

СЕМИНАР «БИОСИНТЕЗ БЕЛКА»

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ТЕРМИНЫ

- Ген — это...
- Триплет (кодон) — это...
- Генетический код — это...
- Транскрипция — это...
- Трансляция — это...

СВОЙСТВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

■ Избыточен - ...

Результат: ...

■ Специфичность - ...

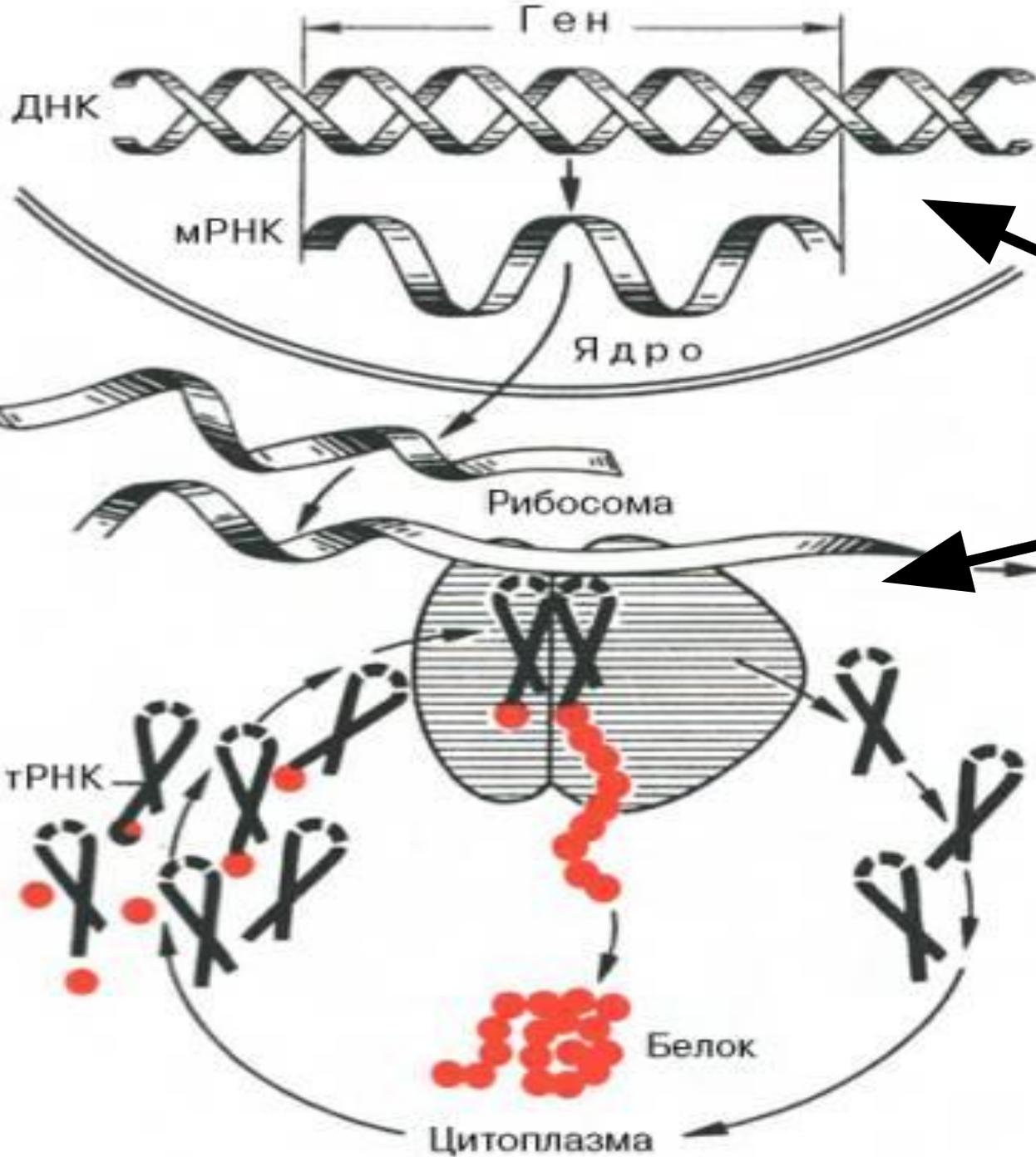
■ Универсальность - ...

«ЗНАКИ ПРЕПИНАНИЯ»

- **Промотор** - триплет, кодон, который указывает на начало гена, с которого должен начаться синтез и-РНК, взаимодействует с РНК-полимеразой.
- **Терминатор** – триплет, кодон, который указывает на конец последовательности генов, указывает на окончание синтеза и-РНК.
- **Триплет АУГ** – знак начала трансляции, значит все белки начинаются с метионина-аминокислоты, которая кодируется этим триплетом. (есть исключения)
- **Стоп-кодоны** (УАА, УАГ, УГА) – знаки окончания синтеза белка.

«ЗНАКИ ПРЕПИНАНИЯ»

- Промотор - триплет, кодон, который ...
- Терминатор – триплет, кодон, который ...
- Триплет АУГ – знак ...
- Стоп–кодонаы (УАА, УАГ, УГА) – знаки ...



БИОСИНТЕЗ БЕЛКА

1 этап:

Транскрипция

2 этап:

Трансляция

TECT

1. В РИБОСОМЕ ПРИ БИОСИНТЕЗЕ БЕЛКА
РАСПОЛАГАЮТСЯ ДВА ТРИПЛЕТА ИРНК, К
КОТОРЫМ В СООТВЕТСТВИИ С
ПРИНЦИПОМ КОМПЛИМЕНТАРНОСТИ
ПРИСОЕДИНЯЮТСЯ ТРИПЛЕТЫ:

- 1) тРНК;
- 2) рРНК;
- 3) белка;
- 4) ДНК

2. БЕЛОК СОСТОИТ ИЗ 300

АМИНОКИСЛОТ. СКОЛЬКО НУКЛЕОТИДОВ
В ГЕНЕ, КОТОРЫЙ СЛУЖИТ МАТРИЦЕЙ
ДЛЯ СИНТЕЗА БЕЛКА?

- 1) 100;
- 2) 300;
- 3) 900;
- 4) 1500

3. ПЛАСТИЧЕСКИЙ ОБМЕН В КЛЕТКЕ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:

- 1. ПЕРЕВАРИВАНИЕМ ПИЩИ;**
- 2. ВСАСЫВАНИЕМ ПИТАТЕЛЬНЫХ
ВЕЩЕСТВ В КРОВЬ;**
- 3. РАСПАДОМ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
С ОСВОБОЖДЕНИЕМ ЭНЕРГИИ;**
- 4. ОБРАЗОВАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ
ВЕЩЕСТВ С НАКОПЛЕНИЕМ В НИХ
ЭНЕРГИИ.**

**4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
НУКЛЕОТИДОВ ДНК,
ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
АМИНОКИСЛОТ В
ПОЛИПЕПТИДНОЙ ЦЕПИ, - ЭТО:
1) ГЕНОТИП; 3) ХРОМОСОМА;
2) ГЕНОМ; 4) ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД.**

5. СПЕЦИФИЧНОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА ОЗНАЧАЕТ, ЧТО:

- 1) ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД У ВСЕХ ОРГАНИЗМОВ ОДИНАКОВ;
- 2) КАЖДЫЙ ТРИПЛЕТ КОДИРУЕТ ТОЛЬКО ОДНУ АМИНОКИСЛОТУ;
- 3) КАЖДАЯ АМИНОКИСЛОТА КОДИРУЕТСЯ ТОЛЬКО ОДНИМ ТРИПЛЕТОМ;
- 4) РАЗНЫЕ ТРИПЛЕТЫ НЕ МОГУТ КОДИРОВАТЬ ОДНУ И ТУ ЖЕ АМИНОКИСЛОТУ.

6. УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО:

- 1) ОДИН ТРИПЛЕТ МОЖЕТ КОДИРОВАТЬ
РАЗНЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ;
- 2) ОДНА АМИНОКИСЛОТА МОЖЕТ
КОДИРОВАТЬСЯ РАЗНЫМИ ТРИПЛЕТАМИ;
- 3) ОДИН ТРИПЛЕТ КОДИРУЕТ ОДНУ И ТУ
ЖЕ КИСЛОТУ У РАЗНЫХ ОРГАНИЗМОВ;
- 4) МЕЖДУ ГЕНАМИ ЕСТЬ «ЗНАКИ
ПРЕПИНАНИЯ».

**7. СКОЛЬКО НУКЛЕОТИДОВ
СОДЕРЖИТ УЧАСТОК ДНК,
КОДИРУЮЩИЙ БЕЛОК,
СОСТОЯЩИЙ ИЗ 90
АМИНОКИСЛОТ?**

1) 30;

2) 90;

3) 180;

4) 270.

8. ПРОЦЕСС СИНТЕЗА МОЛЕКУЛЫ И - РНК НА МАТРИЦЕ ДНК НАЗЫ ВАЕТСЯ:

- 1) ТРАНСЛЯЦИЕЙ;**
- 2) РЕПЛИКАЦИЕЙ;**
- 3) ТРАНСКРИПЦИЕЙ;**
- 4) КОНЪЮГАЦИЕЙ.**

**9. ТРИПЛЕТУ ГАЦ НА ДНК
СООТВЕТСТВУЕТ ТРИПЛЕТ НА
ИРНК:**

- 1) ЦТГ; 3) ЦУГ;
2) ГАЦ; 4) ЦАГ.

10. ИНФОРМАЦИЯ О ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЕ БЕЛКА ПЕРЕПИСЫВАЕТСЯ С МОЛЕКУЛЫ ДНК НА МОЛЕКУЛУ:

- 1) рРНК; 3) тРНК;
- 2) иРНК; 4) АТФ.

11. В РЕЗУЛЬТАТЕ ТРАНСКРИПЦИИ ОБРАЗУЮТСЯ МОЛЕКУЛЫ:

- 1) ДНК;
- 2) иРНК;
- 3) БЕЛКА;
- 4) АТФ.

**12. ДЛЯ ПРОЦЕССА ТРАНСЛЯЦИИ
НЕОБХОДИМО НАЛИЧИЕ:**

- 1) ДНК И РИБОСОМ;
- 2) ИРНК И ЛИЗОСОМ;
- 3) ИРНК И РИБОСОМ;
- 4) ЛИЗОСОМ И ДНК.

**13. МАТРИЦЕЙ ДЛЯ СИНТЕЗА
ТРАНСПОРТНОЙ РНК ЯВЛЯЕТСЯ:**

- 1) ДНК; 3) БЕЛОК;
2) иРНК; 4) АТФ.

**14. ДЛЯ ПРОЦЕССА ТРАНСЛЯЦИИ
НЕОБХОДИМО НАЛИЧИЕ:**

- 1) МАТРИЦЫ ДНК; 4) ХЛОРОФИЛЛА;
- 2) МАТРИЦЫ ИРНК; 5) тРНК;
- 3} АМИНОКИСЛОТ; 6) КИСЛОРОДА.

15. В ХОДЕ ПЛАСТИЧЕСКОГО ОБМЕНА ПРОИСХОДИТ:

- 1) ПЕРЕВАРИВАНИЕ ПИЩИ;
- 2) СИНТЕЗ ПОЛИПЕПТИДНОЙ ЦЕПИ;
- 3) ОБРАЗОВАНИЕ УГЛЕВОДОВ ИЗ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА И ВОДЫ;
- 4) ГЛИКОЛИЗ;
- 5) КИСЛОРОДНОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ ПИРОВИНОГРАДНОЙ КИСЛОТЫ;
- 6) СИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ ИЗ НУКЛЕОТИДОВ.

**16. УСТАНОВИТЕ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ
ИНФОРМАЦИИ:**

- А) ПРИСОЕДИНЕНИЕ РИБОСОМЫ К ИРНК;
- Б) ОБРАЗОВАНИЕ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗИ
МЕЖДУ АМИНОКИСЛОТАМИ;
- В) ПОСТУПЛЕНИЕ ИРНК В ЦИТОПЛАЗМУ;
- Г) ТРАНСКРИПЦИЯ;
- Д) ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТРНК С
АМИНОКИСЛОТАМИ К РИБОСОМАМ.

17. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ:

А) ДВОЙНАЯ СПИРАЛЬ ДНК
РАСКРУЧИВАЕТСЯ;

Б) ФЕРМЕНТ РНК-ПОЛИМЕРАЗА ОДИН ЗА
ДРУГИМ ПРИСОЕДИНЯЕТ НУКЛЕОТИДЫ;

В) МОЛЕКУЛА ИРНК ПОСТУПАЕТ В
ЦИТОПЛАЗМУ;

Г) РНК-ПОЛИМЕРАЗА «САДИТСЯ» НА
КОДИРУЮЩУЮ ЦЕПЬ ДНК;

Д) ИРНК СВЯЗЫВАЕТСЯ С РИБОСОМОЙ.

18. УСТАНОВИТЕ

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ СИНТЕЗА БЕЛКА НА РИБОСОМАХ:

- А) ОТРЫВ АМИНОКИСЛОТЫ ОТ ТРНК;
- Б) ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ТРНК С АМИНОКИСЛОТОЙ К АКТИВНОМУ ЦЕНТРУ РИБОСОМЫ;
- В) ОБРАЗОВАНИЕ ВОДОРОДНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ АНТИКОДОНАМИ ТРНК И КОДОНАМИ ИРНК;
- Г) ПРИСОЕДИНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТЫ К ТРНК С ПОМОЩЬЮ ФЕРМЕНТА;
- Д) ПОСТУПЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ В КЛЕТКУ.

19.ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ В6 -14,15

**20. ЗАДАЧА 1. В ТРАНСЛЯЦИИ
УЧАСТВОВАЛО 75 МОЛЕКУЛ ТРНК.
ОПРЕДЕЛИТЕ ЧИСЛО
АМИНОКИСЛОТ, ВХОДЯЩИХ В
СОСТАВ СИНТЕЗИРУЕМОГО БЕЛКА,
А ТАКЖЕ ЧИСЛО ТРИПЛЕТОВ И
НУКЛЕОТИДОВ В ГЕНЕ, КОТОРЫЙ
КОДИРУЕТ ДАННЫЙ БЕЛОК.**

РЕШЕНИЕ.

ОДНА МОЛЕКУЛА ТРНК ДОСТАВЛЯЕТ К РИБОСОМЕ ОДНУ АМИНОКИСЛОТУ. В ТРАНСЛЯЦИИ УЧАСТВОВАЛО 75 МОЛЕКУЛ ТРНК, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, В СОСТАВ СИНТЕЗИРОВАННОГО БЕЛКА ВХОДИТ 75 АМИНОКИСЛОТ.

КАЖДАЯ АМИНОКИСЛОТА КОДИРУЕТСЯ ОДНИМ ТРИПЛЕТОМ ДНК, ПОЭТОМУ УЧАСТОК ДНК, КОДИРУЮЩИЙ ДАННЫЙ БЕЛОК, СОДЕРЖИТ 75 ТРИПЛЕТОВ.

КАЖДЫЙ ТРИПЛЕТ - ЭТО ТРИ НУКЛЕОТИДА, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, УКАЗАННЫЙ УЧАСТОК ДНК СОДЕРЖИТ $75 \times 3 = 225$ НУКЛЕОТИДОВ.

ОТВЕТ: 75 АМИНОКИСЛОТ, 75 ТРИПЛЕТОВ ДНК, 225 НУКЛЕОТИДОВ ДНК.

21. ЗАДАЧА 2. БЕЛОК СОСТОИТ ИЗ 200 АМИНОКИСЛОТ. УСТАНОВИТЕ, ВО СКОЛЬКО РАЗ МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА УЧАСТКА ГЕНА, КОДИРУЮЩЕГО ДАННЫЙ БЕЛОК, ПРЕВЫШАЕТ МОЛЕКУЛЯРНУЮ МАССУ БЕЛКА, ЕСЛИ СРЕДНЯЯ МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА АМИНОКИСЛОТЫ - 110, А НУКЛЕОТИДА - 300. ОТВЕТ ПОЯСНИТЕ.

РЕШЕНИЕ.

СРЕДНЯЯ МАССА АМИНОКИСЛОТЫ - 110, КОЛИЧЕСТВО АМИНОКИСЛОТ

В БЕЛКЕ - 200, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА БЕЛКА $110 \times 200 = 22000$.

КАЖДАЯ АМИНОКИСЛОТА КОДИРУЕТСЯ ТРЕМЯ НУКЛЕОТИДАМИ, СЛЕДОВАТЕЛЬНО, КОЛИЧЕСТВО НУКЛЕОТИДОВ В УКАЗАННОМ УЧАСТКЕ ГЕНА $200 \times 3 = 600$.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА УЧАСТКА ГЕНА СОСТАВЛЯЕТ $600 \times 300 = 180000$.

$180000 / 22000 = 8,2$, Т. Е. МОЛЕКУЛЯРНАЯ МАССА УЧАСТКА ГЕНА В 8,2 РАЗА БОЛЬШЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ КОДИРУЕМОГО БЕЛКА.

ОТВЕТ: В 8,2 РАЗА.

**22. ЗАДАЧА 3. ФРАГМЕНТ ЦЕПИ ДНК
ИМЕЕТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
АЦГТТГЦЦААТ. ОПРЕДЕЛИТЕ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
НУКЛЕОТИДОВ ИРНК,
АНТИКОДОНЫ ТРНК И
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ
АМИНОКИСЛОТ В
СИНТЕЗИРУЕМОМ БЕЛКЕ.**

Решение.

1) фрагмент цепи ДНК:
кодоны иРНК
антикодоны тРНК
белок

АЦГТТГЦЦААТ
УГЦААЦГГГУУА
АЦГ, УУГ, ЦЦЦ, ААУ
цис – асп – гли – лей

23. ЗАДАЧА 4. С КАКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ АМИНОКИСЛОТ НАЧИНАЕТСЯ БЕЛОК, ЕСЛИ ОН ЗАКОДИРОВАН ТАКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬЮ НУКЛЕОТИДОВ: ГАЦЦГАТГТГАГА. КАКИМ СТАНЕТ НАЧАЛО ЦЕПОЧКИ, ЕСЛИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОБЛУЧЕНИЯ ЧЕТВЕРТЫЙ НУКЛЕОТИД ОКАЖЕТСЯ ВЫБИТЫМ ИЗ МОЛЕКУЛЫ ДНК? КАК ЭТО ОТРАЗИТСЯ НА СВОЙСТВАХ СИНТЕЗИРУЕМОГО БЕЛКА?

1) Исходная (нормальная) ДНК: Г А Ц Ц Г А Т Г Т А Т Г А Г А
иРНК: Ц У Г Г Ц У А Ц А У А Ц У Ц У
белок: лей – ала – тре – тир – сер

Измененная (мутантная) ДНК: Г А Ц Г А Т Г Т А Т Г А Г А
иРНК: Ц У Г Ц У А Ц А У А Ц У Ц У
белок: лей – лей – гис – тре – ...