

Тема: Закономірності спадковості. Гібридологічний аналіз: основні типи схрещувань та їхні наслідки. Частина 1. Моногібридне схрещування, повне домінування

Вивчення нового матеріалу

Основні закономірності спадковості встановив 1865 року видатний чеський дослідник Грегор Мендель, що вивчав гібридизацію рослин у Августинському монастирі у Брюнні (Брно).

Свої досліді Г. Мендель провів на рослині з родини Бобові — горосі посівному (*Pisum sativum*). Він мав переваги перед іншими об'єктами для проведення генетичних досліджень:

- 1) є багато сортів, що чітко відрізняються станами певних спадкових ознак (забарвленням насіння, квіток, довжиною стебла, структурою поверхні насіння тощо);
- 2) рослини легко вирощувати;
- 3) життєвий цикл досить короткий, що дає можливість простежити передачу спадкової інформації нащадкам протягом багатьох поколінь;
- 4) репродуктивні органи повністю прикриті пелюстками, рослина самозапильна, тому нащадки кожної особини, яка розмножувалася самозапиленням, є чистими лініями (ознаки в ряду поколінь не змінюються);
- 5) можливе штучне схрещування сортів, що дає плодючі гібриди. З 34 сортів Мендель обрав 22, що мали чітко виражені відмінності, і використав у своїх дослідях зі схрещування. Мендель вивчав успадкування сімох головних ознак:

- висоту стебла;
- форму насіння;
- забарвлення насіння;
- форму та забарвлення плодів;
- розташування та забарвлення квіток.

Схрещуючи чисті лінії гороху між собою, Г. Мендель одержав гетерозиготні (гібридні) форми. Ним було застосовано гібридологічний метод досліджень. Результати досліджень він обробляв статистично, і це дало можливість установити закономірності передачі різних станів спадкових ознак у ряді поколінь гібридів.

Перший закон Менделя: закон одноманітності гібридів першого покоління

Суть експерименту полягала в такому: обравши рослини, що відрізнялися за однією парою альтернативних ознак, Мендель видаляв у рослин одного сорту пильники до того, як могло відбутися самозапилення, і за допомогою пензлика наносив на маточки пилок з квіток рослин іншого сорту. Потім він одягав на штучно запилені рослини маленькі ковпачки, щоб на маточки не міг потрапити пилок інших рослин.

В усіх випадках з пари однак (верхівкові квітки — пазушні квітки, червоні пелюстки — білі пелюстки, зелене насіння — жовте насіння) у гібридів першого покоління F₁ виявлялася лише одна — домінантна (пазушні квітки, червоні пелюстки, жовте насіння). Так був установлений закон одноманітності гібридів першого покоління.

Дано:

А — ген, що детермінує жовте забарвлення насіння гороху;

а — ген, що детермінує зелене забарвлення насіння гороху;
 АА — жовті горошини;
 Аа — жовті горошини;
 аа — зелені горошини.

Знайти:

Генотип та фенотип гібридів першого покоління F1 — ?

Розв'язання:



Явище переважання у гібридів першого покоління ознак лише одного з батьків Г. Мендель назвав домінуванням. Ознака, яка виявляється у гібрида і гальмує розвиток іншої альтернативної ознаки, була названа домінантною, а ознака, яка не виявила себе, — рецесивною.

Закон одноманітності гібридів першого покоління (перший закон Менделя): у фенотипі гібридів першого покоління проявляється лише один із двох станів ознаки — домінантний.

Другий закон Менделя: закон розщеплення

Насіння, що було зібрано з рослин у першому досліді (F1), були пораховані й висаджені наступної весни для отримання гібридів другого покоління (F2). У другому поколінні деякі рослини мали одні жовті насінини, а інші — зелені. Іншими словами, ознака, що була відсутня у F1, знову з'явилася у F2.

Процес появи у другому поколінні ознак обох батьківських організмів (домінантних і рецесивних) носить назву розщеплення. Розщеплення виявляється не випадковим, воно підкоряється певним кількісним закономірностям, а саме: 3/4 від загальної кількості рослин — червоні квіти і лише 1/4 — білі. Відношення кількості рослин з домінантною ознакою до кількості рослин з рецесивною ознакою становить 3:1. Це означає, що рецесивна ознака гібрида першого покоління не зникла, а лише була пригнічена і виявилася в другому поколінні. Мендель назвав її рецесивною.



3:1 — формула розщеплення за фенотипом у F₂ моногібридного схрещування за повного домінування ознак.

Розщеплення у F₂ в певному кількісному співвідношенні домінантних і рецесивних ознак під час схрещування гібридів першого покоління (двох гетерозиготних особин) за фенотипом 3:1, а за генотипом 1:2:1 було назване законом розщеплення, або другим законом Менделя.

Другий закон Менделя: під час схрещування двох гетерозиготних організмів, тобто гібридів, які аналізуються за однією парою альтернативних ознак, у потомстві спостерігається розщеплення за фенотипом у співвідношенні 3:1 і за генотипом у співвідношенні 1:2:1.

4. Приклади розв'язання задач

Приклад 1. У корів безрогість домінує над рогатістю. На ранчо «Зелена долина» від схрещування гомозиготних безрогих корів з рогатими отримано 48 гібридів. Гібриди схрещували між собою й у F₂ отримали 24 теляти.

Скільки гетерозиготних тварин серед гібридів F₂?

Розв'язання

Вводимо позначення:

B — безрогі;

b — рогаті.

Безрогі гомозиготні тварини мають генотип BB. Рогаті — bb. Складаємо схему для F₁.

♀ \ ♂	B	b
B	BB безрогі	Bb безрогі
b	Bb безрогі	bb рогаті

Генотип у F₁: усі тварини гетерозиготні Bb.

Фенотип: 100 % тварин безрогі.

Складаємо схему схрещування для F₂.

♀ \ ♂	B	b
B	BB безрогої	Bb безрогої
b	Bb безрогої	bb рогої

Ads by optAd360

Генотипи у F2: 1 BB:2 Bb:1 bb.

Фенотип:

- 75 % безрогої;
- 25 % рогої.

Гетерозиготних тварин — 50 %, що становить $\frac{24}{100\%} \cdot 50\% = 12$.

Відповідь: серед гібридів F2 12 гетерозиготних телят.

Приклад 2. У людини ген довгих вії домінує над генем коротких вії. Олена — жінка з довгими віями, у батька якої вії були короткими, взяла шлюб з Олександром — чоловіком з короткими віями.

Яка ймовірність народження в цій родині дитини з довгими віями? Скільки різних генотипів може бути серед дітей цього подружжя?

Розв'язання

Вводимо позначення:

D — довгі вії;

d — короткі вії.

Батько Олени був гомозиготним за рецесивною ознакою і мав генотип dd. Сама Олена має довгі вії і є гетерозиготною, її генотип Dd. Олександр, так само як і його тесть, має генотип dd. Складемо схему схрещування:

♀ \ ♂	d	d
D	Dd довгі вії	Dd довгі вії
d	dd короткі вії	dd короткі вії

Серед нащадків можливі два генотипи: 1 Dd:1 dd.

Ймовірність народження дитини з довгими віями становить 50 %, або 1/2.

Відповідь: можливі генотипи дітей Dd та dd; ймовірність народження дитини з довгими віями становить 50 %.

Домашнє завдання:

1. Опрацювати конспект, виписати задачі в зошит.



2. Пройти тестове завдання за посиланням до 02.02.2022:

<https://naurok.com.ua/test/join?gamecode=9805681>