**Тема: Влияние температуры на проницаемость клеточных мембран для бетацианина.**

***Цель:*** определить влияние температуры на проницаемость мембран для бетацианина по степени выделения его в различные инкубационные среды.

**Оборудование:** Ноутбук с программой «Releon», датчик температуры, чайник с горячей водой, 4 стакана на 500 мл, нож, пробирки, штатив для пробирок.

**Расходные материалы:** корнеплод свёклы, вода, снег или лед.

**Ход работы:**

**- Здравствуйте, ребята, коллеги. Мы начинаем наше практическое занятие.**

- Ребята, природа наградила нас необычайным даром – цветовым зрением, а вместе с ним дала возможность восхищаться красотой окружающего растительного мира. Мы с надеждой смотрим на нежную зелень весенней листвы и с грустью любуемся желто-оранжевой гаммой осеннего леса.

Но часто ли вы задавали себе вопросы: отчего зеленые листья осенью желтеют или краснеют? Почему лепестки ромашки белые, а первые весенние листочки тополя красноватые? Почему окружающие растения окрашены именно так, а не иначе, как возникает огромное богатство цветов и оттенков?

- Ребята, как вы думаете чему обязано цветовое многообразие растительного мира? **(пигментам).**

- Правильно, всей этой красотой  обязаны мы специальным красящим веществам – пигментам, которых в растительном мире известно около 2 тысяч.

- Даша немного подробнее расскажет о растительных пигментах.

**- Цвет вещества, в том числе и пигмента, определяется его способностью к поглощению света. Если свет, падающий на вещество или орган растения, равномерно отражается, они выглядят белыми. Если же все лучи поглощаются, объект воспринимается как чёрный. Если вещество поглощает только отдельные участки видимой части солнечного спектра, оно приобретает определённую окраску.**

**Таким образом, растительные пигменты – это крупные органические молекулы, имеющие группировки, ответственные за поглощение света.**

**В растительных клетках чаще всего встречаются зеленые пигменты хлорофиллы, красные и синие антоцианы, желтые флавоны и флавонолы, желто-оранжевые каротиноиды и темные меланины.**

- Ребята, какое оборудование вы видите перед собой?

**- Датчик температуры, пробирки, мерные стаканы**.

- Как вы думаете, над чем мы будем работать на занятии?

**- Измерять температуру воды**

- А свёкла нам для чего?

**- Будем определять какое влияние температура оказывает на свёклу.**

- Сегодня мы исследуем влияние температуры на проницаемость клеточных мембран. Такое исследование удобно проводить с корнеплодом свёклы. Дело в том, что клетки свёклы интенсивно окрашены. Пигмент, который окрашивает корнеплод свёклы, называется бетацианин. Этот пигмент находится в вакуолях клеток. При повышении проницаемости мембран бетацианин проходит через мембрану вакуоли, затем через клеточную мембрану и вытекает из клетки, окрашивая окружающий раствор. По интенсивности этой окраски мы можем оценить степень повреждения мембран. Целлюлозная клеточная стенка не является препятствием для бетацианина.

- Ребята, благодаря какому важнейшему свойству клеточной мембраны, возможен данный процесс? **(избирательной проницаемости)**

- Верно. Клеточные мембраны обладают избирательной проницаемостью.

- Как вы понимаете этот термин – избирательная проницаемость? **(мембрана клетки что-то пропускает, а что-то нет)**

- Правильно. Какие-то вещества свободно проходят через мембраны, какие-то вещества проходят при определённых условиях, а какие-то вещества не проходят вовсе. Например, вода легко проходит через клеточные мембраны, a некоторые вещества (например, сахароза) мембраной задерживаются.

- Давайте посмотрим небольшое видео о избирательной проницаемости растительной клетки **(видео)**

- Ребята, давайте немного обобщим. Мембраны проницаемы для низкомолекулярных веществ и непроницаемы для высокомолекулярных.

* Через мембрану **проходят** различные вещества в зависимости от их свойств: неполярные простые вещества (например, азот, кислород), полярные частицы (например, вода).
* **Не проходят** через мембрану макромолекулы (белки, жиры, полисахариды), а также бактерии и фрагменты клеток)

**-** Как вы думаете, может ли пигмент проходить через мембрану клетки в естественных условиях? **(нет)**

- Правильно. Потому что пигменты – **это** крупные органические молекулы, отличающиеся окраской, химическим составом и ролью **в** **растительном** организме.

- Посмотрите на стакан с кусочками свёклы. Почему вода в нем окрасилась? **(потому что, когда резали свёклу, нарушили целостность клетки).**

- Верно, ребята, мы повредили мембрану вакуоли, где находится этот пигмент в клетчатом соке, повредили мембрану самой клетки и пигмент вышел из вакуоли, тем самым окрасив раствор.

- Итак, ребята, приступаем к практической работе.

**Ход опыта**

1. Очистите свёклу. Вырежьте из неё 8 брусочков длиной примерно 20 мм и шириной примерно 5 мм.

Размер кусочков зависит от размеров ваших пробирок. Если пробирки широкие, то можно сделать кусочки побольше. Главное - все кусочки должны быть одинаковыми по размеру и форме.

2. Поместите кусочки свёклы в стакан с водой. Обратите внимание на то, как окрасилась жидкость.

3. Далее надо промыть свёклу под струёй воды, пока вода не перестанет окрашиваться.

4. Разложите кусочки свёклы по пробиркам. Подпишите пробирки согласно номерам.

(пробирка 1 - 0о С, пробирка 2 - 20оС, 3 - 50о, 4 - 90о).

- Даша и Лиза работают с пробирками 1 и 2, Варя и Аделя с пробирками 3 и 4.

- Работаем, соблюдая технику безопасности.

- Ребята,подключите датчик температуры к компьютеру. Запустите программу цифровой лаборатории. Программа распознает датчик. Чтобы убедиться, что датчик работает, измерьте температуру в классе. Для этого нажмите кнопку «пуск».

- На графике появится кривая, отражающая изменения температуры во времени. Какую температуру показывает датчик?

5. Приготовьте четыре водяные бани с разной температурой.

№ 1. В стакан на 500 мл насыпьте льда или снега. Налейте холодной воды и перемешайте. Измерьте температуру. Внесите значение в таблицу. Там будет температура 0 °C. Поставьте пробирку №1.

№ 2. В стакан на 500 мл налейте холодной воды из-под крана и добейтесь температуры около 20 °С. Измерьте температуру. Внесите значение в таблицу. Поставьте пробирку №2.

3. В стакан на 500 мл налейте горячей воды из-под крана и доведите холодной до температуры 50 °С. Измерьте температуру. Внесите значение в таблицу. Поставьте пробирку №3.

№ 4. В стакан на 500 мл налейте кипяток из чайника. Так как вы работаете с кипящей водой, соблюдайте технику безопасности.

Измерьте температуру. Внесите значение в таблицу. Поставьте пробирку №4 в кипящую баню.

6. Поставьте в них пробирки. Засеките 15 мин. В течение 15 мин проверяйте температуру в стаканах. При необходимости доливайте горячую воду.

Вам нужно будет поддерживать постоянную температуру содержимого пробирок.

Таблица 1 – Влияние температуры на проницаемость пограничных слоев цитоплазмы для бетацианина

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | Интенсивность окрашивания | | | |
| 0 °C | 200С | 500С | 900С |
| Сразу |  |  |  |  |
| Через 15 мин |  |  |  |  |

- Через 15 мин достаньте пробирки, встряхните их несколько раз, чтобы вышедший из клеток пигмент равномерно окрасил раствор. Поместите пробирки в штатив. Достаньте из пробирок кусочки свёклы или перелейте растворы в чистые пробирки. Отметьте интенсивность окраски растворов в разных пробирках.

- Давайте, чтобы было видно разместим все пробирки в одном штативе.

- Посмотрите, ребята, в какой пробирке раствор окрашен наиболее интенсивно? **(с кипятком)**

**- Внесите в таблицу.**

- В какой пробирке раствор окрашен наименее интенсивно? **(в пробирке, в которой самая низкая температура воды).**

**-** Пишите не окрасилась в 1 пробирке,жидкость бесцветная.

- Во второй пробирке? **(слабо окрасилась)** Запишите.

- В третьей? **(достаточно окрасилась, но не так интенсивно, как в четвертой)**

- Ребята, вспомним, какой была цель нашей практической работы? **(определить как температура влияет на проницаемость клеточных мембран)**

- Как нагревание влияет на проницаемость клеточных мембран? Почему при высокой температуре пигмент начинает вытекать из клетки? **(нагревание нарушает избирательную проницаемость клеточных мембран)**

- Повышает ли охлаждение до 0о С проницаемость клеточных мембран? **(нет)**

- Как вы думаете, почему?

**- При низкой температуре уменьшается проницаемость мембраны**

- Ребята, если на клеточную мембрану будет длительно действовать низкая температура, это положительно скажется на клетке? **(нет)**

- Как вы думаете, почему? **(через мембрану извне не будут поступать в клетку кислород и глюкоза).**

- Почему перед началом опыта нужно было промыть кусочки свёклы? **(Чтобы смыть пигмент из поврежденных клеток)**

- Ребята, давайте сделаем выводы о проделанной работе

**Выводы:**

Мембрана окружает каждую живую клетку, сохраняя внутреннюю часть клетки отделенной и защищенной от внешнего мира. На поведение этой мембраны влияет множество факторов, и температура является одним из наиболее важных.

Высокие температуры повышают неспецифичную проницаемость клеточных мембран, и они становятся проницаемыми для крупных молекул. Изменение проницаемости может быть связано с денатурацией белков (распад трехмерной структуры белковой молекулы) клеточных мембран или с повышением текучести липидов в них. Так как мембрана состоит из белков и липидов.

Снижение температуры также может оказывать негативное влияние на клеточные мембраны и сами клетки. При низкой температуре уменьшается проницаемость мембраны и что ограничивает проникновение в клетку важных молекул, таких как кислород и глюкоза. Низкая температура также может замедлить рост клеток, предотвращая увеличение их размеров. В экстремальных ситуациях, таких как длительное воздействие минусовых температур, жидкость в клетке может начать замерзать, образуя кристаллы, которые проникают через мембрану и в конечном итоге могут убить клетку.

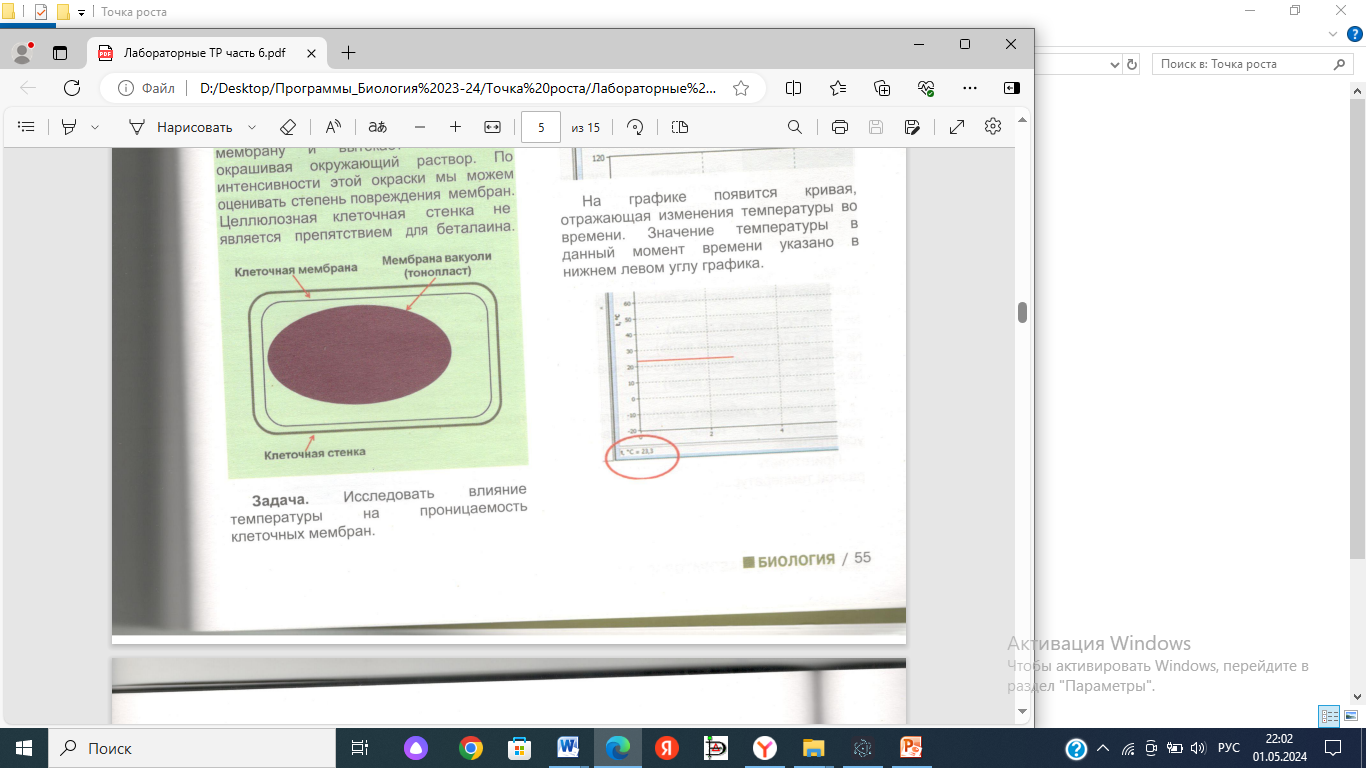
Спланируйте эксперимент, в котором можно исследовать влияние других факторов (например, рН или разных концентраций спирта) на проницаемость мембран.

**Сахароза, 1М раствор.** 342 г сахарозы растворяют в небольшом количестве воды и доводят объем до 1 л. Для приготовления 0,5 М раствора сахарозы берут в 2 раза меньше.

171 гр сахара

2 Изменяется ли устойчивость белков к низким температурам при повышении осмотического давления раствора?

Пробирки незамедлительно встряхнуть и отметить окрашивание раствора в соответствии с обозначениями сразу и через 15-20 минут: «-» - жидкость бесцветная, «+» - жидкость слабо окрашена, «++» - жидкость достаточно окрашена, «+++» - жидкость сильно окрашена. Результаты работы занести в таблицу



**Тонопласт** — это внутренняя мембрана, окружающая вакуоль растительной клетки.

Тонопласт, как и цитоплазматическая мембрана, обладает избирательной проницаемостью. Через тонопласт происходит активный транспорт ионов и молекул из цитоплазмы в вакуоль и обратно.

Плазмалемма - Внешняя мембрана цитоплазмы. Регулирует обмен веществ клетки с окружающей средой.

