


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

Институт: Институт фундаментальной медицины и биологии
Профиль: Биология

Дата 01.02.2025

Шифр Б-9
(заполняется оргкомитетом)

№ задания	1	2	3	4	ИТОГО	Подпись председателя жюри
Баллы	11	24	18	24	77	

Задание 1 (25 баллов)

Фермеры штата Калифорния и других южных штатов США страдают от засилья дикого кабана, который настолько размножился, что вызванные им погромы 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?

Изобилие пищи привело к увеличению численности птиц-падальщиков, т.е. конкуренция между птицами за пищу уменьшилась и малочисленными калифорнийскими кондорами увеличилась, что привело к уменьшению численности кондоров. (например, из-за нехватки пищи вне сезона выведения сельскохозяйственных культур)

Помимо этого, если птицы уносят туши с собой, это может привести к распространению заболеваний на других птиц и падальщиков, поэтому необходимо.

Меры для сохранения популяции:

- тщательный контроль за численностью кондоров
- создание заповедных зон, с "поддержкой" кондоров
- уборка туш диких кабанов, для остановки процесса вымирания и восстановления биологических ресурсов.

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.

(Улучшение методов пастеризации)
Выведение пород, дающих*

Скисание молока происходит из-за денатурации белков (например, альбумина и казеина) при изменении pH или окислении.
Прогоркание связано с окислением жиров кислородом воздуха.

Реальная ситуация с молоком, возможно связана с тем, что из-за особенностей производства молока, часть жировых микелл переходит на поверхность молока. Тем самым при открытии бутылки и попадании кислорода начинается окисление жировой пленки – прогоркание. Денатурация белков не происходит из-за того, что температура кипения молока и создает благоприятные условия для белков молока.

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:

+ Биопленка является защитным слоем для от внешних условий, в частности от антибиотиков и других бактерицидных в-в.
Источник ресурсов при отсутствии других вариантов получения веществ.

- В случае воздействия веществ, вызывающих приращивание элементов пленки, бактерии получают
увеличенные размеры бактериальной колонии.

• Для других организмов:

[Иммунитет]: Нерасчетность бактерий для атаке иммунной системы (антигенами, фагоцитами) и антибиотиками.

Токсичность биопленки для организма хозяина, риск иммунных реакций на биоматериалы пленки.

[Патоген]: защита и выживание для бактерий от воздействия антибиотиками.

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?

В ходе эволюции ферменты и рибозимы могли появиться в силу следующих причин:

Для белков, наличие множества мономеров-аминокислот, радикальные группы которых могут поддерживать многие реакции (окисление-восстановление, восстановление, NH_2 -группы могут переносить на себя водород-окисление, и другие важные группы - занимают переносимые группы и т.д.) и возможность модификации боковых групп.

Для РНК - наличие 2'-ОН группы которая в комбинации с последовательностью нуклеотидов может проявлять способность к хим. реакции

- (для) относительно простая образованная структура и способность к самовосстановлению на матрице

- возможность закреплять последовательности белка и РНК с помощью ДНК.

- наличие полимерных последовательностей, которые образуют инициаторы - катализаторами с разной структурой и разными свойствами

Поли- и поли-сахариды не могли быть (катализаторами) по следующим причинам:

- наличие только ОН-групп, ограниченного спектра хим. реакций
- отсутствие участия в компактную структуру
- ~~нет~~ возможность образования пептидных связей (требуются много энергии АТФ)
- невозможность полимеров как источника энергии, т.е. не могут иметь такие ферментативные системы

Для ДНК:

- отсутствие 2'-ОН-групп - нет способности проводить хим. реакции
- учитывая, что дезоксирибонуклеотиды синтезируются из рибонуклеотидов это было бы обратное для тех же и можно

Свойства:

- стабильность молекул (с учетом термодинамических параметров)
- селективность - избирательность по отношению (стр) к субстрату - наличие необходимых химических радикальных групп
- наличие радикальных группировок для проведения хим. реакции и снижения энергии активации
- доступность мономеров для построения молекулы
- способность встраиваться по матрице

Исправления не допускаются

- высокая разнообразие мономеров и их свойств для создания молекул, способной выполнять какие-либо катализаторные функции