


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

Институт: Институт фундаментальной медицины и биологии
Профиль: Биология

Дата 01 февраля

Шифр Б-22
(заполняется оргкомитетом)

№ задания	1	2	3	4	ИТОГО	Подпись председателя жюри
Баллы	12	25	16	24	77	77 

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 напастью 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?

Экологическая ситуация с кондорами на мой взгляд вызвана такими факторами как: 1. Конкуренция с более успешными падальщиками - шакалами, волками и т.д. Эти виды гораздо быстрее и успешнее находят туши, которых было примерно 25 в день. Это хорошие условия для размножения этих видов в естественных условиях. 2. Кондоры селятся вдали от полей и могут не воспринимать потравленного кабана за падаль. Возможно, их отпугивает близость туши с человеческим мусором, и на них действуют те же отпугивающие средства, что и на птиц-вредителей полей (пухляк, сетки, ловушки).

Меры для сохранения: реинтродукция кондора в скалистой местности, создание хеков (гнезд), охранной статус территории, отлов туш кабанов за пределами фермерских полей.

Исправления не допускаются

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.

Предположения старших поколений о том, что раньше было лучше, можно считать примером когнитивного искажения. Человек считает правильным то, что узнал раньше, поэтому старшее поколение с течением времени воспринимает новшества. А теперь к опровержению их тезисов.

1. Сейчас молоко «синтетическое». Синтез такого большого количества белков (казеин) в лабораторных условиях был бы слишком дорог, т.е. нецелесообразно. Из него сейчас было бы использование такого молока – в основном. Наоборот сейчас молоко используют как источник сырья за белков, например, для выращивания ГМ-коров, которые в своем молоке синтезируют инсулин.
2. Молоко «насыщено антибиотиками». Да, антибиотики используются для лечения скота и для роста их веса. Но для молочных пород используют гораздо меньше.

Причины долгого хранения молока: 1) улучшение условий хранения, использование холодильников в домах, магазинах, при перевозке. В таких условиях бактерии не размножаются. 2) улучшение очистки молока, появление таких типов как ультрапастеризованное, асептическое, долгое хранение, из-за отсутствия бактерий, приводящих к скисанию (лактобактерии).

Изменение вкуса – является следствием изменения белков в процессе хранения.

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.

Существование биопленок для бактерий является фактором защиты и доступа к питанию, которое, в случае зубного налета, будет безвредным.

Но это повышает межвидовую конкуренцию, т.к. объединяющий фактор (полимер) может быть истощен или, в случае с налетом, вытеснен.

Для человека наличие биопленок в виде зубного налета приводит к кариесу и другим проблемам со здоровьем. У животных с такими биопленками достаточно бороться с помощью гигиены и уменьшения полисахаридов.

Использование биопленок в биотехнологии развивающаяся отрасль. С помощью нее можно выращивать клетки по основе меньшего кол-ва веществ, используя некоторые полимеры.

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 - вещества, ускоряющие ход реакции. В биохимических реакциях представлены ферменты (белки) и рибозимы (РНК). Другие полимеры, такие как, хитин, целлюлоза, крахмал, гликоген, глиры, такую возможность не имеют. Поэтому, эти полимеры имеют большой размер, не имеют активного центра и инертны, в отличие с ферментами.

Вопрос катализирования реакций белками отражается в догме молекулярной биологии: ДНК-РНК-белок. Белки имеют большое разнообразие и большое количество мономеров (20 АК). Проявляют каталитические и целочисленные свойства, благодаря чему достаточно активны. Так же белки имеют большой размер, что подходит для роли катализатора.

РНК и до открытия рибозимов имели большое количество форм (тРНК, рРНК, мРНК и т.д.), участвующих непосредственно в реакциях транскрипции и трансляции. Благодаря такой независимости появилась гипотеза о мире-РНК.

Свойства биополимеров-катализаторов: 1) большое разнообразие и большое количество мономеров. 2) небольшие молекулы 3) наличие активных функциональных групп.