

**Национальная академия наук Кыргызской Республики
Институт биологии
Иссык-Кульский государственный университет им К.Тыныстанова**

Диссертационный совет Д 03.24.693

ПРОТОКОЛ №

заседания экзаменационной комиссии от 05.03.2025 г.

Состав комиссии:

д.б.н., доцент А.А. Алымкулова – член диссертационного совета, эксперт (03.02.08-экология)
д.б.н., профессор Доолоткельдиева Т.Д. –эксперт (03.02.03 –микробиология)
к.б.н., доцент Осмонбаева К.Б.. эксперт (03.02.08 -экология)
к.б.н., Бавланкулова К.Д. – ученый секретарь диссертационного совета (03.02.01- ботаника)

Повестка дня:

Прием кандидатского экзамена по специальности 03.02.08 – экология, 03.02.03-микробиология

Бекебаевой Мадины омирхановны

Слушали:

Бекебаеву Мадину Омирхановну

Билет № 9

Вопрос 1. Способы питания микроорганизмов. Типы питания.

Ответ. Способы питания микроорганизмов — это классификация организмов по источникам энергии, электронов и углерода. Они определяют, как и из чего микробы получают энергию и строят свои клетки.

Известны два способа питания живых существ:

- 1) Голозойный способ – живой организм захватывает или заглатывает плотные частицы пищи, которые затем перевариваются в пищеварительном тракте. Этот способ питания характерен для животных.
- 2) Голофитный способ – живые существа используют питательные вещества всасывая их в виде относительно небольших молекул из водного раствора. Этот способ питания характерен для микроорганизмов и растений.

В соответствии с принятой классификацией микроорганизмов по типу питания их разделяют на группы в зависимости источника углерода, источника энергии и источника электронов.

В зависимости от источника углерода микроорганизмы делятся на:

- автотрофы (сами себя питающие), которые используют углерод из неорганических соединений (углекислого газа и карбонатов);
- гетеротрофы (питаются за счет других) – используют углерод из органических соединений.

В зависимости от источника энергии различают:

- фототрофы – микроорганизмы, которые в качестве источника энергии используют энергию солнечного света;
- хемотрофы – энергетическим материалом для этих микроорганизмов являются разнообразные органические и неорганические вещества.

В зависимости от источника электронов (природы окисляемого субстрата) микроорганизмы делятся на:

- литотрофы – окисляют неорганические вещества и за счет этого получают энергию;
- органотрофы – получают энергию путем окисления органических веществ.

Среди микроорганизмов чаще всего встречаются микроорганизмы, имеющие следующие типы питания: Фотолитоавтотрофия – тип питания, характерный для микробов, использующих энергию света и энергию окисления неорганических соединений для синтеза веществ клетки из диоксида углерода. Фотоорганогетеротрофия – такой тип питания микроорганизмов, когда для получения энергии, необходимой для синтеза веществ клетки из диоксида углерода, помимо световой энергии, используется энергия окисления органических соединений.

Вопрос 2. Ферменты микроорганизмов и их классификация.

Ответ. Ферменты (энзимы) — это биологические катализаторы, вырабатываемые микроорганизмами, которые ускоряют химические реакции в клетке.

Роль ферментов у микроорганизмов:

- Обеспечивают метаболизм (энергетический и пластический обмен).
- Участвуют в биосинтезе веществ.
- Разрушают питательные вещества.
- Обеспечивают патогенность у некоторых бактерий.

Ферменты классифицируются по типу катализируемой реакции. Согласно международной классификации, существует 6 основных классов ферментов:

- 1) Оксидоредуктазы (Перенос электронов (окисление/восстановление), дегидрогеназы, оксидазы)
- 2) Трансферазы (Перенос групп между молекулами, аминотрансферазы, киназы)
- 3) Гидролазы (Гидролиз (расщепление с водой), протеазы, липазы, амилазы)
- 4) Лиазы (Расщепление без воды, образование двойных связей, декарбоксилазы)
- 5) Изомеразы (Перестройка внутри одной молекулы, изомеразы, эпимеразы)
- 6) Лигазы (синтетазы) (Соединение молекул с затратой энергии (АТФ), ДНК-лигаза, синтетазы)

По месту действия:

- 1) Экзоферменты (Выделяются во внешнюю среду, расщепляют субстраты, Амилаза, протеаза)
- 2) Эндоферменты (Функционируют внутри клетки, Дегидрогеназы, изомеразы)

Значение в биотехнологии:

- Производство антибиотиков, витаминов, кислот (например, лимонной).
- Использование в промышленной микробиологии (ферментёры).
- Очистка сточных вод (ферменты расщепляют органику).

Вопрос 3. Процессы нитрификации, положительное и отрицательное значение.

Ответ. Нитрификация — это биологический процесс окисления аммонийных соединений в нитраты, который происходит в 2 этапа при участии аэробных хемолитотрофных бактерий.

Этапы нитрификации:

1. Аммонификация (начальный этап)
2. I стадия — нитритообразование
3. II стадия — нитратообразование

Бактерии: *Nitrobacter*, *Nitrococcus*

Положительное значение нитрификации:

1. Сельское хозяйство (Образующиеся нитраты — формы азота, усваиваемые растениями)
2. Экология (Часть естественного азотного цикла в природе)
3. Биотехнологии (Используется в очистке сточных вод)

Отрицательное значение нитрификации:

1. Почва (Чрезмерное образование нитратов → вымывание из почвы)
2. Вода (Нитратное загрязнение водоёмов → эвтрофикация)
3. Здоровье человека (Нитраты в воде и пище могут превращаться в нитриты → токсичны, особенно для детей).

Дополнительные вопросы:

Вопрос. Основные формы и размеры бактерий.

Ответ. Бактерии имеют разнообразную форму и размер, что помогает им адаптироваться к окружающей среде.

1. Кокки — сферические бактерии. Размер: 0.5 – 1.5 мкм

Формы расположения:

- Монококк — по одному (*Micrococcus*)
- Диплококк — парами (*Neisseria*)
- Стрептококк — цепочками (*Streptococcus*)
- Стафилококк — гроздьями (*Staphylococcus*)
- Тетракокк — по четыре

2. Бациллы (палочки). Размер: 0.5 – 1.0 мкм в ширину, до 5–10 мкм в длину

- Часто образуют споры (*Bacillus*, *Clostridium*)

- Могут быть одиночными или цепочками

3. Спириллы — спиральные бактерии. Размер: 1 – 1.5 мкм в ширину, до 10–20 мкм в длину. Примеры: *Spirillum*, *Helicobacter*

Разновидности:

- Спирохеты (гибкие, как винтовка)
- Вибрионы (изогнутая форма, запятая) – напр. *Vibrio cholerae*

4. Филадельфийские (нитевидные)

- Очень длинные, многоклеточные цепочки (*Streptomyces*)

- Размер: может превышать 100 мкм в длину

Вопрос. Значение и роль вирусов

Ответ. Вирусы — это неклеточные формы жизни, способные инфицировать живые организмы (от бактерий до человека). Они играют двойственную роль: как вредную, так и полезную.

Отрицательное значение вирусов (Сфера, Примеры влияния):

1. Медицина (Вызывают множество заболеваний: грипп, ВИЧ, корь, COVID-19, герпес, оспа и др.)
2. Сельское хоз-во (Поражают растения и животных: табачная мозаика, африканская чума свиней)
3. Экономика (Пандемии и эпидемии наносят серьёзный урон здравоохранению и экономике)

Положительное значение вирусов:

1. Биотехнологии (Вирусы используются как векторы генной терапии)
2. Медицина (Бактериофаги лечат инфекции, устойчивые к антибиотикам)
3. Наука (Помогают исследовать генетический код, иммунитет и эволюцию)
4. Экология (Регулируют численность популяций микроорганизмов в природе)

Вопрос. Когда и кем были открыты первые микроорганизмы

Ответ. Первые микроорганизмы были открыты в 1674 году голландским учёным любителем Антони ван Левенгуком в 1674 года. Позже, в XIX веке, Луи Пастер и Роберт Кох продолжили исследования, заложив основы медицинской и прикладной микробиологии.

Вопрос. Типы брожения

Ответ. Брожение — это анаэробный (без кислорода) процесс, при котором микроорганизмы расщепляют органические вещества (чаще — углеводы), выделяя энергию и различные конечные продукты.

Основные типы брожения:

- 1) Спиртовое (*Saccharomyces cerevisiae*, производство алкоголя, хлеба)
- 2) Молочнокислотное (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, йогурт, кефир)
- 3) Маслянокислотное (*Clostridium butyricum*)
- 4) Уксуснокислотное (*Acetobacter*, производство уксуса)

5) Пропионовокислое (*Propionibacterium*)

Значение брожения:

Положительное:

- Получение пищевых продуктов и напитков
- Сохранение продуктов (консервация)
- Производство топлива (биоэтанол)

Отрицательное:

- Порча продуктов
- Газообразование и бродильные процессы в кишечнике

Постановили: считать, что Бекебаева Мадина Омирхановна сдала кандидатский экзамен по специальности 03.02.03 – микробиология с оценкой «Отлично»

Состав комиссии:

д.б.н., доцент, член диссертационного совета,
эксперт (03.02.01 -ботаника)

А. А. Алымкулова

д.б.н., профессор, (03.02.03 -микробиология)

Т.Д. Доолеткельдиева

к.б.н., доцент(03.02.08-бэкология)
эксперт

К.Б. Осмонбаева

Ученый секретарь диссертационного совета
к.б.н.



К.Д. Бавланкулова