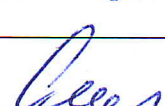


Казанский (Приволжский) федеральный университет
Олимпиада "МагистриУм"
2024/25 учебный год

Институт: Институт фундаментальной медицины и биологии
Профиль: Биология

Дата 01 02 2025

Шифр 6-12
 (заполняется оргкомитетом)

№ задания	1	2	3	4	ИТОГО	Подпись председателя жюри
Баллы	22	16	20	24	82	

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?

- Причины:
- ① Кабан - дикое животное, которое может переносить различные инфекции, которые передаются при поедании мяса мертвого животного падальщиками => уменьшение числа смертности птиц от инфекционных агентов.
 - ② Конкуренция с другими падальщиками; Возможно произошло увеличение численности другого вида падальщиков, которые составили конкуренцию калифорнийскому кондору.
 - ③ Много мяса. Так как мяса очень много, возможно произошло обратная ситуация и мясо крайне редко падает на полях, возможно появление новых инфекционных агентов и бактерий как-то мешающих микроорганизмов => увеличение смертности.
 - ④ Берангада, которая используется для выращивания с/х растений в США. Со временем они могут все больше и больше накапливаться в организме кабана, при поедании птицей отравлять ее.
 - ⑤ Утилизация тушек кабана для предотвращения распространения инфекции.
 - ⑥ Контроль конкурентов калифорнийского кондора, при возможности, возможно истребление.
 - ⑦ Снижение количества применяемых гербицидов.

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.

В настоящее время любой продукт проходит многократные этапы контроля: стерилизации, пастеризации, при которых ~~убивают~~ ^{смазывают} погибают бактерии (большая часть) содержащиеся в молоке. В последнее время все чаще и чаще непаздуют процессы ультрапастеризации при $t > 90^\circ\text{C}$, при такой t погибают все бактерии которые в нем могут содержаться в молоке, не могут оставаться споры, в том числе из-за этого молоко все же прокисает.

Также молоко может киснуть за счет попадания бактерий из внешней среды.

Также на производствах возможно добавление различных разрешенных стабилизаторов

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.

Бактерии: + Плюсы:

- 1) Биопленки содержат большое количество питательных веществ, необходимых для процессов жизнедеятельности бактерий, в том числе для размножения.
- 2) Биопленки создают условия среды, более устойчивые к антибиотикам, т.к. бактерии "защищены" органическими веществами.

Минусы:

- 1) Неблагоприятное влияние микроокружения и метаболизма других микроорганизмов, например анаэробных, метаболизм которых может заканчиваться кислотами, тем самым меняя pH среды, тем самым может угнетаться жизнедеятельность.
- 2) Плотные клеточные контакты, которые могут подавлять рост бактерий.

Человек/животное/растение.

+ Плюсы:

- 1) Различные виды бактерий можно использовать в помощи для человека, например разложение и усвоение органических остатков, отходов сельского хозяйства.
- 2) Защитная функция.

Минусы:

- 1) Метаболизм бактерий, образование биопленки могут негативно действовать на других организмах. В случае зубной эмали, например, разрушать ее.
- 2) За счет органических веществ и плотных контактов, от биопленки можно избавиться.

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?

Белки - полимерные молекулы, мономерами которых являются аминокислоты. Комбинация мономеров в белке может обеспечивать специфическое взаимодействие с субстратом. Также этому способствует возможность различных конформаций.

Та же ситуация с РНК, мономерами которой являются нуклеотиды и разная комбинация нуклеотидов будет обеспечивать специфическое взаимодействие с субстратом.

Белки и углеводы не могут иметь достаточного количества комбинаций для обеспечения специфичности.

РНК - очень стабильная двуцепочечная молекула с нуклеотидами (которые могут обеспечить специфичность) направленными внутрь. На разрыв двуцепочечной структуры уходит много энергии \Rightarrow не выгодно!

От этого вытекает еще одна причина возможности простого и быстрого сродства фермента и субстрата.

Возможность РНК к авторепликации в том числе упрощает процесс катализ. р. спонсорую РНК, т.к. необходимо меньше энергии для синтеза нового нуклеида.

Почему катализаторов 2 вида?

Белки могут быть достаточно крупными и не специф. к нуклеотидным последовательностям \Rightarrow поэтому каталитический процесс необходим фермента РНК-полимераза.