиров (например, сливочное масло), соусов и подливок.
4. В организме человека возможны превращения углеводов в жиры и наоборот, а также белков в жиры и углеводы. Превращение углеводов и жиров в белки невозможно.
5. Белки в организме могут превращаться в жиры и углеводы, компенсируя их недостаток. Ни углеводы, ни жиры не могут превращаться в организме человека в белки, поэтому недостаток белков не может быть компенсирован жирами и углеводами.

Критерии оценивания:

- «5»-14-15 верных ответов
- «4»-11-13 верных ответов
- «3»-8-10 верных ответов

Литература, рекомендуемая к выполнению практической работы:

1. Константинов В.М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей. ЭБС Академия 2019г.
2. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности: Учеб. пособие для нач. проф. образования: Учеб. пособие для сред. проф. образования. -2-е изд., стер.-М.:Издательский центр «Академия»,2014

Практическая работа №2

Решение задач на определение последовательности нуклеотидов и определение последовательности аминокислот в молекуле белка.

Цель:

Повторение состава нуклеотидов и правила комплиментарности, сделать вывод о важности соблюдения правила комплиментарности для синтеза нужного белка и о возникновении болезней, связанных с нарушением **последовательности** нуклеотидов

Оборудование:

1. Учебник.
2. Тетрадь
3. Ручка
4. Бланк с заданием
5. таблица генетического кода

Теоретическая часть:

При анализе содержания азотистых оснований в ДНК из различных организмов Эрвин Чаргафф обнаружил определенные закономерности, позднее названные **правилами Чаргаффа**.

Молярное содержание аденина всегда равно молярному содержанию тимина, а молярное содержание гуанина — молярному содержанию цитозина.

Количество пуринов равнялось количеству пиримидинов, а отношение А+Т/Г+Ц было различным у разных видов живых организмов.

Это указывало на возможные взаимодействия оснований в ДНК между собой.

На основании правил Чаргаффа и предварительных результатов рентгеноструктурного анализа **Джеймс Уотсон** и **Френсис Крик** в 1953 г. предложили **двухспиральную модель структуры ДНК**.

Согласно этой модели молекула ДНК состоит из двух полинуклеотидных цепей, соединенных между собой азотистыми основаниями. При этом аденин одной цепи всегда взаимодействует с тимином в другой, и наоборот. Точно так же гуанин одной цепи всегда связан с цитозином в другой. Такие пары оснований удерживаются за счет образования между основаниями **водородных связей**:

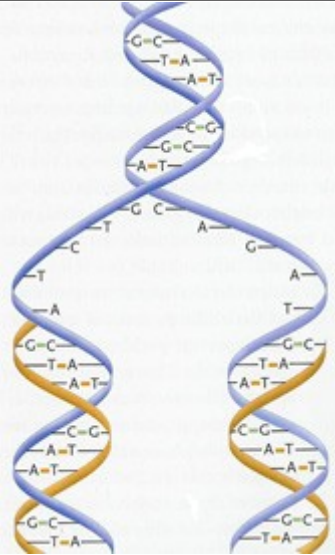
- пара А–Т образует 2 водородные связи;
- пара Г–Ц образует 3 водородные связи.

Главной особенностью пар А–Т и Г–Ц является их одинаковая геометрия. Это позволяет построить двухспиральную молекулу с постоянным расстоянием между цепями, построенными остатками сахара и фосфорной кислоты. Образование любых других пар приводит к нарушению правильной структуры.

Такое взаимодействие оснований, при котором они дополняют друг друга до определенной структуры, одинаковой для всех пар, получило название **принципа комплементарности**.

Пары аденин и тимин, гуанин и цитозин называются **комплементарными парами**, а две цепочки нуклеиновых кислот, в которых все основания образуют комплементарные пары — комплементарными цепочками. Таким образом, каждая молекула ДНК состоит из двух комплементарных цепочек полинуклеотидов.

Нуклеиновая кислота	Строение	Функции	Особенности
ДНК	азотистое основание: аденин (А) тимин (Т)	хранение и передача наследственной информации	двойная спираль (по принципу комплементарности); способность к репликации

	гуанин (Г) цитозин (Ц) углевод: дезоксирибоза остаток фосфорной кислоты		(самоудвоению) 
РНК	азотистое основание: аденин (А) урацил (У) гуанин (Г) цитозин (Ц) углевод: рибоза остаток фосфорной кислоты	биосинтез белка	одинарная цепочка нуклеотидов

Задания:

1. участок молекул ДНК, кодирующий часть полипептида имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТАЦ - АГГ - ГАЦ - ЦАТ - ГАА - ЦЦЦ. Определить последовательность аминокислот в полипептиде и найти его массу, если молекулярная масса аминокислоты равна При анализе содержания азотистых оснований в ДНК из различных организмов Эрвин Чаргафф обнаружил определенные закономерности, позднее названные **правилами Чаргаффа**.

Молярное содержание аденина всегда равно молярному содержанию тимина, а молярное содержание гуанина — молярному содержанию цитозина.

Количество пуринов равнялось количеству пиримидинов, а отношение А+Т/Г+Ц было различным у разных видов живых организмов.

Это указывало на возможные взаимодействия оснований в ДНК между собой.

110.

2. Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин - глицин-валин - лизин - глутаминовая кислота - серин - триптофан - треонин.

Определите структуру участка ДНК, кодирующего вышеуказанный полипептид,

3. какие изменения произойдут в молекуле белка, если в кодирующем его участке ДНК - АААААЦЦАТАГАГАГААГТГАА между 5 и 6 нуклеотидами включен тирозин, между 9 и 10 - аденин, а между 20 и 21 - тимин?

4. фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующее строение: ААГГЦТАЦГТТГ. Постройте на ней и-РНК и определите последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка.

5. фрагмент ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ТТАГЦЦГАТЦЦГ. Установите нуклеотидную последовательность т-РНК, которая синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК, если

третий триплет соответствует антикодону т-РНК. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Эталоны ответов:

1. переписываем последовательность нуклеотидов с ДНК на и-РНК согласно принципу комплементарности (против аденина в и-РНК становится урацил, против гуанина - цитозин), разбиваем на триплеты и по таблице кодонов и-РНК определяем аминокислоты, которые входят в молекулу белка, закодированного данной ДНК.

ДНК: ТАЦ-АГГ-ГАЦ-ЦАТ-ГАА-ЦЦЦ

и-РНК: АУГ-УЦЦ-ЦУГ-ГУА-ЦУУ-ГГГ

Белок: метионин - серин - лейцин - валин - лейцин - глицин.

Масса синтезируемого полипептида равна 660 (110х6).

2. По таблице кода и-РНК находим кодоны, для каждой аминокислоты, а затем по принципу комплементарности определим структуру гена, в котором была закодирована данная последовательность аминокислот.

Белок: ала - гли - вал - лиз - глу - сер - три - тре.

и-РНК: ГЦУ - ГГГ - ГУА - ААА - ГАА - АГУ - УГГ - АЦЦ.

ДНК: ЦГА - ЦЦЦ - ЦАТ - ТТТ - ЦТТ - ТЦА - АЦЦ - ТГГ.

3. ДНК: ААА - ААЦ - ЦАТ - АГА - ГАГ - ААГ - ТАА

и-РНК: УУУ - УУГ - ГУА - УЦУ - ЦУЦ - УУЦ - АУУ

Белок: фен - лей - вал - сер - лей - фен - лей - в норме.

После происхождения мутации

ДНК: ААА - ААЦ - ЦАА - ТАА - ГАГ - АГА - АГТ - АТА

и-РНК: УУУ - УУГ - ГГУ - АУУ - ЦУЦ - УЦУ - УЦА - УАУ

Белок: фен - лей - гли - илей - лей - сер - сер - тир - измененный белок

Таким образом, длина первичной структуры белковой молекулы стала больше на одну аминокислоту и изменилась последовательность аминокислот в белковой молекуле.

4. по правилу комплементарности определяем фрагмент и-РНК и разбиваем его на триплеты: УУЦ-ЦГА-УГЦ-ААУ. По таблице генетического кода определяем последовательность аминокислот: фен-арг-цис-асн.

5. определяем состав молекулы т-РНК: ААУЦГГЦУАГГЦ и находим третий триплет — это ЦУА. Это антикодону комплементарен триплет и-РНК — ГАУ. Он кодирует аминокислоту асп, которую и переносит данная т-РНК.

Критерии оценивания:

«5» - правильно решено 5 заданий

«4» - правильно решено 4 задания

«3» - правильно решено 3 задания

«2» - решено менее 2 заданий или нет решения

Литература, рекомендуемая к выполнению практической работы:

1.Константинов В.М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей. ЭБС Академия 2019г.

2.Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности: Учеб.пособие для нач. проф.образования: Учеб.пособие для сред. проф.образования.-2-е изд., стер.-М.:Издательский центр «Академия»,2014

Практическая работа №3 Деление клетки – митоз

Цель работы: Сформировать знания о митозе, процессах, происходящих в различные периоды митотического цикла и понимание его биологического смысла их роли в передаче наследственной информации и значении деления клеток для организма.

Оборудование:

6. Учебник.
7. Тетрадь
8. Ручка
9. Бланк с заданием

Теоретическая часть:

Один из постулатов клеточной теории гласит, что увеличение числа клеток, их размножение, происходит путем деления исходной клетки. Это положение исключает какое-либо «самозарождение» клеток или их образование из неклеточного «живого вещества». В основе размножения и индивидуального развития организма лежит деление клеток. Описано три способа деления эукариотических клеток.

Способы деления прокариотических и эукариотических клеток			
прокариотические	Эукариотические		
Прямое бинарное деление	Митоз(непрямое деление)	Мейоз(непрямое деление)	Амитоз (прямое деление)
	Деление большинства соматических клеток, в результате чего образуются дочерние диплоидные соматические клетки	Деление специализированных соматических клеток половых желез, в результате чего образуются гаплоидные половые клетки	Прямое деление ядра без образования хромосом и ахроматинового веретена. При А. не обеспечивается равномерное распределение генетического материала между дочерними клетками. А. встречается у некоторых простейших, а также в клетках ряда специализированных тканей (хрящевой, соединительной) и при патологических разрастаний (раковых). Такие клетки лишены способности делиться митотически.

Клетка возникает в процессе деления материнской клетки и исчезает в ходе собственного деления или гибели. Время существования клетки как таковой называют *жизненным циклом клетки*.

Жизненный цикл клетки -совокупность процессов, протекающих в клетке от момента ее появления до гибели или деления на две дочерние, включая само деление.

Жизненный цикл может включать митотический цикл.

Митотический цикл– совокупность процессов, протекающих в клетке от одного деления до другого, включая само деление. Митотический цикл состоит из интерфазы – подготовки к митозу и митоза.

Митотический цикл

№	Период митотического цикла	Стадии и фазы	Содержание генетического материала	Сущность процессов
1	Интерфаза	Пресинтетический (G1)	2n1chr2c	Синтез РНК, белков (ферментов, гистоновых, структурных), АТФ, накопление нуклеотидов ДНК. Клетка растет и выполняет свои функции
		Синтетический (S)	2n2chr4c	Происходит репликация молекул ДНК, идут процессы обмена веществ (синтез РНК, ферментов, АТФ и др.), удваиваются центриоли, клетка выполняет свои функции
		Постсинтетический (G2)	2n2chr4c	Идет синтез РНК и белков (преимущественно для построения митотического аппарата), постепенно затухают обменные процессы, накапливается энергия АТФ
2	Митоз	Профаза	2n2chr4c	Увеличивается объем ядра, происходит спирализация хроматина – формируются хромосомы. Растворяется кариолемма (ядерная оболочка). Центриоли расходятся к полюсам клетки, формируется веретено деления
		Метафаза	2n2chr4c	Хромосомы максимально спирализуются и упорядоченно располагаются на экваторе клетки. Нити веретена деления прикрепляются к кинетохорам (центромерам)
		Анафаза	2n1chr4c у каждого полюса	Каждая хромосома «расщепляется» на две хроматиды (дочерние хромосомы), которые с помощью нитей веретена деления расходятся к противоположным полюсам клетки.
		Телофаза	2n1chr2c	Хромосомы у полюсов деспирализуются, вокруг хромосом формируются ядерные оболочки (деление ядра-кариокинез), в ядрах

				образуются ядрышки. Одновременно происходит разделение цитоплазмы (цитокинез)
--	--	--	--	--

Задания:

1. Внимательно изучите теоретическую часть.
2. Каково биологическое значение митоза? Ответьте письменно.
3. К чему может привести нарушение митоза? В чем причина нарушений?
4. Решите задачу:

Если материнскую клетку шимпанзе ($2n = 48$ хр.) обработать колхицином (это вещество, препятствующее расхождению хромосом к полюсам, но не влияющее на редупликацию хромосом), то, сколько хромосом будет иметь дочерняя клетка, образовавшаяся в результате митоза?

5. Выполните тест:

Тест по теме « Митоз »

1. Способность к размножению имеют
 - а) все живые организмы
 - б) только животные
 - в) все, кроме бактерий
2. Что такое жизненный цикл клетки
 - а) жизнь клетки в период её деления
 - б) жизнь клетки от деления до следующего деления или до смерти
 - в) жизнь клетки в период интерфазы
3. Спирализация хромосом происходит
 - а) в интерфазе
 - б) в профазе
 - в) в метафазе
 - г) в телофазе
4. В интерфазе митоза происходит
 - а) удвоение ДНК
 - б) синтез ферментов
 - в) синтез АТФ
 - г) верны все ответы
5. Хромосомы выстраиваются в экваториальной плоскости клетки в
 - а) профазе
 - б) метафазе
 - в) анафазе
 - г) телофазе
6. В анафазе
 - а) хромосомы сворачиваются и утолщаются
 - б) хромосомы располагаются в экваториальной плоскости
 - в) формируется веретено деления
 - г) дочерние хромосомы движутся к полюсам клетки
7. Последовательность фаз митоза является следующей
 - а) профаза-метафаза-анафаза-телофаза
 - б) профаза-анафаза-метафаза-телофаза
 - в) телофаза-профаза-анафаза-метафаза
8. В результате митоза появляются
 - а) две одинаковые клетки
 - б) две разные клетки

9. Перетяжка хромосом называется
- а) центриоль
 - б) центромера
 - в) веретено деления
10. Когда происходит подготовка клеток к делению?
- А. начинается в интерфазе;
 - Б. начинается в профазе;
 - В. начинается в интерфазе, заканчивается в профазе.
11. Какие фазы различают в митозе?
- А. интерфаза, профаза, метафаза, анафаза, телофаза;
 - Б. профаза, метафаза, анафаза, телофаза;
 - В. метафаза, анафаза, телофаза.
12. Что происходит с хромосомами в профазе?
- А. деспирализация хромосом;
 - Б. хромосомы расходятся к полюсам;
 - В. хромосомы свободно располагаются в цитоплазме;
 - Г. Хромосомы спирализуются.
13. Какие изменения происходят в метафазе?
- А. нити веретена деления прикрепляются к центромерам каждой хромосомы;
 - Б. нити веретена деления прикрепляются к концам хромосом;
 - В. хромосомы располагаются в плоскости экватора;
 - Г. хромосомы располагаются в цитоплазме без всякого порядка.
14. Что происходит в анафазе?
- А. хроматиды расходятся к разным полюсам: одна – к одному полюсу, другая – к другому;
 - Б. хромосомы расходятся к разным полюсам: одна – к одному полюсу, другая – к другому;
 - В. хроматиды беспорядочно расходятся к полюсам;
 - Г. хромосомы беспорядочно расходятся к полюсам.
15. Что происходит в телофазе?
- А. спирализация хромосом;
 - Б. деспирализация хромосом;
 - В. образуется ядерная оболочка и ядрышко.
16. Каково биологическое значение митоза?
- А. образуются клетки с гаплоидным набором хромосом в ядре;
 - Б. образуются клетки с диплоидным набором хромосом в ядре;
 - В. дочерние клетки имеют неодинаковую наследственную информацию;
 - Г. дочерние клетки имеют одинаковую наследственную информацию.
17. Чему равно число ДНК и число хромосом в дочерних клетках?
- А. $1c2n$;
 - Б. $2c2n$;
 - В. $2c4n$;
 - Г. $4c4n$.
18. Митоз – деление клетки:
- А. прямое;
 - Б. не прямое;
 - В. полное;
 - Г. неполное.
19. Митозом делятся:
- А. старые клетки;
 - Б. молодые клетки;
 - В. клетки, закончившие свое развитие;
 - Г. Раковые клетки.

Эталон ответов:

2. В результате митоза:

- Достигается генетическая стабильность;
- Увеличивается число клеток в организме;
- Происходит рост организма;

Возможны явления регенерации (физиологической, репаративной) и бесполого размножения у некоторых организмов.

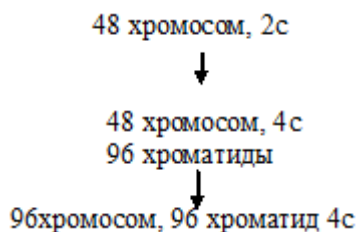
3. Нарушение нормального течения митоза и неправильное распределение хромосом между дочерними клетками приводит к возникновению клеток с несбалансированными кариотипами.

Формы патологии митоза.

- **Повреждение хромосом.** Под действием различных митотических ядов (колхецин, метанол и др.) возникает нарушение целостности хромосом, а отсюда нарушение расхождения их к полюсам
- **Повреждение митотического аппарата.** Вследствие этого митоз приводит к неравномерному распределению хромосом между дочерними клетками.

Нарушение цитотомии. Образование дочерних клеток нарушается в результате позднего или преждевременного возникновения борозд деления.

4. Решение:



Под действие цитостатик – вещества, препятствующего образованию веретена деления, хромосомы не могут разойтись к полюсам, поэтому образуется одно ядро с удвоенным набором хромосом, т. е. полиплоидная клетка. Так при обработке клеток шимпанзе колхицином образуются клетки с тетраплоидным набором хромосом.

5.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
а	б	б	г	б	г	а	а	в	б	б	а	в	б	в	г	б	б	В

Критерии:

за каждый правильный ответ теста — 1 балл. Всего за тест 19 баллов

оценка «5»- 18-19 б

оценка «4»-15-17 б

оценка «3»-10-14 б

оценка «2»- менее 10 б

Литература, рекомендуемая к выполнению практической работы:

1. Константинов В.М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей. ЭБС Академия 2019г.

2. Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности: Учеб. пособие для нач. проф. образования: Учеб. пособие для сред. проф. образования. -2-е изд., стер.-М.:Издательский центр «Академия»,2014

Практическая работа № 4
Тема: «Мейоз- редукционное деление клетки»

Цель работы: Сформировать знания о мейозе, процессах, происходящих в различные периоды мейотического цикла и понимание его биологического смысла их роли в передаче наследственной информации и значении деления клеток для организма.

Оборудование:

1. Учебник.
2. Тетрадь
3. Ручка
4. Бланк с заданием

Задания:

1. Изучите п.2.2 гл.2 учебника.
2. Решите задачу:
Под действием радиации у женщины в период созревания не прошла стадия анафазы II. Сколько яйцеклеток, и с каким набором хромосом образовалось? Какие можно ожидать последствия? Изобразите схематически.
3. В клетке животного диплоидный набор хромосом равен 34. Определите количество молекул ДНК перед митозом, после митоза, после первого и второго деления мейоза.
4. Хромосомный набор соматических клеток крыжовника равен 16. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в телофазе мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.
5. В клетке животного диплоидный набор хромосом равен 30. Определите количество молекул ДНК перед митозом, после митоза, после первого и второго деления мейоза.
6. Какое деление мейоза сходно с митозом? Объясните, в чем оно выражается и к какому набору хромосом в клетке приводит.
7. Выполните тест:
 1. Половое размножение не характерно...
А) грибам Б) животным В) простейшим (амеба, эвглена) Г) растениям
 2. Половые клетки у тополя ушколистного
А) сперматозоиды Б) спермии В) споры Г) яйцеклетки
 3. Деление клеток, в результате которых образуются гаметы
А) мейоз Б) митоз В) сперматогенез Г) овогенез
 4. Процесс деления, в результате которого из исходной диплоидной клетки образуются четыре клетки, называют
А) оплодотворением Б) дроблением В) митозом Г) мейозом
 5. В процессе мейоза образуются клетки с набором хромосом
А) диплоидным Б) равным материнскому В) удвоенным Г) гаплоидным
 6. Первое деление мейоза называют
А) модификационным Б) редукционным В) мутационным Г) регенерацией
 7. Благодаря конъюгации и кроссинговеру происходит
А) уменьшение числа хромосом вдвое Б) увеличение числа хромосом В) обмен генетической информацией между гомологичными хромосомами Г) увеличение числа гамет
 8. Расхождение хромосом при делении клетки происходит в
А) анафазу Б) метафазу В) профазу Г) телофазу
 9. Какие клетки образуются путем мейоза
А) мышечные Б) эпителиальные В) нервные Г) половые
 10. Каковы причины образования большого разнообразия гамет в процессе мейоза

А) Независимое расхождение гомологичных хромосом Б) Равномерное распределение хромосом между дочерними клетками В) Наличие одной интерфазы и двух делений Г) Строгая зависимость расхождения негомологичных хромосом

11. Первое деление мейоза заканчивается образованием

А) гамет Б) ядер с гаплоидным набором хромосом В) диплоидных клеток Г) клеток разной ploидности

12. В соматических клетках шимпанзе 48 хромосом. Сколько хромосом содержится

А) в сперматозоидах шимпанзе _____ Б) в яйцеклетке _____ В) в соматических клетках после митоза _____ Г) в оплодотворенной яйцеклетке _____

13. Второе деление мейоза заканчивается образованием

А) образованием 4 гаплоидных клеток Б) диплоидных клеток В) соматических клеток Г) клеток разной ploидности

14. Размножение, осуществляемое путем слияния гамет, называют

А) бесполом Б) вегетативным В) половым Г) спорным

15. Первое деление мейоза отличается от второго деления мейоза

А) расхождением дочерних хроматид в образующиеся клетки
Б) расхождением гомологичных хромосом и образованием двух гаплоидных клеток
В) делением на две части первичной перетяжки хромосом
Г) образованием двух диплоидных клеток

16. Сколько хромосом содержит ядро исходной клетки, если при мейозе образуется ядро с 12 хромосомами?

А) 6 Б) 12 В) 18 Г) 24

17. Сперматозоиды млекопитающих отличаются от спермиев цветковых растений

А) гаплоидным набором хромосом Б) крупными размерами В) наличием запаса питательных веществ Г) подвижностью

18. Яйцеклетка млекопитающего отличается от сперматозоида тем, что она

А) неподвижна, крупнее, округлой формы Б) имеет гаплоидный набор хромосом В) имеет диплоидный набор хромосом Г) имеет плазматическую мембрану

19. На переднем конце головки сперматозоида имеется

А) центриоль Б) рыхлый слой В) ядро Г) акросома

20. Ядро соматической клетки лягушки содержит 26 хромосом. Сколько молекул ДНК содержит сперматозоид лягушки?

А) 13 Б) 26 В) 39 Г) 52

21. Путем мейоза НЕ образуются

А) гаметы Б) соматические клетки В) яйцеклетки Г) сперматозоиды

22. Сперматозоид, в отличие от яйцеклетки, не имеет

А) запаса питательных веществ Б) клеточной оболочки В) обособленного ядра Г) митохондрий

23. Для представителей какого отдела растений характерно двойное оплодотворение?

А) Покрытосеменные Б) Моховидные В) Папоротниковидные Г) Голосеменные

24. В результате оплодотворения у растений образуется

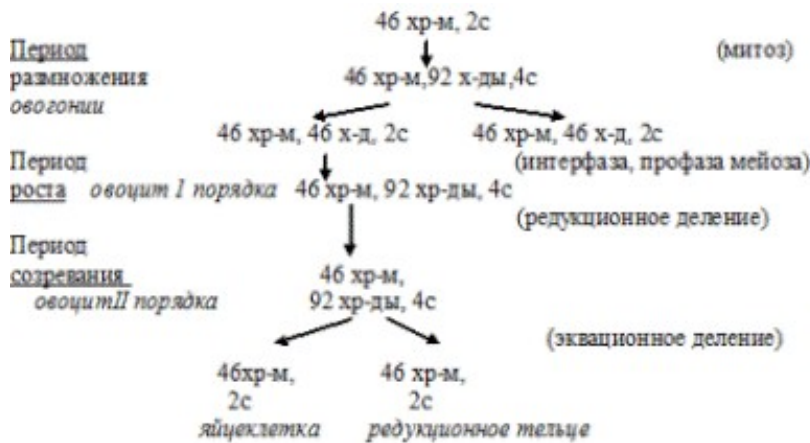
А) проросток Б) зародышевый мешок В) заросток Г) зигота

25. Благодаря мейозу и оплодотворению число хромосом в клетках из поколения в поколение

А) уменьшается Б) сохраняется постоянным В) увеличивается Г) закономерно изменяется

Эталон решения:

2.



3.

- Решение: 1) клетка животного с диплоидным набором хромосом $2n$, т.е. 34 хромосомы и 34 молекулы ДНК;
 2) генетический набор перед митозом $2n$, поэтому в этой клетке содержится 68 молекул ДНК;
 3) после митоза $2n$, поэтому в этой клетке содержится 34 молекулы ДНК;
 4) после первого деления мейоза n , поэтому в этой клетке содержится 34 молекул ДНК;
 5) после второго деления мейоза n , поэтому в этой клетке содержится 17 молекул ДНК.

4. 1) соматическая клетка крыжовника с диплоидным набором хромосом $2n$, т.е. 16 хромосом и 16 молекул ДНК;
 2) в телофазе мейоза I набор хромосом n , поэтому в этой клетке содержится 8 хромосом и 16 молекул ДНК;
 3) в анафазе мейоза II набор хромосом $2n$, поэтому в клетке содержится 16 хромосом и 16 молекул ДНК.

5. $2n=30$. Генетический набор:

- 1) перед митозом 60 молекул ДНК; 2) после митоза 30 молекулы ДНК; 3) после первого деления мейоза 30 молекул ДНК; 4) после второго деления мейоза 15 молекул ДНК.

6. 1) сходство с митозом наблюдается во втором делении мейоза;
 2) все фазы сходны, к полюсам клетки расходятся сестринские хромосомы (хроматиды);
 3) образовавшиеся клетки имеют гаплоидный набор хромосом.

7.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
в	б	а	г	г	б	в	а	г	а	б	24	а	в	б	г	г	а	г	а	б	а	а	г	б
											24													
											48													
											48													

Критерии :

за каждое задание со 2 по 6 по 2 балла. Итого-10 баллов. За каждый правильный ответ в задании 7 — 1 балл. Итого-25 баллов.. Всего за работу -35 баллов.

Оценка «5»-33-35 б

Оценка «4»- 28-32 б

Оценка «3»- 21-27 б

Оценка «2» - менее 21 балла

Тема: «Закономерности изменчивости»

Цель работы: ознакомиться с закономерностями модификационной изменчивости, методикой построения вариационного ряда и вариационной кривой; понять значение нормы реакции признака в практической жизни.

Оборудование:

1. Учебник.
2. Тетрадь
3. Ручка
4. Бланк с заданием
5. Листья лавровишни (20)
6. Линейка
7. Калькулятор

Теоретическая часть:

Изменчивость, ее типы и виды.

Генетика изучает не только явления наследственности, но и изменчивости организмов. **Изменчивость** – это свойство живого изменяться, выражающееся в способности приобретать новые признаки или утрачивать прежние. Причинами изменчивости являются разнообразие генотипов, условия среды, которые определяют разнообразие в проявлении признаков у организмов с одинаковыми генотипами.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ Фенотипическая

1. Онтогенетическая
2. Модификационная

Генотипическая

1. Комбинативная
2. Мутационная

Формирование различных типов изменчивости является следствием взаимодействия внешней среды и генотипа.

Характеристика фенотипической изменчивости.

Фенотипическая изменчивость – изменения фенотипа, возникающие под действием условий внешней среды, не затрагивающие генотип, хотя степень их выраженности определяется генотипом.

Онтогенетическая изменчивость – это постоянная смена признаков в процессе развития особи (онтогенез земноводных, насекомых, развитие морфофизиологических и психических признаков у человека).

Модификационная изменчивость – фенотипические изменения, возникающие вследствие воздействия факторов внешней среды на организм.

Модификационная изменчивость детерминирована генотипом. Модификации не передаются по наследству и бывают сезонные и экологические.

Сезонные модификации – генетически детерминированная смена признаков в результате сезонных изменений климатических условий.

Экологические модификации – адаптивные изменения фенотипа в ответ на изменение условий внешней среды. Фенотипически они проявляются в степени выраженности признака. Экологические модификации затрагивают количественные (масса животных, потомство) и качественные (цвет кожи у человека под влиянием УФ-лучей) признаки.

Свойства модификаций:

1. Модификации не передаются по наследству.
2. Возникают постепенно, имеют переходные формы.
3. Модификации образуют непрерывные ряды и группируются вокруг среднего значения.
4. Возникают направленно – под влиянием одного и того же фактора среды группа организмов изменяется сходным образом.

5. Приспособительный (**адаптивный**) характер имеют все наиболее распространенные модификации.

Так повышение числа эритроцитов и содержание Hb в крови животных и человека в горах представляют приспособление для лучшего использования кислорода. Загар – приспособление к воздействию чрезмерной инсоляции. Установлено, что адаптивными бывают только те модификации, которые вызываются обычными изменениями природных условий. Не имеет приспособительного значения модификации, вызываемые различными химическими и физическими факторами. Так, воздействуя повышенной температурой на куколки дрозофилы, можно получить особи с закрученными крыльями, с вырезками на них, что напоминает мутации.

6. Экологические модификации **обратимы** и со сменой поколений при условии изменения внешней среды могут не проявляться (колебания удоев молока, смена количества эритроцитов и лейкоцитов при заболеваниях или изменениях условий обитания). Если в ряду поколений условия не меняются, то степень выраженности признака в потомстве сохраняется. Такие модификации называются длительными. При изменении условий развития длительные модификации не наследуются. Ошибочно мнение, что воспитанием и внешним воздействием можно закрепить в потомстве новый признак (пример дрессировки собак).

7. Модификации носят **адекватный** характер, т.е. степень выраженности признака находится в прямой зависимости от вида и продолжительности действия фактора. Так, улучшение условий содержания скота вызывает увеличение массы животных.

8. Одним из основных свойств модификаций является их **массовость** – один и тот же фактор вызывает одинаковое изменение особей, сходных генотипически. Предел и степень выраженности модификаций контролируется генотипом.

9. Модификации обладают разной степенью стойкости: **длительные и кратковременные**. Так, загар у человека проходит по окончании действия инсоляции. Другие модификации, возникшие на ранних стадиях развития могут сохраняться в течение всей жизни (кривоноготь после рахита).

Модификации однозначны для самых примитивных и высокоорганизованных организмов. К числу таких модификаций относятся фенотипические изменения, связанные с питанием. Изменения не только количества, но и качества пищи могут обусловить возникновение следующих модификаций: авитаминоза человека, дистрофии, рахита. К наиболее частым модификациям человека относятся фенотипические признаки, вызываемые физическими нагрузками: увеличение объема мышц в результате тренировки, усиление кровоснабжения, негативные изменения при малоподвижном образе жизни.

Поскольку модификации не наследуются, во врачебной практике важно отличить их от мутаций. Модификации, возникающие у человека, поддаются коррекции, в то время как мутационные изменения вызывают неизлечимые патологии.

Вариации в проявлении гена не являются беспредельными. Они ограничиваются нормой реакции организма.

Норма реакции – это предел модификационной изменчивости признака. Наследуется норма реакции, а не сами модификации, т.е. способность к развитию признака, а форма его проявления зависит от условий окружающей среды. Норма реакции – конкретная количественная и качественная характеристика генотипа. Различают признаки с широкой нормой реакции и узкой. К широкой – относятся количественные показатели: масса животных, урожайность сельскохозяйственных культур. Узкая норма реакции проявляется у качественных признаков: процент жирности молока, содержание белков в крови у человека. Однозначная норма реакции так же характерна для большинства качественных признаков – цвет волос, глаз.

Под влиянием некоторых вредных факторов, с которыми человек не сталкивается в процессе эволюции, может возникать модификационная изменчивость, лежащая за пределами нормы реакции. Возникают уродства или аномалии, которые называются

морфозами. Это изменения морфологических, биохимических, физиологических признаков у млекопитающих. Например, 4 сердца, один глаз, две головы; у человека – отсутствие конечностей у детей при рождении, непроходимость кишечника, опухоль верхней губы. Причиной возникновения таких изменений являются тератогены: препарат талидомид, хинин, галлюциноген ЛСД, наркотики, алкоголь. Морфоз резко изменяет новый признак в отличие от модификаций, вызывающих изменения степени выраженности признака. Морфозы могут возникать в критические периоды онтогенеза и не носят приспособительного характера.

Фенотипически морфозы бывают сходны с мутациями и в таких случаях они называются **фенокопиями.** Механизмом фенокопий является нарушение реализации наследственной информации. Они возникают вследствие подавления функции определенных генов. По своему проявлению они напоминают функцию известных генов, но не наследуются.

Ход работы:

1.

- Измерьте листья данные округлите до миллиметров.
- Расположите данные в порядке нарастания величины данного признака, обозначьте цифрами наиболее часто встречающиеся величины признака получите вариационный ряд.
- запишите полученные данные вариационного ряда в таблицу 1.

семена	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
V варианта																					

2. Посчитайте количество листьев с одинаковыми показателями длины. Полученные данные занесите в таблицу 2. сверху – варианта (длина в мм.) – внизу количество листьев, то есть частота встречаемости

V варианта																					
P Частота встреч-ти																					

3. Постройте вариационную кривую – отобразите на графике зависимость между значением признака и частотой его встречаемости.

- по оси абсцисс отложите на одинаковом расстоянии отдельные варианты размеров семян фасоли в нарастающем порядке;
- по оси ординат отложите числовые значения, соответствующие частоте повторяемости каждой варианты
- по горизонтальной оси восстановите перпендикуляры до уровня, соответствующего частоте повторяемости каждой варианты;
- точки пересечения перпендикуляров с линиями, соответствующими частоте вариант, соедините прямыми.

V Значения признака (в мм.)



- Вычисление нормы реакции.

Из максимального значения признака вычислите минимальное. Определите широту нормы реакции.

max-min=

1. Определите среднюю величину признака М по формуле:
($v_1 \times p_1 + v_2 \times p_2 + v_3 \times p_3 \dots$)

$M = \frac{\sum v_i \times p_i}{\sum p_i}$; где. v_i – варианты (размер листьев),
 $\sum p_i$ – частота встречаемости (число листьев)

20 – общее количество листьев

Средний размер листьев М =

1. Проведите сравнение цифровых данных вариационной кривой и сделайте вывод о частоте встречаемости определенного размера листьев лавровишни

Ответьте на вопросы:

1. Как называется полученная вами линия?
2. С каким размером наиболее часто встречаются семена фасоли?
3. Что такое пределы модификационной изменчивости? Приведите примеры собственных наблюдений за проявлением модификационной изменчивости растений и животных.
4. Почему наиболее часто встречаются особи со средней степенью выраженности признака?
5. В каких областях человеческой деятельности важно знание нормы реакции организма? Ответ подтвердите примерами.

Критерии :

Оценка «5»- выполнена работа и даны верные ответы на все вопросы

Оценка «4»- выполнена работа и даны верные ответы не на все вопросы, или не полностью выполнена работа, но даны верные ответы на все вопросы

Оценка «3»- не полностью выполнена работа, даны верные ответы не на все вопросы

Оценка «2» - не выполнена работа или нет ответов на вопросы, при этом работа выполнена не полностью

Практическая работа №5

Тема: «Решение задач определение вероятности возникновения наследственных признаков при моно-, ди-, полигибридном и анализирующем скрещивании, составление генотипических схем скрещивания. Определение вероятности возникновения наследственных признаков, сцепленных с полом»

Цель работы: научить решать задачи на основные законы генетики для умения объяснять генетические закономерности в природе и повседневной жизни

Оборудование:

1. Учебник.
2. Тетрадь
3. Ручка
4. Бланк с заданием

Теоретическая часть:

Генетика изучает два фундаментальных свойства живых организмов – наследственность и изменчивость.

Наследственность – свойство родителей передавать свои признаки потомству.

Изменчивость – появление разнообразия в потомстве.

Основные понятия генетики.

Как вам известно, элементарная единица наследственности – **ген**. Это участок молекулы ДНК, определяющий возможность развития отдельного элементарного признака, или синтез одной белковой молекулы.

Генотип– совокупность взаимодействующих генов организма.

Фенотип– совокупность всех признаков организма.

Вы знаете что у разных людей цвет глаз или волос могут быть разными, разной может быть и форма плодов растений одного вида. Это свидетельствует о том что определенные гены могут находиться в разных состояниях одного гена. Такие различные состояния одного гена называют **аллельными генами**– гены расположенные в различных локусах 9местах0 гомологичных хромосом и отвечающие за развитие одного признака.

Доминантный ген – ген, подавляющий проявление другого аллельного гена – **рецессивного**. Доминантный ген проявляется в виде признака как в гомозиготном, так и в гетерозиготном организме. Рецессивный проявляется только в гомозиготном организме. Явление подавления одной аллели другой называется **доминированием**.

Гомозиготные организмы образуют один сорт гамет по одной паре аллелей, вследствие этого при скрещивании друг с другом или при самоопылении в их потомстве не наблюдается расщепления по исследуемому признаку.

Гетерозиготный организм образует два сорта гамет по одной паре аллелей; вследствие этого при скрещивании друг с другом или самоопылении в их потомстве всегда наблюдается расщепление по исследуемым признакам.

Моногибридное скрещивание – скрещивание при котором наблюдают за наследованием одной пары альтернативных признаков.

Ди- и полигибридное скрещивание– скрещивание, при котором наблюдают за наследованием двух или более пар признаков.

Генетическая символика.

P – родительские организмы.

Доминантный признак по принципу алгебры Мендель обозначает (A) большой, а рецессивный (a) малой.

Взрослая особь имеет два наследственных фактора (гена или аллеля) – AA, aa – чистые (гомозиготные), Aa - гетерозиготные.

F1– особи первого поколения.

F2– особи второго поколения.

Основные законы и закономерности генетики

Название	Автор	Формулировка
Правило единообразия гибридов первого поколения (первый закон)	Г. Мендель, 1865 г.	При моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки — оно фенотипически единообразно
Закон расщепления (второй закон)	Г. Мендель, 1865 г.	При самоопылении гибридов первого поколения в потомстве происходит расщепление признаков в отношении 3:1 — образуются две фенотипические группы (доминантная и рецессивная)
Закон независимого наследования (третий закон)	Г. Мендель, 1865 г.	При дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара признаков наследуется независимо от других и дает с ними разные сочетания.

		Образуются четыре фенотипические группы, характеризующиеся отношением 9:3:3:1
Гипотеза чистоты гамет	Г. Мендель, 1865 г.	Находящиеся в каждом организме пары альтернативных признаков не смешиваются при образовании гамет и по одному от каждой пары переходят в них в чистом виде
Закон сцепленного наследования	Т. Морган, 1911 г.	Сцепленные гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются совместно и не обнаруживают независимого распределения
Закон гомологически рядов наследственной изменчивости	Н. И. Вавилов, 1920 г.	Генетически близкие виды и роды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Задача 1. У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых. Какова вероятность рождения голубоглазых детей в семье, где мать имела голубые глаза, а отец – карие, причем известно, что по данному признаку он гетерозиготен?

Дано:

Ген	Признак
A	Карие глаза
a	Голубые глаза

Решение: Запишем схему скрещивания.

P: ♀ aa x ♂ Aa

голубые карие

G: (a) (A), (a)

F₁: Aa, aa

карие голубые

50% 50%

Ответ: вероятность рождения голубоглазого ребенка – 50%.

Задача 2. Фенилкетонурия наследуется как аутосомный рецессивный признак. В семье, где оба родителя были здоровы, родился больной фенилкетонурией ребенок. Какова вероятность того, что второй ребенок в этой семье также будет болен?

Дано:

Ген	Признак
A	Норма
a	Фенилкетонурия

Решение. P: ♀ A- x ♂ A-F: aa

Рассуждение. Так как оба родителя здоровы, то они могут иметь как генотип AA, так и генотип Aa. Поскольку первый ребенок в этой семье был болен, его генотип aa.

По гипотезе чистоты гамет, один аллель гена организм получает от отца, а другой – от матери. Следовательно, оба родителя гетерозиготны по анализируемому признаку – Аа. Теперь можно определить вероятность рождения второго ребенка больным:

P: ♀ Аа х ♂ Аа

Норма норма

G: (А), (а) (А), (а)

F₁: АА, 2 Аа, аа

Норма норма фенилкетонурия

25% 50% 25%

Таким образом, 75%детей будут здоровы, а 25% - больны.

Ответ: 25%.

Задача 3.

У человека карие глаза доминируют над голубыми, а праворукость над леворукостью.

- Какова вероятность рождения леворукого голубоглазого ребенка в семье, где мать голубоглазая и праворукая (хотя ее отец был левшой), а отец имеет карие глаза и владеет преимущественно левой рукой, хотя его мать была голубоглазой правшой?
- В семье кареглазых правшей родился ребенок-левша с голубыми глазами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-правши с голубыми глазами?

Дано:

Ген	Признак
А	Карие глаза
а	Голубые глаза
В	Правшество
в	Левшество

Решение:

♂ --вв ♀ ааВ-

P: ♀ ааВ- х ♂ А-вв

Рассуждение. Сначала необходимо определить генотипы родителей. Так как отец женщины был левшой, следовательно она гетерозиготна по гену В; мужчина же гетерозиготен по гену А, так как его мать имела голубые глаза.

Проверка. Запишем схему скрещивания:

P: ♀ ааВв х ♂ Аавв

Голуб., прав. Кар., лев.

G: (аВ), (ав) (Ав), (ав)

F₁: АаВв, ааВв, Аавв, аавв

Кар., прав. Гол., прав. Кар, лев. Голуб., лев.

25% 25% 25% 25%

Ответ: вероятность рождения ребенка голубоглазого левши – 25%.

P: ♀ А-В- х ♂ А-В-

Кареглазый Кареглазый

.правша правша

F₁: аавв

Голубоглазый левша

Рассуждение. Так как, согласно гипотезе чистоты гамет, организм получает один аллель гена от одного родителя, а другой – от другого, то оба родителя гетерозиготны по обоим парам анализируемых генов; их генотип АаВв.

Проверка. Можно рассчитать вероятность рождения следующего ребенка-правши с голубыми глазами.

P: ♀ AaBb x ♂ AaBb

Кар. Прав. Кар. Прав.

F₂:

♀ / ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABV Кареглазый. Правша.	AABv Кареглазый. Правша	AaBV Кареглазый. Правша	AaBv Кареглазый. Правша
Ab	AABv Кареглазый. Правша	AAbb Кареглазый. левша	AaBv Кареглазый. Правша	Aabv Кареглазый. левша

Задания:

Решите самостоятельно задачи:

1. Сколько типов гамет даст организм, имеющий следующий генотип: а) AaBbCc; б) AaBBCc; в) Aabbcc; г) aaBbCC.
2. У овса нормальный рост доминирует над гигантизмом. Гетерозиготное растение с нормальным ростом скрестили с гигантским. Определить генотипы и фенотипы потомства.
3. Наличие белой пряди волос надо лбом определяется доминантным аутосомным геном. В семье, где отец имел седую прядь волос, а мать не имела ее, родился сын с белой прядью волос надо лбом. Определите вероятность рождения следующего ребенка без седой пряди волос.
4. У человека длинные ресницы и катаракта определяются доминантными аутосомными несцепленными генами. В брак вступили мужчина с короткими ресницами и катарактой, и женщина с длинными ресницами и нормальным зрением. Известно, что у мужчины страдал катарактой лишь отец, а мать имела нормальное зрение и имела короткие ресницы. В семье первый ребенок родился с короткими ресницами и нормальным зрением. Определить вероятность рождения следующего ребенка больным катарактой.
5. У собак гены черной окраски шерсти, жесткой шерсти и висячего уха доминируют над генами коричневой, мягкой шерсти и стоячего уха. На псарне от скрещивания черной мягкошерстной собаки с висячим ухом и коричневого жесткошерстного кобеля с висячим ухом появился коричневый мягкошерстный щенок со стоячими ушами. Определите генотипы собак-родителей и вероятность рождения у них потомков с коричневой шерстью.
6. У морских свинок ген мохнатой шерсти доминирует над геном гладкой. При скрещивании двух пород свинок, одна из которых имеет мохнатую, а другая - гладкую шерсть, родились 18 мохнатых детенышей. В дальнейшем их скрестили между собой и получили 120 потомков. Сколько потомков F₂ являются гетерозиготами?
7. У норки коричневая окраска меха доминирует над голубой. Скрестили коричневую самку с самцом голубой окраски. Среди потомства два щенка коричневых и один голубой. Чистопородна ли самка?
8. Скрестили пестрых петуха и курицу. Получили 26 пестрых, 12 черных и 13 белых цыплят. Как наследуется окраска оперения у кур?
9. Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми ягодами. В результате скрещивания обоих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое потомство возникает при скрещивании между собой гибридных растений земляники с

розовыми ягодами? Какое потомство получится, если опылить красноплодную землянику пыльцой гибридной земляники с розовыми ягодами?

Эталоны решения:

1.1) AaBbCc, - восемь - ABC, ABc, AbC, Авс, aBC, aBc, авС, авс

2) aaBbCC - два - aBC, авС

3) AaBBcc - четыре - ABC, ABc, aBC, aBc

4) AABbCc - четыре - ABC, ABc, АвС, Авс

2. G A a a гаметы (половые клетки)

F1 Aa aa генотипы гибридов первого поколения норм. гиг. фенотипы потомства

3.

7. Решение.

$$\begin{aligned} P: & \text{♀ } Aa \times \text{♂ } aa \\ \text{гаметы:} & (A) (a) 2(a) \\ F_1 & 1Aa 1aa, \end{aligned}$$

Где: **A** – ген коричневой окраски меха, **a**– ген голубой окраски меха.

Ответ: генотип самки – **Aa**, то есть она нечистопородна.

8. Решение.

$$\begin{aligned} P & \text{♀ } A^+A \times \text{♂ } A^+A \\ & \text{пестрые пестрые} \\ \text{гаметы:} & (A^+) (A) (A^+) (A) \\ F_1: & 1A^+A^+:2A^+A: 1AA \\ & \text{черные пестрые белые} \end{aligned}$$

Ответ: окраска оперения у кур определяется парой полудоминантных генов, каждый из которых обуславливает белый или черный цвет, а вместе они контролируют развитие пестрого оперения.

9. Решение.

При скрещивании между собой растений с розовыми ягодами получается 25% красноплодных, 50% с розовыми ягодами и 25% белоплодных.

Растения с розовыми ягодами (**Aa**) – гибриды **F₁**. При скрещивании **Aa** x **Aa** образуются гаметы двух сортов: **A** несут признак красноплодности и **a** признак белоплодности. Пользуясь решеткой Пеннета, внося обозначения гамет, определяем генотип и фенотип получившихся растений.

Скрещивание **AA** x **Aa** дает расщепление: 50% **AA** (красноплодных) и 50% **Aa** (с розовыми ягодами).

Критерии: За решение задач 1,2,7,8 по-2 балла , задач 3,4,5,6,9-по 3 балла . Максимальное количество баллов-23.

Оценка «5»- 22-23 б

Оценка «4»- 18-21 б

Оценка «3»- 14-17 б

Оценка «2» - менее 14 б

Практическая работа № 6

Тема: «Закономерности изменчивости»

Цель работы: ознакомиться с закономерностями модификационной изменчивости, методикой построения вариационного ряда и вариационной кривой; понять значение нормы реакции признака в практической жизни.

Оборудование:

1. Учебник.

- 2.Тетрадь
- 3.Ручка
4. Бланк с заданием
- 5.Листья лавровишни (20)
- 6.Линейка
- 7.Калькулятор

Теоретическая часть:

Изменчивость, ее типы и виды.

Генетика изучает не только явления наследственности, но и изменчивости организмов. **Изменчивость**—это свойство живого изменяться, выражающееся в способности приобретать новые признаки или утрачивать прежние. Причинами изменчивости являются разнообразие генотипов, условия среды, которые определяют разнообразие в проявлении признаков у организмов с одинаковыми генотипами.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ Фенотипическая

1. Онтогенетическая
2. Модификационная

Генотипическая

1. Комбинативная
2. Мутационная

Формирование различных типов изменчивости является следствием взаимодействия внешней среды и генотипа.

Характеристика фенотипической изменчивости.

Фенотипическая изменчивость – изменения фенотипа, возникающие под действием условий внешней среды, не затрагивающие генотип, хотя степень их выраженности определяется генотипом.

Онтогенетическая изменчивость – это постоянная смена признаков в процессе развития особи (онтогенез земноводных, насекомых, развитие морфофизиологических и психических признаков у человека).

Модификационная изменчивость – фенотипические изменения, возникающие вследствие воздействия факторов внешней среды на организм.

Модификационная изменчивость детерминирована генотипом. Модификации не передаются по наследству и бывают сезонные и экологические.

Сезонные модификации – генетически детерминированная смена признаков в результате сезонных изменений климатических условий.

Экологические модификации – адаптивные изменения фенотипа в ответ на изменение условий внешней среды. Фенотипически они проявляются в степени выраженности признака. Экологические модификации затрагивают количественные (масса животных, потомство) и качественные (цвет кожи у человека под влиянием УФ-лучей) признаки.

Свойства модификаций:

1. Модификации не передаются по наследству.
2. Возникают постепенно, имеют переходные формы.
3. Модификации образуют непрерывные ряды и группируются вокруг среднего значения.
4. Возникают направленно – под влиянием одного и того же фактора среды группа организмов изменяется сходным образом.
5. Приспособительный (**адаптивный**) характер имеют все наиболее распространенные модификации.

Так повышение числа эритроцитов и содержание Hb в крови животных и человека в горах представляют приспособление для лучшего использования кислорода. Загар – приспособление к воздействию чрезмерной инсоляции. Установлено, что адаптивными бывают только те модификации, которые вызваны обычными изменениями природных условий. Не имеет приспособительного значения модификации, вызываемые различными химическими и физическими факторами. Так, воздействуя повышенной температурой на

куколки дрозофилы, можно получить особи с закрученными крыльями, с вырезками на них, что напоминает мутации.

10. Экологические модификации **обратимы** и со сменой поколений при условии изменения внешней среды могут не проявляться (колебания удоев молока, смена количества эритроцитов и лейкоцитов при заболеваниях или изменениях условий обитания). Если в ряду поколений условия не меняются, то степень выраженности признака в потомстве сохраняется. Такие модификации называются длительными. При изменении условий развития длительные модификации не наследуются. Ошибочно мнение, что воспитанием и внешним воздействием можно закрепить в потомстве новый признак (пример дрессировки собак).

11. Модификации носят **адекватный** характер, т.е. степень выраженности признака находится в прямой зависимости от вида и продолжительности действия фактора. Так, улучшение условий содержания скота вызывает увеличение массы животных.

12. Одним из основных свойств модификаций является их **массовость** – один и тот же фактор вызывает одинаковое изменение особей, сходных генотипически. Предел и степень выраженности модификаций контролируется генотипом.

13. Модификации обладают разной степенью стойкости: **длительные и кратковременные**. Так, загар у человека проходит по окончании действия инсоляции. Другие модификации, возникшие на ранних стадиях развития могут сохраняться в течение всей жизни (кривоногость после рахита).

Модификации однозначны для самых примитивных и высокоорганизованных организмов. К числу таких модификаций относятся фенотипические изменения, связанные с питанием. Изменения не только количества, но и качества пищи могут обусловить возникновение следующих модификаций: авитаминоза человека, дистрофии, рахита. К наиболее частым модификациям человека относятся фенотипические признаки, вызываемые физическими нагрузками: увеличение объема мышц в результате тренировки, усиление кровоснабжения, негативные изменения при малоподвижном образе жизни.

Поскольку модификации не наследуются, во врачебной практике важно отличить их от мутаций. Модификации, возникающие у человека, поддаются коррекции, в то время как мутационные изменения вызывают неизлечимые патологии.

Вариации в проявлении гена не являются беспредельными. Они ограничиваются нормой реакции организма.

Норма реакции – это предел модификационной изменчивости признака. Наследуется норма реакции, а не сами модификации, т.е. способность к развитию признака, а форма его проявления зависит от условий окружающей среды. Норма реакции – конкретная количественная и качественная характеристика генотипа. Различают признаки с широкой нормой реакции и узкой. К широкой – относятся количественные показатели: масса животных, урожайность сельскохозяйственных культур. Узкая норма реакции проявляется у качественных признаков: процент жирности молока, содержание белков в крови у человека. Однозначная норма реакции так же характерна для большинства качественных признаков – цвет волос, глаз.

Под влиянием некоторых вредных факторов, с которыми человек не сталкивается в процессе эволюции, может возникать модификационная изменчивость, лежащая за пределами нормы реакции. Возникают уродства или аномалии, которые называются **морфозами**. Это изменения морфологических, биохимических, физиологических признаков у млекопитающих. Например, 4 сердца, один глаз, две головы; у человека – отсутствие конечностей у детей при рождении, непроходимость кишечника, опухоль верхней губы. Причиной возникновения таких изменений являются тератогены: препарат талидомид, хинин, галлюциноген ЛСД, наркотики, алкоголь. Морфоз резко изменяет новый признак в отличие от модификаций, вызывающих изменения степени выраженности признака. Морфозы могут возникать в критические периоды онтогенеза и не носят приспособительного характера.

Фенотипически морфозы бывают сходны с мутациями и в таких случаях они называются **фенокопиями**. Механизмом фенокопий является нарушение реализации наследственной информации. Они возникают вследствие подавления функции определенных генов. По своему проявлению они напоминают функцию известных генов, но не наследуются.

Ход работы:

1.

- Измерьте листья данные округлите до миллиметров.
- Расположите данные в порядке нарастания величины данного признака, обозначьте цифрами наиболее часто встречающиеся величины признака получите вариационный ряд.
- запишите полученные данные вариационного ряда в таблицу 1.

семена 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

V

варианта

2. Посчитайте количество листьев с одинаковыми показателями длины. Полученные данные занесите в таблицу 2. сверху – варианта (длина в мм.) – внизу количество листьев, то есть частота встречаемости

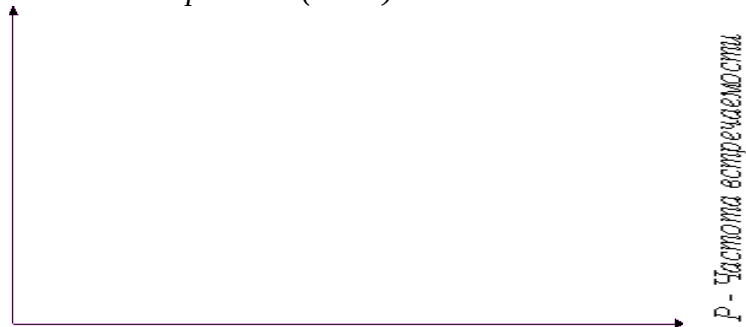
V варианта

P Частота встречаемости

3. Постройте вариационную кривую – отобразите на графике зависимость между значением признака и частотой его встречаемости.

- по оси абсцисс отложите на одинаковом расстоянии отдельные варианты размеров семян фасоли в нарастающем порядке;
- по оси ординат отложите числовые значения, соответствующие частоте повторяемости каждой варианты
- по горизонтальной оси восстановите перпендикуляры до уровня, соответствующего частоте повторяемости каждой варианты;
- точки пересечения перпендикуляров с линиями, соответствующими частоте вариант, соедините прямыми.

V Значения признака (в мм.)



- Вычисление нормы реакции.

Из максимального значения признака вычислите минимальное. Определите широту нормы реакции.

max-min=

2.Определите среднюю величину признака M по формуле:

$(v_1 \times p_1 + v_2 \times p_2 + v_3 \times p_3 \dots)$

_____ M = _____; где. V1– варианта (размер листьев),

20 P –частота встречаемости (число листьев)

20 – общее количество листьев

Средний размер листьев M =

2.Проведите сравнение цифровых данных вариационной кривой и сделайте вывод о частоте встречаемости определенного размера листьев лавровишни

Ответьте на вопросы:

1. Как называется полученная вами линия?
2. С каким размером наиболее часто встречаются семена фасоли?
3. Что такое пределы модификационной изменчивости? Приведите примеры собственных наблюдений за проявлением модификационной изменчивости растений и животных.
4. Почему наиболее часто встречаются особи со средней степенью выраженности признака?
5. В каких областях человеческой деятельности важно знание нормы реакции организма? Ответ подтвердите примерами.

Критерии :

Оценка «5»- выполнена работа и даны верные ответы на все вопросы

Оценка «4»- выполнена работа и даны верные ответы не на все вопросы, или не полностью выполнена работа, но даны верные ответы на все вопросы

Оценка «3»- не полностью выполнена работа, даны верные ответы не на все вопросы

Оценка «2» - не выполнена работа или нет ответов на вопросы, при этом работа выполнена не полностью

Практическая работа № 7

Тема: «Возникновение и развитие жизни на Земле. Представление ленты времени по основным этапам возникновения и развития животного и растительного мира»

Цель работы:

обобщить знания учащихся об основных отделах растений, выявить этапы усложнения строения растений и факторы эволюции растительного мира;

Оборудование:

- 1.Учебник.
- 2.Тетрадь
- 3.Ручка
4. Бланк с заданием
- 5.Карточки с изображением животных и растений.

Теоретическая часть:

Геохронологическая история Земли. Историю Земли принято делить на промежутки времени, границами которых являются крупные геологические события: горообразовательные процессы, поднятие и опускание суши, изменение очертаний материков, уровня океанов. Движения и разломы земной коры, происходившие в разные геологические периоды, сопровождалась усиленной вулканической деятельностью, в результате чего в атмосферу выбрасывалось огромное количество газов, пепла, что снижало прозрачность атмосферы и способствовало уменьшению количества поступающей на Землю солнечной радиации. Это было одной из причин развития оледенений, которые вызвали изменение климата, что оказало сильное влияние на развитие органического мира. В процессе эволюции постоянно возникали новые формы организмов, а прежние формы, оказавшиеся неприспособленными к новым условиям существования, вымирали.

В течение многих миллионов лет на планете накапливались остатки некогда живших организмов. На основе находок ископаемых форм в отложениях земных пластов удается проследить подлинную историю живой природы (табл. 4.2). Применение радиоизотопного метода позволяет с большой точностью определить возраст пород в местах залегания палеонтологических остатков и возраст ископаемых организмов.

На основе данных палеонтологии всю историю жизни на Земле подразделяют на эры и периоды.

Геохронологическая шкала Земли.

Эра	Период	Начало (млн. лет назад)	Эволюционные события
1	2	3	4
Кайнозойская (новой жизни)	Четвертичный	2,4	Растения: Вымирание многих видов растений, упадок древесных форм, расцвет травянистых; растительный мир приобретает современный облик. Животные: Развитие многих групп морских и пресноводных моллюсков, кораллов, иглокожих и др. Формирование ныне существующих сообществ, возникновение и эволюция человека.
	Неогеновый (неоген)	2,5	Растения: Преобладание покрытосеменных и хвойных, отступавшие лесов, увеличение площади степей. Животные: Видовой состав беспозвоночных приближается к современному. Расцвет плацентарных млекопитающих, сходных с современными. Появление человекообразных обезьян.
	Палеогеновый (палеоген)	66	Растения: Расцвет диатомовых водорослей и основных групп покрытосеменных. Господство двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Животные: Вымирание древнейших млекопитающих. Развитие сумчатых и примитивных плацентарных: насекомоядных, древних копытных, древних хищников. Начало развития антропоидов.
Мезозойская (средней жизни)	Меловой (мел)	136	•Растения: В начале периода господство голосеменных и появление покрытосеменных, которые преобладают во второй половине периода. Животные: Развитие двустворчатых и брюхоногих моллюсков, других беспозвоночных. Развитие крупных рептилий в первой половине периода и их вымирание во второй половине периода. Развитие млекопитающих и птиц.
	Юрский (юра)	195	Растения: Появление диатомовых водорослей. Господство папоротников и голосеменных. Расцвет головоногих и двустворчатых моллюсков. Расцвет пресмыкающихся: наземных, водоплавающих, летающих. Появление древних птиц, развитие древних млекопитающих.
	Триасовый (триас)	240	Растения: Вымирание семенных папоротников. Развитие голосеменных. Животные: Вымирание многих животных,

			процветающих в палеозойскую эру. Вымирание стегоцефалов, развитие пресмыкающихся, появление древних млекопитающих.
Палеозойская (древней жизни)	Пермский (пермь)	285	Растения: Распространение первых групп голосеменных. Животные: Уменьшение количества видов хрящевых, кистеперых и двоякодышащих рыб. Развитие стегоцефалов, пресмыкающихся, часть которых были предковыми по отношению к млекопитающим и птицам.
	Каменноугольный (карбон)	345	Растения: Расцвет плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных, семенных папоротников; появление хвойных. Животные: Расцвет древних морских беспозвоночных. Появление первичнобескрылых и древнекрылых насекомых. Распространение акул, стегоцефалов. Появление и расцвет амфибий. Появление древних пресмыкающихся.
	Девонский(девон)	410	Растения: Расцвет риниофитов, к началу позднего девона их вымирание. Появление современных типов сосудистых растений. Животные: Расцвет древних беспозвоночных, появление паукообразных. Расцвет панцирных, кистеперых и двоякодышащих рыб. В конце периода появление первых четвероногих — стегоцефалов (древних земноводных).
	Силурийский (силур)	435	Растения: Возникновение современных групп водорослей и грибов. В конце периода достоверное появление первых наземных растений. Появление наземных членистоногих — скорпионов. Появление древних панцирных и хрящевых рыб.
	Ордовикский (ордовик)	500	Растения: Обилие морских водорослей. Предположительное появление первых наземных растений — риниофитов. Появление первых позвоночных— бесчелюстных.
	Кембрийский (кембрий)	570	Растения: Жизнь сосредоточена в морях. Эволюция водорослей. Животные: Развитие многоклеточных форм. Расцвет морских беспозвоночных с хитиново-фосфатной раковиной.
Протерозойская (ранней жизни)	Поздний протерозой	1650	Растения: Развитие водорослей, Животные: Различных многоклеточных примитивных организмов, не имеющих скелетных образований.
	Ранний протерозой	2600	Растения и животные: Развитие одноклеточных прокариотических и эукариотических фотосинтезирующих организмов. Возникновение полового процесса.

Архей	Нет под разд.	3500— 3800	: Возникновение жизни на Земле, появление первых клеток — начало биологической эволюции. Появление анаэробных автотрофных организмов, бактерий, цианобактерий.
Катархей	Нет под разд.	3900	Химическая эволюция, приведшая к возникновению биополимеров.

Эра	Геологический период	Млн. лет	Преобладающие/распространенные растения
Кайнозой	Третичный и четвертичный	До 65	Преобладание покрытосеменных растений
Мезозой	Меловой	До 144	Появление покрытосеменных растений
	Юрский	До 213	Доминируют голосеменные и птеридофиты (хвойные деревья, папоротники, хвощи, плауны)
	Триасовый	До 248	Распространение голосеменных. Пышные леса.
Палеозой	Пермский	До 286	Преобладают птеридофиты, или примитивные сосудистые растения (папоротники, хвощи, плауны). Распространены хвойные деревья и гинкго.
	Каменноугольный	До 360	Птеридофиты доминируют в углеобразующих болотах.
	Девонский	До 408	Распространяются наземные растения.
	Силурийский	До 440	Появляются первые наземные/болотные растения.
	Ордовикский	До 550	Водоросли.
	Кембрийский	До 590	Водоросли.
	Докембрийский	Более 590	Сине-зеленые водоросли.

Задание 1.

Изучите таблицы и на их основе составьте эволюционное древо растительного мира Земли

Задание 2.

Заполните пропуски в тексте. Допишите предложения

1. Процесс эволюции растений сопровождался _____ организмами, не приспособленными к существованию в _____ условиях, и появлением _____ форм, более приспособленных.
2. Первые обитатели Земли были _____ организмами, похожими на современных _____.
3. Спустя много тысяч лет появились организмы, имеющие в клетках хлорофилл и способные осуществлять процесс _____.
4. Все организмы, в клетках которых имеется сформированное ядро, называют _____. Их относят к надцарству _____, или эукариоты.
5. Выход растений на сушу произошел примерно 450 млн лет назад.

Задание 3.

1. Почему выход растений на сушу обусловил разделение тела на корень, побег и листья?

2. Почему эволюция покрытосеменных (цветковых) растений тесно связана с эволюцией животных?
3. Почему некоторые виды растений называют живыми ископаемыми? Приведите примеры таких растений.

Эталоны ответов:

Задание 1.



Задание 2.

1. Процесс эволюции растений сопровождался вымиранием организмов, не приспособленных к существованию в трудных условиях, и появлением новых форм, более приспособленных.
2. Первые обитатели Земли были примитивными организмами, похожими на современных бактерий.
3. Спустя много тысяч лет появились организмы, имеющие в клетках хлорофилл и способные осуществлять процесс фотосинтеза.
4. Все организмы, в клетках которых имеется сформированное ядро, называют эукариоты. Их относят к надцарству ядерные, или эукариоты.
5. Выход растений на сушу произошел примерно 450 млн лет назад.

Задание 3.

1. Корень необходим для закрепления растения в почве, побег – для проведения минеральных веществ от корня вверх, листья осуществляют фотосинтез, сахара, образованные при этом, доставляются по всему растению от листьев.
2. Животные распространяют семена, разносят пыльцу и способствуют расселению растений.
3. Папоротники, хвощи и плауны называют живыми ископаемыми, так как много лет назад, во время пика эволюции, эти растения были представлены в основном древесными формами. Сейчас остались лишь травы, на ученые находят окаменелости этих древних растений в земле.

Критерии: За каждый правильный ответ в задании 2 -1 балл. Итого-10 баллов.

За каждый правильный ответ в задании 3 -2 балл. Итого-6 баллов. За правильно составленное древо-10 баллов . Максимальное кол-во баллов за работу -26.

Оценка «5» - 24-26 б

Оценка «4» - 19-23 б

Оценка «3» - 15-18 б

Оценка «2» - менее 15

Группа (этапы эволюции)	Признаки	Происхождение
Одноклеточные животные	Организм состоит из одной клетки, имеющей ядро	От примитивных одноклеточных организмов, обитавших в океане
Многоклеточные животные	Организм, в котором клетки специализированы по функциям	От древних колониальных одноклеточных организмов
Кишечнополостные	Нет тканей, половые клетки обладают большим сходством с одноклеточными организмами	От древних колониальных одноклеточных организмов
Плоские черви	Сходны с кишечнополостными по ряду признаков, имеют передний и задний концы тела, спинную и брюшную стороны тела	От вымерших ползающих животных, похожих на древних кишечнополостных
Круглые черви	Округлая в поперечном сечении форма тела, есть полость тела и анальное отверстие	От древних плоских червей
Кольчатые черви	Тело расчленено на сегменты, появилась кровеносная система	От общих предков червей
Моллюски	Мягкое нечленистое тело	От кольчатых червей (по данным эмбриологии)
Членистоногие	Сегментированное тело с ' твердым покровом и членистыми конечностями	От древних кольчатых червей
Ланцетники	Малоподвижный роющий образ жизни на дне моря	От древних морских животных, похожих на кольчатых червей
Рыбы	Активный образ жизни, появился позвоночник, состоящий из позвонков, зубы, плавники	От древних хордовых
Земноводные	Превращение парных плавников в конечности, возникновение легочного дыхания и двух кругов кровообращения	От древних кистеперых рыб
Пресмыкающиеся	Утрачено кожное дыхание, внутреннее оплодотворение и откладывание яиц на суше	От древних Земноводных
Птицы	Теплокровные животные, приспособленные к полету, со сложным поведением, заботятся о потомстве	От древних Пресмыкающихся (археоптерикс)
Млекопитающие	Теплокровные животные, со сложным поведением, заботятся о потомстве, освоили все среды обитания	От древних Пресмыкающихся (зверозубые ящеры)

Задание 1.

Изучите таблицы и на их основе составьте эволюционное древо животного Земли

Задание 2.

Выполните тест

Эволюция животного мира.

1.Какие направления приспособительной эволюции служат ей ступеньками в макроэволюции?

- А) Биологический прогресс. Б) Дегенерация. В) Стабилизация.
Г) Ароморфоз. Д) Идиоадаптация. Е) Биологический регресс.

2.В отложениях какой веры находят следы первых беспозвоночных животных?

- А) Мезозой. Б) Кайнозой. В) Протерозой. Г) Палеозой.

3.Когда появились лишайники?

- А) Мезозой. Б) Кайнозой. В) Протерозой. Г) Палеозой.

4.Когда началось господство беспозвоночных и бесчерепных?

- А) Архей. Б) Протерозой. В) Палеозой. Г) Мезозой. Д) Кайнозой.

5.На какой период палеозоя приходится расцвет земноводных?

- А) Кембрий. Б) Ордовик. В) Силур. Г) Девон. Д) Карбон. Е) Пермь.

6.В каком периоде освоили наземную среду паукообразные?

- А) Кембрий. Б) Ордовик. В) Силур. Г) Девон. Д) Карбон. Е) Пермь.

7.Когда началось и в какие периоды продолжалось развитие пресмыкающихся?

- А) Девон. Б) Карбон. В) Пермь. Г) Триас. Д) Юра. Е) Мел.

8.Что служило пищей гигантским пресмыкающимся?

- А) Водоросли. Б) Псилофиты. В) Папоротники. Г) Голосеменные.
Д) Покрытосеменные. Е) Животные.

9.Когда началось развитие млекопитающих?

- А) Пермь. Б) Триас. В) Юра. Г) Мел. Д) Палеоген.

10.Когда появились первые обезьяны?

- А) Мел. Б) Палеоген. В) Неоген. Г) Антропоген.

11.В каком периоде появился на земле человек?

- А) Мел. Б) Палеоген. В) Неоген. Г) Антропоген.

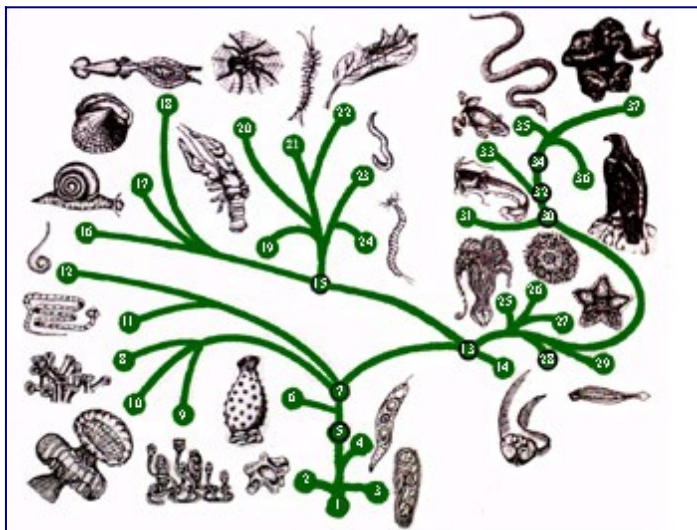
12.Какая эра имеет возраст 570 млн.лет?

- А) Архей. Б) Протерозой. В) Палеозой. Г) Мезозой. Д) Кайнозой.

Эталоны ответов:

Задание 1.

Эволюция животного мира (Эволюционное древо).



Весь животный мир развился от общих предков - древних примитивных одноклеточных (1). От них произошли как различные одноклеточные (2, 3, 4), так и многоклеточные животные. По мере развития животного мира появлялись все более высокоорганизованные животные. Примитивные двухслойные (13) дали начало развитию двух различных эволюционных ветвей. При этом одна ветвь привела к развитию высших

беспозвоночных: моллюсков, ракообразных, насекомых, а другая - к развитию позвоночных. Таким образом, эти две группы животных развивались независимо одна от другой. Схема показывает пути развития животного мира на протяжении более одного миллиарда лет. Цифрами на таблице указаны различные группы животных, как ныне существующих, так и некоторых вымерших, которые обозначены зелеными кружками с черным контуром, а существующие в современной фауне - зелеными. (щелкните на схеме для увеличения изображения)

- 1 - первичные одноклеточные;
- 2 - амёбы;
- 3 - инфузории;
- 4 - жгутиковые;
- 5 - первые колониальные жгутиконосцы;
- 6 - губки;
- 7 - низшие двухслойные многоклеточные;
- 8,9, 10 - кишечнорастворные: коралловые полипы, гидры, медузы;
- 11 - плоские черви;
- 12 - круглые черви;
- 13 - древние гребневники;
- 14 - гребневники;
- 15 - примитивные кольцецы;
- 16,17,18 - моллюски: брюхоногие (улитка, двустворчатая ракушка), головоногие (кальмар);
- 19 - ракообразные;
- 20 - паукообразные;
- 21 - многоножки;
- 22 - насекомые;
- 23 - кольчатые черви (дождевой червь);
- 24 - морские кольцецы;
- 25 - морские лилии;
- 26 - иглокожие;
- 27 - звезды;
- 28 - низшие хордовые;
- 29 - ланцетник (бесчерепные);
- 30 - древние рыбы;
- 31 - современные рыбы;
- 32 - кистеперые рыбы;
- 33 - земноводные;
- 34 - древние пресмыкающиеся (динозавры);
- 35 - пресмыкающиеся;
- 36 - птицы;
- 37 - млекопитающие.

Задание 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Г,д	г	г	в	д	д	В г д	В г е	г	б	г	в

Критерии: За каждый правильный ответ в задании 2 -1 балл. Итого-12баллов.

За правильно составленное древо-10 баллов . Максимальное кол-во баллов за работу -22.

Оценка «5» - 21-22 б

Оценка «4» - 18-20 б

Оценка «3» - 14-17 б

Оценка «2» - менее 14

Литература, рекомендуемая к выполнению практической работы:

1.Константинов В.М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей. ЭБС Академия 2019г.

2.Тупикин Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности: Учеб.пособие для нач. проф.образования: Учеб.пособие для сред. проф.образования.-2-е изд., стер.-М.:Издательский центр «Академия»,2014

Практическая работа № 8

Тема: «Происхождение человека-антропогенез. Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека»

Цель работы: познакомиться с эволюцией человека и человеческими расами. формировать у учащихся отрицательное отношение к реакционной сущности расизм

Оборудование:

- 1.Учебник.
- 2.Тетрадь
- 3.Ручка
4. Бланк с заданием
- 5.Карточки с изображением различных рас человека

Теоретическая часть:

Этапы эволюции человека

При всем разнообразии точек зрения на антропогенез подавляющее большинство ученых придерживается эволюционной теории, которая подтверждается рядом археологических и биологических данных. Рассмотрим этапы эволюции человека с этой точки зрения.

Австралопитек (*Australopithecus*) считается наиболее близким к предковой форме человека; он жил на территории Африки 4,2-1 млн лет назад. Тело австралопитека покрывал густой волосяной покров, и по внешнему виду он был ближе к обезьяне, чем к человеку. Однако он уже ходил на двух ногах и пользовался разными предметами как орудиями, чему способствовал отстоящий большой палец кисти. Объем его мозга (по отношению к объему тела) был меньше человеческого, но больше, чем у современных человекообразных обезьян.

Человек умелый (*Homo habilis*) считается самым первым представителем человеческого рода; он жил 2,4-1,5 млн лет назад в Африке и назван так из-за умения изготавливать простейшие каменные орудия. Его мозг на треть превосходил мозг австралопитека, а биологические особенности мозга свидетельствуют о возможных зачатках речи. В остальном человек умелый более походил на австралопитека, чем на современного человека.

Человек прямоходящий (*Homo erectus*) расселился 1,8 млн — 300 тыс. лет назад по Африке, Европе и Азии. Он делал сложные орудия и уже умел использовать огонь. Его мозг по объему близок к мозгу современного человека, что позволяло ему организовывать коллективную деятельность (охоту на крупных животных) и использовать речь.

В период от 500 до 200 тыс. лет назад происходил переход от человека прямоходящего к разумному человеку (*Homo sapiens*). Довольно трудно обнаружить границу, когда один вид сменяет другой, поэтому представителей этого переходного периода иногда именуют **древнейшим человеком разумным.**

Неандерталец (*Homo neanderthalensis*) жил 230-30 тыс. лет назад. Объем мозга неандертальца соответствовал современному (и даже немного превосходил его). Раскопки

также свидетельствуют о достаточно развитой культуре, включавшей ритуалы, зачатки искусства и морали (забота о соплеменниках). Ранее считалось, что неандерталец — прямой предок современного человека, но сейчас ученые склоняются к версии, что он — тупиковая, «слепая» ветвь эволюции.

Человек разумный новый (*Homo sapiens sapiens*), т.е. человек современного типа, появился около 130 тыс. (возможно, больше) лет назад. Ископаемых «новых людей» по месту первой находки (Кро-Маньон во Франции) назвали кроманьонцами. Кроманьонцы внешне мало отличались от современного человека. После них остались многочисленные артефакты, которые позволяют судить о высоком развитии их культуры — пещерная живопись, миниатюрная скульптура, гравировки, украшения и т.д. Человек разумный благодаря своим способностям 15- 10 тыс. лет назад заселил всю Землю. В ходе совершенствования орудий труда и накопления жизненного опыта человек перешел к производящему хозяйству. В период неолита возникли крупные поселения, и человечество во многих районах планеты вступило в эпоху цивилизаций.

Все люди, живущие на планете Земля, в настоящее время принадлежат к одному виду — Человек разумный. Внутри данного вида ученые выделяют человеческие расы.

Человеческая раса — исторически сложившаяся группа людей с общими наследственными морфологическими особенностями.

К таким особенностям относятся: тип и цвет волос, цвет кожи и глаз, форма носа, губ, век, черты лица, тип телосложения и др. Все перечисленные признаки являются наследственными.

Исследование ископаемых останков кроманьонцев показало, что они имели черты, характерные для современных человеческих рас. На протяжении десятков тысячелетий потомки кроманьонцев проживали в самых разнообразных географических областях планеты. Это значит, что каждая человеческая раса имеет собственный ареал возникновения и формирования. Отличия между человеческими расами — это результат естественного отбора в разных условиях обитания при наличии географической изоляции. Длительное действие факторов окружающей среды в местах постоянного проживания приводило к постепенному закреплению комплекса признаков, характерных для этих групп людей. В настоящее время выделяют три большие человеческие расы. Они в свою очередь подразделяются на малые расы (их около тридцати).

Представители **европеоидной (евразийской) расы** приспособились к жизни в условиях холодного и влажного климата. Ареалом распространения европеоидной расы являются Европа, Северная Африка, небольшая часть Азии и Индии, а также Северная Америка и Австралия. Для них характерна преимущественно светлая или слегка смуглая кожа. Эта раса характеризуется прямыми или волнистыми волосами, узким выступающим носом и тонкими губами. На лице у мужчин выражен волосяной покров (в виде усов и бороды). Выступающий узкий нос у европеоидов способствует согреванию вдыхаемого воздуха в холодных климатических условиях.

•Люди **негроидной (австрало-негроидной) расы** в наибольшей степени представлены на участках планеты с жарким климатом. Они населяют Африку, Австралию и острова Тихого океана. Адаптациями к данным климатическим условиям являются темный цвет кожи, вьющиеся или волнистые волосы. Например, вьющиеся волосы на голове представителей негроидной расы формируют своеобразную воздушную подушку. Такая особенность расположения волос защищает голову от перегрева. Для представителей негроидной расы также характерен плоский, мало выступающий нос, толстые губы и темный цвет глаз.

Монголоидная (азиатско-американская) раса распространена на территориях Земли с суровым континентальным климатом. Исторически данная раса населяла практически всю Азию, а также Северную и Южную Америку. Монголоиды характеризуются смуглой кожей, прямыми жесткими темными волосами. Лицо уплощенное, с хорошо

выраженными скулами, нос и губы средней ширины, волосяной покров лица развит слабо. Имеется кожная складка во внутреннем уголке глаза — *эпикантус*. Узкий разрез глаз и эпикантус у монголоидов являются приспособлениями к частым пыльным бурям. Формирование толстой жировой подкожной клетчатки позволяет им адаптироваться к низким температурам холодных континентальных зим.

Единство человеческих рас подтверждается отсутствием генетической изоляции между ними. Это выражается в возможности появления плодovитого потомства в межрасовых браках. Еще одним доказательством единства рас служит наличие у всех людей на пальцах дугообразных узоров и одинаковый характер расположения волос на теле.

Расизм — совокупность учений о физической и психической неравноценности человеческих рас и решающем влиянии расовых различий на историю и культуру общества. Идеи расизма зародились, когда открытые Ч. Дарвином законы эволюции живой природы стали переноситься на человеческое общество.

Основными идеями расизма являются идеи об изначальном делении людей на высшие и низшие расы из-за их биологической неравноценности. Причем представители высших рас являются единственными создателями цивилизации и призваны господствовать над низшими. Так расизм стремится оправдать социальную несправедливость в обществе и колониальную политику.

Расистская теория на практике существовала в фашистской Германии. Фашисты считали высшей свою арийскую расу и этим оправдывали физическое уничтожение огромного количества представителей других рас. В нашей стране как одной из наиболее пострадавших от агрессии фашистских оккупантов любое следование идеям фашизма осуждается и карается по закону.

Расизм не имеет под собой никакого научного обоснования, так как доказана биологическая равноценность представителей всех рас и их принадлежность к одному виду. Различия же, имеющиеся в уровне развития, являются следствием социальных факторов.

Некоторые ученые предполагали, что главной движущей силой эволюции человеческого общества является борьба за существование. Эти взгляды легли в основу социал-дарвинизма — псевдонаучного течения, согласно которому все общественные процессы и явления (возникновение государств, войны и т. д.) подчинены законам природы. Сторонники этого учения рассматривают социальное неравенство людей как следствие их биологической неравноценности, возникшей в результате естественного отбора.

Особенности эволюции человека на современном этапе

В современном обществе на первый взгляд не наблюдается явных признаков дальнейшей эволюции вида *Homo sapiens*. Но этот процесс продолжается. Определяющую роль на данном этапе играют социальные факторы, однако сохранилась роль и некоторых биологических факторов эволюции.

Постоянно возникающие под действием факторов среды *мутации* и их комбинации изменяют генотипический состав популяции человека. Они обогащают фенотипы людей новыми признаками и поддерживают их уникальность. В свою очередь, вредные и несовместимые с жизнью мутации удаляются из человеческой популяции естественным отбором. Загрязнение планеты, прежде всего химическими соединениями, является причиной увеличения темпов мутагенеза и накопления генетического груза (вредных рецессивных мутаций). Этот факт так или иначе может оказать влияние на эволюцию человека.

Сформировавшийся около 50 тыс. лет назад вид Человек разумный к настоящему времени практически не претерпел внешних изменений. Это результат действия *стабилизирующего естественного отбора* в относительно однородной среде обитания человека. Одним из примеров его проявления явилась повышенная выживаемость новорожденных детей с массой тела в пределах средних значений (3-4 кг). Однако на современном этапе благодаря развитию медицины роль данной формы отбора

значительно снизилась. Современные медицинские технологии позволяют выхаживать новорожденных с низкой массой тела и дают возможность полноценно развиваться недоношенным детям.

Ведущая роль *изоляция* в эволюции человека прослеживалась на этапе формирования человеческих рас. В современном обществе благодаря разнообразным средствам передвижения и постоянной миграции людей значение изоляции практически ничтожно. Отсутствие генетической изоляции между людьми является важным фактором в обогащении генофонда населения планеты.

На некоторых относительно ограниченных территориях не утратил своей эволюционной роли такой фактор, как **дрейф генов**. В настоящее время он проявляется локально в связи с природными катаклизмами. Стихийные бедствия иногда уносят жизни десятков и даже сотен тысяч людей, как это произошло в начале 2010 г. в результате землетрясения на Гаити. Это, несомненно, оказывает влияние на генофонд человеческих популяций.

Следовательно, на эволюцию вида *Homo sapiens* в настоящее время влияет только мутационный процесс. Действие естественного отбора и изоляции минимально.

Все люди, живущие на планете Земля в настоящее время, принадлежат к одному виду — Человек разумный. В пределах данного вида выделяют человеческие расы. Признаки рас сформировались под влиянием факторов среды обитания. В настоящее время выделяют три большие человеческие расы: европеоидную, австрало-негроидную и монголоидную. На современном этапе из биологических факторов на эволюцию человека в неизменном виде действует только мутационный процесс. Роль естественного отбора и дрейфа генов значительно снизилась, а изоляция практически утратила свое значение.

Задание 1.

Изучите предложенный текст и текст учебника. Заполните таблицу:

Этапы эволюции	Пища	Способы добычи пищи	Строение ротового аппарата	Объем головного мозга	Особенности образа жизни
----------------	------	---------------------	----------------------------	-----------------------	--------------------------

Задание 2. Выполните тест 1

1. К каким людям относится питекантроп?
а) древние, б) древнейшие; в) новые.
 2. У каких людей возникли социальные отношения?
а) кроманьонцы; б) неандертальцы; в) питекантропы.
 3. Какие признаки человек приобретаются в течение жизни?
а) речь; б) дыхание; в) мышление.
 4. К каким людям относится человек умелый?
а) древнейшие; б) древние; в) новые; г) ни к каким
 5. Какие из людей первыми овладели членораздельной речью?
а) неандертальцы; б) кроманьонцы; в) питекантропы.
 6. Какой признак, в отличие от человекообразных обезьян, присущ только человеку?
а) труд; б) четырехкамерное сердце; в) 4 группы крови.
 7. Какой из перечисленных факторов эволюции человека относится к социальным?
а) наследственная изменчивость; б) речь; в) борьба за существование.
 8. Из перечисленных предков человека к древнейшим людям относится:
а) австралопитек; б) неандерталец; в) питекантроп.
 9. Трудовая деятельность обеспечила:
а) прямохождение; б) сплочение членов общества; в) свод стопы.
 10. Какое значение имеет темная кожа коренных африканцев?
а) защита от перегрева; б) маскировка; в) защита от ультрафиолетовых лучей.
- В1. Выберите правильные суждения:
1. Первые люди появились на Земле более 2 млн. лет назад.

2.Современные человекообразные обезьяны произошли от парапитеков, так же как и человек

4.Питекантроп относится к древнейшим людям.

5.У человекообразных обезьян, как и у человека по 46 хромосом.

Тест 2.

1.Число рас человека:

а)4 б)3 в)2 г) 5

2.Раса, для которой характерен косой и узкий разрез глаз:

а)монголоидная б) негроидной в) европеоидной г) австралоидной

3.Стройные, черная и коричневая кожа, курчавые черные волосы имеют представители расы:

а)экваториальной б) монголоидной в) австралоидной г) европеоидной

4.Короткие ноги, желтоватая кожа, жесткие прямые волосы, широкое лицо с выдающимися скулами имеют представители расы:

монголоидной австралоидной европеоидной африканской

5. Исторически сложившаяся группа людей – это:

раса община расизм фашизм

6. Все расы составляют один вид –это:

человек разумный человек умелый человек современный человек прямоходящий

7. Раса, имеющая развитое «третье веко»:

монголоидная европеоидная негроидная австралоидная

8.Ряд, в котором представлены признаки экваториальной расы:

короткие ноги, желтоватая кожа, жесткие прямые волосы, широкое лицо с выдающимися скулами, плоский нос

стройные, черная и коричневая кожа, курчавые черные волосы
широкий нос, толстые губы, черные глаза, лицо узкое и низкое
ноздри под углом друг к другу, светлая, просвечивающая кожа, мягкие волнистые

9. Ряд, в котором представлены признаки негроидной расы:

стройные, черная и коричневая кожа, курчавые черные волосы

короткие ноги, желтоватая кожа, жесткие прямые волосы
широкое лицо с выдающимися скулами, плоский нос
ноздри под углом друг к другу, светлая, просвечивающая кожа, мягкие волнистые

10. Ряд, в котором представлены признаки европеоидной расы:

светлая, просвечивающая кожа, мягкие волнистые волосы, лицо узкое

узкий нос, короткие ноги, желтоватая кожа, черная и коричневая кожа
стройные, черная и коричневая кожа, курчавые черные волосы
широкое лицо с выдающимися скулами, плоский нос

11. Ряд, в котором представлены признаки экваториальной расы:

лицо узкое и низкое, глаза широко открыты

внешний угол глаз выше внутреннего, складка во внутреннем крае глаза
борода и усы растут слабо

лицо узкое, узкий нос, ноздри параллельно друг другу

12. Соответствие между фотографией и признаком расы:



13. Закончите предложение:

Лживая и преступная концепция о превосходстве белой расы над чёрными и цветными – это...:

«белый расизм» интервенция анархия распри

14. Закончите предложение:

Движение, противодействующее расизму, ксенофобии, антисемитизму, апартеиду и этнической дискриминации, за свободу и равноправие всех людей – это:

«белый расизм» «белый расизм» интервенция анархия

Эталоны ответов:

Задание 2.

Тест 1

1-б, 2-в, 3-а, 4-г, 5-б, 6-а, 7-б, 8-в, 9-б, 10-в

В1 – 134

Тест 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	монг олои дная	экват ориа льно й	монг олои дной	раса	чело век разу мны й	монг олои дная	коро ткие ноги, желт овата я кожа , жест кие прям ые воло сы, широ кое лицо с выда ющи мися скул ами, плос кий нос	стро йные , черн ая и кори чнев ая кожа , курч авые черн ые воло сы	светл ая, прос вечи ваю щая кожа , мягк ие волн исты е воло сы, лицо узкое	лицо узкое и низк ое, глаза широ ко откр ыты	Евро пиои дная негр оидн ая монг олои дная южн о- амер икан ская	«бел ый расиз м»	«бел ый расиз м»

Критерии:

За каждый правильный ответ в обоих тестах- 1 балл. Максимальное кол-во баллов за оба теста-27.

Оценка «5»- 26-27 б

Оценка «4»- 22-25 б

Оценка «3»- 17-21 б

Оценка «2»- менее 17 баллов

Практическая работа № 9

Тема: «Экологическая характеристика вида и популяции»

Цель работы:

Закрепить знания о критериях вида, полученные на теоретическом занятии.

Оборудование:

1. Учебник.
2. Тетрадь
3. Ручка
4. Бланк с заданием
5. Карточки с изображением животных и растений.

Теоретическая часть:

Впервые критерии вида попытался определить английский учёный натуралист Джон Рей в 1700г. все индивидуумы, принадлежащие одному виду, считал Рей, могут свободно скрещиваться и давать потомство. Если даже в одном выводке появятся два различных организма, они всё равно будут принадлежать одному виду. Великий шведский натуралист

К. Линней определял виды как группы организмов отличающихся от других по признакам строения. Какие же в настоящее время существуют критерии по которым один вид можно отличить от другого?

«Вид — совокупность популяций особей, способных к скрещиванию с образованием плодового потомства, населяющих определенный ареал, обладающих рядом общих морфологических признаков и отдаленных от других таких же групп особей практически полным отсутствием гибридных форм».

Вид — основная таксономическая категория биологической классификации.

Вопрос об определении организмов к одному или разным видам очень сложен и по поводу отдельных видов вызывает бурные споры в ученой среде. Для процедуры определения вида используют критерии вида. Критерии вида – это признаки, по которым один вид отличается от другого. Вопрос о критериях вида занимает центральное место в теории эволюции. Это вполне объяснимо: четкое понимание сущности вида необходимо для выявления механизмов эволюционного процесса

Название критерия	Признаки особей по критерию	Исключение
1. Морфологический	Сходство внешнего и внутреннего строения организмов.	Виды-двойники, половой диморфизм, полиморфизм.
2. Физиологический	Сходство всех процессов жизнедеятельности и возможность получения плодового потомства при скрещивании.	У разных видов сходство процессов жизнедеятельности. Наличие межвидовых гибридов.
3. Экологический	Сходство по способам питания, местам обитания, наборам факторов внешней среды, необходимых для существования.	Экологические ниши разных видов перекрываются.
4. Географический	Занимают определённый ареал.	Космополиты. Совпадение ареалов разных видов.
5. Биохимический	Сходство по биохимическим параметрам – состав и структура белков, нуклеиновых кислот.	Есть очень близкие по биохимическому составу виды.
6. Этологический	Сходство в поведении. Особенно в	Существуют виды с

	брачный период (ритуалы ухаживания, брачные песни и т. д.).	близким поведением.
7. Цитогенетический а) Цитологический	Особи одного вида скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство (основан на сходстве числа хромосом, их формы и строения).	Хромосомный полиморфизм в пределах вида; у многих разных видов число хромосом одинаково.
б) Генетический	Генетическая изоляция видов. Наличие механизмов изоляции. Важнейшие из них — это гибель мужских гамет (генетическая несовместимость), гибель зигот, нежизнеспособность гибридов, их стерильность, наконец, невозможность найти полового партнера и дать жизнеспособное плодовитое потомство	Собака и волк, тополь и ива, канарейка и зяблик дают плодовитое потомство. (Наличие межвидовых гибридов)

Виды вымирают, когда их рождаемость на протяжении периода не способна компенсировать их смертность.

Причины вымирания:

- численность популяции (у животных, размножающихся только в группах, например странствующий голубь)
- генетическое однообразие (может грозить гепардам)
- продолжительность жизни
- хищники
- конкуренция с другими видами животных на одном и том же жизненном пространстве
- нападения паразитов (какие-либо болезни)
- катастрофы
- изменения окружающей среды
- человеческий фактор

Задание 1.

1. Рассмотреть растения двух видов, записать их названия.
2. Составить морфологическую характеристику каждого вида по плану:
 - стебель прямостоячий или свисающий;
 - листья крупные или мелкие, овальные или круглые, однотонные или пёстрые (указать цвет), гладкие или пупырчатые, опушенные или неопушенные, жилкование листьев;
 - цветок одиночный или соцветие, окраска венчика.
3. Сравнить растения двух видов, выявить черты сходства и различия. Сделать вывод, отвечая на вопрос чем объясняются сходства и различия растений разных видов?

Задание 2.

Необходимо определить о каком критерии вида идет речь в задаче.

1. Клевер ползучий цветет с середины мая до осени, опыляется шмелями. генетический
2. Две породы кроликов имеют одинаковое число хромосом (44), но не скрещиваются между собой.
3. Хвощ образует два вида побегов – весенние и летние. Сборщиков лекарственного растительного сырья интересуют только летние побеги. Они зеленого цвета, состоят из тонкого стебля с бутончато расположенными ветвями. Ветви направлены вверх и напоминают елочку.

4. Зубр и бизон – два вида, относящихся к одному роду. Они очень схожи между собой внешне и в неволе дают плодовитое потомство – зубробизона. В природе же они не скрещиваются, т.к. обитают на разных материках – зубр в Европе, а бизон – в Северной Америке.
5. Капустные тли поселяются на капустных листьях, скручивая их, что затрудняет борьбу с ними.
6. Белый медведь имеет густую белую шерсть. Масса животного может достигать 1000 кг, а длина тела – 3 м.
7. Домовая мышь – млекопитающее рода Мыши. Исходный ареал – Северная Африка, тропики и субтропики Евразии; вслед за человеком распространилась повсеместно.
8. Клест-еловик имеет тонкий удобный для добывания семян клюв, а клест-сосновик – толстый, массивный, позволяющий ему добывать семена из сосновых шишек.
9. Черная ворона обитает в Западной Европе, а серая ворона – в Восточной Европе и Западной Сибири.
10. Установлено что под названием «чёрная крыса» скрываются два вида-двойника: крысы с 38 и 42 хромосомами, они не скрещиваются между собой.
11. Заяц-беляк зимой меняет мех на чисто белый. Заяц-русак зимой не белеет. Лапки у него уже и короче, чем у зайца-беляка. Это дает возможность ему быстро бегать по неглубокому и твердому снегу.
12. Большая синица для гнезда выбирает обычно глубокое дупло в нижней части ствола, образовавшееся в результате выгнивания сучка древесины. Синица-гаичка предпочитает строить дупло сама, выщипывая полости в трухлявых или старых стволах.
13. Черные медведи, или барibalы, мельче бурых. Морда у них светло-бурая, на груди имеется небольшое светлое пятно. Этим пятном они напоминают гималайских медведей.
14. У многих дрозофил сперма особей чужого вида вызывает иммунологическую реакцию в половых путях самки, что приводит к гибели сперматозоидов.
15. Лютик едкий растет только на поляне, лютик ползучий вдоль дороги.

Эталоны ответов:

Задание 2.

1-- Физиологический, 2- генетический 3-морфологический 4- географический, 5- экологический 6-морфологический 7- географический 8-морфологический 9- географический 10- генетический 11-Физиологический 12- экологический 13- морфологический 14- Физиологический 15- экологический

Критерии: за правильно выполненное 1 задание -5 баллов. За каждый правильный ответ в задании 2 -1 балл. Максимальное кол-во баллов за работу-20.

Оценка «5» - 19-20 б

Оценка «4» - 16-18 б

Оценка «3» - 12-15 б

Оценка «2» - менее 12 б

Практическая работа № 10

Тема: Трофические цепи и сети. Основные показатели экосистемы. Биомасса и продукция.

Цель: повторить понятия «Трофические цепи и сети», научиться составлять трофические цепи и сети в различных экосистемах, вычислять **биомассу и продукцию в указанных экосистемах, научиться делать выводы о важности каждого звена в цепях и сетях питания, бережно относиться к живым организмам.**

Оборудование:

1. Учебник.

- 2.Тетрадь
- 3.Ручка
4. Бланк с заданием
- 5.Карточки с изображением животных и растений.

Теоретическая часть:

Цепи и сети питания, экологическая пирамида

Для существования экосистем необходима энергия, которая поступает благодаря деятельности продуцентов. В основном это энергия света. Обычно продуценты-автотрофы используют около 1% падающей световой энергии. В различных зонах Земли количество падающего света различно, кроме того, различна плотность продуцентов на единицу поверхности. В связи с этим количество энергии, поглощаемой экосистемой, может сильно варьировать.

Первичная продукция экосистемы — количество органического вещества, образуемого продуцентами за единицу времени.

Вторичная продукция — общий прирост живого вещества экосистемы. Он заметно ниже первичной продукции. Это связано с тем, что живые организмы часть полученного ими органического вещества расходуют на получение энергии, необходимой для их жизнедеятельности. Так, первичные консументы получают только около 10% той энергии, которую зафиксировали продуценты.

пищевые цепи

Пищевая цепь — перенос вещества и энергии от первичного источника через ряд организмов.



Трофические уровни — это звенья пищевой цепи.

Правило экологической пирамиды, или "Правило 10 %"

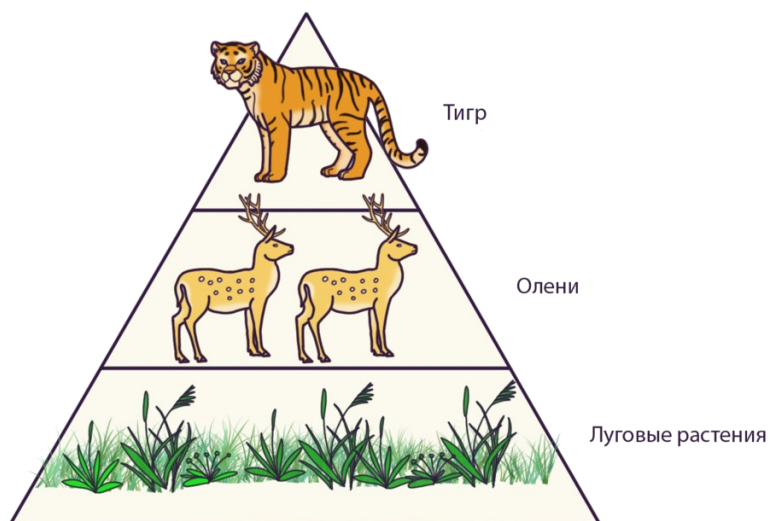
Показатель каждого уровня экологической пирамиды приблизительно в 10 раз меньше предыдущего.



С каждого трофического уровня на следующий переходит около 10% энергии. Это значит, что последнее звено 5-членной пищевой цепи получит только 0,01% энергии, запасённой продуцентами. В связи с эти пищевые цепи имеют ограниченную длину: в наземных биоценозах обычно встречаются 3-5-звенные цепи.

На основе этого составляют экологические пирамиды.

Экологическая пирамида — графические изображения соотношения между продуцентами и консументами всех уровней (травоядных, хищников; видов, питающихся другими хищниками) в экосистеме



Надземная экосистема

Например, чтобы прокормить одного волка, необходимо по крайней мере несколько зайцев, на которых он мог бы охотиться; чтобы прокормить этих зайцев, нужно довольно большое количество разнообразных растений. В данном случае пирамида будет иметь вид треугольника с широким основанием суживающимся кверху.

Однако подобная форма пирамиды чисел характерна не для всех экосистем. Иногда они могут быть обращенными, или перевернутыми. Это касается пищевых цепей леса, когда продуцентами служат деревья, а первичными консументами — насекомые. В этом случае уровень первичных консументов численно богаче уровня продуцентов (на одном дереве кормится большое количество насекомых), поэтому пирамиды чисел наименее информативны и наименее показательны, т.е. численность организмов одного трофического уровня в значительной степени зависит от их размеров.

В морях, где продуцентами служат одноклеточные водоросли, цепи длиннее, т.к. биомасса этих водорослей удваивается за сутки, но при этом практически весь прирост выедается фильтраторами.

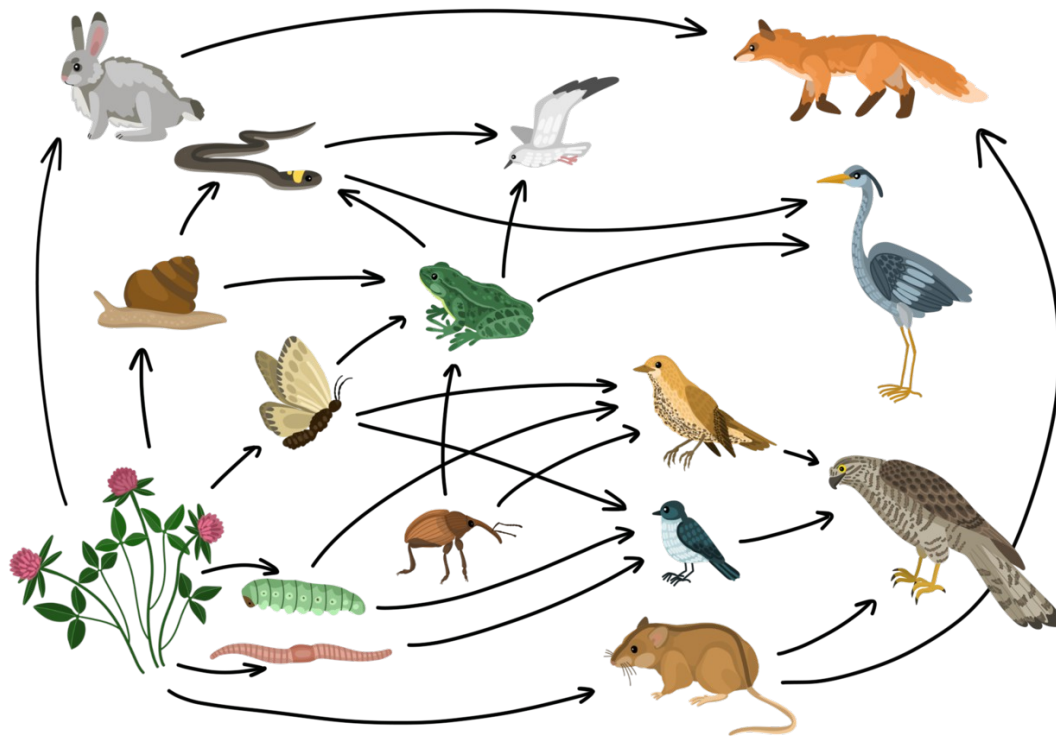
Цепи, которые начинаются с продуцентов, называются **цепями выедания**, или **пастбищными цепями** (см. верхнюю цепь). Образующееся в результате жизнедеятельности организмов и их смерти мёртвое органическое вещество ещё содержит запас энергии, которая обеспечивает существование организмов-редуцентов. Сами же редуценты служат пищей для консументов. Так образуются **пищевые цепи разложения**, или **детритные цепи** (**детрит** — полуразложившаяся органическая масса) (см. нижнюю цепь).



ПИЩЕВЫЕ СЕТИ

Очень редко встречается ситуация, при которой данный вид является участником только одной пищевой цепи. Чаще он входит в несколько пищевых цепей, часто занимая в них различное положение.

В результате этого формируются пищевые сети. Наличие пищевых сетей обеспечивает большую устойчивость экосистем. Так, если в результате изменения условий какой либо вид продуцентов резко снизит свою численность, питающиеся им консументы первого порядка перейдут на другие источники питания, лишь незначительно снизив свою численность, а консументы второго порядка вообще могут на это не отреагировать, т.к. их пищевая база почти не изменится.



- **Вспомните**, какие закономерности превращения веществ и энергии наблюдаются в пастбищных цепях питания.

- **Как вы думаете?** Как распределяется в экосистеме растительная биомасса продуцентов, образующаяся в результате фотосинтеза? На какие цели расходуется корм, потребляемый консументами?

- **Вы узнаете** о значении понятий «биомасса» и «продукция», какие виды продукции образуются в экосистеме и как они распределяются на трофических уровнях в пастбищных цепях питания.

Понятие о биомассе и продукции экосистемы

Благодаря возможности многократного использования вещества и постоянному притоку энергии экосистемы способны длительно поддерживать стабильное существование. Населяющие их продуценты, консументы и редуценты при этом постоянно обеспечивают воспроизведение и накопление своей биомассы, несмотря на то что запас веществ в биосфере ограничен и не пополняется.

Общее количество биомассы всех живых организмов, накопившейся в данной экосистеме за весь предыдущий период ее существования, называется **биомассой экосистемы**. Она выражается в единицах сырой массы или массы сухого органического вещества на единицу площади: г/м², кг/м², кг/га, т/км² (наземные экосистемы) или на единицу объема (водные экосистемы).

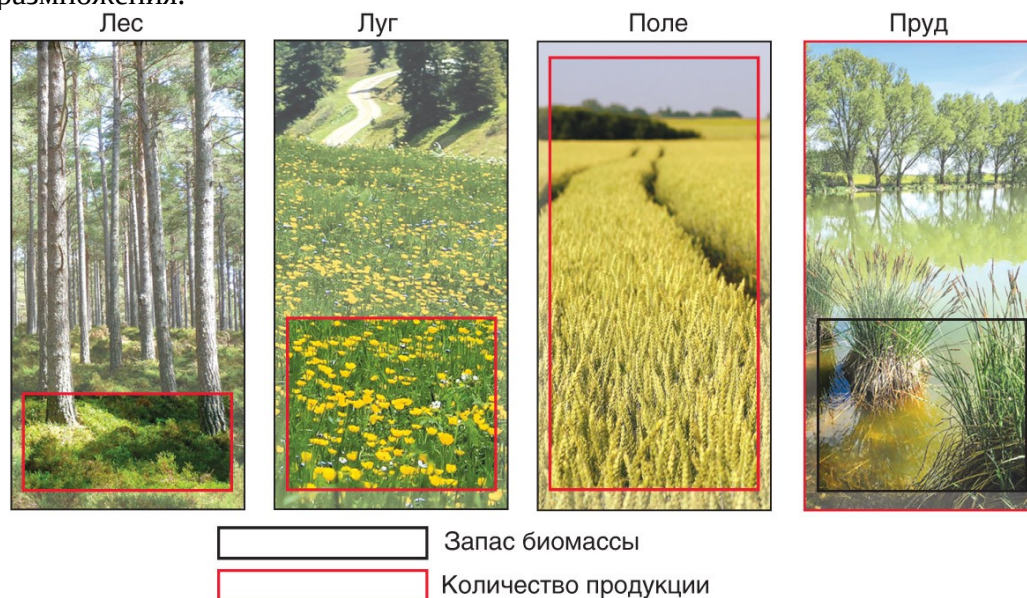
Процесс воспроизведения биомассы растений, животных и микроорганизмов, входящих в состав той или иной экосистемы, называется **биологической продуктивностью**. Обычно она выражается через количество продукции, образующейся в экосистеме на данном этапе.

Продукция экосистемы — количество биомассы, вновь воспроизведенной в экосистеме за единицу времени (обычно за год) на данном этапе ее существования.

Экосистемы сильно различаются по величине продукции. Образующаяся продукция может по-разному расходоваться в разных экосистемах. Если скорость ее потребления отстает от скорости образования, то это ведет к приросту биомассы экосистемы и накоплению в ней избытка детрита. В результате будет наблюдаться образование торфа на

болота, зарастание мелких водоемов, создание запаса подстилки в таежных лесах. В стабильных экосистемах практически вся образующаяся продукция тратится в сетях питания. В результате биомасса экосистемы остается практически постоянной.

Биомасса экосистемы и ее продукция могут сильно отличаться. Например, в густом лесу общая биомасса организмов очень велика по сравнению с ее годовым приростом — продукцией. Тогда как в пруду небольшая накопленная биомасса фитопланктона имеет высокую скорость возобновления — образования продукции за счет быстрого размножения.



Соотношение биомассы и продукции в разных экосистемах

*Первичная и вторичная продукция

В зависимости от того, какие вещества и энергия используются для возобновления биомассы в экосистеме, различают первичную и вторичную продуктивность. Соответственно, образующаяся при этом продукция называется первичной или вторичной.

Первичная продукция — биомасса, созданная автотрофными организмами (продуцентами) из минеральных веществ в процессе фото- или хемосинтеза. Основное количество образующихся таким путем органических веществ создают зеленые растения. Эффективность превращения поглощаемой ими солнечной энергии в энергию химических связей органических веществ составляет в среднем 1 %. Эта закономерность получила название **правило 1 %**.

Вся первичная продукция, созданная продуцентами в результате фотосинтеза, называется *валовой первичной продукцией* (ВПП). Однако значительная часть синтезированного органического вещества расщепляется с участием кислорода, поступающего в процессе дыхания — это *траты на дыхание* (ТД). Выделившаяся при этом энергия расходуется продуцентами на поддержание жизнедеятельности. Часть валовой первичной продукции за вычетом трат на дыхание представляет собой прирост растительной биомассы и называется *чистой первичной продукцией* (ЧПП). Например, ежегодный прирост биомассы в дубраве (ЧПП) составляет около 10 т/га (около 6 т — прирост надземных побегов, примерно 4 т приходится на прирост подземных органов). ЧПП является очень важной характеристикой экосистемы. Именно накопленная в ней энергия позволяет существовать всем гетеротрофным организмам (консументам и редуцентам) и создавать свою продукцию. Как правило, часть этой продукции остается в экосистеме в виде *неиспользованной продукции* (НП) и имеет большое значение для развития экосистемы. В сельскохозяйственных экосистемах эту продукцию изымает человек в виде урожая и использует для своих потребностей.

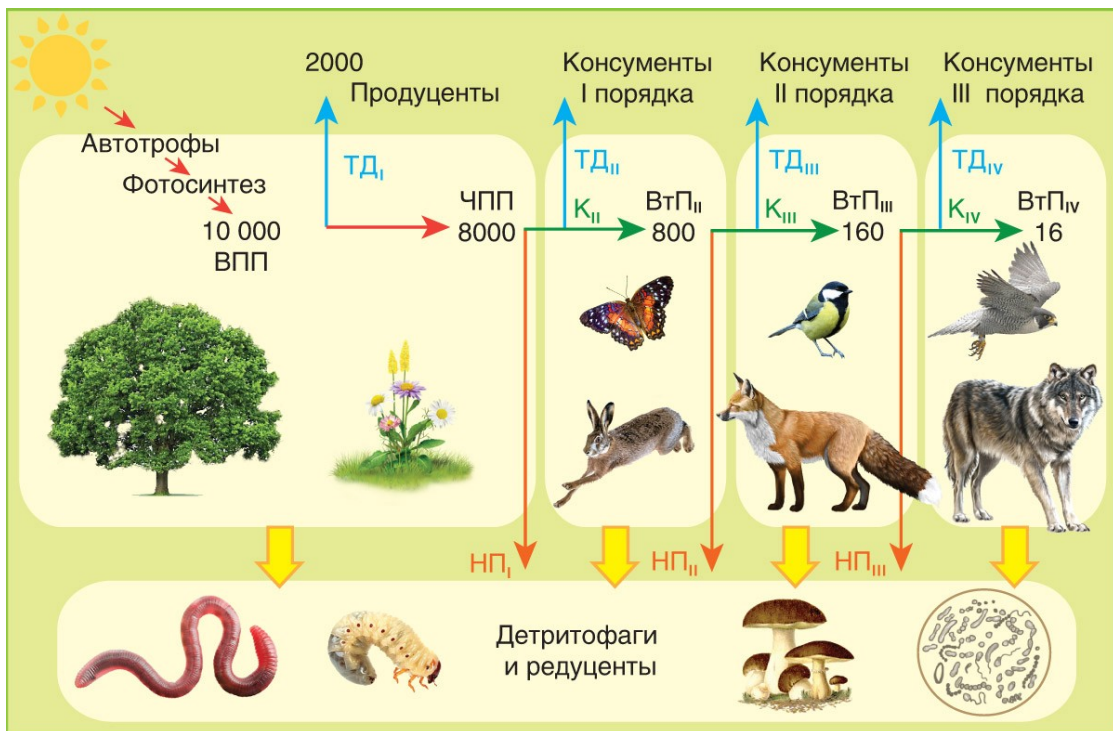


Схема распределения продукции в экосистеме

Вторичная продукция — биомасса, созданная гетеротрофными организмами (консументами и редуцентами) за счет энергии органического вещества (ЧП), синтезированного продуцентами в процессе фотосинтеза.

Как первичная, так и вторичная продукция используются в качестве источника энергии на трофических уровнях в пастбищных цепях, являясь кормом (К) для консументов — пищевых звеньев этих цепей. На что организмы тратят энергию потребленного корма?

Консументы, как и продуценты, часть потребленной продукции затрачивают на поддержание процессов жизнедеятельности — траты на дыхание (ТД). Часть переваренного корма используется на образование биомассы консументов, которая называется *вторичной продукцией* (ВтП). Непереваренные остатки корма выделяются в окружающую среду в виде экскрементов (Э). Однако не вся вторичная продукция, образовавшаяся на каждом трофическом уровне, переходит на следующий уровень в качестве корма. Часть ее, как правило, остается на трофическом уровне в качестве запаса — в виде неиспользованной продукции (НП). Совокупность неиспользованной продукции всех трофических уровней пастбищных цепей составляет *чистую продукцию экосистемы* (ЧПЭ).

Чистая продукция экосистемы — часть продукции, которая может быть использована в пределах самой экосистемы для ее развития или может быть изъята человеком без ущерба для экосистемы. В молодых экосистемах, где численность консументов еще невелика, значение ЧПЭ довольно большое. Такие экосистемы можно вовлекать в хозяйственный оборот. По мере усложнения видового состава экосистемы количество ЧПЭ постепенно снижается. На конечной стадии развития экосистемы оно приближается к нулю. Вмешательство в такие равновесные экосистемы чревато нарушением пищевых связей между организмами и может привести к разрушению экосистемы. Таким образом, количество ЧПЭ является характеристикой стадии развития экосистемы и определяет возможности дальнейшего ее развития и использования для удовлетворения потребностей человека.

Вспомните правило 10 %, согласно которому в пастбищной цепи на каждый последующий трофический уровень передается примерно 10 % энергии. Согласно вышесказанному, на следующий трофический уровень не может передаваться энергия трат на дыхание, а также энергия, входящая в состав экскрементов и неиспользованной

продукции. Все это и будет в совокупности составлять примерно 90 % энергии потребленного корма. И лишь 10 % его энергии в составе биомассы организмов (ВтП) может быть доступно для следующего трофического уровня. Из этого следует, что пастбищные цепи не могут быть длинные, обычно они включают 3—5 звеньев.

При распределении первичной и вторичной продукции на трофических уровнях экосистемы соблюдается балансовое равенство. Это значит, что на каждом трофическом уровне консументов количество продукции, поступившей из предыдущего трофического уровня в виде корма, равно сумме всей продукции, расходуемой организмами данного трофического уровня на разные цели.

Обратите внимание! На основании приведенной схемы можно составить следующие закономерности распределения разных видов продукции в экосистеме, которые используются для решения задач на продуктивность экосистем (без учета экскрементов и детрита):

$$1) \text{ВПП} \rightarrow \text{ТД}_I + \text{ЧПП};$$

$$2) \text{ЧПП} \rightarrow \text{НП}_I + \text{К}_I;$$

$$3) \text{К}_I \rightarrow \text{ТД}_I + \text{ВтП}_I;$$

$$4) \text{ВтП}_I \rightarrow \text{НП}_I + \text{К}_I \text{ и т. д.};$$

$$5) \text{ЧПЭ} = \text{НП}_I + \text{НП}_I + \dots + \text{НП}_n.$$

Римская цифра в подстрочном индексе обозначает номер трофического уровня в пищевой цепи.

Используйте данные закономерности распределения продукции для решения экологических задач и учитывайте правило 10 %, можно рассчитать примерное значение биомассы и продуктивности экосистемы.

Задания: 1. Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: большая синица, жук яблонный цветоед, ястреб, цветки яблони. Определите консумента второго порядка в составленной цепи.

2. Кровососущие насекомые – обычные обитатели многих биоценозов. Объясните, в каких случаях они занимают в пищевых цепях положение консументов II, III и даже IV порядков.

3. В водоеме обитают разнообразные организмы: окунь, щука, одноклеточные зеленые водоросли (хлорелла), дафнии, головастики. Составьте цепь питания из названных организмов. Укажите консумента третьего порядка. Выберите пары организмов, которые вступают в отношения «хищник-жертва».

4. Если в лесу на площади 1 га взвесить отдельно все растения, всех животных по отдельности (насекомых, земноводных, рептилий, птиц, млекопитающих), то представители какой группы суммарно будут самыми тяжелыми и самыми легкими?

5. Почему зерноядные птицы в разные периоды жизни (расселения, размножения) могут занимать в пищевых цепях место консументов I и II порядков?

6. Почему, согласно правилу экологической пирамиды, в наземной пищевой цепи от звена к звену наблюдается уменьшение энергии?

7. Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: крестоцветные блошки, хорь, уж, листья репы, лягушка. Определите консумента II порядка в составленной цепи и объясните свой выбор.

8. Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: дождевой червь, лисица, листовой опад, орел, еж. Какой из организмов исполняет роль консумента третьего порядка?

9. Как изменяется количество энергии в пищевых цепях при переходе с одного трофического уровня на другой? Ответ поясните.

10. Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: крупная хищная птица, растение, бабочка, змея, лягушка. Сколько энергии переходит на уровень консументов III порядка, если чистая годовая первичная продукция экосистемы составляет 10 000 кДж?

11. Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их. (1) Автотрофы – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических. (2) Энергия солнечной радиации трансформируется в энергию химических связей в процессе фотосинтеза. (3) К фототрофам относят зеленые растения и хемосинтезирующие бактерии. (4) Пастбищные пищевые цепи начинаются с растений, в них они играют роль консументов. (5) По пищевым цепям питания от звена к звену передаются вещества и энергия. (6) Вещества и энергия передаются по замкнутым циклам, многократно циркулируя между организмами и окружающей средой. (7) Возврат веществ в окружающую среду в виде неорганических соединений осуществляется редуцентами.

12. Найдите три ошибки в приведённом тексте «Пищевые цепи». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку. (1) Перенос веществ и энергии в биогеоценозе от их источника через ряд организмов называется пищевая цепь. (2) Пастбищная пищевая цепь биогеоценоза включает в себя продуцентов и консументов. (3) Первым звеном пищевой цепи являются продуценты. (4) Консументами I порядка являются растительноядные животные. (5) Консументы II порядка формируют второй трофический уровень. (6) Редуценты живут в организмах и разлагают органические вещества до неорганических веществ. (7) Пищевая цепь другого типа – детритная – начинается от мелких почвенных животных и заканчивается крупными животными.

13. Что является главным источником энергии для организмов, обитающих на дне глубоководных экосистем в условиях недостаточности света и кислорода? Назовите организмы, приспособленные к жизни в данных условиях. Какую функциональную группу экосистемы они составляют?

14. Объясните, почему не вся энергия, поступившая с пищей, расходуется на рост животного.

15. При использовании ядохимикатов для борьбы с сельскохозяйственными насекомыми-вредителями вместе с ними погибают и другие животные. Почему при этом чаще погибают именно хищники, а не травоядные животные? Как называют эту группу препаратов?

16. Найдите три ошибки в приведенном тексте «Компоненты биоценоза». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку. (1) В биоценозе различают три функциональные группы организмов: продуценты, консументы и редуценты. (2) Продуценты в экосистемах создают первичную продукцию, синтезируя органические вещества из неорганических. (3) Только фотоавтотрофные организмы являются в экосистемах продуцентами. (4) Консументы I порядка потребляют готовые органические вещества, созданные продуцентами. (5) Растительноядные животные образуют первый трофический уровень. (6) Редуценты-деструкторы разрушают органические остатки до минеральных соединений, которые

затем используют продуценты. (7) К редуцентам относятся сапрофитные бактерии, грибы, детритофаги, например жуки-навозники.

17. По данным исследователей, в арктических почвах в большом количестве обитают представители нескольких групп цианобактерий, без которых невозможен сбалансированный круговорот веществ в данном регионе. В чём заключается роль цианобактерий в круговороте углерода и азота в арктических экосистемах? К какой функциональной группе арктических экосистем можно отнести цианобактерии?

18. В океанах на глубинах более 2000 м встречаются геотермальные источники под названием «чёрные курильщики». Вода источников богата сульфидами металлов и сероводородом. Растительных организмов поблизости нет. Однако в этой экосистеме присутствуют различные животные: черви, крабы, моллюски и рыбы. Объясните, почему в экосистеме «чёрных курильщиков» отсутствуют растения. Какие организмы создают здесь первичную продукцию? Перечислите, чем могут питаться животные, обитающие в этой экосистеме?

Эталоны ответов:

1. Цветки яблони -> жук яблонный цветоед -> большая синица -> ястреб. Консумент второго порядка - большая синица.

2. консументом 2 порядка кровососущее насекомое является, когда питается кровью консумента 1 порядка (травоядного, например, коровы).

Консументом 3 порядка кровососущее насекомое является, когда питается кровью консумента 2 порядка (лисицы).

Консументом 4 порядка кровососущее насекомое является, когда питается кровью консумента 3 порядка (волка).

3. хлорелла -> дафнии -> головастики -> окунь -> щука. Консумент третьего порядка - окунь. В отношении «хищник-жертва» вступают дафнии и головастики, головастики и окуни, окуни и щуки.

4. Самыми тяжелыми будут растения, поскольку они находятся в начале пищевой цепи. Самыми легкими будут млекопитающие и птицы, т.к. они не только находятся в конце пищевой цепи, но и дополнительно теряют массу, тратя энергию на нагревание тела.

5. пока зерноядные птицы питаются зерном, они являются консументами первого порядка. Своих птенцов зерноядные птицы выкармливают насекомыми – в этот момент они являются консументами второго порядка.

6. 1) энергия расходуется на жизнедеятельность организмов

2) энергия рассеивается в виде тепла

3) часть энергии не передается с предыдущего звена на следующее (пища не переваривается на 100%)

7. листья репы -> крестоцветные блошки -> лягушка -> уж -> хорь;

2) консумент второго порядка – лягушка, так как она питается консументами первого порядка.

8. Листовой опад -> дождевой червь -> еж -> лисица -> орел.

Консумент третьего порядка - лисица.

9.

1) при переходе с одного трофического уровня на другой 90% энергии теряется, 10% энергии сохраняется;

2) энергия теряется, так как рассеивается в виде тепла;

3) энергия теряется, так как часть пищи организмами не усваивается

10. пищевая цепь: растение – бабочка – лягушка – змея – крупная хищная птица;

2) на уровень консумента III порядка переходит 10 кДж энергии

11. 3 – хемосинтезирующих бактерий не относят к фототрофам, они используют энергию окислительно-восстановительных реакций неорганических веществ;
- 4 – растения в пищевых цепях играют роль продуцентов;
- 6 – энергия, в отличие от веществ, не может передаваться по замкнутому кругу.
12. 5 – консументы II порядка формируют третий трофический уровень;
- 2) 6 – редуценты живут в отмерших органических остатках и разлагают органические вещества до неорганических веществ;
- 3) 7 – детритная цепь начинается с мёртвых растительных или животных остатков (органических остатков)
13. 1) главным источником энергии является детрит – отмершие растения и погибшие животные;
- 2) детритофаги: раки, черви-трубочники, бактерии-сапротрофы;
- 3) в глубоководных экосистемах они выполняют роль консументов и редуцентов
14. 1) часть пищи не переваривается и выводится из организмов в виде кала;
- 2) часть поглощенной энергии расходуется на поддержание жизнедеятельности (движение, обмен веществ и т.д.);
- 3) часть энергии превращается в тепловую и рассеивается в пространстве
15. 1) ядохимикаты передаются по пищевым цепям (аккумулируются);
- 2) чем выше трофический уровень, тем больше ядохимикатов накапливается в животном;
- 3) хищники находятся на высоких трофических уровнях;
- 4) инсектициды
16. 1) 3 – к редуцентам в экосистеме также относят хемоавтотрофов;
- 2) 5 – растительоядные животные образуют второй трофический уровень (первый трофический уровень образуют продуценты);
- 3) 7 – детритофаги относятся к консументам
17. 1) цианобактерии поглощают углекислый газ из воздуха в процессе фотосинтеза;
- 2) создают первичную продукцию для экосистем;
- 3) цианобактерии фиксируют атмосферный азот;
- 4) переводят азот в соединения, доступные для других организмов (микроорганизмов и растений);
- 5) цианобактерий относят к продуцентам.
18. на глубине отсутствует свет (растения не могут фотосинтезировать на большой глубине);
- 2) первичную продукцию создают хемосинтезирующие бактерии (серобактерии);
- 3) животные питаются хемосинтезирующими бактериями (или вступают с ними в симбиоз погонофоры);
- 4) животные питаются органическими остатками, которые оседают на дно;
- 5) животные питаются другими животными в этой экосистеме.

Критерии оценивания:

Оценка «5» - 17-18 б

Оценка «4» - 14-16 б

Оценка «3» - 11-13 б

Оценка «2» - менее 11 б

Практическая работа № 11

Тема: «Антропогенные экосистемы. Отличия агроэкосистем от биогеоценозов»

Цель работы:

обобщить знания учащихся об экосистемах, повторить их классификацию, научить сравнивать различные экосистемы по ряду признаков и делать выводы.

Оборудование:

10. Учебник.
11. Тетрадь
12. Ручка
13. Бланк с заданием

Теоретическая часть:

Естественные и искусственные экосистемы



Экосистемы — это одно из ключевых понятий экологии, которое представляет собой систему, включающую в себя несколько компонентов: сообщество животных, растений и микроорганизмов, характерную среду обитания, целую систему взаимосвязей, благодаря которым осуществляется обмен веществами и энергиями. В науке существует несколько классификаций экосистем. Одна из них разделяет все известные экосистемы на два больших класса: естественные, созданные природой, и искусственные — те, что

создал человек. Рассмотрим каждый из этих классов подробнее.



Естественные экосистемы

Как уже отмечалось выше, естественные, природные экосистемы образовались в результате действия сил природы. Для них характерны:

- Тесная взаимосвязь органических и неорганических веществ
- Полный, замкнутый круг круговорота веществ: начиная от появления органического вещества и заканчивая его распадом и разложением на неорганические компоненты.
- Устойчивость и способность к самовосстановлению.

Все природные экосистемы определяются следующими признаками:

- Видовая структура: численность каждого вида животного или растения регулируется природными условиями.
- Пространственная структура: все организмы располагаются в строгой горизонтальной или вертикальной иерархии. Например, в лесной экосистеме четко выделяются ярусы, в водной — размещение организмов зависит от глубины воды.
- Биотические и абиотические вещества. Организмы, составляющие экосистему, делятся на неорганические (абиотические: свет, воздух, почва, ветер, влажность, давление) и органические (биотические — животные, растения).

- В свою очередь биотический компонент делится на производителей, потребителей и разрушителей. К производителям относят растения и бактерии, которые с помощью солнечного света и энергии создают из неорганических веществ органику. Потребители — это животные и плотоядные растения, которые питаются этой органикой. Разрушители (грибы, бактерии, некоторые микроорганизмы) являются венцом пищевой цепочки, так как производят обратный процесс: органику превращают в неорганические вещества.



Пространственные границы каждой природной экосистемы весьма условны. В науке принято определять эти границы естественными очертаниями рельефа: например, болото, озеро, горы, реки. Но в совокупности, все экосистемы, слагающие биооболочку нашей планеты, считаются открытыми, так как они взаимодействуют с окружающей средой и с космосом. В самом общем представлении картина выглядит так: живые организмы получают из окружающей среды энергию, космические и земные вещества, а на выходе — осадочные породы и газы, уходящие в итоге в космос.

Все компоненты природной экосистемы находятся в тесной взаимосвязи. Принципы этой связи складываются годами, иногда столетиями. Но именно поэтому они и становятся настолько устойчивы, так как эти связи и климатические условия и определяют виды животных и растений, которые обитают в данном ареале. Любое нарушение равновесия в природной экосистеме может привести к ее исчезновению или затуханию. Таким нарушением может стать, например, вырубка леса, истребление популяции того или иного вида животных. В этом случае сразу нарушается пищевая цепочка, и экосистема начинает "сбоить".

К слову, привнесение дополнительных элементов в экосистемы также способно нарушить ее. Например, если человек начнет разводить в выбранной экосистеме животных, которых там изначально не было. Яркое подтверждение тому — разведение кроликов в Австралии. Сначала это было выгодно, так как в такой благодатной среде и прекрасных для разведения климатических условиях, кролики стали размножаться с невероятной быстротой. Но в итоге все свелось к краху. Несметные полчища кроликов опустошали пастбища, где раньше паслись овцы. Численность овец стала снижаться. А продуктов от одной овцы человек получает гораздо больше, чем от 10 кроликов. Этот случай вошел даже в поговорку: "Кролики съели Австралию". Понадобилось неимоверное усилие ученых и большие затраты, прежде чем удалось избавиться от поголовья кроликов.

Полностью их популяцию в Австралии истребить не удалось, но их численность сократилась и уже не угрожала экосистеме.

Искусственные экосистемы

Искусственными экосистемами называют сообщества животных и растений, обитающих в условиях, которые создал для них человек. Их еще называют нообиогеоценозами или социоэкосистемами. Примеры: поле, пастбище, город, общество, космический корабль, зоосад, сад, искусственный пруд, водохранилище.

Самым простым примером искусственной экосистемы является аквариум. Здесь ареал обитания ограничен стенками аквариума, приток энергии, света и питательных веществ осуществляется человеком, он же регулирует температуру и состав воды. Численность обитателей также изначально определена.



Первая особенность: все искусственные экосистемы являются гетеротрофными, т.е. потребляющими готовую пищу. Возьмем для примера город — одну из самых больших искусственных экосистем. Здесь огромную роль играет приток искусственно созданной энергии (газопровод, электричество, продукты питания). В то же время, такие экосистемы характеризуются большим выходом ядовитых веществ. То есть, те вещества, которые в природной экосистеме в дальнейшем служат для производства органики, в искусственных зачастую становятся непригодными.

Еще одна отличительная особенность искусственных экосистем — незамкнутый цикл обмена веществ. Возьмем для примера агроэкосистемы — наиболее важные для человека. К ним относятся поля, сады, огороды, пастбища, фермы и прочие

сельскохозяйственные угодья, на которых человек создает условия для выведения продуктов потребления. Часть пищевой цепочки в таких экосистемах человек вынимает (в виде урожая), а потому пищевая цепочка становится разрушенной.

Третьим отличием искусственных экосистем от природных является их видовая малочисленность. Действительно, человек создает экосистему ради выведения одного (реже нескольких) видов растений или животных. Например, на пшеничном поле уничтожаются все вредители и сорняки, культивируется лишь пшеница. Это дает возможность получить лучший урожай. Но в то же время, уничтожение "невыгодных" для человека организмов делает экосистему неустойчивой.

Задание 1. Изучите теоретический материал. Запишите общие черты искусственных и естественных экосистем.

Задание 2. Заполните таблицу:

Критерии сравнения	Естественные экосистемы	Искусственные экосистемы
Биологическое разнообразие		
Замкнутость круговорота веществ		
Необходимость поступления в-в в экосистему извне		
Трофические цепи		
Эрозия		
Вымывание в-в из экосистемы		
Необходимость антропогенной энергии в		
Процессы саморегуляции		
Стойкость		
Действующий отбор		
Примеры		

Задание 3. Рассмотрите фотографию. Какой смысл вложил автор в это изображение. Сделайте вывод о влиянии человека на природные экосистемы.



Эталоны ответов:

Задание 1.

Черты сходства агроценоза и природного биогеоценоза.

1. Являются открытыми системами - поглощают солнечную энергию.

2. Действуют факторы эволюции (искусственный или естественный отбор, борьба за существование, наследственная изменчивость)

3. Состоят из продуцентов, консументов, редуцентов.
 4. В обеих системах действует правило экологической пирамиды.
 5. В основе сообщества лежат продуценты (автотрофные организмы), непосредственно использующие энергию Солнца для синтеза органических веществ - первое звено в цепи питания.
 6. В биогеоценозах любого типа существуют цепи питания.

Задание 2.

Критерии сравнения	Естественные экосистемы	Искусственные экосистемы
Биологическое разнообразие	высокое	низкое
Замкнутость круговорота веществ	высокая	низкая
Необходимость поступления веществ в экосистемы извне	Почти отсутствует	Происходит постоянно
Трофические цепи	Длинные	Короткие
Эрозия	Слабая	Сильная
Вымывания веществ из экосистемы	Слабое	Сильное
Необходимость в антропогенной энергии	Отсутствует	Высокая
Процессы саморегуляции	Наблюдаются	Ослаблены
Стойкость	Высокая	Низкая
Действующий отбор	Естественный	Искусственный
Примеры	Лес, озеро, лужа, пень	Поле, сад, парк

Критерии:

Задание 1. За каждое правильно указанное сходство -1 балл. Итого-6 баллов.

Задание 2. За каждое правильно указанное отличие -1 балл. Итого -22б.

Задание 3. За полный и правильный ответ -3 балла . Максимальное кол-во баллов за работу -31

Оценка «5»-29-31 б

Оценка «4»- 25-28 б

Оценка «3» - 19-24 б

Оценка «2» - менее 19 б