

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----------|
| Введение | 4 |
| Лабораторная работа №1. Изучение оптических приборов в биологии | 6 |
| Лабораторная работа №2. Методы изучения морфологии микроорганизмов и строения клеток | 13 |
| Лабораторная работа № 3. Многообразие живых растительных клеток. Явления плазмолиза и деплазмолиза | 20 |
| Лабораторная работа №4. Проницаемость живой и мертвой цитоплазмы | 22 |
| Лабораторная работа №5. Изучение углеводов в тканях растений | 24 |
| Лабораторная работа №6. Изучение запасных белков в тканях растений | 25 |
| Лабораторная работа №7. Решение задач на репликацию, транскрипцию, трансляцию | 27 |
| Лабораторная работа №8. Моногибридное скрещивание. Решение задач | 35 |
| Лабораторная работа №9. Дигибридное и полигибридное скрещивание. Решение задач | 43 |
| Лабораторная работа № 10. Генетика человека. Анализ родословных | 49 |
| Лабораторная работа №11. Сцепленное с полом наследование. решение задач | 57 |
| Лабораторная работа №12. Модификационная изменчивость | 60 |
| Лабораторная работа №13. Определение зон роста у многолетников | 62 |
| Лабораторная работа №14. Адаптивные биологические ритмы человека и их роль во временной организации жизни | 63 |
| Лабораторная работа №15. Изучение естественной освещенности аудитории | 74 |
| Темы, план семинарских занятий. Рекомендуемая литература | 75 |

Введение

«Биология с основами экологии» для студентов направления **110800 Агроинженерия** – одна из основных дисциплин, относящихся к базовой части естественно-научного цикла Б2.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основные биологические понятия и законы по разделам: цитология, молекулярная биология, эмбриология, генетика, размножение и развитие организмов. Понять основные этапы развития биологии, уровни организации живого, химический состав и строение клетки, особенности обмена веществ у автотрофных и гетеротрофных организмов, формы размножения и развития организмов, закономерности наследственности и изменчивости. Усвоить основные закономерности функционирования биосферы и биогеоценоза; биологические особенности основных сельскохозяйственных растений; их наиболее распространенные болезни и вредителей; методы защиты растений от болезней и вредителей. Познать экологические основы рационального использования природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования, экозащитную технику и технологии, основы экологического права; профессиональную ответственность; основные правовые акты; проблемы сохранения окружающей среды; пути оздоровления окружающей среды в условиях сельскохозяйственного производства.

Уметь: распознавать формы и уровни организации живого, владеть основными биологическими понятиями, пользоваться световым микроскопом, готовить временные микропрепараты. Выполнять рисунки и схемы, верно, отображать пропорции и расположение биологических объектов исследования, решать типовые задачи по биологии и экологии, делать обобщения и формулировать самостоятельные выводы; применять соответствующие нормативно-правовые документы в своей деятельности; быть ответственным в своей работе.

Быть грамотным специалистом в решении проблем сохранения природной среды, здоровья населения. Оценивать характер и направленность техногенных воздействий на экосистемы. Организовать и вести экологический мониторинг. Определять наличие экотоксикантов в сельскохозяйственной продукции, различных объектов окружающей природной среды с помощью биологических и других методов. Инженер должен уметь делать анализ экологической обстановки предприятия, где он работает и где он проживает, также вносить свои предложения для улучшения жизни. Определять и оценивать возможные негативные последствия воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду.

Разрабатывать и использовать технические средства, обеспечивающие производство экологически чистой продукции.

Владеть: умением работы с микроскопом; проведением экологических экспериментов; графическим оформлением результатов; решением биологических задач.

В «Методических указаниях...» представлено 15 работ по основным разделам биологии. Работы составлены таким образом, что студенты должны ознакомиться с теоретической частью, выполнить практическое задание в виде эксперимента или расчета. Итогом работы является её оформление и формулировка выводов.

Надеемся, что данная работа поможет студентам направления **110800 Агроинженерия** овладеть программным курсом «Биология с основами экологии».

Лабораторная работа №1 ИЗУЧЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ В БИОЛОГИИ

Цель работы: Изучить устройство и назначение оптических приборов и правила работы с ними.

Оборудование:

Лупы, световые микроскопы МБР-1, БИОЛАМ, МИКМЕД-1, МБС-1; фиксированные препараты, предметные и покровные стекла, иглы, пинцеты, пипетки и т.д.

Ход работы:

1. Ознакомиться с устройством микроскопа.
2. Установить свет по Келеру.
3. Зарисовать микроскоп и его составляющие.
4. Научиться рассчитывать увеличение.
5. Ответить на вопросы и сделать вывод.

Теоретическая часть

Лупа — самый простой увеличительный прибор. Главная часть лупы — увеличительное стекло, выпуклое с двух сторон и вставленное в оправу. Бывают ручные лупы и штативные лупы (рис.1).

Ручная лупа увеличивает предметы в 2—20 раз. При работе ее берут за рукоятку и приближают к предмету на такое расстояние, при котором изображение предмета наиболее четко.

Штативная лупа увеличивает предметы в 10—25 раз. В ее оправу вставлены два увеличительных стекла, укрепленные на подставке — штативе. К штативу прикреплен предметный столик с отверстием и зеркалом.

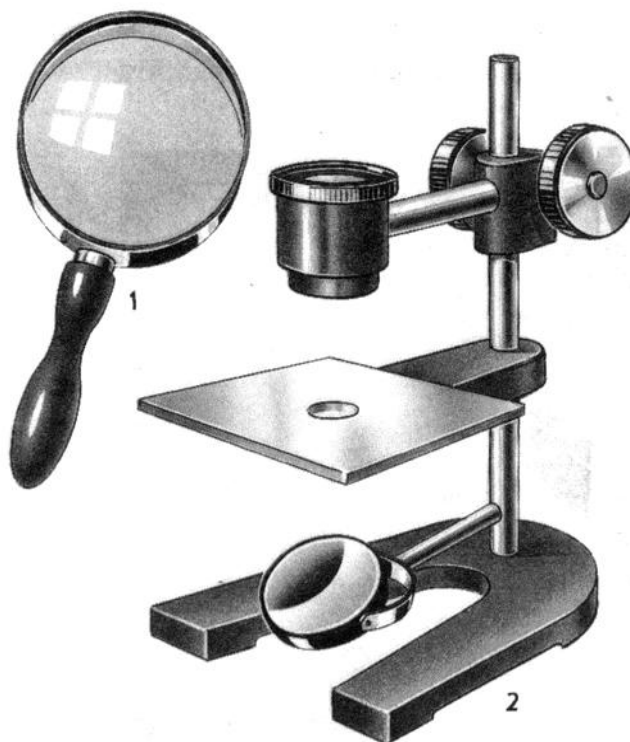


Рисунок 1. Лупа ручная (1) и штативная (2)

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

Разрешающая способность микроскопа дает отдельное изображение двух близких друг другу линий. Невооруженный человеческий глаз имеет разрешающую способность около 1/10 мм или 100 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. 2). К оптической системе относят объективы, окуляры и осветительное устройство (конденсор с диафрагмой и светофильтром, зеркало или электроосветитель).

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 х8 и х40. Качество объектива определяет его разрешающая способность.

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.

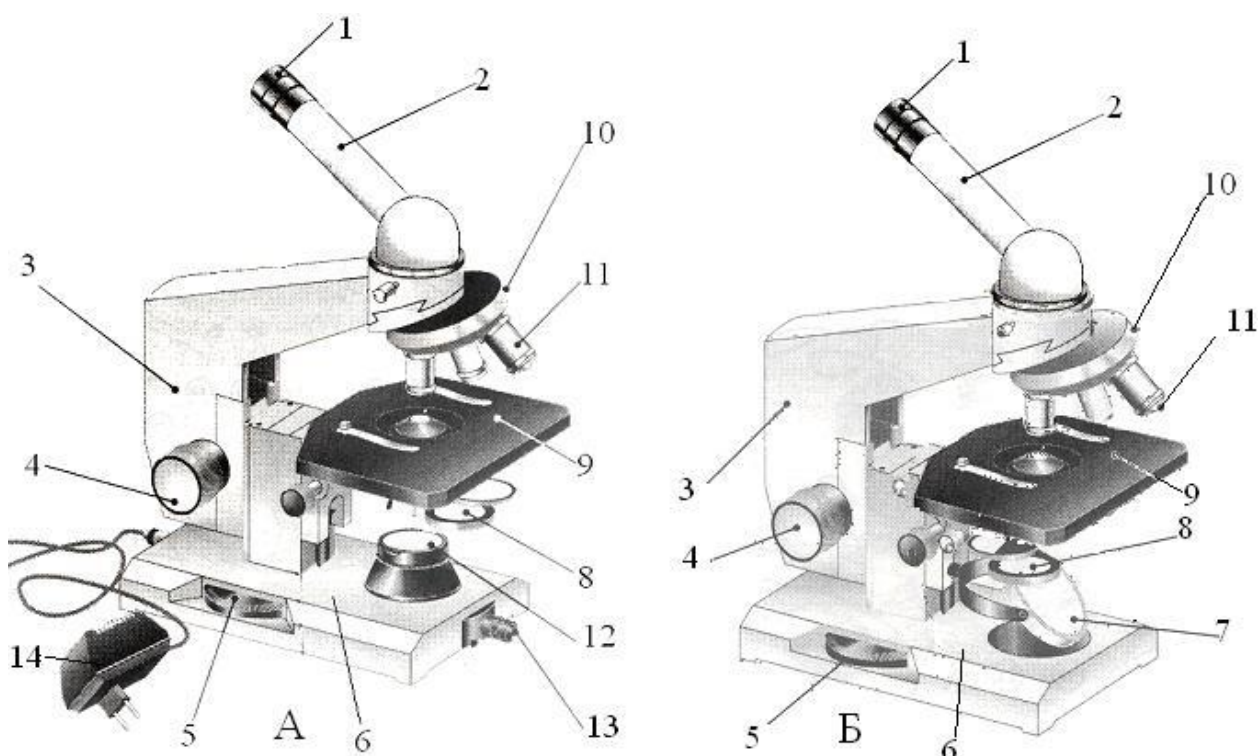


Рисунок 2. Устройство световых микроскопов:

А - МИКМЕД-1; Б - БИОЛАМ.

1 - окуляр, 2 - тубус, 3 - тубусодержатель, 4 - винт грубой наводки, 5 - микрометрический винт, 6 - подставка, 7 - зеркало, 8 - конденсор, ирисовая диафрагма и светофильтр, 9 - предметный столик, 10 - револьверное устройство, 11 - объектив, 12 - корпус коллекторной линзы, 13 - патрон с лампой, 14 - источник электропитания.

Для определения общего увеличения микроскопа следует умножить увеличение объектива на увеличение окуляра.

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 микрометренным механизмом и микрометренным винтом, тубуса, тубусодержателя, винта грубой наводки, кронштейна конденсора, винта перемещения конденсора, револьвера, предметного столика.

Подставка - это основание микроскопа.

Коробка с микрометренным механизмом, построенном на принципе взаимодействующих шестерен, прикреплена к подставке неподвижно. Микрометренный винт служит для незначительного перемещения тубусодержателя, а, следовательно, и объектива на расстояния, измеряемые микрометрами. Полный оборот микрометренного винта передвигает тубусодержатель на 100 мкм, а поворот на одно деление опускает или поднимает тубусодержатель на 2 мкм. Во избежание порчи микрометренного механизма разрешается крутить микрометренный винт в одну сторону не 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 микрометренного механизма. Его можно поднять или опустить при помощи винта, вращающего зубчатое колесо, входящее в пазы рейки с гребенчатой нарезкой.

Правила работы с микроскопом

При работе с микроскопом необходимо соблюдать операции в следующем порядке:

1. Работать с микроскопом следует сидя;
2. Микроскоп осмотреть, вытереть от пыли мягкой салфеткой объективы, окуляр, зеркало или электроосветитель;
3. Микроскоп установить перед собой, немного слева на 2-3 см от края стола. Во время работы его не сдвигать;
4. Открыть полностью диафрагму, поднять конденсор в крайнее верхнее положение;
5. Работу с микроскопом всегда начинать с малого увеличения;
6. Опустить объектив 8 - в рабочее положение, т.е. на расстояние 1 см от предметного стекла;
7. Установить освещение в поле зрения микроскопа, используя электроосветитель или зеркало.

Порядок установки света по Келеру:

- Включить в сеть.
 - Включить тумблер лампы.
 - Поднять конденсор вверх до упора винтом конденсора 9.
 - Отвести лампу широких полей и нейтральный светофильтр.
 - Увеличить яркость лампы реостатом 10.
 - Закрыть апертурную диафрагму конденсора 12.
 - Открыть диафрагму светового поля до упора (установочный рычаг 14).
 - Проверить симметричность изображения светового пятна на нижней стороне апертурной диафрагмы конденсора (при правильной ориентации лампового патрона изображение светящегося пятна на нижней стороне апертурной диафрагмы в виде спирали и зеркальное изображение расположены параллельно друг другу, если такое условие не выполняется, нужно поднять микроскоп и поворотом кольца поправить ориентацию).
 - Поставить объектив 10х.
 - Уменьшить яркость лампы реостатом 10.
 - Установить препарат.
 - Открыть апертурную диафрагму конденсора на 2/3 (рычажок 12).
 - Сфокусировать микрообъект с помощью механизма наводки (макро-микровинт 7). Для этого расположить объектив на расстоянии 1 см от препарата и, глядя в окуляр, медленно опустить препаратный столик, находя изображение.
 - Закрыть полевую и апертурную диафрагму. В поле зрения видно нерезкое изображение краев диафрагмы светового поля.
 - Сфокусировать изображение светового поля с помощью конденсора.
 - Отцентрировать световое пятно с помощью центровочных винтов.
 - Открыть диафрагму светового поля, чтобы края светлого пятна чуть заходили на поле зрения (на 2/3 диаметра).
8. Положить микропрепарат на предметный столик так, чтобы изучаемый объект находился под объективом. Глядя сбоку, опускать объектив при помощи макровинта до тех пор, пока расстояние между нижней линзой объектива и микропрепаратом не станет 4-5 мм;
 9. Смотреть одним глазом в окуляр и вращать винт грубой наводки 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;

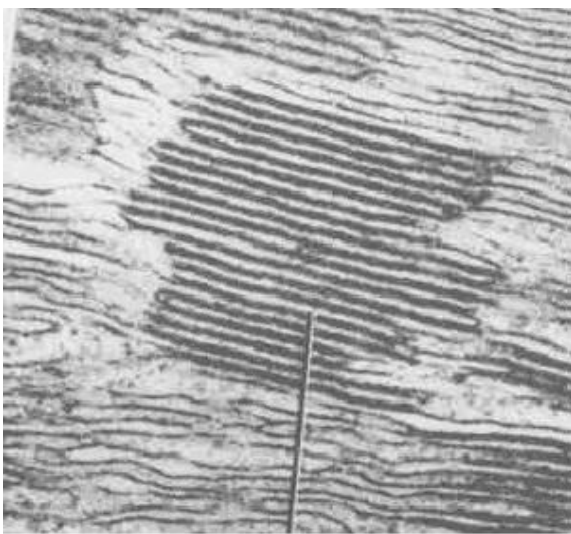
10. Передвигая препарат рукой, найти нужное место, расположить его в центре поля зрения микроскопа;

11. Если изображение не появилось, то надо повторить все операции пунктов 6, 7, 8, 9;

12. Для изучения объекта при большом увеличении, сначала нужно поставить выбранный участок в центр поля зрения микроскопа при малом увеличении. Затем поменять объектив на 40 х, поворачивая револьвер, так чтобы он занял рабочее положение. При помощи микрометричного винта добиться хорошего изображения объекта. На коробке микрометричного механизма имеются две риски, а на микрометричном винте - точка, которая должна все время находиться между рисками. Если она выходит за их пределы, ее необходимо вернуть в нормальное положение. При несоблюдении этого правила, микрометричный винт может перестать действовать;

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

Электронный микроскоп (рис. 3) позволяет рассмотреть строение очень мелких структур, невидимых в световом микроскопе, например, тилакоид в хлоропластах. Его разрешающая способность в 400 раз больше, чем у светового микроскопа. Это достигается за счет потока электронов, вместо видимого света. Различают два типа электронных микроскопов: трансмиссионный (просвечивающий) и сканирующий (дающий объемное изображение микропрепаратов).



А



Б

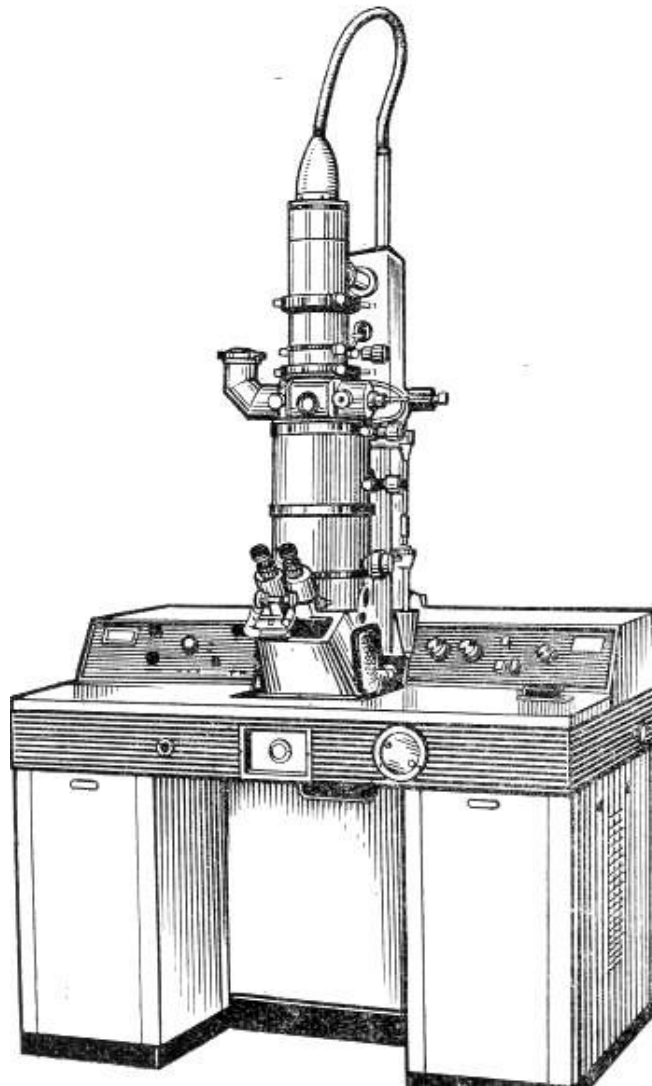


Рисунок 3. Электронный микроскоп.

Снимки, сделанные на электронных микроскопах:

А - тилакоиды в клетках листа кукурузы (трансмиссионный электронный микроскоп); Б - амилопласты в клетках клубня картофеля (сканирующий микроскоп).

Контрольные вопросы

1. Что такое разрешающая способность микроскопа?
2. Как можно определить увеличение рассматриваемого под микроскопом объекта?
3. В чем отличие микроскопов БИОЛАМ и МБС-1?
4. Перечислить главные части микроскопа БИОЛАМ и МИКМЕД-1. В чем их назначение?
5. Назвать правила работы с микроскопом.

Лабораторная работа №2

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ МОРФОЛОГИИ МИКРООРГАНИЗМОВ И СТРОЕНИЯ КЛЕТОК

Цель работы: Изучить способы изготовления постоянных и временных препаратов для светового микроскопирования.

Оборудование:

Световые микроскопы, фиксированные препараты, предметные и покровные стекла, иглы, пинцеты, пипетки и т.д.

Ход работы:

1. Ознакомиться с технологией приготовления постоянных и временных препаратов.
2. Изготовить временный препарат из предложенного объекта.
3. Промикроскопировать его.
4. Зарисовать изображение фиксированных препаратов.
5. Ответить на вопросы и сделать вывод.

Теоретическая часть

Методика приготовления временных препаратов

Возьмите предметное стекло и, держа его за боковые грани, положите на стол.

Положите в центр стекла объект исследования (тонкие волокна ваты).

В пипетку наберите немного воды из стаканчика и нанесите на препарат 1-2 капли.

Возьмите за боковые грани покровное стекло и положите его сверху на предметное стекло (рис.1).

Препарат готов. Положите его на предметный столик и рассмотрите под микроскопом.



Рисунок 1. Приготовление микропрепарата.
(Накрывание объекта покровным стеклом).

Методика приготовления фиксированных препаратов

Фиксация – это процесс быстрой консервации клеточных структур, при котором все физиолого-биохимические процессы останавливаются, а водорастворимые вещества переходят в нерастворимое состояние. Следовательно, фиксация позволяет сохранить внутриклеточные структуры в неизменном виде на длительное время. Однако при фиксации в клетках могут появляться артефакты – новые структуры, которые отсутствуют в

живой клетке, например, разнообразные вакуоли. Для предотвращения появления артефактов необходимо использовать специально подобранные химические растворы – фиксаторы, а сама фиксация должна проводиться в определенных условиях. В частности, желательно использовать охлажденные фиксаторы (до 2...3 градусов); для фиксации нужно брать отдельные клетки или кусочки тканей не толще 5 мм; объем фиксатора должен превышать объем фиксируемого материала в 50...100 раз; фиксатор не должен использоваться для длительного хранения материала; фиксатор не должен использоваться повторно.

Рассмотрим состав и применение наиболее широко распространенных фиксаторов.

Формалин (формальдегид, или муравьиный альдегид). Наиболее простой и широко распространенный фиксатор. Применяется в виде водных растворов с концентрацией 4...10%, при этом за 100% принимается концентрация продажного формалина. Продажный формалин содержит примесь муравьиной кислоты, которую нейтрализуют с помощью углекислого кальция в течение 24 часов. Время фиксации от 1 часа до 24 часов. Для длительного хранения материал переносят в свежий 10%-ный формалин. Чистый формалин используют в том случае, если планируется дальнейшее изучение локализации и активности ферментов. Чаще же формалин включается в рецептуру более сложных фиксаторов.

Спиртовые фиксаторы. Содержат этиловый или метиловый спирт. Водные растворы спиртов в чистом виде (70%, 96% или 100%) используются относительно редко. Чаще применяют 100%-ные спирты, которые смешивают с другими веществами. Нужно иметь в виду, что метиловый спирт (метанол) и его пары – ядовиты!

В качестве универсальных фиксаторов используют различные композиции на основе формалина, спиртов, органических кислот и неорганических веществ.

Уксусный алкоголь (ацеталкоголь). Это один из наиболее простых фиксаторов. Состоит из 3 частей абсолютного спирта (этилового, а лучше – метилового) и 1 части ледяной уксусной кислоты. Для приготовления 100%-ного (абсолютного) спирта исходные спирты обезвоживают. Для обезвоживания этилового спирта (этанола) используют безводный сульфат меди, а для обезвоживания метилового спирта (метанола) – используют оксид кальция. Хранят их в герметичной посуде. Нужно иметь в виду, что все абсолютные спирты особенно ядовиты! Для приготовления ледяной уксусной кислоты исходную концентрированную кислоту охлаждают в холодильнике; при этом кислота замерзает, раньше, чем вода. Жидкость сливают, а замерзшую кислоту оттаивают и используют для приготовления фиксатора. Фиксатор готов для употребления через 24 часа. Хранить фиксатор в темном холодном месте. Время фиксации – 2...24 часа. Затем материал переносят в свежий фиксатор, в котором он может храниться до 1 месяца в холодильнике. Для более длительного хранения материал переносят в 70%-ный спирт.

Фиксатор Карнуа. Состав – 1 часть ледяной уксусной кислоты : 6 частей абсолютного спирта : 3 части хлороформа. Это универсальный фиксатор, который обеспечивает быструю фиксацию (в течение 1...2 часов).

Фиксаторы, содержащие пикриновую кислоту, например, смесь Буэна – 15 мл насыщенного водного раствора пикриновой кислоты : 5 частей формалина : 1 часть ледяной уксусной кислоты. Этот фиксатор готовят непосредственно перед употреблением. Время фиксации от 1 до 24 часов (иногда несколько суток). Фиксированный материал хранят в 70%-ном спирте.

Фиксаторы, содержащие сулему (хлорид ртути (II) – $HgCl_2$). Сулема используется в виде насыщенного водного раствора в смеси с ледяной уксусной кислотой (25 : 1), формалином (8,5 : 1) и более сложных композиций (фиксатор «Суза», фиксатор Ценкера и др.). Время фиксации от 1 до 24 часов. Затем сулему удаляют спиртовым раствором йода (6 частей 70%-ного спирта: 1 часть йодной настойки), а йод удаляют 70%-ным спиртом. Фиксированный материал хранят в 70%-ном спирте. Осторожна, сулема ядовита!

Фиксаторы, содержащие осмий (четырёхокись осмия, или осмиевая кислота). Дают наилучшие результаты, используются при изготовлении препаратов как для световой, так и электронной микроскопии. Можно использовать 1...2%-ный раствор осмиевой кислоты, но чаще применяют композиции, например, фиксатор Флемминга – 15 частей 2%-ной осмиевой кислоты : 1 часть ледяной уксусной кислоты. Фиксация протекает медленно (от 24 часов до нескольких суток). Осторожно, осмиевая кислота и ее пары ядовиты!

Кроме перечисленных фиксаторов общего назначения, существуют и специальные фиксаторы. Например, фиксатор для митохондрий содержит 4 части 3%-ного р-ра дихромата калия и 1 часть 40%-ного формалина. Фиксатор для хлоропластов содержит 15 частей насыщенного р-ра медного купороса, 1 часть 40%-ного формалина и 5 частей воды.

В ряде случаев вместо химической фиксации применяется быстрое замораживание образцов, например, при температуре жидкого азота (-196) или при температуре сухого льда (-78). Замороженные объекты могут быть обезвожены путем возгонки воды в вакууме при температуре ниже -40 (этот процесс называется лиофилизация).

Окрашивание

Окрашивание позволяет выявлять внутриклеточные структуры, обладающие повышенным сродством к определенным красителям. Красители – это относительно низкомолекулярные органические вещества, обладающие повышенным сродством к определенным химическим компонентам клетки.

Существует множество красителей, которые используются для различных целей. Нужно иметь в виду, что выбор красителя связан с характером фиксации и различными методами предварительной обработки клеток.

Названия красителей могут соответствовать получаемой окраске (рубин, кармин, метиловый синий, метиленовый синий, генциановый фиолетовый, метиловый зеленый, оранжевый золотой). Иногда русские названия цветов заменяют на немецкие, например: метилблау, генцианвиолет. В других случаях названия носят отвлеченный, исторически сложившийся характер, например: пиронин, фуксин, сафранин, флороглюцин, судан III. Иногда название красителя не соответствует полученной окраске, например, синий тионин дает фиолетово-красное окрашивание. Довольно редко применяются химические номенклатурные названия красителей, например: диметиламинобензальдегид, 8-амино-1-нафтол-5-сульфо кислота.

Различают основные (щелочные), кислотные и нейтральные красители. Основные красители избирательно окрашивают базофильные клеточные структуры (то есть структуры с кислотными свойствами). Кислотные красители избирательно окрашивают ацидофильные, или оксифильные клеточные структуры (то есть структуры со щелочными свойствами). Нейтральные красители окрашивают и базофильные, и ацидофильные структуры.

Наименее токсичные красители используются для прижизненной окраски клеток. Эти красители обычно применяют в виде водных растворов, например: метиленовый синий (концентрация от 1 : 1000 до 1 : 10000), трипановый синий (0,5%-ный р-р), нейтральный красный (от 1 : 50000 до 1 : 200000).

Красители для фиксированных клеток могут использоваться в чистом виде (водные или спиртовые растворы, концентрация от 0,1% до 1%), например: эозин, фуксин. Часто используют смеси красителей, например, смесь Романовского–Гимза (содержит метилен–азур, метиленовый фиолетовый, метиленовый синий и эозин), окраска по Маллори (последовательное использование кислотного фуксина S, а затем смеси анилинового синего и оранжевого золотого G), азур–эозин, метилблау–эозин.

Однако чаще краситель образуется в ходе его приготовления. Например, широко известное вещество растительного происхождения гематоксилин становится красителем только после его окисления до гематеина. Для окрашивания ядер и хромосом широко используются красители в сочетании с органическими кислотами. Рассмотрим методики приготовления некоторых наиболее простых красителей.

Приготовление 2%-ного ацетофуксина. 1 грамм основного фуксина растворяют в 50 мл 40%-ной уксусной кислоты при подогревании на водяной бане.

Приготовление 1%-ного ацеторсеина. К 1 грамму орсеина добавляют 50 мл ледяной уксусной кислоты и настаивают около 12 часов. Затем смесь нагревают до кипения и добавляют 50 мл дистиллированной воды. Затем нагревают до кипения и охлаждают, повторяя эту процедуру 10 раз. Через сутки краситель фильтруют. Перед окрашиванием на 9 частей красителя добавляют 1 часть 1 н. HCl.

Приготовление 4%-ного ацетокармина. Раствор готовят в термостойкой колбе с водяным холодильником. 4 грамма ацетокармина смешивают с 100 мл 50%-ной уксусной кислоты и кипятят 1 час. Через сутки краситель фильтруют. Аналогичным образом приготавливается ацетолакмоид.

Вместо уксусной кислоты часто используют другие органические кислоты, например, 40%-ную молочную кислоту.

Все красители после приготовления фильтруют и хранят в темном прохладном месте. Время окрашивания препаратов зависит от температуры (обычно от 20 минут до 1 суток). При нагревании или кипячении время окрашивания сокращается.

Кроме окрашивания органическими красителями отдельные структуры можно выделить, используя их импрегнацию серебром и другими металлами.

Мазки крови для исследования лейкоцитарной формулы готовят следующим образом. Каплю крови наносят на сухое предметное стекло (рис. 2 а). Шлифовальное стекло устанавливают под углом 45° к предметному. Кровь при соприкосновении со шлифовальным стеклом растекается по его краю (рис. 2 б). После этого быстрым движением шлифовальное стекло продвигают вперед, скользя по поверхности предметного стекла. При этом кровь тонким равномерным слоем размазывается по предметному стеклу (рис. 3 в).

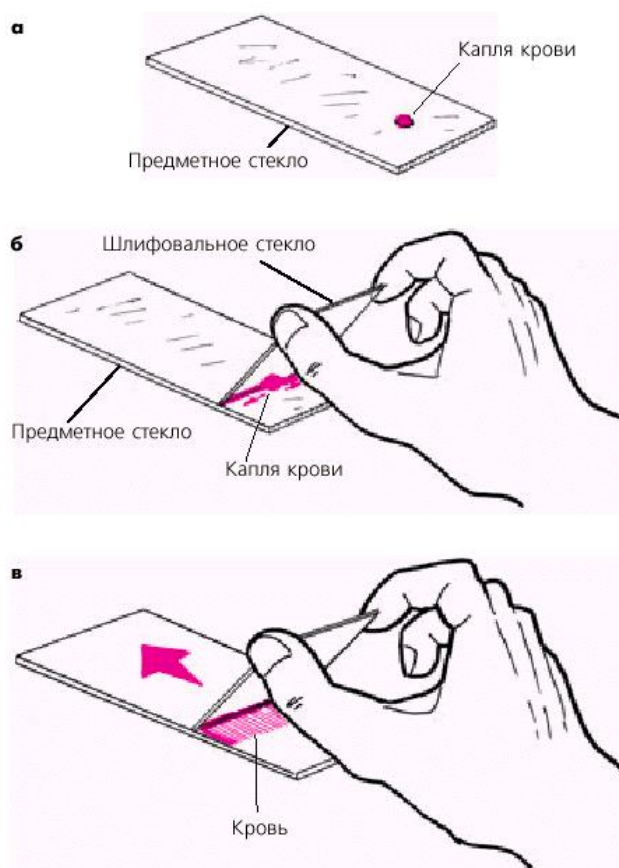


Рисунок 2. Схема приготовления мазка крови.
(а, б, в — этапы приготовления мазка)

Хорошо приготовленный мазок крови выглядит на просвет желтоватым, равномерным и прозрачным. В этом случае форменные элементы крови располагаются в нем в один слой.

Высушивание мазка

Мазок высушивают на воздухе при комнатной температуре. В случае необходимости его можно высушить около пламени горелки, держа стекло в горизонтальном положении за края большим и указательным пальцами мазком вверх.

Фиксация мазка

Мазки фиксируют после полного высыхания с целью:

- 1) закрепить микроорганизмы на стекле;
- 2) обезвредить материал;
- 3) убитые микроорганизмы лучше воспринимают окраску.

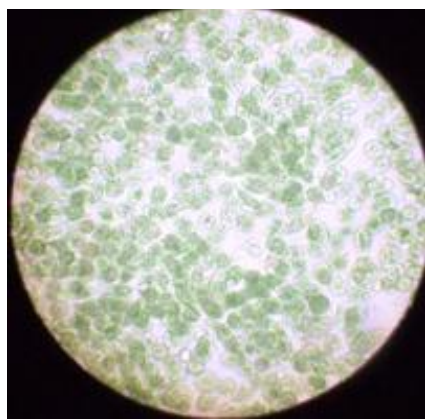
Фиксированный мазок-называется препаратом.

Способы фиксации.

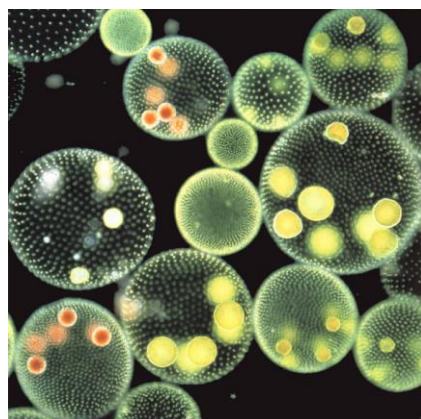
- I. Физический - в пламени горелки: стекло берут пинцетом или большим и указательным пальцами и троекратно проводят через верхнюю часть пламени горелки в течение 6 с.
2. Химический - в жидкости: клеточные элементы в мазках из крови и мазках-отпечатках при действии высоких температур разрушаются, поэтому их обрабатывают одной из фиксирующих жидкостей:
 - а) метиловым спиртом- 5 мин;
 - б) этиловым спиртом-10 мин;
 - в) смесью Никифорова-10-15 мин;
 - г) ацетоном - 5 мин;
 - д) параами кислоты и формалина - несколько секунд.

Контрольные вопросы

1. Рассказать технологию изготовления временных препаратов
2. Перечислить способы фиксации
3. Назвать методы окрашивания



А



Б

Рисунок 3. Водные организмы
(А-Эвглена зеленая; Б-колонии вольвокса)

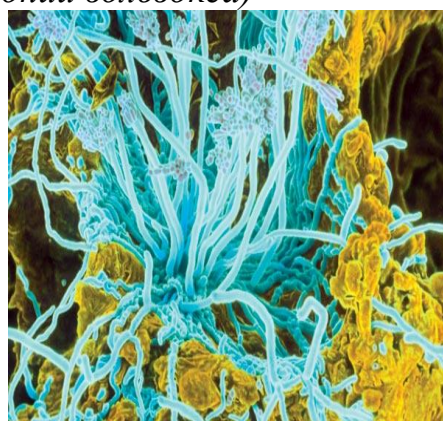


Рисунок 4. Плесень

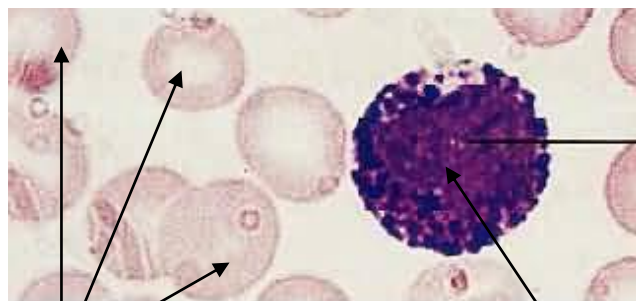
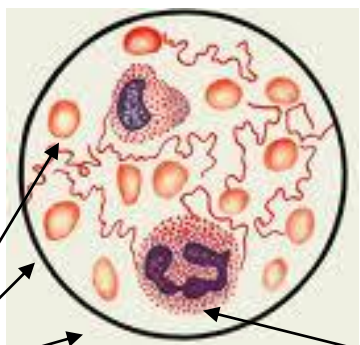


Рисунок 5. Мазок крови (Стрелками указаны эритроциты и лейкоцит)

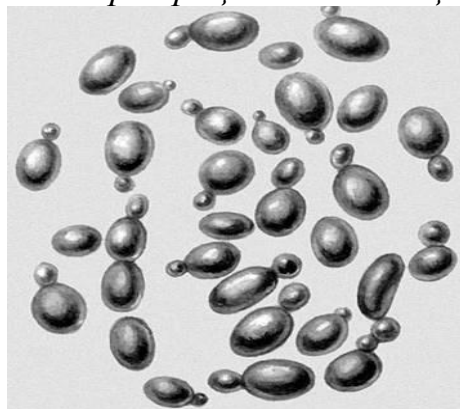
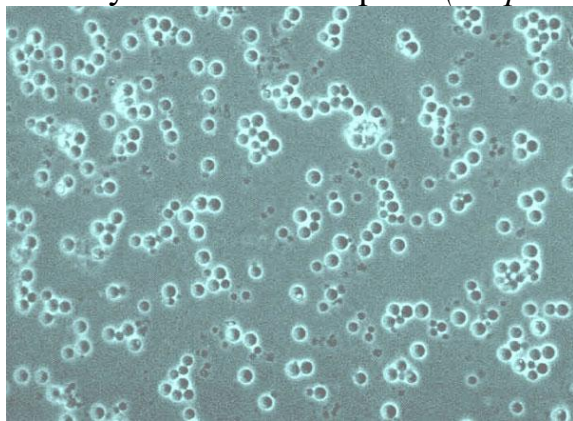


Рисунок 6. Дрожжи

Лабораторная работа № 3

МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК. ЯВЛЕНИЯ ПЛАЗМОЛИЗА И ДЕПЛАЗМОЛИЗА

Цель работы: *ознакомиться со строением растительных клеток на примере различных организмов, ознакомиться с явлениями плазмолиза и деплазмолиза.*

Оборудование:

Световой микроскоп, чешуйки лука и традесканции, наборы реактивов, предметные и покровные стекла, иглы, пинцеты, пипетки и т.д.

Ход работы

1. Приготовить препараты из:
 - а) чешуи лука
 - б) фиолетовых листьев традесканции
 - в) зеленых листьев других растений
 - г) запасающих тканей картофеля, яблока.
2. Рассмотреть препараты в микроскоп при разных увеличениях. Зарисовать.
3. Приготовить препараты из чешуи лука. Рассмотреть их в капле воды под микроскопом. Зарисовать.
4. Заменить воду 1 М раствором сахарозы или NaCl, для чего на предметное стекло нанести каплю раствора, отсосать из препарата воду, прикладывая фильтровальную бумагу к другой стороне стекла. Наблюдать в микроскоп за тем, что происходит в клетках.
5. Сделать рисунки клеток в состоянии плазмолиза.
6. Заменить раствор сахарозы (соли) водой и наблюдать явление деплазмолиза. Зарисовать наблюдаемые явления.
7. Сделать вывод о сходстве и различиях клеточных структур у разных организмов, а также о природе явления плазмолиза и ответить на контрольные вопросы.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Клетка является элементарной единицей полноценной живой системы. Открытие клеток и разработка клеточной теории строения животных и растительных организмов оказали огромное влияние на развитие биологии и медицины. С применением электронного микроскопа успешно проводятся исследования субмикроскопической организации клетки, открыты неизвестные ранее структуры. В растительном мире организмы отличаются значительным разнообразием. Растительная клетка имеет ряд специфических отличий, на основании которых можно различить растительный и животный организм: наличие вакуоли, различных пластид, способность синтезировать органические вещества и т.п.

Явление отставания протоплазмы от клеточной стенки называется **плазмолизом**. Плазмолиз происходит в результате перемещения воды (растворителя) из клетки через клеточную оболочку (полупроницаемую мембрану) в окружающий раствор, если этот раствор является более концентрированным, чем клеточный сок.

При помещении клетки в воду или раствор, менее концентрированный, чем раствор клеточного сока, вода поступает обратно в клетку, протоплазма опять занимает все пространство, ограниченное клеточной оболочкой. Такое явление называется **деплазмолизом**.

Оба явления основаны на физическом явлении осмоса, то есть на проникновении молекул растворителя через полупроницаемую оболочку в раствор с более высокой концентрацией.

Для каждой клетки можно подобрать следующие растворы:

1. **Гипотонический** (осмотическое давление раствора меньше, чем осмотическое давление клеточного сока);
2. **Изотонический** (осмотическое давление раствора равно осмотическому давлению клеточного сока);
3. **Гипертонический** (осмотическое давление раствора больше осмотического давления клеточного сока).

Плазмолиз, наблюдаемый при погружении клетки в гипертонический раствор различается по видам:

- а) уголковый плазмолиз;
- б) вогнутый плазмолиз;
- в) выпуклый плазмолиз.

Плазмолиз имеет практическое значение. С его использованием можно установить:

1. Различие в проницаемости клеточной оболочки и протоплазмы;
2. Что клетка жива и протоплазма сохраняет проницаемость;
3. Величину осмотического давления клеточного сока.

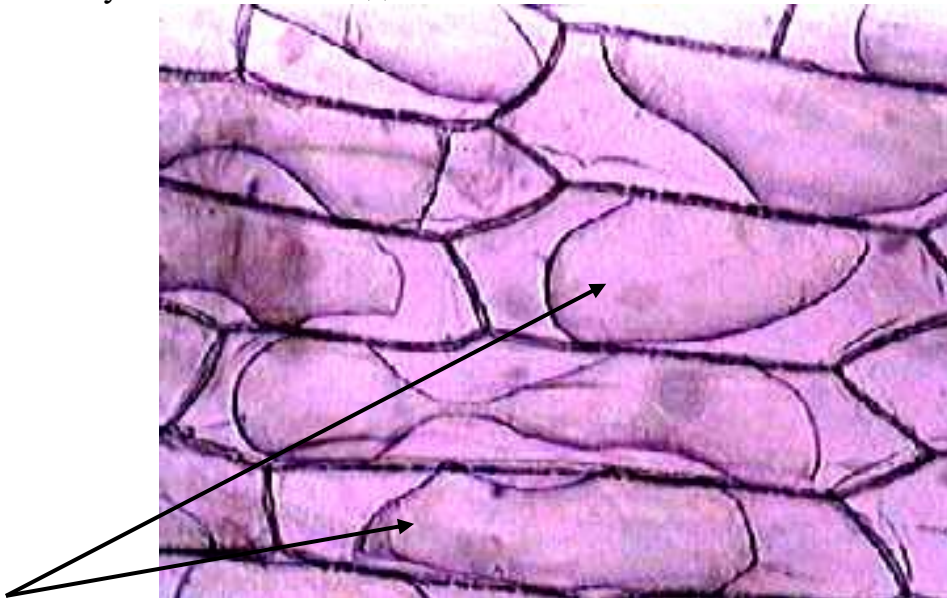


Рис. 1. Плазмолиз в клетках чешуи лука

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое плазмолиз?
2. Когда наступает плазмолиз и деплазмолиз?
3. Какие растворы являются гипертоническими, изотоническими и гипотоническими?
4. В каком растворе будет наблюдаться плазмолиз, деплазмолиз?

Лабораторная работа №4

ПРОНИЦАЕМОСТЬ ЖИВОЙ И МЕРТВОЙ ЦИТОПЛАЗМЫ

Цель работы: ознакомиться с явлением проницаемости живой и мертвой цитоплазмы на примере различных растительных тканей, изучить свойства избирательной проницаемости живой цитоплазмы.

Оборудование:

Световой микроскоп, предметные и покровные стекла, иглы, пинцеты, пипетки и т.д., куочки растительного материала, реактивы.

Ход работы:

ХОД РАБОТЫ

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Вырезать из свеклы кусочки размером 1х2 см, промыть их.
Опустить кусочки в пробирки с разными растворами:
 - а) водопроводной водой (контроль);
 - б) с кипящей водопроводной водой;
 - в) с 30% уксусной кислотой.
 Результаты опыта объяснить и описать опыт в тетради.
3. Приготовить препараты из живой и неживой (для чего ткань лука прокипятить) кожицы лука, окрасить их разными красителями:
 - а) метиленовым синим
 - б) кармином
 Провести реакцию плазмолиза и деплазмолиза для проверки состояния клеток.
4. Приготовить срез из нижней стороны листа традесканции, рассмотреть под микроскопом, зарисовать. Заменить в препарате воду этиловым спиртом, через 5 минут рассмотреть препарат под микроскопом, зарисовать результат опыта.
5. Из проведенных опытов сделать вывод о свойствах живой и мертвой цитоплазмы. Ответить на контрольные вопросы

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проницаемость цитоплазмы - это ее способность пропускать через себя определенные вещества. Протоплазма по своим осмотическим свойствам приближается к полупроницаемым перепонкам, легко пропускающим воду, но не пропускающим растворенные в воде вещества.

Протоплазма состоит из трех слоев: наружного (плазмалеммы), среднего (мезоплазмы) и внутреннего (тонопласта, граничащего с вакуолью).

Различают три вида проницаемости: полная или сквозная проницаемость (когда вещество проникает через клеточную оболочку, плазмалемму, мезоплазму и тонопласт в вакуоль); полупроницаемость (когда вещества проникают через клеточную оболочку, плазмалемму, но не проникает через тонопласт); протоплазма непроницаема для некоторых веществ.

Если концентрация данного вещества в растворе выше, чем концентрация клеточного сока в клетках, наступает плазмолиз, который

может продолжаться длительное время, что в конечном итоге приводит к гибели клетки.

Итак, протоплазма по отношению к различным веществам, поступающим в клетку, или выделяющимся из нее обладает **ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТЬЮ**.

Явление избирательной проницаемости протоплазмы лежит в основе различной скорости проникновения воды и растворенных в ней веществ в клеточный сок.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое проницаемость мембраны?
2. Какие виды проницаемости вы знаете?
3. Какие факторы влияют на проницаемость мембраны?

Лабораторная работа №5

ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕВОДОВ В ТКАНЯХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: обнаружить запасные сахара в различных растительных объектах и определить их принадлежность к определенной группе углеводов.

Оборудование:

Химические реактивы, посуда, образцы растительного материала и т.д.

Ход работы:

1. Провести контрольную реакцию раствора Фелинга с раствором альдозы (глюкозы, галактозы): 30-50% раствор альдозы (1-2 мл) смешать с таким же объемом раствора Фелинга и нагреть до кипения.
2. Провести такую же реакцию с сахарозой.
3. Раствор сахарозы смешать с 2-3 каплями 20% соляной кислоты, прокипятить в течение 1 минуты, добавить равный объем раствора Фелинга и прокипятить. Результаты записать в тетради и объяснить.
4. Нарезать мелко растительный материал, (лук, картофель, морковь, яблоки и т.д.), добавить немного воды и нагревать на водяной бане в течение 5 минут. Профильтровать.
5. Половину фильтрата смешать с раствором Фелинга и нагреть до кипения.
6. Вторую половину фильтрата смешать с 2-3 каплями 20% соляной кислоты, затем, после гидролиза сахарозы, провести реакцию Фелинга.
7. Заполнить таблицу:

| Объект исследования | Количество оксида меди (I), балл | |
|---------------------|----------------------------------|-----------------|
| | без гидролиза | после гидролиза |
| | | |

Сделать выводы из проведенных опытов.

Теоретическая часть

Сахара делятся на следующие группы:

- а) моносахара
- б) ди- и трисахара
- в) полисахара.

Моносахара благодаря присутствию альдегидной или кетонной группы являются редуцирующими (т.е. обладают восстанавливающими способностями). К альдозам относят такие моносахара как глюкоза, галактоза, манноза. В число кетоз входит фруктоза.

Дисахариды (в частности сахароза) являются нередуцирующими сахарами.

Характерной реакцией на редуцирующие сахара является реакция с **раствором Фелинга**: при взаимодействии редуцирующего сахара (альдозы) с раствором Фелинга происходит восстановление оксида меди (II) (CuO) в оксид меди (I) (Cu₂O), который выпадает в виде красного осадка.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На какие углеводы действует реактив Фелинга?
2. Какие углеводы преобладают в растительных образцах?

Лабораторная работа №6

ИЗУЧЕНИЕ ЗАПАСНЫХ БЕЛКОВ В ТКАНЯХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: *определить наличие разных типов запасных белков в семенах растений и изучить их свойства с помощью качественных реакций.*

Оборудование:

Химические реактивы, посуда, образцы растительного материала и т.д.

Ход работы:

1. Получение раствора растительного белка:

а) из гороха: 3-5 г гороховой муки облить 20-30 мл 10% сернокислого аммония, взболтать и настаивать 30 минут. Профильтровать через смоченный в сернокислом аммонии фильтр. В полученном растворе содержатся **глобулины** гороха, которые являются **легуминами**.

б) из пшеницы: 25 г пшеничной муки смешать с водой и замесить в крутое тесто. Оставить его на 30 минут. Затем тесто промыть водой до полного удаления крахмала: промывные воды не должны окрашиваться раствором Люголя. Клейковина пшеницы содержит **проламины** под названием глиадин и глютеин, относящиеся к группе **глутаминов**. Клейковину разделить на кусочки величиной с горошину и поместить в пробирки.

2. Проведение качественных реакций на белки.

ОБЩИЕ РЕАКЦИИ НА БЕЛКИ

а) биуретовая реакция:

1-2 мл вытяжки гороха в одной пробирке, кусочек клейковины - в другой пробирке. В обе пробирки добавить 1-2 мл едкого натра и по каплям 1% раствор сернокислой меди. В пробирках должно наблюдаться фиолетовое окрашивание, которое является результатом взаимодействия биурета с сернокислой медью.

Биурет, в свою очередь, образуется при взаимодействии мочевины с едким натром.

б) ксантопротеиновая реакция:

К обоим видам запасных белков прибавить азотную кислоту, осторожно нагреть до кипения. Выпадает осадок белого цвета, который затем желтеет. К осадку добавить двойной объем аммиака; в результате образования нитропроизводных аминокислот содержимое пробирок окрашивается в ярко-оранжевый цвет.

в) открытие серы в белках:

К обоим видам запасных белков добавить 5 мл 40% раствора едкого натра и 5 капель 20% раствора уксуснокислого свинца. Осторожно нагреть до кипения. Образуется белый осадок, окраска которого затем изменяется до черного.

КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ГЛОБУЛИНЫ И ПРОЛАМИНЫ:

а) нерастворимость в воде:

К 0,5 мл вытяжки гороха добавить 10 мл воды. Выпадает осадок (в пробирке появляется явная муть). Добавить раствор сернокислого аммония или поваренной соли и проследить, как исчезает муть в пробирке.

б) высаливание белков:

1-2 мл вытяжки смешать с кристаллами поваренной соли. Когда концентрация раствора превысит 50%, выпадает глобулин и раствор мутнеет. Добавить воду, уменьшая, тем самым, концентрацию соли и мутность исчезает.

в) денатурация белка:

3-5 мл гороховой вытяжки нагреть до кипения. При этом выпадает осадок, на растворимый в растворах соли.

г) денатурация белка под действием кислоты:

К 2-3 мл гороховой вытяжки добавить 1-2 капли концентрированной кислоты. Выпадает осадок, не растворимый в растворах соли.

д) открытие свободных аминогрупп в белках:

К клейковине добавить 7-8 мл 10% раствора едкого натра. Отверстие пробирки закрыть влажной лакмусовой бумагой и немного нагреть. Лакмус синееет от выделяющегося аммиака. Аммиак образуется в результате отщепления аминных групп от аминокислот под действием щелочи.

На основании проведенных опытов сделать выводы о наличии той или иной группы белков в семенах разных видов растений.

Теоретическая часть

Белки растений делятся на:

1. Растворимые в воде (альбумины)
2. Растворимые в слабом растворе соли (глобулины)
3. Растворимые в 70% спирте (проламины)

В семенах бобовых культур преобладают среди запасных белков глобулины, в семенах зерновых - проламины.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

3. Какие основные химические свойства белков?
4. Какие вы знаете качественные реакции на белки?
5. Какие основные физические свойства белков?

Лабораторная работа №7

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА РЕПЛИКАЦИЮ, ТРАНСКРИПЦИЮ, ТРАНСЛЯЦИЮ

Цель работы: научиться решать задачи на основные процессы матричного синтеза.

Оборудование:

Текст работы, алгоритмы решения задач.

Ход работы:

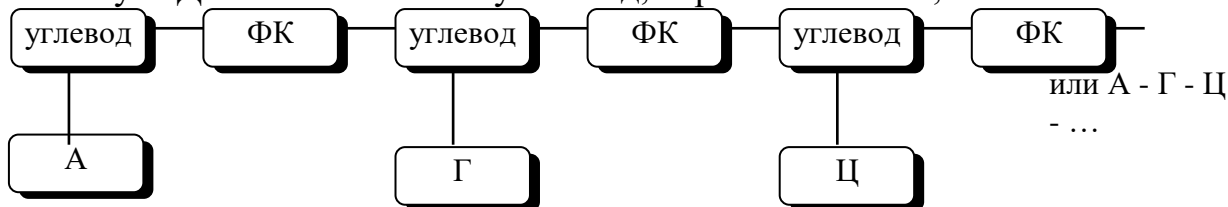
ХОД РАБОТЫ

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Разобрать примеры решения задач.
3. Выполнить индивидуальное задание.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Принцип комплиментарности

Молекула ДНК и РНК - полинуклеотид, неразветвленный, линейный.



Молекула ДНК двухцепочечная. Нуклеотиды двух цепочек соединяются водородными связями по принципу комплиментарности.

Комплиментарность - пространственная взаимодополняемость молекул или их частей, приводящая к образованию водородных связей.

| |
|------------------------------------|
| $A = T$ $A = U$ $G \equiv C$ |
|------------------------------------|

Комплиментарные структуры подходят друг к другу как "ключ с замком":

Комплиментарность лежит в основе многих явлений, связанных с "узнаванием" на молекулярном уровне (сигнальная функция белков). (Пр.: механизм иммунитета, ферментативный катализ)

$$(A+T)+(G+C)=100\%$$

в молекуле ДНК

Задача №1

На фрагменте одной цепи ДНК нуклеотиды расположены в такой последовательности:

А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Г-...

Нарисуйте схему структуры молекулы ДНК.

Какова длина этого фрагмента ДНК, если известно, что каждый нуклеотид занимает 3,4 А по длине цепи?

А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Г-...

Т-Т-Ц-А-Г-А-Т-Г-Ц-А-Т-Ц-...

Длина: $3,4A * 12 = 40,8A$

Задача №2

В одной молекуле ДНК тиминовый нуклеотид составляет 16% от общего количества нуклеотидов. Определите количество процентов каждого из остальных видов нуклеотидов.

$$A = T = 16\%; 16 + 16 = 32\%; 100 - 32 = 68\%; 68 : 2 = 34\%$$

$$Г = Ц = 34$$

Задача №3

Сколько содержится тиминовых, адениновых, цитозинных нуклеотидов во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 880 гуаниновых нуклеотидов, что составляет 22%? Какова длина этого фрагмента ДНК?

$$880 Г - 22\% = Ц$$

$$1120 А - 28\% = Т$$

$$880 - 22$$

$$x - 1$$

$$x = 880 * 1/22$$

$$x = 40$$

$$\text{Длина: } 3,4А * 2000 = 6800А$$

ЗАДАЧИ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

1. Репликация ДНК

Пример решения задачи

Участок одной из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов

Г А А Г Ц А Т А Ц

Определите последовательность нуклеотидов во второй цепи.

Решение. Согласно принципу комплементарности (А-Т, Г-Ц)

последовательность нуклеотидов во второй цепи ДНК будет:

Г А А Г Ц А Т А Ц - первая цепочка ДНК,

Ц Т Т Ц Г Т А Т Г - вторая цепочка ДНК.

Задачи

1. Фрагмент одной цепи ДНК имеет состав

А-А-А-Т-Т-Ц-Ц-Г-Г-Г.

Достройте вторую цепь.

2. Одна из цепочек молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов

ТЦГАТТТАЦГ

Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка той же молекулы?

3. Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки

ААТЦГЦТГАТ

4. Напишите последовательность нуклеотидов ДНК, дополнительно к последовательности

ТАГГЦТААТАГЦ

5. Участок цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов

АТЦАТАГЦЦГ

Какое строение будет иметь двухцепочечный участок молекулы ДНК?

2. Транскрипция

Пример решения задачи

Укажите последовательность нуклеотидов участка молекулы иРНК, которая образовалась на участке гена с последовательностью нуклеотидов

ЦТГГЦТТАГЦЦГ .

Решение. Образование информационной РНК идет по тому же механизму, что и самокопирование ДНК: к цитозину присоединяется гуанин, к гуанину — цитозин, к тимину — аденин, однако к аденину ДНК присоединяется не тимин, а урацил РНК. Таким образом, для решения задачи достаточно заменить нуклеотиды по схеме:

Ц. → Г, Г. → Ц, А. → У, Т. → А.

В результате получим:

ЦТГГЦТТАГЦЦГ - цепочка ДНК,

ГАЦЦГ ААУЦГГЦ - молекула иРНК.

1. Одна из цепей ДНК с последовательностью нуклеотидов

А Т Т Г Ц Т Ц А А

используется в качестве матрицы для синтеза иРНК. Какую последовательность нуклеотидов будет иметь иРНК?

2. Выпишите последовательность оснований в иРНК, образованной на цепи ДНК с последовательностью

ТТЦГАГТАЦЦАТ

3. Определите последовательность нуклеотидов участка молекулы иРНК, которая образовалась на участке гена с последовательностью нуклеотидов

ЦАЦГАТЦЦТТЦТ

4. Фрагмент одной из цепей ДНК имеет последовательность нуклеотидов

АААГАТЦАЦТАТТЦТГТТАЦТА

Напишите строение молекулы иРНК, образующейся в процессе транскрипции на этом участке молекулы ДНК.

5. Образовавшийся участок молекулы иРНК имеет состав кодонов:

ГЦГ-АЦА-УУУ-УЦГ-ЦГУ-АГУ-АГА-АУУ

Определите, какие кодоны ДНК будут кодировать эту иРНК и в какой последовательности они будут располагаться.

3. Биосинтез белков

Пример решения задачи № 1

Фрагмент молекулы ДНК, кодирующий часть полипептида, имеет строение:

АТАГТЦЦААГГА

Определите последовательность аминокислот в полипептиде.

Решение. Известна одна цепь ДНК, с которой считывается иРНК. Строим иРНК по условию задачи:

УАУЦАГГУУЦЦУ.

Разбиваем эту цепь на триплеты: УАУ, ЦАГ, ГУУ, ЦЦУ. По таблице генетического кода последовательно находим для каждого триплета соответствующую аминокислоту и строим участок искомого полипептида:

— тирозин — глутамин — валин — пролин — .

Итак:

-АТА ГТЦ ЦАА ГГА- - цепочка ДНК;
 -УАУ - ЦАГ - ГУУ - ЦЦУ- - триплеты иРНК;
 Тир — Глн — Вал — Про — полипептид.

Пример решения задачи № 2

Часть молекулы белка имеет последовательность аминокислот:

— аланин — тирозин — лейцин — аспарагин — .

Какие тРНК (с какими антикодонами) участвуют в синтезе этого белка?

Решение. По таблице генетического кода находим кодоны иРНК: ГЦУ, УАУ, ЦУУ и ААУ. Антикодоны тРНК будут комплементарны кодонам иРНК: ЦГА, АУА, ГАА и УУА. Таким образом:

ГЦУ, УАУ, ЦУУ, ААУ - кодоны иРНК,
 ЦГА, АУА, ГАА, УУА - антикодоны тРНК.

Пример решения задачи № 3

Как изменится структура белка, если из участка гена

АЦАТТТАААГТЦ

удалить второй и 10-й слева нуклеотиды?

Решение. Первоначально строим иРНК:

УГУАААУУУЦАГ

а затем, разбив ее на триплеты, строим участок искомого белка в норме:

цистеин — лизин — фенилаланин — глутамин.

По условию задачи из цепи ДНК удаляется второй и десятый (слева) нуклеотиды. Остается

ААТТТАААТЦ.

По полученному участку строим цепь иРНК

УУАААУУУАГ.

Вновь разбив ее на триплеты, находим строение участка белка после произошедших изменений в ДНК:

лейцин — аспарагин — лейцин.

До замены: АЦА ТТТ ААА ГТЦ - ДНК;

УГУ - ААА - УУУ - ЦАГ - иРНК;

Цис — Лиз — Фен — Глн — белок.

После замены: ААТ ТТА ААТ Ц - ДНК;

УУА - ААУ - УУА - Г - иРНК;

Лей — Асн — Лей — белок.

Сравнивая строение участка белка до и после изменений в ДНК, видим, что произошла замена всех аминокислот, а длина цепи сократилась на одну аминокислоту.

Пример решения задачи № 4

Полипептид состоит из аминокислот:

лизин — валин — серин — глутаминовая кислота.

Определите структуру участка ДНК, кодирующего указанный полипептид.

Решение. Дана последовательность аминокислот в полипептиде. По этим сведениям нетрудно установить строение иРНК, которая управляла синтезом данного полипептида. По таблице генетического кода находим структуру триплета для лизина (ААА), валина (ГУУ), серина (УЦУ) и глутаминовой кислоты (ГАА). Подобрал кодирующие триплеты, составляем иРНК для данного полипептида:

АААГУУУЦУГАА

По цепочке иРНК можно восстановить участок цепи ДНК, с которого она снималась. Урацил вставал против аденина ДНК, гуанин — против цитозина и т.д. Следовательно, участок интересующей нас цепи ДНК будет иметь строение:

ТТТЦААГАЦТТ

Но ДНК состоит из двух цепочек. Зная строение одной цепи, по принципу комплементарности достраиваем вторую. Целиком участок двухцепочечной ДНК, кодирующий данный полипептид, будет иметь строение:

ТТТЦААГАЦТТ

АААГТТТЦТГАА

1. Определите аминокислотный состав полипептида, который кодируется иРНК состава

ЦЦУ - ЦЦЦ - ЦЦА - ЦЦГ

2. Участок молекулы иРНК имеет строение

АГУАГАУУЦУУУ

В каком порядке будут расположены аминокислоты в соответствующем участке белка, синтезируемого на этой РНК как на матрице?

3. Участок гена, кодирующего одну из полипептидных цепей гемоглобина, состоит из кодонов состава:

Г А Ц Ц А Т Г А А

Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

4. Участок гена, кодирующего белок, состоит из последовательно расположенных нуклеотидов:

ААЦ ГАЦ ТАТ ЦАЦ ТАТ АЦЦ ААЦ ГАА

Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи, закодированной в этом участке гена.

5. В систему для искусственного синтеза белка ввели тРНК, имеющие антикодоны: ЦГА, УУА, АЦА, ЦЦА. Определите, какие аминокислоты смогут участвовать в биосинтезе белка.

6. Фрагмент молекулы адренокортикотропного гормона человека, вырабатываемого передней долей гипофиза, имеет структуру

— серин — тирозин — серин — метионин —.

Определите перечень антикодонов в тРНК, участвующих в биосинтезе фрагмента АКТГ.

7. Часть молекулы белка имеет последовательность аминокислот:

— лизин — треонин — глицин — валин — аргинин —.

Какие тРНК (с какими антикодонами) участвуют в синтезе этого белка?

8. Участок гена имеет строение:

ЦГЦ ТЦА ААА ТЦГ... .

Укажите строение соответствующего участка того белка, информация о котором содержится в данном гене. Как отразится на строении белка удаление из гена первого нуклеотида?

9. Определите порядок следования друг за другом аминокислот в участке молекулы белка, если известно, что он кодируется последовательностью нуклеотидов ДНК

Т Г Ц Г Т Т Т А Т Г Ц Г... .

Как изменится ответ, если химическим путем из молекулы ДНК будет удален шестой нуклеотид?

10. Назовите последовательные мономеры участка молекулы белка, который синтезируется на основе информации, «записанной» в молекуле ДНК таким порядком нуклеотидов:

ЦЦЦ ААА ААГ АТА... .

Как отразится на строении белка удаление из молекулы ДНК второго нуклеотида?

11. Какая последовательность аминокислот кодируется последовательностью нуклеотидов ДНК

АГТ ГТГ ААЦ ЦАГ... ?

Какой станет последовательность аминокислот, если между третьим и четвертым нуклеотидами вставить тимин?

12. С какой последовательности аминокислот начинается белок, если он закодирован последовательностью нуклеотидов

ЦЦЦ АТГ ГЦЦ ГГТ... ?

Каким станет начало цепочки аминокислот синтезируемого белка, если под влиянием облучения четвертый нуклеотид окажется выбитым из молекулы ДНК?

13. Участок цепи белка вируса табачной мозаики состоит из аминокислот: — серии — глицин — серии — изолейцин — треонин — пролин — серии —.

В результате воздействия на иРНК азотистой кислотой цитозин РНК превращается в гуанин. Определите изменения в строении белка вируса после воздействия на иРНК азотистой кислотой.

14. Какими последовательностями нуклеотидов информационной РНК кодируется последовательность

— треонин — триптофан — тирозин — валин —

аминокислот белка?

15. Используя таблицу генетического кода напишите участок ДНК, в котором закодирована информация о последовательности

— аргинин — триптофан — тирозин — гистидин — фенилаланин —

аминокислот в белке.

16. Начало цепи одного гистонового белка имеет аминокислотную последовательность:

аланин — аргинин — треонин — лизин —.

Какова возможная структура начальных фрагментов иРНК и двухцепочной ДНК?

17. Первые 10 аминокислот в цепи В инсулина:

фенилаланин — валин — аспарагин — глутамин — гистидин — лейцин — цистеин — глицин — серии — гистидин —.

Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина.

18. Начальный участок цепи А инсулина представлен пятью аминокислотами:

глицин — изолейцин — валин — глутаминовая кислота — глутамин —.

Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина.

19 Какой последовательностью нуклеотидов ДНК кодируется участок белка, если он имеет строение:

— аргинин — пролин — лейцин — валин — аргинин — ?

| Положение азотистого основания в кодоне | | | | | |
|---|------------------------|-----------|--------------|--------------|------------------|
| 1-е | 2-е | | | | 3-е |
| | У | Ц | А | Г | |
| У | УУУ } Фен | УЦУ } Сер | УАУ } Тир | УГУ } Цис | У Ц А Г |
| | УУЦ } Лей | УЦЦ } Сер | УАЦ } «Стоп» | УГЦ } «Стоп» | |
| | УУА } Лей | УЦА } Сер | УАА } «Стоп» | УГА } «Стоп» | |
| | УУГ } Лей | УЦГ } Сер | УАГ } «Стоп» | УГГ } Три | |
| Ц | ЦУУ } Лей | ЦЦУ } Про | ЦАУ } Гис | ЦГУ } Арг | У Ц А Г |
| | ЦУЦ } Лей | ЦЦЦ } Про | ЦАЦ } Гис | ЦГЦ } Арг | |
| | ЦУА } Лей | ЦЦА } Про | ЦАА } Гли | ЦГА } Арг | |
| | ЦУГ } Лей | ЦЦГ } Про | ЦАГ } Гли | ЦГГ } Арг | |
| А | АУУ } Иле | АЦУ } Тре | ААУ } Асп | АГУ } Сер | У Ц А Г |
| | АУЦ } Иле | АЦЦ } Тре | ААЦ } Асп | АГЦ } Сер | |
| | АУА } Мет, «Начало» | АЦА } Тре | ААА } Лиз | АГА } Арг | |
| | АУГ } Мет, «Начало» | АЦГ } Тре | ААГ } Лиз | АГГ } Арг | |
| Г | ГУУ } Вал | ГЦУ } Ала | ГАУ } Асп | ГГУ } Гли | У Ц А Г |
| | ГУЦ } Вал | ГЦЦ } Ала | ГАЦ } Асп | ГГЦ } Гли | |
| | ГУА } Вал; «Начало» | ГЦА } Ала | ГАА } Глу | ГГА } Гли | |
| | ГУГ } Вал; «Начало» | ГЦГ } Ала | ГАГ } Глу | ГГГ } Гли | |

| Аминокислота | Сокращенное название | Аминокислота | Сокращенное название |
|-----------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| Аланин | Ала | Лейцин | Лей |
| Аргинин | Арг | Лизин | Лиз |
| Аспарагин | Асп | Метионин | Мет |
| Аспарагиновая кислота | Асп | Пролин | Про |
| В а л и н | Вал | Серии | Сер |
| Гистидин | Гис | Тирозин | Тир |
| Глицин | Гли | Треонин | Тре |
| Глутамин | Гли | Триптофан | Три |
| Глутаминовая кислота | Глу | Фенилаланин | Фен |
| Изолейцин | Иле | Цистеин | Цис |

Лабораторная работа №8

МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Цель работы: Научиться решать задачи на моногибридное скрещивание.

Оборудование:

Тексты задач, справочная литература, методические указания и т.д.

Ход работы:

1. Разобрать решение типовых задач с преподавателем.
2. Решить индивидуальное задание, предложенное преподавателем.

Задачи на моногибридное скрещивание

1.1. Выпишите типы гамет, которые образуются у особей с генотипами: а) *AA*; б) *Aa*; в) *aa*.

1.2. Иммуность овса к головне доминирует над поражаемостью этой болезнью.

а) Какое потомство получится от скрещивания гомозиготных иммунных особей с растениями, поражаемыми головней?

б) Какое потомство получится от скрещивания гибрида первого поколения с растением, лишенным иммунитета?

1.3. При скрещивании чистой линии мышей с коричневой шерстью с чистой линией Мышей с серой шерстью получают потомки с коричневой шерстью. В F_2 от скрещивания между этими мышами F_1 получают коричневые и серые мыши в отношении 3:1.

а) Дайте полное объяснение этим результатам.

б) Каким будет результат скрещивания гетерозиготы с коричневой шерстью из поколения F_2 с серой особью из чистой родительской линии?

1.4. Плоды томата бывают круглыми и грушевидными. Ген круглой формы доминирует.

а) Каковы генотипы родительских растений, если в потомстве оказалось круглых и грушевидных плодов поровну?

б) В парниках крестьянского хозяйства высажена рассада томатов, выращенных из гибридных семян. 31750 кустов этой рассады дали плоды грушевидной формы, а 95250 кустов — круглой формы. Сколько среди них гетерозиготных кустов?

1.5. При скрещивании серых кур с белыми все потомство оказалось серым. В результате второго скрещивания этого серого потомства с белыми получено 172 особи, из которых было 85 белых и 87 серых. Каковы генотипы исходных форм и их потомков в обоих скрещиваниях?

1.6. Голубоглазый мужчина, родители которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза были голубые, а у матери карие. Какое потомство можно ожидать от этого брака, если известно, что ген карих глаз доминирует над геном голубых?

1.7. Способность лучше владеть правой рукой у человека доминирует над леворукостью. Женщина-правша, у которой отец был левша, вышла замуж за

мужчину-правшу. Можно ли ожидать, что их дети будут левшами? Родословная мужчины по этому признаку не известна.

1.8. У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемой, рецессивен по отношению к гену нормального слуха.

а) Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных родителей?

б) От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определить генотипы родителей.

1.9. Две черные самки мыши скрещены с коричневым самцом. В потомстве первой самки 9 черных и 7 коричневых мышей; у второй — 17 черных особей. Как наследуется окраска шерсти и каковы генотипы родителей?

1.10. Миоплегия (периодически повторяющиеся параличи конечностей) передается по наследству как доминантный признак. Определите вероятность рождения детей с аномалиями в семье, где отец гетерозиготен, а мать не страдает миоплегией.

1.11. Фенилкетонурия характеризуется слабоумием при избытке фенилаланина в крови из-за отсутствия фермента, расщепляющего данную аминокислоту, и наследуется как рецессивный признак. Какими могут быть дети в семье, где родители гетерозиготны по этому признаку?

1.12. Галактоземия наследуется как аутосомный рецессивный признак. Это заболевание углеводного обмена, обусловленное неспособностью использовать галактозу. Характеризуется накоплением в крови галактозы и отставанием в физическом и умственном развитии. Какова вероятность рождения больных детей в семье, где один из супругов гомозиготен по гену галактоземии, но развитие болезни у него предотвращено диетой, а второй гетерозиготен по галактоземии?

1.13. Выпишите типы гамет, которые образуются у следующих особей:

а) у особи с генотипом BB ,

б) у особи с генотипом Bb ,

в) у особи с генотипом ss .

1.14. Мужская особь имеет генотип Bb :

а) какие типы сперматозоидов образуются у этой особи?

б) каково численное соотношение сперматозоидов разных типов, образующихся у особи Bb ?

1.15. Желтый цвет семян садового гороха доминирует над зеленым.

а) Скрещивается гомозиготный желтый горох с зеленым. Определите генотип и фенотип потомства первого поколения.

б) Скрещиваются два гетерозиготных растения гороха с желтыми семенами. Определите генотип и фенотип потомства.

в) Гетерозиготный желтый горох скрещивается с зеленым. Какое расщепление по цвету горошин ожидается в потомстве?

1.16. У томатов ген, обуславливающий красный цвет плодов, доминирует над геном желтой окраски. Какие по цвету плоды окажутся у растений, полученных от скрещивания гетерозиготных красноплодных растений с желтоплодными?

1.17. У пшеницы ген карликовости доминирует над геном нормального роста. Каковы генотипы исходных форм, если в потомстве $3/4$ растений оказались карликовыми?

1.18. Гигантский рост растения овса является рецессивным признаком, нормальный рост — доминантным. Какие растения надо скрестить, чтобы получить однородное по росту потомство?

1.19. У томатов ген, обуславливающий нормальный рост, доминирует над геном карликовости. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гибридов первого поколения между собой?

1.20. У крупного рогатого скота комолость (отсутствие рогов) доминирует над рогатостью. Какое потомство можно ожидать от скрещивания комолого быка с рогатыми коровами, если известно, что в прошлом от этого быка у одной из коров был рогатый теленок?

1.21. Ген черной окраски крупного рогатого скота доминирует над геном красной окраски.

а) Какое потомство можно ожидать от скрещивания гетерозиготных особей крупного рогатого скота?

б) Какие телята родятся от красного быка и гибридных коров?

1.22. При скрещивании мух дрозофил с длинными крыльями получены длиннокрылые и короткокрылые потомки. Какой из признаков определяется доминантным геном? Каковы генотипы родителей?

1.23. У человека карие глаза (A) доминируют над голубыми (a). Отец и мать кареглазые, обе бабушки голубоглазые. В семье четверо детей. Каковы наиболее вероятные фенотипы и генотипы у детей?

1.24. У человека полидактилия (шестипалость) детерминирована доминантным геном P .

а) От брака гетерозиготного шестипалого мужчины с женщиной с нормальным строением руки родилось два ребенка: пятипалый и шестипалый. Каков генотип этих детей?

б) Гомозиготный шестипалый мужчина женился на пятипалой женщине. От этого брака родился один ребенок. Каковы его фенотип и генотип?

1.25. У человека доминантный ген A детерминирует ахондроплазию (карликовость) за счет резкого укорочения скелета конечностей. Его аллель — рецессивный ген a — обуславливает нормальное строение скелета.

а) Женщина, имеющая нормальное строение скелета, вышла за муж за мужчину, гетерозиготного по ахондроплазии. Какова вероятность рождения ребенка с ахондроплазией?

б) Женщина с нормальным строением скелета вышла замуж за мужчину, гомозиготного по ахондроплазии. Какова вероятность того, что их ребенок будет страдать ахондроплазией?

1.26. У человека ген, вызывающий одну из форм наследственной глухонемоты, рецессивен по отношению к гену нормального слуха.

а) Какое потомство можно ожидать от брака гетерозиготных родителей?

б) От брака глухонемой женщины с нормальным мужчиной родился глухонемой ребенок. Определите генотипы родителей.

1.27. У человека способность ощущать вкус фенилтиомочевины (ФТМ) является доминантным признаком. «Ощущающие» индивидуумы (ТТ или Тt) воспринимают как чрезвычайно горькие, даже очень сильно разбавленные растворы ФТМ, тогда как «неощущающие» не воспринимают вкус этого вещества и в гораздо более высоких концентрациях.

а) Каковы генотипы супругов, если сами они ощущают вкус ФТМ, а один из их троих детей является «неощущающим»?

б) Каких фенотипов и в каких отношениях можно ожидать в потомстве от следующих скрещиваний:

гетерозигота х гетерозигота,

гомозиготный «ощущающий» индивидуум х гетерозигота,

гетерозигота х «неощущающий» индивидуум?

1.28. Рецессивный ген Black Детерминирует черную окраску тела дрозофилы. Мухи дикой расы имеют серое тело.

а) Среди потомства, полученного от скрещивания черной мухи с серой, половина мух имеет черное тело, половина — серое. Определить генотипы родительских особей.

б) При скрещивании серой мухи с черной оказалось, что все потомство имеет серую пигментацию тела. Определите генотипы родителей.

в) При скрещивании двух серых мух установлено, что все их потомство имеет серую окраску тела. Можно ли установить генотип родителей?

1.29. У ряда видов растений имеется рецессивный ген альбинизма: гомозиготные по этому гену (белые) экземпляры не способны синтезировать хлорофилл. Если у растения табака, гетерозиготного по признаку альбинизма, произошло самоопыление и 500 его семян проросли, то каким будет:

а) ожидаемое число потомков с генотипом родительской формы,

б) ожидаемое число белых экземпляров?

1.30. У овса ранняя спелость доминирует над позднеспелостью. На опытном участке от скрещивания позднеспелого овса с гетерозиготным раннеспелым получено 69 134 растения раннего созревания. Определите число позднеспелых растений.

1.31. Ген раннего созревания ячменя доминирует над позднеспелостью. Особи, полученные от скрещивания гомозиготного раннеспелого ячменя с позднеспелым, скрещиваются между собой. Какое будет потомство?

1.32. Серый цвет тела мухи дрозофилы доминирует над черным. а) В серии опытов по скрещиванию серой мухи с черной получено 117 серых особей и 120 черных. Определите генотипы родительских форм.

б) При скрещивании серых мух в потомстве оказалось 1392 особи серого цвета и 467 особей черного цвета. Определите генотипы родительских форм.

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

1.34. При скрещивании двух дрозофил с нормальными крыльями у 88 потомков из 123 были нормальные крылья, а у 35 — укороченные.

1. а) Как наследуются гены нормальных и укороченных крыльев?
 б) Какими были генотипы родительских особей?
2. Если самку с укороченными крыльями скрестить с ее «отцом», то скольких мух с нормальными крыльями следует ожидать среди ее 80 потомков?
- 1.35.** При скрещивании самца ангорского кролика с короткошерстными самками в первом поколении было получено 35 короткошерстных животных, а при скрещивании гибридов между собой в потомстве получилось 25 короткошерстных и 9 ангорских кроликов. Как наследуется ангорский тип шерсти кроликов?
- 1.36.** У собак черный цвет шерсти доминирует над коричневым. Черная самка несколько раз скрещивалась с коричневым самцом. Всего было получено 15 черных и 13 коричневых щенков. Определите генотипы родителей и потомства.
- 1.37.** Иногда встречаются люди с курчавыми и пушистыми волосами, которые называются шерстистыми. Такие волосы быстро растут, но секутся и никогда не бывают длинными. Признак этот доминантный. До сих пор не зарегистрировано ни одного случая брака двух людей с таким признаком, поэтому фенотип доминантной гомозиготы не известен. Какие волосы унаследуют дети, у которых отец имеет шерстистые, а мать — нормальные волосы?
- 1.38.** У человека альбинизм определяется рецессивным геном. Какова вероятность, что в семье с тремя детьми, где оба родителя гетерозиготны по гену альбинизма, не будет детей-альбиносов; все дети будут альбиносами; по крайней мере один ребенок будет альбиносом?
- 1.39.** Способность лучше владеть правой рукой у человека доминирует над леворукостью. Женщина-правша, у которой отец был левша, вышла замуж за мужчину-правшу. Можно ли ожидать, что их дети будут левшами? Родословная мужчины по этому признаку не известна.
- 1.40.** У человека ген *s* детерминирует врожденную глухонемоту. Нормальные слух и речь наследуются как доминантный признак. Здоровая женщина вступила в брак со здоровым мужчиной. Известно, что у каждого из них один из родителей был глухонемой. Какова вероятность рождения у них глухонемого ребенка?
- 1.41.** В Норвегии известен случай, когда мать ребенка с брахидактилией (короткопалость) предъявила иск мужчине, который отрицал отцовство. Суд попросил мужчину показать руки и оказалось, что у него брахидактилия. Суд признал его отцом ребенка. На основании чего суд мог сделать подобное заключение? Доминантна или рецессивна брахидактилия?

Моногибридное скрещивание (взаимодействие аллельных генов)

- 1.42.** У львиного зева растения с широкими листьями при скрещивании между собой всегда дают потомство тоже с широкими листьями, а растения с узкими листьями — только потомство с узкими листьями. В результате

скрещивания широколистной особи с узколистной возникает растение с листьями промежуточной ширины.

а) Каким будет потомство от скрещивания двух особей с листьями промежуточной ширины?

б) Что получится, если скрестить узколистное растение с растением, имеющим листья промежуточной ширины?

1.43. Определите возможные фенотипы детей в семье, где один из супругов страдает акаталазией, а другой имеет пониженную активность этого фермента.

1.44. При скрещивании между собой растения красноплодной земляники всегда дают потомство с красными ягодами, а белоплодной — с белыми. В результате скрещивания обоих сортов получают розовые ягоды. Какое потомство возникнет при скрещивании между собой гибридных растений земляники с розовыми ягодами? Какое потомство получится при опылении красноплодной земляники пыльцой гибридного растения с розовыми ягодами?

1.45. При скрещивании растений ночной красавицы с красными и белыми цветками получают растения, имеющие розовые цветки. Какие гаметы дадут растения с розовыми цветками? Какое расщепление по фенотипу будет во втором поколении? Какое расщепление по генотипу, будет во втором поколении?

1.46. У крупного рогатого скота шортгорнской породы гены красной и белой масти в гетерозиготном состоянии дают чалую масть. Какая часть потомков от скрещивания двух чалых родителей должна быть чалой масти?

1.47. Куры с белым оперением при скрещивании между собой всегда дают белое потомство, а куры с черным оперением — черное. Потомство от скрещивания белой и черной особей оказывается голубым (пестрым). Какая часть потомства от скрещивания голубых петуха и курицы будет с голубым оперением?

1.48. У овец некоторых пород среди животных с ушами нормальной длины (длинноухие) встречаются и полностью безухие. При скрещивании длинноухих между собой, а также безухих особей между собой получается потомство, сходное по этому признаку с родителями. Гибриды же между длинноухими и безухими особями имеют короткие уши. Какое потомство получится при скрещивании таких гибридов между собой и при скрещивании их с безухой особью?

1.49. При разведении в себе горностаевых кур в потомстве, состоящем из 42 цыплят, было получено 20 горностаевых, 12 черных и 10 чисто белых. Как наследуется горностаевая окраска оперения?

1.50. Редкий в популяции ген A' вызывает у человека наследственную анофтальмию (безглазие). Аллельный ген A обуславливает нормальное развитие глаз, у гетерозигот глаза уменьшены.

а) Супруги гетерозиготны по гену A . Определите расщепление по фенотипу и генотипу в потомстве.

б) Мужчина, гетерозиготный по гену A женился на женщине с нормальными глазами. Какое расщепление по фенотипу ожидается в потомстве?

1.51. У человека I (0) группа крови обусловлена рецессивным геном I^o ; II (A) — геном I^A ; III (B) — геном I^B . Аллели I^A и I^B кодоминантны, и их сочетание определяет IV (AB) группу крови. По отношению к I^o они доминантны. Люди с различными группами крови могут иметь следующие генотипы:

| Группа крови | Возможные генотипы |
|--------------|--------------------|
| I (0) | $I^o I^o$ |
| II (A) | $I^A I^A, I^A I^o$ |
| III (B) | $I^B I^B, I^B I^o$ |
| IV (AB) | $I^A I^B$ |

а. Женщина с I группой крови вышла замуж за мужчину, гомозиготного по II группе крови. У них родился ребенок. Какую группу крови и какой генотип он имеет?

б. Женщина с I группой крови вышла замуж за мужчину, гетерозиготного по III группе крови. Какие группы крови могут иметь их дети?

в. Мать гомозиготна по гену I^A , а отец — по гену I^o . Какую группу крови унаследуют их дети?

г. Какую группу крови могут иметь дети, если их родители гетерозиготны по II и III группам крови?

д. Женщина с I группой крови выходит замуж за мужчину с IV группой крови. Унаследуют ли дети группу крови родителей?

е. Гетерозиготная женщина со II группой крови вышла замуж за мужчину с I группой. Какие группы крови возможны у их детей и какие исключаются?

ж. Муж и жена гетерозиготны и имеют кровь II группы. Определить вероятность рождения ребенка с I, II, III и IV группой крови.

з. Родители гетерозиготны по III группе крови. Определить вероятность рождения ребенка с такой же группой крови.

и. При определении групп крови у ребенка и его родителей установлено следующее: группа крови ребенка — I, матери — II, отца — I. Определить генотип матери ребенка.

к. Ребенок имеет I группу крови, мать — II, отец — III. Определить генотипы родителей.

л. Группа крови у матери — II, у отца — III. Можно ли установить их генотип, если известно, что у их ребенка IV группа крови?

м. Кровь одного из родителей относится ко II группе, а другого — к III. Каковы генотипы этих родителей, если у них имеется много детей со следующими группами крови: у всех IV группа; половина детей имеет IV, а остальные — III группу; у половины детей — IV, у остальных — II группа крови?

н. Каковы возможные генотипы родителей, если у них имеются дети со следующими группами крови: $1/4$ AB, $1/4$ A, $1/4$ B, $1/4$ 0?

о. Кровь ребенка относится к группе AB. Что можно сказать о генотипах родителей и их группах крови? Какую группу крови можно ожидать у будущих внуков?

п. У мальчика I группа крови, а у его сестры — IV. Что можно сказать о группах крови их родителей?

1.52. В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют I и II группу крови, другого — II и IV. Исследование показало, что дети имеют I и II группу крови. Определить родителей детей.

1.53. У матери и ребенка II группа крови, у мужа — I, у подозреваемого в отцовстве — IV группа. Можно ли установить истинное отцовство? Поможет ли в этом тот факт, что у матери I группа крови, и если да, то каким образом?

1.54. У матери II группа крови, у ребенка — III. Группа крови отца не известна. Чью кровь (отца или матери) можно перелить ребенку? Можно ли перелить кровь отца, не определяя ее группу?

1.55. Ребенок имеет группу крови AB , на него претендуют две пары родителей. Группа крови отца в одной из них A , матери — B ; в другой — у матери — AB , у отца — 0 . Претензия какой пары родителей исключается?

1.56. Доминантный ген D обуславливает появление у человека голубых склер. Голубые склеры сами по себе — безвредный признак, но вместе с ними у человека развивается глухота и хрупкость костей. Мужчина с голубыми склерами женился на женщине с нормальными склерами. Какова вероятность рождения у них нормальных детей и детей с указанными пороками?

Лабораторная работа №9
ДИГИБРИДНОЕ И ПОЛИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ.
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Цель работы: *Научиться решать задачи на дигибридное и полигибридное скрещивание.*

Оборудование:

Тексты задач, справочная литература, методические указания и т.д.

Ход работы:

1. Разобрать решение типовых задач с преподавателем.
2. Решить индивидуальное задание, предложенное преподавателем.

Задачи на дигибридное и полигибридное скрещивание

Сколько типов гамет и какие именно образуют организмы со следующими генотипами: а) $aabb$, б) $AaBB$, в) $AaBb$, г) $AA\bar{B}\bar{B}CC$, д) $Aa\bar{B}\bar{B}CC$, е) $AaB\bar{B}Cc$?

У морской свинки (*Cavia*) имеются два аллели, определяющих черную или белую окраску шерсти, и два аллели, определяющих короткую или длинную шерсть. При скрещивании между гомозиготами с короткой черной шерстью и гомозиготами с длинной белой шерстью у всех потомков F_1 шерсть была короткая и черная.

- а) Какие аллели являются доминантными?
- б) Каким будет соотношение различных фенотипов и F_2 ?

2.3. Нормальный рост у овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость — над позднеспелостью. Гены обоих признаков находятся в разных парах хромосом.

- а) Какими признаками будут обладать гибриды от скрещивания гомозиготных растений позднеспелого овса нормального роста с гигантским раннеспелым?
- б) Какой процент гигантских раннеспелых растений можно ожидать от скрещивания гетерозиготных по обоим признакам растений?
- в) От скрещивания раннеспелых растений нормального роста между собой было получено 22 372 растения. Из них гигантских оказалось 5593 растения и столько же позднеспелых. Определите число полученных гигантских растений позднего созревания.

2.4. У человека близорукость доминирует над нормальным зрением, а карий цвет глаз — над голубым. Единственный ребенок близоруких кареглазых родителей имеет голубые глаза и нормальное зрение. Установите генотипы всех членов семьи.

2.5. При самоопылении высоких томатов с рассеченными листьями было получено: таких же растений — 924, высоких с картофелевидными листьями — 317, карликовых с рассеченными листьями — 298, карликовых с картофелевидными листьями — 108. Определите генотипы указанных растений.

2.6. У собак ген черной шерсти доминирует над цветом кофейной шерсти, а ген короткой шерсти — над длинной. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов кофейного

цвета и длинной шерсти. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

1.43. У тыквы белая окраска плодов доминирует над желтой, а дисковидная форма — над шаровидной. Какими будут окраска и форма плодов у растений первого поколения от скрещивания гомозиготного растения с желтыми дисковидными плодами с растением, гомозиготным по белой окраске и шаровидной форме плодов? Какие признаки будут у растений в потомстве от возвратного скрещивания особей первого поколения с желтым дисковидным родителем; с белым шаровидным родителем? Будут ли данные скрещивания относиться к анализирующему скрещиванию?

1.44. Сколько типов гамет и какие именно образуют следующие организмы:

- а) организм с генотипом *CCDD*,
- б) организм с генотипом *ccDD*,
- в) организм рецессивный по генам *c* и *d*?

1.45. Сколько типов гамет и какие именно образуют следующие организмы:

- а) организм с генотипом *Ccdd*,
- б) дигибрид *CcDd*,
- в) тригибрид *CcDdEe*?

1.46. У гороха желтый цвет семян *A* доминирует над зеленым *a*, гладкая поверхность семян *B* — над морщинистой *b*.

а) Гомозиготный желтый гладкий горох скрещивали с зеленым морщинистым. Определите фенотип и генотип потомства в первом и во втором поколениях.

б) Дигетерозиготный горох с желтыми гладкими семенами скрещен с зеленым морщинистым. Какое расщепление по фенотипу и генотипу ожидается в потомстве?

в) Гетерозиготный желтый морщинистый горох скрещен с зеленым, гетерозиготным по гладкой форме семян. Каким будет расщепление по фенотипу и генотипу в первом поколении? желтые морщинистые, зеленые гладкие, зеленые морщинистые плоды в равных количествах (по 1/4). Определите генотипы родителей.

г) При опылении цветов желтого морщинистого гороха пыльцой зеленого гладкого одна половина потомства была желтой гладкой, вторая — зеленой гладкой. Определите генотипы родительских растений.

д) При опылении цветов зеленого гладкого гороха пыльцой желтого морщинистого в потомстве получены желтые гладкие, желтые морщинистые, зеленые гладкие, зеленые морщинистые плоды в равных количествах (по 1/4). Определите генотипы родителей.

1.47. У фигурной тыквы белая окраска плодов *W* доминирует над желтой *w*, а дисковидная форма плодов *D* — над шаровидной *d*. Скрещивается растение, гомозиготное по желтой окраске и дисковидной форме плодов, с растением, гомозиготным по белой окраске и шаровидной форме плодов. Какими будут окраска и форма плодов у растений: а) первого поколения; б) в потомстве от возвратного скрещивания растений этого поколения с желтым дисковидным родителем; в) с белым шаровидным родителем?

1.48. У родителей, имеющих нормальную пигментацию и курчавые волосы (оба признака доминантные), ребенок — альбинос с гладкими волосами. Каковы генотипы родителей и каких детей можно ожидать от этого брака в дальнейшем?

1.49. У голубоглазого темноволосого отца и кареглазой светловолосой матери четверо детей. Каждый из них отличается по одному указанному признаку. Каковы генотипы родителей, если темные волосы и карие глаза — доминантные признаки?

1.50. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность владеть правой рукой — над леворукостью. Гены обоих признаков находятся в различных хромосомах. Кареглазый правша женится на голубоглазой левше. Какое потомство в отношении указанных признаков можно ожидать?

1.51. Гомозиготная муха дрозофила желтого цвета с очень узкими крыльями скрещена с обычной гомозиготной дрозофилой (серое тело, нормальные крылья). Какими будут гибриды? Какое потомство получится в результате скрещивания гибридов?

1.52. Светловолосый кареглазый мужчина из семьи, все члены которой имели карие глаза, женился на голубоглазой темноволосой женщине, мать которой была светловолосой. Какой фенотип можно ожидать у детей?

1.53. Муха дрозофила с черным телом и зачаточными крыльями скрещена с мухой, имеющей серое тело и нормальные крылья. Какое потомство можно ожидать, если вторая муха гомозиготна по обоим генам?

1.54. Какое потомство получится от скрещивания гетерозиготного черного комолого быка с рогатой красной коровой, если комолость и черная масть — доминантные признаки?

1.55. У кошек ген короткой шерсти (L) доминирует над геном длинной шерсти (l), а ген, определяющий белые пятна (S), доминирует над геном отсутствия белых пятен (s).

1. Постройте решетку Пеннета для каждого из следующих скрещиваний:

а) $LISs \times Llss$,

б) $LLSs \times Llss$,

в) $LISs \times llss$.

2. Какова ожидаемая доля особей с короткой шерстью и белыми пятнами среди потомков от скрещивания 2?

1.56. Черная масть крупного рогатого скота доминирует над рыжей, а белоголовость — над сплошной окраской головы. Какое потомство можно получить от скрещивания гетерозиготного черного быка со сплошной окраской головы с рыжей белоголовой коровой, если последняя гетерозиготна по белоголовости? Гены обоих признаков находятся в разных хромосомах.

1.57. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?

1.58. У растений томата ген пурпурной окраски стеблей (A) доминирует над геном зеленой окраски (a), а ген красной окраски плодов (R) доминирует над геном желтой окраски (r). Если скрестить два растения томата, гетерозиготных по обоим этим признакам, то какой будет среди потомков доля растений:

- а) с пурпурными стеблями и желтыми плодами,
- б) с зелеными стеблями и красными плодами,
- в) с пурпурными стеблями и красными плодами?

1.59. От скрещивания, о котором шла речь в задаче 1.58, получено и высеяно 640 семян. Определите ожидаемое число растений:

- а) с красными плодами,
- б) с зелеными стеблями,
- в) с зелеными стеблями и желтыми плодами.

1.60. Если скрестить одну из родительских форм, указанных в задаче 1.58, с растением, имеющим зеленый стебель и гетерозиготным по гену красной окраски плодов, то какой будет среди потомков доля растений:

- а) с пурпурными стеблями и желтыми плодами,
- б) с зелеными стеблями и желтыми плодами,
- в) с зелеными стеблями и красными плодами?

1.61. Растение тыквы с белыми дисковидными плодами, скрещенное с растением, имеющим белые шаровидные плоды, дает 38 растений с белыми дисковидными, 36 — с белыми шаровидными, 13 — с желтыми дисковидными и 12 — с желтыми шаровидными плодами. Определите генотипы родительских растений, зная, что у фигурной тыквы белая окраска плодов W доминирует над желтой w , а дисковидная форма плодов D — над шаровидной d .

1.62. У кролика белая окраска шерсти рецессивна по отношению к серой, а волнистая шерсть доминирует над гладкой. Серый волнистый кролик скрещивается с серой гладкошерстной самкой. В потомстве получены белые волнистые кролики. Как провести скрещивание дальше, чтобы получить побольше белых волнистых кроликов? Как проверить чистоту линии белых волнистых кроликов из первого поколения?

1.63. Курица и петух черные хохлатые. От них получены цыплята: 7 черных и 3 бурых хохлатых, 2 черных и 1 бурый без хохла. Как наследуются указанные признаки у кур? Каковы генотипы родительских особей? Какое потомство можно ожидать от скрещивания родительской особи с потомком бурого оперения и без хохла?

1.64. При скрещивании двух мух дрозофил получено 35 мух с серым телом и зачаточными крыльями и 37 мух с черным телом и зачаточными крыльями. Какой фенотип родителей?

1.65. Плоды томатов бывают красные и желтые, гладкие и пушистые. Ген красного цвета доминантный, ген пушистости рецессивный. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

а) Какое потомство можно ожидать от скрещивания гетерозиготных томатов с красными и гладкими плодами с особью, гомозиготной по обоим рецессивным признакам?

б) Из собранного в крестьянском хозяйстве урожая помидоров оказалось 36 т гладких красных и 12 т красных пушистых. Сколько в собранном урожае будет желтых пушистых помидоров, если исходный материал был гетерозиготным по обоим признакам?

1.66. Скрещиваются две породы тутового шелкопряда, которые отличаются следующими двумя признаками: одна из них даст одноцветных гусениц, плетущих желтые коконы, а другая — полосатых гусениц, плетущих белые коконы. В первом поколении все гусеницы были полосатыми и плели желтые коконы. Во втором поколении получилось следующее расщепление: 6385 полосатых гусениц, плетущих желтые коконы, 2147 — полосатых с белыми коконами, 2099 — одноцветных с желтыми коконами и 691 — одноцветных с белыми коконами. Определите генотипы исходных форм и потомства первого и второго поколений.

1.67. Какое будет потомство при анализирующем скрещивании дигетерозиготной дрозофилы с серым телом и нормальными крыльями и дрозофилы с черным телом и зачаточными крыльями?

Неполное доминирование

3.1. У пшеницы длина колоса наследуется по промежуточному типу, а безостость доминирует над остистостью. Какие гаметы и какое потомство дадут в первом и во втором поколениях скрещенные растения пшеницы с длинным безостым колосом и остистой пшеницы, имеющей короткий колос?

1.78. Окраска цветков у ночной красавицы наследуется по промежуточному типу, а нормальный рост растения доминирует над карликовостью. Произведено скрещивание гомозиготного растения ночной красавицы с красными цветками, нормальным ростом и растения, имеющего белые цветки, карликовый рост. Какие гаметы дадут родительские растения и растения первого поколения? Какое расщепление будет наблюдаться во втором поколении?

1.79. У крупного рогатого скота латвийской породы гены красной и белой шерсти в гетерозиготном состоянии дают чалую окраску, а безрогость доминирует над рогатостью. Какое потомство будет от скрещивания чалой рогатой коровы с чалым безрогим быком?

1.80. У львиного зева красная окраска цветов A частично доминирует над белой окраской A' , поэтому у гибридов F_1 цветки розовые. Узкие листья H частично доминируют над широкими листьями H' — и у гибридов F_1 листья обладают промежуточной шириной. Растения с красными цветками и листьями промежуточной ширины скрещиваются с растениями с розовыми цветками и листьями промежуточной ширины. Каким будет фенотип и генотип потомства от этого скрещивания?

1.81. У кур ген гороховидного гребня (P) доминирует над геном простого гребня (p), а по генам черной (B) и белой (B') окраски наблюдается неполное доминирование: особи с генотипом BB' имеют «голубую» окраску. Если

скрещивать птиц, гетерозиготных по обоим парам генов, то какая доля потомков будет иметь:

- а) простой гребень,
- б) голубую окраску,
- в) белую окраску,
- г) белую окраску и гороховидный гребень,
- д) голубую окраску и простой гребень?

Взаимодействие неаллельных генов

4.1. Глухота у человека может быть обусловлена рецессивными генами d и e , лежащими в разных парах хромосом. Для нормального слуха необходимо наличие обоих доминантных генов. Глухая женщина ($DDee$) вступает в брак с глухим мужчиной ($ddDD$). Будут ли глухими их дети?

1.84. Рост человека контролируется тремя парами несцепленных генов, которые взаимодействуют по типу полимерии. Самые низкорослые люди имеют все рецессивные гены и рост 150 см, самые высокие — все доминантные и рост 180 см. Определите рост людей, гетерозиготных по трем парам генов: $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$.

1.85. При скрещивании курицы с гороховидным и петуха с розовидным гребнями все гибриды первого поколения имеют ореховидный гребень, который получается благодаря взаимодействию двух доминантных аллелей A и B . Какое потомство будет при скрещивании особей F_1 между собой? Какое потомство будет при скрещивании гибрида F_1 с Гомозиготной особью, имеющей розовидный гребень?

1.86*. При скрещивании двух растений тыквы с дисковидными и удлиненными плодами получены растения, имеющие дисковидные, круглые и удлиненные плоды. Каковы генотипы родительских растений? Какая часть потомства должна иметь круглую форму плодов?

1.87*. Наследование масти у лошадей обуславливается взаимодействием двух неаллельных генов по типу эпистаза. При скрещивании серой и вороной лошадей получен рыжий жеребенок. Каковы генотипы родителей? Укажите, к доминантному или рецессивному эпистазу относится данное взаимодействие генов.

1.88. У кур — белых леггорнов — окраска оперения контролируется двумя группами генов:

W (белая окраска) доминирует над w (цветная),

B (черная окраска) доминирует над b (коричневая).

Гетерозиготное потомство F_1 имеет генотип $WwBb$ и белую окраску.

Объясните происходящее в этом случае взаимодействие между генами и укажите численные отношения фенотипов в поколении F_2 .

1.89*. Масса плода у одного сорта тыквы определяется тремя парами генов, причем, сочетание $AABBCC$ дает плоды массой 3 кг, а сочетание $aabbcc$ — плоды массой 1,5 кг. Каждый доминантный ген добавляет к массе плода 250 г. При скрещивании 3-килограммовых тыкв с 1,5-килограммовыми все потомки дают плоды массой 2,25 кг. Какой была бы масса плодов у F_2 при скрещивании двух таких растений F_1 ?

Лабораторная работа № 10

ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА. АНАЛИЗ РОДОСЛОВНЫХ

Цель работы: Изучить генеалогический метод исследований.

Оборудование:

Таблицы, схемы, методические указания и т.д.

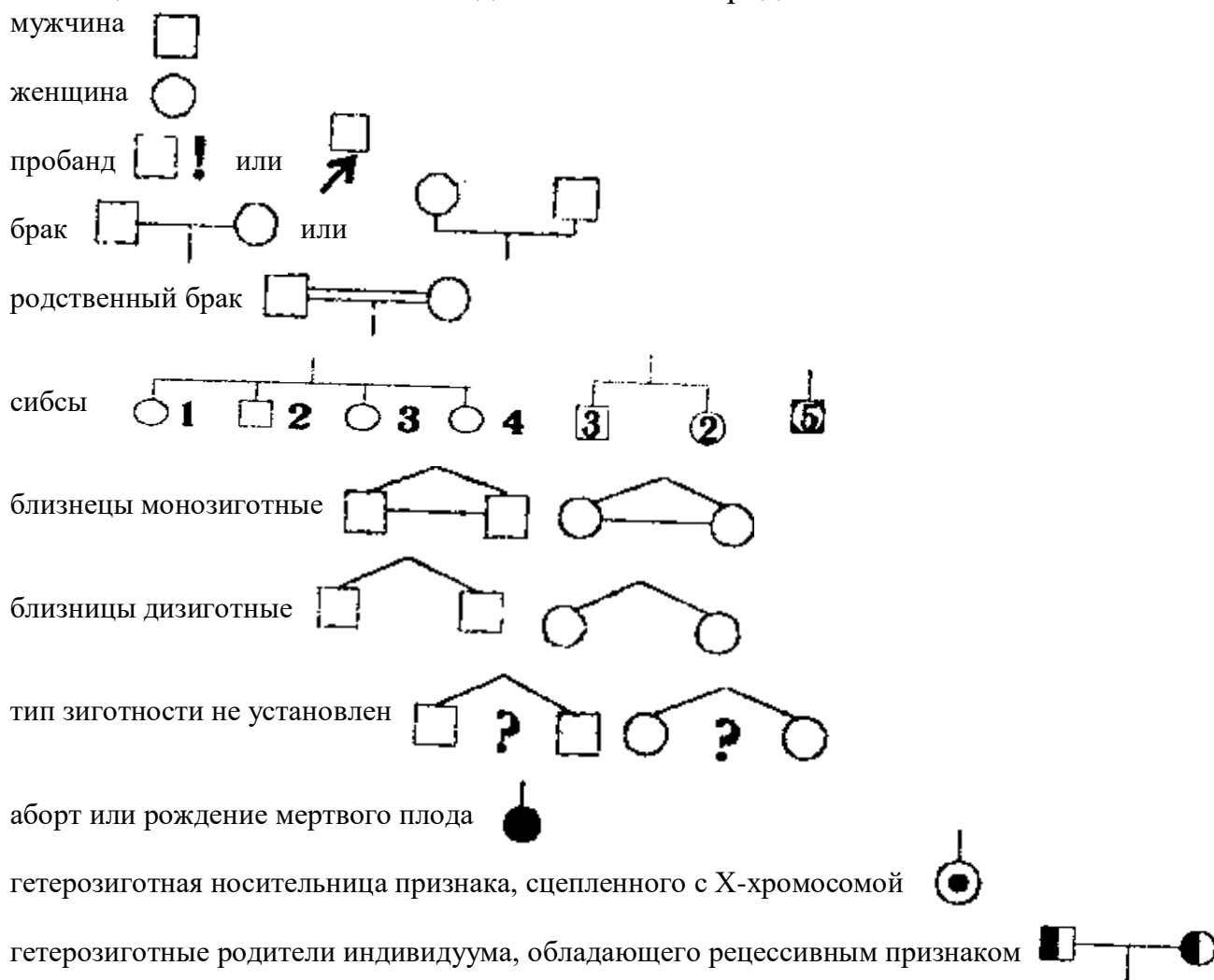
Ход работы:

1. Ознакомиться с теорией составления генеалогических древ.
3. Зарисовать условные обозначения и генеалогическую схему.
4. Научиться решать задачи.
5. Решить задачи, предложенные преподавателем.

Теоретическая часть

Генеалогический метод (метод анализа родословных) был предложен в 1883г. Ф. Гальтоном.

Основные символы для составления родословных представлены в таблице 1. Таблица 1. Основные символы для составления родословных.



Пробанд — человек, с которого начинается исследование определенной семьи; **сibsы** — потомки одних и тех же родителей (братья и сестры).

При построении родословных необходимо соблюдать следующие правила:

- а) необходимо выяснить по собранному материалу число поколений;
- б) построение родословной начинается с пробанда;

в) каждое поколение нумеруется римскими цифрами слева;

г) символы, обозначающие особей одного поколения, располагаются на горизонтальной линии и могут нумероваться арабскими цифрами.

Первоначально ученых интересовал в основном **характер наследования** таких признаков человека, как интеллект, специфическая одаренность, в ряде случаев — даже социальное положение. Один из самых удобных способов выяснения истории рода и изучения наследственности человека — **составление родословных**.

Примером составления родословной по историческим сведениям является родословная семьи Пушкиных (рис 2.1). Данная родословная составлена с использованием сведений, взятых из монографии С. Б. Веселовского «Род и предки А. С. Пушкина в истории» (1990 г.).

Широкое распространение в генетических исследованиях человека получило изучение характера наследования некоторых **типичных** (цвет глаз) и **оригинальных морфологических признаков**. Известна, например, родословная династии Габсбургов, где у многих членов императорского дома прослежено на протяжении шести столетий наличие узкой, выступающей вперед нижней челюсти и отвислой нижней губы.

Существуют следующие **типы наследования** морфологических признаков:

аутосомно-доминантный;

аутосомно-рецессивный;

сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный;

сцепленный с X-хромосомой (с полом) рецессивный;

голландрический.

В настоящее время генеалогический метод широко используется в практике медико-генетического консультирования. С его помощью устанавливается, главным образом, **тип наследования заболевания** и определяется, если это возможно, примерный **генотип пробанда**, а также его близких родственников, и, самое главное, рассчитывается вероятность проявления болезни в потомстве пробанда.

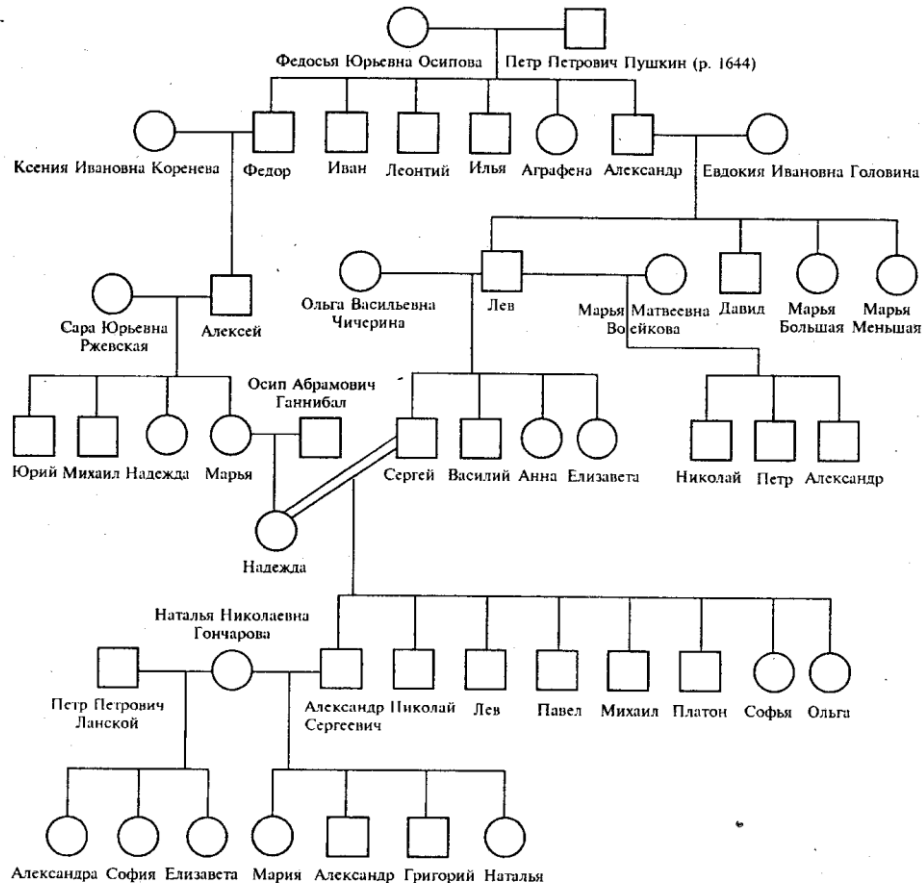


Рис 2.1. Родословная семьи Пушкиных. *Примечание:* Пушкины принадлежали к старинному дворянскому роду, предки которого упоминаются с 13 в., и который был тесно связан с историей становления Русского государства. По линии бабушки Марии Алексеевны вторая родословная ветвь будущего поэта — Ржевские — восходила к еще более древним временам Киевской Руси. Третьей ветвью, вплетающейся в родословную Пушкиных, были Ганнибалы — Абрам Петрович, сын эфиопского князя и крестник Петра I, и его сын Осип Абрамович, отец Надежды Осиповны. Пушкина Надежда Осиповна, мать поэта, имела восемь детей (Павел, Михаил, Софья умерли младенцами; Николай и Платон умерли в детском возрасте). Интересно отметить, что Василий Львович, дядя Александра Сергеевича Пушкина, был также русским поэтом, а Наталья Николаевна Гончарова и сам Александр Сергеевич имели в десятом колене общего прямого предка — Ивана Гавриловича Пушкина.

Для заболеваний характерны те же типы наследования, что и для морфологических признаков.

Аутосомно-доминантный тип наследования.

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют в равной степени и мужчины, и женщины.
3. Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если они гомозиготны, 75%, если они гетерозиготны.
4. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.

Аутосомно-рецессивный тип наследования:

1. Больные встречаются не в каждом поколении.
2. Болеют в равной степени и мужчины, и женщины.
3. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 25%, если они гетерозиготны; 0%, если они оба, или один из них, гомозиготны по доминантному гену.
4. Часто проявляется при близкородственных браках.

Сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный тип наследования:

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют в большей степени женщины.
3. Если отец болен, то все его дочери больны.
4. Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если мать гомозиготна; 75%, если мать гетерозиготна.
5. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.

Сцепленный с X-хромосомой (с полом) рецессивный тип наследования.

1. Больные встречаются не в каждом поколении.
2. Болеют, в основном, мужчины.
3. Вероятность рождения больного мальчика у здоровых родителей 25%, больной девочки—0%.

Голландрический тип наследования.

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют только мужчины.
3. Если отец болен, то все его сыновья больны.
4. Вероятность рождения больного мальчика у больного отца равна 100%.

В разделе приводятся задачи на анализ уже составленных родословных и составление родословных по предложенным исходным данным с установлением характера наследования признака и вероятности проявления его у потомков; учащимся предлагается составить собственные родословные.

Для составления родословных рекомендуется использовать данные таблицы 2.2.

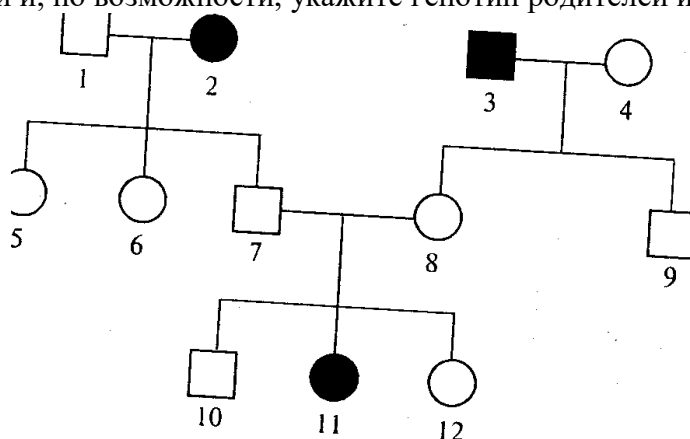
Таблица 2.2. Доминантные и рецессивные признаки человека

| Признак | Доминантные | Рецессивные |
|-----------------|----------------------|--------------|
| Глаза | Большие | Маленькие |
| Цвет глаз | Карие | Голубые |
| Разрез глаз | Прямой | Косой |
| Тип глаз | Монголоидный | Европеоидный |
| Острота зрения | Близорукость | Нормальное |
| Верхнее веко | Нависающее (эпикант) | Нормальное |
| Ямочки на щеках | Есть | Нет |

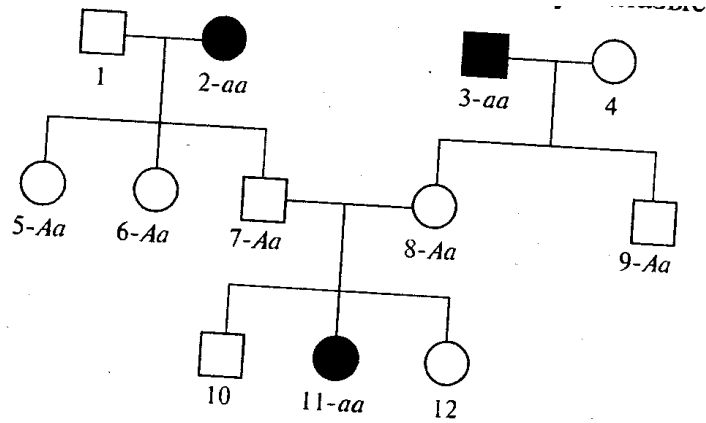
| | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Уши | Широкие Длинные | Узкие Короткие |
| Подбородок | Прямой Широкий | Отступающий назад Узкий и острый |
| Выступающие зубы и челюсти | Имеются | Отсутствуют |
| Щель между резцами | Есть | Нет |
| Волосы | С мелкими завитками Жесткие, прямые, «ежик» Вьющиеся | Вьющиеся, волнистые Прямые, мягкие Волнистые или прямые |
| Поседение волос | В возрасте 25 лет | После 40 лет |
| Облысение | У мужчин | У женщин |
| Белая прядь волос надо лбом | Имеется | Отсутствует |
| Рост волос по средней линии лба | Есть | Нет |
| Мохнатые брови | Есть | Нет |
| Нижняя губа | Толстая и отвисающая | Нормальная |
| Способность загибать язык назад | Есть | Нет |
| Способность свертывать язык трубочкой | Есть | Нет |
| Зубы при рождении | Имеются | Отсутствуют |
| Кожа | Толстая | Тонкая |
| Цвет кожи | Смуглый | Белый |
| Веснушки | Есть | Нет |
| Кисть | С 6 или с 7 пальцами | С 5 пальцами |
| Преобладающая рука | Правая | Левая |
| Узоры на коже пальцев | Эллиптические | Циркулярные |
| Антигены системы АВО | А, В | О |
| Голос (у женщин) | Сопрано | Альт |
| Голос (у мужчины) | Бас | Тенор |
| Абсолютный музыкальный слух | Имеется | Отсутствует |
| Наследственная глухота | Отсутствует | Имеется |

ЗАДАЧИ

2.1. Рассмотрите приведенную ниже родословную. Определите характер наследования голубоглазости и, по возможности, укажите генотип родителей и потомства.

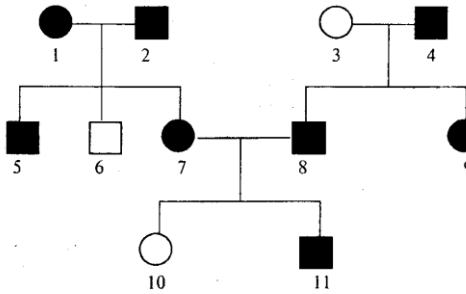


Решение. На изображенной здесь родословной девочка (11) — голубоглазая, тогда как ее сестра (12) и брат (10), а также мать (8) и отец (7) — все кареглазые. Две ее тетки (5 и 6), один дядя (9), дедушка по отцовской линии (1) и бабушка по материнской линии (4) также кареглазые, но бабушка по отцовской линии (2) и дедушка по материнской линии (3) — голубоглазые.



Характер наследования признака — рецессивный, т.к. признак встречается не в каждом поколении, и у кареглазых родителей (7 и 8) рождается голубоглазая девочка. Обозначив ген голубоглазости через a , а ген кареглазости — через A , можем записать генотип бабушки (2) и дедушки (3), двух теток (5, 6) и дяди (9), отца (7), матери (8) и их дочери (11). Генотип остальных членов семьи точно установить невозможно.

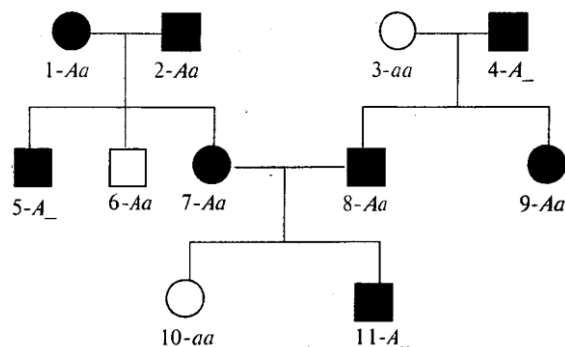
2.2. Родословная семей по способности ощущать вкус фенилтиомочевины: ● — ощущает как горький, ○ — не ощущает.



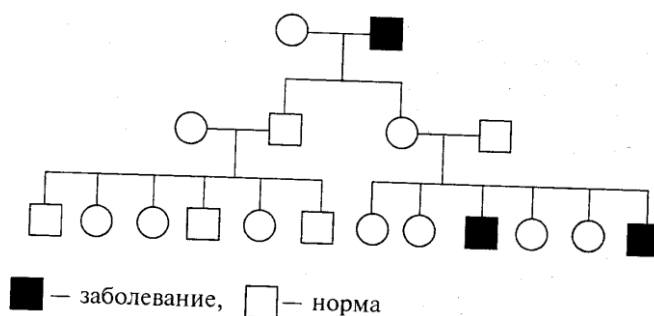
Определите наследование признака и генотипы членов родословной.

Решение. В данной родословной способность ощущать вкус фенилтиомочевины наблюдается в каждом поколении, и у родителей 1 и 2, 7 и 8 в потомстве родились дети с иным фенотипом. Это признаки аутосомно-доминантного наследования.

Генотипы членов родословной:



2.3. Приводится родословная семьи, страдающей заболеванием. Установите характер наследования заболевания.

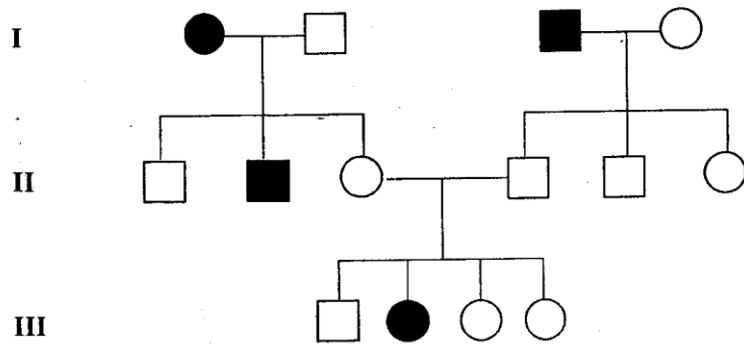


Решение. Из приведенной родословной видно, что болеют только мужчины. Отсюда можно предположить, что заболевание сцеплено с полом. Больные дети появились у здоровых родителей, следовательно, ген анализируемой болезни рецессивный. В то же время, от брака больного мужчины со здоровой женщиной дети независимо от пола оказываются здоровыми. Это возможно в том случае, когда рецессивный ген аномалии сцеплен с X-хромосомой. У мужчин X-хромосома только одна и рецессивный ген болезни не может быть подавлен; у женщин же X-хромосомы две. Поэтому, если женщина унаследует от отца эту X-хромосому с геном болезни, то доминантный ген нормы другой X-хромосомы, полученной от матери, подавит ген аномалии.

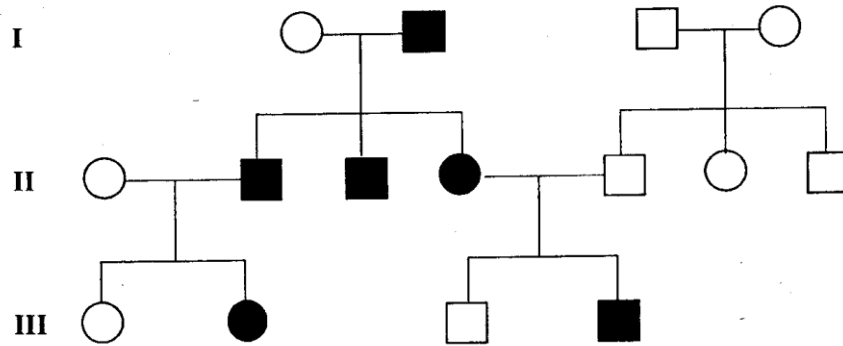
Больные встречаются не в каждом поколении. Это также один из признаков сцепленного с полом рецессивного наследования.

Таким образом, тип наследования — сцепленный с полом, рецессивный.

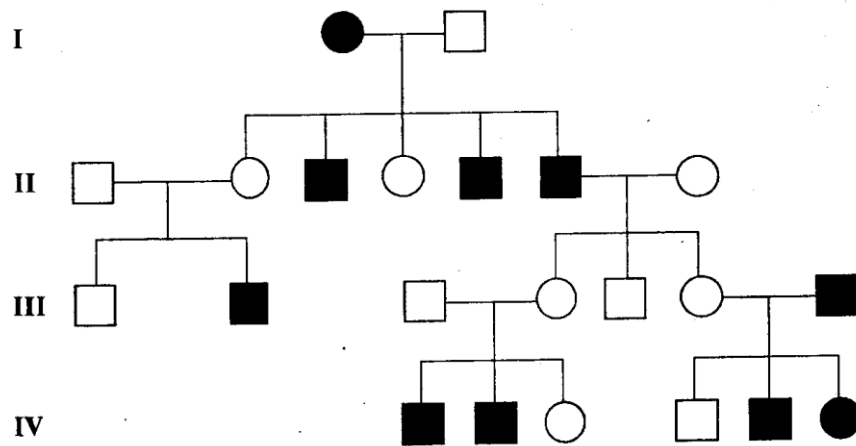
2.4. Рассмотрите приведенные ниже родословные и определите характер наследования указанных там признаков: а) Леворукость:



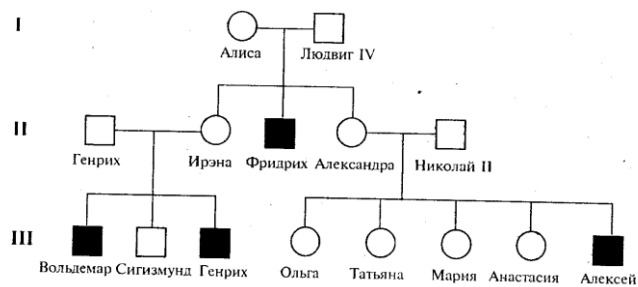
б) Пятнистость (на коже и волосах белые пятна):



в) Атрофия зрительного нерва:



2.5. Ниже приведена часть родословной королевы Виктории (Алиса Гессенская — ее дочь). Это пример классического наследования гемофилии. Укажите носителей гемофилии для каждого поколения и их генотипы.



2.6. На схеме показано наследование дальтонизма у человека. Определите генотипы родителей и потомков. Рассчитайте вероятность (в %) рождения в этой семье еще одного дальтоника.



2.7. Молодожены нормально владеют правой рукой. В семье женщины-пробанда было еще две сестры, нормально владевших правой рукой, и три брата — левши. Мать женщины — правша, отец — левша. Бабки и деды со стороны матери и отца мужа нормально владели правой рукой. Составьте родословную семьи. Определите вероятность рождения в этой семье детей, владеющих левой рукой.

2.8. Пробанд — нормальная женщина — имеет пять сестер, две из которых однояйцевые близнецы, две — двуяйцевые близнецы. Все сестры имеют шесть пальцев на руке. Мать пробанда нормальна, отец — шестипалый. Со стороны матери все предки нормальны. У отца два брата и четыре сестры — все пятипалые.

Лабораторная работа №11

СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ НАСЛЕДОВАНИЕ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Цель работы: Научиться решать задачи на наследование, сцепленное с полом.

Оборудование:

Тексты задач, справочная литература, методические указания и т.д.

Ход работы:

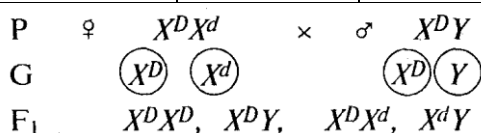
1. Разобрать решение типовых задач с преподавателем.

2. Решить индивидуальное задание, предложенное преподавателем.

Задачи на наследование, сцепленное с полом

5.1. У родителей, имеющих нормальное зрение, две дочери с нормальным зрением, а сын — дальтоник. Каковы генотипы родителей?

| Признак- | Ген | Генотип |
|-------------------|-------|------------------------------------|
| Нормальное зрение | X^D | $X^D X^D$, $X^D X^d$, $X^D Y$ |
| Дальтонизм | X^d | $X^d X^d$, $X^d Y$ |



Генотип матери — $X^D X^d$, т.к. только она могла передать сыну ген X^d . Генотип отца — $X^D Y$, т.к. по условию задачи он имеет нормальное зрение.

1.112. У человека гемофилия детерминирована сцепленным с полом рецессивным геном h . Мать и отец здоровы. Их единственный ребенок страдает гемофилией. Кто из родителей передал ребенку ген гемофилии?

1.113. Рecessивный ген гемофилии (несвертываемость крови) локализован в X-хромосоме. Отец девушки страдает гемофилией, а мать имеет нормальную свертываемость крови и происходит из семьи, благополучной по данному заболеванию. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Что можно сказать об их дочерях и сыновьях?

1.114. Женщина-альбинос (рецессивный аутосомный ген) вышла замуж за больного гемофилией мужчину; в остальном у женщины и мужчины благополучные генотипы. Какие признаки и генотипы будут у их детей?

1.115. Классическая гемофилия передается как рецессивный, сцепленный с X-хромосомой, признак.

а). Мужчина, больной гемофилией, женится на женщине, не имеющей этого заболевания. У них рождаются нормальные дочери и сыновья, которые вступают в брак с не страдающими гемофилией лицами. Может ли обнаружиться у внуков гемофилия и какова вероятность появления больных в семьях дочерей и сыновей?

б) Мужчина, больной "гемофилией", вступает в брак с нормальной женщиной, отец которой страдал гемофилией. Определите вероятность рождения в этой семье здоровых детей.

1.116. У человека классическая гемофилия наследуется как сцепленный с X-хромосомой рецессивный признак. Альбинизм обусловлен аутосомным рецессивным геном. У одной супружеской пары, нормальной по этим двум признакам, родился сын с обеими аномалиями. Какова вероятность того, что у второго сына в этой семье проявятся также обе аномалии одновременно?

1.117. Мужчина-гемофилик женился на здоровой женщине, отец которой болел гемофилией. Каковы генотипы мужа и жены?

1.118. У женщины сын-гемофилик. Какова вероятность, что у ее сестры сын также будет гемофилик? В каком случае вероятность выше: если ген гемофилии получен женщиной от отца или от матери?

1.119. Могут ли нормальные по гемофилии мужчина и женщина иметь гемофилика сына?

1.120. Каким будет ожидаемое отношение генотипов у детей женщины, отец которой страдал гемофилией, если ее муж здоров?

1.121. В каком случае у больного гемофилией может родиться сын-гемофилик?

1.122*. У бронзовых индеек встречается своеобразное дрожание тела (вибрирование), которое оказалось наследственным. Жизнеспособность больных птиц была нормальной, а при их разведении в себе получалось аномальное потомство. Однако, когда вибрирующих индюков скрещивали с нормальными индейками, то все потомство женского пола получалось аномальным, а потомки мужского пола — нормальными. Как объяснить это явление?

1.123. У одного двудомного цветкового растения встречается иногда рецессивный признак — узкие листья. Ген, определяющий этот признак, локализован в X-хромосоме. Гомозиготное широколистное растение было оплодотворено пылью узколистного. Выращенное из полученных семян женское растение было скрещено с широколистным мужским. Какими будут мужские и женские потомки от этого скрещивания? Система определения пола у этого растения такая же, как у дрозофилы и человека.

1.124. Отец и сын — дальтоники, мать здорова. Правильно ли будет сказать, что сын унаследовал болезнь от отца?

1.125. Мать — дальтоник, отец здоров. Каковы их генотипы? Какой фенотип у детей?

1.126. Мужчина-дальтоник женился на женщине — носителе цветовой слепоты. Можно ли ожидать в этом браке здорового сына? Дочь с цветовой слепотой? Какова вероятность одного и другого события?

1.127. Цветовая слепота у человека — сцепленный с полом рецессивный признак.

а) Каковы вероятные генотипы родителей, если у всех дочерей в большой семье зрение нормальное, а все сыновья страдают цветовой слепотой?

б) Если женщина с нормальным зрением, отец которой страдал цветовой слепотой, выходит замуж за человека с тем же генетическим дефектом, то какова вероятность того, что их сын также будет страдать цветовой слепотой?

в) Какова вероятность рождения дочери с цветовой слепотой в браке, указанном в пункте (б)?

1.128. Отсутствие потовых желез у человека передается по наследству как рецессивный признак, сцепленный с полом; Здоровый юноша женился на девушке, отец которой лишен потовых желез, а мать и ее предки здоровы. Какова вероятность, что дети от этого брака будут страдать отсутствием потовых желез?

1.129*. При скрещивании двух канареек получились зеленые самцы и коричневые самки. Цвет оперения сцеплен с X-хромосомой. Каков внешний вид родительской пары?

1.130*. Гипертрихоз (рост волос по краю ушной раковины) наследуется как признак, сцепленный с Y-хромосомой. Какова вероятность рождения детей с этой аномалией в семье, где отец обладает гипертрихозом?

1.131. Какие дети могут родиться от брака гемофилика с женщиной, страдающей дальтонизмом, а в остальном имеющей благополучный генотип?

1.132. У дрозофилы гены длины крыльев и окраска глаз сцеплены с полом. Нормальная длина крыла и красные глаза доминируют над миниатюрными крыльями и белыми глазами.

а) Каким будет потомство F_1 и F_2 при скрещивании между самцом с миниатюрными крыльями и красными глазами и гомозиготной самкой с нормальными крыльями и белыми глазами? Объясните ожидаемые результаты.

б) Скрещивание между самкой из полученного выше поколения и белоглазым самцом с миниатюрными крыльями дало следующие результаты: самцы и самки с нормальными крыльями и белыми глазами 35, самцы и самки с нормальными крыльями и красными глазами 17, самцы и самки с миниатюрными крыльями и белыми глазами 18, самцы и самки с миниатюрными крыльями и красными глазами 36.

Лабораторная работа №12

МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

Цель работы: Познакомиться с явлением модификационной изменчивости, методами ее изучения и закономерностями, научиться строить вариационный ряд и вариационную кривую.

Оборудование:

Семена фасоли, бобов, колосья пшеницы, ржи, клубни картофеля, листья акации, клена, лавровишни и др. — по 10—20 экземпляров, весы, линейки. Предварительно собранные числовые показатели признака.

Ход работы:

1. Рассмотрите 100 экземпляров одного растения (листья, плоды, колоски, клубни и т.д.) и запишите их параметры (вес, длина, количество и т.п.).
2. Найдите размах модификационной изменчивости — норму реакции, укажите минимальное и максимальное значение признака.
3. Составьте вариационный ряд — полученные данные занесите в таблицу, в которой в первой строке укажите отдельные значения признака (v), а во второй строке — частоту встречаемости каждого значения (p).

Например:

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Длина листа (v) | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| | см | см | см | см | см | см | см | см | см | см | см | см |
| Количество экземпляров (p) | 2 | 3 | 5 | 6 | 6 | 7 | 12 | 10 | 8 | 7 | 5 | 3 |

4. Постройте вариационную кривую — отобразите на графике зависимость между значением признака и частотой его встречаемости (рисунок 1).
5. Определите среднее значение признака по формуле:

$$M = \frac{\sum (v * p)}{N}$$

где Σ — знак суммирования, N — общее количество экземпляров.

6. Сделайте вывод.

а) размах изменчивости

б) среднее значение признака

Задание.

Вариант 1.

Было собрано 100 кленовых листьев и измерена их длина. Получились следующие значения (в см).

| | | | | | | | | | |
|---|----|---|---|---|----|---|---|----|---|
| 3 | 10 | 3 | 6 | 6 | 5 | 3 | 4 | 6 | 5 |
| 9 | 9 | 8 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 3 | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 6 | 6 | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 6 | 10 | 3 | 6 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 3 | 9 | 8 | 3 | 4 | 10 | 3 | 6 | 10 | 3 |
| 5 | 3 | 6 | 5 | 5 | 9 | 8 | 3 | 9 | 8 |
| 3 | 6 | 3 | 3 | 4 | 3 | 6 | 5 | 3 | 6 |
| 3 | 10 | 3 | 6 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 | 3 |
| 6 | 10 | 3 | 6 | 6 | 10 | 3 | 6 | 10 | 3 |

Определить: а) норму реакции; б) среднее значение признака
Составить таблицу, гистограмму и кривую распределения среднего значения признака.

Вариант 2.

В стаде 100 коров. Среднесуточный удой составляет (в л).

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 11 | 10 | 11 | 6 | 6 | 5 | 12 | 12 | 6 | 5 |
| 9 | 9 | 8 | 5 | 15 | 5 | 12 | 12 | 15 | 5 |
| 11 | 11 | 6 | 5 | 5 | 15 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 6 | 6 | 11 | 5 | 15 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 6 | 10 | 11 | 6 | 6 | 6 | 12 | 12 | 6 | 5 |
| 11 | 9 | 8 | 5 | 15 | 10 | 12 | 6 | 10 | 5 |
| 11 | 11 | 6 | 5 | 5 | 9 | 8 | 12 | 9 | 8 |
| 11 | 6 | 11 | 13 | 13 | 13 | 6 | 12 | 13 | 6 |
| 11 | 10 | 11 | 6 | 6 | 6 | 12 | 12 | 6 | 13 |
| 6 | 10 | 11 | 6 | 6 | 10 | 12 | 6 | 10 | 13 |

Определить: а) норму реакции; б) среднее значение признака
Составить таблицу, гистограмму и кривую распределения среднего значения признака.

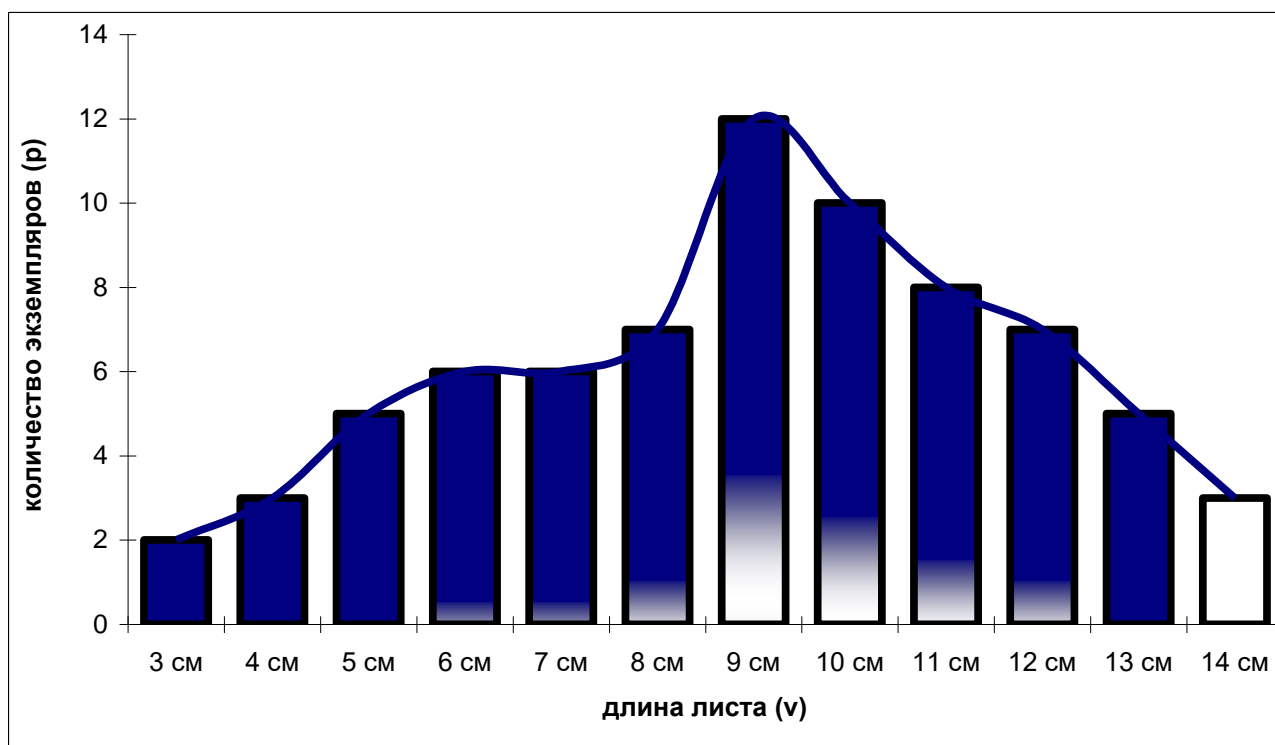


Рисунок 1. Вариационная кривая — зависимость между значением признака (длина листа, см) и частотой его встречаемости.

Лабораторная работа №13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН РОСТА У МНОГОЛЕТНИКОВ

Цель работы: пронаблюдать по побегам различных многолетних растений периодичность их роста, определить по срезам многолетников их возраст и условия их произрастания.

Оборудование:

Спилы стволов многолетников, побеги, измерительные приборы.

Ход работы:

1. Измерить длину междоузлий побега любого древесного или кустарникового растения.
2. На основании полученных результатов построить кривую роста побега, откладывая на оси абсцисс номера междоузлий, считая от основания побега, а на оси ординат длину этого междоузлия.
3. На срезах стволов деревьев подсчитать количество колец и измерить их ширину.
4. Построить кривую роста дерева в течение всей жизни, откладывая на оси абсцисс номера колец, начиная от середины среза, а на оси ординат ширину этого кольца.

Сделать выводы о периодичности роста многолетников.

Теоретическая часть

Для роста побега характерна неравномерность: вначале наблюдается медленный рост, затем он достигает максимума, и, наконец, снова замедляется и прекращается. Таким образом, наблюдается периодичность роста побега, которая обусловлена законом большого периода роста. Периодичность роста проявляется в том, что междоузлия, образующиеся по мере нарастания побега, имеют неодинаковую длину. В большинстве случаев она увеличивается от основания к середине, где достигает максимума, а к верхушке побега опять уменьшается.

Периодичность роста в течение жизни многолетнего растения можно также пронаблюдать на срезе, отмечая особенности развития латеральной меристемы (камбия). Кроме возраста растения кольца камбия на срезе побега дают возможность отметить и условия роста растения.

Лабораторная работа №14

АДАПТИВНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ ЧЕЛОВЕКА И ИХ РОЛЬ ВО ВРЕМЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ

Цель работы: Изучить адаптивные биологические ритмы человека и их роль во временной организации жизни.

Оборудование:

Источники литературы, калькуляторы, методические указания...

Теоретическая часть

Понятие биологических ритмов и их значение для здоровья человека. Ритмы являются временной организацией жизни. Формирование биоритмов имеет эндогенный источник, но модулируется влиянием окружающей среды. Нарушение биоритмической структуры — это показатель ухудшения качества здоровья и снижения его уровня. Причем, чем выше уровень нарушения (по степени интеграции функций), тем более серьезны последствия этих нарушений.

Биоритмология как наука официально оформилась только в 1964 г. Однако из древних философских и медицинских систем явствует, что человечеству уже были известны глубочайшие знания о ритмах жизни Вселенной. Научные исследования биоритмов оформились в несколько направлений, из которых для валеолога наиболее интересны хронодиагностика и хронофармакология с хронотерапией. Решающее значение для изучения биоритмов имеет оснащение компьютерной техникой. Основными показателями при этом являются амплитуда отклонения значений функции, частота ритма и характер акрофазы.

Хронодиагностика — это определение хронотипа человека и хронолабильности. Под первым понимают определение характера суточного ритма бодрствования и сна ("жаворонки", "филины", "голуби"), под вторым — устойчивость, прочность биоритмической структуры. Тип суточного ритма у человека является постоянным, его практически нельзя изменить (с возрастом он может сам несколько меняться). Для сохранения здоровья остается только подчинить этому ритму свою жизнь. С суточным ритмом синхронизировано около трехсот физиологических функций.

Восстановление суточного ритма после его нарушения может происходить в разных режимах: у одних людей — быстро, у других — медленно и часто не в полной мере. О последних говорят, что у них высокая хронолабильность, и это свидетельствует о слабости механизмов работы "биологических часов". У таких людей чаще наблюдаются нарушения регуляции функций, легче возникают болезни.

При рассмотрении биоритмологических аспектов оздоровления выделяются два момента: 1) влияние оздоровления на собственные ритмы организма; 2) влияние фаз собственных биоритмов на чувствительность к оздоровительным воздействиям. В последнем случае следует учитывать "закон начальных значений показателя" (I. Wilder, 1962): "Любая функция в

наибольшей степени может быть изменена в противоположном направлении в период максимальных (положительных или отрицательных) отклонений от средних величин". Воздействия на функцию, согласно этому закону, следует оказывать на ее максимуме либо минимуме. Причем на максимуме — наиболее эффективны расслабляющие, успокаивающие процедуры, а на минимуме — активизирующие. Учет биоритмов позволяет получать максимальный оздоровительный эффект при значительно меньшей силе воздействий.

Человек подвержен влиянию космических ритмов (лунный, солнечный цикл, циклы движения планет). Накладываясь друг на друга, они формируют критические точки, моменты, когда стабильность человека как системы снижается, он становится более чувствительным к трансформационным влияниям. Уровень здоровья при этом нередко снижается. Речь идет о критических периодах в жизни человека, некоторые из которых мы назовем. Это возраст 7, 14 лет, 21 года, 29—30 лет, 36, 42, 59-60, 63, 84 лет.

С валеологических позиций среди этих критических периодов жизни следует назвать также два периода чисто биологического генеза — полового созревания и климактерий.

В любом цикле (лунном, солнечном и т. д.) всегда есть оптимальные и неблагоприятные точки. Оптимальные составляют угол 120° (так называемый тригон) по отношению к начальной точке, например, дню рождения, неблагоприятные — 90° и 180° (так называемые "квадратура" и "оппозиция"). Знание этого простого правила помогает управлять своим здоровьем и деятельностью.

Для грамотной организации труда и отдыха важно знать промежутки высокой и низкой работоспособности в коротких жизненных циклах. Так, у женщин во время овариально-менструального цикла, часто синхронизированного с лунным, наиболее высокий психический и физический тонус отмечается на 3-й неделе. Работоспособность человека в течение недели имеет двугорбый характер (вторник, среда и пятница). Аналогичная кривая работоспособности характерна для суточного ритма: первый пик — 10—12 ч, второй — 15-18ч.

При назначении оздоровительных воздействий желательно учитывать время года, фазу лунного цикла и время суток. В течение суток функция органов (следовательно, и активность соответствующих энергетических меридианов) меняется, и это отражено в китайской системе У-СИН. Используя эти знания, можно существенно повысить эффективность оздоровления.

Рассогласование индивидуальных биоритмов с ритмами природы получило название асинхронозов, или десинхронозов. Асинхроноз является частым проявлением "третьего состояния" и касается в основном нарушения ритма бодрствования и сна.

Причины асинхронозов следующие: частая смена светового пояса, сменная работа, чрезмерная интеллектуальная активность перед сном, гиподинамия, монотония. Профилактика асинхроноза зависит от его вида и

заключается в соблюдении ритмической согласованности своей жизни с жизнью природы (особенно это важно для хронолабильных особей), правильной подготовке (с расслаблением) ко сну, физической нагрузке достаточной интенсивности, водных и термических процедурах, демонотонизирующих мероприятиях (музыка, паузы в работе через 1,5—2 ч, частый прием пищи и т. д.).

Работоспособность человека меняется на протяжении суток, недели, года. Нарушение ритма может повлечь понижение внимания, повышенную утомляемость и, как следствие, ошибки в работе.

Самым активными днями недели считаются вторник, среда, иногда четверг, самым трудным днем — понедельник.

Среднестатистические колебания работоспособности в течение суток по Зайверту (ось 100% — среднее физиологической работоспособности: (Рис.1).

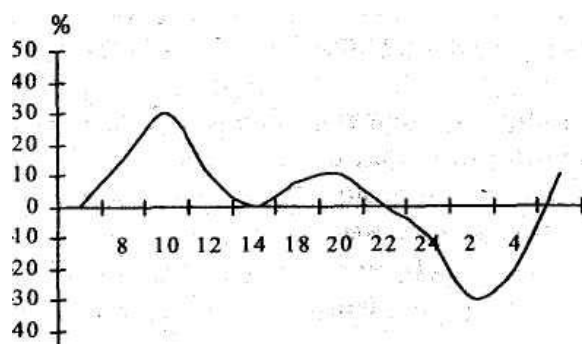


Рис. 1. Работоспособность человека в течение дня

Особенности цикла физиологической активности в течение суток:

Систематические исследования изменений работоспособности в течение суток в условиях работы или лабораторных тестах позволили выявить значительные вариации не только от одного человека к другому, но также в зависимости от возникающих потребностей (5).

В связи с этим, всех людей по динамике работоспособности можно условно разделить на три категории: "голуби", "совы", "жаворонки".

1. «Жаворонки» (25—30%) рано засыпают и рано пробуждаются, они чувствуют себя бодрыми, полными энергии в первой половине дня;

2. «Совы» (40%) - засыпают далеко за полночь, встают с трудом, так как наиболее глубокий период сна у них утром; работоспособность таких людей достигает максимума лишь во второй половине дня, однако это не значит, что «совы» совершенно не могут работать в утренние часы, просто наивысший коэффициент полезного действия приходится у них на второй пик работоспособности, а у «жаворонков» - на первый;

3. «Голуби» (30-35%) - легко приспосабливаются к любому режиму труда и отдыха; в течение суток у них имеется два пика работоспособности: первый – с 9 до 13 и второй – с 16 до 18 часов; в детстве все люди «голуби».

По одной из теорий среднечастотные (околосуточные) биологические ритмы человека запускаются в момент рождения.

У взрослого человека ход природных часов может изменяться в зависимости от внешних факторов. Очень сильно нарушает биологические ритмы нормированный рабочий день, посменная работа, переезды из одного часового пояса в другой. Считается, что если человек на протяжении длительного времени живет по графику, несоответствующему его типу, то постепенно биоритмы меняются.

Достаточно точно установить принадлежность к тому или иному биологическому профилю можно при помощи дополняющих друг друга тестов, что в свою очередь поможет сформировать определенный, соответствующий вашему биологическому профилю ритм (режим) жизни, повысить работоспособность и снизить утомляемость организма.

Организация умственного труда студента. Организация умственного труда студента в наши дни является важным фактором интеллектуальной производительности.

Распорядок дня студента:

Подъем - 7:00

Гимнастика - 7:00-7:10

Туалет - 7:10 - 7:15

Завтрак 7:15 - 7:30

Одевание - 7:30 - 7:40

Проезд до места учебы - 7:40 - 9:00

Учеба - 9:30 - 15:20 (раз в неделю занятия физической культурой)

Работа в библиотеке - 15:30 - 17:30

Проезд домой 17:30 - 19:00

Обед 19:00 - 20:00 (включен просмотр телевизора)

Выполнение домашних заданий 20:00 - 22:00

Просмотр прессы и телефонные переговоры - 22:00 - 22:45

Прогулка и душ: 22:45 - 23:00

Приготовление ко сну - 23:00 - 23:10

Сон 23:10 - 7:00

Распорядок свободного дня студента:

Подъем - 9:30

Гимнастика - 9:30 - 9:45

Туалет - 9:45 - 10:00

Завтрак - 10:00 - 10:30

Занятия спортом - 10:30 - 13:00

Обед - 13:00 - 14:00

Тихий час - 14:00 - 15:00

Прогулка - 15:00 - 17:00

Культпоход (кинотеатры, зоопарки, театры, планетарии, цирки, стадионы, парки культуры и отдыха, аттракционы) - 17:00 - 21:00

Ужин - 21:00 - 22:00

Развлечения (дискотеки, танцплощадки, прослушивание современных ВИА) - 22:00 -24:00

Сон 00:00 - 2:00

Приход домой и сон до утра.

Правильное соблюдение стабильного режима дня студента необычайно повышает его умственную производительность. Настоящее увлечение спортом верно ориентирует психическую жизнь учащегося высшего учебного заведения.

Необходимо также, чтобы выполнение домашних заданий проводилось регулярно и в положенные часы. Регулярность - залог успеха, потому, что "терпение и труд все перетрут. Кроме того необходимо правильно и рационально оборудовать рабочее место. Стол должен быть свободен от кип бумаги, свет должен падать слева для правой и справа для левой.

В дни сдачи экзаменов, как единогласно советуют врачи, нужно есть больше овощей и салатов. На ужин надо избегать жареных и жирных блюд. Категорически нельзя употреблять спиртное. Лучше съесть горсть изюма или кураги.

Кроме того, врачи рекомендуют потреблять цитрусовые. Витамин "С" улучшает память и работоспособность мозга. Хорошо помогает зеленый чай. Кофе желательнее пить только в первой половине дня.

Для глаз лучшей "пищей" является черника или морковь. Можно приготовить простой салат: потереть морковку, свежее яблоко, добавить горсточку изюма.

Чаще проветривайте помещение. Для повышения интеллектуальной активности можно дополнить интерьер желтым и фиолетовым цветом. Для этого достаточно даже какой-то картинки такого цвета.

Еще одно важное правило экзаменационной поры — сон. Спать нужно не меньше семи часов. В течение же дня нужно хоть немного отвлекаться от учебы, выходить на прогулку хотя бы на 30 минут ежедневно.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Задание 1. Расчет индивидуальных годовых биоритмов.

Рассчитайте индивидуальные годовые биоритмы пользуясь нижеизложенной методикой.

Методика расчета индивидуальных годовых биоритмов

1. Запишите год, число и месяц рождения (пример: 11.12.1978 года);
2. Перемножьте год рождения на число и месяц рождения (пример: 1978 x 1112 = 2199536);
3. Цифры полученного числа сложите; их сумма будет говорить о возрасте, в котором, возможно, установится характер (пример: 2199536; 2 + 1 + 9 + 9 + 5 + 3 + 5 = 35; в 35 лет установится характер);
4. Начертите систему координат: по вертикали отложите числа от 0 до 9; по горизонтали — года (с года установления характера);

5. Для этого сложите возраст установления характера и год рождения (пример: $1978+35=2013$);

6. На горизонтальной шкале откладываем это число, затем слева направо отсчитываем года в порядке увеличения (2013, 2014, 2015 и т.д.);

Можно начинать строить график, для этого цифры, полученные в п. 2, поочередно откладываем по вертикальной прямой (2199536) и соединяем точки между собой, получаем кривую.

Цифра 9 — это годы наибольшей активности, 0 — наименьшей.

Задание 2. Оценка режима дня. Оцените предложенный в таблице 26 режим дня студента вуза, дайте замечания, предложения.

Таблица 26

| № п/п | Виды деятельности | Временной интервал (время суток), ч |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1. | Подъем | 6.30 |
| 2. | Утренний туалет | 6.30-6.45 |
| 3. | Завтрак | 6.45-7.05 |
| 4. | Одевание | 7.05-7.35 |
| 5. | Дорога к месту учебы: транспортом или пешком | 7.40-8.00 |
| 6. | Учеба | 8.30-12.30 |
| 7. | Дорога домой: пешком или на транспорте | 14.15—14.30 |
| 8. | Обед дома | 15.00-15.30 |
| 9. | Отдых | 15.30-16.00 |
| 10. | Домашняя подготовка | 16.00—18.30 |
| 11. | Прогулка | 18.30-21.30 |
| 12. | Ужин | 21.30-22.00 |
| 13. | Домашняя подготовка | 22.00—24.00 |
| 14. | Вечерний туалет | 00.00-00.20 |
| 15. | Сон | 00.30 |

Заполните таблицу 27, подставив собственные данные.

Таблица 27

| № п/п | Виды деятельности | Временной интервал (время суток), ч |
|-------|-------------------|-------------------------------------|
| 1. | Подъем | |
| 2. | Утренний туалет | |
| 3. | Завтрак | |
| 4. | Одевание | |

| | | |
|-----|--|--|
| 5. | Дорога к месту учебы: транспортом или пешком | |
| 6. | Учеба | |
| 7. | Дорога домой: пешком или на транспорте | |
| 8. | Обед дома | |
| 9. | Отдых | |
| 10. | Домашняя подготовка | |
| 11. | Прогулка | |
| 12. | Ужин | |
| 13. | Домашняя подготовка | |
| 14. | Вечерний туалет | |
| 15. | Сон | |

Сравните таблицу 26 и 27 . Сделайте выводы.

Задание 3. Тест для изучения индивидуального характера суточной изменчивости уровня бодрствования.

Пользуясь предложенными тестами, установите свойственный вам биологический профиль.

Тест для определения индивидуального биологического профиля [Доскин В.А., Куиджи Н.Н., 1989].

1. Когда бы вы предпочли вставать, если бы были совершенно свободны в выборе своего распорядка дня и руководствовались при этом исключительно личными желаниями?

| Баллы | часы | |
|-------|---------------|---------------|
| | зимой | летом |
| 5 | 5.00 – 6.45 | 4.00 – 5.45 |
| 4 | 6.46 – 8.15 | 5.46 – 7.15 |
| 3 | 8.16 – 10.45 | 7.16 – 9.45 |
| 2 | 10.46 – 12.00 | 9.46 – 11.00 |
| 1 | 12.01 – 13.00 | 11.01 – 12.00 |

2. Когда бы вы предпочли лечь спать, если бы планировали свое вечернее время совершенно свободно?

| Баллы | часы | |
|-------|---------------|---------------|
| | зимой | летом |
| 5 | 20.00 – 20.45 | 21.00 – 21.45 |
| 4 | 20.46 – 21.30 | 21.46 – 22.30 |
| 3 | 21.31 – 00.15 | 22.31 – 1.15 |
| 2 | 00.16 – 1.30 | 1.16 – 2.30 |
| 1 | 1.31 – 3.00 | 2.31 – 4.00 |

3. Как велика ваша потребность в будильнике, если утром вам необходимо встать в точно определенное время?

| | Баллы |
|-----------------------------------|-------|
| Совершенно нет потребности | 4 |
| В определенных случаях есть | 3 |
| Потребность довольно сильная | 2 |
| Будильник мне абсолютно необходим | 1 |

4. Если бы вам пришлось готовиться к сдаче экзаменов в условиях жесткого лимита времени и использовать для занятий ночь (23-2ч.), насколько продуктивной была бы ваша работа в это время?

| | Баллы |
|---------------------------------------|-------|
| Абсолютно бесполезной | 4 |
| Была бы некоторая польза | 3 |
| Работа была бы достаточно эффективной | 2 |
| Работа была бы высокоэффективной | 1 |

5. Легко ли вам вставать утром в обычных условиях?

| | Баллы |
|-----------------|-------|
| Очень трудно | 1 |
| Довольно трудно | 2 |
| Довольно легко | 3 |
| Очень легко | 4 |

4

6. Чувствуете ли вы себя полностью проснувшимся в первые полчаса после подъема?

| | Баллы |
|---------------------------|-------|
| Очень большая сонливость | 1 |
| Есть небольшая сонливость | 2 |
| Довольно ясная голова | 3 |
| Полная ясность мысли | 4 |

7. Каков ваш аппетит в первые полчаса после подъема?

| | Баллы |
|-------------------------|-------|
| Аппетита совершенно нет | 1 |
| Снижен | 2 |
| Хороший | 3 |
| Прекрасный | 4 |

8. Если бы вам пришлось готовиться к экзаменам в условиях жесткого лимита времени и использовать для подготовки раннее утро (4-7 ч.), насколько продуктивной была бы ваша работа?

Баллы

| | |
|------------------------|---|
| Абсолютно бесполезной | 1 |
| С некоторой пользой | 2 |
| Достаточно эффективной | 3 |
| Высокоэффективной | 4 |

9. Чувствуете ли вы физическую усталость в первые полчаса после подъема?

| | Баллы |
|-------------------------|-------|
| Очень большая вялость | 1 |
| Небольшая вялость | 2 |
| Незначительная бодрость | 3 |
| Полная бодрость | 4 |

10. Легко ли вы засыпаете в обычных условиях?

| | Баллы |
|-----------------|-------|
| Очень трудно | 1 |
| Довольно трудно | 2 |
| Довольно легко | 3 |
| Очень легко | 4 |

11. Вы решили укрепить свое здоровье с помощью физкультуры. Ваш друг предложил заниматься вместе по 1 ч 2 раза в неделю. Для него лучше всего это делать от 7 до 8 ч утра. Является ли этот период наилучшим и для вас?

| | Баллы |
|--|-------|
| В это время я бы находился в хорошей форме | 4 |
| Я был бы в довольно хорошем состоянии | 3 |
| Мне было бы трудно | 2 |
| Мне было бы очень трудно | 1 |

12. Когда вы вечером чувствуете себя настолько усталым, что должны лечь спать?

| Часы | Баллы |
|---------------|-------|
| 20.00 – 21.00 | 5 |
| 21.01 – 22.15 | 4 |
| 22.16 – 00.45 | 3 |
| 00.46 – 2.00 | 2 |
| 2.01 – 3.00 | 1 |

13. При выполнении двухчасовой работы, требующей от вас полной мобилизации умственных сил, какой из 4-х предлагаемых периодов вы выбрали бы для этой работы?

| Часы | Баллы |
|---------------|-------|
| 8.00 – 10.00 | 6 |
| 11.00 – 13.00 | 4 |
| 15.00 – 17.00 | 2 |
| 19.00 – 21.00 | 0 |

14. Как велика ваша усталость к 23 ч?

| | Баллы |
|---------------------|-------|
| Я очень устаю | 5 |
| Заметно устаю | 3 |
| Слегка устаю | 2 |
| Совершенно не устаю | 0 |

15. По какой-то причине вам пришлось лечь спать на несколько часов позже, чем обычно. На следующее утро нет необходимости вставать в определенное время. Какой из 4-х предлагаемых вариантов вы бы выбрали?

| | Баллы |
|---|-------|
| Проснусь в обычное время и больше не усну | 4 |
| Проснусь в обычное время и буду дремать | 3 |
| Проснусь в обычное время и снова засну | 2 |
| Проснусь позже, чем обычно | 1 |

16. Вы решили всерьез заняться спортом. Ваш друг предлагает тренироваться вместе 2 раза в неделю по 1 ч, лучшее время для него — 12-2 ч. Насколько благоприятным, судя по самочувствию, было бы это время для вас?

| | Баллы |
|--------------------------------|-------|
| Да, я был бы в хорошей форме | 1 |
| Был бы в приемлемой форме | 2 |
| Был бы в плохой форме | 3 |
| Совсем не мог бы тренироваться | 4 |

17. В котором часу вы предпочитаете вставать во время летних каникул?

| Часы | Баллы |
|-------------|-------|
| 5.00 – 6.45 | 5 |
| 6.46 – 7.45 | 4 |

| | |
|---------------|---|
| 7.46 – 9.45 | 3 |
| 9.46 – 10.45 | 2 |
| 10.46 – 12.00 | 1 |

18. Иногда приходится слышать о людях утреннего и вечернего типа. К какому из этих типов вы относитесь?

| | Баллы |
|-------------------------------------|-------|
| Четко к утреннему | 6 |
| Скорее к утреннему, чем к вечернему | 4 |
| Скорее к вечернему, чем к утреннему | 2 |
| Четко к вечернему | 0 |

Ваш тип вы сможете определить по сумме баллов.

Свыше 72: четко выраженный утренний тип.

60 – 71: слабо выраженный утренний тип.

48 - 59: аритмичный тип.

35 – 47: слабо выраженный вечерний тип.

34: четко выраженный вечерний тип.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «биологические ритмы».
2. Какие классификации биоритмов вам известны?
3. Назовите эволюционные аспекты формирования современных биоритмов.
4. Что представляют собой физиологические ритмы?
5. Какую роль играют физиологические ритмы в жизни человека?
6. В чем проблема десинхронизации биологических ритмов?
7. Каково значение биоритмологии в диагностике и терапии современной медицины?

Лабораторная работа №15

ИЗУЧЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ АУДИТОРИИ

Цель работы: *Расчетным путем определить уровень естественной освещенности аудитории, сравнить полученные данные с санитарно-гигиеническими нормами.*

Оборудование:

Рулетка, калькулятор, методические указания... и т.д.

Ход работы:

1. С помощью рулетки измерить высоту и ширину окон.
Пример: высота 2,45 м, ширина 1,55 м
2. Рассчитать общую площадь окон.
 $S=2,45 \cdot 1,55=3,8 \text{ м}^2$
 $3,8 \cdot 4 \text{ окна}=15 \text{ м}^2$
3. Рассчитать площадь застекленной части окон S (10% общей поверхности приходится на их переплеты).
 $15 \cdot 0,9=13,7 \text{ м}^2$
4. Измерив длину и ширину аудитории, рассчитать площадь пола.
Длина аудитории 10 м, ширина – 6 м; площадь пола $S_1=6 \cdot 10=60 \text{ м}^2$
5. Подсчитать световой коэффициент (СК) по формуле:
 $СК=S/S_1=15 \text{ м}^2$
6. Определить коэффициент заглубления K , т.е. отношение высоты верхнего края окна над полом к глубине (ширине) аудитории.
Высота верхнего края окна над полом - 3,3 м, ширина класса – 6 м
 $K=3,3 \text{ м}/6 \text{ м}=0,55$
7. Полученные результаты занесите в таблицу
8. Сделать вывод о соответствии полученных коэффициентов санитарно-гигиеническим нормам, учитывая следующую информацию:
 - а) Световой коэффициент для учебного помещения должен составлять не менее 1/6 площади пола; коэффициент заглубления – не менее 1/2.
 - б) Следует также учитывать отражающую способность окрашенных поверхностей стен, она составляет для белой поверхности - 80%, для светло-желтой – 60%, для светло-зеленой – 40 %, для светло-голубой – 30%, для темно-голубой – 6%. Загрязненные стены отражают в 2 раза меньше света, чем только выкрашенные или вымытые.

Семинарско-практическое занятие №1.

Тема: Биология – наука о живом.

1. Отличительные признаки живой материи.
2. Уровни организации живой материи.
3. Многообразие жизни.
4. Методы исследований биологии.
5. Классификация биологических наук.
6. Применение биологических знаний.

Доклады.

1. Концепция самоорганизации как ключ к пониманию загадки жизни.
2. Проблемы клонирования.
3. Аспекты современной биотехнологии.

Литература.

1. Биология [Текст]: в 2 кн. Кн. 1. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.
2. Биология. [Текст]: в 2 кн. Кн. 2. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.
3. Вахненко Д.В. Биология с основами экологии. [Текст] / Д.В. Вахненко, Т.С. Гарнизоненко, С.И. Колесников – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. -512 с.
4. Мамонтов С.Г. и др. Биология. – М.: «Академия», 2006.
5. Пехов А.П. Биология с основами экологии [Текст]: Учебник / А.П. Пехов. - СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 688 с.

Дополнительная литература.

1. Торосян В.Г. Концепции современного естествознания [Текст]. – М.: «Высшая школа», 2003.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания [Текст]. – М.: Высшая школа, 2001.

Семинарско-практическое занятие №2.

Тема: Органоиды клетки.

1. Мембранные органоиды.
2. Немембранные органоиды (микрофиламенты и микротрубочки, центриоли, рибосомы).
3. Типы клеточной организации (прокариоты и эукариоты).
4. Другие типы деления клетки (амитоз, эндомитоз, шизогония).

Доклады.

1. Особенности регуляции клеточного цикла.
2. Сущность мейоза.
3. Особенности транспорта веществ через клеточную мембрану.

Литература.

1. Биология [Текст]: в 2 кн. Кн. 1. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.

2. Биология. [Текст]: в 2 кн. Кн. 2. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.
 3. Вахненко Д.В. Биология с основами экологии. [Текст] / Д.В. Вахненко, Т.С. Гарнизоненко, С.И. Колесников – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. -512 с.
 4. Мамонтов С.Г. и др. Биология. – М.: «Академия», 2006.
 5. Пехов А.П. Биология с основами экологии [Текст]: Учебник / А.П. Пехов. - СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 688 с.
- Дополнительная литература.*
1. Грин Н. Биология [Текст]: в 3-х т. / Н.Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. - М.: Мир, 1990.

Семинарско-практическое занятие №3.

Тема: Виды анаболизма и катаболизма в клетке.

1. Деление живых организмов по характеру используемых источников углерода: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы.
2. Дыхание и брожение.
3. Фотосинтез.
4. Хемосинтез.
5. Биосинтез белка.

Доклады.

1. Витамины.
2. Гормоны.
3. Антибиотики.
4. Гипотеза Оперона.
5. Производство белков.
6. Управление процессами жизнедеятельности.

Литература.

1. Биология [Текст]: в 2 кн. Кн. 1. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.
 2. Биология. [Текст]: в 2 кн. Кн. 2. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.
 3. Вахненко Д.В. Биология с основами экологии. [Текст] / Д.В. Вахненко, Т.С. Гарнизоненко, С.И. Колесников – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. -512 с.
 4. Мамонтов С.Г. и др. Биология. – М.: «Академия», 2006.
 5. Пехов А.П. Биология с основами экологии [Текст]: Учебник / А.П. Пехов. - СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 688 с.
- Дополнительная литература.*
1. Грин Н. Биология [Текст]: в 3-х т. / Н.Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. - М.: Мир, 1990.
 2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания [Текст]. / С.Х. Карпенков – М.: Высшая школа, 2001

Семинарско-практическое занятие №4.

Тема: Царства органического мира.

1. Царства Дробянки. Систематика Дробянок.
2. Царство Грибы. Систематика грибов.
3. Царство Растения. Систематика растений.
4. Царство Животные. Систематика животных.

Доклады.

1. Многообразие вирусов.
2. Экология и хозяйственное значение грибов.
3. Экология и практическое значение лишайников.

Литература.

1. Биология [Текст]: в 2 кн. Кн. 1. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.
2. Биология. [Текст]: в 2 кн. Кн. 2. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.
3. Вахненко Д.В. Биология с основами экологии. [Текст] / Д.В. Вахненко, Т.С. Гарнизоненко, С.И. Колесников – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. -512 с.
4. Мамонтов С.Г. и др. Биология. – М.: «Академия», 2006.
5. Пехов А.П. Биология с основами экологии [Текст]: Учебник / А.П. Пехов. - СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 688 с.

Дополнительная литература.

1. Грин Н. Биология [Текст]: в 3-х т. / Н.Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. - М.: Мир, 1990.
2. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания [Текст]. / С.Х. Карпенков – М.: Высшая школа, 2001

Семинарско-практическое занятие №5.

Тема: Происхождение и развитие жизни на Земле.

1. Главные направления эволюции органического мира.
2. Доказательства эволюции.
3. Основные концепции происхождения жизни.
4. Этапы развития органического мира.

Доклады.

1. «Колба» Миллера и возможность абиогенного происхождения жизни.
2. Антидарвинизм.
3. Синтетическая теория эволюции.
4. Эволюция внеземных цивилизаций.
5. Общие представления о глобальном эволюционизме.

Литература.

1. Биология [Текст]: в 2 кн. Кн. 1. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.
2. Биология. [Текст]: в 2 кн. Кн. 2. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.

3. Вахненко Д.В. Биология с основами экологии. [Текст]. / Д.В. Вахненко, Т.С. Гарнизоненко, С.И. Колесников – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. -512 с.

4. Мамонтов С.Г. и др. Биология. – М.: «Академия», 2006.

5. Пехов А.П. Биология с основами экологии [Текст]: Учебник / А.П. Пехов. - СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 688 с.

Дополнительная литература.

1. Данилова В.С. Основные концепции естествознания [Текст]. / В.С. Данилова, Н.Н. Кожевникова. - М.: Аспект Пресс, 2001.

2. Садохин А.Б. Концепции современного естествознания [Текст]. / А.Б. Садохин – Москва: Омега – Л, 2007.

Семинарско-практическое занятие №6.

Тема: Экологические факторы среды.

1. Действие экологических факторов. Понятие о лимитирующем факторе.

2. Свет как экологический фактор.

3. Температура как экологический фактор.

4. Вода как экологический фактор.

5. Почва как экологический фактор.

6. Типы взаимоотношений между организмами (трофические, топические, форические, фабрические, симбиотические, антибиотические, нейтрализм и их виды).

Доклады.

1. Живой мир и экология.

2. Деятельность человека и окружающая среда.

Литература.

1. Биология [Текст]: в 2 кн. Кн. 1. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.

2. Биология. [Текст]: в 2 кн. Кн. 2. / Под ред. В.Н. Ярыгина. – М.: Высш. шк., 2004. – 431 с.

3. Вахненко Д.В. Биология с основами экологии. [Текст] / Д.В. Вахненко, Т.С. Гарнизоненко, С.И. Колесников – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. -512 с.

4. Захаров В.Б. [Текст]. Биология: общие закономерности. / В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, В.И. Сивоглазов. - М., 1996.

5. Мамонтов С.Г. и др. Биология. – М.: «Академия», 2006.

6. Пехов А.П. Биология с основами экологии [Текст]: Учебник / А.П. Пехов. - СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 688 с.

7. Яблоков А.Ф. Эволюционное учение [Текст]. / А.Ф. Яблоков, А.Г. Юсуфов – М., 1998

Дополнительная литература.

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания [Текст]. / С.Х. Карпенков – М.: Высшая школа, 2001

Семинарско-практическое занятие №7.

Тема: Насущные проблемы современной экологии.

1. Экологический кризис и экокатастрофа.
2. Загрязнение окружающей среды.
3. Проблемы отходов.
4. Парниковый эффект.
5. Разрушение «озонового слоя».
6. Кислотные дожди.
7. Деградация почвенного покрова.
8. Деградация растительного покрова.
9. Деградация животного мира.

Пояснение.

Вопросы данного семинарского занятия заранее раздаются студентам как темы для докладов. Выступление с докладом на семинарском занятии должно сопровождаться мультимедийной презентацией, созданной по данной теме.

Литература.

1. Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания [Текст]. / С.Х. Карпенков – М.: Высшая школа, 2001
2. Материалы Интернета.
3. Маврищев В.В. Общая экология [Текст]: Курс лекций. /В.В. Маврищев. - Мн.: Новое знание, 2005.