

Исправления не допускаются.

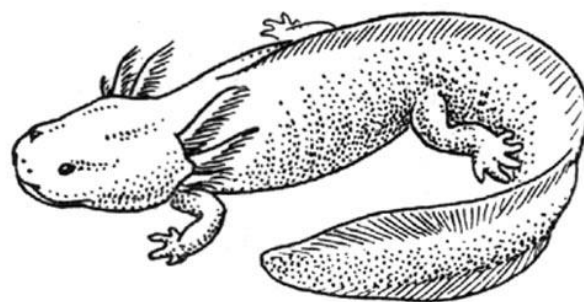
Итоговый балл _____
(подпись председателя жюри)

Шифр _____
(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональные предметные олимпиады КФУ
профиль «Биология»
заключительный этап
2022-2023 учебный год
10 класс

Задание 1 (20 баллов)

Как называется явление, при котором половое размножение может происходить на личиночной стадии? В каких случаях животным выгодно размножаться на личиночной стадии? Что за животное, способное к размножению на личиночной стадии изображено на рисунке? Каким образом можно вызвать метаморфоз во взрослую форму у животного, изображенного на рисунке?



Ответ:

Такой вид полового размножения называется неотения. У животных наблюдается у ряда членистоногих, червей и земноводных. В стабильных условиях обитания при высокой внутривидовой конкуренции может быть выгодным переход к половому размножению на личиночной стадии, что позволяет не тратить ресурсы на метаморфоз и давать больше потомства. Типичным примером неотеничных животных является аксолотль – личинка хвостатой амфибии амбистомы. Метаморфоз у аксолотлей можно вызвать инъекцией либо добавлением в пищу гормона тироксина, которого их организм сам производит недостаточно. Кроме этого, можно постепенно изменять условия обитания аксолотря в сторону сухопутных, что также способно вызвать метаморфоз

Максимальное кол-во баллов – 20

За верное название термина – 4 балла

За определение условий, в которых выгодна неотения – до 4 баллов

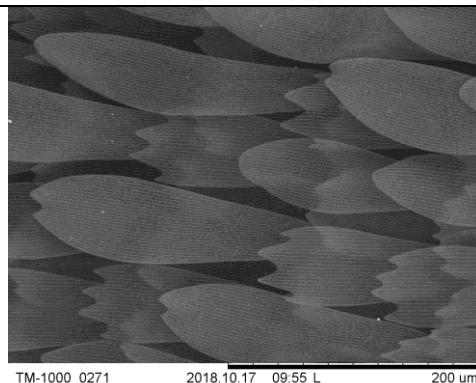
За верное определение животного на рисунке – 4 балла

За описание верное способов, которыми можно вызвать метаморфоз у аксолотля – до 8 баллов (до 4 за каждый)

Исправления не допускаются.

Задание 2 (15 баллов)

Какие структуры животного, изображены на фото со сканирующего электронного микроскопа? Какие функции они выполняют у своих владельцев?



TM-1000_0271 2018.10.17 09:55 L 200 um

На фото приведен фрагмент крыла бабочки с чешуйками (отряд чешуекрылые - Lepidoptera класса насекомые – Insecta). Чешуйки на крыльях бабочек придают им разнообразную окраску, обеспечивая распознавание особей своего вида. В отдельных случаях окраска может приобретать предупреждающий характер, в случае если бабочка ядовита (например, Геликониды); бывает покровительственной, под цвет субстрата или мимикрирующей с отпугивающей функцией (крупные пятна на крыльях павлиноглазок похожи на глаза млекопитающих или крупных птиц).

Чешуйки придают крыльям гидрофобные, водоотталкивающие свойства, позволяющие бабочкам не намочить при попадании на крылья дождевых капель.

Чешуйки обеспечивают оптимальное движение обтекающих крыло воздушных потоков при полете

Максимальное кол-во баллов – 15

За верное определение структурна рисунке – 5 баллов

За верное указание того, что именно чешуйки придают крыльям окраску и роли этой окраски в жизни животного – до 5 баллов

За верное указания того, что чешуйки гидрофобные свойства крыльям придают – 3 балла

За указание того, что чешуйки участвуют в регуляции воздушных потоков вокруг крыла – 2 балла

Задание 3 (15 баллов)

Охотник Иванов прочел учебник своего сына за 9 класс по биологии и узнал, что во втором поколении по Менделю наблюдается расщепление 3:1. Он решил все это проверить опытным путем на своих собаках породы немецкая овчарка. Поскольку все собаки были породистыми, окрас, форма тела были примерно одинаковыми, поэтому он решил взять следующий признак: одни собаки, обнюхивая столб, двигались вокруг него по часовой стрелке, другие против часовой стрелки. Иванов скрестил самку, двигавшуюся по часовой стрелке, с самцом, двигавшимся против. Все потомство этой пары двигались вокруг столбика по часовой стрелке в полном согласии с законом о единообразии гибридов первого поколения. Однако во втором гибридном поколении никакого расщепления не наблюдалось. Все собаки опять двигались по часовой стрелке. Эти результаты заставили Иванова разочароваться в науке. А как сможете объяснить их Вы? Какие эксперименты можно поставить для проверки Ваших гипотез? .

Ответ: 1) Возможно, что признак, который изучал охотник Иванов, не передается по наследству, а приобретаются в результате подражания щенков матери. Подражательное поведение - проявляется в подражании поведению другого животного. Молодые животные подражают, копируют поведение матери, взрослые - копируют поведение других. Возможный эксперимент для проверки: подкладывание ошенившейся самке новорожденных щенков от другой пары, где оба родителя двигаются против часовой стрелки и наблюдение за их поведением.

Тем не менее, вышеуказанная гипотеза - не единственная, которая способна объяснить наблюдаемый феномен.

2) Возможно, признак двигаться по часовой стрелке передается строго по материнской линии и опосредуется цитоплазматической наследственностью. Возможный эксперимент для проверки: наблюдение за поведением щенков от кобелей поколения F1 с неродственными самками, и самок поколения F1 с неродственными самцами.

3) Возможно, что взятый для скрещивания самец в ходе онтогенеза заполучил мутацию в своих половых клетках, в результате которой образовался тот же аллель, что был у самки. Для подтверждения менделевского характера наследования этого признака опыт нужно просто повторить с участием другой пары носителей признаков, но желательно и с ещё большей выборкой.

Максимальное количество баллов – 15

За формулировку биологически непротиворечивой гипотезы, объясняющей результат эксперимента, проведенного охотником Ивановым – до 3 баллов, за разработку дизайна эксперимента для проверки гипотезы – до 2 баллов. Таким образом, за пару гипотеза+эксперимент участник может получить до 5 баллов.

Исправления не допускаются.

Задание 4 (25 баллов)

Климат нашей планеты характеризуется выраженной сезонностью. Поэтому живые организмы, особенно животные, вырабатывают приспособления к смене сезонов. Перечислите приспособления к сезонным изменениям среды, которые имеют позвоночные животные, укажите роль и принцип действия таких приспособлений?

Ответ:

Приспособления животных могут быть довольно многообразны.

- 1) Изменение теплоизоляционных свойств покровов тела с изменением сезонов (для теплоизоляции или наоборот усиления теплообмена при переживании холодных и жарких сезонов, соответственно);
- 2) Изменение окраски покровов тела при смене сезонов для обеспечения мимикрии;
- 3) Миграции, связанные со сменой сезонов (для перемещения в регионы с более благоприятными условиями при наступлении сложного сезона);
- 4) Способность впадать в спячку либо анабиоз при наступлении неблагоприятного сезона (для переживания неблагоприятного сезона в убежище в состоянии спячки);
- 5) Накопление жира в обильный сезон для переживания неблагоприятного (для переживания неблагоприятного сезона, когда наблюдается дефицит возможностей найти пищу);
- 6) Накопление запасов пищи, которые будут использованы в неблагоприятный сезон (для переживания неблагоприятного сезона, когда наблюдается дефицит возможностей найти пищу);
- 7) Приурочивание проявлений полового поведения и размножения к определенным сезонам (для рождения детенышей в благоприятный сезон, что увеличит их шансы выжить)
- 8) Явление эмбриональной диапаузы, когда эмбрион останавливается в развитии до формирования благоприятных условий вокруг матери;
- 9) У некоторых рыб и амфибий синтез криопротекторов в клетках, которые препятствуют их разрушению при замерзании;
- 10) Наличие в жизненном цикле стадий, приспособленных к переживанию неблагоприятных периодов (цист и т.п.), способных пережить замерзание, высыхание и т.д.

Максимальное количество баллов – 25

До 2 баллов за верное указание приспособления + 1 балл за верное указание функций приспособлений (всего максимум 3 балла за одно приспособление)

Дополнительно 1 балл, если приспособления иллюстрированы примерами видов, у которых они наблюдаются.

Исправления не допускаются.

Задание 5 (25 баллов)

В последние годы все популярнее становятся разработки, направленные на повышение плодородия почв. Одной из таких технологий является система нулевой обработки почвы, также известная как No-Till (англ. не вспахивать), — современная система земледелия, при которой почва не обрабатывается плугами, а её поверхность укрывается специально измельчёнными остатками растений — мульчей. Приведите аргументы и опишите механизмы, которыми можно обосновать преимущества данной технологии. С какими негативными последствиями можно столкнуться при переходе к данной технологии?

Ответ:

Можно приводить разнообразные механизмы —экономические, химические, физические и биологические, однако здесь необходимо рассмотреть в первую очередь биологические факторы.

- 1) Отсутствует нарушение структуры почвы, структуры микробиоты (распределения микрофлоры по слоям) почвы, что не приводит к гибели аэробов при попадании в нижние слои и наоборот анаэробов в верхних слоях почвы.
- 2) Благодаря данной технологии происходит доказанная задержка влаги, что также положительно влияет на фауну, флору и микрофлору почвы.
- 3) На поверхности скапливается высокая концентрация органического материала, что снижает выветривание и эрозию
- 4) Снижение количества минеральных удобрений, так как их заменяет мульча
- 5) Формируется устойчивая саморегулирующаяся экосистема
- 6) Снижаются затраты на вспашку и боронование

Из негативных факторов можно назвать

- 1) Риск внесения насекомых-вредителей, патогенной микрофлоры и грибов вместе с мульчей, что может потребовать дополнительных пестицидов.
- 2) Повышенный риск развития плесневых грибов в случае излишнего полива,
- 3) Накопление семян сорных растений и их активный рост, что может потребовать дополнительных гербицидов.

Неверно указывать уплотнение почвы, так как склонность к уплотнению как раз снижается.

Максимальное количество баллов – 25

До 3 баллов за верное указание преимущество или недостаток (всего максимум 3 балла за одно явление)