

Лабораторна робота №2

Тема: Реплікація ДНК та механізми її регуляції

Мета роботи: Сформувати у студентів системне розуміння механізмів реплікації ДНК у прокаріотів та еукаріотів, ролі ферментів реплікативного комплексу, принципів точності та корекції синтезу, а також біомедичного значення процесів реплікації в контексті інфекційних захворювань, онкопатології та старіння.

Ключові поняття та терміни: реплікація ДНК, напівконсервативний механізм, реплікативна вилка, лідируючий ланцюг, відстаючий ланцюг, фрагменти Оказаки, праймер, праймаза, ДНК-полімераза, 3'-екзонуклеазна активність, процесинг, реплісома, SSB-білки, хеліказа, топоізомераза, оріджин реплікації (ori), реплікон, теломери, теломераза.

I. Теоретична частина

Теоретичні питання для обговорення

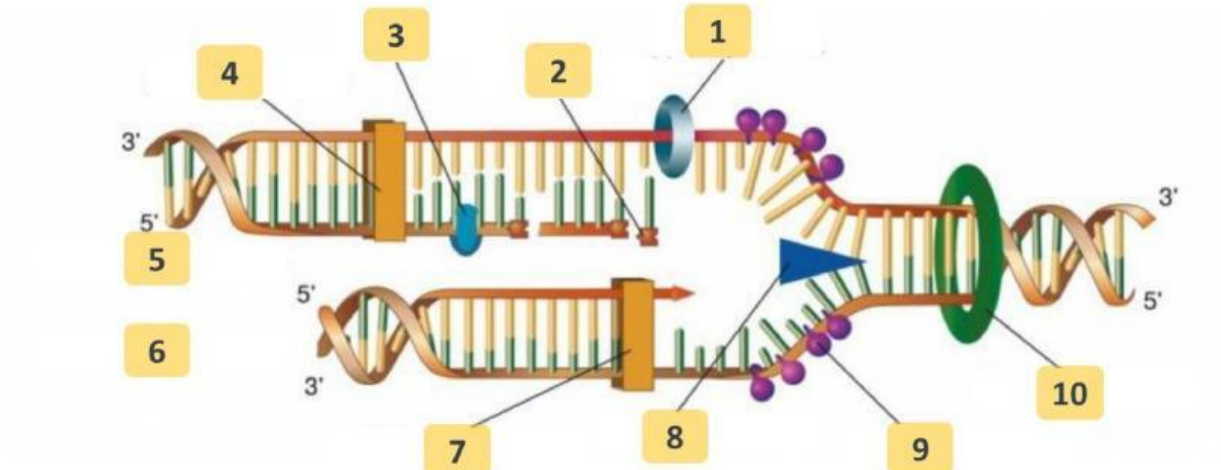
1. У чому полягає напівконсервативний механізм реплікації ДНК?
2. Чому ДНК-полімераза не здатна ініціювати синтез нового ланцюга самостійно?
3. Яке біологічне значення має 3'-екзонуклеазна активність ДНК-полімераз?
4. Чим відрізняється синтез лідируючого та відстаючого ланцюгів?
5. Яка роль праймази та РНК-праймерів у процесі реплікації?
6. Які функції виконують хелікази та SSB-білки?
7. Яку проблему вирішують топоізомерази під час реплікації?
8. Чому реплікація у еукаріот має полірепліконну організацію?
9. У чому полягає проблема недореплікації кінців лінійних хромосом?
10. Який механізм подовження теломер та яке його значення для клітинного старіння?
11. Чому теломераза активна у злоякісно трансформованих клітинах?
12. Які механізми забезпечують сувору регуляцію ініціації реплікації?
13. Чому повторна ініціація реплікації в одному клітинному циклі є небезпечною?
14. Яке значення має реплікація ДНК для громадського здоров'я (антибіотикорезистентність, онкопатологія, генетичні захворювання)?

II. Практична частина

Завдання 1. Дайте означення поняттю реплікації і запишіть значення цього процесу. Розгляньте схему реплікації ДНК. Вкажіть положення компонентів реплікаційного комплексу, запишіть їх функції.

Реплікація - _____

Значення реплікації: _____



Топоізомераза - _____

Хеліказа - _____

ДНК-полімераза _____

ДНК-лігаза _____

РНК-праймаза _____

РНК-праймер _____

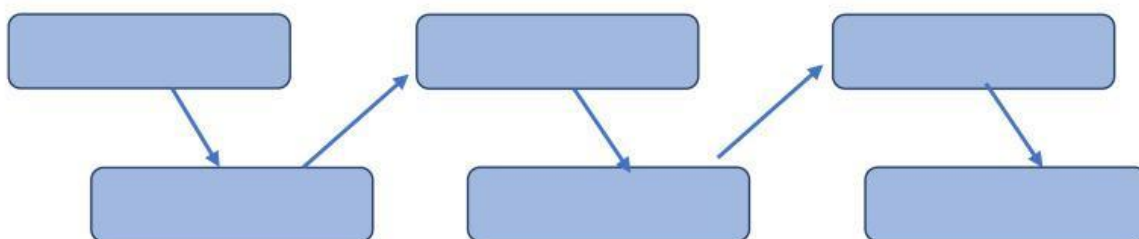
SSB-білки _____

Завдання 2. Охарактеризуйте основні етапи реплікації у вигляді таблиці.

№	Стадії	Ферменти	Процеси
1	Ініціація		

2	Елонгація		
3	Термінація		

Завдання 3. Відновити етапи реплікації. Розташуйте події у правильній послідовності



- ❖ Дія хелікази
- ❖ Синтез РНК-праймера
- ❖ Подовження праймера ДНК-полімеразою
- ❖ Видалення праймера
- ❖ Зшивання фрагментів
- ❖ Утворення реплікативної вилки

Завдання 4. Порівняльна характеристика реплікації.

Ознака	Бактерії	Еукаріоти
Кількість оріджинів		
Швидкість синтезу		
Розмір фрагментів Оказаки		
Тип організації геному		
Наявність теломер		

Завдання 5. Вставте пропущені терміни

ДНК-полімераза здійснює синтез у напрямку ____ → ____.

РНК-праймер синтезує фермент _____.

Фрагменти Оказакі утворюються на _____ ланцюзі.

Топоізомераза II у бактерій називається _____.

Реплікативна машина, що синтезує обидва ланцюги ДНК, називається _____.

Ділянка ДНК, з якої починається реплікація, називається _____.

Білок-ініціатор реплікації хромосоми E. coli має назву _____.

Фермент, що розплітає подвійну спіраль ДНК, називається _____.

Білки, які стабілізують одноланцюгову ДНК і запобігають її ренатурації, називаються _____.

Видалення РНК-праймерів у бактерій здійснює _____ завдяки 5'-екзонуклеазній активності.

Фермент, що зшиває фрагменти Оказакі в безперервний ланцюг, називається _____.

ДНК-полімераза перевіряє правильність включення нуклеотидів завдяки _____ активності.

Кількість нуклеотидів, які фермент приєднує без від'єднання від матриці, називається _____.

У еукаріотичних клітинах подовження теломер здійснює фермент _____.

Реплікація еукаріотичних хромосом має _____ організацію.

Комплекс хелікази та праймази в бактерій називається _____.

Повторна ініціація реплікації в одному клітинному циклі може призвести до _____ генетичного матеріалу.

Структура кільцевої ДНК під час двоспрямованої реплікації нагадує грецьку букву _____.

Завдання 6. Заповніть таблицю давши характеристику ферментів, що приймають участь у реплікації та можливі наслідки порушень їх функцій.

Фермент	Основна функція	Що буде при порушенні?
ДНК-полімераза III		
ДНК-полімераза I		

Хеліказа		
Топоізомераза		
Теломераза		

Сформууйте висновок до роботи _____
