

**Задания практического тура
муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников**

по биологии

2022-2023 учебный год

11 класс

Максимальный балл – 60

ЗАДАНИЕ 1. ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Лабораторная работа: Изучение вязкости и движения цитоплазмы в растительных клетках.

Вязкость – это способность цитоплазмы оказывать сопротивление перемещению одних частиц (ионы, молекулы, органеллы) относительно других. Она легко изменяется под действием внешних факторов: температуры, водообеспеченности и т.д. Обезвоживание цитоплазмы естественным путем, например, при созревании семян или под действием концентрированных кислот и щелочей, увеличивает ее вязкость. Ионы кальция и алюминия, образуя дополнительные точки скрепления между отдельными молекулами белков, повышают вязкость цитоплазмы. Ионы калия, напротив, увеличивают дисперсность коллоидов цитоплазмы, обводняют, разжижают ее. Движение цитоплазмы – активный процесс, сопровождающийся затратой энергии АТФ. Поэтому он протекает при определенном температурном оптимуме и соответствующем значении рН среды (4,5-5,0).

Цель: установить влияние различных факторов на изменение скорости движения хлоропластов и вязкости цитоплазмы в растительных клетках.

Объект: лист Элодеи

Реактивы и оборудование: 0,8М NaCl, 1М KNO₃, растворы спирта – 20 капель 96% спирта на 10 мл воды, препаровальные иглы, стеклянные палочки, пипетки, фильтровальная бумага, пинцеты, предметные и покровные стекла, световые микроскопы, лампы на 60 Вт, водяная баня или термостат, термометры.

Ход работы: Лист помещают на предметное стекло в каплю воды, накрывают покровным стеклом, рассматривают под микроскопом при увеличении $\times 10$. Выбирают несколько клеток, в которых хорошо заметно движение хлоропластов.

Заполните таблицу №1 и опишите движение хлоропластов (уменьшается, стабильное, увеличивается) и изменения вязкости цитоплазмы (уменьшается, стабильное, увеличивается) при различных воздействиях на растительные клетки листа.

Таблица №1.

Различные факторы	Скорость движение хлоропластов	Вязкость цитоплазмы
0,8М NaCl		
Вода		
1М KNO ₃		
Температура 5С		
Температура 25С		
растворы спирта 96%		
лампы на 60 Вт		

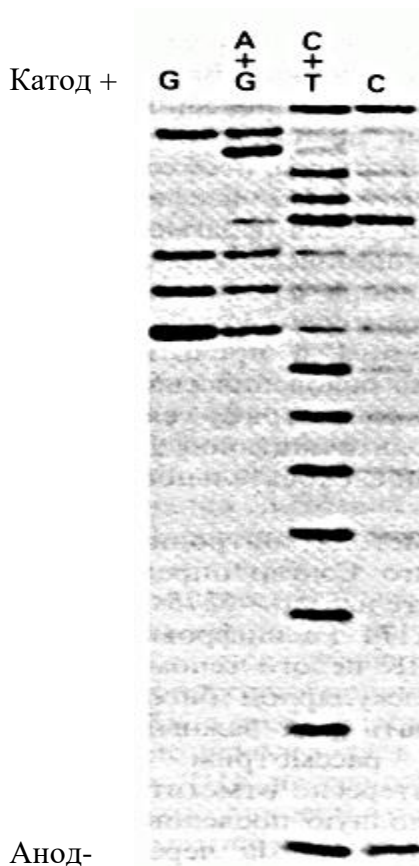
Опишите зависимость скорости движения хлоропластов от вязкости цитоплазмы.

Ответ: _____

Итого баллов за задание № 1 _____

ЗАДАНИЕ 2. БИОИНФОРМАТИКА

Секвенирование — это общее название методов, которые позволяют установить последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК. Дидезоксинуклеотидный метод, или метод «обрыва цепи», был разработан Ф. Сенгером в 1977 году. Суть данного метода заключается в том, что фрагмент ДНК клонируют в фаг M13, из которого легко выделяют одноцепочечную ДНК. Одноцепочечную ДНК гибридизуют с ДНК-праймером, который связывается с 3'-концом ДНК. Затем к полученной матрице добавляют четыре дезоксирибонуклеозидтрифосфата дНТФ (dNTP): дАТФ (dATP), дГТФ (dGTP), дТТФ (dTTP) и дЦТФ (dCTP). Кроме дезоксирибонуклеозидтрифосфатов в реакционную смесь добавляют один или два из четырех *дидезоксирибонуклеозидтрифосфатов* [ддНТФ (ddNTP)]. Затем с помощью ДНК-полимеразы ведут синтез второй (комплементарной) цепи ДНК. Остановка синтеза (обрыв цепи) будет происходить всякий раз, когда вместо дНТФ в растущую цепь ДНК будет встраиваться соответствующий ему ддНТФ. Результат отдельной реакции затем помещают в отдельные лунки полиакриламидного геля. Радиоактивное пятно указывает на фрагменты ДНК с ddNTP, включенным в определенном положении. Определите последовательность отсекуемой молекулы ДНК по фотографии гель-электрофореза.



Ответ: 5' - _____ - 3'

Какие ограничения имеет метод секвенирования по Сенгеру?

Можно ли с помощью метода секвенирования по Сенгеру определить последовательность РНК? Если да, то напишите особенности метода.

Ответ:

На сегодняшний день секвенирование ДНК по Сэнгеру полностью автоматизировано и проводится на специальных приборах, секвенаторах. Использование ддНТФ с флуоресцентными метками с разными длинами волн испускания позволяет проводить реакцию в одной пробирке. Реакционную смесь разделяют капиллярным электрофорезом в растворе, фрагменты ДНК, выходящие из капиллярной колонки, регистрируются детектором флуоресценции. Результаты анализируют с помощью компьютера и представляют в виде последовательности разноцветных пиков, соответствующих четырём нуклеотидам.

Определите какой нуклеотид обозначен под буквой Y и R на рисунках 1-3?

Рисунок № 1

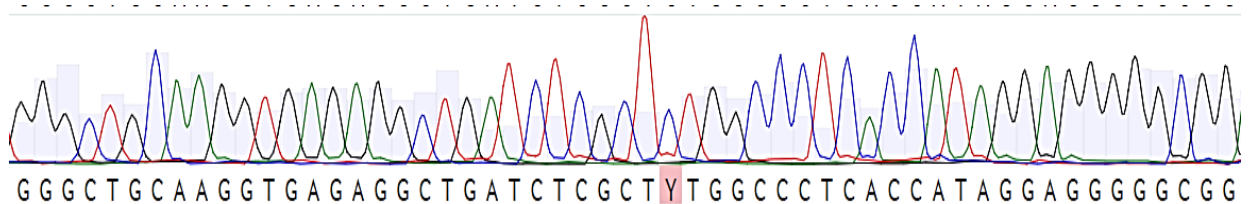


Рисунок №2

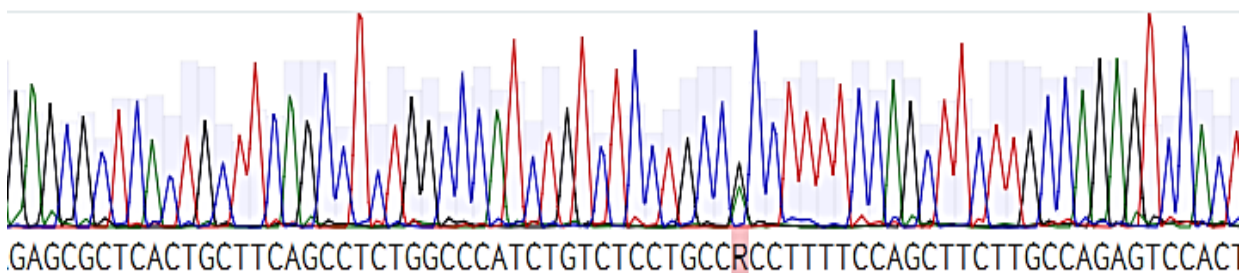
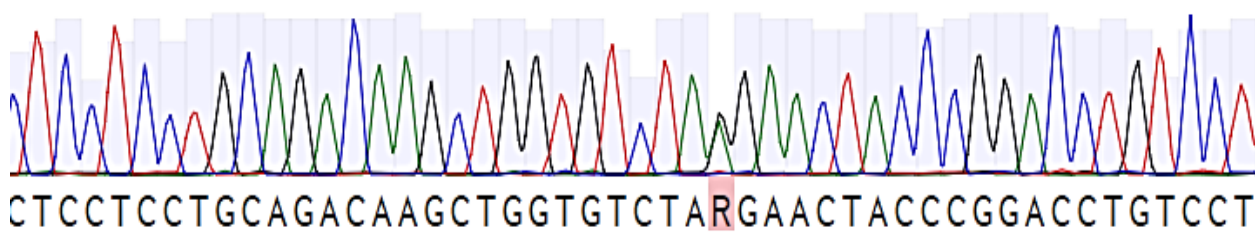


Рисунок №3



Ответ:

Рисунок №1 Y – _____

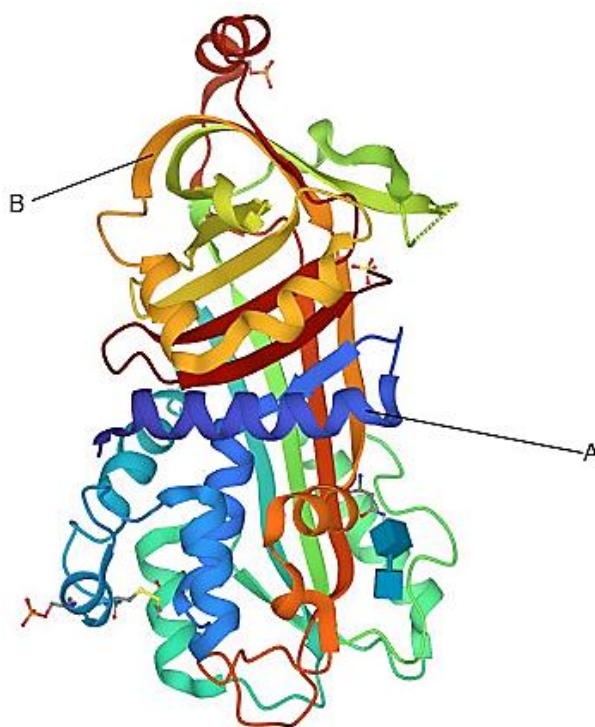
Рисунок №2 R – _____

Рисунок №3 R – _____

Итого баллов за задание № 2 _____

ЗАДАНИЕ 3. БИОХИМИЯ

- Для функционирования белка требуется его правильная укладка полипептидной цепи. На картинке изображен овальбумин, какие типы вторичной укладки указаны под стрелками А и В?



Ответ: А. _____

В. _____

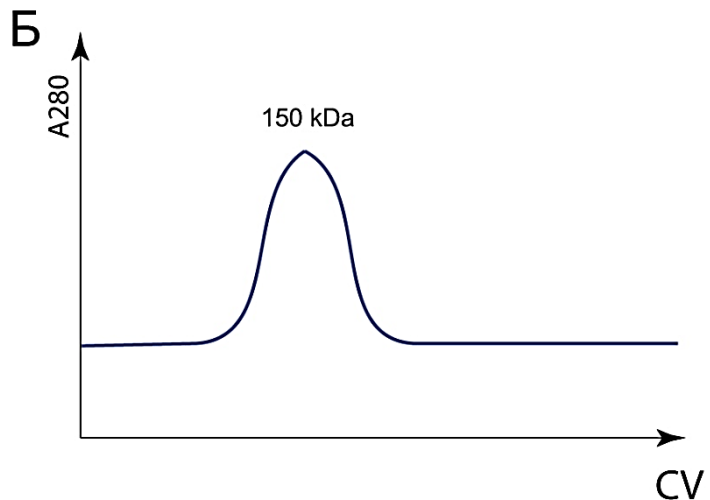
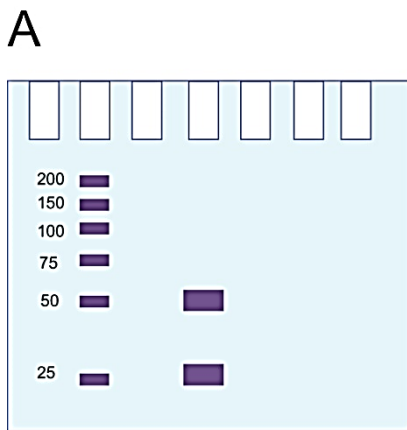
2. Разные структуры белка (первичная, вторичная, третичная, четвертичная) формируются различными взаимодействиями. На какую укладку может повлиять:

А. 1М HCl, Б. Мочевина?

Ответ: А. _____

В. _____

3. Очень важным классом белков являются иммуноглобулины, выполняющие защитные функции организма. У вас есть чистый препарат человеческого IgG. На рисунках (А и Б) ниже представлен анализ данного белка двумя методами. В одном из этих анализов был добавлен восстанавливающий агент. Почему в одном случае наблюдаются две полосы, а в другом один пик?



Ответ: _____

4. Для аналитических целей используют качественные реакции. Представим, что в раствор белка капнули концентрированной азотной кислоты. Что произойдет с раствором?

Ответ: _____

ШИФР _____

5. Продолжаем тему качественных реакций. У Вас есть пробирка, где содержится какое-то вещество, мы добавили туда сульфат меди и щелочь. При нагревании на стенках формируется красный осадок. Что находилось в данной пробирке?

Ответ: _____

6. Белки выполняют множество функций, но не все. Какие из перечисленных функций белки не выполняют: мышечное сокращение, запасание веществ для питания, хранение информации, синтез вторичных метаболитов, миелиновые оболочки нейронов, приобретенный иммунитет, синтез мРНК?

Ответ: _____

Итого баллов за задание № 3 _____

Общая сумма баллов

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Итого

Проверил _____ /ФИО

Перепроверил _____ /ФИО