

Шифр _____

Рабочее место № _____

Итого баллов _____

ЗАДАНИЕ

практического тура заключительного этапа
Всероссийской олимпиады школьников по биологии 2021 г.

г. Уфа

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

ОСМОТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАПАСАЮЩИХ ОРГАНОВ

Цель: изучить явление плазмолиза на примере вегетативных запасующих органов растений.

Оборудование и материалы: запасующие органы чистяка весеннего (*Ficaria verna*), чашки Петри, бритва, поддон, микроскоп, предметное и покровное стекло, пинцет, фильтровальная бумага, кусочек пенопласта, вода, 0,1% раствор нейтрального красного, 1 М раствор нитрата калия.

Ход работы:

1. Нанесите каплю воды на предметное стекло. Сделайте поперечный срез растительного объекта и поместите его в каплю. Полоской фильтровальной бумаги удалите избыток воды. Нанесите на срез одну каплю раствора нейтрального красного. Дождитесь прокрашивания (не менее 5 минут). Удалите раствор нейтрального красного, добавьте каплю воды. Накройте срез покровным стеклом. Установите его под микроскопом.

2. **Поднимите руку и позовите проверяющего, чтобы оценить качество среза. Без оценки проверяющего дальнейшая работа не будет засчитана!**

3. Какова морфологическая природа запасующего органа у чистяка (поставьте знак креста): корневище стolon корнеклубень луковица клубень

1 балл.

4. Перечислите, по каким анатомическим признакам вы определили тип запасующего органа: _____

2 балла.

5. Зарисуйте анатомическое строение среза в виде сектора (рис.1). Отметьте на срезе клетки, где можно обнаружить калиевые каналы, **выводящие** ионы калия из цитоплазмы во внешнюю среду (SKOR).

Техника
рисунка:
3 балла.

Правильные
подписи
12 баллов.

Оценка качества среза:

- 1) тонкий/толстый;
- 2) цельный/рваный;
- 3) перпендикулярно
оси органа/косой.

6 баллов.

Аэренхима ●

Перицикл ●

Крахмалоносное
влагалище ●

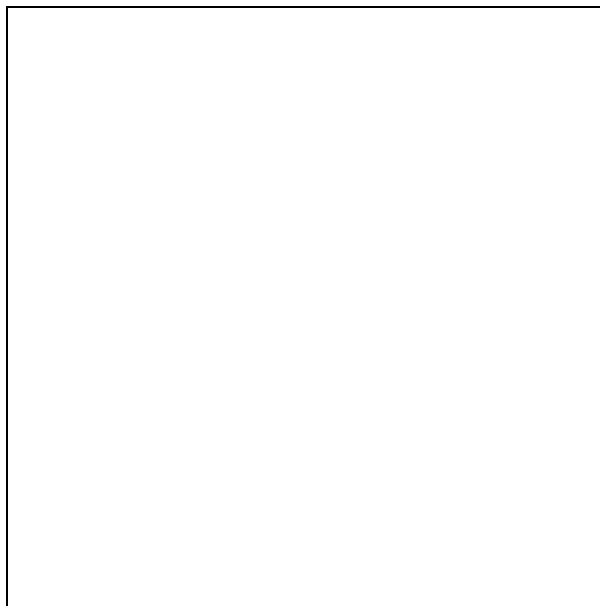
Флоэма ●

Ксилема ●

Эндосперм ●

Эндодерма ●

Рис.1



● SKOR

● Эпидерма

● Паренхима коры

● Мезофилл

● Корневой
волосок

● Эпикотиль

● Обкладка
сосудистого пучка

Тесты
3 балла.

6. Снимите с предметного столика препарат. Замените воду под покровным стеклом на 1М раствора нитрата калия. Для этого нанесите сбоку от покровного стекла каплю раствора нитрата калия, а с противоположной стороны прикоснитесь фильтровальной бумагой. Проведите эту процедуру 2 – 3 раза.

7. Через 5–10 минут наблюдайте явление плазмолиза. Зарисуйте отдельную клетку, в которой произошел плазмолиз (рис.2). К какому типу плазмолиза можно отнести полученную микроскопическую картину?

вогнутый угловатый выпуклый судорожный



2 балла.

- Протопласт
- Клеточная стенка

Рис.2

Ответьте на вопросы. Какой учёный ввел понятие «плазмолиз»?

Гуго де Фриз Джозеф Пристли Вильгельм Кноп Николай Холодный

Можно ли утверждать, что мембраны растительных клеток непроницаемы для ионов калия и нитрат-ионов?

Да Нет

8. Опишите причины плазмолиза в данном эксперименте.

2 балла.

5 баллов.

9. Допустим, что плазмолиз прекращается, если взять раствор нитрата калия с концентрацией ниже, чем 0.2 моль/л. По формуле $\pi = -iCRT$ рассчитайте осмотическое давление клеток запасящего органа. Для справки: $R = 8.3 \text{ Дж/[моль}\times\text{К]}$, $t^\circ = +27^\circ\text{C}$, $MW(\text{KNO}_3) = 101 \text{ г/моль}$.

4 балла.

10. В наружном слое клеток перидермы работает ген *SCARECROW (SCR)*. Белковый продукт – фактор транскрипции *SCR* – по плазмодесмам проникает во внутренний слой клеток коры, где направляется в ядро и активирует экспрессию гена *SHORT ROOT (SHR)*. Белковый продукт *SHR* закрывает плазмодесмы между внутренними клетками коры и паренхимой коры, и белок *SCR* далее не распространяется. Накопление продукта *SHR* в клетках вызывает дифференцировку эндодермы или крахмалоносного влагалища.

К каким последствиям приведут изменения в активности гена *SCR*? Ответ дайте в виде однобуквенного шифра (см. ниже).

- А. Кора не дифференцируется, эндодермы / крахмалоносного слоя нет
- Б. Появятся дополнительные слои эндодермы / крахмалоносного слоя
- В. Граница между перидермой и корой сместится на несколько клеток внутрь
- Г. Граница между перидермой и корой исчезнет, клетки приобретут свойства, промежуточные между типичным перидермой и корой
- Д. Граница между перидермой и корой сместится на несколько клеток наружу

При мутации по гену *SCR* с полной потерей функции произойдёт _____

При усиленной экспрессии гена *SCR* во всех клетках корня (под 35SCaMV, т.е. под сильным промотором) произойдёт _____