

Муниципальное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 78  
п.Чернышевск

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО  Протокол № _____ от «29» 08 2016 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора школы по УВР МОУ СОШ №78  Гордеева О.А. «30» августа 2016 г.</p>	<p>«Утверждено» Директор МОУ СОШ № 78  Карелина Т.А. «31» 08 2016 г.</p>
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Элективного курса**  
**« Лаборатория биологических знаний»**  
**для уч-ся 11 кл**

Программу составил:  
учитель биологии  
Коношенко ИА,  
первая квалификационная категория

2016-2017 г

### **Пояснительная записка.**

Данная программа элективного курса по биологии является адаптированной, так как составлена на основе программы эл/ курса учителя тарбагатайской школы Шадриной Ю.В Предлагаемый элективный курс для 10 кл содержит сведения о клетке - единице живой природы, предназначен для учащихся профильных классов, проявляющих интерес к цитологии и биохимии. Предлагаемый элективный курс поддерживает и углубляет базовые знания по биологии. Изучение элективного курса поможет в выборе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Курс опирается на знания и умения, полученные учащимися при изучении биологии. В процессе занятий предполагается приобретение учащимися опыта поиска информации по предлагаемым вопросам. Учащиеся совершенствуют умения подготовки рефератов, докладов, сообщений по избранной теме, отрабатывают технику эксперимента. Элективный курс рассчитан на 34 часа. Программой предусмотрено изучение теоретических вопросов, проведение лабораторных работ, проведение семинаров.

**Цель курса** : формирование умений и навыков комплексного осмысления знаний в биологии, помощь учащимся в удовлетворении интересов, увлекающихся цитологией и биохимией.

#### **Задачи:**

1. формировать умение выявлять, раскрывать, использовать связь строения и функции клетки.
2. закрепить умения необходимые для проведения лабораторных работ.
3. привлечь учащихся к самостоятельной работе с дополнительной литературой.

Задача курса: формирование умений и навыков комплексного осмысления знаний в биологии, помощь учащимся в удовлетворении интересов, увлекающихся цитологией и биохимией.

#### **Основная концепция курса.**

1. Комплексный подход при изучении живых организмов на разных уровнях организации.
2. При рассмотрении вопросов строения клетки основное внимание уделяется формированию эволюционного мышления

#### **Основные требования.**

*Учащиеся должны знать:*

1. устройство микроскопа и работа с ним;
2. положение клеточной теории;
3. сходство и различие растительной и животной клеток;
4. роль химических веществ и соединений в клетке;
5. основные компоненты и органоиды клетки;
6. особенности прокариот и эукариот;
7. патологию обмена белков, углеводов;
8. значение отдельных минеральных элементов.

*Учащиеся должны уметь:*

1. работать с микроскопом;
2. называть основные части клетки, "узнавать" их на схеме, фотографии;
3. готовить простейшие препараты для микроскопического исследования;
4. правильно оформлять лабораторные работы;
5. самостоятельно работать с дополнительной литературой и использовать современные технологии.

#### **Методические рекомендации.**

Основной аспект при изучении курса должен быть направлен на активную работу учеников в классе в форме диалога учитель - ученик, активного обсуждения в форме ученик - ученик, ученик - учитель.

## Содержание курса.

### **Тема I. Клетка: история изучения. Клеточная теория. (3 часа)**

Введение в цитологию клетки. Задачи современной цитологии. Клетка - целостная система. История изучения клеток. Создание клеточной теории. Методы изучения клетки. Параллельность в эволюции микроскопической техники и уровня цитологических исследований.

#### ***Лабораторная работа 1. Устройство микроскопа и техника микроскопирования.***

### **Тема II. Химия клетки (8 час).**

Химически элементы клетки. Особенности химического состава живого. Ионы в клетке и организме. Содержание химических соединений в клетке. Роль воды в живой системе. Органические соединения. Химия белков. Белки - коллоиды, белки - амфотерные электролиты, белки - гидрофильные соединения. Патологические явления при отсутствии в пище белков.

При нарушении обмена нуклеопротеидов развивается подагра. Сущность этого заболевания состоит в том, что в организме откладывается большое количество солей мочевой кислоты в хрящах и других тканях. В крови повышено содержание мочевой кислоты в 2 - 3 раза и даже в 5 раз против нормы. Этот процесс сопровождается болезненностью и деформацией суставов. Отложение мочевой кислоты в почках характеризуется понижением выведения ее из организма, в результате уровень мочевой кислоты еще более *повышается*.

#### ***Лабораторная работа 2. Обнаружение белков в биологических объектах.***

Углеводы - самые распространенные органические вещества на Земле. Связь строения углеводов с биологическими функциями. Патологии в связи с нарушением обмена углеводов в организме.

Уровень сахара в крови в норме отличается постоянством. В крови у плода составляет 35 - 115 мг%, у новорожденных - 20 - 30 мг%, у детей - 80 - 120 мг%, у взрослых - 70 - 100 мг%, у пожилых - 85 - 110 мг%. Изменение сахара в крови характеризуется определенными нарушениями обмена углеводов.

Гипергликемия - состояние организма, которое характеризуется повышением уровня сахара в крови. Причинами гипергликемий могут быть физиологические (потребление больших количеств углеводов, различные эмоциональные состояния и т. д.), так и патологические факторы (сахарный диабет, хронические заболевания, опухоли мозга, психические заболевания). Формой нарушения углеводного обмена является сахарный диабет.

#### ***Лабораторная работа 3. Обнаружение углеводов в биологических объектах.***

Доказать присутствие в биологических объектах углеводов - важнейших биологических веществ.

Липиды. Роль липидов в появлении определенной автономности такой биологической системы как клетка.

#### ***Лабораторная работа 4. Обнаружение липидов в биологических объектах.***

Нуклеиновые кислоты. Модель Уотсона и Крика.

#### ***Лабораторная работа 5. Качественная реакция на ДНК.***

### **Тема III. Общий план строения клеток живых организмов. (10 час.)**

Мембранные органеллы клетки. Немембранные органеллы клетки. Прокариоты и эукариоты. Животная и растительная эукариотическая клетка.

#### ***Лабораторная работа 6. Особенности строения прокариот и эукариот.***

Мембрана. Современная модель строения клеточной мембраны.  
 Цитоскелет - его компоненты и функции в разных типах клеток.  
 Эндоцитоз и рецепторная функция мембраны.  
 Крупные молекулы биополимеров практически не транспортируются через мембраны, но могут попасть внутрь клетки в результате эндоцитоза. Его разделяют на фагоцитоз и пиноцитоз. Эти процессы связаны с активной деятельностью и подвижностью цитоплазмы.  
 Перспективы развития мембранологии.

**Лабораторная работа 7. Физиологические свойства клеточной мембраны.**

**Тема IV. Метоболизм. (6 часов).**

Источники энергии клетки. Гетеротрофы и автотрофы. Митохондрии - энергетические станции. Схема синтеза АТФ.  
 Механизм фотосинтеза и хемосинтез.  
 Рибосомы. Типы и структуры рибосом прокариот и эукариот. Биосинтез белков. Трансляция. Регуляция транскрипции и трансляции.

**Тема V. Ядерный аппарат и репродукция клеток (6 часа).**

1. Понятие о хроматине. Ядро эукариотической клетки. Кариоплазма.
2. Жизненный цикл клетки. Репродукция клеток. Понятие о "стволовых клетках". "Теория стволовых клеток" - прорыв в современной биологии и медицине.
3. Старение клеток.

Рак - самое опасное заболевание человека и других живых существ.

**Лабораторная работа 8. Митоз в клетках корешка лука.**

**Тема VI. Эволюция клетки. (4 час).**

Итоговая конференция "Первичные этапы биологической эволюции на Земле".

Теория эволюции прокариот и эукариот.

Тематическое планирование элективного курса "Загадки живой клетки".

Тема	Чи сло
<b>Тема 1. Клетка: история изучения (3 часа)</b>	
1. История клетки. Введение в цитологию.	7 09.15
2. Создание клеточной теории. Методы изучения клетки.	14 09
3. Л. р. № 1. Устройство микроскопа и техника микроскопирования.	21 09
<b>Тема 2. Химия клетки. (8 часов)</b>	
1. Химические элементы клетки. Роль воды в живой системе.	28 10.15
2. Химия белков. Л.р. №2. Доказательство белков как биокатализаторов (ферментов)	5 10
3. Патологические явления при отсутствии в пище белков.	12 10
4. Л.р. № 3. Обнаружение белков в биологических объектах.	19 10
5. Углеводы - самые распространенные органические вещества на Земле.	24 10
6. Л.р. № 4. Обнаружение углеводов в биологических объектах.	3 11
7. Липиды. Л.р. № 5. Обнаружение липидов в биологических объектах.	10 11
8. Н.К. Л.р. № 6. Качественная реакция на ДНК.	17 11
<b>Тема 3. (10 часов).</b>	
1. Мембрана. Современная модель строения клеточной мембраны.	24 11
2. Цитоскелет - его компоненты и функции в разных типах клеток.	2 12
3. Мембранный транспорт.	9 12
4. Эндоцитоз и рецепторная функция мембран.	16 12
5 - 6. Мембранные органеллы.	23 12
7 - 8. Немембранные органеллы клетки. Л.р. №7. Особенности строения прокариот	12 01.19.09
	26 01.19.09

и эукариот 9.Л.р. № 8. Физиологические свойства клеточной мембраны. 10. Семинар.	3.02 10.02 17.02
<b>Тема 4. Метоболизм (6 часов).</b> 1. Источники энергии клетки. Гетеротрофы и автотрофы. 2. Схема синтеза АТФ. Митохондрии - энергетические станции. 3. Механизм фотосинтеза. Хемосинтез. 5. Биосинтез белков. Семинар. 6. Семинар.	
<b>Тема 5.</b> 1. Понятие о хроматине. Ядро эукариотической клетки. Кариоплазма. 2. Жизненный цикл клетки. Репродукция клеток. 3. Теория стволовых клеток. 4. Старение и смерть. 5. Л.р. № 9. Митоз в клетках корешка лука. 6. Семинар.	
<b>Тема 6. Эволюция клетки (1 часа). Семинар.</b> 1-2. Итоговая конференция "Первичные этапы биологической эволюции на Земле".	

**Лабораторная работа. Тема. Устройство световых микроскопов и техника микроскопирования.**

**Цель.** На основе знаний устройства светового микроскопа освоить технику микроскопирования и приготовления временных микропрепаратов. Ознакомиться с правилами оформления лабораторной работы.

**Оборудование.** Микроскоп на каждого ученика. Предметные и покровные стекла, пипетки, стаканчики с водой, вата, пинцеты, ножницы, тетрадь, альбом. Схема устройства микроскопа и его частей.

**Ход работы.**

Рассмотрите основные части микроскопа: механическую, оптическую и осветительную. К механической части относятся штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микрометрические винты.

Оптическая часть микроскопа представлена окулярами и объективами. Окуляр (лат. okulus - глаз) находится в верхней части тубуса и обращен к глазу.

Это система линз, заключенных в гильзу. По цифре на верхней поверхности окуляра можно судить о кратности его увеличения (x 7, x 10, x 15). Окуляр можно вынуть из тубуса и заменять по мере необходимости. На противоположной стороне тубуса вращающаяся пластина, или револьвер (лат. revolver - вращаю), в которой три гнезда для объективов. Объектив - система линз, они имеют различную кратность. Различают объектив малого увеличения (x 8), объектив большого увеличения (x 40) и иммерсионный объектив для изучения мелких объектов (x 90).

Общее увеличение микроскопа равно увеличению окуляра, умноженному на увеличение объектива.

Осветительная часть состоит из зеркала, конденсора и диафрагмы.

Конденсор находится между зеркалом и предметным столиком. Он состоит из двух линз. Для перемещения конденсора существует винт, расположенный впереди от микроскопа и микрометрического винта. При опускании конденсора освещенность уменьшается, приподнимании увеличивается. Меняя положение пластинок диафрагмы, с помощью специальной ручки можно регулировать освещение.

**Задание.** Зарисовать микроскоп и пометить его части.

### **Правила работы с микроскопом.**

1. Установить микроскоп штативом к себе, предметным столиком от себя.
2. Поставить в рабочее положение объектив малого увеличения.
3. Глядя в окуляр левым глазом, вращайте зеркало в разных направлениях, пока поле зрения не будет освещено ярко и равномерно.
4. Положите на предметный столик приготовленный препарат (покровным стеклом вверх), чтобы объектив находился в центре отверстия предметного столика.
5. Под контролем зрения медленно опустить тубус с помощью макровинта, чтобы объектив находился на расстоянии 2 мм от препарата.
6. Смотреть в окуляр и медленно поднимать тубус, пока не появится изображение объекта.
7. Для того чтобы перейти к рассмотрению объекта при большом увеличении микроскопа, надо отцентрировать препарат, т.е. поместить объект в центр поля зрения.
8. Вращая револьвер, перевести в рабочее положение объектив большого увеличения.
9. Опустить тубус под контролем глаза (смотреть не в окуляр, а сбоку) почти до прикосновения с препаратом.
10. Глядя в окуляр, медленно поднимать тубус, пока не появится изображение.
11. Для тонкой фокусировки использовать микроскопический винт.
12. При зарисовке препарата смотреть в окуляр левым глазом.

**Задание.** Переписать правила работы с микроскопом в тетрадь для лабораторных работ.

### **Методика приготовления временного препарата.**

1. Взять предметное стекло, держа его за боковые грани, положить на стол.
2. Поместить в центр стекла объект, например кусочки ваты длиной 1,5 см. Пипеткой нанести на объект одну каплю воды.
3. На предметное стекло положить покровное стекло.
4. Рассмотреть готовый препарат.
5. Зарисовать в альбом, как выглядят волокна ваты при малом и большом увеличении.

### **Микроскопирование простейших.**

1. Взять воду из давно аквариума. Взять каплю вместе с веточкой водоросли или листочком ряски и смотреть в микроскоп под малым увеличением. Обычно видны разнообразные простейшие: туфельки, амёбы - свободно живущие и прикрепленные к водоросли (сувойки). В воде могут быть мелкие черви и ракообразные (циклопы, дафнии). Рассматривая этот препарат, можно потренироваться в наведении микроскопа на движущиеся объекты. (То есть научиться фиксировать микроскоп).

### **Правила оформления лабораторной работы.**

Необходимым элементом микроскопического изучения объекта является его зарисовка в альбом; иметь альбом 30x21 см и карандаш (простой и цветные).

1. Рисовать можно только на одной стороне листа.
2. До начала зарисовки сверху страницы записать название темы.
3. Рисунок должен быть крупным, детали хорошо различимы.
4. Рисунок должен правильно отображать формы; соотношение объема и размеров отдельных частей и целого.

Сначала надо нарисовать контур объекта (крупно), затем внутри контуры деталей, и после этого четко вырисовать их.

5. Рисовать, четко повторяя все линии объекта. Для этого надо не отрывать глаз от микроскопа, а только переключать внимание с объекта на рисунок (этому надо учиться).
6. К каждому рисунку надо дать обозначение частей. Все надписи должны быть параллельны друг другу. К отдельным частям объекта ставят стрелочки, против каждой писать название. Для выполнения лабораторных работ надо иметь альбом и тетрадь для записи текстового материала и выполнения схем.

**Лабораторная работа. Тема. Особенности строения клеток прокариот и эукариот. Клетки растений и животных.**

Цель. На основе изучения клеток бактерий (прокариот), растений и животных (эукариот), обнаружить основные черты сходства в строении бактерий, животных и растений как показатель единства организации живых форм.

**Оборудование.**

1. Микроскоп.
2. Предметные стекла и покровные.
3. Пипетки, стаканы с водой, пинцеты, скальпели, настой йода, водный раствор туши.
4. Фуксин, метиленового синего, настой мяса, рыбы или овощей, пленка лука.

Таблица строения бактериальных, растительных и животных клеток.

**Ход работы.**

1. Заранее приготовить настой из различных продуктов: мяса, рыбы, белка яйца.
2. Небольшое количество материала измельчить и поместить в колбу, добавить на кончик скальпеля мела. Залить водой на 2/3 объема.
3. Колбу с настоем выдержать в тепле (темнота) 3 - 5 дней. За это время в среде накапливается много разнообразных бактерий.
4. На предметное стекло поместить каплю настоя. Препарат рассмотреть, пользуясь объективом х 40, но можно попробовать и х 90. (Временный препарат готовят по правилам, представленным в предыдущей работе).
5. Добавить каплю туши. На общем фоне клетки бактерий неокрашенные.
6. Зарисовать клетки бактерий.
7. Приготовить временные препараты растительной и животной клеток. От кусочка луковички отделить мясистую чешуйку. На внутренней стороне находится тонкая пленка. Снять пленку, отрезать. Положить на предметное стекло, набрать пипеткой раствор йода, капнуть на пленку, накрыть покровным стеклом. Рассмотреть при малом увеличении. Крупные округлые ядра в клетках окрашены йодом в желтый цвет. Перевести на большое увеличение и найти оболочку клетки. В ядре можно заметить 1 - 2 ядрышка, иногда видна зернистая структура цитоплазмы. Неокрашенные пустоты в цитоплазме клеток представляют собой вакуоли.
8. Зарисовать несколько клеток. Обозначить: 1) оболочку; 2) цитоплазму; 3) ядро; 4) вакуоли (если они видны).  
Можно приготовить препарат листа элодеи. Можно увидеть хлоропласты - пластиды зеленого цвета. Ядра в неокрашенных клетках не видны.
9. Клетки животного можно рассмотреть на готовом препарате. Зарисовать. На рисунке должны быть обозначены: 1) оболочка; 2) цитоплазма; 3) ядро.
10. Провести совместное обсуждение.

Какие положения клеточной теории можно подтвердить результатами проведенной работы?

**Лабораторная работа. Тема. Обнаружение белков в биологических объектах.**

Цель. Доказать присутствие в биологических объектах белков.

**Оборудование.**

- Штатив с пробирками, пипетка, водяная баня, капельница.  
Раствор яичного белка, 10% - ный раствор NaOH, 1% сульфата меди, нингидрин (0,5% - ный водный раствор), азотная кислота (концентрированная).  
Биуретовая реакция на определение пептидной связи. Метод основан на способности

пептидеой связи в щелочной среде образовывать с сульфатом меди окрашенные комплексные соединения.

#### **Ход работы.**

1. В пробирку внести 5 капель 1% - го яичного белка (белок фильтруют через марлю, затем разводят дистиллированной водой 1:10), три капли 10% раствора гидроксида натрия и 1 каплю 1% раствора сульфата меди и перемешивают.

Содержимое пробирки приобретает сине - фиолетовое окрашивание.

Нингидриновая реакция. Белки, полипептиды и свободные аминокислоты дают с нингидрином синее или фиолетовое окрашивание.

#### **Ход работы.**

1. Взять 5 капель 10% раствора яичного белка, прилить 5 капель 0,5% - го водного раствора нингидрина и нагреть.

Через 2 - 3 мин развивается розовое или сине - фиолетовое окрашивание.

Ксантопротеиновая реакция (греч. xantos - желтый). С помощью этой реакции в белке обнаруживают циклические аминокислоты, которые имеют в составе бензольные кольца (триптофан, тирозин и другие).

#### **Ход работы.**

1. 5 капель 1% - го раствора яичного белка, добавить 3 капли концентрированной азотной кислоты (осторожно) и нагреть. После охлаждения в пробирку добавить 5 - 10 капель 10% - го раствора едкого натра до появления оранжевого окрашивания (оно связано с образованием натриевой соли этих нитросоединений).

**Лабораторная работа. Тема. Обнаружение углеводов в биологических объектах.**

**Цель.** Доказать присутствие углеводов в биологических объектах.

**Оборудование.** Штатив с пробирками. Пипетки, водяная баня.

1% раствор крахмала, 1% раствор сахарозы, 1% раствор фруктозы, 1% раствор йода, растворенного в иодиде калия, нафтол, растворенного в 50 мм спирта (перед употреблением разведенного в 5 раз водой), 1% спиртовой раствор, тимол.

Серная кислота концентрированная, реактив Селиванова: 0,5 г резорцина, растворенного в 100 мл 20% соляной кислоты

#### **Обнаружение крахмала.**

##### **Ход работы.**

1. В пробирку внести 10 капель 1% - го раствора крахмала и одну каплю 1% раствора йода в иодиде калия.

Наблюдается сине - фиолетовое окрашивание.

#### **Обнаружение углеводов.**

С помощью реакции с нафтолом или тимолом обнаруживаются незначительные количества углеводов или углеводные компоненты в сложных соединениях.

##### **Ход работы.**

1. В две пробирки внести по 10 капель 1% - го раствора сахарозы.

В одну добавить 3 капли 1% спиртового раствора нафтола. В другую пробирку - 3 капли 1% спиртового раствора тимола. В обе (осторожно) налить 0,5 мл концентрированной серной кислоты и на границе двух жидкостей наблюдать фиолетовое окрашивание в пробирке с нафтолом и красное в пробирке с тимолом.

#### **Обнаружение фруктозы (реакция Селиванова).**

Фруктоза при нагревании с соляной кислотой и резорцином дает вишнево - красное окрашивание.

##### **Ход работы.**

1. В пробирку налить 10 капель реактива Селиванова 2 капли 1% - го раствора фруктозы и осторожно нагреть (появится красное окрашивание).



**Лабораторная работа. Тема. Обнаружение липидов в биологических объектах.**

**Цель.** Доказать присутствие липидов в биологических объектах.

**Оборудование.**

1. Штатив с пробирками, водяная баня, пипетка, стеклянные стаканчики, палочки, марля.
2. Лецитин, спиртовой раствор (желток куриного яйца), холестерин, 1% - ный хлороформный раствор, концентрированная серная кислота, ацетон.

**Обнаружение лецитина.**

Лецитин относится к группе фосфолипидов, входит в состав клеточных оболочек. Составляет основную массу мозговой ткани.

**Ход работы.**

1. В сухую пробирку налить 10 капель ацетона; в стаканчик положить ? желтка куриного яйца.

Помешивая палочкой, по каплям прилить 40 мл горячего спирта.

Когда раствор остынет, отфильтровать его в сухую пробирку. Фильтрат должен быть прозрачным. Реактив надо готовить перед употреблением. Выпадает белый осадок.

**Обнаружение холестерина.**

Холестерин - жироподобное вещество, для организма имеет большое значение. Входит в мембраны многих органов и тканей, является предшественником желчных кислот, витамина D, половых гормонов, гормонов коры надпочечников. В основе реакции лежит его способность отдавать воду и конденсироваться в окрашенные соединения.

**Ход работы.**

1. В сухую пробирку налить 10 капель 1% - го хлороформного раствора холестерина и (осторожно) по стенке сосуда налить 0,5 мл концентрированной серной кислоты. Встряхнуть (осторожно). Появляется красно - оранжевое окрашивание верхнего хлороформного слоя.

**Лабораторная работа. Тема. Доказательства функционирования белков как биокатализаторов (ферментов).**

**Цель.** Доказать каталитическое действие белков - ферментов, показать их высокую специфичность, наивысшую активность в физиологической среде.

**Оборудование.** Штатив с пробирками, пипетки на 1 мл, водяная баня, термостат.

1% раствор крахмала, раствор сахарозы, 1% - ный раствор йода в иодиде калия, 5% раствор сульфата меди, 10% раствор гидроксида натрия, 2% раствор сахарозы, 0,2% раствор соляной кислоты.

**Ход работы.**

**1. Ферментативный гидролиз крахмала.**

В качестве фермента, гидролизующего крахмал на его составные части (мальтозу, глюкозу), выступает амилаза слюны. Оценка результатов опыта проводится с помощью цветных реакций с йодом реакции Троммера.

Негидролизованный крахмал дает синее окрашивание с йодом и отрицательную реакцию Троммера. Продукты гидролиза крахмала не дают реакции с йодом, но положительно реагируют на реактив Троммера.

1. В две пробирки налить по 10 капель 1% - го раствора крахмала.
2. В одну из них (пробирка № 1) внести 4 капли воды (контроль).
- Во вторую (пробирка № 2) внести 4 капли раствора слюны, развести в 5 раз слюну.
3. Перемешать и поставить на водяную баню или термостат на 15 мин. при 37 град.С.
4. Из пробирки взять 4 капли исследуемого вещества и внести в 2 разные пробирки.
5. В одну добавить одну каплю 1% - ного раствора йода в иодиде калия.
- В другую добавить одну каплю 5% - ного раствора сульфата меди и 4 капли 10% - ного раствора гидроксида натрия и осторожно нагреть до кипения (реакция Троммера).
6. Точно также выполняем с содержимым пробирки № 2. Результат должен показать, что в

присутствии воды гидролиза крахмала не происходит и реакция с йодом должна быть положительной. Реакция Троммера - отрицательной (гидроксид оксида меди - голубой цвет). В присутствии амилазы слюны результаты должны быть противоположными, так как произошел гидролиз крахмала.

Нет реакции с йодом и произошло окрашивание в кирпично - красный цвет (оксид меди I) в реакции Троммера.

## II. Специфичность действия ферментов.

Каждый фермент действует только на одно вещество или группу сходных субстратов. Это обусловлено соответствием структуры фермента, его активного центра и структуры субстрата. Например, амилаза действует только на крахмал.

### Приготовление сахарозы.

1. 100 г дрожжей растереть и залить водой (400мл). Через 2ч отфильтровать и хранить в холодильнике.

2. В две пробирки (№ 1 и № 2) внести по 10 капель 1% - ного раствора крахмала.

В пробирки № 3 и № 4 внести по 10 капель 2% - ного раствора сахарозы.

3. В пробирки № 1 и № 3 добавить 4 капли раствора слюны, разведенной в 5 раз.

В пробирки № 2 и № 4 внести 4 капли сахарозы.

4. Перемешать и оставить в термостате на 15 мин при температуре 37 град. С.

5. Затем с содержимым всех четырех пробирок проделать реакции с йодом и Троммера

### Определение специфичности действия ферментов

Номер пробирки	Субстрат	Фермент	Реакция с йодом	Реакция Троммера
1	Крахмал	Амилаза		
2	Крахмал	Сахароза		
3	Сахароза	Амилаза		
4	Сахароза	Сахароза		

В выводах надо отметить, в какой пробирке и при каких условиях обнаружено действие ферментов и почему.

## III. Влияние pH среды на активность ферментов.

Для каждого фермента существует определенное значение реакции среды, при котором он проявляет наивысшую активность. Изменение pH среды вызывает снижение или полное торможение деятельности фермента.

1. В 8 пробирок прилить по 1 мл дистиллированной воды.

2. В пробирку № 1 внести 1 мл 0,2% - го раствора соляной кислоты. Перемешать.

3. Отобрать из пробирки № 1 один мл смеси и перенести в пробирку № 2. Перемешать, отлить 1 мл и перенести в пробирку № 3 и т. д.

4. Из пробирки № 8 отобрать 1 мл и вылить. Получим различные pH среды.

4. В каждую пробирку добавить по 2 мл 1% - го раствора крахмала и по 1 мл раствора слюны, разведенного 1: 10.

5. Пробирки встряхнуть и поставить в термостат на 15 мин при 37 град. С.

6. Охладить и добавить во все пробирки по одной капле 1% - го раствора йода в йодиде калия. Полный гидролиз произойдет в пробирках № 5 и № 6, где pH среды раствора находится в пределах 6,8 - 7,2, т.е. оптимальных для действия амилазы.

## Лабораторная работа. Тема. Выделение дезоксиноклеопротеида из ткани селезенки (печени). Качественная реакция на ДНК.

Цель. Доказать, что в большом количестве нуклеиновые кислоты содержатся в виде соединения с белками (дезоксиноклеопроteid - ДНП), в тканях, богатых ядрами (селезенка, зобная железа).

Оборудование. Штатив с пробирками, ступка с пестиком, стеклянный порошок, пипетка, кристаллизатор, мерные цилиндры на 50 мл и 300 мл, пипетки вместимостью 1 мл,

деревянные палочки с насечками, водяная баня, марля для фильтрования, хлорид натрия, 5 % - ный раствор, содержащий 0,04 % трехзамещенного нитрата натрия, 0,4 % - ный раствор гидроксида натрия, дифениламинный реактив (1 г дифениламина растворить в 100 мл ледяной уксусной кислоты. К раствору прибавить 2,75 мл концентрированной кислоты), селезенка (печень свежая или мороженая. РНК дрожжевая, свежеприготовленный 0,1 % раствор.

#### **Ход работы.**

1. Выделение дезоксирибонуклеопротеида (ДНП) из ткани селезенки (печени).

Метод основан на способности ДНП растворяться в солевых растворах большой ионной силы и выпадать в осадок при снижении их концентрации.

2 - 3 г ткани селезенки тщательно растереть в ступке со стеклянным порошком, постепенно приливая 35 - 40 мл раствора хлорида натрия.

Полученный вязкий раствор профильтровать через два слоя марли в кристаллизатор.

Цилиндром отмерить шестикратный (по отношению к фильтрату) объем дистиллированной воды и медленно вылить в фильтрат.

Образовавшиеся нити ДНП осторожно наматывать на деревянную палочку, перенести в пробирку для использования.

2. Качественная реакция на ДНК.

Метод основан на способности дезоксирибозы, которая входит в ДНК

дезоксирибонуклеопротеида, образовывать соединения синего цвета с дифениламином при нагревании в среде, которая содержит смесь ледяной уксусной кислоты и концентрированной серной кислот.

С рибозой РНК аналогичная реакция дает зеленое окрашивание.

К 1/4 части осадка ДНП прилить 1 мл 0,4 % - го раствора гидроксида натрия (до растворения). Добавить 0,5 % мл дифениламинового реактива. Содержимое пробирки перемешать и поставить на кипящую водяную баню (15 - 20 мин).

Аналогичную реакцию выполнить в другой пробирке с 1 мл раствора РНК.

Отметить характерное окрашивание.

#### **Лабораторная работа. Тема. Физиологические свойства клеточной мембраны.**

Цель. Показать, что клеточная мембрана обладает избирательной проницаемостью. Наглядно продемонстрировать роль мембраны в процессе фагоцитоза и пиноцитоза, а также ознакомиться с плазмолизом клетки - процессом отделения протопласта (содержимого клетки) от клеточных стенок.

#### **Оборудование.**

Микроскопы, покровные и предметные стекла, скальпели, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, пипетки, тушь.

Культура инфузорий или культура ткани на питательной среде, культура амёб, кусочки растения элодеи.

Растворы хлористого калия, растворы хлористого кальция, хлористого магния, 2 % - ный раствор альбумина, 10 % - ный раствор хлорида натрия, дистиллированная вода.

#### **Ход работы.**

1. В слабый раствор хлорида натрия или калия поместить инфузории или кусочки культивируемой ткани.

2. Приготовить препарат для микроскопа.

3. Можно увидеть сморщивание клеток, указывает на проницаемость клеточной оболочки. В данном случае вода из клетки выходит в окружающую среду.

4. Перенести клетки в каплю дистиллированной воды или оттянуть из - под покровного стекла раствор при помощи фильтровальной бумаги и заменить его на дистиллированную воду. Пронаблюдать, как клетки набухают, так как в них поступает вода.

5. Поместить инфузории или кусочки культивируемой ткани в раствор хлорида кальция или хлорида магния небольшой концентрации.

Инфузии и культивируемые клетки продолжают жить. Ионы кальция и магния понижают проницаемость клеточной оболочки. Передвижение воды через оболочку не происходит.

6. Поместить амеб в каплю 2 % - го раствора альбумина (белок куриного яйца). Приготовить препарат для микроскопа. Через некоторое время на поверхности амеб образуются пузырьки, выпячивания, каналцы. Создается впечатление, что поверхность амеб "кипит". Это сопровождается интенсивным движением жидкости у поверхности мембраны.

Пузырьки жидкости окружаются выступами цитоплазмы, которые затем смыкаются. Пиноцитозные пузырьки иногда появляются внезапно. Это говорит о том, что капельки жидкости вместе с растворимым в ней веществом захватывается быстро. Пиноцитоз вызывают вещества, которые понижают поверхностное натяжение клеточной оболочки. Например, аминокислоты, некоторые соли.

7. В каплю жидкости, в которой находятся амебы, ввести немного туши. Приготовить препарат. Через некоторое время амебы начинают медленно передвигаться в сторону крупинок туши, выпуская псевдоподии (ложноножки).

Крупинки туши прикрепляются к поверхности псевдоподий, окружаются ими и через некоторое время оказываются погруженными в цитоплазму.

Под микроскопом наблюдается явление фагоцитоза у амебы.

### Литература для учителя.

1. Вельш У., Шторх Ф. Введение в цитологию. Перевод с нем. М. Мир, 1986 г.
2. Заварзин А.А. и другие. Биология клетки. - изд. СПбГУ, 1992 г.
3. Свенсон К., Уэбстер П. - М. Мир, 1982 г.
4. Лямб М. Биология старения - М. Мир, 1980 г.
5. Маркосян А.А. Физиология - М. Медицина, 1968 г.
6. Либерман Е.А. Живая клетка. М. Мир, 1985 г.
7. М.В. Ермолаев Биологическая химия. Москва "Медицина", 1984 г.
8. Общая биология. А.О. Рувинский Москва "Просвещение", 1993 г.

### Литература для учащихся.

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология.
2. Де Дюв К. Путешествие в мир живой клетки. М. Мир, 1982 г.
3. Либерман Е.А. Живая клетка. М. Мир, 1987 г.
4. Кемп П., Армс К. Введение в биологию.