

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

Институт: Институт фундаментальной медицины и биологии
Профиль: Биология

Дата 01 февраля 2025

Шифр Б-26
(заполняется оргкомитетом)

№ задания	1	2	3	4	ИТОГО	Подпись председателя жюри
Баллы	19	23	12	21	75	75 <i>Вас</i>

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?

Во первых, можно предположить, что увеличение количества пищи привело к увеличению численности и так многочисленных видов (таких как грифы, совы, доробаты), кондор был редким. И в условиях повышенной конкуренции популяция кондоров начала сокращаться еще сильнее. Однако, это мало вероятно, так как кондор самый крупный хищник.

Во вторых, в южных штатах весьма жаркий климат в условиях которого гниение большого количества мяса происходит в разы быстрее. Тогда такое мясо имеет много подгнивших орнитозуно инфекцию, которая разносится по популяции. Падальщики предпочитают поедать животных, которые умерли не более 6 часов назад. Отсюда следует много кабанов мало (свежей пищи мало), от безысходности поедание тухлого мяса, заражение инфекцией.

Для сохранения нужно: мониторить кол-во особей, экологические особенности, при необходимости искусственное возмещение популяции на всем раннем ареале проживания. Уменьшение численности кабанов или умеренное охоты.

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.

Молоко, которое мы сейчас покупаем в магазинах действительно может содержать в своем составе антибиотики. Происходит это потому, что на фермах распространена практика добавления достаточно больших доз антибактериальных препаратов. С пищей они (антибиотики) попадают в организм, перерабатываются, в общем то распространяются по организму, и нельзя исключить факт/возможность попадания антибиотиков и в молоко, выделяемое коровами.

Антибиотики используют для предотвращения массовых инфекций среди животных фермы.

Однако, антибиотики в молоке не продлевают срок годности молока. Другая, дело в том, что сейчас молоко часто проходит через обработку называемую пастеризацией. В ходе обработки молока путем пастеризации уничтожат молочнокислые бактерии, которые в «натуральном» молоке живут и питаются за счет молочнокислого брожения. из-за чего как раз молоко и скисает.

Получается, что сейчас молоко также настоящее, однако, после пастеризации содержит меньше количество бактерий, которые обуславливают скисание.

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.

Микробная биопленка имеет ряд преимуществ относительно защиты колонии - это резистентность к антибактериальным веществам, закрепление на субстрате (почти полностью остаются в среде с благоприятными условиями), повышение устойчивости к колебаниям температуры (не до экстремальных значений).

Существуют также и отрицательные последствия - которые связаны со сложностью в передвижении отдельной бактерии: отсутствие биопленки кол-во патогенных веществ, невозможность образовывать споры, если условия ухудшаются, отсутствие парамитозного переноса генов → гибель колонии вследствие сильно действующего антибиотика.

Положительные последствия для человека и животных это биопленки образующиеся в ЖКТ, и др. системах организма. Биопленки там помогают поддерживать нормоценоз, который в свою очередь положительно влияет на качество переваривания пищи, на психо-эмоциональное состояние (мозг-кишечник), у женщин на здоровье половой системы.

Но биопленки могут образовывать и бактерии, которые являются условно-патогенными и патогенными и в таком случае биопленки снижают эффективность терапии против этих инфекций; биопленки на зубах разрушают эмаль, что приводит к различным стоматологическим заболеваниям.

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?

Свойства, которыми должна обладать молекула биополимера, чтобы быть катализатором:

- огромное число модификаций. у белков это различие а/к в составе, пространств. модификаций, различные функциональные группы и вариаций 3-ой структуры; у РНК это нуклеотидный состав и множество форм таких как рРНК, тРНК, мРНК, микроРНК, ^{вариаций фермент} ~~б/к~~ рибозимы.
- ↳ все это нужно для обеспечения аффинности фермента к субстрату, и множества ^{вариаций фермент} ~~б/к~~ рибозимов, сахаров, ДНК - также модификаций гет.
- особые условия активации - обладание кофакторами, ~~у белков~~ рН среды для активации
- быстрота сборки / расщепления фермента клеткой (белок с ДНК, РНК сама по себе активна)
- ~~В данных моле~~