

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. МАКСИМУМ 50 БАЛЛОВ

БИОХИМИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ

Задание 1. Таблица 1. 12 баллов

Образец	pH (нейтральный, кислый, щелочной)	Редуцирующие сахара (есть/нет)
X1	Кислый (1 балл)	Нет (3 балла)
X2	Щелочной (1 балл)	Нет (3 балла)
X3	Кислый (1 балл)	Есть (3 балла)

Задание 2. Таблица 2. 6 баллов

		Образец (X1 – X3)
1	Исходная среда инкубации	X2 (2 балла)
2	Фильтрат культуральной жидкости после аэробного выращивания	X1 (2 балла)
3	Фильтрат культуральной жидкости после анаэробного выращивания	X3 (2 балла)

Задание 3. Техника приготовления препарата. До 7 баллов.

Задание 4. Какие запасные вещества выявляются в клетках на сделанном Вами препарате? С помощью какого реактива? 3 балла

Гликоген. Окрашивается раствором Люголя в красно-коричневый цвет

Задание 5. Каких клеток на препарате оказалось больше: живых или мертвых? На чем основан Ваш вывод? 3 балла

**Живых больше (должно бы быть). Светлое окрашивание метиленовым синим.
Мертвые клетки темные.**

Задание 6. Предположите, суспензия какого микроорганизма использовалась в работе? 2 балла

Дрожжи

Задание 7. Какие продукты образуются при выращивании данного микроорганизма в аэробных условиях? 4 балла

Углекислый газ и вода

Задание 8. Почему при выращивании данного микроорганизма в анаэробных условиях он не успел за сутки утилизировать все сахара? 4 балла

В ходе брожения образуется этиловый спирт (этанол), который тормозит рост дрожжей

Задание 9. Какие редуцирующие сахара можно обнаружить в культуральной жидкости при выращивании данного микроорганизма? 3 балла

Глюкозу и фруктозу

Задание 10. Из чего образуются эти редуцирующие сахара? Под действием какого фермента? 3 балла

Из сахарозы. Под действием фермента инвертазы (сахаразы)

Задание 11. С чем связано изменение pH в среде после выращивания микроорганизма? 3 балла

С выделением углекислого газа (как в аэробных, так и в анаэробных условиях) и его растворением в воде. Образуется угольная кислота, среда закисляется



Задания практического тура регионального этапа XXXIX Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2022-23 уч. год. 11 класс Вариант 1

ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ РАСТЕНИЙ

Оборудование: одноразовые стаканы и ложки, подсолнечное масло, вода, NaOH в гранулах, пробирки, штативы, пипетки Пастера, корнеплоды моркови (*Daucus carota* L.) целые и измельченные на терке, замороженные плоды семейства *Ericaceae*, этанольный экстракт пигментов листьев петрушки (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss).

Ход работы:

I. Морфологические и анатомические особенности корнеплода моркови

А. Перед Вами лежит корнеплод моркови. Разделите его визуально на 3 части. Сделайте анатомический поперечный срез средней части. Толщина среза должна быть примерно 0,5мм. Зарисуйте анатомический срез в бланк листа ответов. Выберите из предложенного Вам списка и обозначьте на рисунке все ткани и структуры, которые можно найти на данном срезе, не прибегая к помощи световой микроскопии. **Список тканей и структур:** 1. Паренхима первичной коры; 2. Ризодерма; 3. Перидерма; 4. Перицикл; 5. Первичная ксилема; 6. Эндодерма; 7. Корка; 8. Вторичная ксилема; 9. Флоэма; 10. Прокамбий; 11. Камбий; 12. Экзодерма; 13. Первичный паренхимный луч; 14. Паренхима вторичной коры.



Каждый правильно отмеченный термин – 0,5 баллов. Если школьник правильно отметил паренхиму вторичной коры и первичный паренхимный луч, то за эти термины по 1 баллу. Итого в сумме – 4,5 балла. На рисунке первичный паренхимный луч должен тянуться по ксилеме и по флоэме. Если участник изобразил только его часть, это оценивается в 0,5 баллов.

Б. Внимательно рассмотрите рисунок 1. Ответьте на следующие вопросы. Ответы занесите в бланк листа ответов.

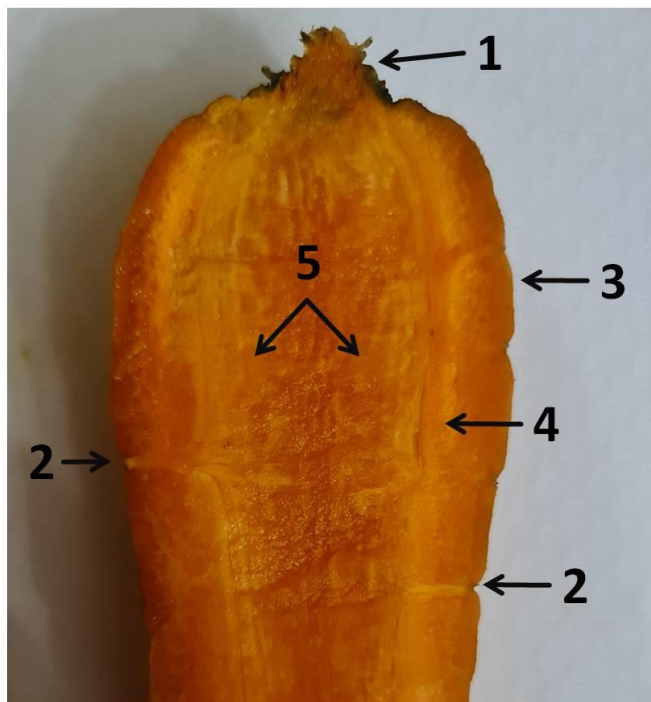


Рисунок 1. Морфологическое строение моркови.

- 1) (2 балла): чем с морфологической точки зрения являются структуры, обозначенные цифрой 2? *Боковые корни.*
- 2) (2 балла): как называется слой клеток, дающий начало этим выростам? *Перицикл.*

II. Физико-химические свойства пигментов растений

1. Возьмите 2 одноразовых стакана, обозначьте их номерами 1 и 2. Поместите в первый стакан 1-2 ложки тертой моркови, долейте подсолнечное масло с таким расчетом, чтобы оно полностью покрыло измельченную морковь. Интенсивно перемешайте морковь с маслом, дайте постоять 3 минуты. В стакан 2 поместите такое же количество тертой моркови и залейте водой так, чтобы объемы жидкостей в первом и втором стакане были равны. Со стаканом 2 проделайте процедуру, аналогичную действиям с первым стаканом и тоже засеки 3 минуты. По окончании времени инкубации отберите пипетками Пастера жидкости из первого и второго стаканов в пустые пробирки 1 и 2 соответственно. Сравните цвет жидкостей, занесите его в таблицу 2. Если есть какие-то особенности в распределении окраски в жидкости, укажите это в той же ячейке.
2. Еще два одноразовых стакана обозначьте номерами 3 и 4. Возьмите плоды семейства *Ericaceae*, предложенные организаторами, поместите по 1 ложке в каждый из стаканов и проделайте с ними действия, описанные в предыдущем пункте. Экстракты отберите в пробирки 3 и 4 соответственно. Цвет полученных жидкостей также занесите в таблицу 2. Если есть какие-то особенности в распределении окраски в жидкости, укажите это в той же ячейке.
3. Определите группы пигментов, которые преимущественно определяют окраску предложенных Вам органов растений (корнеплода моркови и плодов семейства *Ericaceae*), а также укажите, в каких органеллах находятся эти группы пигментов в предложенных Вам объектах (общее название группы органелл засчитываться не будет). Ответы занесите в таблицу 2 в столбцы «Группа пигментов» и «Локализация пигментов». В последний столбец внесите номера формул (см. рисунок 1), соответствующих данным группам пигментов.

Таблица 2 (4 балла)

	Масло (цвет экстракта)	Вода (цвет экстракта)	Группа пигментов	Локализация пигментов	Номер(а) формул(ы)
Корнеплод моркови	<i>Оранжевый /желтый</i>	<i>Почти бесцветный</i>	<i>Каротиноиды ЛИБО каротины и ксантофиллы ЛИБО каротины 0,5 баллов</i>	<i>Хромопласты 0,5 баллов</i>	<i>5,6 По 0,5 баллов за каждую верную. За каждую неверную вычитаем 0,5 баллов</i>
Замороженные плоды	<i>Бесцветный с окрашенны ми в красный/фи олетовый</i>	<i>Красный/тё мно- фиолетовы й</i>	<i>Антоцианы 0,5 баллов</i>	<i>Вакуоль (центральная, запасающая или просто вакуоль) – 0,5 баллов.</i>	<i>4 1 балл За каждую неверную вычитаем 0,5 баллов</i>

NB! При вычитании баллов за неверные ответы минимальная оценка – 0 (т.е., отрицательные баллы за ячейку не выставляем). Вычитание относится только к таблице 2!

- В пробирке 5 на Вашем рабочем месте находится этанольная вытяжка пигментов из листьев петрушки. Добавьте в нее пипеткой Пастера 2 мл подсолнечного масла и тщательно перемешайте. Занесите в таблицу 3 цвет и состав получившихся слоев, укажите в каждом случае растворитель (этанол или подсолнечное масло). Из приведенного ниже списка выберите пигменты листа петрушки, которые должны оказаться в верхнем и нижнем слоях. Список пигментов: хлорофилл *c*, виолаксантин, β -каротин, хлорофилл *a*, астаксантин, родопсин. Внесите в последний столбец номера формул (см. рисунок 1), соответствующих данным пигментам.
- В пробирку 5 опустите 1 гранулу щелочи (NaOH), тщательно перемешайте, поставьте пробирку обратно в штатив и дождитесь разделения жидкостей на слои. Внесите в таблицу 3 цвет верхнего и нижнего слоев и их состав – растворитель и пигменты. Выберите пигменты из следующего списка: хлорофиллид *a*, хлорофиллид *c*, виолаксантин, β -каротин, астаксантин, родопсин. Внесите в последний столбец номера формул (см. рисунок 1), соответствующих данным пигментам.

Таблица 3 (6,5 баллов)

	Цвет слоя	Растворитель	Пигменты (по 0,25 б за название)	Номер(а) формул(ы)
До добавления щелочи				
Верхний слой	<i>Жёлтый 0,25 б</i>	<i>Спирт 0,25 б</i>	<i>Виолаксантин</i>	<i>5 0,5 б</i>
Нижний слой	<i>Зелёный 0,25 б</i>	<i>Масло 0,25 б</i>	<i>β-каротин, хлорофилл а</i>	<i>6, 2 0,5+0,5 б</i>
После добавления щелочи				
Верхний слой	<i>Зелёный 0,25 б</i>	<i>Спирт 0,25 б</i>	<i>Виолаксантин, хлорофиллид а</i>	<i>5, 3 0,5 + 0,5 б</i>
Нижний слой	<i>Жёлтый 0,25 б</i>	<i>Масло 0,25 б</i>	<i>β-каротин</i>	<i>6 0,5 б</i>

NB! При оценивании таблиц за полное перечисление всех цифр от 1 до 6 в ячейке выставляем 0 баллов.

- б. Как называется реакция, протекающая при добавлении щелочи в пробирку и приводящая к изменениям в окраске слоев? (*Омыление хлорофилла 1 балл*).
Ответы, верно описывающие саму реакцию, также принимаются.

Вся сумма баллов за кабинет в конце должна быть умножена на 2,5 для того, чтобы максимальный балл был равен 50.

ОТВЕТНИК Экология и этология

1) Средние значения, с округлением до десятых (6 б., по 1 б за каждое число)

Мыши <i>Apodemus agrarius</i>			Полёвки <i>Microtus arvalis</i>		
Тело, мм	Хвост, мм	Уши, мм	Тело, мм	Хвост, мм	Уши, мм
112,9	77,6	8,9	117,6	40,8	7,3

2) К сожалению в задании 2 была допущена опечатка в формуле t-критерия, в знаменателе должна быть сумма дисперсий, а не разность. В связи с этим возможны два варианта расчета t-критерия, по верной формуле и по формуле, приведенной в задании. Любой из этих двух вариантов t-критерия оценивается в 2 балла. Если верные значения t-критерия записаны с точностью до десятых, также выставляется 2 балла.

Проанализируйте различия между полёвками и мышами (сумма 11 б.)

В наибольшей степени различается длина хвоста (1 б), $t = 17,29$ либо $70,82$ (2 б)

В наименьшей степени различается длина тела (1 б), $t = 1,07$ либо $2,79$ (2 б)

Степень свободы $v = 18$ (1б), уровень значимости $\alpha = 0,05$ (1,б), $t_{\text{критическое}} = 2,10$ (1б)

Различия достоверны для длины хвоста (1б), недостоверны для длины тела (1б)

Если участник вместо длины тела и длины хвоста выбрал длину ушей и рассчитал значение t-критерия для нее, то он не получает балл за сам ответ "длина ушей", но может получить 2 балла за верное значение t-критерия для длины ушей $t = 3,92$ либо $t = 9,09$.

3) Оцените размеры популяций мышей и полёвок (8 б., по 2 б.)

Вид	Мышкино		Полёвкино	
	Мыши	Полёвки	Мыши	Полёвки
Численность	150	70	162	184

4) Оцените вероятность быть пойманной для мышей и полёвок (8 б., по 2 б.)

Вид	Мышкино		Полёвкино	
	Мыши	Полёвки	Мыши	Полёвки
Вероятность	0,16	0,21	0,18	0,13

Если участник записал верные вероятности в процентах со знаком %, либо указал их до третьего, четвертого и т.д. знака после запятой (но не округлил до сотых), балл за это не снижается. Если участник округлил вероятности до десятых, например, написал 0,2 вместо 0,16, выставляется ноль баллов.

5) Отметьте знаком «X» верные и неверные утверждения (6 б., по 1 б.)

Утверждение	Верно	Неверно
Мышей и полёвок легко можно различить по длине хвоста	X	
Мышей в Мышкино живёт больше, чем в Полёвкино		X
Вероятность попасть в живоловку для отдельной мыши выше, чем для отдельной полёвки, и в Мышкино, и в Полёвкино		X
Мыши в Мышкино чаще попадают в живоловки, чем в Полёвкино		X
В Полёвкино полёвок живёт больше, чем мышей;	X	
Вероятность поимки у полёвок варьирует больше, чем у мышей	X	

б) Вероятность попадания в «ловушку» для контрольных мышей = 0,51 (1 б), она равна (1 б) вероятности попасться в ловушку мышей в первый день опыта.

Вероятность второй поимки мышей, которые уже попадались в живоловку = 0,49 либо 0,76 (это либо 47 дважды пойманных мышей из 96 пойманных хотя бы один раз, либо 73 пойманных два и более раза из 96 пойманных хотя бы один раз) (2 б. за любую из двух вероятностей)

Вероятность третьей поимки для мышей, которые уже дважды попадались в живоловку = 0,36 (это 26 трижды пойманных мышей из 73 пойманных два и более раза) (2 б.).

Если участник записал верные вероятности в процентах со знаком %, либо указал их до третьего, четвертого и т.д. знака после запятой (но не округлил до сотых), балл за это не снижается. Если участник округлил вероятности до десятых, например, написал 0,8 вместо 0,76, выставляется ноль баллов.

7) Отметьте знаком «X» верные и неверные утверждения (5 б., по 1 б.)

Утверждение	Верно	Неверно
Некоторые мыши попадались в ловушку два дня подряд	X	
Единственное попадание в ловушку обучает мышь избегать её		X
Двух поимок не всегда достаточно, чтобы научиться избегать ловушку	X	
«Поимка» контрольных животных не вызывала у них иммобилизационного стресса и не приводило к избеганию «ловушек»	X	
В контрольной группе все мыши посещали ловушки не менее 4 раз		X