

# Генетика. Класичні методи генетичних досліджень

**Мета:** Ознайомити учнів з генетикою як наукою про спадковість і мінливість організмів; почати формувати знання про основні генетичні закономірності успадкування ознак; розкрити основні генетичні поняття; розкрити набір методів генетичних досліджень; розвивати уміння учнів вибирати головне у матеріалі, що вивчається; уміння працювати з термінами, уміння порівнювати та робити висновки і узагальнення; виховувати бережливе ставлення до живих організмів планети.

**Обладнання й матеріали:** підручник, зошит, мультимедійна презентація

**Тип уроку:** Засвоєння нових знань.

## **ХІД УРОКУ**

**I. Організація класу**

**II. Актуалізація опорних знань.**

**III. Мотивація навчальної діяльності**

**IV. Вивчення нового матеріалу**

**V. Узагальнення**

**Домашнє завдання**

**ЗГАДАЙТЕ :**

- 1.Які властивості живих організмів ви знаєте?**
- 2. Яку роль відіграють такі фундатентальні властивості живого, як спадковість і мінливість?**

У 1914 році в Англії ремонтували собор. Роботами керував нащадок першого герцога Шрюсбері Джона Тальбота, похованого у цьому соборі 1453 року. Джон Тальбот був історичною постаттю. Він воював проти Жанни д'Арк і помер від ран. Чотирнадцять поколінь відділяли рицаря п'ятнадцятого століття від його нащадків початку двадцятого.

- Нащадок розкрив гробницю. Те, що в ній лежав Тальбот, не викликало сумнівів. На кістках п'ятнадцятого століття були ушкодження, які свідчили про рани, згадувані літописцями Столітньої війни. Про встановлення портретної схожості не могло бути й мови. І тут виявився неспростовний доказ спорідненості, надійніший, аніж засвідчені нотаріусом генеалогічні документи: на одному з пальців скелета дві фаланги зрослися в одну.

- Нащадок порубаного французами герцога радісно простягнув свідкам, що були присутні під час розкриття гробниці, свою руку з розчепіреними пальцями. На тій же руці, що й у скелета, ті ж дві фаланги виглядали як одна. їх зростив домінантний алель, фенотипічний прояв якого в медицині називають симфалангією.

- Отакою є сила гена. Така сила спадковості.



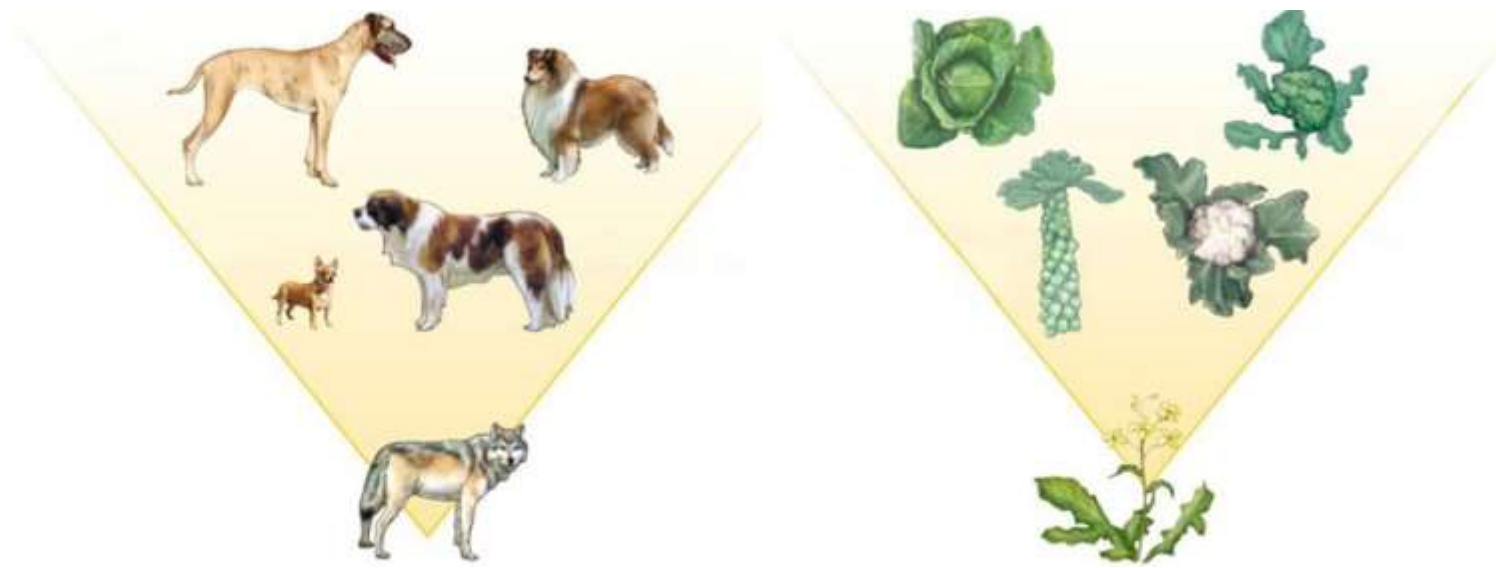


- *Генетика* (від грецьк. *генезис* — походження) — наука про спадковість і мінливість живих організмів.
- В її основу були покладені закономірності спадковості, виявлені Г. Менделем під час вивчення різних сортів і гібридів гороху в 1860-х роках (*гібридизація*). Народження генетики відносять до 1900 року, коли Х. де Фріз, К. Корренс і Є. Чермак повторно відкрили закон Г. Менделя (*закономірності успадкування ознак*).
- Залежно від об'єкта дослідження виділяють генетику рослин, тварин, мікроорганізмів і людини тощо. Сам термін «генетика» було запропоновано англійським генетиком В. Бетсоном 1905 (1906) року.

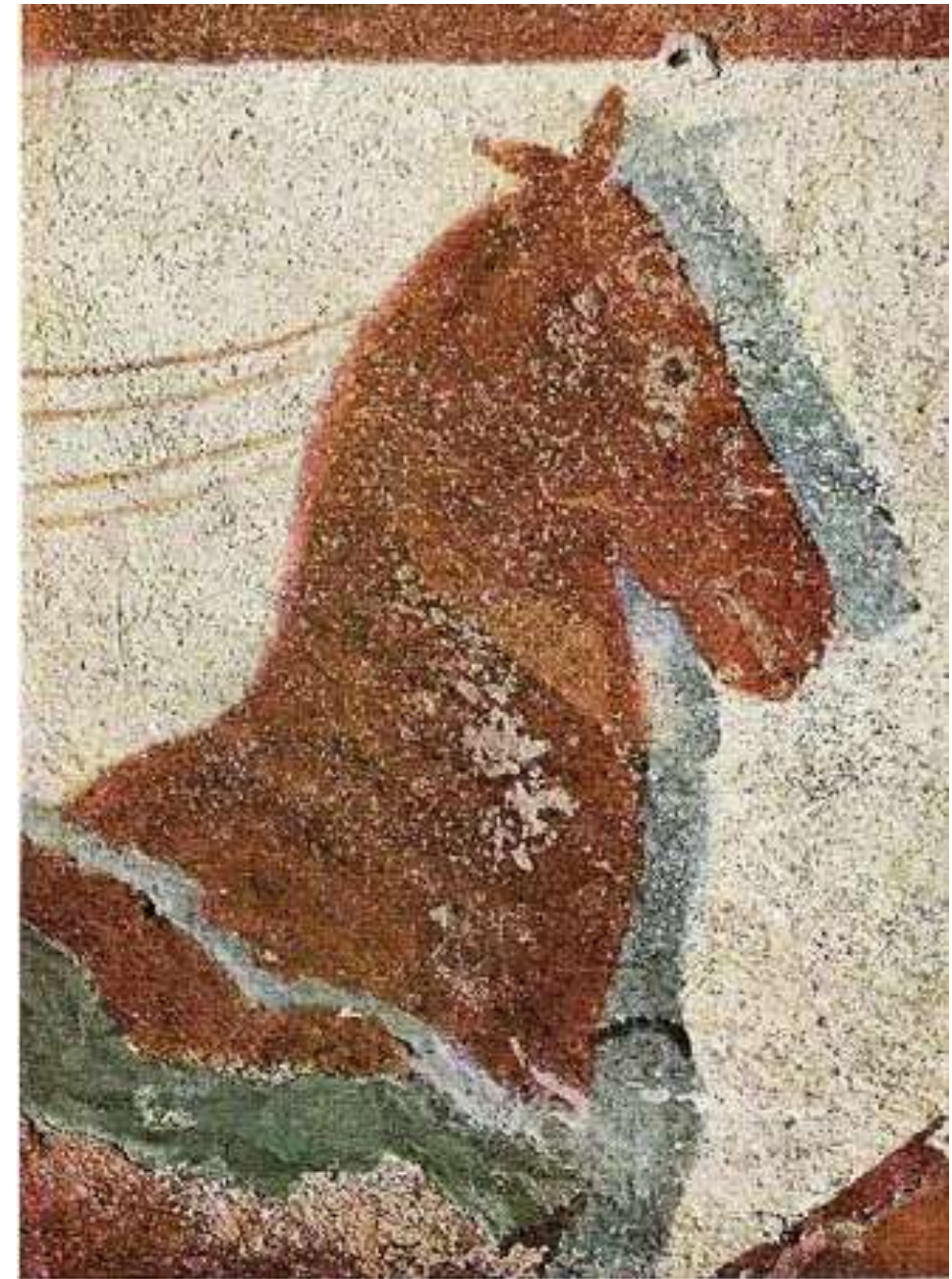
- *Ген* - це ділянка молекули ДНК, що зберігає й передає спадкоємну інформацію.
- *Алель* — один з можливих станів (варіантів) гена.
- *Домінантний алель* — алель, який пригнічує прояв іншого алеля певного гена.
- *Рецесивний алель* — алель, прояв якого пригнічується.
- *Локус* — місце розташування алелей певного гена на хромосомі.
- *Гомозигота* — диплоїдна або поліплоїдна клітина (особина), гомологічні хромосоми якої мають однакові алелі певного гена.
- *Гетерозигота* — диплоїдна або поліплоїдна клітина (особина), гомологічні хромосоми якої мають різні алелі певного гена.
- *Генотип* — сукупність усіх генів клітини.
- *Фенотип* - сукупність всіх ознак і властивостей організму, що сформувалися в процесі його індивідуального розвитку.
- *Спадковість* — здатність живих організмів передавати особинам наступного покоління морфоанатомічні, фізіологічні, біохімічні особливості своєї організації, а також характерні риси становлення цих особливостей у процесі онтогенезу.
- *Мінливість* — властивість організму змінювати свою морфофізіологічну організацію (що зумовлює різноманітність індивідів, популяцій, рас), а також набувати нових ознак у процесі індивідуального розвитку.



Протягом тисячоліть людина використовувала генетичні методи для покращення порід домашніх тварин і сортів культурних рослин



У стародавніх гробницях зображено родоводи розведення скакових коней, що містить чітке зображення спадковості кількох окремих фізичних рис коней



















## Грегор Мендель - засновник сучасної генетики

У 1865 році Грегор Мендель видав статтю "Досліди над рослинними гібридами", що заклала основи сучасної генетики

| ознаки     | Колір квіток  | Форма насінин  | Колір насінин   | Колір стулок  | Форма стулок  | Висота рослин   |
|------------|---|--|---|---|---|---|
| домінантні | <br>фіолетовий | <br>гладка        | <br>жовті    | <br>зелений  | <br>широка     | <br>високі   |
| рецесивні  | <br>білий    | <br>зморшкувата | <br>зелені | <br>жовтий | <br>стиснута | <br>низькі |



**Вільгельм Йогансен** - данський біолог

У 1909 році Вільгельм Йохансен  
ввів терміни «ген», «генотип» і «фенотип»

**Томас Морган** - американський генетик

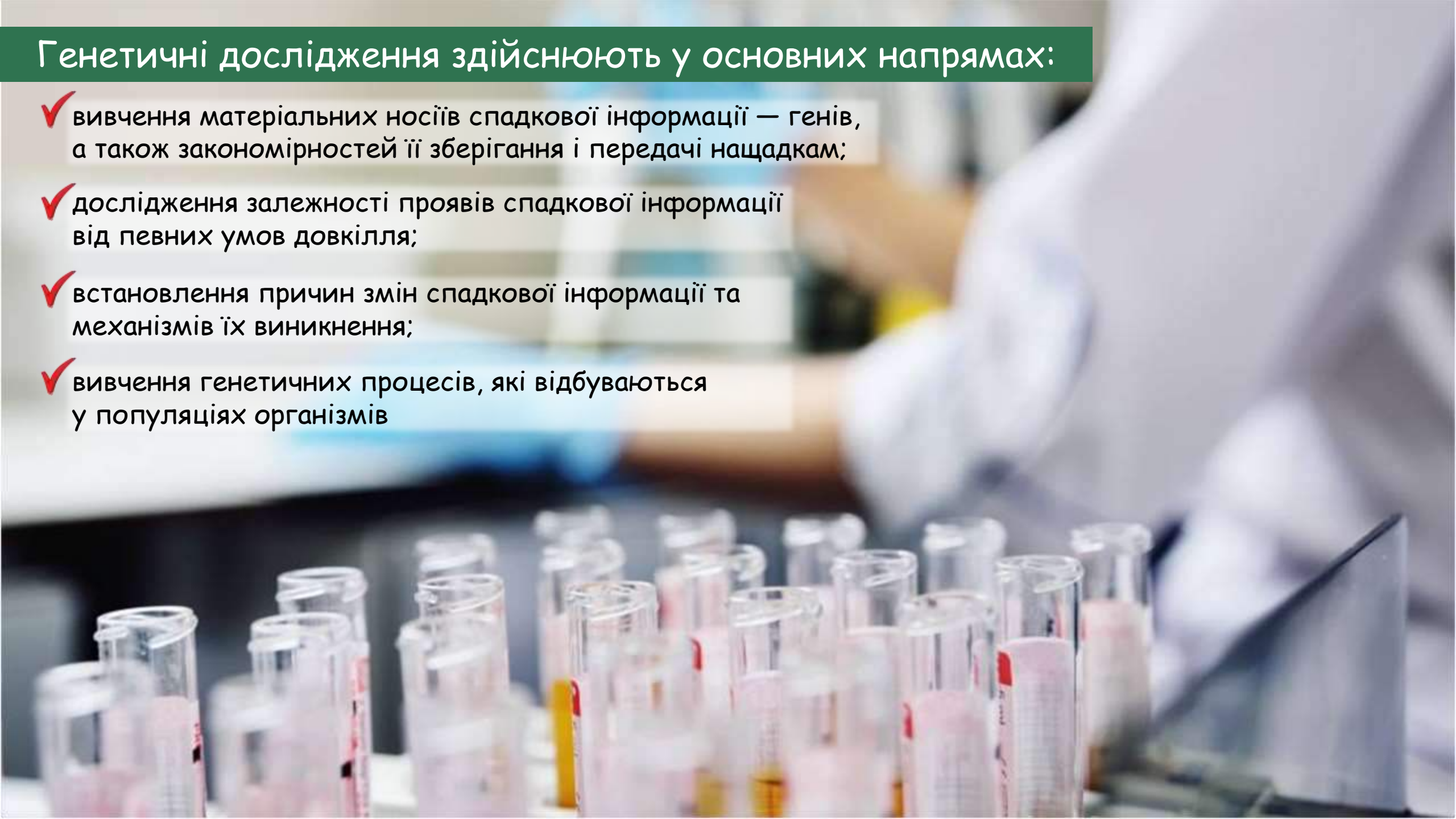


У 1912 році Томас Морган довів,  
що гени знаходяться у хромосомах



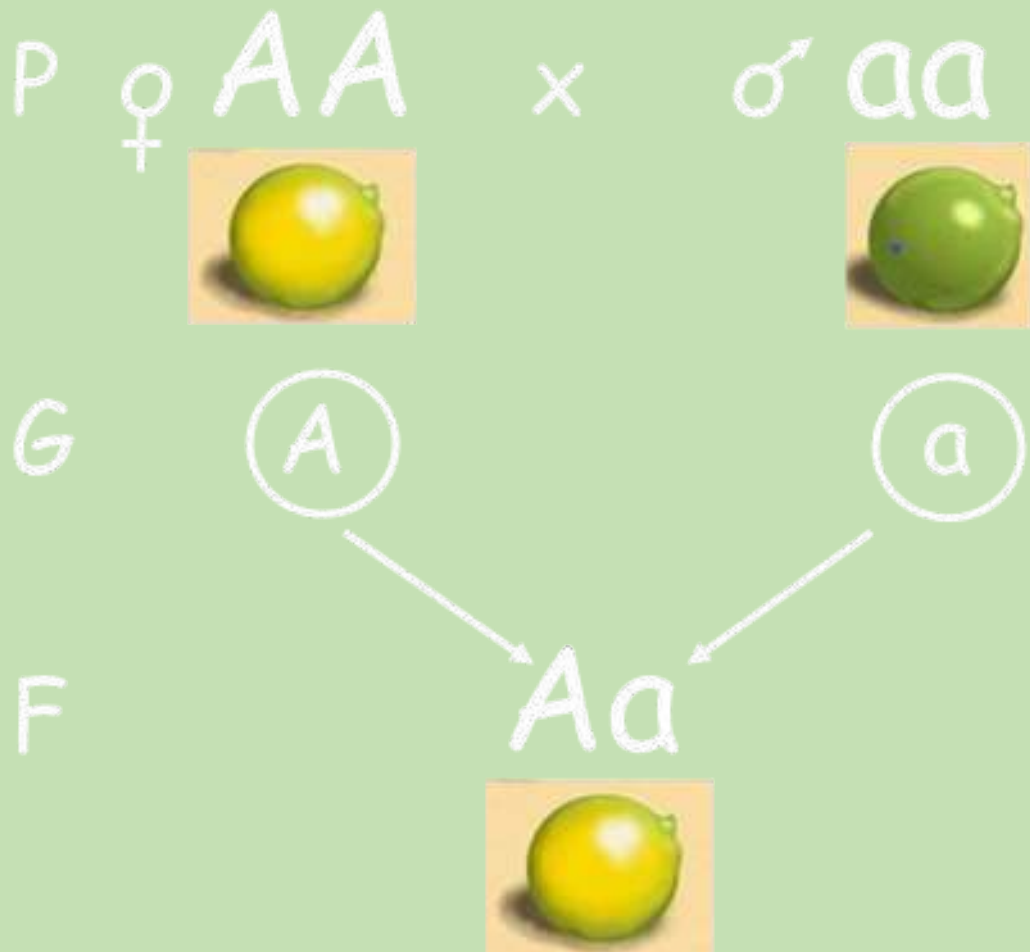
## Генетичні дослідження здійснюють у основних напрямках:

- ✓ вивчення матеріальних носіїв спадкової інформації — генів, а також закономірностей її зберігання і передачі нащадкам;
- ✓ дослідження залежності проявів спадкової інформації від певних умов довкілля;
- ✓ встановлення причин змін спадкової інформації та механізмів їх виникнення;
- ✓ вивчення генетичних процесів, які відбуваються у популяціях організмів





**Гібридологічний метод** (застосований Г. Менделем) полягає в схрещуванні (гібридизації) організмів, які відрізняються за певними станами однієї чи кількох спадкових ознак



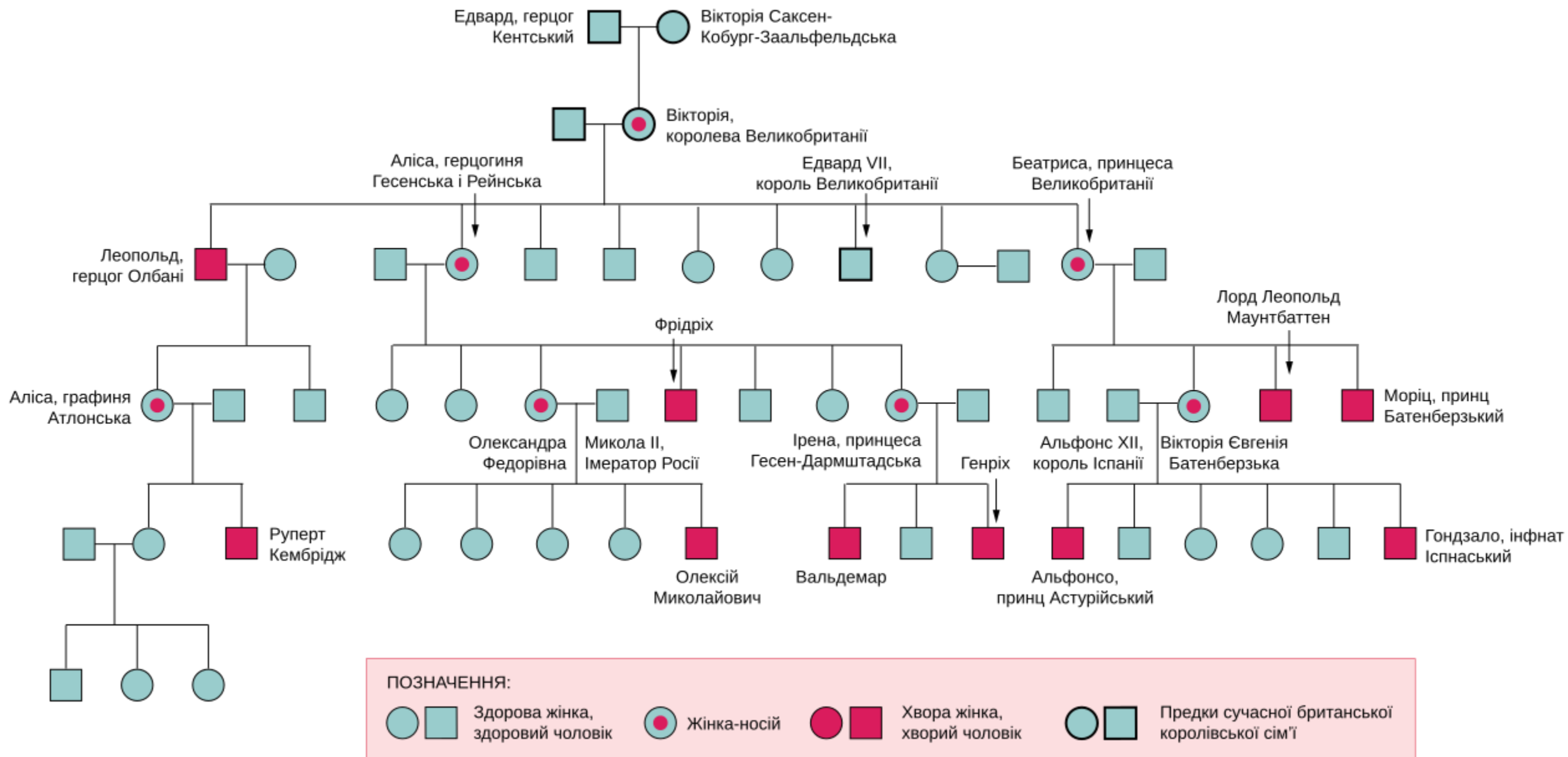
Нащадків, одержаних від такого схрещування, називають **гібридами**

**Типи схрещувань за кількістю пар альтернативних (протилежних) ознак:**

- **моногібридне схрещування** - це поєднання батьківських форм, які відрізняються різними станами лише **однієї** спадкової ознаки;
- **дигібридне** - це поєднання батьківських форм, які відрізняються різними станами **двох** ознак;
- **полігібридне** - це поєднання батьківських форм, які відрізняються різними станами **трьох** і більше ознак

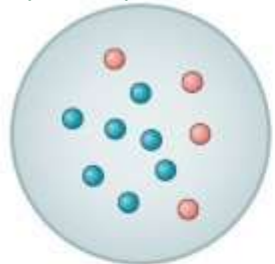


# Генеалогічний метод полягає у вивченні родоводів організмів

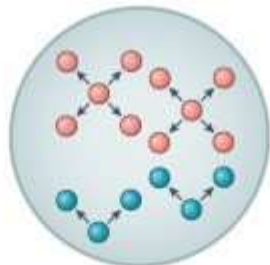


## Природний добір

### Дрейф генів

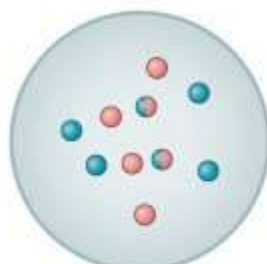


зміна частоти зустрічальності алелей



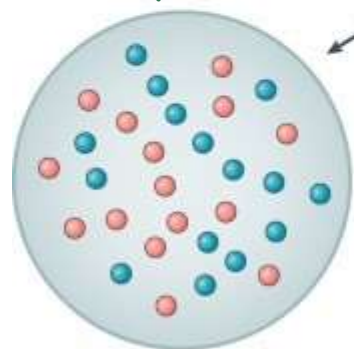
збереження сприятливих спадкових характеристик

### Рекомбінації



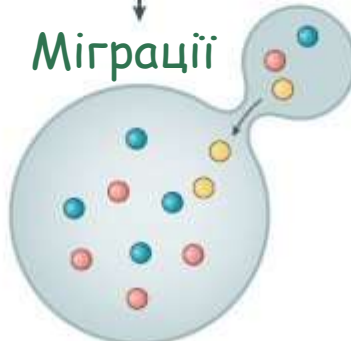
нові комбінації алельних генів

### Ріст чисельності популяції



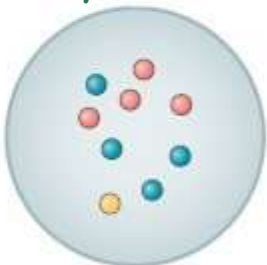
збільшення розмірів популяції

### Міграції



введення нових алелей

### Мутації



раптова поява нових генів

**Популяційно-статистичний метод**  
дає можливість вивчати частоти зустрічальності алельних генів у популяціях організмів, а також генетичну структуру популяцій

Поширення алелей, відповідальних за світлішу пігментацію шкіри людини



Поширення алелі, що зумовлює дальтонізм

|         | Normal Vision | L-cone defect | M-cone defect | S-cone defect |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Men     | 91.4%         | 2.45%         | 6.1%          | 0.011%        |
| Women   | 99.6%         | 0.04%         | 0.36%         | 0.04%         |
| Overall | 95.5%         | 1.25%         | 3.24%         | 0.025%        |

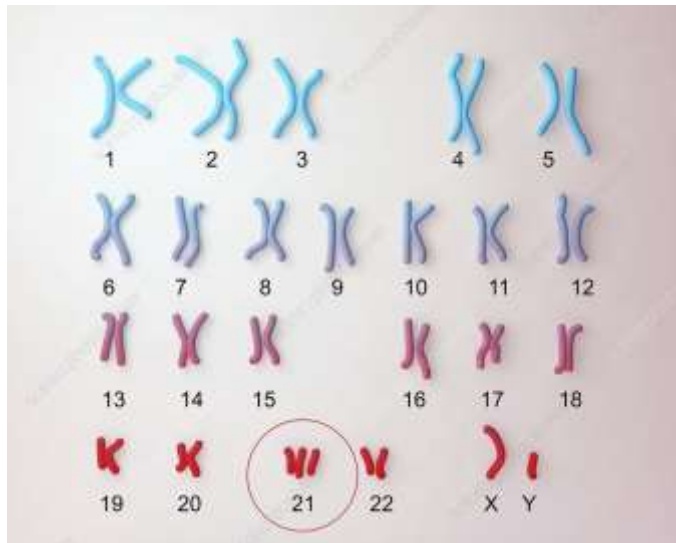
Red  
Orange  
Yellow  
Green  
Blue  
Magenta

Red  
Orange  
Yellow  
Green  
Blue  
Magenta

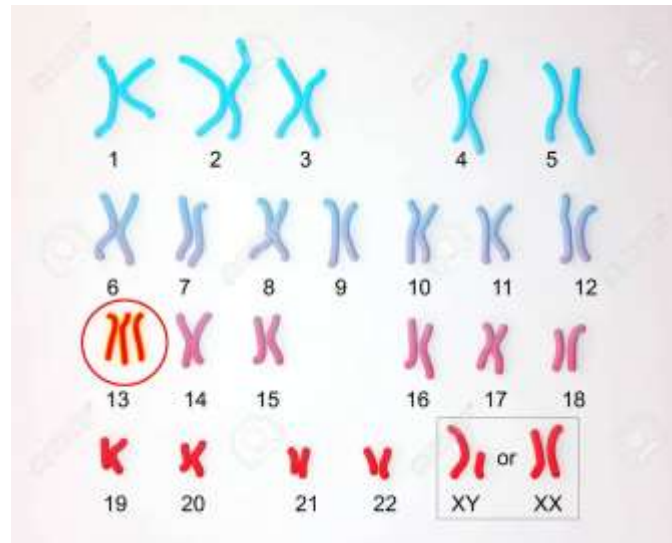
Red  
Orange  
Yellow  
Green  
Blue  
Magenta

Red  
Orange  
Yellow  
Green  
Blue  
Magenta

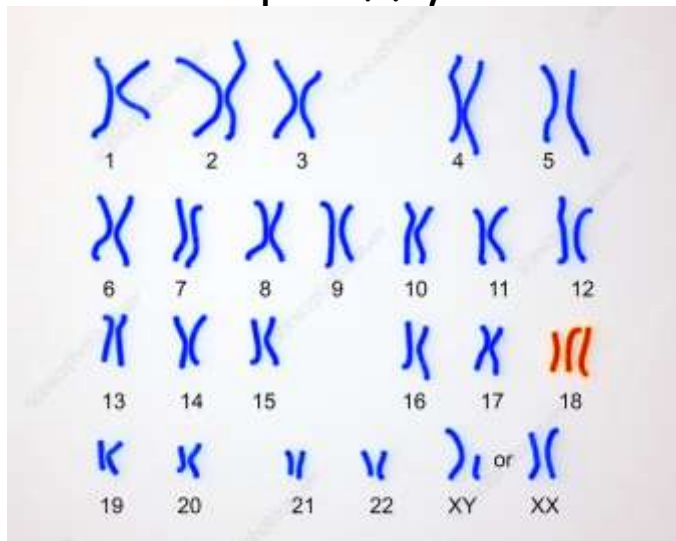
# Цитогенетичний метод ґрунтується на дослідженні особливостей хромосомного набору (каріотипу) організмів



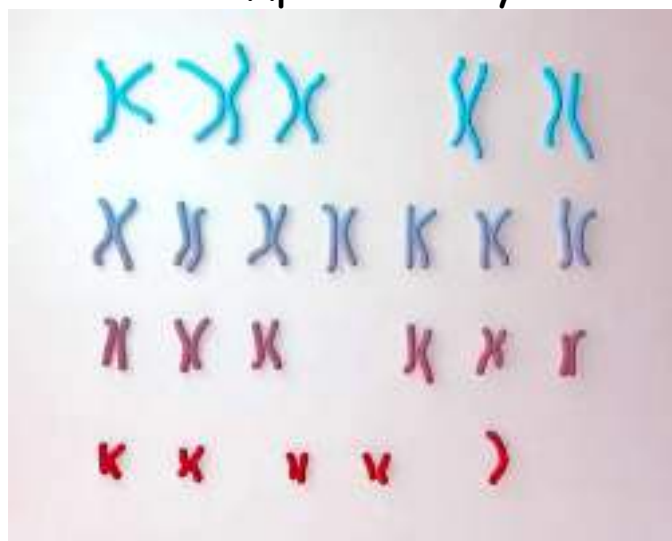
Синдром Дауна



Синдром Патау



Синдром Едвардса



Синдром Шерешевського-Тернера



Для визначення наявності генетичних відхилень плоду застосовують аналіз амніотичної рідини, що оточує плід, - амніоцентез. Клітини, отримані при взятті матеріалу, культивуються в лабораторії, а потім піддаються хромосомному аналізу



# Біохімічні методи використовують для діагностики спадкових захворювань, пов'язаних із порушенням обміну речовин

Відомо понад 500 спадкових захворювань людини, зумовлених зміненними генами:

- муковісцидоз;
- галактоземія;
- фенілкетонурія;
- подагра;
- гіпотиреоз;
- гемофілія;
- серпоподібноклітинна анемія;
- альбінізм;
- дальтонізм

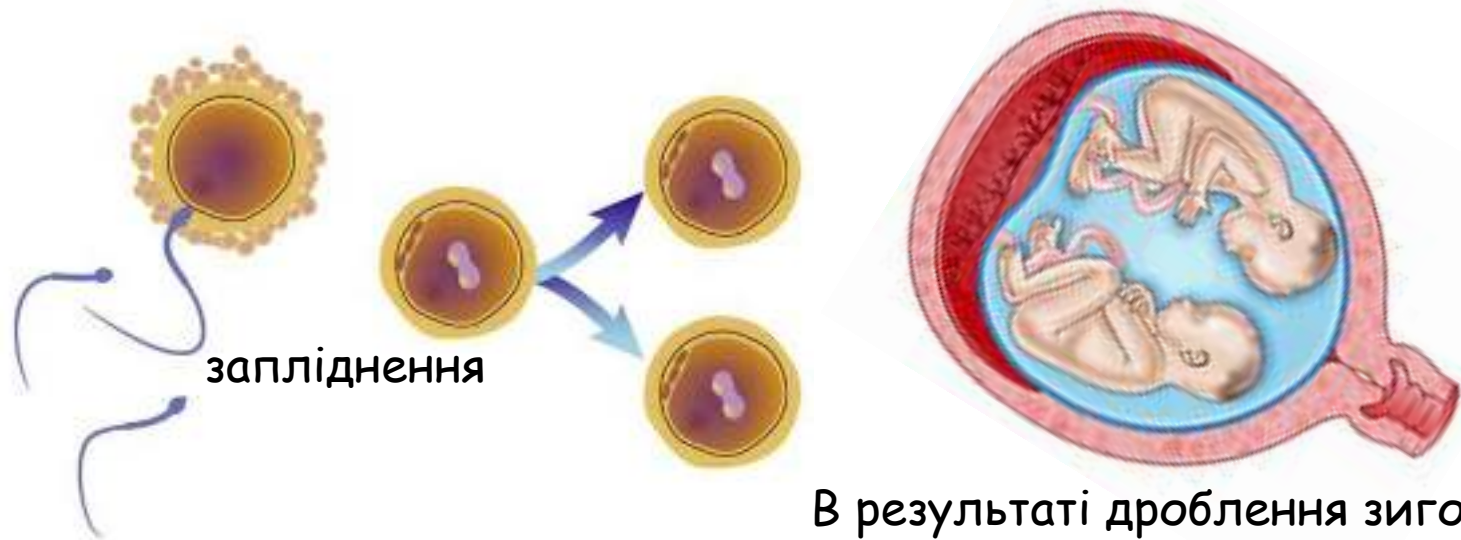


Хімічні тести використовуються для розпізнавання певних спадкових станів людини



## Близнюковий метод полягає у вивченні однайцевих близнюків

Однайцеві близнюки - організми, які походять з однієї зиготи



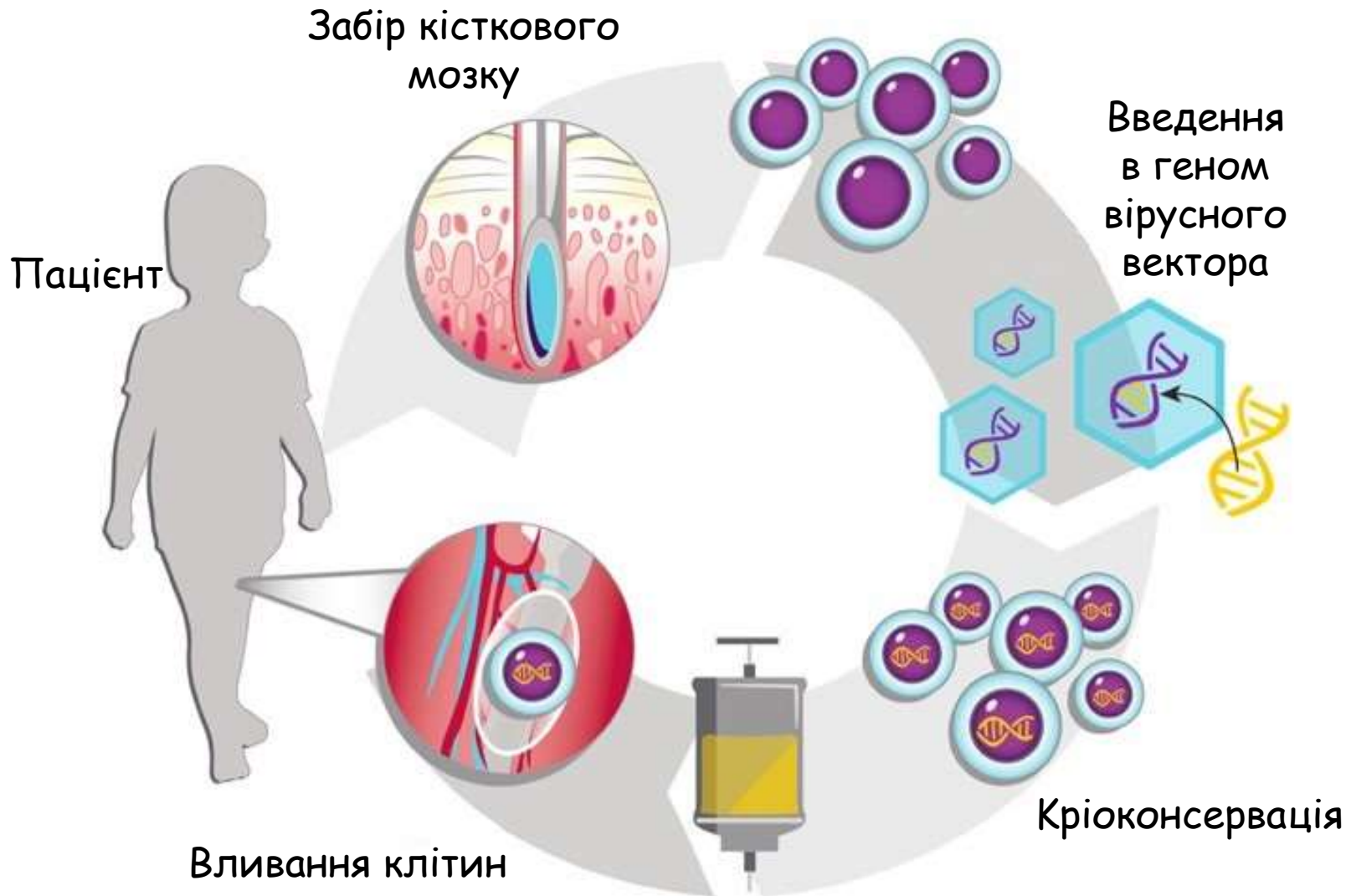
В результаті дроблення зиготи утворюються ідентичні копії - природні клони

Однайцеві близнюки виглядають схожими, навіть мають схожі гени та профіль ДНК, але не мають ідентичної ДНК.

Різні фактори відіграють важливу роль у створенні їх унікальності. Навколишнє середовище є одним із важливих факторів, що мають великий вплив на експресію генів.

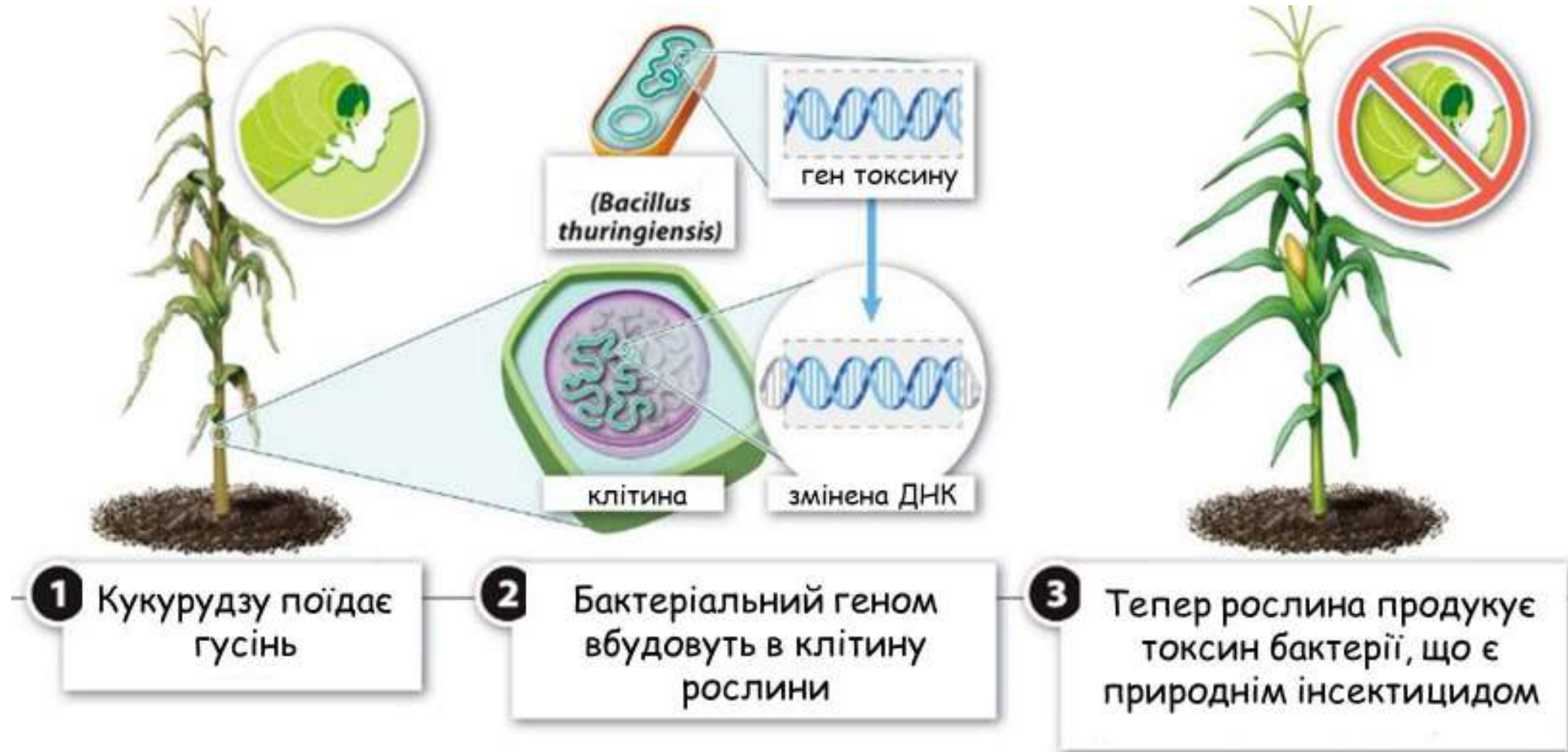


**Методи генетичної інженерії** – такі, за допомогою яких учені виділяють із організмів окремі гени або синтезують їх штучно, перебудовують певні гени, вводять їх у геном іншої клітини або організму



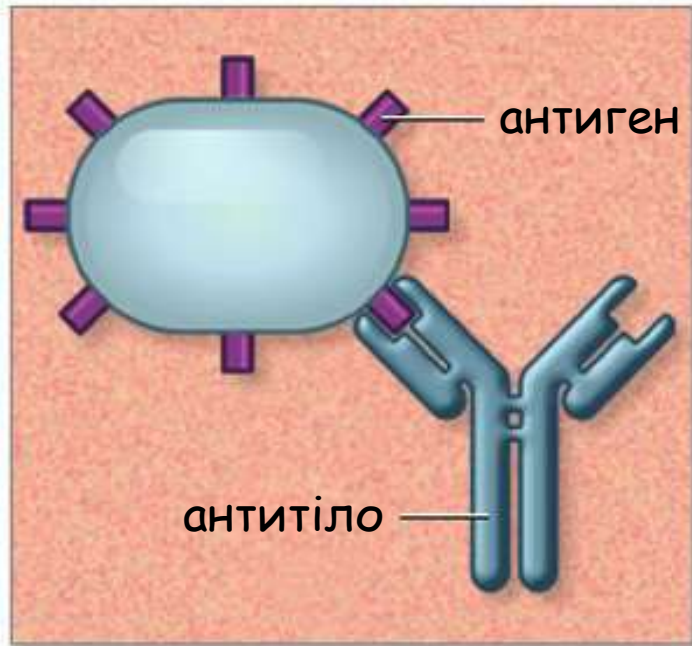
Химерні організми походять із генетично різних клітин, що отримані з різних зигот

**Методи генетичної інженерії** – такі, за допомогою яких учені виділяють із організмів окремі гени або синтезують їх штучно, перебудовують певні гени, вводять їх у геном іншої клітини або організму





# Імунологічні методи – це група методів, які базуються на реакції “антиген – антитіло”



При введенні в тіло хребетних антигени стимулюють вироблення специфічних білків, які називаються антитілами

Комбінація антигенів на поверхні еритроцитів у людини майже така ж унікальна, як і відбитки пальців, і використовується в таких областях, як тестування на батьківство, у визначеннях груп крові при переливанні крові, в органних трансплантатах, резус - несумісності при вагітності

| Група 0 (I)           | Група A (II)  | Група B (III) | Група AB (IV)      |
|-----------------------|---------------|---------------|--------------------|
|                       |               |               |                    |
| аглютиногени відсутні | аглютиноген A | аглютиноген B | аглютиногени A і B |



## Методи, що застосовуються для генетичних досліджень:

- ✓ гібридологічний,
- ✓ генеалогічний,
- ✓ популяційно-статистичний,
- ✓ цитогенетичний,
- ✓ біохімічний,
- ✓ близнюковий,
- ✓ методи генетичної інженерії,
- ✓ імунологічні

## **ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ :**

**Опрацювати параграф підручника 29,  
конспект, основні поняття в зошит.**