

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

Практикум
по учебному предмету: «Биология»
для обучающихся 1 курса специальности
33.02.01 Фармация

Рассмотрено и утверждено
на заседании ЦК «Информационные и естественно-научные
дисциплины»

Протокол № 1

От «31» 08 2022 г.

Председатель ЦК

[Подпись] И.А. Чернов

Черкесск, 2022 г.

Автор: Эльканова Ф.Х.. - преподаватель СПК ФГБОУ ВО «СевКавГА»

Настоящие методические указания к выполнению практических работ по биологии разработаны в соответствии с ФГОС по специальностям естественно-научного профиля СПО. Учтены особенности и специфика данного предмета.

Методические указания предусматривают 10 практических работ. В предлагаемом пособии дается описание этих работ. Каждая практическая работа включает: краткие теоретические сведения, перечень необходимого оборудования, порядок проведения работ, таблицы, схемы и контрольные вопросы.

Раздел «Ход работы» для большей четкости дан в виде отдельных пунктов, в каждом из которых предлагается проделать одну вполне определенную операцию. Рекомендуется, чтобы обучающиеся целиком прочли этот раздел и получили ясное представление о том, что им нужно делать.

Каждому обучающемуся заранее должно быть известно, какую работу он будет выполнять, чтобы подготовиться к ней: повторить соответствующий материал по учебнику, ознакомиться с описанием работы. Перед началом лабораторных работ необходимо повторить с учащимися теоретическую часть.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Методические указания для проведения практических работ

Правила техники безопасности при проведении лабораторных работ

Практические работы

1. Световой микроскоп и лупы: их устройство, правило микрофотографирования
2. Основные структурные компоненты и органоиды клетки
3. Ядро. Прокариоты и эукариоты
4. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК
5. Формы способы размножения организма. Митоз.
6. Периодизация онтогенеза
7. Решение типовых задач. Методика решения
8. Модификационная и наследственная изменчивость
9. Строение и классификация семян
10. Морфология цветка

Список рекомендуемой литературы

Введение

Методическое пособие подготовлено в соответствии с Федеральным государственным стандартом среднего профессионального образования. Пособие по естествознанию предусматривает проведение 10 практических работ по темам учебной программы, рассчитанных на двух часовое занятие. В предлагаемом пособии даются описание этих работ.

Практические занятия являются одним из видов эксперимента, применяемого при усовершенствовании и закреплении знаний. В процессе проведения лабораторных занятий студенты глубже и полнее вникают в биологические явления и законы, овладевают техникой проведения лабораторных работ.

Основная цель практических занятий – закрепление полученных знаний, умений, навыков. Цель настоящего пособия – облегчить работу преподавателя по организации и проведению практических работ, а также оказать помощь учащимся в подготовке и выполнении практических работ.

Ценность практической работы состоит в том, что она вооружает студентов не только биологическими знаниями, но и полезными умениями и навыками постановки эксперимента, фиксирования и обработки результатов, заставляет логически мыслить, сравнивать, делать выводы, позволяет развивать наблюдательность в непосредственной и тесной связи с процессом мышления (работа по намеченному плану, анализ и интерпретация результатов).

При проведении практических работ в начале урока обращается внимание на теоретическую часть. Практические работы помогают усвоить законы и теоретические положения биологии, знакомят со свойствами важнейших веществ и простейшими способами получения некоторых из них, прививают навыки в проведении простейших исследований.

Практические работы целесообразнее проводить в порядке изучения программного материала. Для более эффективного выполнения практических работ необходимо заранее повторить соответствующий теоретический материал по учебнику. А на занятии тщательно ознакомиться как с содержанием работы, так и с оборудованием.

Методические указания для проведения практических работ по биологии.

Методическое пособие по биологии для средних учебных заведений предусматривает проведение лабораторных работ по темам учебной программы рассчитанных на 2х – часовые занятия.

Практические занятия – одно из эффективных форм организации учебного процесса, обеспечивающая наибольшую самостоятельность учащихся, обогащая их память. Цель этих работ – способствовать накоплению у учащихся знаний, закрепление теоретического материала на основе методов наблюдения.

Наиболее целесообразно проведение практических работ учащимися по 2 человека, когда каждая группа имеет указания по проведению практических работ.

Практическая работа №1

Тема: «Световой микроскоп и лупы: их устройство, правило микроскопирования»

Материалы и оборудование. Микроскопы, комплект постоянных микропрепаратов.

Ход работы

Теоретические сведения: Микроскоп- это оптический прибор, позволяющий получить обратное изображение изучаемого объекта и рассмотреть мелкие детали его строения, размеры которых лежат за пределами разрешающей способности глаза.

Что такое разрешающая способность?

Представьте себе, что невооруженным глазом человек может различить две очень близко лежащие линии или точки лишь в том случае, если расстояние между ними будет не менее 0,10 мм (100 мкм). Если же это расстояние будет меньше, то две линии или точки сольются в одну. Таким образом, разрешающая способность человеческого глаза равна 100 мкм. Поэтому, чем больше разрешающая способность объектива, тем больше подробностей строения наблюдаемого объекта можно выявить. Для объектива (x8) разрешающая способность равна 1,68 мкм, для объектива (x40) – 0,52 мкм.

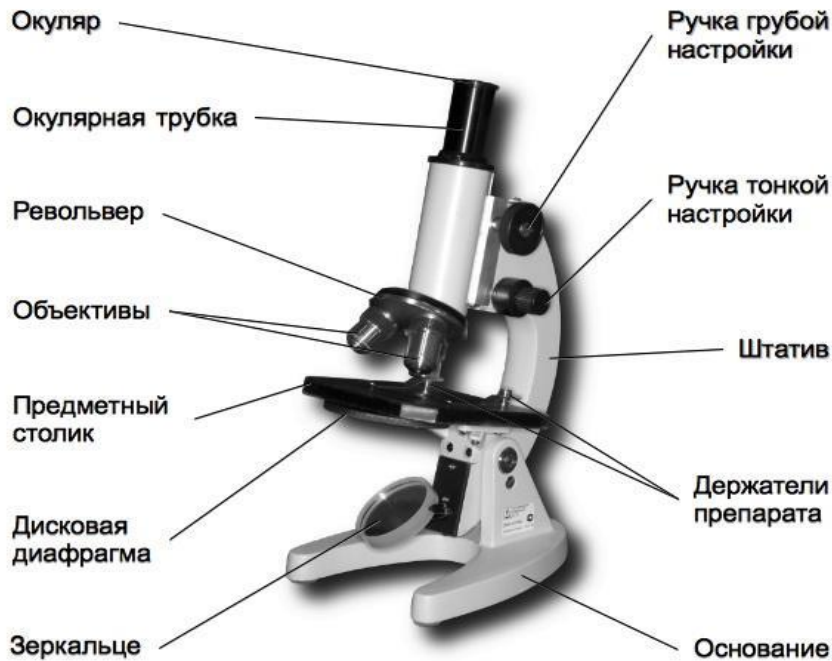
Лучший световой микроскоп примерно в 500 раз улучшает возможность человеческого глаза, т. е. его разрешающая способность составляет около 0,2 мкм или 200 нм.

Разрешающая способность и увеличение не одно и то же. Если с помощью светового микроскопа получить фотографии двух линий, расположенных на расстоянии менее 0,2 мкм, то, как бы не увеличивать изображение, линии будут сливаться в одну. Можно получить большое увеличение, но не улучшить его разрешение.

Различают *полезное* и *бесполезное* увеличения. Под полезным понимают такое увеличение наблюдаемого объекта, при котором можно выявить новые детали его строения. Бесполезное - это увеличение, при котором, увеличивая объект в сотни и более раз, нельзя обнаружить новых деталей строения. Например, если изображение, полученное с помощью микроскопа (полезное!), увеличить еще во много раз, спроецировав его на экран, то новые, более тонкие детали строения при этом не выявятся, а лишь соответственно увеличатся размеры имеющихся структур.

В учебных лабораториях обычно используют *световые микроскопы*, на которых микропрепараты рассматриваются с использованием естественного или искусственного света. Наиболее распространены *световые биологические микроскопы*: БИОЛАМ, МИКМЕД, МБР (микроскоп биологический рабочий), МБИ (микроскоп биологический исследовательский) и МБС (микроскоп биологический стереоскопический). Они дают увеличение в пределах от 56 до 1350 раз. *Стереомикроскоп* (МБС) обеспечивает подлинно объемное восприятие микрообъекта и увеличивает от 3,5 до 88 раз.

В микроскопе выделяют две системы: *оптическую* и *механическую* (рис.1). *Оптической системе* относят объективы, окуляры и осветительное устройство (конденсор с диафрагмой и светофильтром, зеркало или электроосветитель).



Внешний вид микроскопа Биомед 1



Внешний вид микроскопа Биомед 2

Рисунок 1. Внешний вид микроскопов Биомед 1 и Биомед 2

Объектив - одна из важнейших частей микроскопа, поскольку он определяет *полезное увеличение объекта*. Объектив состоит из металлического цилиндра с вмонтированными в него линзами, число которых может быть различным. Увеличение объектива обозначено на нем цифрами. В учебных целях используют обычно объективы $\times 8$ и $\times 40$. Качество объектива определяет его разрешающую способность.

Объектив требует очень бережного обращения, особенно это касается объективов с большим увеличением, т.к. у них рабочее расстояние, т.е. расстояние от покровного стекла до фронтальной линзы, измеряется десятими долями миллиметра. Например, рабочее расстояние для объектива ($\times 40$) составляет 0,6 мм.

Окуляр устроен намного проще объектива. Он состоит

из 2-3 линз, вмонтированных в металлический цилиндр. Между линзами расположена постоянная диафрагма, определяющая границы поля зрения. Нижняя линза фокусирует изображение объекта, построенное объективом в плоскости диафрагмы, а верхняя служит непосредственно для наблюдения. Увеличение окуляров обозначено на них цифрами: $\times 7$, $\times 10$, $\times 15$. Окуляры не выявляют новых деталей строения, и в этом отношении их

увеличение *бесполезно*. Таким образом, окуляр, подобно лупе, дает прямое, мнимое, увеличенное изображение наблюдаемого объекта, построенное объективом.

Для определения *общего увеличения микроскопа* следует умножить увеличение объектива на увеличение окуляра. Например, если окуляр дает 10-кратное увеличение, а объектив — 20-кратное, то общее увеличение $10 \times 20 = 200$ раз.

Осветительное устройство состоит из зеркала или электроосветителя, конденсора с ирисовой диафрагмой и светофильтром, расположенных под предметным столиком. Они предназначены для освещения объекта пучком света.

Зеркало служит для направления света через конденсор и отверстие предметного столика на объект. Оно имеет две поверхности: плоскую и вогнутую. В лабораториях с рассеянным светом используют вогнутое зеркало.

Электроосветитель устанавливается под конденсором в гнездо подставки.

Конденсор состоит из 2-3 линз, вставленных в металлический цилиндр. При подъеме или опускании его с помощью специального винта соответственно конденсируется или рассеивается свет, падающий от зеркала на объект.

Ирисовая диафрагма расположена между зеркалом и конденсором. Она служит для изменения диаметра светового потока, направляемого зеркалом через конденсор на объект, в соответствии с диаметром фронтальной линзы объектива и состоит из тонких металлических пластинок. С помощью рычажка их можно то соединить, полностью закрывая нижнюю линзу конденсора, то развести, увеличивая поток света.

Кольцо с матовым стеклом или *светофильтром* уменьшает освещенность объекта. Оно расположено под диафрагмой и передвигается в горизонтальной плоскости.

Механическая система микроскопа состоит из подставки, коробки с микрометрическим механизмом и микрометрическим винтом, тубуса, тубусодержателя, винта грубой наводки, кронштейна конденсора, винта перемещения конденсора, револьвера, предметного столика.

Подставка - это основание микроскопа.

Коробка с микрометрическим механизмом, построенном на принципе взаимодействующих шестерен, прикреплена к подставке неподвижно. Микрометрический винт служит для незначительного перемещения тубусодержателя, а, следовательно, и объектива на расстояния, измеряемые микрометрами. Полный оборот микрометрического винта передвигает тубусодержатель на 100 мкм, а поворот на одно деление опускает или поднимает тубусодержатель на 2 мкм. Во избежание порчи микрометрического механизма разрешается крутить микрометрический винт в одну сторону *более чем на половину оборота*.

Тубус или *трубка* - цилиндр, в который сверху вставляют окуляры. Тубус подвижно соединен с головкой тубусодержателя, его фиксируют стопорным винтом в определенном положении. Ослабив стопорный винт, тубус можно снять.

Револьвер предназначен для быстрой смены объективов, которые ввинчиваются в его гнезда. Центрированное положение объектива обеспечивает защелка, расположенная внутри револьвера.

Тубусодержатель несет тубус и револьвер.

Винт грубой наводки используют для значительного перемещения тубусодержателя, а, следовательно, и объектива с целью фокусировки объекта при малом увеличении.

Предметный столик предназначен для расположения на нем препарата. В середине столика имеется круглое отверстие, в которое входит фронтальная линза конденсора. На столике имеются две пружинистые клеммы - зажимы, закрепляющие препарат.

Кронштейн конденсора подвижно присоединен к коробке микрометричного механизма. Его можно поднять или опустить при помощи винта, вращающего зубчатое колесо, входящее в пазы рейки с гребенчатой нарезкой.

Правила оформления практической работы

укажите название темы работы, ее цель;

укажите название выполняемого этапа, опишите последовательность действий;

вычислите увеличение микроскопа;

сделайте рисунок, иллюстрирующий объект деятельности;

Требования к рисункам:

рисунок должен быть крупным, детали – хорошо различимыми;

контуры поля зрения микроскопа вокруг рисунка отображать не нужно;

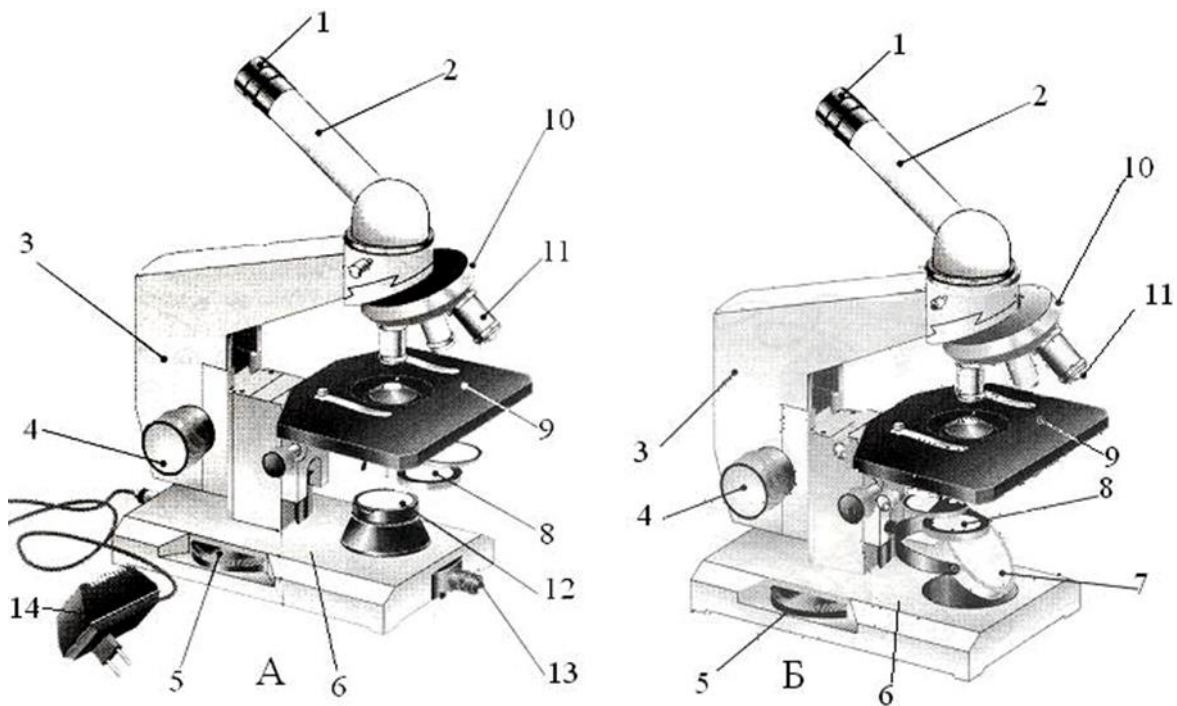
рисунок выполнять только простым карандашом;

отдельные части рисунка обозначать стрелками и цифрами, соответствующие им надписи

сделайте сбоку или внизу.

Контрольное задание

В рабочей тетради укажите названия элементов светового микроскопа, соответствующие цифрам на рисунках:



Практическая работа №2

Тема: «Основные структурные компоненты и органоиды клетки»

Цель: рассмотреть с помощью оптического микроскопа клеточное строение различных клеток и тканей, с использованием готовых микропрепаратов, с целью изучения основных органоидов, видимые в световой микроскоп и сравнить строение растительных, грибных и животных клеток. Закрепить умение готовить микропрепараты. Выявить отличие прокариотических и эукариотических клеток.

Оборудование: микроскопы, постоянные микропрепараты: кожица лука, животной (эпителиальная ткань - клетки слизистой ротовой полости), грибной (дрожжевые или плесневые грибы) клеток, лабораторное оборудование.

Таблицы:

- 1.Общий план строения клетки.
2. Строение растительной и животной клеток.
3. Модель - строения клетки.
4. Строение бактериальной клетки.

Ход работы

Теоретические сведения: Началом изучения клетки можно считать 1665г., когда английский учёный Роберт Гук впервые увидел в микроскоп на тонком срезе пробки мелкие ячейки; он назвал их клетками.

К началу 19 века представления о клеточном строении живых организмов получили широкое распространение и признание. Очень важное открытие в 30-х годах 19 в. сделал шотландский учёный Роберт Броун. Рассматривая в микроскоп строение листа растения, он обнаружил внутри клетки круглое плотное образование, которое назвал ядром. Это было замечательное открытие, поскольку оно создало основу для сопоставления всех клеток.

В 1838г. немецкий учёный М. Шлейден первым пришел к заключению о том, что ядро является обязательным структурным элементом всех растительных клеток. Познакомившись с этим исследованием, Т.Шванн, соотечественник Шлейдена, был удивлён: точно такие же образования он обнаружил и в животных клетках. Сопоставление большого числа растительных и животных клеток привело его к выводу: все клетки, несмотря на их огромное разнообразие, сходны-у них есть ядра. Все организмы, имеющие клеточное строение, делятся на две группы: предъядерные (прокариоты) и ядерные (эукариоты).

Задание 1. Общий план строения эукариотической растительной ткани. Приготовьте препараты растительной клетки (клеток кожицы лука).

Рассмотрите готовый препарат. Сравните их с изображением на таблице. Опишите строение и зарисуйте.

Задание 2. Общий план строения эукариотической клетки на примере животных клеток.

Рассмотреть готовые микропрепараты животных клеток, сравнить с изображением на таблице и рисунках. Опишите, каким образом строение клеток различных тканей связано с их функциями. Зарисуйте различные типы животных клеток.

Задание 3. Строение прокариотических клеток на примере бактерий.

На предметное стекло нанести каплю воды поместить немного зубного налёта, собранного зубочисткой у самой поверхности десен и накрыть покровным стёклышком. Рассмотреть препарат под большим и малым увеличением. Зарисовать.

Сравнительная характеристика прокариот и эукариот

| Признаки | Прокариоты | Эукариоты |
|-------------------------|--|--|
| Ядерная обложка ДНК | Нет Замкнутая в кольцо (условно называется бактериальная хромосома) | Есть Ядерная ДНК представляет собой линейную структуру и находится в хромосомах |
| Хромосомы | Нет | Есть |
| Мейоз | Нет | Есть |
| Гаметы | Нет | Есть |
| Митохондрии | Нет | Есть |
| Пластиды у автотрофов | Нет | Есть |
| Способ поглощения пищи | Адсорбция через клеточную мембрану | Фагоцитоз и пинацитоз |
| Пищеварительная вакуоль | Нет | Есть |
| Жгутики | Есть | Есть |

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Каковы характерные особенности растительных, животных, грибных и бактериальных клеток?
2. Назвать органеллы растительных клеток.
3. В чем сходство и различие всех сравнительных клеток?
4. Какие положения клеточной теории можно подтвердить результатами проведенной работы?

Лабораторная работа №3

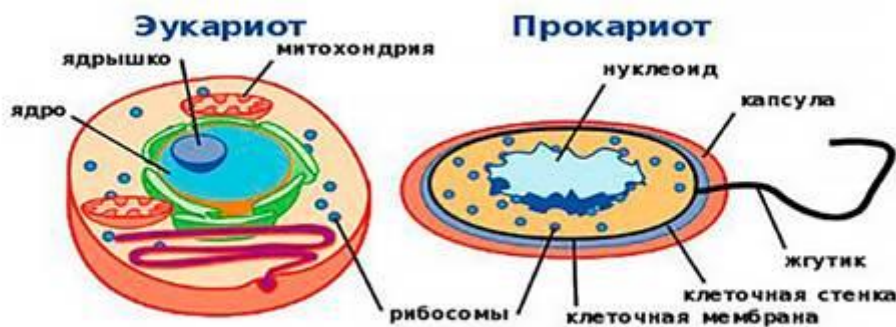
Тема «Ядро. Прокариоты и эукариоты».

Цель: Изучить строение клеток прокариот и эукариот с помощью микроскопа.

Оборудование и материалы: световой микроскоп, предметные стекла, стеклянные палочки, пинцет, препараты бактерий, эпителии клеток, эпидермы лука, клетки грибов, образцы животных клеток.

Ход работы

Теоретические сведения: **Прокариоты** - или доядерные одноклеточные живые организмы, не обладающие (в отличие от эукариота) оформленным клеточным ядром и другими внутренними мембранными органоидами (такими как митохондрии или эндоплазматическая сеть за исключением плоских цистерн у фотосинтезирующих видов, например, у цианобактерий). Прокариоты не развиваются и не дифференцируются в многоклеточную форму. Некоторые бактерии растут в виде волокон или клеточных масс, но каждая клетка в колонии одинакова и способна к самостоятельной жизни.



Эукариоты — живые организмы, клетки которых содержат ядро, а также мембранные органеллы. Эукариотические клетки в среднем намного крупнее прокариотических, разница в объёме достигает тысяч раз. Клетки эукариот включают около десятка видов различных структур, известных как органеллы, многие отделены от цитоплазмы одной или несколькими мембранами (в прокариотических клетках внутренние органоиды, окруженные мембраной, встречаются редко). Ядро — часть клетки, окружённая у эукариот двойной мембраной (двумя элементарными мембранами) и содержащая генетический материал: молекулы ДНК, «упакованные» в хромосомы. Ядро обычно одно, но бывают и многоядерные клетки.

Опыт № 1. Изучение строения клеток прокариот.

Задание: Рассмотрите схему строения клетки бактерии на стр. 44 «Общая биология» Кучеренко

Н.Е., сделайте рисунок и заполните таблицу:

Прокариотическая клетка

| Структура | Состав | Свойства, функции |
|---------------------------|---|---|
| Клеточная стенка | Полисахариды, пептиды, липоиды | Предохранение от повреждений |
| Клеточная мембрана | Липиды, белки | Полупроницаемый слой цитоплазмы, пропускающий свободно воду и избирательно – ионы |
| Ядерная зона | Единичная двуспиральная молекула ДНК | Носитель генетической информации |
| Рибосомы | РНК и белки | Синтез белка |
| Запасающие гранулы | Запасные питательные вещества | Резерв питательных веществ |
| Цитозоль (жидкий матрикс) | Система, содержащая макромолекулы, ионы, метаболиты | Среда в которой происходят реакции метаболизма |

Опыт № 2. Изучение строения растительной и животной клеток.

Задание: Рассмотрите схему строения растительной и животной клетки на стр.43

«Общая

биология» Кучеренко Н.Е., сделайте рисунки этих клеток и заполните таблицу:

Эукариотическая клетка

| Структура | Состав | Свойства, функции |
|------------------------------------|---|--|
| Клеточная мембрана | Полисахариды, липиды, белки | Клеточная оболочка подвижна и тонка, способствует узнаванию клеток, участвует в образовании тканей |
| Клеточная оболочка | Белки и липиды | Клеточная мембрана содержит системы переноса молекул и ионов из клетки в клетку |
| Ядро | ДНК, белки и в ядрышке РНК | Генетическая регуляция обмена веществ и дифференцировки, хранение и передача наследственной информации |
| Митохондрии | Липиды, белки, ферменты | Окисление углеводов, липидов и аминокислот до CO ₂ и H ₂ O молекулярным кислородом. В мембране находятся ферменты, участвующие в переносе электронов |
| Комплекс Гольджи | Мембранные пузырьки и цистерны | Выделение продуктов клеточного метаболизма, построение плазматической мембраны лизосом |
| Лизосомы | Мембранные пузырьки с гидролитическими ферментами | Внутриклеточное пищеварение |
| Эндоплазматическая сеть и рибосомы | Мембраны, усеянные рибосомами | Синтез и перемещение веществ |

Опыт № 3. Сравнение строения различных клеток прокариот и эукариот.

Задание: По результатам полученных данных из предыдущих опытов составить сводную таблицу

«Прокариоты и эукариоты» по характеристике строения изученных клеток.

| Признаки | Прокариоты | Эукариоты |
|-----------------------------------|--|---|
| Эндоплазматическая сеть | Отсутствует | Имеется |
| Цитоплазма и ядро | Имеется ядерная область, в которой расположены кольцевая хромосома. Нет ядерной оболочки и ядрышка | Ядро с одним или несколькими ядрышками, отделенное от цитоплазмы ядерной оболочкой. |
| Рибосомы | Расположены в цитоплазме | Расположены на мембранах |
| Митохондрии | Отсутствуют. Дыхательная система – часть мембран | Имеются |
| Пластиды | Отсутствуют. У фотосинтезирующих бактерий пигменты находятся на мембранах | Имеются в клетках растений |
| Комплекс Гольджи | Отсутствует | Имеется |
| Клеточный центр | Отсутствует | Имеется |
| Жгутики | Состоят из белковых нитей, не образующих микротрубочек | Каждый жгутик состоит из микротрубочек |
| Хромосомы | Одна кольцевая хромосома, состоящая из ДНК | Больше одной хромосомы в диплоидном наборе |
| Способ деления клеток | Деление не митотическое, не образуется веретено деления | Митоз и мейоз |
| Половой процесс | Нет мейоза и оплодотворения. | Мейоз, передается весь гаплоидный набор |
| Систематические группы организмов | Царство Дробянки (бактерии и синезеленые водоросли) | Царства: Растения, Животные, Грибы |

Контрольные вопросы: 1. Какие основные составные компоненты клеток вы знаете?

2. Каковы особенности строения клеток прокариот?

3. Что характерно для клеток эукариот?

4. Чем отличаются клетки растений и животных?

5. Какова главная отличительная особенность между клетками прокариот и эукариот?

ВЫВОД

Лабораторная работа №4

Тема: «Решение биологических задач. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК».

Цель: изучить особенности строения и функции различных видов нуклеиновых кислот клетки; выяснить сходство и различие ДНК и РНК.

Оборудование: таблица «Строения нуклеиновых кислот», модель строения ДНК, карточки с заданиями.

Ход работы

Теоретические сведения: В клетках имеются два типа нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Эти биополимеры состоят из мономеров, называемых нуклеотидами. Мономеры – нуклеотиды ДНК и РНК сходны в основных чертах строения. К

Каждый из нуклеотидов, входящих в состав РНК, содержит пятиуглеродный сахар – рибозу; одно из четырех органических соединений, которые называют азотистыми основаниями, - аденин, гуанин, цитозин, урацил (А, Г, Ц, У); остаток фосфорной кислоты.

Нуклеотиды, входящие в состав ДНК, содержат пятиуглеродный сахар– дезоксирибозу; одно из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин (А, Г, Ц, Т); остаток фосфорной кислоты.

Молекула ДНК представляет собой структуру, состоящую из двух нитей, которые по своей длине соединены друг с другом водородными связями. Такую структуру, свойственную только молекулам ДНК, называют двойной спиралью. Особенностью структуры ДНК является то, что против азотистого основания А в одной цепи лежит азотистое основание Т другой цепи, а против азотистого основания Г всегда расположено азотистое основание Ц. Эти пары оснований называются комплементарными основаниями. Нити ДНК, в которых основания расположены комплементарно друг другу, называют комплементарными нитями.

Модель строения молекулы ДНК предложили Дж. Уотсон и Ф. Крик в 1953 г. Основные виды РНК. Наследственная информация, хранящаяся в молекулах ДНК, реализуется через молекулы белков. Информация о строении белка передается в цитоплазму особыми молекулами РНК, которые называются информационными (иРНК).

Итак, нуклеиновые кислоты выполняют в клетке важнейшие биологические функции. В ДНК хранится наследственная информация о всех свойствах клетки и организма в целом. Различные виды РНК принимают участие в реализации наследственной информации через синтез белка.

Константы: $L_{\text{нуклеотид}}(\text{длина нуклеотида})=0,34\text{нм}$

$M_{\text{нуклеотид}}(\text{молярная масса нуклеотида})= 345\text{г/моль}$

$M_{\text{аминокислоты}}(\text{молярная масса аминокислот})=100\text{г/моль}$

Шаг ДНК на 10 пар нуклеотидов=3,4 нм.

Задание 1 Решение задач.

Задача №1 В молекуле ДНК адениновых нуклеотидов насчитывается 26% от общего числа нуклеотидов. Определите количество тиминовых и цитозиновых нуклеотидов.

Задача №2 Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки:Ц-А-Ц-Ц-Г-Т-А-А-Ц-Г-Г-А-Т...Какова вторая цепь?

Задача №3 Участок молекулы ДНК состоит из 50 пар нуклеотидов. Определите длину этого участка молекулы ДНК.

Задача №4 Фрагмент одной из цепи ДНК имеет следующий состав:- А-А-А-Т-Т-Ц-Ц-Г-...Достройте вторую цепь.

Задача №5 Длина участка молекулы ДНК составляет 510нм. Определите число пар нуклеотидов в этом участке.

Задача №6 Дан фрагмент цепочки ДНК: ...А-Г-Ц-Т-Т-Ц-Г-Г-А-Т... Достройте вторую цепь.

Задача №7 В молекуле ДНК тиминов насчитывается 20% от общего числа азотистых оснований. Определите количество азотистых оснований аденина и цитозина.

Задача №8 Длина участка молекулы ДНК составляет 170 нм. Определите количество нуклеотидов в цепи и молекулы ДНК.

Задача №9 Фрагмент одной из цепочек молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: -А-Г-Т-А-Ц-Ц-Г-А-Т-А-Ц-Г-А-Т-Т-Т-А-Ц-Г... Каковую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка той же молекулы?

Задача №10 Число нуклеотидов в цепи ДНК равно 100 нуклеотидам. Определите длину этого участка молекулы ДНК.

Задача №11 В молекуле ДНК обнаружено 880 гуаниновых нуклеотидов, которые составляют 22% от общего количества нуклеотидов этой ДНК.

Определите:

- 1) Сколько содержится других нуклеотидов (по отдельности) в этой молекуле ДНК?
- 2) Какова длина ДНК?

Задача № 12 В молекуле ДНК содержание адениловых нуклеотидов составляет 23%. Определите процентное содержание в этой молекуле тимидиловых нуклеотидов.

Задача № 13 Протяженность участка ДНК составляет 34 нм. Определите количество нуклеотидов в этом участке.

Задача № 14 Если в молекуле ДНК содержится 19% цитидиловых нуклеотидов, сколько в ней будет содержаться тимидиловых нуклеотидов?

Задача № 15 Длина участка молекулы и-РНК составляет 136 нм. Определите количество нуклеотидов, содержащихся в этом участке молекулы.

Задача № 16 Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК: Ц-Т-А-Т-А-Г-Т-А-А-Ц-Ц-А-А... удалить 9-й нуклеотид?

Задача № 17 Молекула ДНК состоит из 400 нуклеотидов. Определите ее длину.

Задача № 18 В молекуле ДНК содержание адениловых нуклеотидов составляет 40%. Определите процентное содержание в этой молекуле урациловых нуклеотидов.

Задача № 19 Участок молекулы и-РНК составляет 100 нуклеотидов. Определите его длину.

Задача №20 Если в отрезке молекулы ДНК, с которого транскрибирована генетическая информация, содержалось 15% тимидиловых нуклеотидов, сколько цитидиловых нуклеотидов будет содержаться в соответствующем ему отрезке и-РНК?

Задача № 21 Если в молекуле ДНК содержится 32% цитидиловых нуклеотидов, сколько в ней будет содержаться адениловых нуклеотидов?

Задача № 22 Определите длину участка молекулы ДНК, если этот участок содержит 200 нуклеотидов.

Задача № 23 Если в молекуле ДНК, с которой транскрибирована генетическая информация, содержалось 28% адениловых нуклеотидов, сколько гуаниловых нуклеотидов будет в ней содержаться?

Задача № 24 Белок состоит из 167 аминокислот. Какую длину имеет определяющий его ген? Сколько нуклеотидов входит в его состав?

Задача № 25 Молекула ДНК состоит из 400 нуклеотидов. Определите длину.

Задача № 26 Участок молекулы ДНК имеет длину 136 нм. Определите количество пар нуклеотидов, из которых состоит этот участок.

Задача № 27 Если в молекуле ДНК содержится 32% цитидиловых нуклеотидов, сколько в ней будет содержаться адениловых нуклеотидов?

Задача № 28 В состав молекулы ДНК входит 3680 нуклеотидов. Определите длину данного участка ДНК.

Задача № 29 В молекуле ДНК содержание адениловых нуклеотидов составляет 40%. Определите процентное содержание в этой молекуле гуаниловых нуклеотидов.

Задача № 30 Участок молекулы ДНК имеет длину 136 нм. Определите количество пар нуклеотидов, из которых состоит этот участок.

| Признаки | ДНК | РНК |
|--------------------------|--|--|
| Местонахождение в клетке | Ядро, митохондрии, хлоропласты | Ядро, рибосомы, цитоплазмы, митохондрии, хлоропласты |
| Местонахождение в ядре | Хромосомы | Ядрышко |
| Строение макромолекулы | Двойной неразветвленный линейный полимер, свернутый в правозакрученную спиралью | Одинарная полинуклеотидная цепочка |
| Мономеры | Дезоксирибонуклеотиды | Рибонуклеотиды |
| Состав нуклеотида | Азотистое основание (пуриновые-аденин, гуанин; пиримидиновые-тимин, цитозин); дезоксирибоза (углевод); остаток фосфорной кислоты | Азотистое основание (пуриновые – аденин, гуанин; пиримидиновые-урацил, цитозин); рибоза (углевод); остаток фосфорной кислоты |
| Типы нуклеотидов | Адениловый (А), Гуаниловый (Г), Тимидиловый (Т), Цитидиловый (Ц) | Адениловый (А) гуаниловый (Г), уридиловый (У), цитидиловый (Ц) |
| Свойства | Способна к самоудвоению по принципу комплементарности (редупликации): А=Т, Т=А, Г=Ц, Ц=Г стабильна | Не способна к самоудвоению. Лабильна |
| Функции | Химическая основа | |

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Назовите типы нуклеиновых кислот.
2. Какое строение имеет ДНК?
3. Какое строение имеет РНК? Назовите типы РНК.
4. Что является мономерами нуклеиновых кислот?
5. Назовите нуклеотиды ДНК.
6. Назовите нуклеотиды РНК?
7. Чем отличается ДНК от РНК по строению?
8. Какую роль выполняет ДНК в клетке?
9. Какую роль выполняет РНК в клетке?
10. Каковы структуры ДНК?
11. Как происходит удвоение молекулы ДНК?

Практическая работа № 5

Тема: «Формы и способы размножения организма. Митоз.».

Цель: Дать характеристику основным формам размножения, митотическому циклу.

Ход работы

Теоретические сведения: Митоз – это процесс непрямого деления клетки. В результате него образуются две дочерние клетки с диплоидным набором хромосом, идентичные исходной материнской.

Кстати, само слово «митоз» происходит от древнегреческого *μίτος*, что означает «нить». Как думаешь, почему? Поделись своими идеями в комментариях.

Деление клетки включает два важных процесса:

1. **Кариокинез** – деление ядра (собственно, сам митоз), при котором происходит перераспределение хромосом, то есть молекул ДНК.
2. **Цитокинез** – деление цитоплазмы с органоидами.

Процесс митоза состоит из 4 последовательных фаз: профазы, метафазы, анафазы и телофазы. Посмотри внимательно на картинку.

Профаза

Эта стадия – самая продолжительная. К этому моменту клетка уже проделала серьёзную «подготовительную работу»: синтезировала РНК, АТФ и необходимые белки, увеличила число рибосом и митохондрий, обзавелась копией ДНК, удвоила хромосомы.

Теперь хромосомы, скручиваясь, укорачиваются и утолщаются – благодаря этому их становится хорошо видно в микроскоп. Каждая хромосома состоит из двух молекул ДНК (хроматид), которые соединены центромерой. Центриоли расходятся к полюсам клетки, и начинается формирование веретено деления.

К концу профазы ядерная оболочка и ядрышко растворяются, и хромосомы оказываются хаотично разбросаны по цитоплазме.

Метафаза

На этой стадии нити веретена деления соединяются с центромерами хромосом и «перетягивают» их к центру клетки. Теперь все хромосомы располагаются на экваторе клетки (в одной экваториальной плоскости), образуя так называемую «метафазную пластинку». В таком положении они удерживаются нитями веретена деления.

К концу метафазы хроматиды каждой из хромосом, соединённые центромерой, чётко различимы и обособлены друг от друга.

Анафаза

На этой фазе каждая хромосома разделяется на две дочерние. Сестринские хроматиды каждой из хромосом одновременно, словно по команде, разъединяются и расходятся к полюсам клетки, в результате чего у каждого полюса оказывается одинаковый генетический материал.

Телофаза

Заключительная стадия, во время которой у полюсов клетки формируются новые ядра. Хромосомы раскручиваются (теперь они уже неразличимы в световой микроскоп), и вокруг них начинают образовываться ядерные оболочки. Формируются ядрышки. Нити веретена деления разрушаются. Процесс кариокинеза – деления ядра – завершён.

Телофаза плавно перетекает в цитокинез – процесс деления цитоплазмы.

Во время цитокинеза органоиды клетки распределяются (более или менее равномерно) по двум её полюсам, а плазматическая мембрана начинает втягиваться внутрь клетки в её экваториальной части. Образуется борозда деления, которая углубляется к центру клетки. В результате клетка делится надвое, образуя две дочерние.

Биологическое значение митоза

Именно благодаря митотическому делению происходит рост организма, регенерация и замена клеток новыми по мере их старения. Кроме того, митоз лежит в основе вегетативного размножения всех эукариот. Этот процесс поддерживает постоянное число хромосом и обеспечивает передачу генетической информации следующим поколениям.

1. Дайте определения понятий.

Самовоспроизведение - свойство живого, которое заключается в воспроизведении себе подобных.

Бесполое размножение – способ размножения в котором участвует только один организм (родительский), при таком способе размножения все потомки имеют генетический аппарат, идентичный родительскому.

Митоз - это процесс непрямого деления соматических клеток эукариот, в результате которого наследственный материал равномерно распределяется между дочерними клетками.

2. Какова биологическая роль бесполого размножения? Приведите примеры.

Поддержание наибольшей приспособленности в малоизменяющихся условиях окружающей среды. Бесполое размножение усиливает значение стабилизирующего естественного отбора; обеспечивает быстрые темпы размножения; используется в практической селекции.

3. Составьте схему «Виды бесполого размножения организмов».

Бесполое размножение встречается как у одно-, так и у многоклеточных организмов.

4. Напишите, что понимают под клеточным циклом. Нарисуйте схему клеточного цикла.

Клеточный цикл - это период существования клетки от момента её образования путём деления материнской клетки до собственного деления или гибели. Клеточный цикл состоит из интерфазы и митоза. Интерфаза – часть клеточного цикла между двумя последовательными делениями. В течение всей интерфазы хромосомы неспирализованы и находятся в ядре клетки в виде хроматина. Как правило, интерфаза состоит из трёх периодов. Пресинтетический период (G1) – во время этого периода клетка растёт, в ней увеличивается количество органоидов, накапливается энергия и вещества для последующего удвоения ДНК. В синтетическом периоде (S) происходит удвоение ДНК (репликация), а также синтез белков, необходимых для последующего формирования хромосом. Во время постсинтетического периода (G2) клетка накапливает энергию и синтезирует белки для предстоящего деления. По завершению интерфазы начинается деление клетки (митоз).

5. Заполните таблицу «Фазы митоза».

6. Охарактеризуйте биологическое значение митоза.

Биологическое значение митоза заключается в воспроизводстве клеток с количественно и качественно одинаковой генетической информацией, что очень важно при осуществлении бесполого размножения. Митоз необходим для нормального роста и развития многоклеточного организма, процессов заживления повреждений.

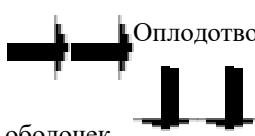
Практическая работа № 6

Тема: «Периодизация онтогенеза».

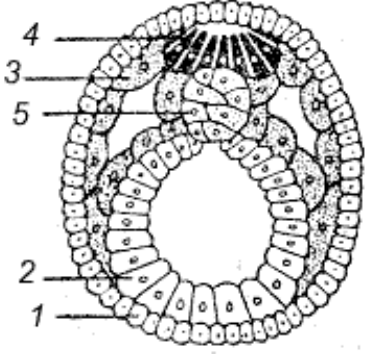
Цель: .Обобщить и синтезировать знания об индивидуальном развитии организма.

Отработать навыки решения заданий

Ход работы

| Содержание работы | Указания к работе | Оцените результат | | | | | | | | |
|---|--|---|---------|---------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---|--|
| <p>Оцените уровень своих знаний и умений по данной теме по 10 бальной шкале самооценки №1.</p> <p>Заполните схему:</p> <p>1. – индивидуальное развитие организмов.</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>Оплодотворение рождение или</p> </div> </div> <p>Эмбриональный Постэмбриональный период период</p> <p>- - -</p> <p>-</p> <p>-</p> | | <p><u>Часть 1 (26-33):</u> 2 балла.</p> <p><u>Часть 2 (35,36):</u> 3 балла.</p> | | | | | | | | |
| <p>- Какими особенностями характеризуется каждый из периодов онтогенеза?</p> <p>Задание №1 29. Установите соответствие</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Особенности</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Периоды</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) характерен полный метаморфоз</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: top;"> 1) Эмбриональный 2) Постэмбриональный </td> </tr> <tr> <td>Б) особь участвует в репродукции</td> </tr> <tr> <td>В) формируется гастрюла и бластула</td> </tr> <tr> <td>Г) характерно достижение половой зрелости</td> </tr> </tbody> </table> | | Особенности | Периоды | А) характерен полный метаморфоз | 1) Эмбриональный 2) Постэмбриональный | Б) особь участвует в репродукции | В) формируется гастрюла и бластула | Г) характерно достижение половой зрелости | <p>Выполните задание №1 в инструктивной карточке.</p> | |
| Особенности | Периоды | | | | | | | | | |
| А) характерен полный метаморфоз | 1) Эмбриональный 2) Постэмбриональный | | | | | | | | | |
| Б) особь участвует в репродукции | | | | | | | | | | |
| В) формируется гастрюла и бластула | | | | | | | | | | |
| Г) характерно достижение половой зрелости | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|------------------------------------|
| Д) происходит формирование тканей и органов | | | | | | Задание №1: Число баллов: _____ |
| | А | Б | В | Г | Д | |
| | | | | | | |

| | | |
|--|---|---|
| <p>2. Эмбриональный период развития.</p> <p>Задание №2. 33. Установите последовательность явлений и процессов, происходящих в эмбриогенезе.</p> <p>А) нейруляция Б) зигота В) бластула Г) морула Д) гастрюла Е) нейрула</p> <p>Ответ: _____ .</p> <p>Задание №3. 35. Рассмотрите рисунок и назовите зародышевый листок позвоночного животного, обозначенного цифрой 3. Какие типы тканей и органы формируются из него?</p>  <p>Ответ: 1. _____ 2. _____ 3. _____</p> | <p>Выполните по вариантам задание №2.</p> <p>Выполните задание №3 по вариантам.</p> | <p>Задание №2: Число баллов _____</p> <p>Задание №3: Число баллов _____</p> |
|--|---|---|

| <table border="1"> <tr> <td>органы</td> <td>эктодерма</td> <td>энтодерма</td> <td>мезоде</td> </tr> <tr> <td>Головной мозг</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Почки</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Кости и хрящи</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Легкие</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Кровь</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Кишечник</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Эпителий кожи</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Органы слуха</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пищеварительные железы</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Мышечная ткань</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | органы | эктодерма | энтодерма | мезоде | Головной мозг | | | | Почки | | | | Кости и хрящи | | | | Легкие | | | | Кровь | | | | Кишечник | | | | Эпителий кожи | | | | Органы слуха | | | | Пищеварительные железы | | | | Мышечная ткань | | | | | <p>- Какие органы образуются из эктодермы и энтодермы? Заполните таблицу, поставив знак плюс.</p> | |
|--|------------------------------|--|-----------|--------------|------------------|--------------|-----------|--------------|---------|--|------------------|--|------------------------|--|-----------------|--|-----------------|--|---|---|-------|---|---|---|----------|---|---|---|---------------|---|---|---|--------------|---|------------------------------|--|------------------------|--|--|--|----------------|--|--|--|--|---|--|
| органы | эктодерма | энтодерма | мезоде | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Головной мозг | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Почки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Кости и хрящи | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Легкие | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Кровь | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Кишечник | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Эпителий кожи | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Органы слуха | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Пищеварительные железы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Мышечная ткань | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Задание №4 30. Установите соответствие</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Структура организма</th> <th>Зародышевые листки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) печень</td> <td>1) Эктодерма</td> </tr> <tr> <td>Б) органы чувств</td> <td>2) Энтодерма</td> </tr> <tr> <td>В) скелет</td> <td>3) Мезодерма</td> </tr> <tr> <td>Г) кожа</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д) головной мозг</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Е) кровеносная система</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ж) органы слуха</td> <td></td> </tr> <tr> <td>З) спинной мозг</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> <th>Д</th> <th>Е</th> <th>Ж</th> <th>З</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> | Структура организма | Зародышевые листки | А) печень | 1) Эктодерма | Б) органы чувств | 2) Энтодерма | В) скелет | 3) Мезодерма | Г) кожа | | Д) головной мозг | | Е) кровеносная система | | Ж) органы слуха | | З) спинной мозг | | А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | <p>Выполните задание №4.</p> | <p>Задание №4: Число баллов _____</p> | | | | | | | | | | | |
| Структура организма | Зародышевые листки | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А) печень | 1) Эктодерма | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) органы чувств | 2) Энтодерма | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) скелет | 3) Мезодерма | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) кожа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д) головной мозг | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Е) кровеносная система | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ж) органы слуха | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| З) спинной мозг | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Задание №5 36. Найди ошибки в приведенном тексте</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Онтогенез начинается с момента образования гамет в организме. 2. Гаметы участвуют в оплодотворении. 3. Зигота, образовавшаяся после оплодотворения, делится мейозом. 4. После многократного деления формируется однослойный зародыш. 5. Эмбриональный период развития завершается у позвоночных животных образованием нейрулы. <p>Ответ:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> | <p>Выполните задание №5.</p> | <p>Задание №5: Число баллов _____</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| <hr/> <hr/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------------------|----------------|--------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|--|------------------------|--|---------------------|--|----------------------|--|---|--|---|--|
| <p>1. Постэмбриональное развитие.</p> <p>Задание № 6.</p> <p>31. Установите соответствие</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Организмы</th> <th>Способы постэмбрионального развития</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) Речной рак</td> <td>1) Прямое</td> </tr> <tr> <td>Б) Сизый голубь</td> <td>2) Непрямое</td> </tr> <tr> <td>В) Уж обыкновенный</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г) Остромордая лягушка</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д) Прыткая ящерица</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Е) Медуза</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Организмы | Способы постэмбрионального развития | А) Речной рак | 1) Прямое | Б) Сизый голубь | 2) Непрямое | В) Уж обыкновенный | | Г) Остромордая лягушка | | Д) Прыткая ящерица | | Е) Медуза | | <p>Выполните задание №6.</p> <p>Задание №6: Число баллов _____</p> | | | |
| Организмы | Способы постэмбрионального развития | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А) Речной рак | 1) Прямое | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) Сизый голубь | 2) Непрямое | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) Уж обыкновенный | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) Остромордая лягушка | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д) Прыткая ящерица | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Е) Медуза | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Задание № 7.</p> <p>32. Установите соответствие:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Организмы</th> <th>Типы развития</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) Майский жук</td> <td>1) С полным превращением</td> </tr> <tr> <td>Б) Капустная белянка</td> <td>2) С неполным превращением</td> </tr> <tr> <td>В) Клещ водомерка</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Г) Зелёная тля</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Д) Пчела медоносная</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Е) Азиатская саранча</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ж) Таракан</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Организмы | Типы развития | А) Майский жук | 1) С полным превращением | Б) Капустная белянка | 2) С неполным превращением | В) Клещ водомерка | | Г) Зелёная тля | | Д) Пчела медоносная | | Е) Азиатская саранча | | Ж) Таракан | | <p>Выполните задание №7.</p> <p>Задание №7: Число баллов _____</p> | |
| Организмы | Типы развития | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А) Майский жук | 1) С полным превращением | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) Капустная белянка | 2) С неполным превращением | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) Клещ водомерка | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) Зелёная тля | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Д) Пчела медоносная | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Е) Азиатская саранча | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ж) Таракан | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>4. Особенности онтогенеза животных.</p> <p>Задание №8</p> <p>26. Какие признаки развития проявляются у животных только в онтогенезе?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Одноклеточная стадия 2) Покровительственная окраска 3) Размеры тела 4) Плавательная перепонка 5) Бластула 6) Гастрюла <p>Ответ: _____ .</p> | | <p>Выполните задание №8.</p> <p>Задание №8: Число баллов _____</p> <p>Задание №9:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|-------------------------------|---|
| <p>Задание №9 33. Установите последовательность этапов в цикле развития печеночного сосальщика, начиная с яйца</p> <p>А) Внедрение личинок в организм моллюска Б) Выход из яйца личинок с ресничками В) Попадание цист в кишечник крупного рогатого скота Г) Выход из моллюска плавающей хвостатой личинки Д) выход оплодотворенных яиц из кишечника в окружающую среду Е) инцистирование личинок</p> <p>Ответ: _____ .</p> | <p>Выполните задание №9.</p> | <p>Число баллов _____</p> |
| <p>5.Онтогенез человека.</p> <p>Задание №10. 33.Установите последовательность процессов эмбриогенеза при формировании однояйцовых близнецов у человека.</p> <p>А) развитие двух организмов из нейрулы Б) гастрюляция и формирование трехслойного зародыша В) образование оплодотворённой яйцеклетки Г) закладка эмбриональных зачатков у нейрул Д) дробление зиготы и формирование двух бластул</p> <p>Ответ: _____ .</p> | <p>Выполните задание №10.</p> | <p>Задание №10: Число баллов _____</p> |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Критерии оценки:

«2» - 0 – 9б.

«3» - 10 – 13б.

«4» - 14 – 16б.

«5» - 17 – 22б.

Рефлексия:

Оцените уровень своих знаний и умений по данной теме по 10 бальной шкале самооценки №2.

Практическая работа № 7

Тема: «Решение типовых задач. Методика решения».

Цель: закрепить знания основных законов наследования признаков Г. Менделя и подтвердить их на примере решения типовых задач.

Оборудование: комплект карточек – заданий типовых задач на моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание.

Ход работы

Теоретическая часть. Генетика. Законы наследования. Генетика – наука о наследственности и изменчивости живых организмов. Рождение генетики как науки относят к 1900 г., когда три ботаника Де Фриз (Голландия), Корренс (Германия) и Чермак (Австрия) вторично открыли законы Менделя, открытые им ещё в 1865 г. и описанные в статье «Опыты над растительными гибридами». Заслуга великого чешского исследователя состоит в том, что он первым разработал гибридологический метод, с помощью которого изучил закономерности наследования и тем самым стал основоположником экспериментальной генетики. Мендель также показал, что наследственные факторы дискретны (делимы). В дальнейшем эти факторы были названы генами. Дискретность наследственности состоит в том, что отдельные свойства и признаки организмов развиваются под контролем генов.

Наследственность – это свойство организмов передавать свои признаки и особенности развития последующему поколению. Наследование – способ передачи генетической информации, который меняется в зависимости от форм размножения. При бесполом размножении осуществляется через споры и вегетативные клетки, при половом – через половые клетки – гаметы. Половое размножение более прогрессивно, т.к. имеет место изменчивость, следовательно более богатый материал для отбора в процессе эволюции. Клетки, через которые осуществляется преемственность поколений (гаметы и соматические клетки), несут в себе наследственные факторы – гены, расположенные в хромосомах. Ген – это функционально неделимая частица, представляющая участок молекулы ДНК, кодирующая первичную структуру белка. Другими словами, ген кодирует возможность развития элементарного признака. Под признаками понимают морфологические, физиологические, биохимические свойства организмов, по которым они отличаются друг от друга. Тот или иной признак контролируется парой аллельных генов (один от отца, другой от матери). Аллельные гены – пара генов, расположенных в одинаковых участках (локусах) гомологичных хромосом и определяющих контрастные (альтернативные) признаки. Альтернативные признаки – разные выражения одного признака. Они возникают в результате мутации одного из аллельных генов. Альтернативный признак проявляющийся у гибридов в первом поколении – доминантный, непроявляющийся (подавляемый) – рецессивный. Гены, контролирующие эти признаки соответственно доминантные и рецессивные. Доминантные признаки проявляются как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состояниях. Рецессивные признаки проявляются только в гомозиготном состоянии. Организмы с одинаковыми аллелями одного гена (оба аллеля доминантные или оба рецессивные) называются гомозиготами. Организмы, несущие один доминантный аллель, а другой рецессивный называются гетерозиготами. Гомозиготная особь образует один сорт гамет (А или а), гетерозиготная особь – два сорта гамет (А и а). Генотип – совокупность взаимодействующих генов организма, обуславливающих его развитие. Фенотип – комплекс признаков и свойства организма, формирующих в процессе взаимодействия организма с внешней средой. Изменчивость – свойства живых организмов изменяются под влиянием факторов среды в результате приобретения новых или утраты имеющихся признаков. Изменчивость является одним из важнейших факторов эволюции.

Основные задачи и методы генетики

Методы, используемые в генетике, разнообразны, но основной из них гибридологический, т.е. скрещивание с последующим генетическим анализом потомства.

Гибридологический метод изучает закономерность наследования при половом размножении. Сущность метода:

а) контролируют определенное число (1,2,3 и т.д.) альтернативных признаков без учета других,

б) проводят количественный учёт гибридных организмов,

в) осуществляют индивидуальный анализ потомства от каждого гибридного организма.

2. Цитогенетический метод заключается в изучении количества, формы и размеров хромосом у животных и растений. Особенно он ценен для выявления наличия наследственных заболеваний у человека, связанных как с изменением числа хромосом, так и их структуры. Например, трисомия по 21 паре хромосом вызывает болезнь Дауна.

3. Биохимический метод применяется при изучении наследственных заболеваний у человека на молекулярном (генном) уровне. Например, ферментативные заболевания (фемилкетонурия).

4. Генеалогический метод – метод родословных. Изучают наследование патологических признаков в различных поколениях. Например, шестипалость, красно-зеленая слепота (дальтонизм), несвертываемость крови (гемофилия).

5. Близнецовый метод основан на изучении близнецов и позволяет с большей уверенностью оценить роль внешней среды на формировании признаков. Например, вероятность заболевания обоих близнецов шизофренией составляет 69%, туберкулезом – 67%.

6. Популяционно-статистический метод. Этим методом изучают соотношение гомозиготных и гетерозиготных особей в различных популяциях:

Моногибридное скрещивание – скрещивание двух организмов, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков. Следовательно, при таком скрещивании прослеживаются закономерности наследования только одного признака, обусловленного одной парой аллельных генов. Другие признаки во внимание не принимаются. Скрещивание по двум парам альтернативных признаков называют дигибридным, по многим – полигибридным.

Задание 1

Внимательно прочитайте текст задачи, определите какой закон наследования предусматривается.

Задание 2

Отметьте о каких передаваемых по наследству признаков идет речь, используйте символику решения задач, определите фенотипы и генотипы родителей и потомства.

Задание 3 Решение задач

Задача № 1

При скрещивании серой и черной мыши получено 30 потомков, из них 14 были черными. Известно, что серая окраска доминирует над черной. Каков генотип мышей родительского поколения?

Задача № 2

Белый кролик (aa) скрещивается с черным кроликом (AA). Гибридные кролики скрещиваются между собой. Каково потомство у них получится?

Задача № 3

В потомстве нормальных серебристо-черных лис родился щенок с необычной платиновой окраской меха. Из 30 потомков, полученных от него при скрещивании с нормальными серебристо – черными самками, 14 имели платиновую окраску. Что можно сказать о возникновении и наследовании платиновой окраски?

Задача № 4

У томатов округлая форма плодов (А) доминирует над грушевой (а), красная окраска плодов (В) – над желтой (б). Растение с округлыми красными плодами скрещено с растением, обладающим грушевидными желтыми плодами. В потомстве 25% растений дают округлые красные плоды, 25% - грушевидные красные плоды, 25% округлые желтые плоды, 25% грушевидные желтые плоды (отношение 1:1:1:1). Каковы генотипы родителей и потомков?

Задача № 5

Контрабандист.

В маленьком государстве Лисляндия вот уже несколько столетий разводят лис. Мех идет на экспорт, а деньги от его продажи составляют основу экономики страны. Особенно ценятся серебристые лисы. Они считаются национальным достоянием, и провозить их через границу строгойше запрещено. Хитроумный контрабандист, хорошо учившийся в школе, хочет обмануть таможду. Он знает азы генетики и предполагает, что серебристая окраска лис определяется двумя рецессивными аллелями гена окраски шерсти. Лисы с хотя бы одним доминантным аллелем обычные – рыжие. Что нужно сделать, чтобы получили серебристых лис на родине контрабандистов, не нарушив законов Лисляндии? (Провести гибридологический анализ и вывезти рыжих лис, гетерозиготных по аллелям окраски. Скрестить их друг с другом дома и получить расщепление по рыжей и серебристой окраски в потомстве -3:1.)

Задача № 6

Научный консультант фирмы «Коктейль»

Представьте себе, что вы – научный консультант небольшой фирмы «Коктейль», что в буквальном переводе с английского означает «петушиный хвост».

Фирма производит экзотические породы петухов ради хвостовых перьев, которые охотно закупают владельцы шляпных магазинов во всем мире. Длина перьев определяется геном А(А?–длинные, аа – короткие), цвет-геном В(В?-черные, вв-красные), ширина – геном С (широкие – С?, узкие – СС). Гены не сцеплены. На ферме много разных петухов со всеми возможными генотипами, данные о которых занесены в компьютер. В будущем году ожидается повышенный спрос на шляпки с длинными черными и узкими перьями. Какие скрещивания нужно провести, чтобы получить в потомстве максимальное количество птиц с модными перьями? Скрещивать пары с абсолютно одинаковыми генотипами не стоит из – за опасности инбридинга.

Задача № 7

Расстроится ли свадьба принца Уно?

Единственный наследственный принц Уно собирается спустить в брак с прекрасной принцессой Биатрис. Родители Уно знают, что в роду Биатрис были случаи гемофилии – врожденного заболевания – несвертываемость крови, проявляющегося, как правило, только у мужчин и приводящего к гибели в юном возрасте. Братьев и сестер у Биатрис нет. У тети Биатрис растут два сына – здоровые крепыши. Дядя Биатрис целыми днями пропадает на охоте и чувствует себя прекрасно. Второй же дядя умер еще мальчиком от потери крови, причиной которой стала неопасная, но глубокая царапина. Дядя, тетя и мама Биатрис – дети одни родителей. С какой вероятностью болезнь может передаться через Биатрис королевскому роду ее жениха? Построив предполагаемое генеологическое древо, что ген

гемофилии был в одной из X - хромосом бабки Биатрис. Мать Биатрис могла получить его с вероятностью 0,5; сама Биатрис – с вероятностью 0,25).

Задача № 8

Космический естествоиспытатель

В одной игре на уроке можно попытаться создать таинственную атмосферу столкновения с неизвестным.

Предположим, в составе космической экспедиции вы попали на другую планету. Единственными обнаруженными пока представителями живого мира являются амебообразные организмы, размножающиеся простым делением. Иногда происходит нечто вроде полового процесса – два существа сползаются, сливаются и через некоторое время распадаются на несколько мелких особей. Предварительные наблюдения – показали, что «амебоиды» могут быть четырех цветов – красные, синие, желтые и зеленые. Вас, как биолога экспедиции, волнует вопрос о наследовании цвета у потомства «амебоидов». Как взяться за решение такой задачи?

Для того чтобы игра прошла успешно, надо сначала самому придумать закон или законы наследования цвета. Они могут быть совершенно произвольными, но важно, чтобы отталкиваясь от них, вы могли бы предсказать результаты любых экспериментов, которые смогут придумать учащиеся. Цвета, например, могут смешиваться, как в живописи: или всегда один цвет будет подавлять другой, или в потомстве «родителя» всегда в определенной пропорции.

Задача № 9

У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых глаз, а умение владеть преимущественно правой рукой над леворукостью. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какие могут быть дети, если отец левша, но гетерозиготен по цвету глаз, а мать голубоглазая, но гетерозиготная в отношении умения владеть руками?

Задача № 10

При скрещивании черной курицы с белым петухом все цыплята черные. При скрещивании опять с белым петухом во втором поколении получено 19 черных и 17 белых цыплят. Как наследуется окраска кур? Каковы генотипы родителей и потомства?

Задача № 11

При скрещивании черной курицы с белым петухом все цыплята получились черные. При скрещивании опять с белым петухом в F₂ получено 19 черных и 17 белых цыплят. Как наследуется окраска кур? Каков генотип родителей и потомства?

Задача № 12

Девушка с веснушками, отец которой не имел веснушек, а мать имела, вышла замуж за юношу с веснушками. Определите возможность наличия веснушек у их детей.

Задача № 13

У кареглазого отца и голубоглазой матери первый ребенок родился голубоглазым. Определите, какой закон наследственности проявился в данном случае. Запишите генотипы родителей, их первого ребенка и будущих детей.

Задача № 14

Светловолосая девушка вышла замуж за юношу с темными волосами, мать которого была блондинкой. Определите возможные фенотипы и генотипы их детей.

Задача № 15

В семье, где у отца и матери были ямочки на щеках, родились 3 детей, один из которых не имел таких ямочек, а двое других имели. Определите генотипы всех членов семьи.

Задача № 16

Наличие пигмента в волосах у человека доминирует над альбинизмом (отсутствие пигмента). Муж и жена гетерозиготны по пигментации волос. Возможно ли рождение у них ребенка альбиноса?

Задача № 17

Брат и сестра имели полные губы, этот признак они унаследовали от отца. Сестра вышла замуж за юношу с тонкими губами. Брат женился на девушке с полными губами, мать которой имела этот признак, а отец – нет. Определите, какие дети могут родиться в семьях сестер и брата.

Задача № 18

Миоплегия (периодические параличи) передается по наследству как АД-признак. Могут ли родиться здоровые дети в семье, где отец гетерозиготен, а мать здорова?

Задача № 19

Мужчина со свободной мочкой уха, чьи родственники имели такой же признак, женился на женщине с приросшими ушными раковинами. Определите генотипы и фенотипы их потомства.

Задача № 20

У темноволосой матери и светловолосого отца первый ребенок родился светловолосым. Запишите генотипы родителей и этого ребенка. Какие генотипы и фенотипы могут быть у их будущих детей?

Задача № 21

При скрещивании морских свинок с черной шерстью (черный цвет доминирует над белым) получено потомство из 6 черных особей и 2 белых особей. Каковы генотипы родителей и потомства? Действие, какого генотипического закона проявляется в данном случае?

Задача № 22

Скрестили два дигетерозиготных растения гороха с желтыми (А) и гладкими (В) семенами. Запишите генотипы этих растений, соотношение фенотипов у гибридов первого поколения. Какой генетический закон проявляется в этом случае?

Задача № 23

У морских свинок вихрастая шерсть доминирует над гладкой, черная окраска – над белой. Среди гибридов первого поколения, полученных от скрещивания черной вихрастой морской свинки с белой вихрастой, оказалось 28 черных гладких, 32 черных вихрастых, 9 белых гладких и 11 белых вихрастых. Определить генотип родителей и потомства.

Задача № 24

Оперенность ног у кур – доминантный признак, а голоноготь – рецессивный. Гороховидный гребень доминирует над простым. Какими будут гибриды от скрещивания гомозиготных кур с гороховидным гребнем и голыми ногами с петухами с простым гребнем и оперенными ногами? Какая часть птиц в F₂ будет иметь гороховидный гребень и оперенные ноги?

Задача № 25

В брак вступают светловолосые голубоглазые мужчина и гетерозиготная кареглазая светловолосая женщина. Запишите генотипы родителей, а также генотипы и фенотипы их детей.

Задача № 26

Усадовой земляники красный цвет не полностью доминирует над белыми. Скрестили два растения земляники с розовыми плодами. Определите генотипы родителей, потомства, соотношение фенотипов среди потомков первого гибридного поколения.

Задача № 27

У ночной красавицы красный цвет не полностью доминирует над белым. Скрестили два растения, одно из которых имеет розовый цвет, а другое – красный. Определите генотипы родителей, генотипы потомков, соотношение фенотипов среди потомков первого гибридного поколения.

Задача № 28

Мужчина, родители которого имели I и IV группы крови, женился на женщине с III группой. От этого брака родилось трое трое детей – с III группами крови. Какую группу крови имел их отец и возможно ли рождение в этой семье ребенка с III группой?

Задача № 29

Женщина, мать которой имели I группу крови, а отец II группу крови, выходит замуж за мужчину с IV группой крови. Какие группы крови могут быть у их детей?

Задача № 30

Можно ли перелить кровь от брата к сестре, если их родители имеют II с IV группы крови?

| Доминантные признаки | Рецессивные признаки |
|--|---------------------------------------|
| Карие глаза | Голубые глаза |
| Темные волосы | Светлые глаза |
| Способность лучше владеть правой рукой | Способность лучше владеть левой рукой |
| Белый локон волос | Равномерная пигментация волос |
| Волнистые волосы | Прямые волосы |
| Положительный резус-фактор | Отрицательный резус-фактор |
| Ощущение вкуса | Неспособность ощущать вкус ФТК |
| Фенилтиокарбамида- Наличие веснушек | Отсутствие веснушек |
| Гладкий подбородок | Наличие ямки на подбородке |
| Наличие ямочек на щеках | Отсутствие ямочек на щеках |
| Полные губы | Тонкие губы |
| Близорукость | Нормальная острота зрения |
| Отсутствие катаракты | Наличие катаракты |

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Наличие слуха | Глухонмота |
| Полидактилия | Пятипалость |
| Нормальное усвоение фенилаланина | Фенилкетонурия |
| Миоплегия | Отсутствие миоплегии |
| Брахидактария | Нормальное строение пальцев |
| Мигрень | Отсутствие мигрени |
| Фотогенная эпилепсия | Отсутствие эпилепсии |
| Врожденный вывих бедра | Нормальные конечности |
| Гипертония | Нормальное давление |
| Свободная мочка уха | Приросшая мочка уха |
| Нормальная пигментация кожи | Альбинизм |
| Наличие зрения | Слепота (оба вида) |

Вопросы для вывода

1. В чем особенность гибридологического метода?
2. Объясните термины: гибриды, доминантные признаки, рецессивные признаки, гомозиготы, гетерозиготы, расщепление.
3. В чем сущность второго закона Менделя?
4. Будет ли правильным определение: фенотип есть совокупность внешних признаков организма?
5. Скакой целью проводят анализирующее скрещивание?
6. В чем заключается смысл третьего закона Менделя?
Каковы связи между вторым и третьим законами Менделя?
7. В чем сущность первого закона Менделя?
8. Почему у женщин, имеющих в генотипе ген гемофилии, болезнь не проявляется, а у мужчин – проявляется?
9. В чем отличие хромосомного набора самца от хромосомного набора самки?

Практическая работа № 8

Тема: «Модификационная и наследственная изменчивость».

Цель: познакомиться с закономерностями модификационной изменчивости, выработать умения строить вариационный ряд и график изменчивости изучаемого признака; вычислять среднюю величину признака, определять норму реакции

Оборудование: ростомер, рулетка, карандаш, линейка

Ход работы:

1. Измерьте рост каждого школьника в классе с точностью до сантиметра, округлив цифры.
2. Расположите данные в порядке нарастания величины признака, получите вариационный ряд и запишите данные вариационного ряда в таблицу.

Каждое конкретное значение изучаемого признака называют *вариантой V*

Таблица № 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| № | 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 | 26 | 27 | 28 | 29 | |
| V вариант (рост см) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

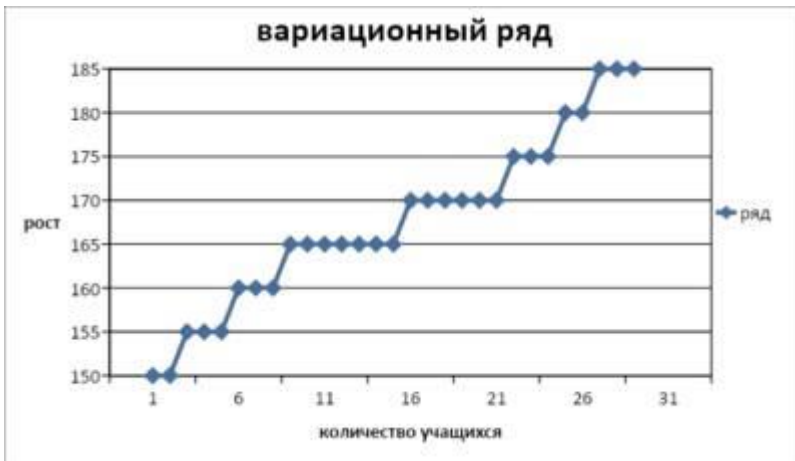
3. Сгруппируйте полученные цифры, которые отличаются друг от друга на 5 см. (например, 150-155 см, 156-160 см, 161-165 см.).
4. Подсчитайте количество учеников входящих в каждую группу и заполните таблицу.

Частота встречаемости отдельных вариант обозначается буквой *P*

Таблица № 2

| | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| V варианта рост (см) | 150 - 155 | 156 - 160 | 161 - 165 | 166 - 170 | 171 - 175 | 176 - 180 | 181 - 186 |
| P частота встречаемости (количество учащихся) | | | | | | | |

5. Постройте вариационный ряд.
С этой целью:
 - по оси абсцисс отложите на одинаковом расстоянии количество учащихся;
 - по оси ординат отложите числовые значения признака (рост)
- Пример:



6. Постройте вариационную кривую

На основании вариационного ряда строится **вариационная кривая** — **графическое отображение частоты встречаемости каждой варианты**.

- С этой целью:
- по оси абсцисс отложите на одинаковом расстоянии отдельные варианты роста в нарастающем порядке;
 - по оси ординат отложите числовые значения, соответствующие частоте повторяемости каждой варианты

Пример:



7. Вычислите среднюю величину признака (средний рост учеников).

Среднее значение признака встречается чаще, а вариации, значительно отличающиеся от него, — значительно реже. Это называется нормальным распределением.

$$M = \frac{\sum(V_i \cdot P_i)}{n}$$

M – среднее значение признака

V – значение варианты

P – частота встречаемости варианты

n – общее число вариантов вариационного ряда

8. Определите норму реакции и широту нормы реакции.

Норма реакции _____

Определите **широту нормы реакции** для этого из максимального значения признака вычислите минимальное.

max-min= _____

Выводы:

1. Длина вариационного ряда свидетельствует о
2. Графическим выражением **модификационной изменчивости** признака является.....
3. Пределы вариационной изменчивости признака ограничены.....

Практическая работа №9

Тема: «Строение и классификация семян».

Цели: закрепить знание особенностей строения семян с эндоспермом и семян с запасными продуктами в зародыше; их классификация.

Оборудование: лупы, микроскопы, препаровальные принадлежности.

Материалы: сухие и набухшие семена фасоли, сухие и намоченные зерновки пшеницы, готовые препараты продольных срезов через зерновки, спирт, глицерин, йод в йодистом калии, коллекции плодов.

Ход работы

Теоретический материал: Формирование и строение семян. Двойное оплодотворение вызывает в растении ряд сложных процессов, в результате которых возникают семена и плоды. После слияния спермия с яйцеклеткой образуется зигота. Зигота выделяет целлюлозную оболочку, и некоторое время остается в покое. Вместе с тем после слияния второго спермия с диплоидной центральной клеткой зародышевого мешка формируется триплоидный эндосперм. Он служит для питания зародыша.

После некоторого периода покоя оплодотворенная яйцеклетка начинает делиться путем митоза и дает две диплоидные клетки. Из клетки, расположенной ближе к пыльцевходу, в результате поперечного деления возникает один ряд клеток – **подвесок**. Из второй клетки, делящейся в разных направлениях, появляется восьмиклеточный предзародыш, который затем образует **зародыш**. В нем формируются почечка, две семядоли, подсемядольное колено и корешок. У однополных формируется одна семядоля.

Из клеток интегументов после оплодотворения возникает кожура семени.

Внешнее строение семян. Семена различаются: по внешнему виду, величине, форме, цвету, опушенности.

Величина семян в основном незначительная.

Форма семян разнообразна: округлая, овальная, треугольная, почковидная, удлинённая.

По цвету семена могут быть белыми, желтыми, красными, коричневыми, черными и др. Иногда они пестрые, узорчатые.

Семена бывают гладкие и опушенные, с зацепками и остями. У некоторых семян (хохлатки, клещевины) снаружи образуются выросты – присемянники, заполненные питательными веществами.

Семена, происшедшие из обратных семяпочек, имеют вырост – **семяшов**, образовавшийся благодаря прирастанию ножки семяпочки к покровам.

След на семени, где оно прикреплялось к семяножке, называется **рубчиком**. Возле него имеется отверстие – семявход. Он соответствует пыльцевходу семязачатка.

Внутреннее строение семян. Под кожурой находится зародыш с питательными веществами.

Зародыш семян состоит из почечки, семядолей, подсемядольного колена (гипокотилия) и корешка. В почечке есть укороченная ось первого порядка и нераскрывшиеся маленькие листья. Первые зародышевые листья (у двудольных – два, у однодольных – один) называются **семядолями**.

Под семядолями расположено подсемядольное колено (гипокотиль). Он является переходной зоной к зародышевому корешку.

Питательные вещества могут находиться в самом зародыше, а могут быть вне его.

В связи с этим различают четыре типа семян.

1. Семена без эндосперма и перисперма. Все питательные вещества сосредоточены в самом зародыше, главным образом в его семядолях (горох, фасоль, вика, редька, горчица, тыква, огурцы и др.).

2. Семена с эндоспермом. Питательные вещества находятся вне зародыша, в эндосперме (мак, вьюнок, табак, злаки).

3. Семена с периспермом. После двойного оплодотворения питательные вещества сконцентрировались в клетках нуцеллуса. Образовалась питательная ткань – перисперм (эндосперм не развился) (семейство гвоздичных, маревых).

4. Семена с эндоспермом и периспермом. Питательные вещества отложились и в эндосперме и перисперме (лоток, каспийский имбирь, черный перец).

Формирование и классификация плодов.

Одновременно с образованием семян после двойного оплодотворения происходит и формирование плодов. Они развиваются из завязи.

Изменения в завязи происходят в основном в её стенках, которые разрастаются и превращаются в околоплодник. У некоторых видов в образовании плодов принимает участие и цветоложе (огурец, тыква), а иногда также основания тычинок, лепестков и чашелистиков (яблоня, груша). Такие плоды получили название **ложных**, в отличие от **истинных**, в образовании которых участвует только завязь.

Видоизменение стенок завязи происходит в двух направлениях: у одних растений околоплодник становится сухим, у других – сочным. В околоплоднике различают три части: наружную – **внеплодник** (экзокарпий), среднюю – **межплодник** (мезокарпий) и внутреннюю – **внутриплодник** (эндокарпий).

Внеплодник образуется из верхней кожицы, обычно он тонкий и претерпевает незначительные изменения. Средняя часть стенки завязи, образующая межплодник, часто подвергается наибольшим изменениям. Она больше всего разрастается. В сухих плодах оболочки клеток у нее могут одревеснеть, и межплодник становится твердым (лещина); в сочных, наоборот, межплодник делается большей частью мясистым, сочным (абрикос, персик).

Внутриплодник может стать пленочным, кожистым или видоизмениться в косточку (вишня, слива).

При созревании в клетках околоплодника хлорофилльные зерна обычно разрушаются или превращаются в хромопласты (помидоры, рябина). Крахмал и другие соединения часто переходят в сахар, вследствие чего плоды становятся сладкими. У слив, вишни, винограда окраску плодам придает антоциан. Цветоножка видоизменяется в плодоножку.

При классификации плодов учитывается наличие в цветке одного или многих пестиков, а, следовательно, и завязей. Если в цветке имеется один пестик (слива, черемуха), то плод будет **простым**. Если в цветке много пестиков (лютик, малина), то плод будет **сложным** (или сборным).

Иногда наблюдается срастание отдельных плодиков в соцветии. По созревании оно становится соплодием, которое опадает целиком (клубочки свеклы, соплодия тутового дерева, ананаса, инжира).

Простые сухие плоды. В сухих плодах все слои околоплодника высыхают. Они могут быть вскрывающиеся и невскрывающиеся.

Вскрывающиеся сухие плоды. Содержат более одного семени. При созревании они растрескиваются, и семена высыпаются.

К таким плодам относятся: листовка, боб, стручок, стручочек, коробочка.

Листовка – одногнездный плод, образовавшийся из одного плодолистика. Вскрывается по одному (брюшному) шву (живокость полевая).

Боб – одногнездный плод, образовавшийся из одного плодолистика. Вскрывается от вершины к основанию по двум швам (брюшному и спинному) (семейство бобовых).

Стручок – двугнездный плод, образовавшийся из двух плодолистиков. Вскрывается от основания к вершине двумя опадающими створками. Семена держатся на перегородке, остающейся на плодоножке. Она называется ложной, т.к. произошла не из стенок плодолистиков, а из особой ткани.

Длина стручка в 4 раза и более превышает ширину (капуста, сурепница).

Стручочек – плод, аналогичный стручку, но длина его превышает ширину не более чем в 3 раза (ярутка, пастушья сумка).

Коробочка – одногнездный и многогнездный плод, образовавшийся более чем из одного плодолистика. Вскрывается разнообразными способами: благодаря спаданию крышечки, отвороту зубчиков, появлению вдоль трещин, через отверстия – дырочки (белена, смолевка, дурман, мак). Стручок и стручочек по существу являются коробочками, но специфического строения.

Невскрывающиеся сухие плоды: орех, орешек, семянка, зерновка, крылатка – все односеменные. Семя освобождается после разрушения околоплодника.

Орех – плод, образовавшийся большей частью из двух плодолистиков, с твердым, деревянистым околоплодником (лещина). Семя лежит свободно. Если орех имеет плюску из сросшихся прицветников, его называют желудем (дуб).

Орешек – отличается от ореха меньшей величиной (гречиха, липа).

Семянка – плод, образовавшийся большей частью из двух плодолистиков, с кожистым околоплодником, не срастающимися с семенем (подсолнечник, сафлор, череда).

Зерновка – образуется главным образом из двух плодолистиков. Пленчатый околоплодник срастается с кожурой семени (рожь, пшеница, коостер).

Крылатка - плод, образовавшийся из одного-двух плодолистиков, с кожистым или пленчатым околоплодником, разрастающимся в крылатый придаток (вяз, береза).

Простые сочные плоды. К сочным плодам относятся ягода, костянка, тыква, яблоко, померанец.

Ягода – многосемянной плод, образовавшийся из одного или нескольких плодолистиков. Средний и внутренний слои околоплодника сочные, наружный – кожистый (виноград, смородина, помидор).

Костянка – в большинстве случаев одногнездный, односемянный плод, у которого экзокарпий очень тонкий, мезокарпий обычно сочный, а эндокарпий – твердый, деревянистый (абрикос, вишня, слива). У грецкого ореха сочная наружная часть опадает.

Тыква – плод, образованный тремя плодолистиками, многосемянной. Мезокарпий и эндокарпий – сочные. Экзокарпий – твердый, иногда деревянистый (тыква, огурец, арбуз).

Померанец – плод, образованный несколькими плодолистиками, многосемянный. Эндокарпий – толстокожистый, богатый эфирными маслами, окрашенный. Мезокарпий – губчатый, белого цвета, сухой. Эндокарпий – сочный, образовавшийся из волосков внутренней эпидермы плодолистиков (мандарин, лимон, апельсин).

Яблоко – плод из нескольких плодолистиков, многосемянный. Гнезда устланы хрящеватым (пергаментным) эндокарпием. Вся сочная часть - мезокарпий, экзокарпий, сросшиеся основания – тычинок, лепестков, чашелистиков (груша, айва, аблоня).

Сложные (сборные плоды) образуются из цветков, в которых было несколько пестиков. Название они получают в зависимости от характера отдельных плодиков. Встречаются сложная листовка (водосбор, пион, купальница), сложный орешек (лютик, анемона), сложная семянка (лапчатка, земляника), сложная костянка (малина, ежевика).

Соплодия могут быть из орешков, костянок, ягод. Соплодие свеклы называется клубочком. Оно включает 2-6 сросшихся орешков. У шелковицы соплодие состоит из костянок. Соплодие инжира формируется из разросшегося общего ложа соцветия, на внутренней поверхности которого из многочисленных цветков образуются плодики – орешки.

У ананаса – соцветие колос, густо покрытый сидячими цветками. Образовавшиеся соплодия ананаса представляет собой расширенную ось колоса, на которой расположены бессемянные ягоды. Из вершины соплодия выходит листоносный побег.

Дробный плод возникает из одной дву-многогнездной завязи, которая при образовании плода расщепляется вдоль по гнездам и дает две или более отдельных плодиков (семейство губоцветных, бурачниковых, морковь, укроп, борщевик, клен).

Членистый плод образуется из одной завязи. При созревании он распадается в поперечном направлении на отдельные односемянные плодики (дикая редька, копеечник).

Задание № 1.

Изучить особенности строения семян двудольного растения – фасоли.

а) Взять сухие и набухшие семена фасоли (*Phaseolus vulgares*) и ознакомиться с их внешним строением.

Снаружи видна плотная семенная кожура. На вогнутой части семени сверху хорошо заметен небольшой выступ корешка зародыша, микропиле в виде маленькой точки, рубчик и ниже – семяшов.

б) снять с набухшего семени кожуру и развернуть его на две половины.

На одной стороне остаются почечка, зародышевый стебель и зародышевый корень, на другой углубление, в котором они помещались. В семядолях находятся питательные вещества. Эндосперма в семени фасоли нет.

в) Развернуть иголочками почечку. Видны два листочка, между которыми расположен конус нарастания.

г) Зарисовать строение семени фасоли и обозначить его части.

Задание № 2.

Изучить особенности строения односемянного плода – зерновки пшеницы.

а) Рассмотреть сухие зерновки пшеницы (*Triticum aestivum*). Снаружи имеется околоплодик, плотно сросшийся с кожурой семени (он не отделяется даже у размоченной зерновки). У одного конца зерновки виден зародыш, а на противоположной стороне – хохолок. Имеется бороздка, на которой находится рубчик. При разрезании зерновки поперек видно, что содержимое ее состоит из мучнистого вещества.

б) На готовом препарате изучить внутреннее строение зерновки.

При малом увеличении виден весь зародыш и часть эндосперма. Покровы – околоплодик и семенная кожура – срослись между собой. Зародыш состоит из почечки, зародышевого стебля и зародышевого корня.

В почечке сверху виден наружный лист – coleoptиль, защищающий конус нарастания. При прорастании он выходит наружу, а потом прорывается последующими листьями. Зародыш граничит с эндоспермом паренхимными клетками щитка. Щиток представляет собой семядолю зародыша. Через него поступают питательные вещества из эндосперма к зародышу. К эндосперму обращен всасывающий слой клеток щитка. На противоположной стороне щитка находится маленький бугорок – эпибласт (его считают второй, недоразвившейся семядолей). Зародыш имеет короткий стебель, переходящий в корень который прикрыт корневым влагалищным (coleоризой).

При рассматривании эндосперма видно, что к покрову зерновки прилегает алейроновый слой. Клетки этого слоя имеют кубическую форму и заполнены зернами запасного белка. Для их окрашивания используют раствор йода в йодистом калии. Остальные клетки эндосперма заполнены крахмальными зернами.

в) Зарисовать поперечный срез зерновки пшеницы.

Задание № 3.

Изучить типы плодов.

а) Изучить сухие плоды.

- многосемянные – листовку (живокость), боб (горох, фасоль), стручок (капуста, сурепка), стручочек (ярутка, пастушья сумка), коробочку (мак);

- односемянные – орешек (гречиха), орех (лещина), желудь (дуб), семянку (подсолнечник, одуванчик), зерновку (пшеница, рожь, кукуруза), крылатку (береза, вяз).

б) Изучить сочные плоды (муляжи, свежий, консервированный и фиксированный материал):

- многосемянные – ягоду (помидор, виноград, смородина, крыжовник), яблоко (яблоко, айва, рябина, груша), тыквину (огурец, дыня, арбуз), померанец (лимон, апельсин, мандарин), костянку (крушина, бузина);

- односемянные – костянку (вишня, слива, персик).

в) Изучить сборные, дробные плоды и соплодия: сборный орешек (лютик), сборную семянку (земляника), сборную костянку (малина, ежевика), двусемянку (морковь, петрушка, укроп), двукрылатку (клен), соплодие (свекла, инжир, ананас).

г) Зарисовать внешний вид плодов и обозначить тип плода.

д) Зарисовать поперечный или продольный разрез плода (в зависимости от типа) и обозначить его части.

Задание № 4.

Ответить на вопросы:

1. Из чего образуется семя?
2. Каково строение и назначение семени?
3. Какие признаки положены в основу классификации семян?
4. Каково происхождение, строение и назначение плода?
5. В чем разница между простым и сборным плодами?
6. В чем принципиальное отличие плода от соплодия?
7. Какие признаки положены в основу классификации плодов?
8. Как охарактеризовать сухие плоды?
9. Дайте их классификацию.
10. Какую характеристику имеют сочные плоды?
11. Как они классифицируются?
12. Как происходит расселение плодов и семян?

Практическая работа № 10

Тема: «Морфология цветка».

Цель работы: изучить разнообразие и морфологические признаки цветков изучить особенности строения андроеца и гинецея различных растений и научиться составлять формулу цветка.

Задачи: рассмотреть морфологические особенности строения цветков цветковых растений различных систематических групп, ознакомиться с различными типами строения андроеца и гинецея.

Оборудование: микроскопы, чашки Петри, препаровальные иглы, лупы Объекты исследования.

Ход работы

ЗАДАНИЕ:

1. Описать и зарисовать строение цветка и его части.

2. Рассмотреть и зарисовать различные виды соцветий,
3. Рассмотреть и зарисовать различные типы плодов.
4. Рассмотреть и зарисовать строение семян.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ :

1. Цветок и его части:

- Цветоложе.
- Цветоножка.
- Чашечка.
- Венчик.
- Тычинки.
- Пестик.
- Столбик.
- Рыльце.
- Завязь.
- Тычиночная нить.
- Пыльник.

2. Виды соцветий:

а) Простые соцветия, неопределенные.

- Кисть.
- Колос.
- Початок.
- Зонтик.
- Головка.
- Корзинка.
- Щиток.

б) Сложные соцветия, неопределенные.

- Сложный зонтик.
- Сложный колос.
- Метелка.

в) Соцветия определенные:

- Завиток.
- Извилина.
- Развилка (дихазий).
- Плейохазий

3. Типы плодов:

а) Сухие нераскрывающиеся плоды.

- Семянка.
- Зерновка.
- Орех.
- Орешек.
- Желудь.
- Сложная семянка.

б) Сухие многосемянные плоды.

- Листовка.
- Боб.
- Стручок.
- Коробочка.

в) Сочные плоды.

- Костянка.
- Ягода.
- Тыквина.
- Яблоко.
- Сложная костянка.

4. Строение семян.

а) Однодольные семена.

- Околоплодник.
- Кожура семени.
- Алейроновый слой.
- Крахмальная часть эндосперма.
- Листья зароды,
- Стебель зародыша.
- Корень.
- Щиток.

б) Двудольные семена.

- Кожура семени.
- Зародыш.
- Корешок.
- Стебелек.
- Семадоли.

в) Многодольные семена.

- Кожура.
- Эндосперм.
- Зародыш.
- Корешок.
- Стебелек.
- Семядоли.

Список рекомендуемой литературы

- 1 Беляев, Д.К. Биология 10 класс [Текст]: учебник для общеобраз. учрежд.-.: Просвещение, 2016.- 223 с.
- 2 Беляев, Д.К. Биология 11 класс [Текст]: учебник для общеобраз. учрежд.-.: Просвещение, 2014.- 224 с.
- 3 Верхошенцева, Ю. П. Биология : учебное пособие для СПО / Ю. П. Верхошенцева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-4488-0651-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91854.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей