

Репликация ДНК

CHE 8952 Общая генетика · 6B05105 Биотехнология
Неделя 7 · Жаниязов Ж.А., старший преподаватель

План лекции

- Полуконсервативная модель
- Этапы репликации
- Ферменты репликации
- Репликативная вилка
- Особенности у про- и эукариот, точность

7 / 15

неделя · репликация

Полуконсервативная модель

- Меселсон и Сталь, 1958: опыт с тяжёлым азотом ^{15}N
- Каждая дочерняя молекула содержит одну старую и одну новую цепь
- Консервативная и дисперсная модели были отвергнуты

1958

опыт Меселсона и Сталя

Этапы репликации



Полимераза наращивает цепь только в направлении $5' \rightarrow 3'$.

Ферменты репликации

Фермент	Функция
Хеликаза	Расплетает двойную спираль
Топоизомераза	Снимает торсионное напряжение
Праймаза	Синтезирует РНК-затравку
ДНК-полимераза III	Основной синтез новой цепи (у бактерий)
ДНК-полимераза I	Удаляет праймеры, заполняет бреши
ДНК-лигаза	Сшивает фрагменты

Репликативная вилка

- Ведущая цепь синтезируется непрерывно
- Отстающая цепь синтезируется короткими фрагментами
- Фрагменты Оказаки: 1000–2000 нт у бактерий, 100–200 нт у эукариот
- Лигаза сшивает фрагменты в целую цепь

Оказаки

фрагменты отстающей цепи

Про- и эукариоты

Признак	Прокариоты	Эукариоты
Точек начала (ori)	одна	множество
Скорость	≈ 1000 нт/с	≈ 50 нт/с
Концы ДНК	кольцевая ДНК, концов нет	теломеры, теломераза

Точность репликации

10^{-5}

ошибок на нуклеотид
у полимеразы

$3' \rightarrow 5'$

корректирующая
экзонуклеазная
активность

MMR

репарация
неспаренных
оснований

10^{-9}

итоговая частота
ошибок на нуклеотид

Три уровня контроля делают репликацию исключительно точной.

Групповой проект: генетическое консультирование



Каждая группа разбирает один семейный случай по этой схеме.

Итоги и контрольные вопросы

- Что доказали Меселсон и Сталь?
- Какую роль играют хеликаза, праймаза, лигаза?
- Почему одна цепь синтезируется фрагментами?
- Практика: модель копирования ДНК

130–139

стр. • [1]