

Посмотрите видео. Используя материал учебника и ИР в тетради законспектируйте

Организация генома у прокариот и эукариот;

Молекулярные механизмы экспрессии у эукариот.

Выполните тест (см. файл)

2. Трансляция – механизм, с помощью которого последовательность триплетов оснований иРНК переводится в специфическую последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

Подготовительным этапом трансляции является **рекогниция** – активирование и присоединение аминокислоты к тРНК (фермент аминоацил-тРНК-синтетаза (кодаза)).

Затем иРНК соединяется с рибосомой (у прокариот начинается синтез с кодона АУГ, с которым взаимодействует антикодон особой тРНК (с формилметионином)), затем первая тРНК доставляет сюда первую аминокислоту (для каждой аминокислоты есть своя тРНК) и связывается с определенным участком иРНК по принципу комплементарности (антикодон тРНК соответствует кодону иРНК).

Происходит связывание с иРНК и с рибосомой второй тРНК, несущей вторую аминокислоту. Первая и вторая аминокислоты соединяются пептидной связью (фермент пептидил-трансфераза). Затем рибосома перемещается на один триплет вперед, первая тРНК освобождается, приходит третья тРНК. Рибосома перемещается по молекуле иРНК прерывисто, триплет за триплетом, делая каждый из них доступным для контакта с тРНК. Сущность трансляции в подборе по принципу комплементарности антикодона тРНК к кодону иРНК. Если антикодон тРНК соответствует кодону иРНК, то аминокислота, доставляемая такой тРНК, включается в полипептидную цепь, и рибосома перемещается на следующий триплет (фермент транслоказа).

Как только рибосома дойдет до стоп-кодона иРНК, происходит распад комплекса, полипептид отделяется от матрицы-иРНК и приобретает свою конформацию.

Для трансляции необходимы ферменты (кодаза, пептидил-трансфераза, транслоказа), энергия АТФ, ионы Mg^{2+} .

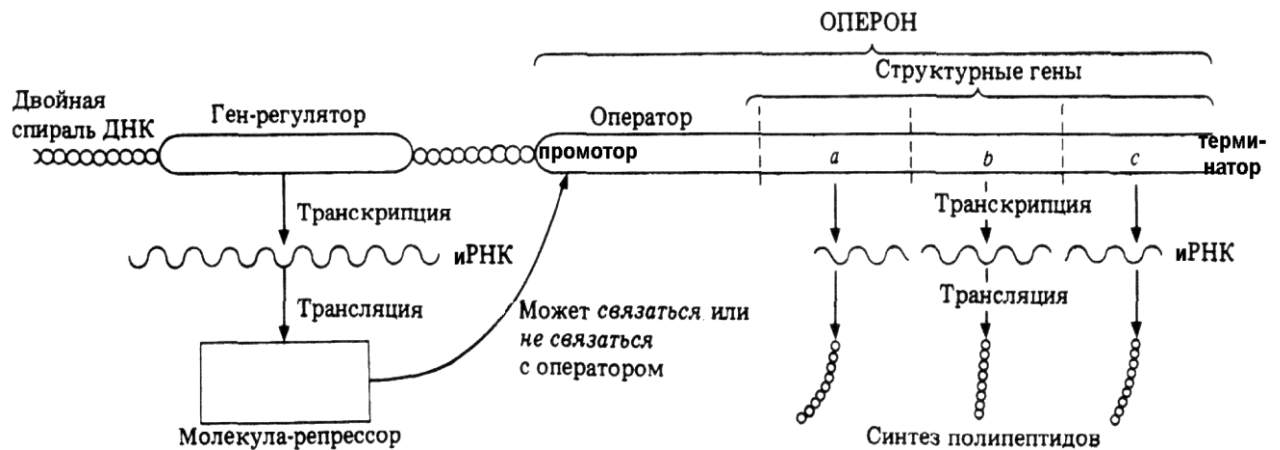
Таким образом, главными этапами трансляции являются:

- 1) присоединение иРНК к рибосоме;
- 2) рекогниция (активация аминокислоты и ее присоединение к тРНК);
- 3) инициация (начало синтеза) полипептидной цепи;
- 4) элонгация (удлинение) цепи;
- 5) терминация (окончание синтеза) цепи;
- 6) дальнейшее использование иРНК (или ее разрушение).

Регуляция транскрипции и трансляции.

Гипотеза Жакоба–Моно–Львова – гипотеза оперона (1961 г.).

Строение гена прокариот



Структурные гены содержат генетические инструкции об аминокислотной последовательности белка.

Оператор управляет структурными генами.

Ген-регулятор регулирует активность структурных генов через оператор с помощью репрессора (если связывается с оператором, то выключает его).

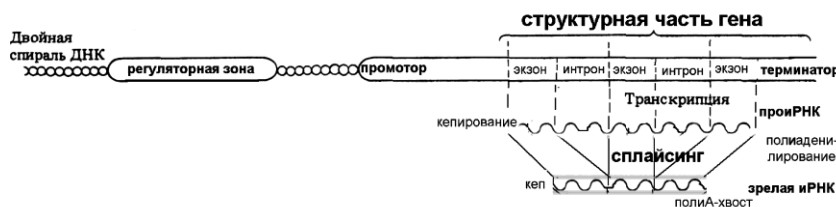
Промотор – участок начала транскрипции, место присоединения РНК-полимеразы, последовательность оснований в нем определяет, какая из цепей ДНК станет матрицей.

Терминатор – участок, где прекращается транскрипция.

Геном прокариот представлен бактериальной хромосомой, более половины которой занимают структурные гены. Остальную часть составляют неспособные транскрибироваться нуклеотидные последовательности. Большинство бактериальных генов уникально, представлено в геноме один раз (исключение: гены тРНК и рРНК).

Строение гена эукариот.

Особенности генома эукариот



Регуляторная зона влияет на активность гена на определенной стадии онтогенеза.

Промотор – место присоединения РНК-полимеразы.

Структурная часть гена содержит информацию о первичной структуре белка.

Экзоны – участки ДНК, несущие информацию о строении белка.

Интроны – некодирующие участки ДНК, в состав зрелой иРНК не входят.

Терминатор – участок, где прекращается транскрипция.

Кепирование – ферментативная модификация 5'-конца растущей цепи про-иРНК, обеспечивает правильную установку иРНК на рибосоме и защищает 5-конец иРНК от нуклеаз.

Полиаденилирование – присоединение к 3'-концу от 30 до 300 адениловых нуклеотидов, «полиА-хвост» защищает 3-конец от гидролиза и удлинняет время жизни иРНК.

Сплайсинг – процесс вырезания интронов и сшивания экзонов.

Ген эукариот имеет более длинную и сложную регуляторную зону, кодирует обычно один белок (а не несколько, как оперон у бактерий).

Геном эукариот намного больше генома прокариот, причем количество структурных генов возрастает не сильно. Избыточность генома эукариот объясняется тем, что некоторые гены и последовательности нуклеотидов многократно повторены, много регуляторных генетических элементов, часть ДНК вообще не содержит генов, есть мигрирующие нуклеотидные последовательности (мобильные гены).

Клетки разных тканей одного организма отличаются набором белков, хотя во всех клетках тела имеется одинаковый набор ДНК. В разных клетках транскрибируются разные участки ДНК, т.е. образуются разные иРНК, на которых синтезируются разные белки. Специализация клетки определяется не всеми имеющимися генами, а только теми, с которых информация была прочтена и реализована в виде белков. Большую часть времени большинство генов остаются в бездействии, тогда как небольшое их количество участвует в процессе транскрипции, что в итоге приводит к производству белков. Например, мышечная клетка будет продуцировать белки, необходимые для ее метаболизма, и эти белки отличаются от белков, необходимых для других типов клеток. Поэтому другие гены у них бездействуют. Кроме того, даже специфичные для данной клетки белки не образуются в ней все одновременно. В разное время в зависимости от нужд клетки в ней синтезируются разные белки.

Механизм «включения и выключения» генов является частью общего процесса генного регулирования на разных этапах жизни клетки. Таким образом, в каждой клетке реализуется не вся, а только часть генетической информации.

2. ТЕСТЫ С ВЫБОРОМ ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

1. Материальным носителем наследственной информации в клетке является:

- а) иРНК;
- б) тРНК;
- в) ДНК;
- г) хромосомы.

2. В основе индивидуальности, специфичности организмов лежит:

- а) строение белков организма;
- б) строение клеток;
- в) функции клеток;
- г) строение аминокислот.

3. ДНК клетки несет информацию о строении:

- а) белков, жиров, углеводов;
- б) белков и жиров;
- в) аминокислот;
- г) белков.

4. В одном гене закодирована информация:

- а) о структуре нескольких белков;
- б) о структуре одной из цепей ДНК;
- в) о первичной структуре одной молекулы белка;
- г) о структуре аминокислоты.

5. Какой из нуклеотидов не входит в состав ДНК?

- а) тимин;
- б) урацил;
- в) гуанин;
- г) цитозин;
- д) аденин;

6. Какие связи разрываются в молекуле ДНК при ее удвоении?

- а) пептидные;
- б) ковалентные, между углеводом и фосфатом;
- в) водородные, между двумя нитями;
- г) ионные.

7. Сколько новых одинарных нитей синтезируется при удвоении одной молекулы?

- а) четыре;
- б) две;

в) одна;

г) три.

8. Какая из схем удвоения ДНК правильна?

а) молекула ДНК при удвоении образует совершенно новую дочернюю молекулу;

б) дочерняя молекула ДНК состоит из одной старой и одной новой цепи;

в) материнская ДНК распадается на мелкие фрагменты, которые затем собираются в новые дочерние молекулы.

9. Какой из фактов подтверждает, что ДНК является генетическим материалом клетки?

а) количество ДНК в клетках одного организма постоянно;

б) ДНК состоит из нуклеотидов;

в) ДНК локализована в ядре клетки;

г) ДНК представляет собой двойную спираль.

10. В какой из названных клеток человека нет ДНК?

а) зрелый лейкоцит;

б) зрелый эритроцит;

в) лимфоцит;

г) нейрон.

11. Если нуклеотидный состав ДНК – АТТ-ГЦГ-ТАТ, то каким должен быть нуклеотидный состав иРНК?

а) ТАА-ЦГЦ-УТА;

б) ТАА-ГЦГ-УТУ;

в) УАА-ЦГЦ-АУА;

г) УАА-ЦГЦ-АТА.

12. Транскрипцией называется:

а) процесс образования иРНК;

б) процесс удвоения ДНК;

в) процесс образования белковой цепи на рибосомах;

г) процесс соединения тРНК с аминокислотами.

13. Синтез иРНК начинается:

а) с разъединения молекулы ДНК на две нити;

б) с удвоения каждой нити;

- в) с взаимодействия РНК-полимеразы и гена;
- г) с расщепления гена на нуклеотиды.

14. Аминокислота триптофан кодируется кодоном УГГ. Какой триплет ДНК несет информацию об этой аминокислоте?

- а) АЦЦ;
- б) ТЦЦ;
- в) УЦЦ.

15. Где синтезируется иРНК?

- а) в рибосомах;
- б) в цитоплазме;
- в) в ядрышке;
- г) в ядре.

16. Как будет выглядеть участок цепи иРНК, если второй нуклеотид первого триплета в ДНК (ГЦТ-АГТ-ЦЦА) будет заменен на нуклеотид Т?

- а) ЦГА-УЦА-ГГТ;
- б) ЦАА-УЦА-ГГУ;
- в) ГУУ-АГУ-ЦЦА;
- г) ЦЦУ-УЦУ-ГГУ.

17. Если бы код был не трех-, а четырехбуквенным, то сколько комбинаций могло бы быть составлено в этом случае из четырех нуклеотидов?

- а) 4^4 ;
- б) 4^{16} ;
- в) 2^4 ;
- г) 16^3 .

18. Какую информацию содержит один триплет ДНК?

- а) информацию о последовательности аминокислот в белке;
- б) информацию об одном признаке организма;
- в) информацию об одной аминокислоте, включаемой в белковую цепь;
- г) информацию о начале синтеза иРНК.

19. Какой из ферментов осуществляет синтез иРНК?

- а) РНК-синтетаза;

б) РНК-полимераза;

в) ДНК-полимераза.

20. Код ДНК вырожден потому, что:

а) одна аминокислота шифруется одним кодоном;

б) несколько аминокислот шифруется одним кодоном;

в) между кодонами одного гена есть «знаки препинания»;

г) одна аминокислота шифруется несколькими кодонами.

21. Каким из указанных триплетов может быть прекращен синтез полипептидной цепи?

а) ГАУ;

б) ААГ;

в) УАА;

г) АГУ.

22. Трансляция – это:

а) синтез полипептидной цепи на рибосомах;

б) синтез тРНК;

в) синтез иРНК по матрице ДНК;

г) синтез рРНК.

23. Антикодоны тРНК комплементарны:

а) кодомам рРНК;

б) кодомам ДНК;

в) кодомам иРНК;

г) всем указанным кодомам.

24. Количество тРНК равно:

а) количеству всех кодонов ДНК;

б) количеству кодонов иРНК, шифрующих аминокислоты;

в) количеству генов;

г) количеству белков в клетке.

25. Второй этап синтеза белка заключается:

а) в узнавании и присоединении аминокислоты к тРНК;

б) в снятии информации с ДНК;

- в) в отрыве аминокислоты от тРНК на рибосоме;
- г) в объединении аминокислоты в белковую цепь.

26. Синтез белка завершается в момент:

- а) появления на рибосоме «знака препинания» ;
- б) истощения запасов ферментов;
- в) узнавания кодона антикодоном;
- г) присоединения аминокислоты к тРНК.

27. В каких из перечисленных реакциях участвуют ферменты?

- а) в синтезе иРНК;
- б) во взаимодействии тРНК с аминокислотой;
- в) в сборке белковой молекулы;
- г) во всех указанных реакциях.

28. Присоединение аминокислоты к тРНК идет:

- а) с выделением энергии;
- б) с поглощением энергии;
- в) не сопровождается энергетическим эффектом.

29. Известно, что клетки многоклеточного организма имеют одинаковую генетическую информацию, но содержат разные белки. Какая из гипотез, объясняющих этот факт, наиболее верна?

- а) разнообразие белков не зависит от особенностей клетки;
- б) в каждом типе клеток реализуется только часть генетической информации организма;
- в) присутствие белков в клетке зависит не от генетической информации.

30. Кодовой единицей генетического кода является:

- а) нуклеотид;
- б) аминокислота;
- в) триплет;
- г) тРНК.

31. Однозначность генетического кода проявляется в том, что каждый триплет кодирует:

- а) несколько аминокислот;
- б) не более двух аминокислот;

- в) три аминокислоты;
- г) одну аминокислоту.