

Исправления не допускаются.

Итоговый балл _____
(подпись председателя жюри)

Шифр _____
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональные предметные олимпиады КФУ
профиль «Биология»
заключительный этап
2024-2025 учебный год
11 класс

Задание 1 (20 баллов)

Мы привыкли считать, что способность повышать температуру своего тела выше температуры окружающей среды – термогенез – свойственно только животным. Однако существуют и термогенные растения, например Виктория амазонская (лат. *Victoria amazonica*), которые способны вырабатывать тепло в своих тканях, что приводит к их существенному разогреву. Предположите, чем подобное приспособление может быть полезно растению? Каким органам растений более других выгодно повышение температуры?

Три основные группы приспособлений:

- 1) Привлечение опылителей к цветку (4 балла). Опылитель привлекается либо самим теплом (как комар) (1 балл), либо за счет усиленного испарения эфирных масел нектара (1 балл). (Цветок – 1 балл)
- 2) Предотвращение замораживания и ускорение роста весной для более быстрого перехода к размножению (4 балла) (стебель, цветок – 1+1 баллов)
- 3) Защита от вредителей за счет усиленного испарения репеллентов (4 балла) (растение целиком (1 балл), но особенно – запасающие органы: клубни, корневища (2 балла))

За иные биологически непротиворечивые утверждения – 1 балл за каждое

Исправления не допускаются.

Задание 2 (15 баллов)

Студент Института фундаментальной медицины и биологии Казанского университета Русин Максим пропустил занятия по физиологии. Преподаватель по физиологии задал ему практические работы для самостоятельного выполнения. Одной из практических работ была «Тестовая ходьба», которая заключалась в следующем: Испытуемый должен был пройти по прямой линии небольшими шажками, переставляя носок к пятке, сначала с открытыми глазами, потом с закрытыми.

Работу какого раздела нервной системы можно проверить при помощи такого задания? Будет ли отличаться выполнение данной работы с открытыми глазами от выполнения с закрытыми глазами? Почему?

При помощи тестовой ходьбы проверяют двигательную функцию мозжечка. При выполнении тестовой ходьбы с открытыми глазами испытуемый проходит ровно по линии, т.к. идет ориентация в пространстве за счет зрения. С закрытыми глазами в случае нарушений испытуемый не сможет сохранять положение тела, будет сильно раскачиваться, может упасть. При движении может очень сильно отклониться от траектории

За правильное указание отдела нервной системы – 5 баллов

За указание различий в прохождении теста с закрытыми и открытыми глазами – 5 баллов

За указание причин различий – 5 баллов

Задание 3 (15 баллов)

При изучении растительного мира Австралии внимание ботаников привлекли некоторые виды тропических древовидных и кустарниковых растений из рода Банксий, которые в период цветения формировали соцветия очень близко к поверхности земли или прямо на ней. Предположите, какой цели могут служить подобное приспособление? Какие исследования следует выполнить, чтобы подтвердить или опровергнуть Вашу гипотезу?

Это приспособление для опыления наземными животными. Исследования – прямое (самим наблюдателем) и не прямое (при помощи фотоловушек) наблюдение. Также можно осуществить лабораторное исследование с изолированным биомом и контролируемым составом биоценозаю.

За верное указание цели приспособлений – 5 баллов

За указание наблюдений, как типа исследований – 5 баллов

За описание возможного лабораторного исследований – 5 баллов

За иные биологически непротиворечивые предположения – 1 балл за каждое

Исправления не допускаются.

Задание 4 (25 баллов)

В последние годы многие организмы (одноклеточные водоросли, насекомые и их личинки, дрожжи) в виде экстрактов и растертых сухих препаратов рассматриваются в качестве альтернативного источника белка для человека и животных. Проведите анализ достоинств и недостатков (с точки зрения любых аспектов) каждого из этих вариантов альтернативных источников белка, укажите их достоинства и недостатки.

Положительные аспекты:

- высокая скорость роста и соответственно быстрое получение продукта в больших количествах, (1 балл)
- возможность выращивания на дешевых субстратах – отходах производства, (1 балл)
- высокая эффективность преобразования пищи – большая часть питательных веществ трансформируется в белок (2 балл)
- низкое количество отходов производства (1 балл)
- отсутствие необходимости больших площадей (1 балл)
- возможность выращивания в условиях космоса, арктики, и пр в закрытых помещениях. (2 балл)
- низкое потребление кислорода и малые выбросы углекислого газа (1 балл)
- высокое удельное содержание микроэлементов и витаминов, ненасыщенных жирных кислот (2 балла)
- Имеются данные, что различные виды насекомых могут обладать иммуностимулирующей, сахароснижающей, антиоксидантной и антигенотоксической активностью, а также положительным эффектом при сердечно-сосудистых и нервных заболеваниях. (3 балла)

Недостатки

- эстетические ограничения (1 балл)
- низкое содержание углеводов, это хитин, который практически не усваивается (3 балла)
- требуются технологии перевода биомассы в пригодный для еды формат – высушивание, перетирание. (1 балл)
- хитин-белковые взаимодействия значительно снижают биодоступность белка (1 балл)
- относительно низкое содержание фосфора и кальция (2 балла)
- отсутствие объективных данных о влиянии такого питания на здоровье человека и животных (2 балл)
- отсутствие объективных процедур контроля биологической безопасности. (1 балл)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780081007228000115>

<https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-food-052720-112443>

<https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2023.1200031/full>

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09712119.2018.1474743>

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1828051X.2020.1743209>

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8831828/>

За каждое биологически непротиворечивое утверждение также может быть добавлен 1 балл

Исправления не допускаются.

Задание 5 (25 баллов)

Представим на минуту, что на закончившейся 01.12.2024 года в Пусане (Южная Корея) пятой сессии «Межправительственного переговорного комитета по разработке международного юридически обязывающего документа о загрязнении пластиком, в том числе в морской среде» было принято международное соглашение, которое обязало бы все государства нашей планеты отказаться от производства и использования упаковочного пластика. Предположите, какой вред природе, окружающей среде в целом, а также общественному здоровью принесет исполнение подобного решения. Свои предположения обоснуйте.

Упаковочный пластик реально заменить только упаковкой из целлюлозы (бумагой). В связи с этим надо будет минимум удвоить производство картона и бумаги, что приведет к увеличению расхода древесины, которую придется изъять из природы (за счет вырубки лесов либо вырастить специально), также производство бумаги потребует значительного расхода чистой пресной воды, а также значительного увеличения расходов на очистку сточных вод целлюлозно-бумажных производств. Вторичная переработка бумаги также потребует значительного количества чистой пресной воды. Выращивание сырья для бумаги потребует изъятия из оборота площадей сельхозугодий, которые сейчас используются для производства пищи, приведет к увеличению использования минеральных удобрений со всем комплексом негативных последствий для окружающей среды, возникающих при их чрезмерном использовании. Бумажная упаковка негерметична, что приведет к уменьшению срока хранения продуктов питания и значительно ухудшит продовольственную безопасность, а также облегчит распространение болезнетворных бактерий. Также отказ от упаковочного пластика в пользу других типов упаковки снизит доступность чистой питьевой воды в регионах, где доступ к ней затруднен и это негативно отразится на здоровье населения. Помимо этого, отказ от герметичных пластиковых упаковок лишит нас возможности пользоваться (или серьезно затруднит такую возможность) одноразовыми и стерильными медицинскими принадлежностями, что крайне негативно отразится на общественном здоровье.

За указание бумаги как единственной реальной альтернативы пластиковой упаковке 2 балла;

За обоснование необходимостикратноувеличитьпроизводствобумаги – 2 балла

За указание необходимостиувеличенияпроизводства сырья для бумаги за счет ускоренной вырубки лесов и выращивания – 2 балла (1+1)

За указание необходимости использования большого количества пресной воды при производстве бумаги - 2 балла

За указаниеувеличениярасходовнаочисткусточныхводцеллюлозно-бумажныхпроизводств – 2 балла

За указание необходимости использования большого количества пресной воды при вторичной переработке бумаги – 1 балл

За указание изъятия из сельхозоборота земель для выращивания сырья для бумаги – 2 балла

За указание вреда от использования интенсивных агротехнологий при выращивании сырья для бумаги – 2 балла

За указание негерметичности бумажной упаковки – 2 балла, вследствие чего уменьшится рок продуктов питания (1 балл) и облегчится распространение болезнетворных микроорганизмов (1 балл)

За указание снижения доступности питьевой воды – 2 балла

За указание невозможности использования одноразовых и стерильных медицинских приспособлений при отказе от упаковочного пластика – 4 балла

За каждую иную биологически непротиворечивую версию – 1 балл