

ЗАДАНИЯ
практического тура заключительного этапа Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2025-26 уч. год. 9 класс

МОРФОЛОГИЯ И СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ

Оборудование и инструменты, необходимые для работы: стереомикроскоп, предметное стекло, чашка Петри с крышкой, пипетка Пастера, препаровальные иглы, пинцет, лезвие, бумажная салфетка.

Объект исследования находится у вас на столе. Перенесите его в чашку Петри. Чтобы материал не начал высыхать, налейте в чашку Петри воды. Рассматривайте объект либо целиком, не вынимая его из чашки Петри, либо на предметном стекле, отделив нужную часть для выполнения задания.

Будьте аккуратны при использовании лезвия и препаровальных игл!

Рассмотрите внешний вид, изучите морфологические особенности предложенного вам объекта и выполните задания.

Внимательно внесите все свои ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ.

Задание 1. Вначале, не препарируя сами цветки, составьте представление о структуре соцветия:

- 1.1. соцветие (А – простое / Б – сложное);
- 1.2. соцветие (А – цимозное / Б – рацемозное);
- 1.3. соцветие (А – фрондозное / Б – брактеозное / В – эбрактеозное);
- 1.4. брактей (прицветники) (А – есть / Б – нет);
- 1.5. брактеолы (прицветнички) (А – есть / Б – нет);

Задание 2. Зарисуйте схему строения соцветия, используя условные обозначения, указанные в листе ответов, внизу под выполненной схемой напишите название соцветия у этого объекта.

Задание 3. Рассмотрите внимательно строение цветка. Для этого можно препаровальными иглами отогнуть элементы околоцветника, не отрывая их. Составьте представление о строении околоцветника, числе и взаиморасположении элементов околоцветника, типе симметрии:

- 3.1. околоцветник (А – простой / Б – двойной);
- 3.2. расположение элементов околоцветника (А – спиральное / Б – круговое);
- 3.3. элементы околоцветника (А – свободные / Б – сросшиеся друг с другом);
- 3.4. подчашие: (А – есть / Б – нет);
- 3.5. цветок (А – актиноморфный / Б – зигоморфный / В – ассиметричный).

Задание 4. Сделайте продольный разрез цветка лезвием безопасной бритвы. Внимательно рассмотрите строение цветка на продольном разрезе. Обратите внимание на детали строения андроеца и гинецея. Возьмите еще один цветок и аккуратно препарируйте его, используя препаровальные иглы. Отпрепарируйте все элементы андроеца и гинецея, составьте себе представление об их числе и строении:

- 4.1. гипантий (А – есть / Б – нет);
- 4.2. расположение тычинок (А – круговое / Б – спиральное);
- 4.3. стаминодии (А – есть / Б – нет);
- 4.4. тычинки (А – одинаковые / Б – двух типов / В – трех типов / Г – четырех типов);
- 4.5. пыльники вскрываются (А – продольной щелью / Б – клапаном / В – отверстием);
- 4.6. пыльники (А – интрозные - вскрываются внутрь, в сторону центра цветка / Б – эктрозные - пыльники вскрываются наружу, в сторону околоцветника / В – в цветке имеются тычинки как с интрозными, так и с эктрозными пыльниками);
- 4.7. завязь (А – верхняя / Б – нижняя / В – полунижняя).

Задание 5. Что в предложенном цветке выполняет функцию нектарника? (впишите утверждение в соответствующее поле).

Задание 6. Составьте формулу предложенного цветка, напишите ее в соответствующее поле в листе ответов.

Задание 7. Нарисуйте диаграмму предложенного цветка, используя условные обозначения, указанные в листе ответов.

Задание 8. Предположите, каким типом плода будет обладать данное растение? (впишите название в соответствующее поле).

Задание 9. Зарисуйте внешний вид тычинки со стороны вскрывающихся пыльников. Если в цветке имеется несколько типов тычинок, нарисуйте все варианты их строения и отметьте их число.

Задание 10. Какой группе, по вашему мнению, может принадлежать данный цветок? (А – базальные двудольные / Б – однодольные / В – ранункулиды / Г – розиды / Д – астериды).

В КОНЦЕ РАБОТЫ НЕОБХОДИМО ПОЛОЖИТЬ ОБЪЕКТ И ВСЕ ЕГО ОТПРЕПАРИРОВАННЫЕ ЧАСТИ ОБРАТНО В КОНТЕЙНЕР, ЗАКРЫТЬ КОНТЕЙНЕР, НАПИСАТЬ НА НЕМ ШИФР И РАБОЧЕЕ МЕСТО.

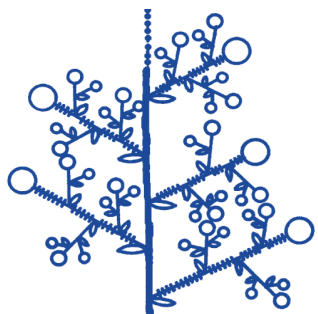
ЛИСТ ОТВЕТОВ (максимум 50 баллов)

За каждое правильно выполненное задание, предполагающее выбор из нескольких вариантов ответов (а, б, в, ...) дается по 1 баллу, остальные задания оцениваются отдельно.

Задание 1. (максимум - 5 баллов)

	А	Б	В
1.1. соцветие...			
1.2. соцветие...			
1.3. соцветие...			
1.4. брактей (прицветники)...			
1.5. брактеолы (прицветнички)...			

Задание 2. (максимум - 5 баллов)

Только схема (без комментариев):	Условные обозначения (МОГУТ БЫТЬ ИЗБЫТОЧНЫМИ):
Название соцветия: _____	 Цветок
	 Растущая верхушка открытого соцветия
	 Номофилл – лист серединой формации
	 Брактея (прицветник)
	 Брактеола (прицветничек)
	 Укороченное междоузлие (прорисовано в разных вариантах)
	Главная ось соцветия обозначается жирной линией ОБРАЗЕЦ: схема участка соцветия коровьяка черного (<i>Verbascum nigrum</i>) 

Критерии оценивания схемы соцветия:

Схема нарисована крупно, на ней отмечены требуемые части объекта, видны все предложенные для обозначения структуры.	1 балл
Схема выполнена аккуратно, все структуры обозначены в соответствии с предложенными обозначениями.	1 балл

Задание 3. (максимум - 5 баллов)

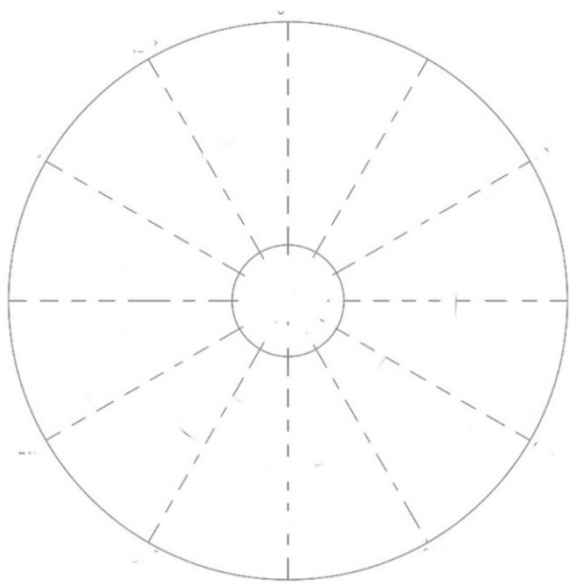
	А	Б	В
3.1. околоцветник...			
3.2. расположение элементов околоцветника...			
3.3. элементы околоцветника...			
3.4. подчашие...			
3.5. цветок...			

Задание 4. (максимум - 7 баллов)

	А	Б	В	Г
4.1. гипантий				
4.2. расположение тычинок				
4.3. стаминодии				
4.4. тычинки				
4.5. пыльники вскрываются				
4.6. пыльники				
4.7. завязь				

Задание 5. (2 балла).**Задание 6.** (6 баллов).**Задание 7.** (максимум 6 баллов).

Серым цветом размечены границы поля диаграммы для удобства прорисовки.



Чашелистик



Лепесток



Листочек простого околоцветника



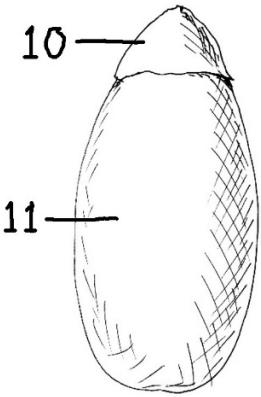
Тычинка. Ориентация пыльника может быть различной. Тычинки могут различаться размерами и/или иметь дополнительные образования, которые можно отразить на диаграмме.



Пестик. Если пестик образован несколькими плодолистиками, то их границы можно показать перегородками.

Задание 8. (максимум 2 балла).

Задание 9. (максимум 10 баллов).

Рисунки и подписи цифрами (см. образец)	Подписи: (СПИСОК СТРУКТУР МОЖЕТ БЫТЬ ИЗБЫТОЧНЫМ)
	1. – антерофор 2. – гиностегий 3. – гинофор 4. – интрорзный пыльник 5. – нектарник 6. – синангий 7. – синандрий 8. – стаминодий с недоразвитым пыльником 9. – экстрорзный пыльник 10. – нуцеллярный колпачок 11. – эндосперм Образец: 

Критерии оценивания рисунков:

Рисунки крупные	1 балл
Все детали объекта нарисованы правдоподобно с соблюдением реальных пропорций и в правильном числе	1 балл
Рисунки выполнены аккуратно, все границы тканей или структур показаны четко, линиями. Штриховкой или точками показаны характер поверхности или объем.	1 балл
Рисунки детализированы, правдоподобно показаны мелкие детали, в том числе те, которые не предлагаются к обозначению.	1 балл

	А	Б	В	Г	Д
Задание 10. (2 балла).					

Задания
практического тура заключительного этапа
42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2025-26 уч. год. 9 класс
ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ (максимум 50 баллов)

Дорогие участники, для выполнения заданий практического тура по зоологии беспозвоночных вам необходимо сделать временный микропрепарат и рассмотреть объекты под микроскопом. Пожалуйста, сначала внимательно прочтите всю инструкцию по изготовлению микропрепарата и только после этого приступайте к работе.

Оборудование для работы: микроскоп, настольный светильник с лампой накаливания, предметное стекло, покровное стекло, пробирка Эппендорфа, пипетка Пастера, препаровальная игла, салфетка.

Для изготовления временного микропрепарата:

1. Положите перед собой предметное стекло.
2. Возьмите пробирку Эппендорфа с объектами и, не открывая, несколько раз энергично встряхните, чтобы взвесь стала однородной.
3. **Немедленно** после встряхивания откройте пробирку Эппендорфа, погрузите в нее пипетку Пастера **до самого дна** пробирки и наберите жидкость с объектами до отмеченного на пипетке маркером уровня.
4. Перенесите каплю в центр предметного стекла, аккуратно выдавив жидкость из пипетки. Капля не должна растечься широко по предметному стеклу.
5. Возьмите покровное стекло за ребра (не за плоскость, чтобы не пачкать стекло пальцами) и аккуратно протрите салфеткой обе стороны.
6. Аккуратно накройте каплю с объектами покровным стеклом. Сначала опустите одно ребро покровного стекла сбоку от капли. Потом начинайте медленно опускать покровное стекло на каплю, придерживая его препаровальной иглой.

Рассмотрите объекты под микроскопом и выполните задания. Все ответы вносите только в лист ответов.

Примечание: Если объекты двигаются слишком активно, выньте предметное стекло из микроскопа, включите настольный светильник и направьте лампочкой вверх. Не переворачивая препарат, коснитесь лапочки той областью предметного стекла, где расположены объекты, и подержите 2-3 секунды. **Будьте аккуратны, чтобы не обжечь пальцы.** После этого верните предметное стекло под микроскоп. Если движение не замедлилось, повторите всю процедуру еще раз. Сразу после использования выключите лампу.

Задание 1 (3 балла). Назовите тип животных, к которому относятся объекты. Название напишите на русском и на латыни.

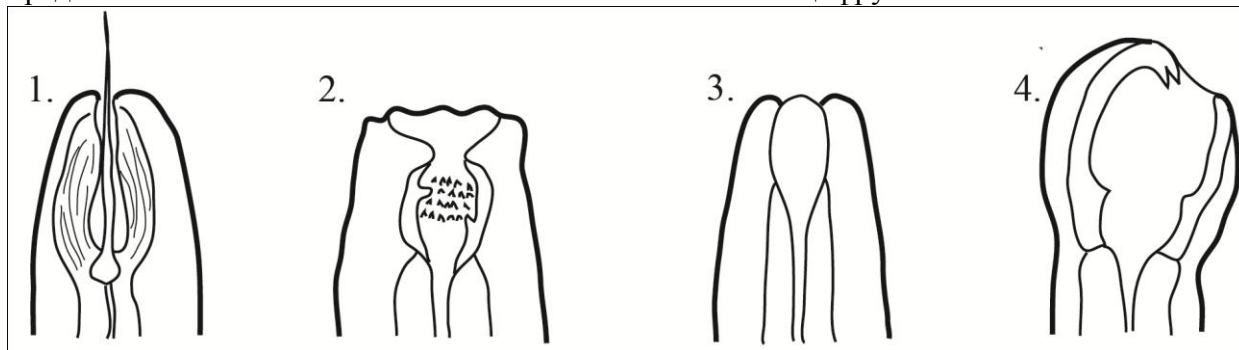
Задание 2 (13 баллов). Рассмотрите схематичные рисунки поперечных срезов разных объектов, данные в листе ответов.

А) Около каждого среза напишите, какому типу животных соответствует этот срез. Название типа дайте на русском языке.

Б) Выберите срез, который соответствует предложенному на практическом туре объекту и только на этом срезе подпишите максимально подробно и детально все органы и структуры, которые на нем изображены.

Задание 3 (4 балла). Внимательно рассмотрите на большом увеличении (используя объектив x40) строение переднего конца тела объектов и ответьте на вопросы.

А) К какому из изображенных ниже типов ротовой полости относится ротовая полость предложенного объекта. В лист ответов запишите только цифру.



Б) Сопоставьте тип строения ротовой полости на рисунках выше с типом питания из списка ниже. Буквы ответов внесите в таблицу в листе ответов.

- А. бактериофагия
- Б. питание соком растения
- В. гематофагия
- Г. хищничество

Задание 4 (12 баллов). Найдите на препарате неполовозрелую особь.

А) Зарисуйте в листе ответов внешний вид особи и просвечивающие внутренние органы с соблюдением всех пропорций. Рисунок выполняйте черной гелевой ручкой, не карандашом.

Б) Подпишите все органы и структуры, которые нарисовали.

Задание 5 (8 баллов). Крупно зарисуйте в листе ответов передний конец тела любой особи из тех, которые есть на препарате, отразив на рисунке все особенности строения глотки (используйте объектив x40, чтобы увидеть необходимые детали). Рисунок выполняйте черной гелевой ручкой, не карандашом.

Задание 6 (10 баллов). Выберите верные варианты ответов об особенностях строения и биологии представителей типа, к которому относятся объекты, и внесите их в лист ответов.

1. Какие особенности морфологии и физиологии характерны для изученного вами объекта.

- А. Передний конец тела заострен больше, чем задний.
- Б. Задний конец тела загнут на дорсальную (спинную) сторону тела.
- В. Парные половые отверстия расположены в нижней трети тела.
- Г. При движении происходит изменение длины и диаметра тела.
- Д. При нагревании происходит распрямление тела из-за сокращения дорсо-вентральной мускулатуры.

2. Выберите верные утверждения о размножении и развитии представителей типа, к которому относятся объекты.

- А. Для многих представителей характерно наружное оплодотворение.
- Б. Личинка ведет планктонный образ жизни и является основной расселительной стадией.
- В. Среди представителей встречаются раздельнополые виды.
- Г. Дробление яйцеклетки происходит по типу поверхностного дробления.
- Д. Есть виды, для которых характерен изогамный половой процесс.

3. Покровы представителей типа, к которому относятся объекты, можно охарактеризовать следующим образом.

- А. Покровы представлены одним слоем эпителиальных клеток.
- Б. Покровы представлены неоидермисом, или тегументом
- В. Клетки покровов нересничные.
- Г. Покровы сменяются в течение жизни – происходит линька.
- Д. Покровы некутикулярные.

4. У представителей типа, к которому относятся объекты...

- А. ... трубчатое сердце расположено на спинной стороне тела.
- Б. ... специальные дыхательные пигменты отсутствуют.
- В. ... кровеносная система закрытого типа (замкнутая).
- Г. ... основной полостью тела является вторичная полость.
- Д. ... функцию транспорта питательных веществ к клеткам тела выполняет разветвленный кишечник.

5. Какие особенности биологии встречаются у представителей типа, к которому относятся объекты?

- А. При наступлении неблагоприятных условий могут впадать в длительное состояние покоя – анабиоз.
- Б. Могут обитать в морских и пресных водоемах.
- В. Могут вести паразитический образ жизни.
- Г. Могут повышать плодородие почвы, участвуя в разложении органического вещества.
- Д. Могут менять тип питания на разных стадиях жизненного цикла.

Шифр: _____

Рабочее место: _____

ЛИСТ ОТВЕТОВ
практического тура заключительного этапа
42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии.
2025-26 уч. год. 9 класс

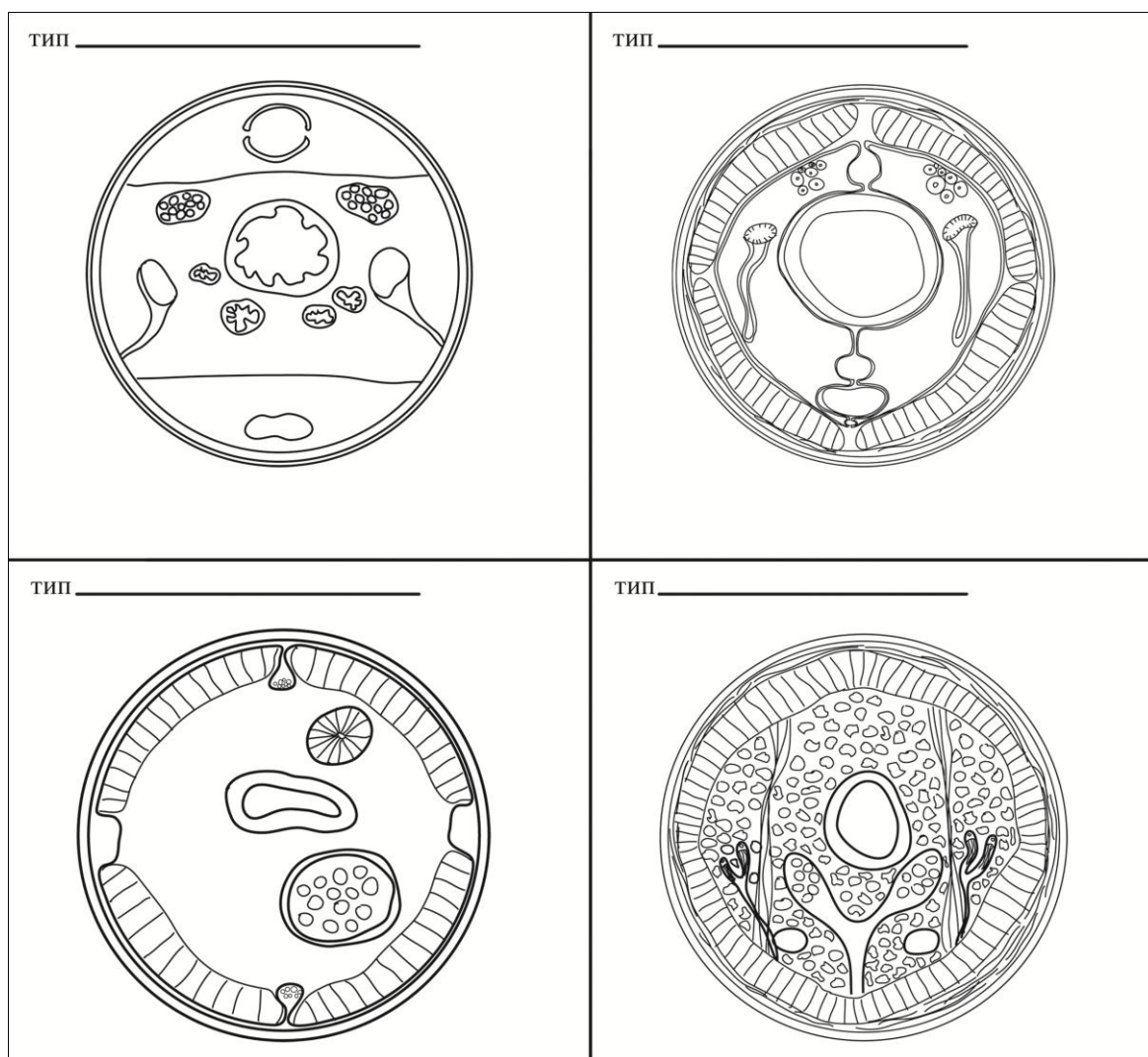
ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Задание 1. (3 балла)

Русское название типа _____

Латинское название типа _____

Задание 2. (13 баллов)



Задание 3. (4 балла)

А) _____

Б)

Тип глотки	1	2	3	4
Тип питания				

Задание 4. (12 баллов)

Внешний вид неполовозрелой особи с подписями. Рисуетя черной гелевой ручкой.

Задание 5. (8 баллов)

Передний конец тела с детально прорисованной глоткой. Рисуетя черной гелевой ручкой.

Задание 6. (10 баллов). Изучите вопросы на листе заданий и отметьте для каждого задания от 0 до 5 верных ответов, проставив в ячейки знак X. Задание оценивается по прогрессивной шкале.

Номер задания	Вариант ответа				
	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					
5					

ЗАДАНИЯ
практического тура заключительного этапа
42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии, 2025-26 уч. год, 9 класс
ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ

Перед тем как приступить к выполнению заданий, внимательно прослушайте инструктаж по технике безопасности и ознакомьтесь с ним.

Максимальное количество баллов за кабинет – 50 баллов.

Оборудование и материалы: микроскоп, микропрепарат органа млекопитающего (в случае повреждения микропрепарата во время работы с ним замена не производится), калькулятор

Задание 1. Изучение микропрепарата под микроскопом (всего 35 баллов).

Руководствуясь правилами работы с микроскопом с использованием объективов 4х, 10х, 40х, рассмотрите гистологический микропрепарат органа млекопитающего и ответьте на вопросы 1.1-1.8.

1.1 (1 балл за правильный ответ)

Определите, является ли данный микропрепарат временным, то есть содержит живые клетки, или постоянным, то есть содержит зафиксированный материал. Внесите свой ответ в соответствующую ячейку Таблицы №1 Листа ответов: поставьте цифру 1 – если это временный микропрепарат, цифру 2 – если это постоянный микропрепарат.

1.2 (1 балл за правильный ответ)

Определите тип данного микропрепарата. Выбрав из списка, поставьте в соответствующую ячейку Таблицы №1 Листа ответов цифру, соответствующую типу препарата:

- 3 – шлиф
- 4 – отпечаток
- 5 – срез
- 6 – мазок
- 7 – пленка
- 8 – тотальный препарат
- 9 – временный микропрепарат с живым материалом.

1.3 (7 баллов всего, за каждый правильно выбранный и правильно невыбранный пункт начисляется 1 балл)

Изучите, как окрашен этот микропрепарат органа млекопитающего, выберите подходящие утверждения из списка (10-16), Заполните часть 1.3. Таблицы №1 в Листе ответов. Если утверждение верно, отметьте соответствующую ячейку знаком “Х”, если не верно, то знаком “О”.

- 10 – многоцветное (трихромное) окрашивание
- 11 – использовался только один краситель
- 12 – при окрашенных волокнах и цитоплазме, ядра клеток не видны
- 13 – окрашивание не проводилось, орган имеет собственные контрастные пигменты
- 14 – это импрегнация солями серебра
- 15 – краситель\красители не флуоресцируют
- 16 – для окрашивания использованы два красителя

1.4 (3 балла за правильный ответ)

Определите орган, представленный на микропрепарате. Впишите название органа в соответствующую ячейку Таблицы №1 Листа ответов.

1.5 (1 балл за правильный ответ)

При спаечной болезни орган, представленный на данном микропрепарате, ввиду своего анатомического расположения, может образовывать спайки (то есть срастаться) с соседними органами. Выберите один такой орган из предложенного списка. Укажите в соответствующей ячейке Таблицы №1 Листа ответов букву, соответствующую органу в данном списке:

К – Кишечник

С – Сердце

Щ – Щитовидная железа

Г – Гипофиз

М – Миндалины

П – Плацента

1.6 (1 балл за правильный ответ)

При злокачественной трансформации клеток, выстилающих просвет данного органа, могут формироваться опухоли. Выберите из предложенного списка (17-22) тип опухоли, который может образоваться из таких клеток, и укажите в соответствующей ячейке Таблицы №1 Листа ответов цифру, под которой данная опухоль приведена в этом списке:

17. фиброаденомы

18. рабдомиосаркомы

19. фибросаркомы

20. лимфомы

21. глиобластомы

22. аденокарциномы

1.7 (5 баллов, за каждый правильно выбранный и правильно невыбранный пункт начисляется 0.5 балла)

Выберите из списка (23-32) утверждение\я, верно характеризующее\ие ткань, выстилающую изнутри данный орган на микропрепарате. Заполните часть 1.7. Таблицы №1 в Листе ответов. Если утверждение верно, отметьте соответствующую ячейку знаком “Х”, если не верно, то знаком “О”.

23. – клетки плотно сомкнуты, практически нет межклеточных пространств

24. – клетки обладают полярностью

25. – это однослойный призматический эпителий

26. – это многорядный мерцательный эпителий

27. – это уротелий

28. – это грануляционная ткань

29. – ткань не окрашена на данном срезе

30. – эти необновляющиеся клетки, им не свойственны митозы

31. – большинство клеток не содержат ядер

32. – обладает поперечной исчерченностью

1.8 (16 баллов, за каждый правильно выбранный и правильно невыбранный этап начисляется 1 балл)

Выберите из списка (1-16) структуры, которые **различимы** на предложенном микропрепарате при использовании объектива 40х. Заполните соответствующую часть Таблицы №1(продолжение) в Листе ответов. Если структура различима, отметьте соответствующую ячейку знаком “Х”, если не различима — знаком “О”.

Название структуры:

1. – ворсинки
2. – артерии
3. – вены
4. – эпителий
5. – клетка Бэца
6. – фрагмопласт
7. – ядра клеток
8. – косоисчерченные мышечные волокна
9. – крипты
10. – вставочные диски
11. – интерстициальный эндокриноцит
12. – фолликулы
13. – капсула Шумлянского-Боумена
14. – ядерные эритроциты
15. – десмотрубочки
16. – мышечные слои

Задание 2. Изучение микрофотографий в Приложении (всего 9 баллов).

2.1 (7 баллов, за каждый правильно выбранный и правильно невыбранный пункт начисляется 1 балл)

Изучите Приложение к заданию 2. Выберите микрофотографии/ю (А-Ж), на которой\ых изображены структуры, которые могут быть в норме в органе млекопитающего, представленном на микропрепарате в Задании 1. Заполните соответствующую часть Таблицы 2 в Листе ответов. Если структура встречается в этом органе, то отметьте ячейку знаком “Х” и знаком “О” — если не встречается.

2.2 (2 балла за правильный ответ)

Выберите тип/типы микроскопа/ов, с помощью которого\ых получены данные изображения, и укажите в соответствующей ячейке Таблицы №2 в Листе ответов цифру/ы из данного списка:

1. просвечивающий электронный
2. флуоресцентный
3. конфокальный
4. сканирующий электронный
5. фазово-контрастный
6. атомно-силовой (сканирующий зондовый)
7. поляризационный

Задание 3. Задание на расчёт (всего 6 баллов).

При планировании экспериментов важно четко рассчитать количество расходных материалов, для гистолога это предметные и покровные стекла, ножи, красители и др. Допустим, в эксперименте планируется использовать для гистологического анализа по одному органу (что будет соответствовать одному парафиновому блоку) от 5 контрольных и 5 опытных животных. Высота каждого органа в парафиновом блоке составляет 0.5 см. Срез имеет толщину 5 мкм. На одно стекло размещают по четыре таких среза. Ножи одноразовые, и каждый нож меняют после двухсот срезов. Все блоки необходимо порезать полностью. Исходя из практики, 25% срезов окажутся непригодными для дальнейшей работы. Ответьте на вопросы и внесите ответы в соответствующие ячейки Таблицы №3.

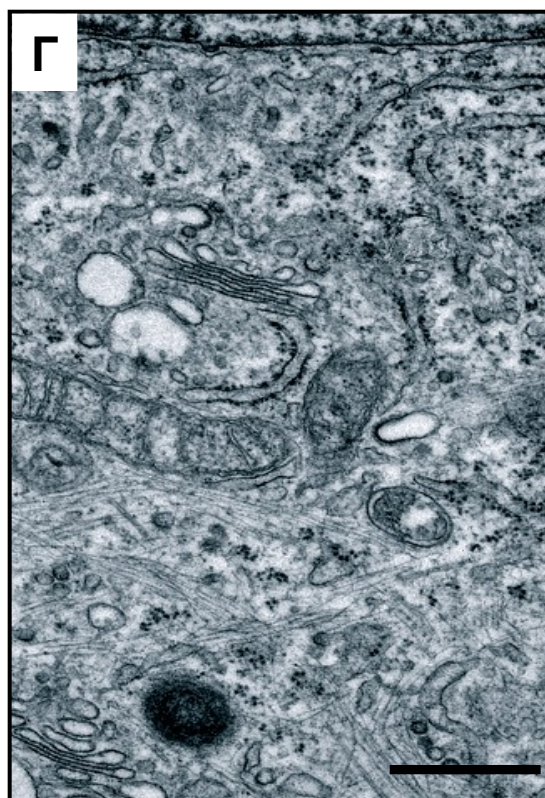
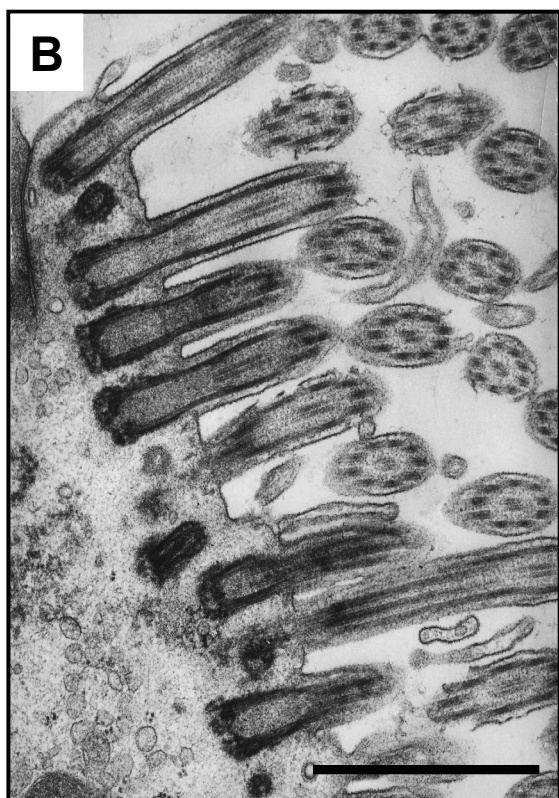
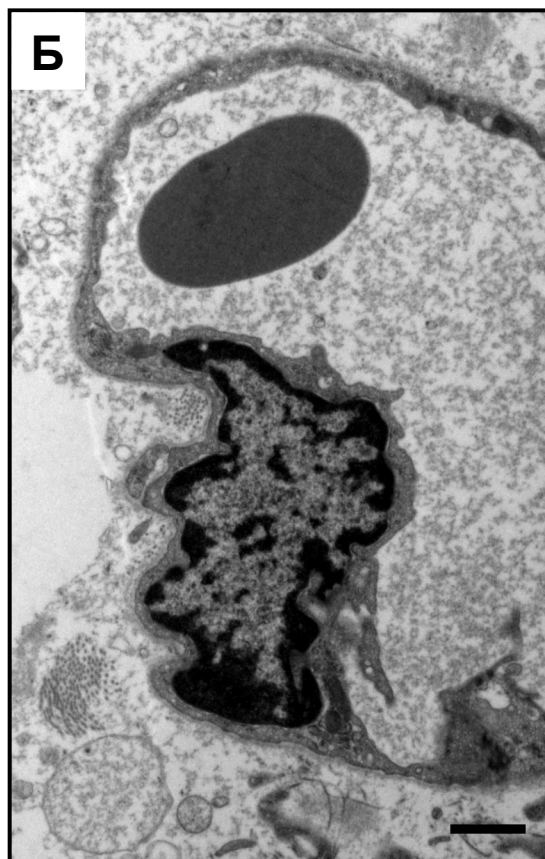
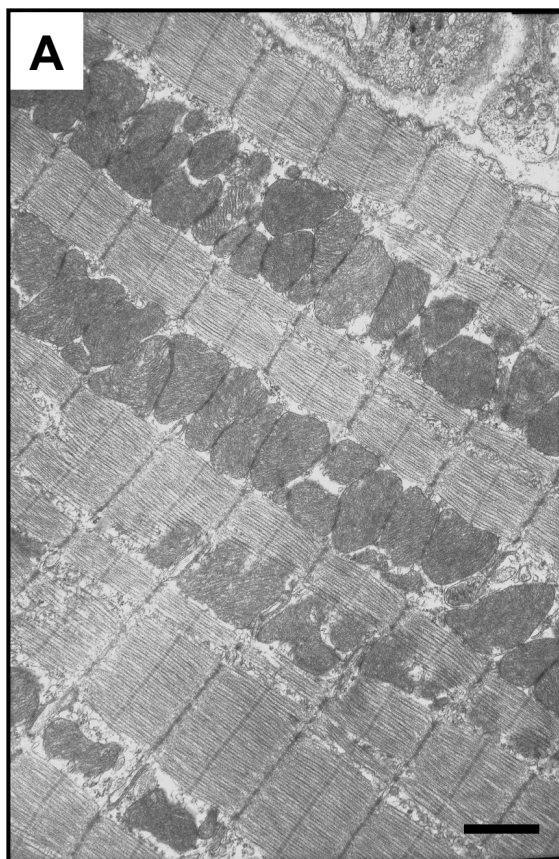
- 1) Какое количество ножей будет использовано для получения срезов всего эксперимента?
- 2) Какое суммарное количество срезов в обеих группах пригодны для дальнейшей работы?
- 3) Сколько стекол в опытной группе будет использовано?

После выполнения работы поднимите руку и дождитесь члена жюри, который проверит целостность микропрепарата.

ВНИМАНИЕ! В случае заполнения частей Таблиц 1.3, 1.7, 1.8 и 2.1 иным образом или в случае отсутствия заполнения ячеек, ответы не будут засчитаны (то есть допускается заполнение каждой ячейки либо X либо O).

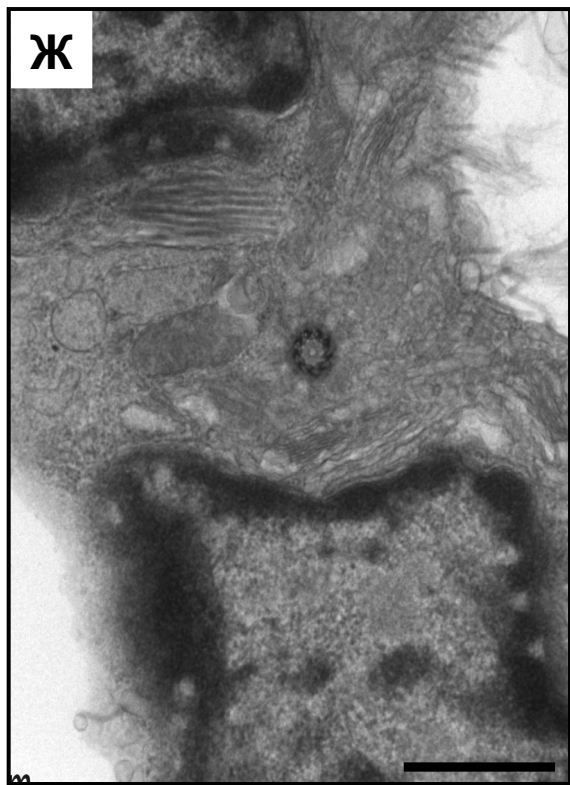
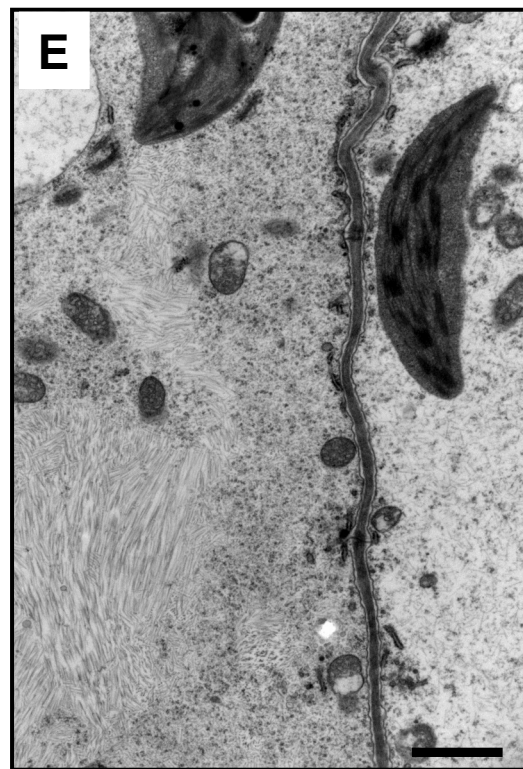
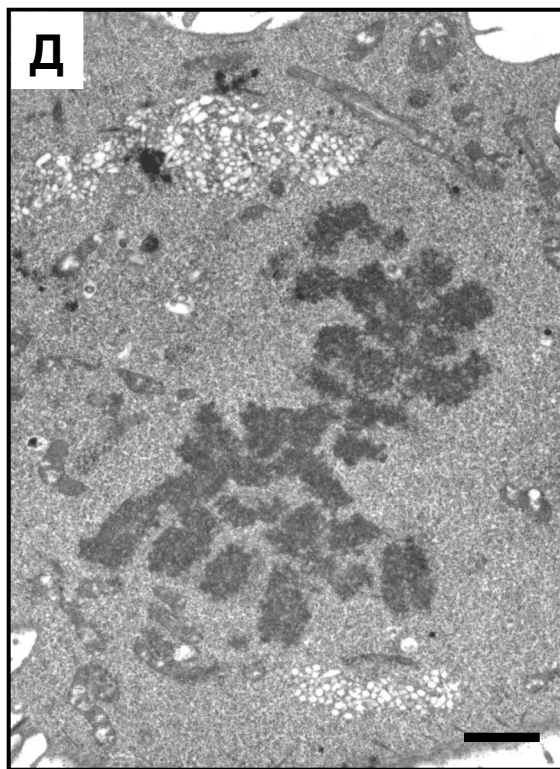
Желаем успехов!

Приложение к заданию 2



Масштабные линейки соответствуют 1 мкм на всех изображениях

Приложение к заданию 2



Масштабные линейки соответствуют 1 мкм на всех изображениях

Итого

ЛИСТ ОТВЕТОВ

42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии, 2025-26 уч. год, 9 класс
ЦИТОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ

Задание 1. Изучение микропрепарата под микроскопом (всего 35 баллов). Оценка: _____

[illegible]

Таблица №1 (продолжение)

[illegible]

Задание 2. Изучение микрофотографий (всего 9 баллов).**Оценка:** _____

Таблица №2.

2.1 Изображения (заполнить знаком <u>X</u> или знаком <u>O</u>)							2.2 Тип микроскопа (цифра\ы из 1-7)
7 баллов							2 балла
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	

Задание 3. Задание на расчёт (всего 6 баллов).**Оценка:** _____

Таблица №3.

Количество ножей	Количество срезов	Количество стекол
2 балла	2 балла	2 балла

ЗАДАНИЕ
практического тура заключительного этапа 42-й Всероссийской
олимпиады школьников по биологии. 2025-26 уч. год
9 класс. БИОСИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ

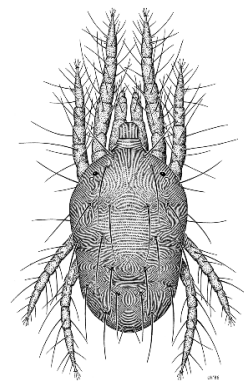
Продолжительность работы – 45 минут. Максимум – 50 баллов.

Оборудование

Стереомикроскоп с лентой микрометра, препаровальные иглы, пинцет, 1 чашка Петри с фиксированным материалом и номером, 1 фрагмент ствола дерева с номером.

Часть 1 (25 баллов)

Первый объект кабинета – обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch, 1836, см. рисунок), распространённый на всех материках и поражающий несколько сотен видов растений, питаясь на их листьях и молодых стеблях и вызывая их пожелтение и увядание. Для данного вида характерны короткий цикл развития и определение пола через плоидность (число копий ядерного генома). При благоприятных условиях развитие яйца составляет около 4 дней. Диплоидные самки начинают размножаться через 7 дней после вылупления и откладывают до 10 яиц в день. Обычно они гибнут в возрасте месяца, оставляя до несколько сот потомков. Гаплоидные самцы достаточно немногочисленны, составляют 20–30 % популяции. В преддверии неблагоприятного периода половозрелые и оплодотворённые самки приобретают ярко-красную окраску за счёт накопления каротиноидов и вскоре переходят в покоящееся состояние в почве.



Задание 1.1 (8 баллов)

Рассмотрите на большом увеличении стереомикроскопа образцы растительного материала – листьев земляники (*Fragaria vesca*). Внимательно изучите строение нескольких особей паутинных клещей, уточняя, на каких фазах развития находятся клещи (личинки, нимфы/имаго). При необходимости с помощью произведите соскоб иглой или пинцетом, чтобы несколько клещей оказались на дне чашки. Подложив ленту микрометра под чашку либо с помощью окуляр-микрометра, измерьте и занесите в лист ответов примерную длину тела нимф и имаго, а также признаки, отличающие их от личинок.

Задание 1.2 (2 балла)

Опираясь на выданный материал и представления об анатомии растений и клещей, выберите, какой тип питания характерен для данного вида и каким образом он приводит к заболеванию растения. Выберите верный вариант и отметьте его в таблице на листе ответов.

- А) Клещ слущивает хелицерами восковой налёт и кутикулу с поверхности эпидермиса, что увеличивает потерю воды в результате неустыичной транспирации;
- Б) Клещ разрушает хелицерами и ферментами слюны отдельные клетки эпидермы и мезофилла, приводя к деструкции этих тканей листа;
- В) Клещ срезает и измельчает хелицерами многоклеточные волоски эпидермы, в результате происходит перегрев поверхности листа и увеличение значительное транспирации.
- Г) Клещ прорезает хелицерами жилку листа и питается флоэмным соком, изымая значительную часть продуктов фотосинтеза и соединений биогенных элементов.

Задание 1.3 (4 балла)

Изучите диаграмму 1, отражающую зависимость плодовитости самки клеща от возраста в течение благоприятного сезона. Если бы растение земляники заразила только одна перезимовавшая самка, находящаяся в самом начале репродуктивного периода (ранее не размножалась), какое максимально число самцов и самок, уже вышедших из яиц, можно было бы ожидать увидеть на растении через 10 дней после начала размножения? Ответ внесите в таблицу на листе ответов.

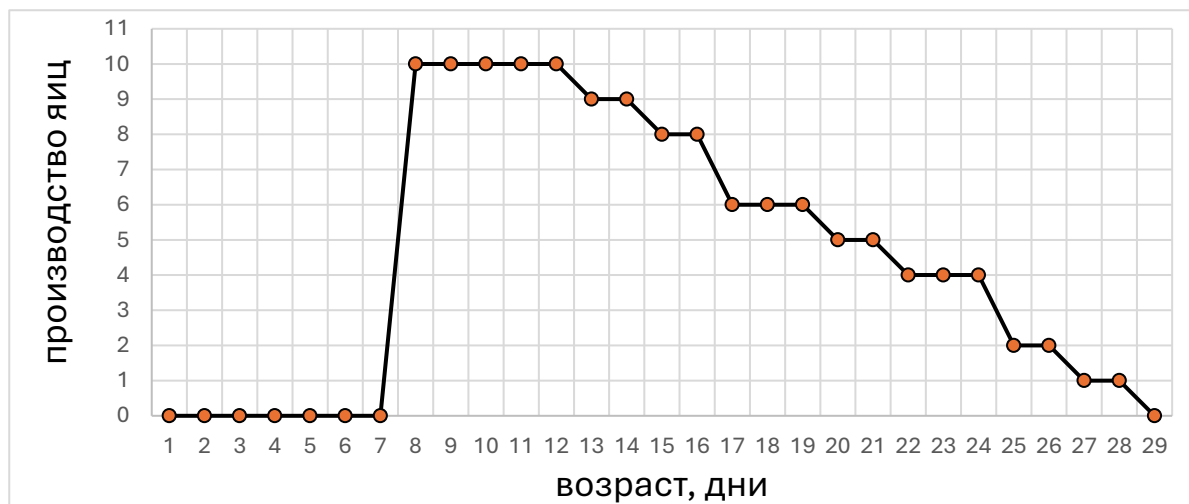


Диаграмма 1. Зависимость продукции яиц самкой *T. urticae* от возраста самки.

Задание 1.4 (6 баллов)

Совместно с *T. urticae* на растениях часто встречаются паразитиформных клещей *Phytoseiulus persimilis* (см. рис.). На диаграмме 2 изображена динамика численности обоих видов при совместном обитании. Отметьте на листе ответов наиболее вероятную из предложенных ниже гипотез о характере отношений этих видов и коротко обоснуйте, почему считаете каждую верной или неверной.

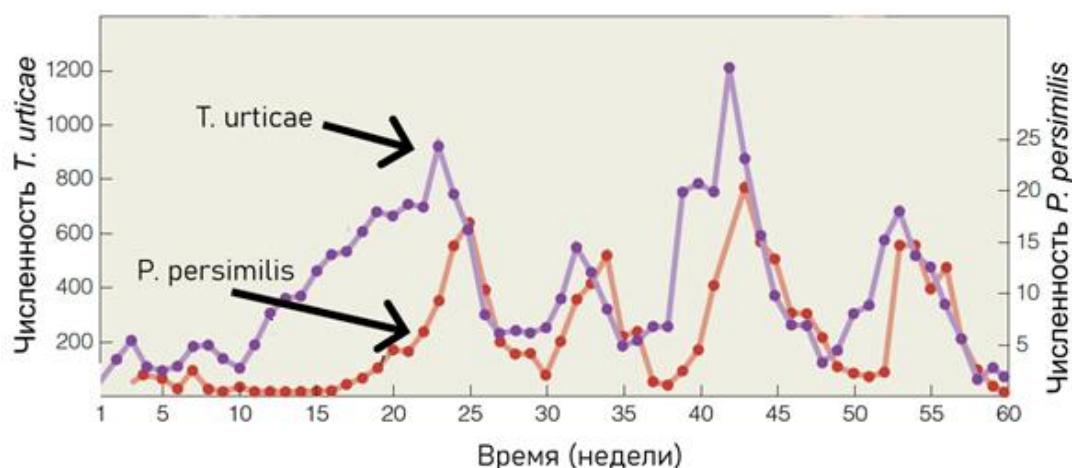
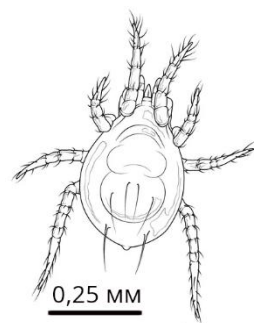


Диаграмма 2. Динамика численности *T. urticae* и *P. persimilis* при совместном обитании.

Гипотезы:

- А) *P. persimilis* конкурирует за пищу с *T. urticae*;
- Б) *P. persimilis* охотится на *T. urticae*;
- В) *P. persimilis* паразитирует на *T. urticae*.

Задание 1.5. Сезонная динамика (5 баллов)

Для самок обыкновенных паутиных клещей в конце сезона обычно накопление каротиноидов – пигментов терпенового ряда, синтезируемых через каскад ферментативных реакций. В приложении 1 приведены кладограммы по нуклеотидным последовательностям генов 2 участвующих в этом процессе ферментов: десатуразы и циклазы/синтазы. Исходя данных и знаний о распространении каротиноидов в природе, выберите и отметьте на листе ответов наиболее вероятную гипотезу об источнике данных генов. Коротко поясните свой ответ.

- А) Эти гены напрямую унаследованы *T. urticae* от общего предка животных и грибов.
- Б) Эти гены напрямую унаследованы *T. urticae* от общего предка животных и растений.
- В) Эти гены получены *T. urticae* путём горизонтального переноса от грибов.
- Г) Эти гены получены *T. urticae* путём горизонтального переноса от кормовых растений.

Часть 2 (25 баллов)

Жуки из подсемейства короедов (Scotilinae) – специализированная группа, повреждающая древесные растения, разделяемая на трибы лубоедов (Hylesinini), заболонникиов (Scolytini) и собственно короедов (Tomicini). В Европе их фауна насчитывает 140 видов, многие из которых характеризуются стенофагией. Почти всю свою жизнь короеды проводят скрытно, под корой стволов и ветвей деревьев, где они прокладывают галереи ходов, определённой формы. Формирование хода начинается с того, что одна взрослая особь прогрызает **входное отверстие** в коре дерева, а следом за ней туда проникает одна или несколько особей другого пола. У моногамных видов за самкой следует один самец, у полигамных – несколько самок за одним самцом. После оплодотворения самки разных видов прогрызают 1 или 2 **маточных хода**. У полигамных видов таких ходов вокруг одного входного отверстия очень много, а непосредственно под ним находится крупная **брачная камера**. Маточные ходы могут проходить через луб, заболонь или ядровую древесину. В маточном ходе самка откладывает яйца, из которых выходят личинки и прогрызают **личиночные ходы** в сторону от маточного. Перед превращением личинки обычно углубляются в древесину или кору, где и происходит окукливание. Вышедшие из куколок жуки прогрызают **летные отверстия** и покидают ствол. Большой и малый лубоеды имеют дополнительное питание осенью в кронах деревьев, где прогрызают ходы в тонких побегах текущего года, что приводит к обламыванию веточек во время ветров осенью или зимой.



Задание 2.1 (4 балла)

Найдите на фрагменте ствола галерею, входное отверстие которой отмечено красным маркером. С помощью приложения 2 определите, какой вид короедов её сформировал. Результат занесите в лист ответов.

Задание 2.2 (9 баллов)

Проанализируйте структуру фрагмента ствола. Отметьте, в каких тканях развиваются личинки данного вида. Коротко опишите, какие функции этих тканей существенно для растения нарушаются в результате прокладки галерей (если функции тканей не нарушены, напишите «нет»). Укажите, где происходит окукливание данного вида.

Задание 2.3 (8 баллов)

Лётные отверстия разных личиночных ходов имеют разные диаметры. Это связано с тем, что в части из них личинки не завершили развитие (например, в результате нападения эктопаразитических наездников). Подсчитайте число личиночных ходов двух типов и оцените постэмбриональную смертность личинок в данной «семье». Вычислите коэффициент воспроизведения имаго на 1 самку в данной «семье». Результаты запишите в лист ответов.

Задание 2.4 (4 баллов)

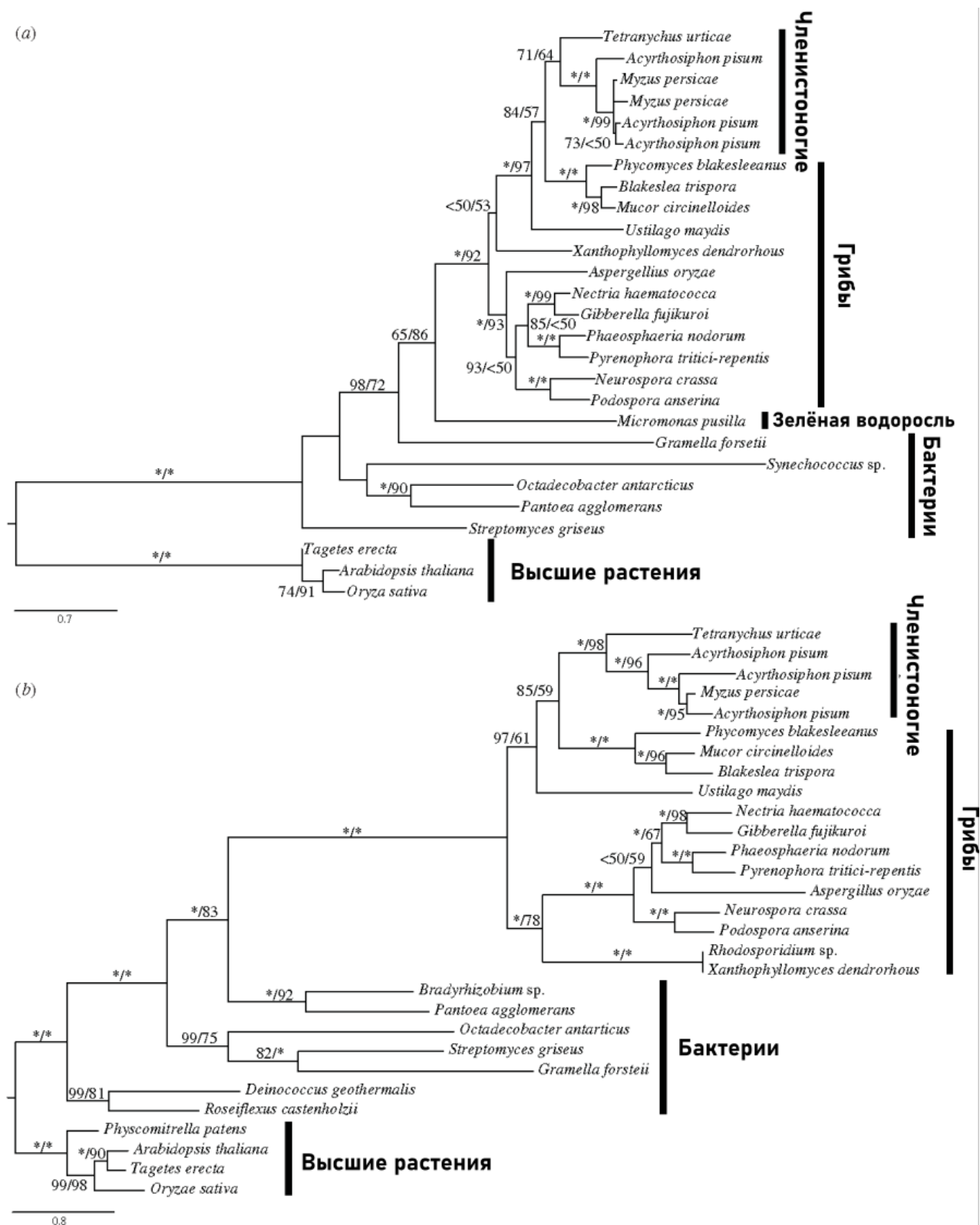
Заражению дерева короедами нередко сопутствует развитие одного из пороков древесины – так называемой «синевы», которую чаще всего в случае данного вида вызывает аскомицет *Ophiostoma canum*. Синяя или металлически серая окраска древесины (видна на снимке в виде более тёмных лучей) при поражении офиостомой определяется высоким содержанием в его мицелии меланина. Хотя офиостома, в отличие от короедов, обладает целлюлазами и гемицеллюлазами, она практически не использует их для получения питательных веществ, предпочитая менее химически инертные полисахариды, накапливающиеся в тканях с живыми клетками. Выберите все правдоподобные утверждения, касающиеся взаимоотношений этой пары организмов.



- А) В отсутствие короеда офиостома обитает в перидерме в анаэробных условиях, проникающий в дерево короед увеличивает содержание кислорода, вытесняя гриб в заболонь.
- Б) Короед может выступать в роли переносчика спор или фрагментов мицелия офиостомы, заражая ею новые деревья.
- В) Офиостома заселяет атакованное короедами дерево, питаясь преимущественно личинками и/или экскрементами короедов.
- Г) Личинки короедов могут питаться фрагментами мицелия офиостомы, которая более эффективно извлекает питательные вещества из тканей растения.
- Д) Присутствие короеда в дереве создаёт для офиостомы более благоприятные условия за счёт улучшения аэрации её среды обитания.

Приложение 1

Кладограмма, отражающая сходство нуклеотидных последовательностей генов ферментов пути синтеза каротиноидов в различных таксонах: а – десатураза, b – синтаза/циклаза.



Приложение 2. Определительный ключ для определения короедов по структуре галерей

1. Маточные и личиночные ходы помещаются внутри ядровой древесины, тогда как на заболони и на коре видны только входные отверстия2
 - Ходы расположены на заболони или на внутренней поверхности коры или в ее толще4
2. Маточные ходы горизонтальные, лежат поперек ствола3
 - Маточные ходы расположены в разных плоскостях. От входного отверстия в древесине по разным направлениям отдельные короткие ветви. Ходы черные. – **Непарный древесинник** (*Anisandrus dispar*). На лиственных породах, на хвойных как исключение.
3. Ходы «лестничные». Брачная камера в древесине на глубине 2–5 см. Разветвляющиеся обыкновенно на 2 ветви маточные ходы расходятся в противоположные стороны, чаще вдоль годичных колец. Если ветвей больше двух, они концентрируются в одном месте. Вверх и вниз по длине маточного хода выступают короткие цилиндрические личиночные ходы. Ходы черные. – **Полосатый древесинник** (*Xyloterus lineatus*). Живет исключительно на хвойных породах.
4. Маточные и личиночные ходы отпечатываются на внутренней поверхности коры и в разной степени на заболони5
 - Маточные ходы скрыты внутри коры, на внутренней ее поверхности видны местами только окончания маточных и личиночных ходов. Маточные ходы выгрызаются в виде углубленных площадочек неопределенного очертания. Вышедшие из отложенных кучкой яиц личинки прокладывают в разные стороны в толще коры свои самостоятельные ходы, которые выходят на внутреннюю поверхность коры. – **Лубяной крифал** (*Cryphalus saltuarius*). Заселяет ветви и вершины ели, очень редко сосны.
5. Маточные ходы в количестве нескольких каналов отходят в разные стороны от брачной камеры, иногда скрытой в толще коры6
 - Маточные ходы без брачной камеры начинаются прямо от входного отверстия, иногда с расширением в начале маточного хода7
6. Маточные ходы по 3–8 штук углублены в заболонь, отходят от брачной камеры звездчатой формы с преобладанием ходов в поперечном направлении. Ширина маточных ходов не более 1 мм. – **Малый вершинный короед** (*Pityogenes monacensis*). Заселяет вершину и толстые ветви ослабленных стоячих сосен.
7. Маточный ход продольный вдоль ствола от комля до кроны, длиной до 10 см (редко до 18). Стенки канала в первой четверти, покрыты беловатым налетом живицы. Личиночные ходы очень длинные, при выходе из маточного хода направляются под прямым углом к нему, а затем заворачиваются в продольном направлении и заканчиваются в глубине коры. Куколочные камеры в коре. Заселяет стволы с толстой корой и пни. – **Большой сосновый лубоед** (*Tomicus piniperda*) Встречается на сосне и очень редко на ели и др.
 - Маточный ход правого и левого колена расположен поперек ствола. Если заселение происходило в поваленный ствол, маточные ходы могут изгибаться в продольном направлении, но входное отверстие будет не на конце хода. Маточный ход глубоко внедряется в заболонь, расходясь в стороны от входного отверстия, заканчивающегося также на заболони. Личиночные ходы продольные, на внутренней поверхности коры, при окончании уходят в заболонь. Куколочные камеры в древесине на глубине до 1 см. Занимают верхнюю часть ствола с тонкой корой, вершину, реже ветви. – **Малый сосновый лубоед** (*Tomicus minor*).

Шифр _____

Рабочее место _____

ЛИСТ ОТВЕТОВ
на задания практического тура заключительного этапа
42-й Всероссийской олимпиады школьников по биологии. 2025-26 уч. год
9 класс. БИОСИСТЕМАТИКА И ЭКОЛОГИЯ

Задание 1.1 (8 баллов). Измерьте паутинных клещей разных стадий и впишите в таблицу. Укажите отличия личинок от нимф и имаго. *(По 3 балла за размер, 2 балла за отличия.)*

Название стадии	Длина самой мелкой особи, мм	Длина самой крупной особи, мм
Нимфы и имаго		

Отличия личинки паутинового клеща от последующих стадий (по 1 баллу за отличие):

--

Задание 1.2 (2 балла). Выберите одно верное описание механизмов питания и развития заболевания и проставьте знак × в соответствующую ячейку. *(2 балла за верный ответ.)*

Описание	А	Б	В	Г
Ответ				

Задание 1.3 (4 балла). Вычислите количество самок и самцов – потомков единственной перезимовавшей самки, заселившей растение земляники. *(2 балла за верный ответ.)*

Потомков через 10 дней	Самцы:	Самки:
------------------------	--------	--------

Задание 1.4 (6 баллов). Выберите одну верную характеристику отношений между видами и проставьте знак × в соответствующую ячейку. Обоснуйте, что указывает на этот вариант и что противоречит другим. *(2 балла за строку, ответы без обоснования не оцениваются!)*

Гипотеза	Ответ	Обоснование
А		
Б		
В		

Шифр _____

Рабочее место _____

Задание 1.5 (5 баллов). Выберите одну наиболее правдоподобную гипотезу происхождения генов синтеза каротиноидов у клещей и проставьте знак × в соответствующую ячейку. Дайте краткое обоснование (2 балла за верный выбор и 3 балла за полное обоснование.)

Описание	А	Б	В	Г	Краткое обоснование:
Ответ					

Задание 2.1 (4 баллов). Определите вид короедов, сформировавших галерею, и впишите его название в нижеследующее поле (4 балла за верное название короеда.)

Название: _____.

Задание 2.2 (9 баллов). Укажите ткани, где развиваются личинки и куколки данного вида. Укажите, какие функции нарушает развитие личики либо поставьте пометку «нет». (4 балла за выбор всех верных в первом столбце, 2 за 1 ошибку, 0 за 2 и более. По 1 баллу за каждое верное обоснование. 1 балл за единственный верный ответ про место окукливания.)

Ткань	Место развития личинок	Какая функция ткани растения сильно нарушена	Место окукливания
Луб (флоэма)			
Сосудистый камбий			
Заболонь			
Ядровая древесина			

Задание 2.3 (8 баллов). Подсчитайте число успешно завершённых и прерванных ходов и произведите необходимые вычисления. (По 2 балла за каждую ячейку в рамках допуска.)

Характеристика	Число личинок	Число имаго	Смертность	Коэффициент рождаемости на 1 самку
Ответ				

Задание 2.3 (4 баллов). Выберите все правдоподобные гипотезы об отношениях короеда и офиостомы и проставьте знаки × в соответствующие ячейки. (4 балла за полностью верный ответ, 2 балла за 1 ошибку, 0 баллов за 2 и более ошибки.)

Описание	А	Б	В	Г	Д
Ответы					