

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 27.01.2021 17:29:32
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
«3» / 2018 г.

БИОЛОГИЯ

Методические указания по выполнению практических работ
для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного
происхождения»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ О.Г. Локтионова

« » _____ 2018 г.

БИОЛОГИЯ

Методические указания по выполнению практических работ
для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного
происхождения»

Курск 2018

УДК: 573

Составители: А.Г. Калужских

Рецензент

Кандидат биологических наук, доцент *А.Г. Беляев*

Биология: методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Калужских. Курск, 2018. 41 с.: Библиогр.: с.41

Приводится перечень практических работ, цель их выполнения, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» очной, заочной и сокращенной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 2,38 Уч.-изд. л. 2,15 Тираж экз. Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическая работа №1 Изучение устройства светового микроскопа. Общая характеристика живых систем.	6
Практическая работа №2 Клетка – элементарная структурная единица живого организма	10
Практическая работа №3 Метаболизм клетки	13
Практическая работа №4 Размножение организмов. Механизмы клеточного деления.	16
Практическая работа №5 Онтогенез. Тканевый, органнй, организменный уровни организации живой материи.	21
Практическая работа №6 Генетика как наука. Основные закономерности наследования.	24
Практическая работа №7 Биогеоценотический и биосферный уровни организации жизни.	28
Практическая работа №8 Теория эволюции. Антропогенез.	32
Практическая работа №9 Основы учения о биосфере.	37
Список рекомендуемой литературы	41

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению практических работ предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Перечень практических работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины. При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, приобрести теоретические и практические знания по вопросам биологии.

Студенты должны ознакомиться с содержанием (теоретической частью) и порядком выполнения практической работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, контрольные вопросы, краткие теоретические сведения, задания для выполнения. При выполнении работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

Правила оформления работ

Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с методикой её проведения и предположить ожидаемый результат, вытекающий из теоретического обоснования процесса. Выполнение работ знакомит студента с особенностями протекания различных биологических процессов, дополняет и закрепляет теоретический материал наиболее сложных разделов изучаемой дисциплины.

В начале раздела и перед работой излагаются краткие теоретические обоснования по биологии. К каждой работе дано описание того или иного биологического процесса.

Выполняемую работу обязательно записать в тетрадь с указанием номера, названия, цели работы, принципа метода, происходящих реакций или процессов, схемы исследования и полученных результатов. По результатам работы произвести расчет или оформить полученные данные по предложенной схеме и сделать вывод.

1. Отчеты по каждой теме занятия оформляются в отдельной тетради.
2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы для подготовки, объекты и результаты исследования, выводы по результатам работ. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.
3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра. Выполнение и успешная защита работ являются допуском к сдаче теоретического курса на экзамене.

Практическое занятие №1

Тема: Изучение устройства светового микроскопа. Общая характеристика живых систем.

Цель: формирование умений работать со световым микроскопом, рассматривать под микроскопом готовые микропрепараты и описывать их.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Свойства живых систем

- 1. Живые организмы характеризуются сложной упорядоченной структурой.** Создание порядка – важнейшее свойство живого. Упорядоченность в пространстве сопровождается упорядоченностью во времени.
- 2. Раздражимость** – универсальное свойство всего живого, как растений, так и животных, связана с передачей информации извне в любую биологическую систему и отражает реакцию этой системы на внешний раздражитель.
- 3. Все живые организмы – открытые биологические системы.** Живые системы не могут существовать без притока из внешней среды энергии, в первую очередь энергии солнечного света и энергии химических связей компонентов пищи.
- 4. Наследственность** – свойство живых организмов передавать свои признаки и особенности развития в ряду поколений, которые обеспечивают приспособление к среде обитания.
- 5. Изменчивость** – способность живых организмов приобретать новые признаки и свойства в процессе индивидуального развития, в зависимости от условий среды.
- 6. Самовоспроизведение** – способность создавать себе подобных, т.е. способность к размножению и репродукции.
- 7. Самообновление** связано с потоком вещества и энергии.
- 8. Саморегуляция.** Биологические системы, получая необходимую информацию, осуществляют саморегуляцию всех протекающих в них биологических процессов и явлений.
- 9. Иерархическая соподчиненность** – последовательное и строго упорядоченное усложнение организации живого. Под иерархией (от греч. hieros –

священный, arche— власть) понимают расположение элементов целого ступенчатым рядом – от низшего к высшему.

Биология и биотехнология

Биология – фундаментальная дисциплина, тесно связана с практикой и медициной; основа биотехнологии.

Биотехнология - использование биологической формы материи для производства социально значимых продуктов.

Основные направления применения БТ в различных отраслях:

- в промышленности - биосинтез, биотрансформация, ферментативный катализ для получения различных веществ (органические кислоты, белки, гормоны, олигосахариды);
- в сельском хозяйстве - получение трансгенных агрокультур (картофель, соя, кукуруза), биологических средств защиты растений, биогаза, биокормов, репродукция животных на основе эмбриогенетических методов (клонирование);
- в энергетике – получение биоэнергии (биогаз), моделирование фотосинтеза;
- в медицине – биопрепараты, антитела, вакцины, диагностикумы;
- в экологии – биоочистка сточных вод, утилизация отходов, конструирование экосистем.

2. Выполнение заданий по теме занятия

1. Правила и техника работы со световым микроскопом.

Название «световой микроскоп» происходит от греческих слов «микрос» - малый и «скопео» - смотрю. Микроскоп – сложный прибор с несколькими линзами. Микроскопы дают увеличение в сотни и даже тысячи раз. При увеличении в 200 раз толщина человеческого волоса кажется равной толщине карандаша, а конец булавки — толщине пальца.

Главные части светового микроскопа — окуляр и объектив. Окуляр вставлен в тубус сверху и обращен к глазу наблюдателя. А объектив привинчен к револьверу, который соединен с нижней частью тубуса. И окуляр, и объектив - это конструкция из нескольких линз, заключенных в металлическую оправу. Они соединены трубкой, которая называется тубус. Объектив обращен к объекту. Через окуляр ведется наблюдение.

Тубус прикреплен к штативу. При помощи регулировочных винтов тубус можно поднимать или опускать, т. е. удалять или приближать к рассматриваемому объекту, чтобы получить наилучшую видимость.

К штативу также прикреплен предметный столик, а под ним — зеркало. В центре предметного столика имеется отверстие, через которое проходит свет. Направление и сила света регулируются зеркалом. Зеркало можно поворачивать, направляя свет снизу-вверх через отверстие в столике, на котором размещают рассматриваемый объект.

Чтобы узнать, насколько увеличивается изображение, надо умножить число, указанное на окуляре, на число, указанное на объективе. Например, если на окуляре стоит цифра 10, а на объективе - 20, то увеличение будет составлять 200.

Считается, что голландский мастер очков Ханс Янсен и его сын Захарий Янсен изобрели первый микроскоп в 1590. Изобретение заключалось в том, что Захарий Янсен смонтировал две выпуклые линзы внутри одной трубки, тем самым, заложив основы для создания сложных микроскопов.

Антон Ван Левенгук считается первым, кто сумел привлечь к микроскопу внимание биологов, несмотря на то, что простые увеличительные линзы уже производились. Изготовленные вручную, микроскопы Ван Левенгука представляли собой относительно небольшие изделия с одной очень сильной линзой. Они были неудобны в использовании, однако позволяли очень детально рассматривать изображения.

В 1665 году англичанин Роберт Гук сконструировал собственный микроскоп и опробовал его на пробке. В результате этого исследования появилось название «клетки».

При работе с микроскопом необходимо соблюдать операции в следующем порядке:

- Работать с микроскопом следует сидя;
- Микроскоп осмотреть, вытереть от пыли мягкой салфеткой объективы, окуляр, зеркало;
- Микроскоп установить перед собой, немного слева на 5-10 см от края стола. Во время работы его не сдвигать;
- Глядя одним глазом в окуляр и пользуясь зеркалом с вогнутой стороной, направить свет от окна в объектив, а затем максимально и равномерно осветить поле зрения;
- Положить микропрепарат на предметный столик так, чтобы изучаемый объект находился под объективом. Глядя сбоку, опускать объектив при помощи винта до тех пор, пока расстояние между нижней линзой объектива и микропрепаратом не станет 4-5 мм;

- Смотреть одним глазом в окуляр и вращать винт на себя, плавно поднимая объектив до положения, при котором хорошо будет видно изображение объекта. Нельзя смотреть в окуляр и опускать объектив. Фронтальная линза может раздавить покровное стекло, и на ней появятся царапины;
- Передвигая препарат рукой, найти нужное место, расположить его в центре поля зрения микроскопа;
- Если изображение не появилось, то надо повторить все операции заново.

По окончании работы поднять объектив, снять с рабочего столика препарат, протереть чистой салфеткой все части микроскопа, накрыть его полиэтиленовым пакетом и поставить в шкаф.

2. Рассмотрите клетки растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах, сделайте их схематичный рисунок.
3. Все гипотезы возникновения жизни на Земле можно разделить на две группы: теории биогенеза и абиогенеза. В чем их сущность? Охарактеризуйте известные вам гипотезы из каждой группы. Данные внесите в таблицу.

Таблица 1

Основная характеристика гипотез возникновения жизни

Название гипотезы	Период возникновения	Сущность гипотезы

4. Живые организмы отличаются от неживых систем сложностью и структурной и функциональной упорядоченностью. Выявите черты сходства и отличия живых организмов от объектов неживой природы. Ответ проиллюстрируйте примерами.

3.Контрольные вопросы

1. Становление биологии как науки.
2. Взаимосвязь биология и биотехнологии.
3. Сущность, возникновение и развитие жизни.
4. Разнообразие форм жизни.
5. Свойства живых систем.

6. Уровни организации живых систем.
7. Перечислите основные правила техники работы с микроскопом.

Практическое занятие №2

Тема: Клетка – элементарная структурная единица живого организма

Цель: Изучить строение и функции клеток. Обозначить органоиды клетки, особенности их строения и функций.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Основные положения клеточной теории:

- 1) Клетка является структурной и функциональной единицей всего живого. Все живые организмы состоят из клеток.
- 2) Все клетки в основном сходны по химическому составу и обменным процессам.
- 3) Новые клетки образуются путем деления уже существующих.
- 4) Все клетки одинаковым образом хранят и реализуют наследственную информацию.
- 5) Жизнедеятельность многоклеточного организма в целом обусловлена взаимодействием составляющих его клеток.

Строение клетки

По строению выделяют 2 типа клеток: прокариоты и эукариоты. К прокариотам относятся бактерии и сине-зеленые водоросли. Прокариоты от эукариота отличаются следующим: у них нет мембранных органелл, имеющих в эукариотической клетке (митохондрий, эндоплазматической сети, лизосом, комплекса Гольджи, хлоропластов). Самое же важное отличие заключается в том, что у них нет окруженного мембраной ядра. ДНК прокариот представлена одной свернутой кольцевой молекулой. У прокариот отсутствуют и центриоли клеточного центра, поэтому они никогда не делятся митозом. Для них характерен амитоз – прямое быстрое деление.

Транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану.

Существуют два основных механизма для поступления веществ в клетку или выхода из клетки наружу:

1. Пассивный транспорт.

Пассивный транспорт веществ происходит без затраты энергии. Примером такого транспорта является диффузия и осмос, при которых движение молекул или ионов осуществляется из области с высокой концентрацией в область с меньшей концентрацией, например, молекул воды.

2. Активный транспорт.

Активный транспорт – при этом виде транспорта молекулы или ионы проникают через мембрану против градиента концентрации, для чего необходима энергия. Примером активного транспорта служит натрий-калиевый насос, который активно выкачивает натрий из клетки и поглощает ионы калия из внешней среды, перенося их в клетку. Насос – это особый белок мембраны, приводит его в движение АТФ. Активный транспорт обеспечивает поддержание постоянства объема клетки и мембранного потенциала.

Органеллы клетки

Митохондрии – это органеллы округлой или овальной формы. Они состоят из двух мембран: внутренней и наружной. Основной же функцией митохондрий является синтез энергии и накопления ее в молекулах АТФ.

Пластиды – органеллы, встречающиеся преимущественно в растительных клетках. Они бывают трех типов: хлоропласты, содержащие пигмент зеленого цвета; хромопласты (пигменты красного, желтого, оранжевого цвета); лейкопласты (бесцветные).

Эндоплазматическая сеть (ЭПС) представляет собой сложную систему вакуолей и каналов, которые ограничены мембранами. Различают гладкую (агранулярную) и шероховатую (гранулярную) ЭПС.

Комплекс Гольджи (аппарат Гольджи) представляет собой стопку уплощенных мембранных мешочков – цистерн и связанную с ними систему пузырьков.

Лизосомы – представляют собой окруженные мембраной пузырьки, содержащие ферменты. Они осуществляют внутриклеточное расщепление веществ и подразделяются на первичные и вторичные.

Вакуоли – это органеллы клеток растений, содержащие клеточный сок.

Рибосомы – органеллы, состоящие из большой и малой субъединиц.

Клеточный центр – встречается в клетках животных, грибов, низших растений и отсутствует у высших растений. Он состоит из двух центриолей и лучистой сферы.

2. Выполнение заданий по теме занятия

1. Ознакомьтесь с общим планом строения растительной и животной клеток. Сравните их относительный размер и укажите их сходство и различия.

Таблица 1

Сходства и отличия растительной и животной клетки

Особенности строения клетки	Растительная клетка	Животная
Рисунок		
Черты сходства		
Черты отличия		

2. Дайте характеристику основным органоидам эукариотической клетки. Заполните таблицу 2.

Таблица 2

Особенности строения и выполняемые функции органоидов эукариотической клетки.

Органоид клетки	Особенности строения	Выполняемые функции

3. Аппарат Гольджи наиболее развит в железистых клетках (поджелудочная железа, гипофиз, слюнные железы). Митохондрий в этих клетках значительно меньше. Объясните эти факты с точки зрения функций, выполняемых данными органеллами.

3.Контрольные вопросы

1. Каковы основные положения клеточной теории?
2. Какие особенности строения имеет клетка?
3. Как осуществляется транспорт веществ через цитоплазматическую мембрану?
4. На какие группы делятся клеточные органеллы?

Практическое занятие №3

Тема: Метаболизм клетки

Цель: Изучить особенности протекания реакций пластического и энергетического обмена в клетке.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Основные процессы метаболизма клетки

Метаболизм – это обмен веществ и энергии, обеспечивающийся совокупностью химических реакций, упорядоченных во времени и пространстве (последовательных, протекающих в определенных участках клетки, обеспечивается принципом компартментации), и регулирующийся генетически.

Основные процессы метаболизма – анаболизм и катаболизм.

Анаболизм (ассимиляция, пластический обмен) – синтез сложных веществ, необходимых клетке (организму), из простых, идет с затратой энергии. Примеры: синтез глюкозы из CO_2 и H_2O при фотосинтезе, синтез белка из аминокислот, репликация - синтез ДНК из нуклеотидов, полисахаридов из моносахаров и т.д.

Катаболизм (диссимиляция, энергетический обмен) – распад сложных веществ с высвобождением энергии и образованием простых веществ (мономеров) – строительных элементов для анаболизма. Пример: гликолиз.

Способы питания. Механизмы поступления питательных веществ в клетку

Механизмы поступления питательных веществ в клетку могут быть следующими.

1. **Пассивная (простая) диффузия** – за счет разности концентраций веществ в клетке и в среде.
2. **Облегченная диффузия** – тоже за счет разности концентраций, но с использованием специальных ферментов-переносчиков в мембране (транслоказ), выход продуктов метаболизма осуществляется так же.

3. **Активный транспорт (АТ)** - против градиента концентраций, с использованием ферментов-переносчиков и затратой энергии, на 1 молекулу перенесенного вещества затрачивается энергия 1 молекулы АТФ.

4. **Транспорт в мембранной оболочке** – фагоцитоз (захват мембраной и переваривание твердых частиц, а затем проникновение в клетку), пиноцитоз (захват мембраной капель растворенного вещества).

По типу питания (точнее, по источнику углерода) все организмы делятся на:

- **автотрофы** – использующие неорганический источник (CO_2) и самостоятельно синтезирующие органические вещества;
- **гетеротрофы** – используют органические источники углерода;
- **миксотрофы** – смешанный тип.

2. Выполнение заданий по теме занятия

1. Клеточный метаболизм включает реакции пластического (анаболизм) и энергетического обмена (катаболизм). Объясните, в чем проявляются взаимосвязи этих реакций. Заполните схему (рис. 1).



Рис.1. Метаболизм.

2. Сравните фотосинтез и клеточное дыхание. Укажите черты сходства и различия между этими процессами в отношении исходных соединений и конечных продуктов, промежуточных продуктов и прочих необходимых веществ, потока энергии и т.д. Заполните таблицу 1.

Таблица 1

Сравнение процессов фотосинтеза и клеточного дыхания

Сравниваемые пары	Фотосинтез	Дыхание

3. Рассмотрите схему фотосинтеза. Что является источником энергии? Назовите химические соединения, обозначенные цифрами 1-5. Как

иначе называются световая и темновая фаза фотосинтеза? Охарактеризуйте процессы, протекающие в этих фазах.

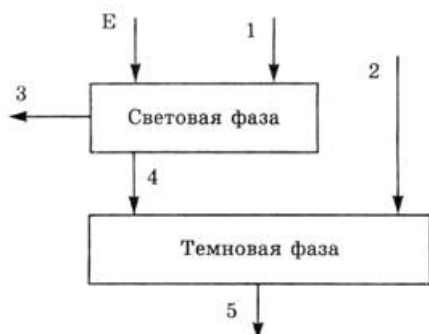


Рис.2. Схема фотосинтеза.

4. Установите соответствие между процессами, протекающими в клетках организмов, и их принадлежностью к ассимиляции или диссимиляции. Напротив, цифры поставь соответствующую букву.

Процессы, протекающие в клетке	Обмен веществ
1. Синтез И-РНК	А-ассимиляция
2. Хемосинтез	Б- диссимиляция
3. Биосинтез жиров	
4. Биосинтез белков	
5. Фотосинтез	
6. Расщепление белков	
7. Расщепление жиров	
8. Синтез витаминов	
9. Расщепление гликогена	
10. Дыхание	

3. Контрольные вопросы

1. Основные процессы метаболизма клетки.
2. Способы питания. Механизмы поступления питательных веществ в клетку?
3. Что представляет процесс фотосинтез как основа автотрофного питания?
4. Биологическое окисление глюкозы как основа гетеротрофного питания?
5. Синтез белка как важнейший процесс метаболизма клетки.

Практическое занятие №4

Тема: Размножение организмов. Механизмы клеточного деления.

Цель: Изучить особенности протекания митоза и мейоза, провести сравнение этих процессов. Продолжить формировать знания о способах размножения организмов.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Формы размножения живых организмов

Размножение-свойство живых организмов воспроизводить себе подобных. Выделяют две основные формы размножения: бесполое и половое.

Формы бесполого размножения

1. Деление клетки надвое характерно для одноклеточных организмов (простейших, бактерий).
2. Множественное деление – шизогония (малярийный плазмодий).
3. Спорообразование – размножение с помощью специальных клеток–спор (грибы, папоротники, мхи, водоросли).
4. Почкование - на материнском организме образуется бугорок – почка, развивающаяся в самостоятельный организм (кишечнополостные).
5. Фрагментация – распад тела на части, которые затем превращаются в полноценные организмы (кольчатые черви).
6. Вегетативное размножение – образование новой особи из части родительской. Встречается у растений и грибов.

Половое размножение. При половом размножении происходит рекомбинация наследственного материала и появляется потомство, генетически отличное от родителей. Половое размножение характерно для многоклеточных, но существует и у одноклеточных организмов.

Выделяют две формы полового процесса у одноклеточных:

- 1) конъюгация – при этой форме половые клетки не образуются
- 2) гаметическая копуляция – когда формируются половые клетки и происходит их попарное слияние.

Митоз как основной механизм клеточного деления

Митоз - основной механизм бесполого размножения всех соматических клеток у многоклеточных и многих видов одноклеточных организмов, при котором получают генетически точные копии родительской клетки.

1. Интерфаза **включает периоды:**

- пресинтетический (клетки имеют диплоидное содержание ДНК, начинается рост клетки, синтез РНК, белка, накопление АТФ),
- синтетический (репликация ДНК, редупликация хромосом),
- постсинтетический (подготовка клетки к делению: интенсивный синтез белка, РНК, удвоение массы, резко увеличивается ядро, накопление энергии).

2. **Профаза** – стадия конденсации хромосом и формирования митотического аппарата (веретена деления). Происходит скручивание и спираллизация нитей ДНК, хромосомы становятся видимыми под микроскопом; разрушается ядрышко, распадается ядерная оболочка; центриоли клеточного центра расходятся к полюсам клетки, начинает образовываться веретено деления.

3. **Метафаза** – стадия сосредоточения хромосом в экваториальной плоскости клетки. Заканчивается образование веретена деления, удвоенные хромосомы располагаются строго по экватору (формируется экваториальная пластинка), центриоли хромосом (кинетохоры) прикрепляются к нитям (микротрубочкам) веретена деления, начинается продольное расщепление хромосом на сестринские хроматиды.

4. **Анафаза** – стадия расхождения хроматид к полюсам.

5. **Телофаза** – заключительная стадия митоза, стадия разделения клетки. Сестринские хромосомы достигают полюсов и деспирализуются, разрушается веретено деления, клеточное тело разделяется (цитокинез) путем образования перетяжки в экваториальной части; формируются ядерные оболочки, восстанавливаются ядрышки.

Сущность, периодизация и значение мейоза.

Мейоз – форма клеточного деления, сопровождающегося уменьшением числа хромосом с диплоидного $2n$ до гаплоидного n .

Первое мейотическое деление.

Интерфаза 1. Увеличение числа органелл, увеличение клетки в размерах. Редупликация хромосом.

Профаза 1. Самая продолжительная фаза, разделяется на 5 стадий:

- лептотена – спираллизация, компактизация хромосом;
- зиготена – гомологичные хромосомы сближаются и образуют пары – биваленты, начинается скрещивание, конъюгация (синапс), начало в нескольких точках, потом по всей длине;

- пахитена – обмен участками ДНК (кроссинговер); соединение хромосом в кроссоверных участках, образуются мостики – хиазмы;
- диплотена – деспирализация и частичное расхождение гомологичных хромосом, хиазмы пока сохраняются;
- диакинез – хромосомы полностью уплотняются, хорошо видны; ядерная оболочка и ядрышко исчезают, центриоли мигрируют к полюсам клетки, образуется веретено деления.

Метафаза 1. Биваленты выстраиваются в экваториальной плоскости.

Анафаза 1. Центромеры с двумя хроматидами расходятся к полюсам.

Телофаза 1. Образование двух клеток с набором $2n$, т.е. одинарным гаплоидным с двойным количеством ДНК; у некоторых растительных и у всех животных клеток хроматиды деспирализуются.

Второе мейотическое деление.

Интерфаза 2. Происходит только в животных клетках, короткая; репликации ДНК не происходит.

Профаза 2. Ядрышки, ядерные мембраны разрушаются, хроматиды укорачиваются. Образование веретена деления.

Метафаза 2. Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора.

Анафаза 2. Центромеры делятся, две сестринские хроматиды направляются к противоположным полюсам. Отделившиеся хроматиды называются хромосомами, на каждом полюсе формируется гаплоидный набор.

Телофаза 2. Хромосомы деспирализуются. Нити веретена деления исчезают. Вокруг хромосом формируется ядерная оболочка. Образуются клетки с гаплоидным набором хромосом n .

2.Выполнение заданий по теме занятия

1. Рассмотрите рисунок 1. Какие фазы митотического цикла обозначены цифрами 1-4?

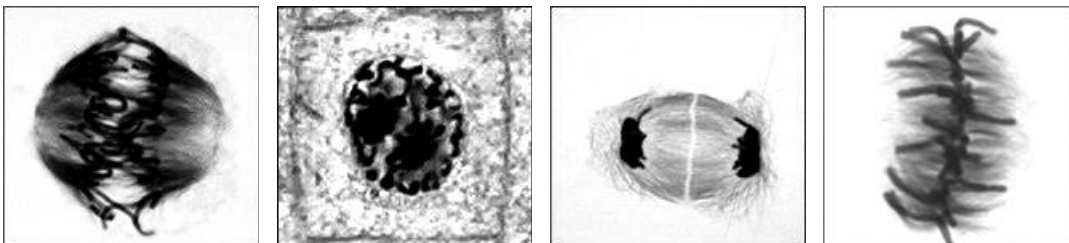


Рис.1. Митоз

2. Используя малое и большое увеличение микроскопа рассмотрите готовый препарат продольного среза корешка лука. Найдите делящиеся клетки на разных стадиях митоза (Рис.2.).

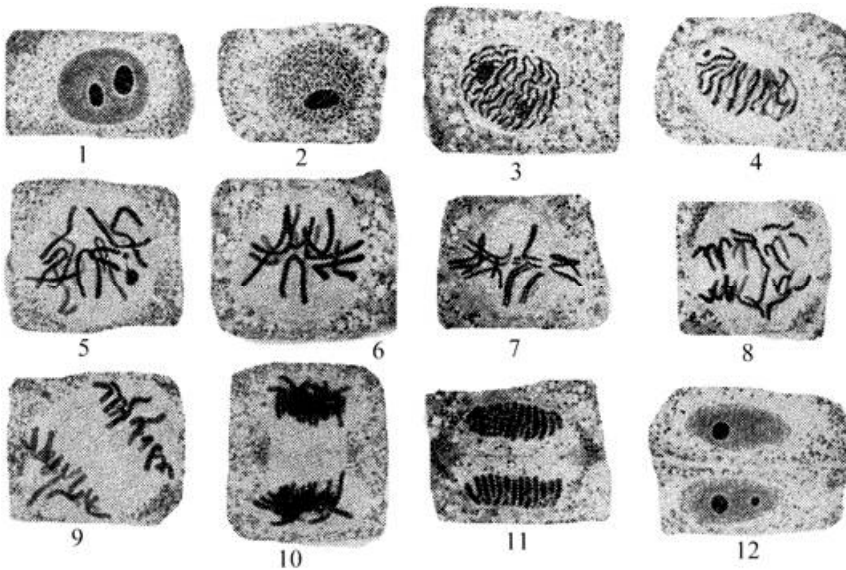


Рис.2. Микрофотографии стадий митоза в клетках корешка лука. (1-интерфаза; 2, 3, 4-профаза; 5, 6, 7-метафаза; 8, 9-анафаза; 10, 11-телофаза; 12-цитокinesis).

3. Используя схему митоза и мейоза (рисунок 3). Проведите сравнение и укажите сходство и различие этих процессов. Заполните таблицу 1. Назовите фазы, обозначенные цифрами.

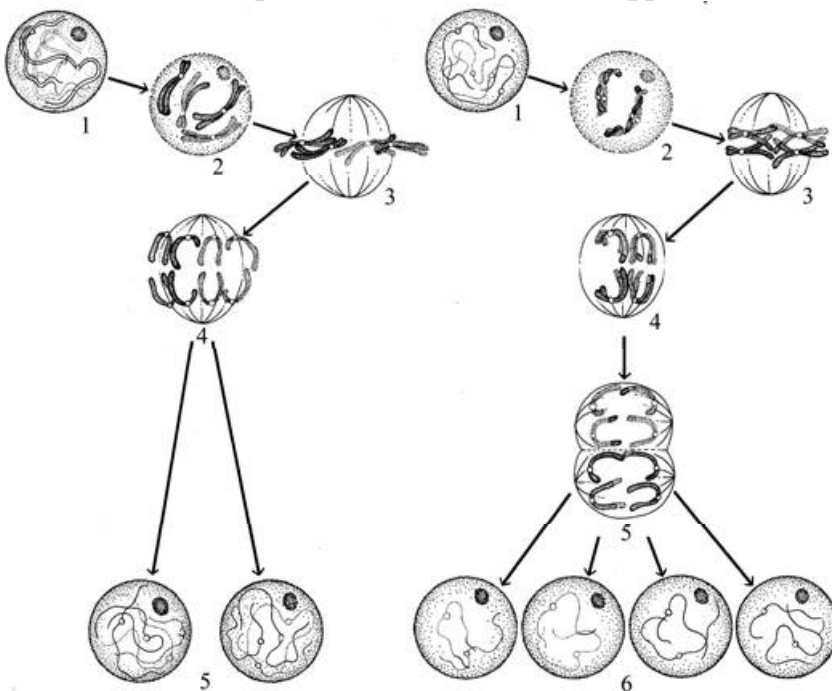


Рис.3. Сравнение митоза и мейоза.

Сравнение митоза и мейоза

Фазы	Митоз	Мейоз	
		Первое деление	Второе деление
интерфаза			
профаза			
метафаза			
анафаза			
телофаза			

4. Организмы размножаются как половым, так и бесполом путем. Почему половое размножение получило наиболее широкое распространение среди высокоорганизованных растений и животных по сравнению с бесполом размножением? Отметьте преимущества и недостатки полового размножения для отдельных особей, видов? Возможно ли появление генетического разнообразия потомства при бесполом размножении? В чем заключается эволюционное значение бесполого размножения? Заполните таблицу 2.

Таблица 2

Общая характеристика полового и бесполого размножения

Показатель	Способы размножения	
	Половое	Бесполое
Клеточные источники наследственной информации		
Родители		
Потомство		
Главный клеточный механизм		
Эволюционное значение		

3.Контрольные вопросы

1. Какие существуют формы размножения живых организмов?
2. Митоз как основной механизм клеточного деления?
3. Сущность, периодизация и значение мейоза?
4. Особенности гамет. Стадии гаметогенеза?

Практическое занятие №5

Тема: Онтогенез. Тканевый, органнй, организменный уровни организации живой материи.

Цель: Ознакомиться с особенностями процесса онтогенеза, изучить особенности строения и функций тканей животного организма.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Онтогенез – целостный и непрерывный процесс, в котором отдельные события увязаны между собой в пространстве и времени. Онтогенез контролируется генами, т.е. детерминирован генетически, и тесно связан со средой.

Типы и периодизация онтогенеза.

Различают два типа онтогенеза: прямой и непрямой.

Прямой – неличиночный (рыбы, птицы, пресмыкающиеся, яйцеклетки богаты питательными веществами, значительная часть онтогенеза в яйце во внешней среде) и внутриутробный (млекопитающие, обеспечение жизненных функций и развития зародыша материнским организмом через плаценту, роль провизорных органов).

Непрямой – когда организм проходит через стадию личинки – зародыша, способного к самостоятельному существованию (насекомые, амфибии, иглокожие), для этого типа онтогенеза характерен метаморфоз – превращение в зрелую особь.

Механизмы онтогенеза.

1. **Деление** клеток – протекает с разной интенсивностью в разное время и в разных местах, носит клональный характер.
2. **Миграция** – перемещение клеток.

3. **Сортировка** – образование скоплений клеток с определенными свойствами.

4. **Гибель** клеток – разрушение провизорных органов.

5. **Дифференцировка** – процесс, в результате которого клетка становится специализированной, т.е. приобретает химические, морфологические, функциональные особенности.

6. **Эмбриональная индукция** – взаимодействие частей развивающегося зародыша, когда один участок влияет на формирование другого, т.е. является индуктором.

7. **Генетический контроль развития.**

Ткань – это филогенетически (исторически) сложившаяся система клеток и неклеточных структур, обладающая общностью строения, функции, развития.

Органом называют исторически сложившуюся специализированную систему тканей, характеризующуюся ограниченностью, постоянством формы, локализации, развитием в онтогенезе и специфическими функциями. Группу сходных по происхождению органов, объединяющихся для выполнения сложной функции, называют системой.

Основные системы и примеры органов животных:

- наружные покровы (кожа, чешуя, перья и т.п.);
- опорно-двигательный аппарат (скелет, мышцы);
- пищеварительная система (пищевод, желудок, кишечник);
- дыхательная система (легкие, бронхи, трахея);
- кровеносная система (кровь, сердце, сосуды);
- мочеполовая система (почки, мужские и женские половые органы);
- центральная нервная система (головной и спинной мозг, органы зрения, вкуса, слуха, обоняния);
- эндокринная система (железы внутренней секреции).

У растений выделяют следующие системы тканей:

- образовательные ткани или меристемы;
- основные (в т.ч. хлорофиллоносные, запасные, дыхательные, водоносные);
- пограничные (защитная и барьерные функции);
- проводящие (ксилема, флоэма);
- механические (опорные, скелетные);
- выделительные (наружные и внутренние).

2. Выполнение заданий по теме занятия

1. Рассмотрите микропрепарат «Эпителиальная ткань». Найдите клетки эпителия, обратите внимание на особенности их строения (клетки плотно прилегают к друг другу, отсутствует межклеточное вещество). Зарисуйте препарат. Данные внесите в таблицу.
2. Рассмотрите микропрепарат «Рыхлая соединительная ткань». Обратите внимание на особенности строения ткани (наличие большого количества межклеточного вещества). Зарисуйте препарат. Данные внесите в таблицу.
3. Рассмотрите микропрепарат «Мазок крови человека». Кровь – это жидкая соединительная ткань. Найдите эритроциты, обратите внимание на особенности их строения (клетки мелкие, двояковогнутые, лишены ядер, красного цвета). Зарисуйте препарат. Данные внесите в таблицу.
4. Рассмотрите микропрепарат «Гладкая мышечная ткань». Обратите внимание на особенности строения мышечных клеток (это одноядерные клетки веретенообразной формы). Зарисуйте препарат. Данные внесите в таблицу.
5. Рассмотрите микропрепарат «Нервная ткань». Обратите внимание на особенности строения нервных клеток (состоят из тела и многочисленных отростков двух видов). Зарисуйте препарат. Данные внесите в таблицу.
6. Заполните таблицу 1.

Таблица 1

Ткани животного организма

Вид ткани	Место нахождения	Особенности строения	Функции
Эпителиальная			
Соединительная			
Кровь			
Мышечная			
Нервная			

3. Контрольные вопросы

1. Основные концепции онтогенеза – индивидуального развития организма?
2. Типы и периодизация онтогенеза?
3. Механизмы онтогенеза.
4. Тканевый и органнй уровни организации живого. Особенности тканей и органов животных и растений?

Практическое занятие №6

Тема: Генетика как наука. Основные закономерности наследования.

Цель: совершенствование знаний по основным понятиям генетики; закрепить умение решать генетические задачи.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Основные понятия генетики.

В настоящее время установлено, что гены, отвечающие за признаки, находятся в хромосомах. Хромосомы в соматических клетках организма парные или гомологичные. Поэтому за развитие одного признака отвечают два гена. Гены, определяющие развитие одного и того же признака и расположенные в одних и тех же локусах гомологичных хромосом, называют **аллельными**. Если в обеих гомологичных хромосомах, в одних и тех же локусах, находятся идентичные аллели гена, то такой организм называется **гомозиготным**. В потомстве таких организмов не происходит расщепления признаков. Организм, у которого гомологичные хромосомы несут различные аллели того или иного гена, называется **гетерозиготным**. В потомстве такие организмы обнаруживают расщепление признаков. Явление преобладания признака получило название доминирования, а преобладающий признак называется **доминантным**. Признак, который подавляется, называется **рецессивным**. Гены принято обозначать буквами латинского алфавита. Гены, относящиеся к одной аллельной паре, обозначают одной и той же буквой, но аллель доминантного состояния признака - прописной, а рецессивного - строчной. Так в зиготе и в соматических клетках всегда два аллеля одного и того же гена, поэтому генотипическую формулу по любому признаку необходимо записывать двумя буквами. AA – особь, гомозиготная по доминантному признаку aa – особь, гомозиготная по рецессивному признаку Aa – особь гетерозиготная Рецессивный аллель проявляется только в гомозиготном состоянии, а доминантный – как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии. Совокупность всех генов в организме называется **генотип**. Совокупность всех признаков и свойств организма называется **фенотип**. Фенотип зависит от генотипа и от факторов окружающей среды.

Моногибридное скрещивание. Правило единообразия

При скрещивании гомозиготных особей, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом поколении единообразно как по фенотипу, так и по генотипу.

Второй закон (правило) Менделя: при скрещивании двух гетерозиготных особей, анализируемых по одной альтернативной паре признаков (т.е. гибридов), в потомстве ожидается расщепление по фенотипу 3:1 и по генотипу 1:2:1.

Ди- и полигибридное скрещивание.

Третье правило или третий закон Менделя формулируется следующим образом: при скрещивании гомозиготных особей, отличающихся двумя (или более) парами альтернативных признаков, во втором поколении наблюдается независимое наследование и комбинирование признаков, если гены, определяющие их, расположены в различных гомологичных хромосомах.

Анализирующее скрещивание

Рецессивный аллель проявляется только в гомозиготном состоянии. Поэтому о генотипе организма проявляющего рецессивный признак можно судить по фенотипу. Гомозиготная и гетерозиготная особи, проявляющие доминантные признаки по фенотипу неотличимы. Для определения генотипа производят анализирующее скрещивание и узнают генотип родителей по потомству. Анализирующее скрещивание заключается в том, что особь, генотип которой не ясен, но должен быть выяснен скрещивается с рецессивной формой. Если от такого скрещивания все потомство окажется однородным, значит анализируемая особь гомозиготна, если же произойдет расщепление, то она гетерозиготна $P \text{ ♀ } AA \times \text{♂ } aa \rightarrow G(A)(a) F1 Aa \rightarrow P \text{ ♀ } Aa \times \text{♂ } aa \rightarrow G(A)(a) F2 Aa; aa \text{ } 1:1$ Как видно из схемы, при анализирующем скрещивании для потомства гетерозиготной особи характерно расщепление 1:1.

2. Выполнение заданий по теме занятия

1. Установите соответствие буквенной символики и определения

F	1. гетерозигота при моногибридном скрещивании
P	2. доминантный аллель
A	3. дигетерозигота при дигибридном скрещивании
a	4. гибридное потомство
AA	5. родительские организмы
Aa	6. рецессивный аллель
Aa	7. доминантная гомозигота
AaBb	8. рецессивная гомозигота

2. Рассмотрите рисунок 1. Исходя из генотипа родителей (P), определите, какие особи скрещиваются. Сколько типов гамет образует каждая ро-

дательская особь? Укажите хромосомные набора гамет и поколения F1. Определите у поколения F1 количество типов гамет и их хромосомный набор.

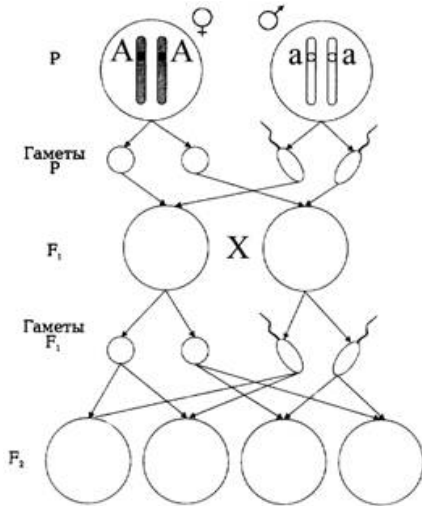


Рис.1. Моногибридное скрещивание

3. Желтый цвет гороха (A) доминирует над зелёным (a). Определите генотип и фенотип потомства от скрещивания: а) гомозиготного желтого гороха с зеленым; б) двух гетерозиготных желтых растений; в) гетерозиготного желтого гороха с зеленым.

Алгоритм решения задач

- Определите доминантный и рецессивный признак по результату скрещивания F1 и F2.
- Введите буквенное обозначение доминантного и рецессивного признака.
- Запишите генотип особи с рецессивным признаком или особи с известным по условию задачи генотипом и гаметы.
- Запишите генотип гибридов F1, учитывая, что один из генов наследуется от особи с рецессивным признаком.
- Запишите гаметы особи с доминантным признаком, исходя из генотипа гибридов F1.
- Запишите генотип особи с доминантным признаком.
- Составьте схему второго скрещивания. Запишите генотипы гибридов F1 и их гаметы в решетку Пеннета по горизонтали и вертикали.
- Запишите генотипы потомства в клетках пересечения гамет.

- Определите соотношение фенотипов в поколении F2.
4. Рассмотрите рисунок 2. Установите доминантный и рецессивный признаки. Определите генотипы родительских особей и потомства исходя из результатов скрещивания.

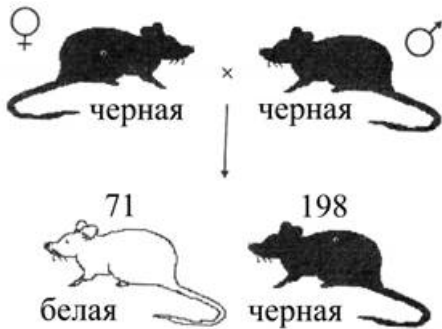


Рис. 2. Наследование черной и белой окраски у мышей.

5. Рассмотрите рисунок 3. Определите, какой пол является гомогаметным и гетерогаметным у разных групп организмов. Запишите состав гамет и пол зигот.

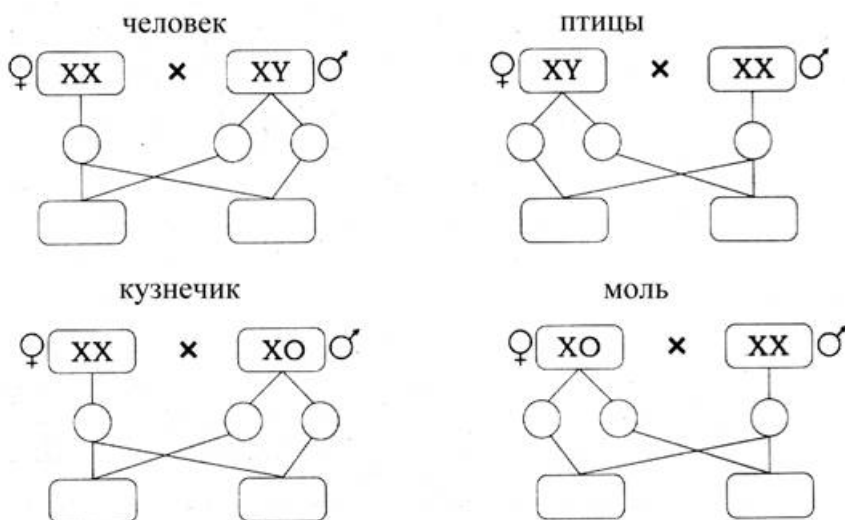


Рис.3 Типы хромосомного определения пола.

3. Контрольные вопросы

1. Основные понятия генетики?
2. Моногибридное скрещивание. Правило единообразия гибридов первого поколения?
3. Моногибридное скрещивание. Правило расщепления?
4. Ди- и полигибридное скрещивание. Правило независимого наследования признаков.
5. Анализирующее скрещивание.

Практическое занятие №7

Тема: Биогеоценотический и биосферный уровни организации жизни.

Цель: показать особенности структуры и функционирования биогеоценоза.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Биогеоценоз – система взаимодействующих живых существ (биоценозов) и окружающей их неживой природы (гидросферы, литосферы, атмосферы). Биоценоз (биотическая часть, главный компонент биогеоценоза) – целостная, саморегулирующаяся биологическая система, в состав которой входят живые организмы, обитающие на одной территории (растения, животные, бактерии, грибы, вирусы).

Биогеоценоз – открытая система, в которую поступают энергия Солнца, газы атмосферы, вода, минеральные вещества почвы, а выделяются теплота, кислород, углекислый газ, биогенные органические вещества.

Энергия, поступающая в Биогеоценоз, затрачивается на обеспечение постоянного круговорота веществ, поддержание целостности системы и на ее развитие (эволюцию). Энергия проходит через ряд трофических уровней, являющихся звеньями цепей питания. Цепи питания – ряд взаимосвязанных видов, из которых каждый предыдущий служит пищей последующему. Общая закономерность состоит в том, что в основе любой пищевой цепи – зеленые растения, в конце – плотоядные (хищники). Количество особей и биомасса последовательно уменьшаются в каждом следующем звене цепи - это правило экологической пирамиды, пример которой показан ниже.

Обязательные компоненты биогеоценоза:

1. Абиотические неорганические и органические вещества среды.
2. Организмы – **продуценты** органических веществ (автотрофы, синтез из неорганических веществ, используется энергия Солнца или химических реакций)
3. Организмы – **консументы** (потребители готовых органических веществ), могут быть первого порядка – растительоядные, второго порядка – плотоядные, третьего и т.д.

4. Организмы – **редуценты** (разрушители), разлагающие органические вещества до неорганических.

Организмы, входящие в состав биогеоценозов, испытывают влияние неживой природы (**абиотических факторов**) и находятся под воздействием других живых организмов (**биотические факторы**).

Абиотические факторы внешней среды

- температура
- свет
- влажность
- ионизирующее излучение
- загрязняющие вещества

Биотические факторы среды

Каждый живой организм живет в окружении множества других, вступая с ними в самые разнообразные отношения, как с положительными (пища, помощь), так и с отрицательными (гибель) для себя последствиями. Все эти многообразные связи обеспечивают возможность существования единой системы живых существ – **биоценоза** как стабильного саморегулирующегося сообщества.

Основные типы взаимоотношений между живыми организмами:

- позитивные - **симбиоз**,
- негативные – **антибиоз** (антагонизм),
- безразличные, индифферентные - **нейтрализм**.

Различают разные формы взаимоотношений, например, симбиотических:

- **мутуализм** – идеальный симбиоз, взаимопольное сожительство;
- **кооперация** – взаимопомощь, временный симбиоз.
- **комменсализм** – один вид получает пользу от сожительства, а другой это безразлично.

Формы антагонистических взаимоотношений:

- **хищничество** – поедание одних животных другими видами (редко – растениями или грибами), частный случай – каннибализм как поедание особей своего вида;
- **паразитизм** – один вид получает питательные вещества от другого, часто нанося ему вред (паразиты растений, животных, даже бактерий – фаги);
- **конкуренция** – возникает у видов со сходными питательными потребностями, способы подавления других разные (прямое физическое воз-

действие, перехват солнечных лучей более мощной кроной, выработка антибиотиков и др.).

2. Выполнение заданий по теме занятия

1. На рисунке 1 изображены некоторые обитатели ивовой роши в Канаде. Выделите трофические уровни. Составьте пищевые цепи.

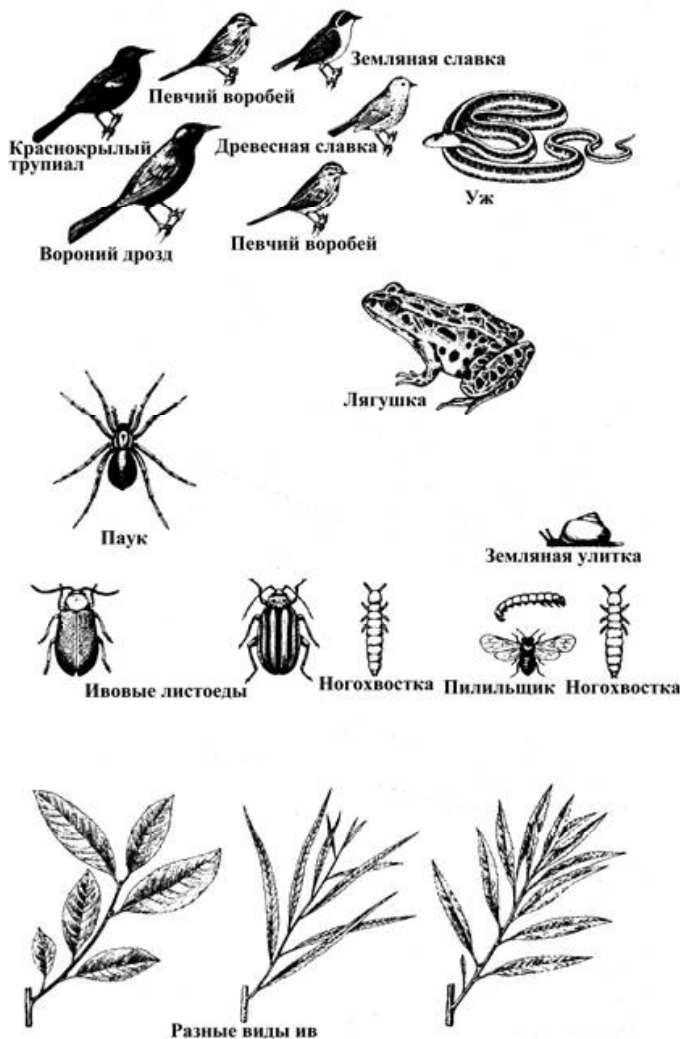


Рис.1. Пищевая сеть.

2. Рассмотрите рисунок 2. Какие компоненты экосистемы обозначены цифрами 1-5? Опишите пищевые взаимоотношения. Как происходит превращение световой энергии солнца в энергию химических связей? В результате какого процесса происходит высвобождение заключенной в пище энергии и на что она расходуется? Почему количество пищевых уровней в пищевой цепи ограничено?



3. Для экосистемы характерна следующая пищевая цепь: злаки – кобылки – лягушки – уж – орел. В каком звене масса органического вещества должна быть наибольшей? Объясните почему? Какой должна быть масса ужей, чтобы орел достиг массы 5 кг?
4. Продуктивность биogeоценозов пустыни сравнима с продуктивностью биogeоценозов тундры. Почему? Какие биологические факторы влияют на их биологическое разнообразие?

Таблица 1

Влияние биологических факторов на биogeоценоз пустыни и тундры

факторы	Проявление факторов	
	пустыня	тундра

3. Контрольные вопросы

1. Какие существуют абиотические факторы внешней среды?
2. Общая характеристика биogeоценозов
3. Какие существуют биотические факторы среды?
4. Устойчивость и эволюция биogeоценозов.

Практическое занятие №8

Тема: Теория эволюции. Антропогенез.

Цель: Сформировать представление об основных положениях современной эволюционной теории, концепции вида, механизмах видообразования; сформировать понятия о движущих силах антропогенеза на основе изучения особенностей воздействия на него биологических и социальных факторов, познакомить с современными проблемами человеческого общества; выявить основные этапы антропогенеза.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Теория эволюции Ч.Дарвина

В 1858 году Ч.Дарвин и независимо от него А.Р.Уоллес обосновали принцип естественного отбора и представление о борьбе за существование как механизме этого отбора. Дарвин выделил три формы борьбы за существование:

- **внутривидовая** (взаимоотношения между особями разного пола, между разными поколениями, отношения в стае и др.);
- **межвидовая борьба** (взаимоотношения могут быть безразличными, вредными или полезными) формируются на базе пищевых отношений между видами, а также в конкуренции за места обитания, размножения и т.д.
- **борьба с неблагоприятными условиями** возникает в зависимости от климатических (температура, влажность, освещенность и т.д.) или почвенных условий, влияющих на жизнедеятельность организма.

Естественный отбор, по Дарвину, - это совокупность происходящих в природе событий, обеспечивающих выживание наиболее приспособленных, и преимущественное оставление ими потомства.

Различают три основные формы отбора:

- 1) **Стабилизирующий отбор** способствует сохранению признаков вида в относительно постоянных условиях среды. Он поддерживает средние значения, выбраковывая мутационные отклонения ранее сформировавшейся нормы.

2) **Движущий отбор** благоприятствует изменению среднего значения признака в измененных условиях среды. Он обуславливает постоянное преобразование приспособлений видов соответственно изменениям условий существования.

3) **Разрывающий отбор** действует в разнообразных условиях среды, встречающихся на одной территории, и поддерживает несколько фенотипически разных форм за счет особей со средней нормой.

Видом называется совокупность особей, характеризующихся общим происхождением, наследственным сродством морфологических, физиологических и биохимических особенностей; способных скрещиваться и давать плодовитое потомство; приспособленных к определенным условиям среды и занимающих определенный ареал.

Популяция – это совокупность свободно скрещивающихся особей одного вида в течение большого числа поколений, населяющих определенный ареал и частично изолированных от других популяций вида и обладающих общим генофондом.

Образование новых видов

Аллопатрическое или географическое видообразование связано с пространственной изоляцией дивергировавших групп и может осуществляться в основном путем миграции или расчленения ареала различными преградами (реки, горы, почвы, климат и др.)

Симпатрическое видообразование осуществляется в пределах ареала исходного вида. Можно выделить несколько его способов: путем полиплоидии (в роде табака исходное число хромосом равно 12, но имеются формы с 24, 48, 72 хромосомами); путем гибридизации с последующим удвоением хромосом (межвидовые гибриды обычны среди растений: малина, полынь, рябино-кызыльник), путем сезонной изоляции (форель озера Севан по срокам размножения образует озимую и яровую расы).

Движущие факторы антропогенеза

Различают социальные и биологические факторы антропогенеза.

Антропогенез - происхождение человека и становление его как вида в процессе формирования общества. Человек имеет ряд специфических черт, отличающих его от всего остального животного мира:

1. Человек - существо социальное и живет не только, по биологическим законам, но и по общественным.
2. Человек владеет членораздельной речью и передает с ее помощью свой опыт.

3. Человек мыслит отвлеченно, понятиями. У него развита вторая сигнальная система.

Биологическими факторами происхождения человека были те же, что и у животных: мутации, наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор.

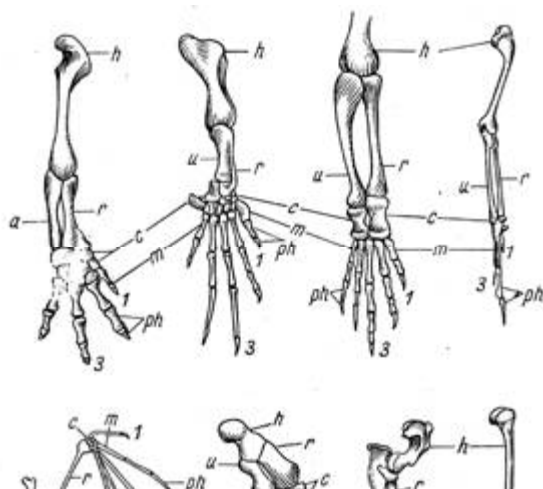
Осмысливая происхождение человека, Ч. Дарвин придавал большое значение таким факторам антропогенеза, как изменчивость телесных и психических свойств предков человека, использование ими тех или иных органов, естественный и половой отбор.

Естественный отбор действовал в популяциях как древнейших, так и древних людей. Однако он шел не только по физическим признакам. Он благоприятствовал таким чертам, как умение производить орудия, защита стариков, коллективные способы вести охоту и др. Можно сказать, что наряду с индивидуальным шел и групповой отбор.

Современные представления о факторах антропогенеза сводятся к пониманию того, что человек является продуктом действия тех же факторов эволюции, которые создали живой мир, однако с учетом специфики человека должны были действовать также и специфические социальные факторы.

2. Выполнение заданий по теме занятия

1. Скелет конечностей амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, несмотря на довольно крупныт различия во внешнем виде конечностей и выполняемой ими функции, оказывается построенным сходно (рис. 1). О чем свидетельствует сходство в строении конечностей, несущих весьма различные функции, у позвоночных?



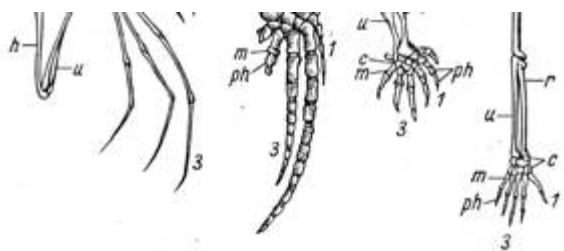


Рисунок 1. Гомология передних конечностей позвоночных

(саламандра, морская черепаха, крокодил, птица, летучая мышь, кит, кот, человек) гомологичные части обозначены одинаковыми буквами и цифрами.

2. В пользу существования родства систематических групп животных служат ископаемые переходные формы. Заполните таблицу 1, указав некоторые признаки пероптиц в сравнении с рептилиями и настоящими птицами.

Таблица 1

Сравнительная характеристика некоторых признаков рептилий археоптерикса и настоящих птиц

Системы органов и жизненные процессы	Рептилии	Археоптерикс	Настоящие птицы
Чешуя			
Перья			
Передние конечности			
Наличие зубов			
Хвостовые позвонки			
Сердце			
Способность к полёту			
Образ жизни			
Размножение			

3. В строении практически любого организма можно найти органы или структуры, сравнительно недоразвитые и утратившие былое значение в процессе филогенеза – это рудиментарные органы.

На рисунке 2 представлены рудиментарные задние конечности питона едва заметные выросты рудименты крыльев у киви, рудименты тазовых костей китообразных. О чем свидетельствуют данные органы?

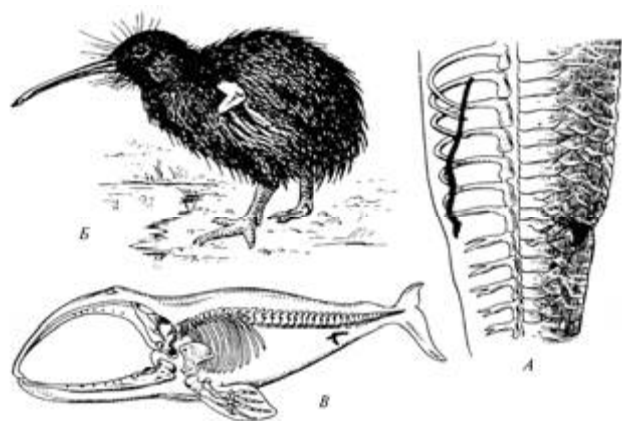


Рисунок 2. Примеры рудиментарных органов

(А – задние конечности питона; Б – крыло киви; В – элементы тазового пояса гладкого кита).

4. Сравните предков человека и человекообразных обезьян, заполните таблицу.

Таблица 1

Сравнение предков человека и человекообразных обезьян

Название стадии	Хронологический возраст	Места находок	Особенности строения	Образ жизни
Дриопитек				
Австралопитек				
Архантропы				
Палеоантропы				
Неоантропы				
Человек умелый				

3.Контрольные вопросы

1. Сущность теории эволюции Ж.Б.Ламарка?
2. Сущность теории эволюции Ч.Дарвина?
3. Микроэволюция. Критерии и структура вида. Популяция.
4. Естественный отбор
5. Как происходит образование новых видов?
6. Эволюция человека: древнейшие, древние и ископаемые люди современного типа?
7. Движущие факторы антропогенеза?

Практическое занятие №9

Тема: Основы учения о биосфере.

Цель: Составить и изучить схему биологического круговорота. Объяснить роль основных групп организмов в переносе веществ.

План занятия

1. Теоретическая часть
2. Выполнение заданий по теме занятия
3. Контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Структура биосферы.

Вернадский объединил организмы и среду их обитания. Поэтому в состав биосферы входит косное вещество, живое вещество, биогенное вещество и биокосное вещество.

Косное вещество формируется без участия организмов. Оно включает в себя оболочки Земли или их части, которые являются средой обитания организмов. В составе Земли водоемы образуют гидросферу. Поверхность Земли окружена газовой оболочкой- атмосферой. Организмы заселяют верхнюю часть литосферы(3,5-7,5 км), всю гидросферу и нижнюю часть атмосферы(до нижней границы озонового слоя-15 км)- тропосферу.

Живое вещество, по Вернадскому,- это «совокупность всех живых организмов планеты в данный момент существующая, численно выраженная в элементарном химическом составе, весе, энергии». Живое вещество содержит много энергии, способной производить работу. Основные химические соединения живого вещества (нуклеиновые кислоты, белки) проявляют устойчивость только в живых организмах. Живому веществу свойственна подвижность, благодаря чему оно может заполнять новые пространства. Живое вещество не может быть представлено отдельными популяциями одного вида, оно существует только в виде сообществ (биоценозов), в которых между членами имеется множество связей, главными из которых являются пищевые.

Живое вещество по составу есть вся совокупность живых организмов, обитающих в биосфере. Живое вещество имеет биомассу, обладает продуктивностью и имеет особенные по сравнению с косным веществом свойства. Эти свойства обеспечивают важнейшие функции живого вещества.

1. **Энергетическая функция.** Она определяется свойствами светочувствительного вещества хлорофилла зеленых растений, с помощью которого растения улавливают, аккумулируют солнечную энергию, преобразуют ее в энергию химических связей молекул органических

веществ. Органические вещества, созданные зелеными растениями, служат источником энергии для представителей иных царств живых существ.

2. **Транспортная функция.** Пищевые взаимодействия живого вещества приводят к перемещению огромных масс химических элементов и веществ против сил тяжести и в горизонтальном направлении. В этом перемещении заключается транспортная функция живого вещества.

3. **Деструктивная функция.** Минерализация органических веществ, разложение отмершей органики до простых неорганических соединений определяет деструктивную функцию живого вещества. Данную функцию в основном выполняют грибы, бактерии.

4. **Концентрационная функция** есть накопление определенных веществ в живых существах. Раковины моллюсков, панцири диатомовых водорослей, скелеты животных — все это примеры проявления концентрационной функции живого вещества.

5. Живое вещество преобразует физико-химические параметры среды. В этом проявляется еще одна главная функция живого вещества — **средообразующая**. Например, леса регулируют поверхностный сток, увеличивают влажность воздуха, обогащают атмосферу кислородом.

Биогенное вещество создается в процессе жизнедеятельности организмов. На Земле нет более активного вещества, чем живое, вызывающее геологические преобразования. Вернадский показал, что живое вещество путем преобразования солнечной энергии в энергию химических связей создает мощную биогеохимическую силу, которая активно влияет на геологические процессы.

Биокосное вещество образуется при участии живых организмов и процессов неживой природы. С участием живого вещества преобразуется вода биосферы, газы атмосферы, почва.

2. Выполнение заданий по теме занятия

1. Заполните таблицу.

Таблица 1

Функции живого вещества в биосфере

Функция живого вещества	Ее значение в биосфере
Газовая	
Энергетическая	
Концентрационная	
Деструктивная	

Средообразующая	
------------------------	--

4. Заполните таблицу 2.

Таблица 2

Структура биосферы по В.И. Вернадскому

Компоненты биосферы	Их особенности	Примеры
Живое		
Костное		
Биокостное		

5. Рассчитайте количество воды, потребляемое человечеством в разные периоды цивилизации. Сделайте соответствующие выводы. Заполните таблицу 3.

Таблица 3

Количество воды, потребляемое человечеством в разные периоды его существования

№ п/п	Период	Численность населения	Из них городское население	Потребление воды в сутки	Потребление воды в месяц	Потребление воды в год
1	10 тыс. лет назад	5 млн.	0,05%	12—18 л		
2	1000 лет назад	350 млн.	1%	30 л		
3	500 лет назад	450 млн.	2%	30 л		
4	1800 г.	1 млрд.	5%	40—60 л		
5	1900 г.	1,65 млрд.	8%	230 л		
6	1939 г.	2 млрд.	12%	350 л		
7	1960 г.	3 млрд.	35%	400 л		

8	1975 г.	4 млрд.	40%	400 л		
9	1999 г.	6 млрд.	52%	500 л		
10	2004 г.	6,1 млрд.	55%	500 л		

6. Выявите значение разных групп организмов в круговороте веществ в природе. Заполните таблицу 4. Сделайте соответствующие выводы.

Таблица 4

Значение живых организмов в круговороте кислорода в природе

Группы организмов	Значение организмов
Бактерии	
Грибы	
Растения	
Животные	

7. Ежегодно вследствие аварий на нефтепроводах и танкерах, промышленных и транспортных выбросов, мойки автомашин, судов, цистерн и трюмов танкеров в Мировой океан попадает 14 млн. т. нефти. Один грамм нефти или нефтепродуктов способен образовывать пленку на площади 10 м^2 водной поверхности. Определите площадь ежегодного загрязнения мировых водоемов.

3. Вопросы для обсуждения

1. История возникновения и эволюции биосферы?
2. Структура биосферы?
3. Круговорот веществ как главная функция биосферы?
4. Роль человека в биосфере?

Список рекомендуемой литературы

1. Биология : учебник для студентов вузов / под ред. В. Н. Ярыгина. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2004.-431 с.
2. Биология с основами экологии: учебник / А. С. Лукаткин [и др.] ; под ред. проф. А. С. Лукаткина. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 400 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 390-395.
3. Гусев Михаил Викторович. Микробиология: Учебник для студентов вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с.
4. Лысов, П. К. Биология с основами экологии [Текст] : учебник / П. К. Лысов, А. П. Акифьев, Н. А. Добротина. - М. : Высшая школа, 2009. - 655 с.
5. Мамонтов, С. Г. Биология: учебник / под ред. акад. РАЕН, проф. С. Г. Мамонтова. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 576 с. :
6. Пехов, А. П. Биология с основами экологии: учебник / А. П. Пехов. - 5-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005. - 688 с.