

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ АМИНОКИСЛОТ В МОЛЕКУЛЕ БЕЛКА

Цель работы: понять взаимосвязь структуры нуклеиновых кислот и белков, научиться определять последовательности аминокислот в молекуле белка.

Оборудование и материалы: таблица генетического кода (рис. П.1).

Ход работы:

1. Повторите теоретический материал подразд. 3.3.
2. Внимательно прочитайте условие задач и решите их.

Вопросы для обсуждения:

1. Какова роль РНК-полимеразы в процессе транскрипции и что она делает при связывании с промотором?

		Второй нуклеотид					
		У	Ц	А	Г		
Первый нуклеотид	У	УУУ] Фенил-аланин (Phe)	УЦУ] УЦЦ] Серин (Ser)	УАУ] Тирозин (Tyr) УАЦ]	УГУ] Цистеин (Cys) УГЦ]	У	Третий нуклеотид
		УУА] Лейцин (Leu) УУГ]	УЦА] УЦГ]	УАА] СТОП УАГ]	УГА] СТОП УГГ] Триптофан (Trp)	Ц	
		ЦУУ] ЦУЦ] Лейцин (Leu)	ЦЦУ] ЦЦЦ] Пролин (Pro)	ЦАУ] Гистидин (His) ЦАЦ]	ЦГУ] ЦГЦ] Аргинин (Arg)	А	
		ЦУА] ЦУГ]	ЦЦА] ЦЦГ]	ЦАА] Глутамин (Gln) ЦАГ]	ЦГА] ЦГГ]	Г	
Первый нуклеотид	Ц	АУУ] Изолейцин (Ile) АУЦ] АУА]	АЦУ] АЦЦ] Треонин (Thr)	ААУ] Аспарагин (Asn) ААЦ]	АГУ] Серин (Ser) АГЦ]	У	Третий нуклеотид
		АУА] АУГ] Метионин (Met) СТАРТ	АЦА] АЦГ]	ААА] Лизин (Lys) ААГ]	АГА] Аргинин (Arg) АГГ]	Ц	
		ГУУ] ГУЦ] Валин (Val)	ГЦУ] ГЦЦ] Аланин (Ala)	ГАУ] Аспарагиновая кислота (Asp) ГАЦ]	ГГУ] ГГЦ] Глицин (Gly)	А	
		ГУА] ГУГ]	ГЦА] ГЦГ]	ГАА] Глутаминовая кислота (Glu) ГАГ]	ГГА] ГГГ]	Г	

Рис. П.1. Таблица генетического кода

2. Что такое ген и какова его связь с первичной структурой белка?

3. Как происходит процесс трансляции, начиная с инициации до терминации?

4. Как транспортные РНК (тРНК) участвуют в процессе трансляции и как они распознают кодоны на мРНК?

5. Как генетический код обеспечивает универсальность среди различных организмов?

ЗАДАЧА 1

Фрагмент цепи иРНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦУАЦААГГЦУАУ.

Определите последовательность нуклеотидов в матричной цепи ДНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода (см. рис. П.1).

ЗАДАЧА 2

Фрагмент цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТАЦЦТЦАЦТТГ.

Определите последовательность нуклеотидов иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка, используя таблицу генетического кода (см. рис. П.1).

ЗАДАЧА 3

В биосинтезе фрагмента молекулы белка участвовали последовательно молекулы тРНК с антикодонами ГГГ, ЦУА, ГЦА, ААУ, ГГГ, УУА.

Определите аминокислотную последовательность синтезируемого фрагмента молекулы белка и нуклеотидную последовательность участка матричной цепи молекулы ДНК, в которой закодирована информация о первичной структуре фрагмента белка.

ЗАДАЧА 4

Молекула ДНК служит матрицей для синтеза всех видов РНК. Участок молекулы ДНК, на котором синтезируется фермент центральный петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ГАТЦТГГГЦАЦЦТГ.

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК, если второй триплет соответствует антикодону тРНК.

ЗАДАЧА 5

Последовательность нуклеотидов фрагмента цепи ДНК ААТГЦАГГТЦАЦТЦА.

Определите последовательность нуклеотидов в иРНК, аминокислот в полипептидной цепи. Что произойдет в полипептиде, если в результате мутации во фрагменте гена выпадет второй триплет нуклеотидов? Используйте таблицу генетического кода (см. рис. П.1).

ЗАДАЧА 6

Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин — глицин — валин — лизин — глутаминовая кислота — серин — триптофан — треонин.

Определите возможный вариант последовательности нуклеотидов в цепи ДНК, кодирующий указанный полипептид. Используйте таблицу генетического кода (см. рис. П.1).

ЗАДАЧА 7

Какие изменения произойдут в молекуле белка, если в кодирующем его участке ДНК АААААЦЦАТАГАГАГААГТАА между 5-м и 6-м нуклеотидами включен цитозин, между 9-м и 10-м — аденин, а между 20-м и 21-м — тимин?

ЗАДАЧА 8

При синдроме Фанкони (нарушение образования костной ткани) у больного с мочой из организма выделяются аминокислоты, которым соответствуют следующие триплеты иРНК: АУА, ГУЦ, АУГ, УУГ, УАУ, ГУУ, АУУ.

Определите, выделение каких аминокислот происходит при наличии у человека данного синдрома.

ЗАДАЧА 9

Молекула иРНК несет информацию о белке, состоящем из 210 аминокислот. Сколько нуклеотидов имеется в участке цепи ДНК, с которой была транскрибирована данная иРНК. Какова длина молекулы ДНК?

ЗАДАЧА 10

В биотехнологическом производстве создан белок, улучшающий структуру теста. Участок иРНК, кодирующий этот белок, имеет следующую последовательность: АУГ ГГА УУГ ГЦА ЦЦЦ.

Определите аминокислотную последовательность данного участка белка. Как генетический код позволяет синтезировать одинаковый белок в различных системах, например в дрожжах и бактериях?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ УСТНЫХ СООБЩЕНИЙ С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ ПО ТЕМАМ «ВИРУСНЫЕ И БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ», «ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ», «ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ»

Цель работы: проанализировать научную информацию о вирусных и бактериальных заболеваниях, представить изученный материал в форме докладов и презентаций.

Вирусные и бактериальные инфекции — одни из самых частых причин заболеваний человека. Хотя их симптомы могут быть похожи, природа возбудителей, механизмы развития и подходы к лечению существенно различаются. Знание этих особенностей помогает правильно диагностировать инфекцию и подобрать эффективную терапию. В ходе этой работы вы изучите ключевые характеристики вирусных и бактериальных инфекций, а также основные принципы использования лекарственных препаратов. Темы распределены таким образом, чтобы вы могли не только углубленно изучить определенные вирусы, но и сравнить общие черты и различия между вирусами, поражающими разные группы организмов.

ОБЩИЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Что нужно сделать до занятия:

1. Разделитесь на группы. Каждая группа должна состоять из 3—4 чел. Каждой группе преподаватель назначает одну из предложенных тем (всего 5 тем).

2. Подберите материалы по теме, закрепленной за вашей группой, на основании которой нужно подготовить доклад и презентацию.

3. Подготовьте презентацию и доклад. Презентация должна помочь визуально представить основные тезисы вашего выступления. Доклад должен быть четким и логично структурированным, рассчитанным на 5—7 мин.

Требования к презентации:

1. Объем: от 5 до 8 слайдов.

2. Структура:

2.1. Титульный слайд: название темы, номер группы, фамилии участников.

2.2. **Ключевая информация:** используйте заголовки и краткие пункты для каждого аспекта вашей темы.

2.3. **Иллюстрации:** добавьте изображения, схемы, карты или таблицы для наглядности.

2.4. **Заключительный слайд:** основные выводы и, если возможно, инфографика, суммирующая информацию.

Оформление презентации:

1. Текст должен быть крупным и читабельным.
2. Не перегружайте слайды текстом (используйте тезисы).
3. Слайды должны быть логически связаны с докладом.

Требования к докладу:

1. Время выступления 5—7 мин.
2. Структура:
 - 2.1. Введение: кратко представьте тему и объясните, почему она важна.
 - 2.2. Основная часть: логично изложите информацию:
 - проявление вирусного/бактериального заболевания;
 - пути распространения вирусного/бактериального заболевания;
 - меры профилактики;
 - особенности лечения вирусных/бактериальных заболеваний.
 - 2.3. Заключение: сделайте выводы по теме.

Подготовка к докладу:

1. Докладчик не должен читать текст с листа. Используйте тезисы, чтобы говорить свободно.
2. Каждый член группы может выступить с отдельной частью доклада или представить его совместно.
3. Текст доклада должен быть согласован с презентацией.

Что нужно делать на занятии:

1. Ваша группа должна выступить перед одноклассниками, используя подготовленную презентацию.
2. Во время выступлений других групп проводите оценку докладов и презентаций по чек-листу, который представлен далее.
3. Участвуйте в обсуждении общих вопросов:
 - Почему антибиотики неэффективны против вирусов?
 - Какие меры профилактики общие для вирусных и бактериальных инфекций?
 - В чем опасность неправильного использования антибиотиков?

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Вирусы человека:

- вирус гриппа;
- ВИЧ;
- вирус гепатита В;
- вирус Эбола;
- коронавирус SARS-CoV-2.

2. Вирусы животных:

- вирус бешенства;
- вирус африканской чумы свиней;
- вирус птичьего гриппа.

3. Вирусы растений:

- вирус табачной мозаики;
- вирус желтой курчавости листьев томата;
- вирус шарки сливы;
- вирус мозаики огурца.

4. Бактериофаги:

- бактериофаг Т4;
- бактериофаг лямбда;
- бактериофаг М13.

5. Бактериальные заболевания:

- туберкулез;
- пневмония;
- сальмонеллез;
- стрептококковая инфекция.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЗАИМНОЙ ОЦЕНКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЙ И ДОКЛАДОВ

Взаимная оценка помогает вам критически анализировать выступления других групп, фиксировать сильные стороны их работы и замечать области, которые можно улучшить.

Как проводить взаимную оценку?

1. Во время каждого выступления внимательно слушайте доклад, следите за слайдами презентации и записывайте свои наблюдения.

2. Используйте чек-лист критериев оценки (табл. П.1). Отмечайте выполнение каждого пункта.

3. Оцените каждый критерий по трехбалльной шкале:

- 0 — критерий отсутствует или полностью не выполнен;
- 1 — критерий выполнен частично, но есть недочеты;
- 2 — критерий выполнен полностью и качественно.

Например, если критерий «Изображение вируса или бактерий» выполнен, но изображение было плохо видно или не пояснено, поставьте 1. Если оно качественное и соответствует теме, ставьте 2. Если изображения нет, поставьте 0.

4. Будьте объективны. Оценивайте содержание, оформление и структуру презентации и доклада, а не личные качества участников.

5. После заполнения чек-листа сделайте общий вывод: какие аспекты выступления были выполнены хорошо? что можно улучшить?

6. Подсчитайте баллы на основе заполненного чек-листа и используйте шкалу перевода баллов в оценку.

ТАБЛИЦА П.1. ЧЕК-ЛИСТ ПО ОЦЕНКЕ СООБЩЕНИЙ И ПРЕЗЕНТАЦИИ

Пункт	Критерии	Баллы
1	Титульный слайд	
1.1	Название вируса	
1.2	Сведения об авторах	
2	Изображение вируса/бактерий	
3	Сведения о строении вируса/бактерий	
4	Сведения о проявлении (симптомах) заражения	
5	Сведения о путях передачи	
6	Сведения о мерах профилактики (борьбы)	
7	Особенности лечения вирусных и бактериальных заболеваний	
8	Источники информации	
9	Соблюдение единого стиля презентации	
10	Материал был интересен	
11	Материал был полезен	
	ИТОГО	

Шкала перевода баллов в отметку:

- 20—22 балла — 5;
- 16 —19 баллов — 4;
- 12—15 баллов — 3;
- менее 12 баллов или отсутствие работы — 2.

ИСТОЧНИКИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ И ДОКЛАДОВ

Официальные международные организации:

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ): www.who.int

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO): www.fao.org

Российские научные и образовательные ресурсы:

Медицинский информационный портал (MedPortal): www.medportal.ru

Россельхознадзор (для информации о вирусах животных и растений): www.fsvps.ru

Научно-популярные и образовательные платформы:

Наука и жизнь (популяризация науки): www.nkj.ru

Биомолекула (научно-популярные статьи): www.biomolecula.ru

Элементы большой науки (научно-популярные статьи о вирусах и бактериях) www.elementy.ru

N+1 (современные научные новости и статьи) www.nplus1.ru

Ветеринарные и сельскохозяйственные ресурсы:

Журнал «Аграрный сектор» (информация о вирусах растений): www.agrovesti.net

Российские сельскохозяйственные порталы (фермерство и вирусология растений): www.agroxxi.ru