

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Олимпиада "МагистриУм"
2024/25 учебный год

Институт: Институт фундаментальной медицины и биологии
Профиль: Биология

Дата 01 февраля

Шифр Б-34
(заполняется оргкомитетом)

№ задания	1	2	3	4	ИТОГО	Подпись председателя жюри
Баллы	24	25	24	23	96	

Задание 1 (25 баллов)

Фермеры штата Калифорния и других южных штатов США страдают от засилья дикого кабана, который настолько размножился, что вызванные им потравы сельскохозяйственных посадок являются причиной многомиллионных убытков. Для борьбы с нападью устраивают охоты, в ходе которых погибают десятки тысяч животных ежегодно. В таком количестве мяса фермеры не нуждаются, поэтому туши часто оставляют гнить прямо на полях. Орнитологи ожидали, что изобилие пищи приведет к увеличению численности птиц-падальщиков, в том числе редкого калифорнийского кондора (*Gymnogyps californianus*). Однако наблюдаемая ситуация была прямо противоположной, в результате чего калифорнийский кондор к настоящему времени практически полностью исчез. Как Вы можете объяснить описанное несоответствие ожиданий и реальности? Какие меры стоит предпринять для сохранения популяции калифорнийского кондора?

Возможно, изобилие пищи для падальщиков привлекло других конкурентов кондора, например, лис. Возникла конкуренция, лисы начали нападать на птиц. Также, мясные отходы выделяют токсины, бактерии и грибки, отравляя землю, воду. Это негативно сказывается на экосистеме, а также лишает источник воды. Также, сама охота как антропогенный фактор. Недобросовестные охотники могут оставлять мусор, тревожить животных обитателей. Метод охоты - если кабана убивают, то и их мясо будет отравленным, так как кондор есть не будет или сами пострадают. Улучшение ситуации: следить за методами охоты. Либо снизить количество, то есть не так много мяса оставалось гнить, либо увеличить производство продукции из кабана, тем самым делая проблему нехватки питания менее острой. Также создать контролируемую

Исправления не допускаются

→ Заповедную зону, не вмешиваясь в экосистему, поддерживать благоприятные условия для сохранения вида кондора.

Задание 2 (25 баллов)

Вы наверняка слышали от представителей старших поколений, что современное молоко, которое мы сейчас покупаем в магазинах – «синтетическое», «насыщено антибиотиками» и т.п. В доказательство подобной точки зрения обычно приводится тезис о том, что раньше (десятилетия назад) покупное магазинное молоко достаточно быстро скисало, а современное «ненатуральное» скисает медленно или вовсе не скисает, а прогоркает. Предложите своё биологически непротиворечивое объяснение этому феномену. Точку зрения обоснуйте.

Молоко это продукт, который изначально сильно обсеменён микроорганизмами. В молоке содержатся «обычные» для этого продукта лактобактерии. Загрязнения остальными происходят двумя путями:

Обязательно - корова приносит инфекцию или была привита и организм в стрессе

Обязательно - с оборудования (на котором сохраняются биопленки вредных бактерий) при перебивании, транспортировке.

Молоко, которое мы покупаем в магазинах проходит стадию обработки - пастеризации или полной стерилизации. Производители стараются сохранить полезные бактерии удалив ~~не~~ тех, что вызывают порчу.

Итак, если молоко хранится долго, но потом в конце концов портится, значит его хорошо обработали, но не антибиотиками, раз микроорганизмы всё равно развились. Возможно, это мериоустойчивые споры или загрязнения произошли уже во время использования.

А раньше молоко портилось быстрее потому что было сильнее обсеменено вредными бактериями, которые развивались активнее, или в совершенно необработанном.

Таким образом сейчас молоко хранится дольше, кормит большее количество людей и не портится так быстро - одни плюсы.

Задание 3 (25 баллов)

Сейчас известно, что в большинстве случаев бактерии существуют в виде микробных биопленок - сообществ микроорганизмов, встроенных в матрикс внеклеточных полимерных веществ (белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты и т.д.). Одним из примеров классической биопленки является зубной налет. Какие положительные и негативные последствия имеют бактерии от такого вида существования? Какие положительные и негативные последствия имеет человек, животные, растения от того, что колонизирующие их бактерии существуют в виде биопленок? Ответы аргументируйте.

Для бактерий существование в виде биопленок имеет ряд преимуществ. Во-первых, выделяя внеклеточный матрикс клетки защищаются от воздействия экзотических факторов: действия антибиотиков, например. Во-вторых, биопленка может быть смешанной: состоять из разных видов бактерий, которые вместе способствуют более комфортному проживанию друг-друга. Например, микр. питания, когда некоторые выделяемые продукты жизнедеятельности одних микроорганизмов являются питанием для других. Создаютя горизонты / градиенты питательного в-ва. В-третьих, микроорганизмы в биопленках могут выживать в экстремальных условиях, защищая экосистему. Кроме конкуренции, отсюда может найтись микр. зависимость от консорциума - проявляется способность к отдельному существованию колоний.

Для человека биопленки это проблема. Они раздражают сложное современное медицинское оборудование, которое сложно дезинфицировать - катетеры, протезы. Во-вторых, мстить его нечем! Биопленки крайне устойчивы к действию антибиотиков. В-третьих, биопленки металлов ведут к коррозии в сложных инженерных конструкциях, трубах.

Из плюсов: кишечник человека, его слизистая, покрыта биопленкой микробиоты, которая не даёт проникать през него патогенам. У животных бактерии в желудке переваривают целлюлозу. Человек использует сообщества микроорганизмов как активный ин. в агро-ленках, очистка сточных вод. В почве бактерии преобразующие азотистые соединения живут биопленками. В водной среде на косячках лососей - они делают доступным азот для растений, или, например, иммобилизуют в своих клетках.

Исправления не допускаются

Задание 4 (25 баллов)

В ходе эволюции из биополимеров только белки и РНК смогли приобрести свойства катализаторов реакций. Почему другие биополимеры не смогли получить такую функцию? Какими свойствами должны обладать молекулы биополимеров, чтобы иметь возможность катализировать биохимические реакции?

Катализаторы реакций должны иметь "точки воздействия" или фермент, то есть механизм связывания, например, заряд. У белков для этого есть азот.

Также, отсюда это система динамичная она требует быстрого вмешательства, ускорения реакций. Катализаторы должны иметь ~~способы~~ способ легкого синтеза. Белки это основа всего, состоят из аминокислот, аминокислоты в основном синтезируются в организме, ~~а~~ другие попадают с пищей. Синтез белковых биополимеров требует немалых затрат энергии, так биополимеры ~~из~~ усваиваются.