



ЕЛЕКТИВНИЙ КУРС

(курс за вибором)

*“ Сучасні проблеми
молекулярної
біології ”*

Лекцію підготував – к.б.н.

доцент Павліченко

Віктор Іванович

medbio@zsmu.zp.ua

Запоріжжя

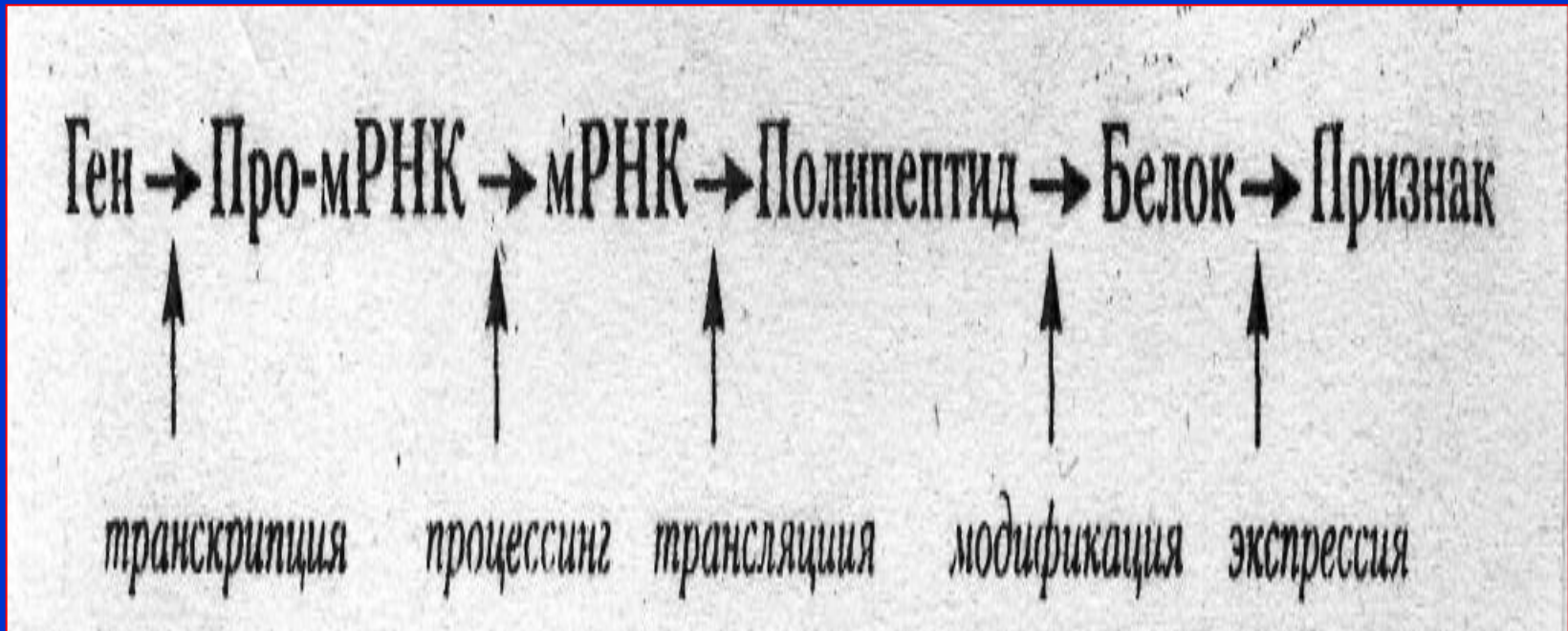
2015

Лекція № 2

Регуляція експресії генів

1. Етапи генної експресії
2. Регуляція експресії генів у прокаріот
3. Регуляція експресії генів у еукаріот

1. Етапи генної експресії



2. Регуляція експресії генів у прокаріот

Регуляція експресії генів у прокариотів – теорія оперона Жакоба і Моно (1960)

Оперон – комплекс генетичних елементів, що відповідають за координований синтез функціонально зв'язаних білків-ферментів

- Промотор (P) – сайт ДНК, до якого приєднується РНК-полімераза
- Оператор (O) – сайт ДНК, до якого приєднується білок-репресор
- Структурні гени (S) – гени, що кодують синтез білків-ферментів
- Термінатор (T) – сайт ДНК, що приєднує ро-фактор

Ген-регулятор – кодує синтез білка-репресора. Не входить до складу оперону

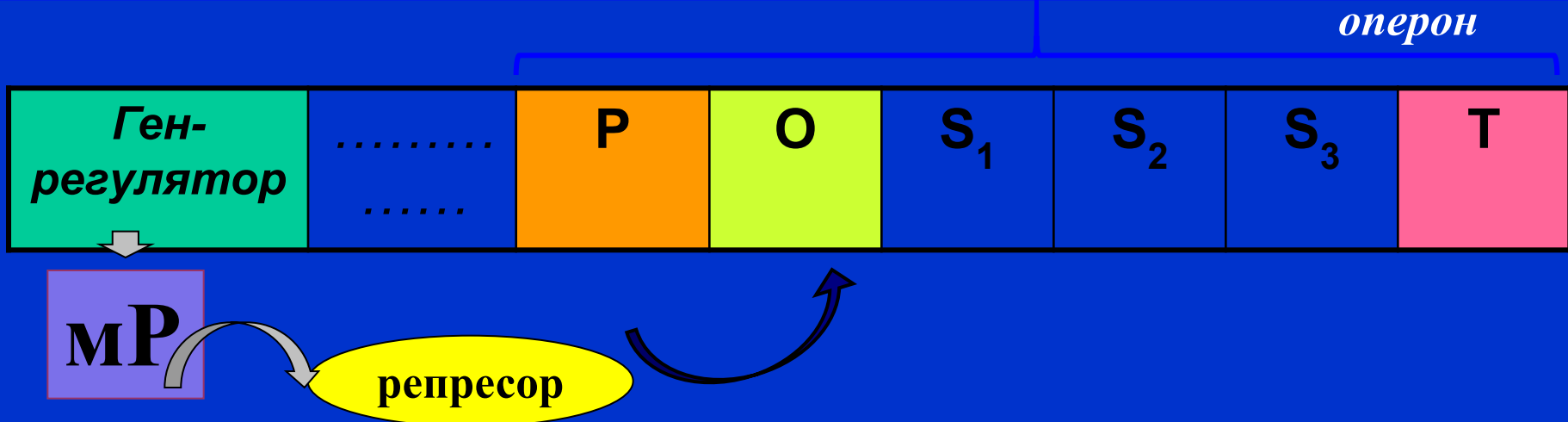
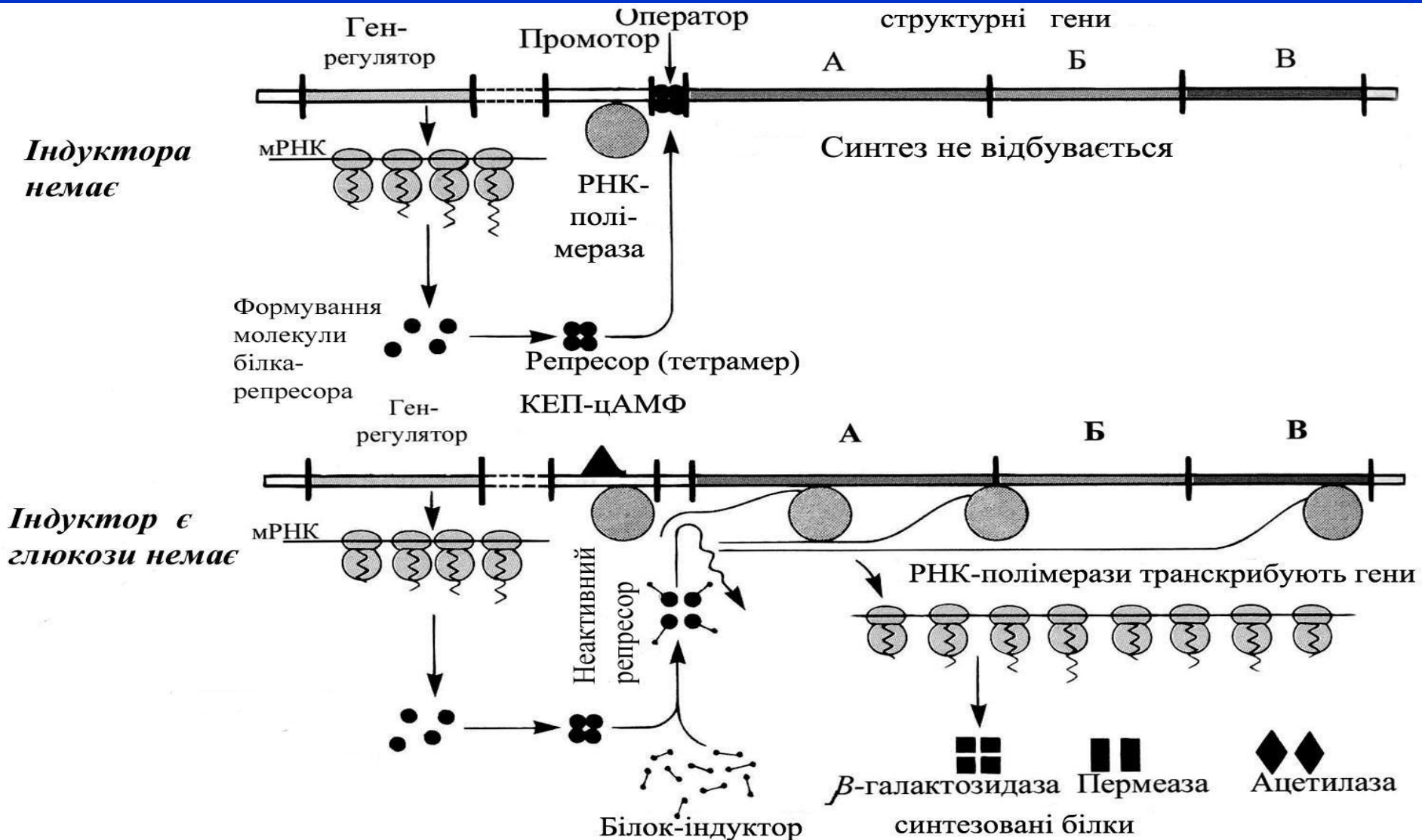


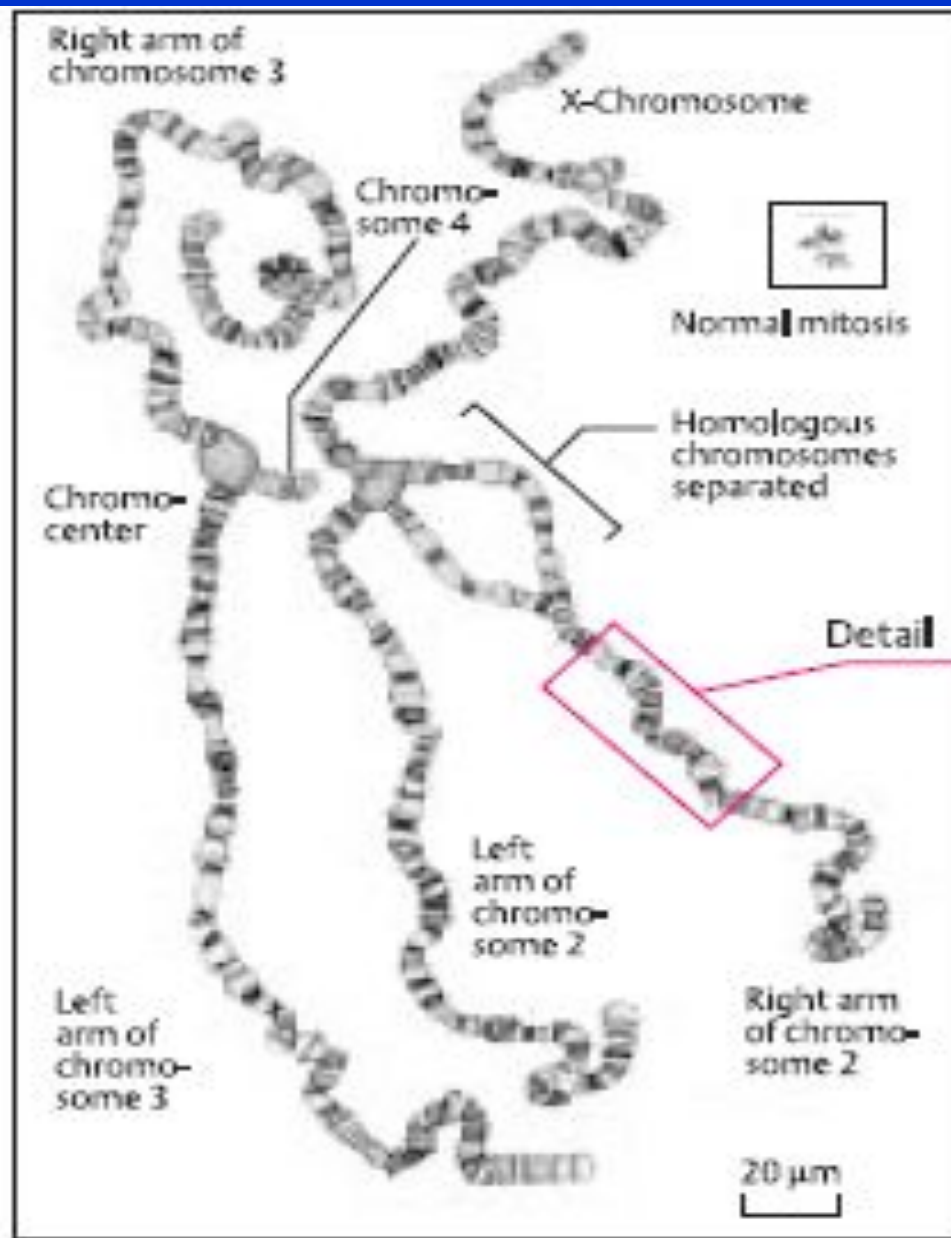
Схема лактозного оперона *E. coli*



3. Регуляція експресії генів у евкаріот

Диференціальна експресія ГЕНІВ

- 1. Диференційна реплікація (ампліфікація, політенізація)
- 2. Диференційна транскрипція (пуфи, лампові щітки)
- 3. Диференційна трансляція (мРНК, інформосоми)
- 4. Диференційне дозрівання продуктів:
 - - транскрипції (модиф. сплайсинга)
 - - трансляції (фосфорилювання, ацетилювання, метилування, фрагментація пептида, його захист: 1/3 білків руйнується)⁹



A. Polytene chromosomes in salivary glands of *Drosophila* larvae

Диференційна транскрипція генів



1



2



3

10 МКМ



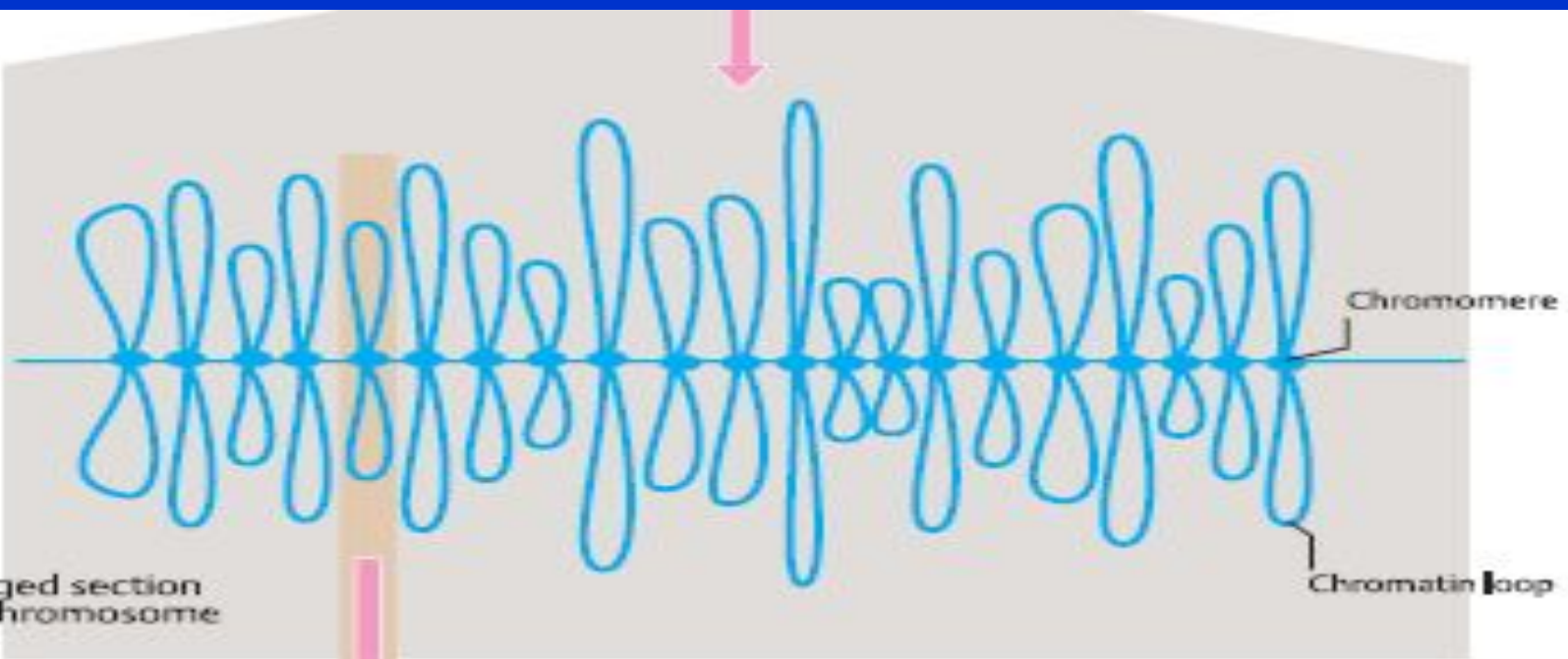
4



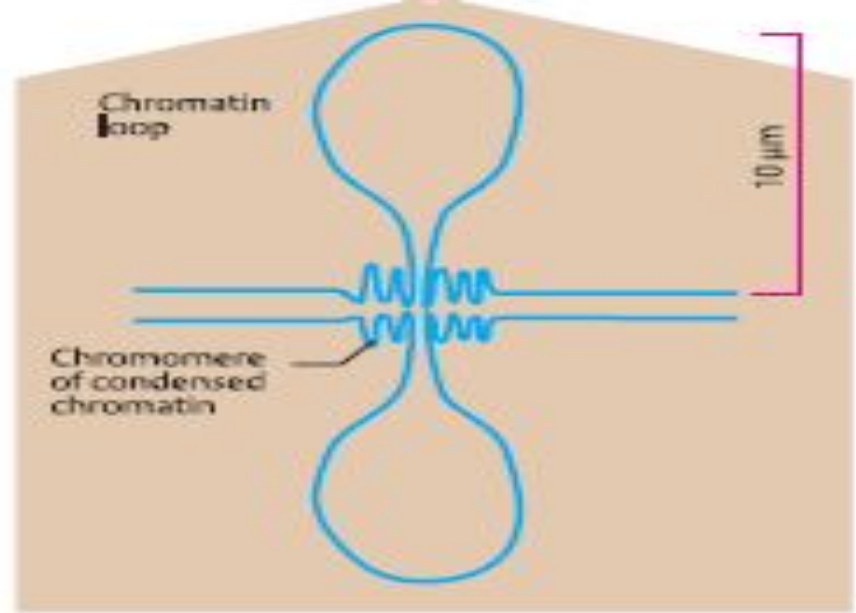
5



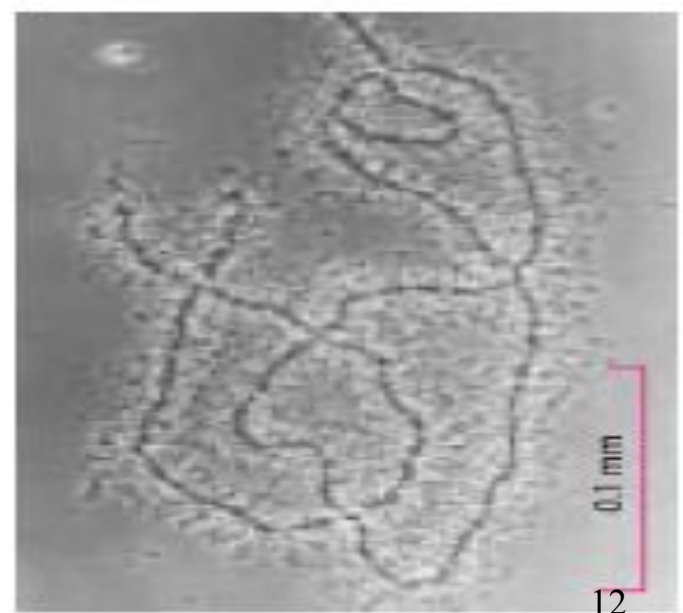
6



2. Enlarged section of a chromosome



3. Section of a chromosome loop

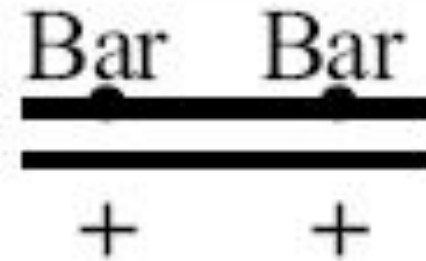
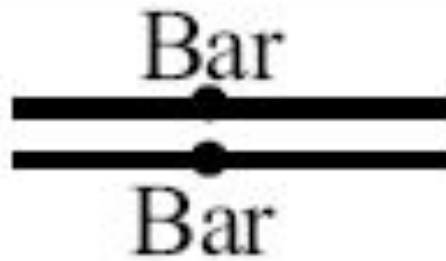


4. Photograph of a lampbrush chromosome

Епігенетичні феномени

1. Ефект місця знаходження
2. Регуляція генів
транспозонами
3. Модифікація гістонів
4. Геномний імпринтинг
5. Інактивація Х-хромосоми
6. Регуляція ЕГ гормонами

Зміна ознаки від розташування генів



Розташування регуляторних частин генів (енхансерів)

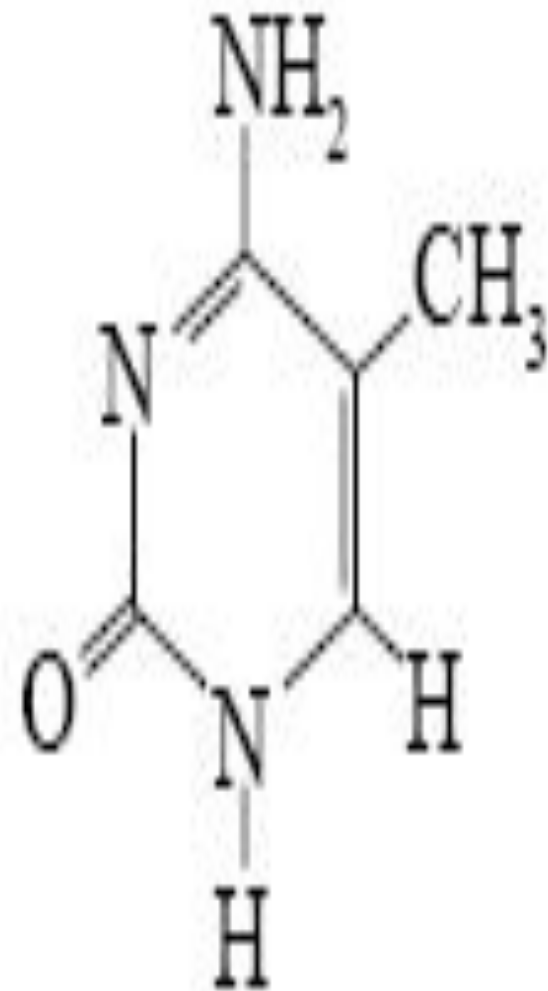
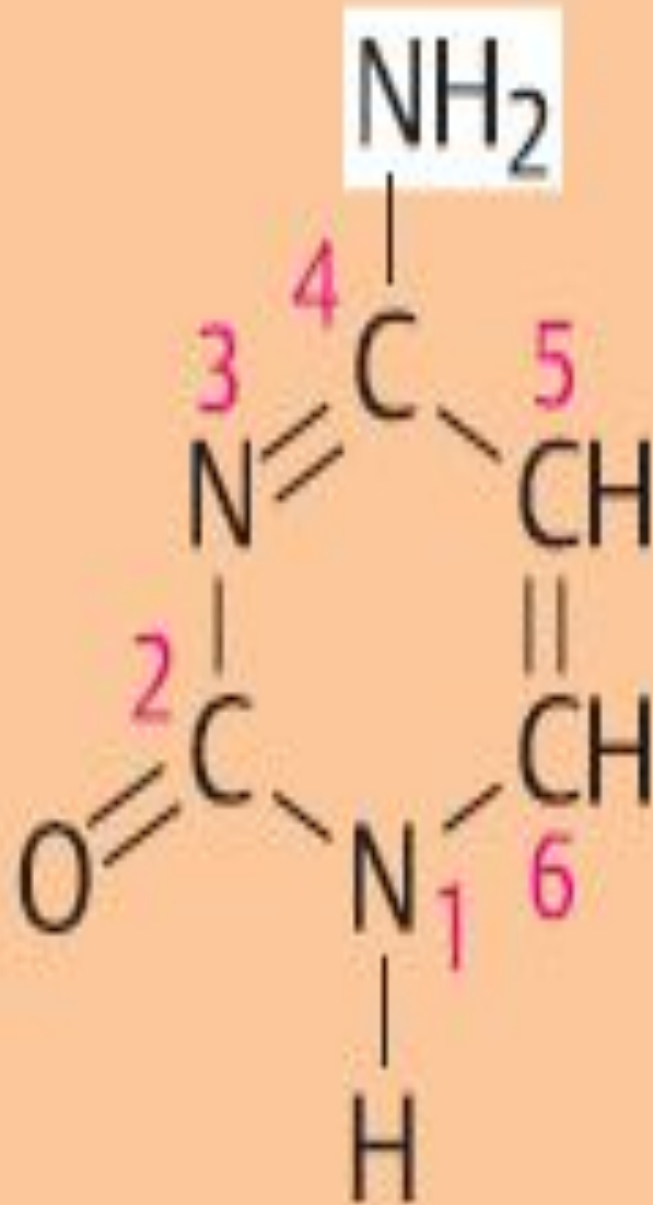
- **ЕНХАНСЕР**...ПРОМОТОР...ЕКЗОН...ІНТРОН...ЕКЗОН
(ген альбуміну)
- ПРОМОТОР...ЕКЗОН..**ЕНХАНСЕР**...ІНТРОН...ЕКЗОН
(ген імуноглобуліну)
- ПРОМОТОР...ЕКЗОН...ІНТРОН...ЕКЗОН .. **ЕНХАНСЕР**
(ген глобіну)

Регуляція експресії генів транспозонами

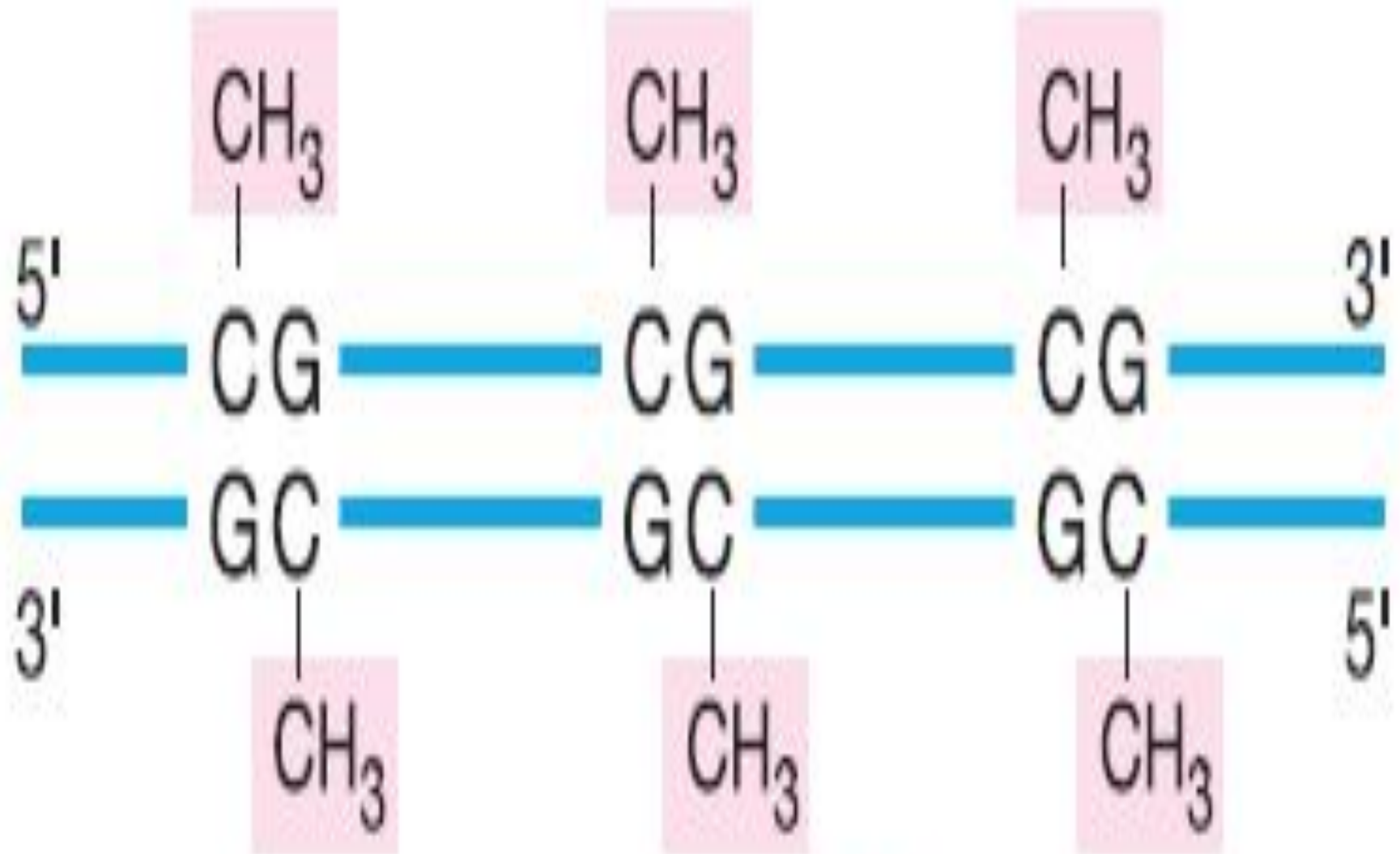


Епігенетична модифікація генома

- **1. Метилування ДНК (приєднання СН₃)**
- **2. Модифікація гістонів**
 - **ацетилювання**
 - **метилування**
 - **фосфорилування**
- **3. Пакування хроматину**

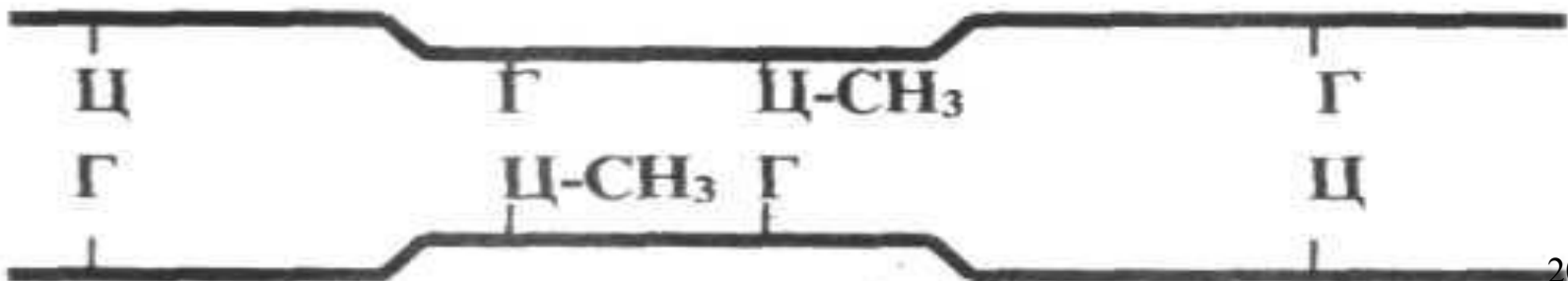
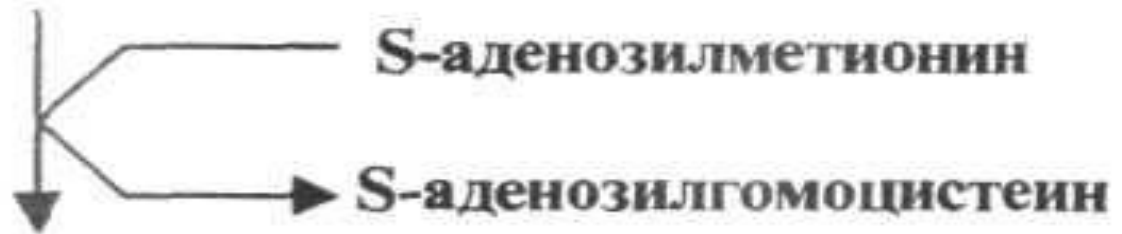
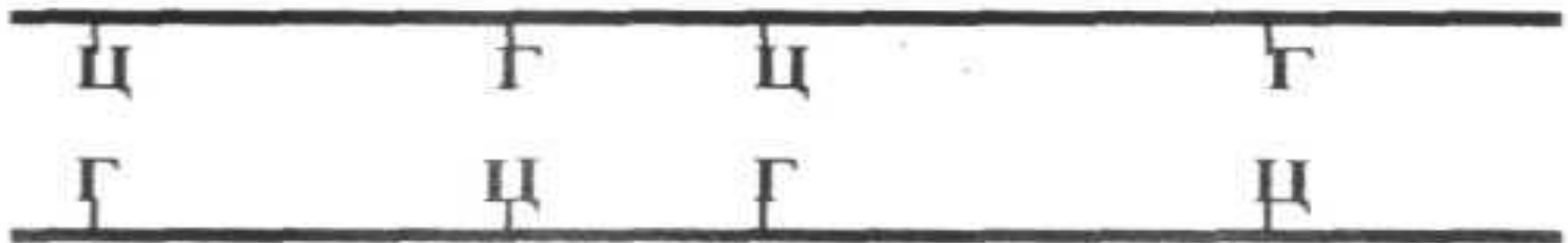


5-Метилцитозин (mC)

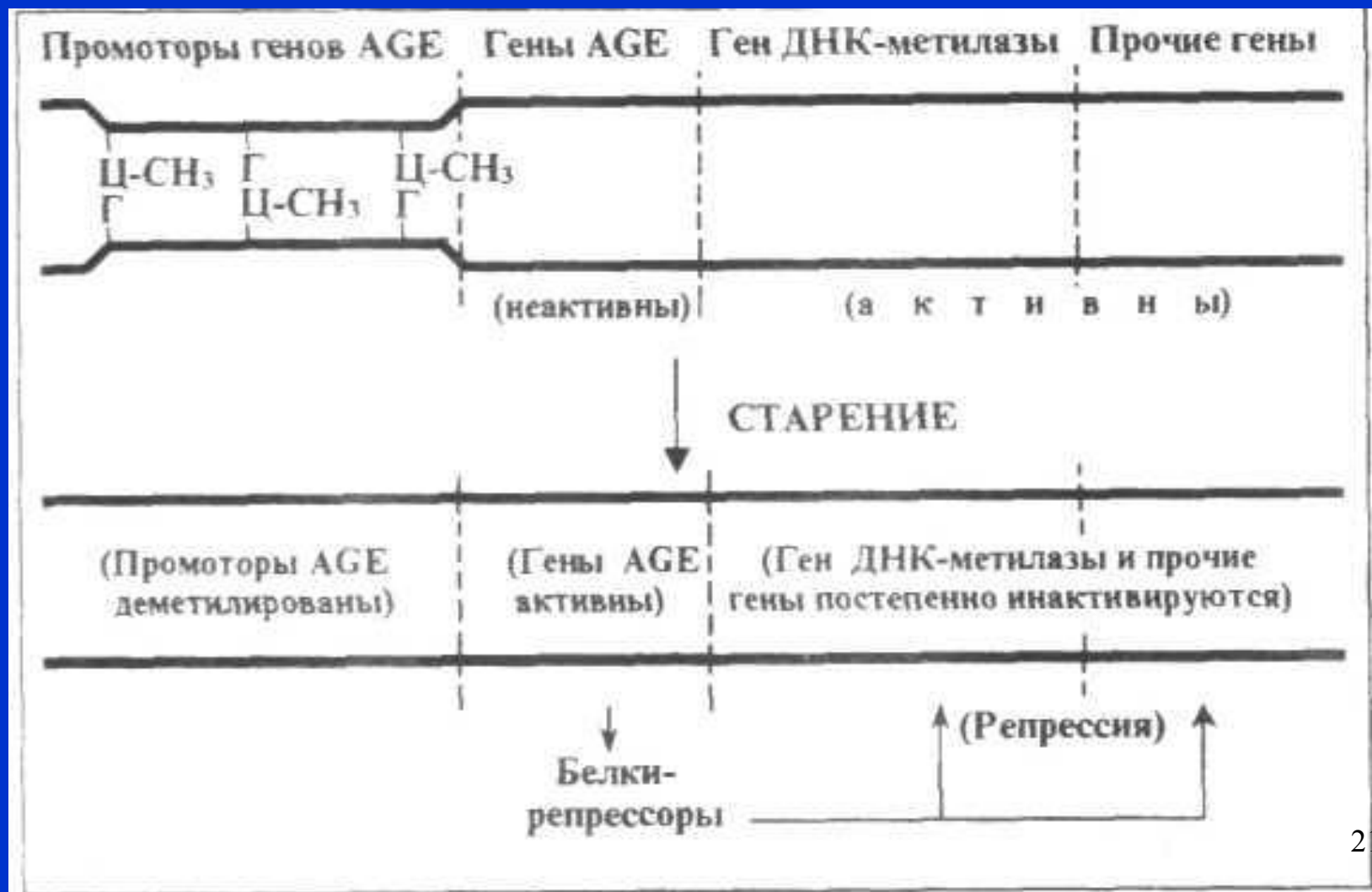


1. Methylated sites in DNA

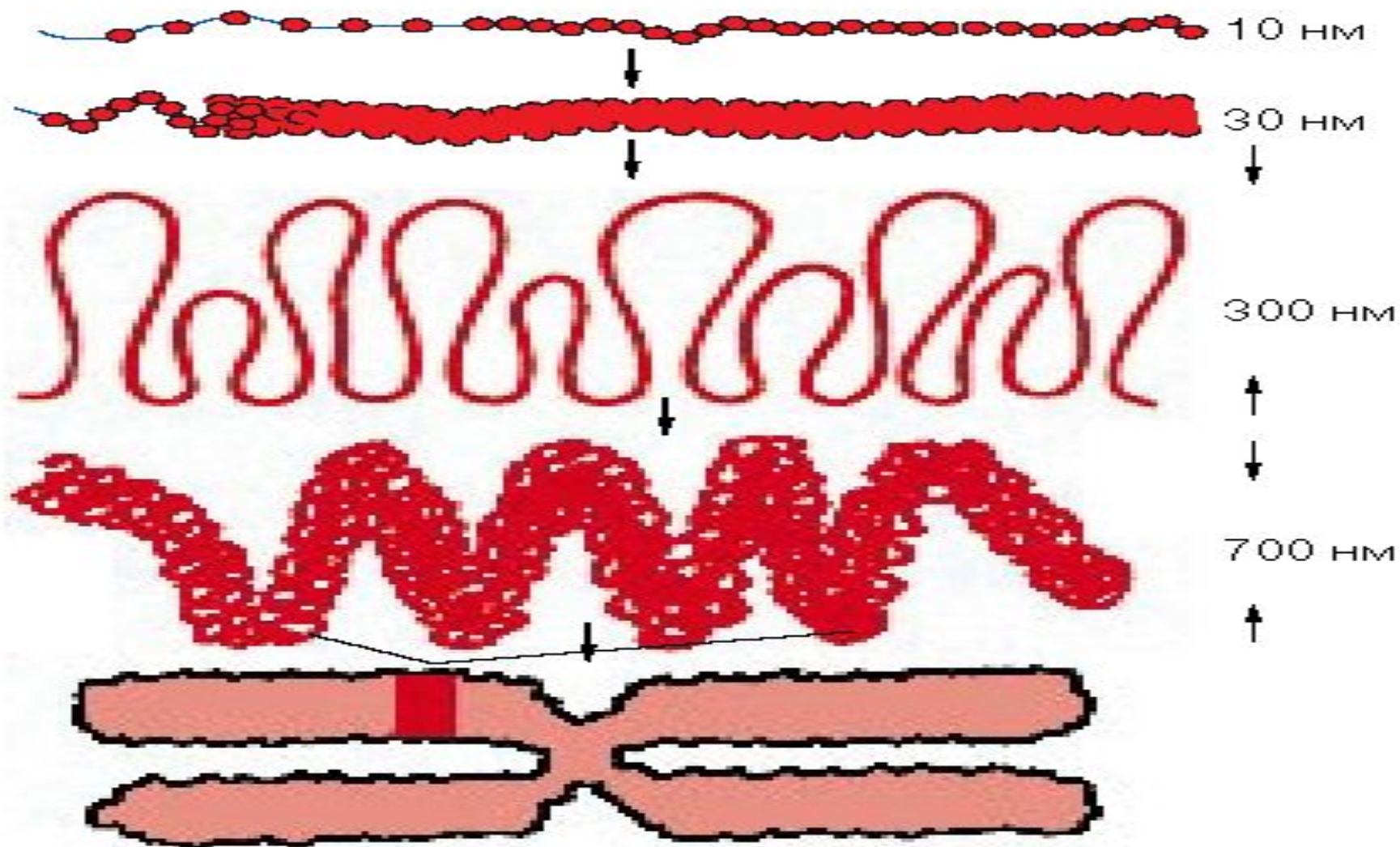
Метилування ДНК



Метилування ДНК та старіння



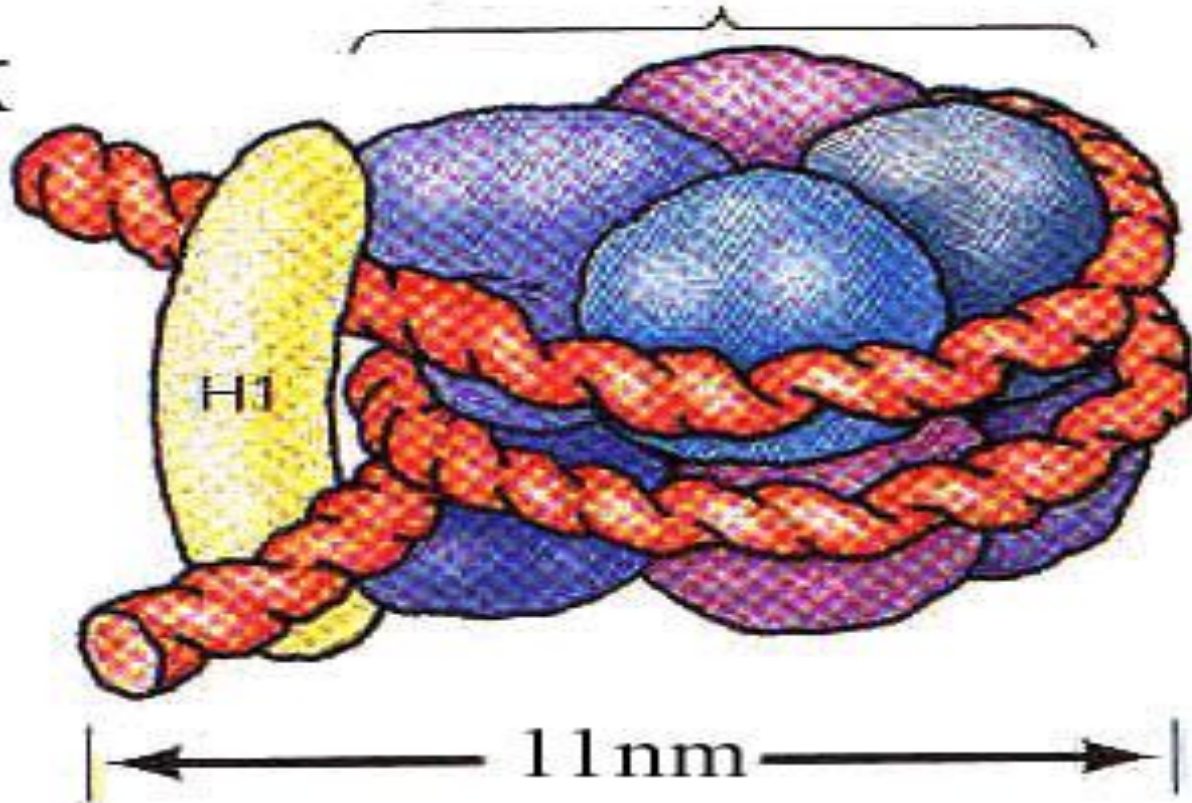
Рівні пакування хроматину



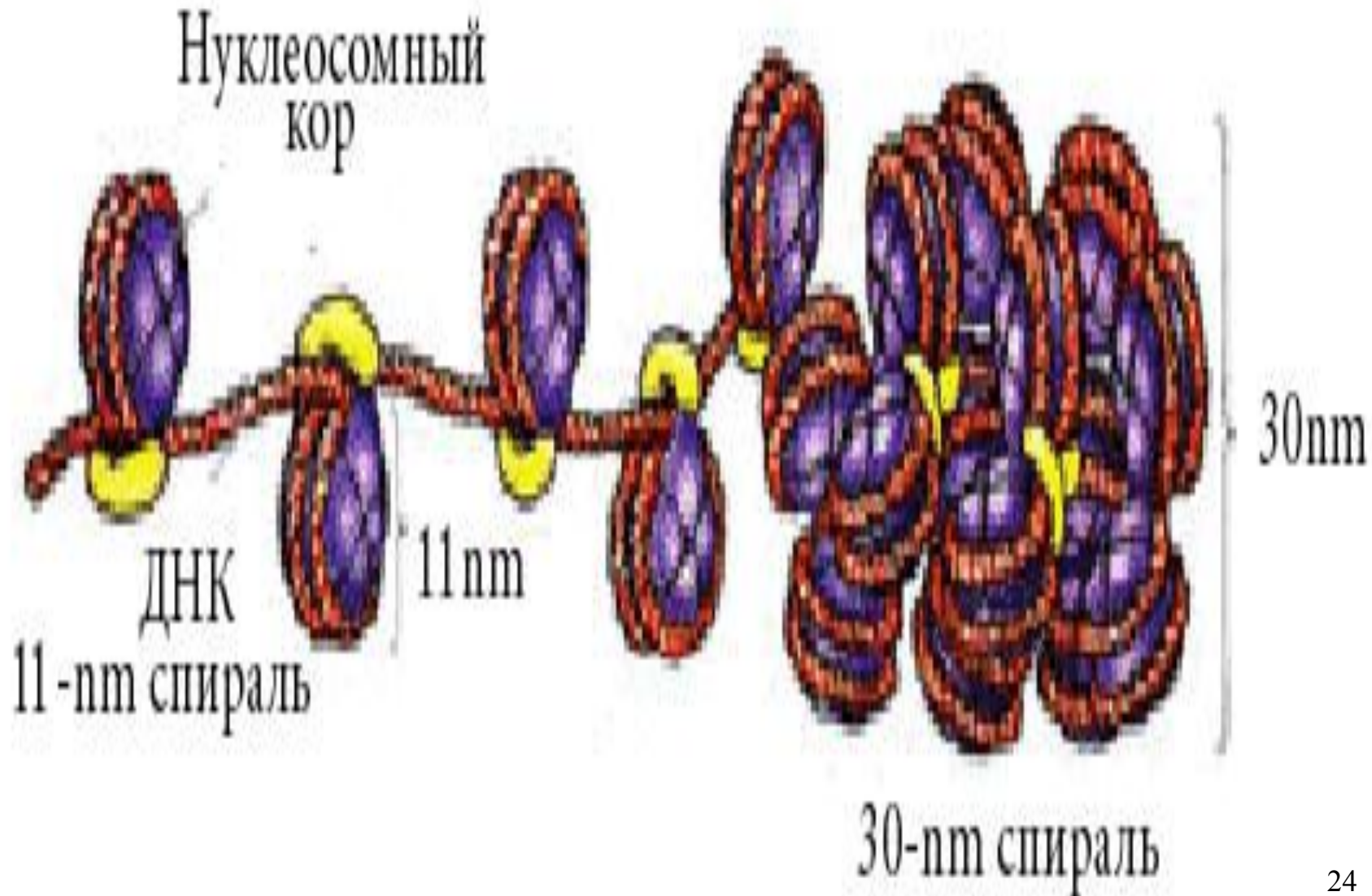
Нуклеосомний рівень (<ДНК в 7разів)

по 2 молекулы каждого из
H2A, H2B, H3, H4

ДНК



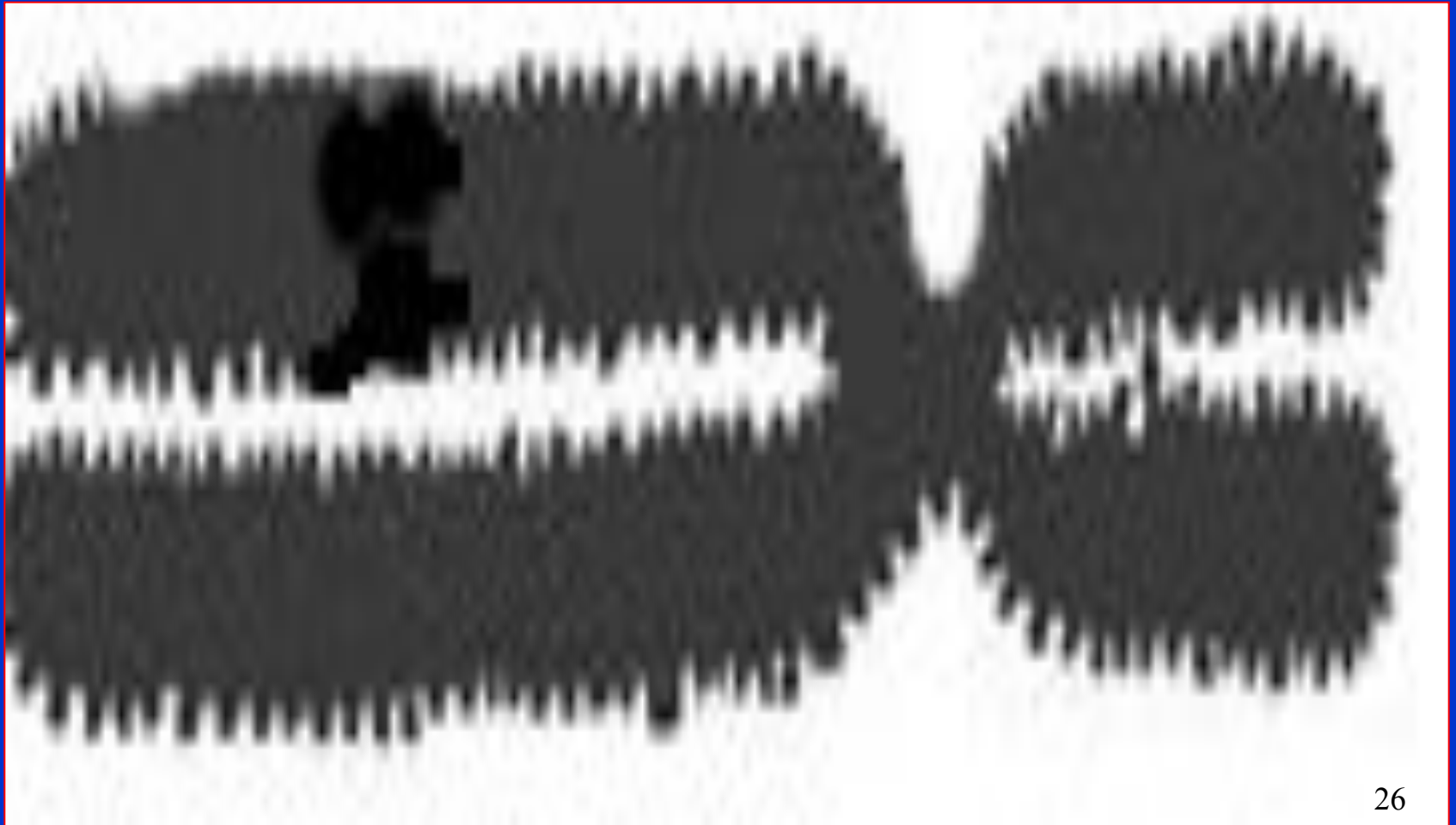
Соленоїдний рівень(40)



Петльований рівень (680)



Метафазний рівень (10.000)



Геномный импринтинг

	Гаметы (мать)	
	A	a
Гаметы (отец)	Потомство	
	A	aA
a	aA	aa

Проявление болезни

Случай отцовского импринтинга (инактивация гена)

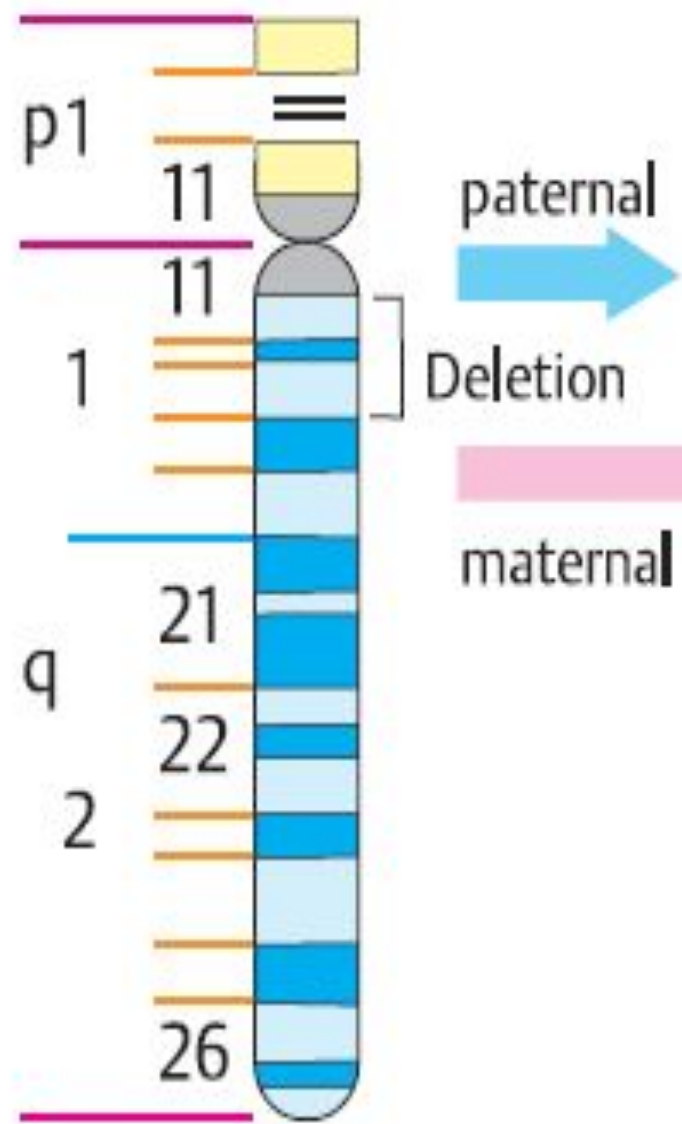
	Гаметы (мать)	
	A	a
Гаметы (отец)	Потомство	
	A*	aA*
a	Aa	aa

Проявление болезни

Хвороби геномного імпринтингу

- 1. Синдром Прадера-Віллі (делеція батьківської 15 хр.)
- 2. Синдром Ангельмана (делеція материнської 15 хр.)
- 3. Синдром Відемана-Беквіта (1 хр.)
- 4. Синдром Расела-Сільвера (7хр.)

Chromosome 15



1. Interstitial deletion 15q11-13

2. Prader-Willi syndrome



3. Angelman syndrome

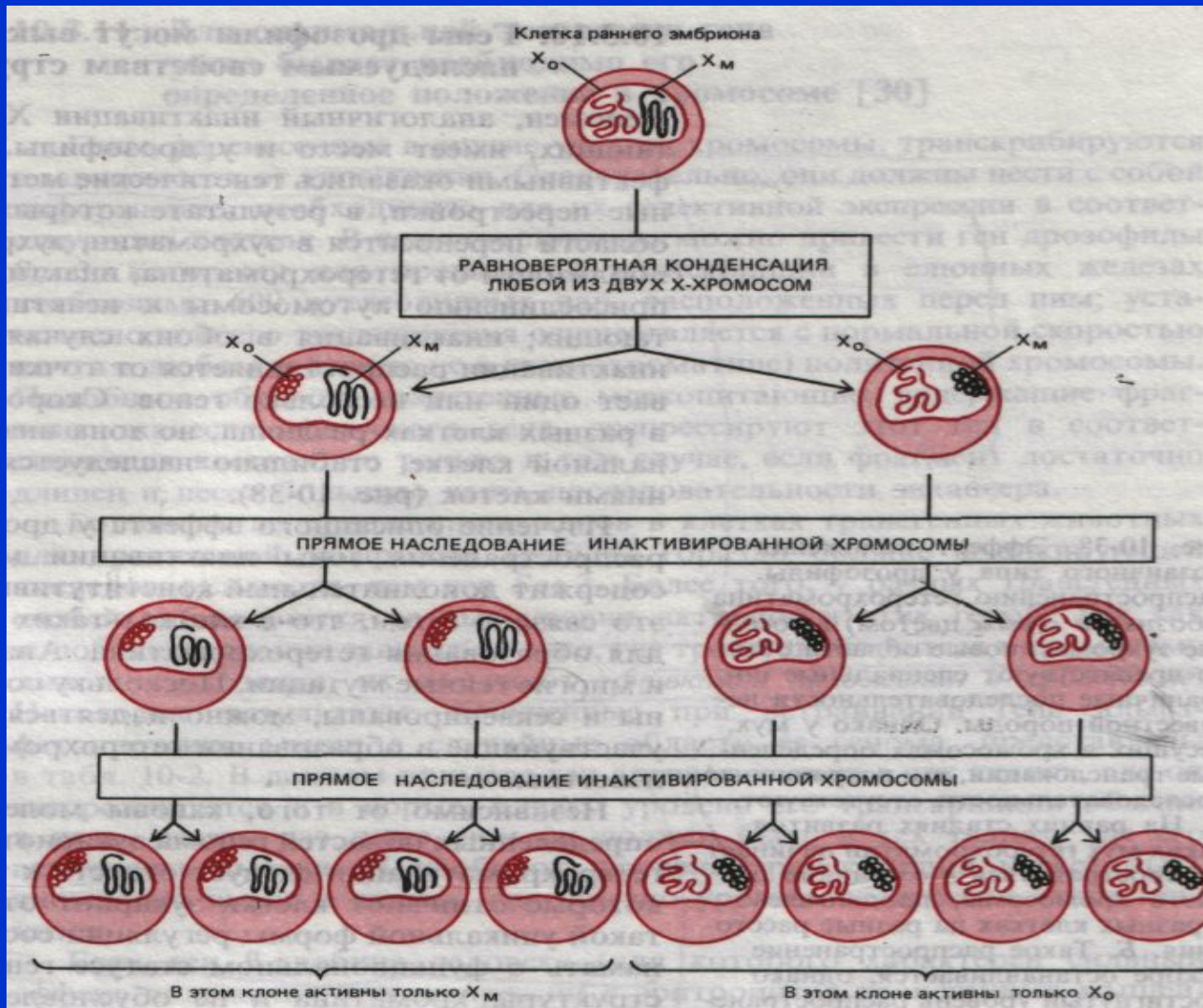
Функції геномного імпринтингу

- **1. Усунення конфлікту ♂ та ♀ геномів:**
 - а) ♀ вимикає гени > ріст плоду
 - б) ♂ вмикає гени > ріст плоду
- **2. Захисна: інактивація транспозонів та провірусної ДНК**

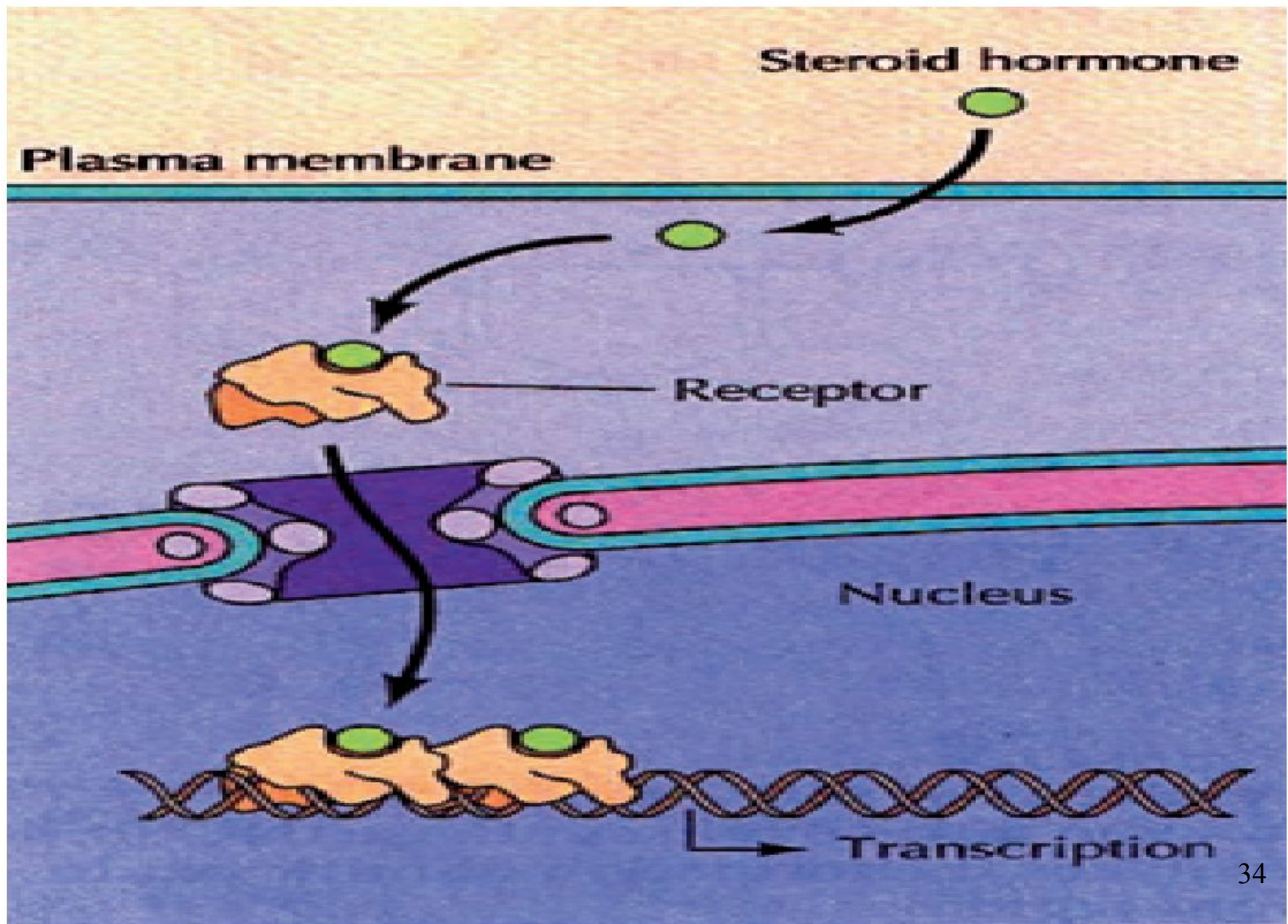
Статевий хроматин



ИНАКТИВАЦИЯ X-ХРОМОСОМЫ



Регуляція генів гормонами



Бажаю успіху!