Завдання з генетики.

Варіант 27

ЗМІСТ

[Завдання 1 3](#_Toc382566925)

[Завдання 2 6](#_Toc382566926)

[Завдання 3 7](#_Toc382566927)

[Завдання 4 11](#_Toc382566928)

[Завдання 5 13](#_Toc382566929)

[Завдання 6 14](#_Toc382566930)

[Завдання 7 16](#_Toc382566931)

[Завдання 8 18](#_Toc382566932)

[Завдання 9 20](#_Toc382566933)

Завдання 1

У пологовому будинку в одну ніч народилося 4 немовлят. Групи крові немовлят: І, II, II та IV. Групи крові 4-х батьківських пар: *1 пара*– IV і І; *2 пара –*II і III; *3 пара –*І і І; *4 пара –*III і III. Розподіліть немовлят по батьківських парах. Визначте генотипи всіх батьків і дітей.

**Дано:**

Немовлята

1 – І

2 – II

3 – II

4 – IV

Батьківська пара

1 – IV і І

2 – II і III

3 – І і І

4 – III і III

**Визначити:**

Розподіліть немовлят по батьківських парах.

Визначте генотипи всіх батьків і дітей.

**Розв’язання:**

Генотипи всіх батьків та дітей:

*Перша пара*

|  |  |
| --- | --- |
|  | jАjВ |
| j0j0 | jАj0 або jВj0 |

Батьки: j0j0 та jАjВ

Немовля: jАj0 (II група крові)

*Друга пара*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | jВj0 | jВjВ |
| jАj0 | jАj0; jАjВ; jВj0; j0j0 | jАjВ; jВj0 |
| jАjА | jАjВ; jАj0 | jАjВ |

Батьки: jАj0 (jАjА) та jВj0

Немовля: jАjВ (IV група крові); jАj0 (II група крові)

*Третя пара*

|  |  |
| --- | --- |
|  | j0j0 |
| j0j0 | j0j0 |

Батьки: j0j0 та j0j0

Немовля: j0j0 (I група крові)

*Четверта пара*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | jВj0 | jВjВ |
| jВj0 | jВj0 ; jВjВ ; j0j0 | jВj0 ; jВjВ |
| jВjВ | jВj0 ; jВjВ | jВjВ |

Батьки: jВj0 та jВj0

Немовля: j0j0 (I группа крові)

**Відповідь:**

Таким чином у першої пари батьків народилося немовля зII групою крові.

У другої пари батьків народилося немовля зIV та II групою крові.

У третьої або четвертої пари батьків народилося немовля зI групою крові.

Генотипи батьків: j0j0 та jАjВ; jАj0 (jАjА) та jВj0; j0j0 та j0j0; jВj0 та jВj0

Генотипи дітей: jАj0 (II група крові); jАjВ (IV група крові); jАj0 (II група крові); j0j0 (I група крові)

Завдання 2

Рецесивний ген гемофілії (незгортання крові) знаходиться в Х-хромосомі. Здорова жінка, брат якої хворіє на гемофілію, одружилася зі здоровим чоловіком. У них народилася хвора на гемофілію дитина. Якою є ймовірність того, що і друга дитина хворітиме на гемофілію?

**Дано:**

♀ – здорова

♂– здоровий

F1 – хвора дитина

**Визначити:**

F1 – хвора дитина?

**Розв’язання:**

Якщо в родині народилася дитина з гемофілією, це означає що мати несе ген цієї хвороби.

Схема шлюбу: Р ♀ ХНХh х  ♂ХНУ

Гамети ХН ; Хh ХН ; У

F1  ХН ХН ; ХН У; ХН Хh; ХhУ

Здорова здоровий несе ген хворий

**Відповідь:**

Росподіл фенотипів дітей рівняється 3:1. Таким чином ймовірність того, що і друга дитина з цих чотирьох хворітиме на гемофілію рівняється 0 %.

Завдання 3

У томатів пурпурове забарвлення стебла домінує над зеленим, розсічені листки – над цільнокрайніми. Ознаки успадковуються незалежно. Визначте найбільш ймовірні генотипи батьківських рослин у кожному з наведених схрещувань.

Ознаки батьківських рослин Кількість рослин у потомстві

Пурп. Розсіч. Пурп. Цільн. Зелені розсіч. Зелені цільні

Пурпурові розсічені х зелені розсічеі 321 101 310 107

Пурпурові розсічені х пурпур, цільн. 219 207 64 71

Пурпурові розсічені х зелені розсічеі 722 231 0 0

Пурпурові розсічені х зелені цільн. 404 0 387 0

**Дано:**

А**–** пурпурове забарвлення стебла

а – зелене забарвлення стебла

В – розсічені листки

в – цільнокрайні листки

**Визначити:**

генотипи батьківських рослин у кожному з наведених схрещувань

**Розв’язання:**

1. Р ♀ А.В.   х   ♂ ааВ.

Гаметы АВ А. .В .. аВ а.

F1 321А.B.; 101 А.вв; 310 аaВ.; 107 аaвв.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | аВ | а. |
| АВ | АаВВ | АаВ. |
| А. | АаВ. | Аа.. |
| .В | .аВВ | .аВ. |
| .. | .аВ. | .а.. |

Таким чином:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | аВ | ав |
| АВ | АаВВ | АаВв |
| Ав | АаВв | Аавв |
| аВ | ааВВ | ааВв |
| ав | ааВв | аавв |

Р ♀ АаВв  х  ♂ ааВв

F1  : по фенотипу 3:1:3:1

2. Р ♀ А.В.   х   ♂ А.вв

Гаметы АВ А. .В .. Ав .в

F1 210А.B.; 207 А.вв; 64 аaВ.; 71 аaвв.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | Ав | .в |
| АВ | ААВв | А.Вв |
| А. | АА.в | А..в |
| .В | А.Вв | ..Вв |
| .. | А..в | …в |

Таким чином:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | Ав | ав |
| АВ | ААВв | АаВв |
| Ав | ААвв | Аавв |
| аВ | АаВв | ааВв |
| ав | Аавв | аавв |

Р ♀ АаВв  х  ♂ Аавв

F1  : по фенотипу 3:3:1:1

3. Р ♀ А.В.   х   ♂ ааВ.

Гаметы АВ А. .В .. аВ а.

F1 722 А.B.; 231 А.вв

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | аВ | а. |
| АВ | АаВВ | АаВ. |
| А. | АаВ. | Аа.. |
| .В | .аВВ | .аВ. |
| .. | .аВ. | .а.. |

Таким чином:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | аВ | ав |
| АВ | АаВВ | АаВв |
| Ав | АаВв | Аавв |

Р ♀ ААВв  х  ♂ ааВв

F1  : по фенотипу 3:1

4. Р ♀ А.В.   х   ♂ аавв

Гаметы АВ А. .В .. ав

F1 404А.B.; 387 аaВ.

|  |  |
| --- | --- |
| ♀ ♂ | ав |
| АВ | АаВв |
| А. | Аа.в |
| .В | .аВв |
| .. | .а.в |

Таким чином:

|  |  |
| --- | --- |
| ♀ ♂ | ав |
| АВ | АаВв |
| аВ | ааВв |

Р ♀ АаВВ  х  ♂ аавв

F1  : по фенотипу 1:1

**Відповідь:**

Найбільш ймовірні генотипи батьківських рослин у першому схрещуванні –

Р ♀ АаВв  х  ♂ ааВв, у другому – Р ♀ АаВв  х  ♂ Аавв, у третьому –

Р ♀ ААВв  х  ♂ ааВв, у четвертому – Р ♀ АаВВ  х  ♂ аавв.

Завдання 4

Катаракти мають декілька різних спадкових форм. Більшість із них успадковуються як домінантні аутосомні ознаки, деякі – як рецесивні аутосомні не зчеплені ознаки. Яка ймовірність народження дітей з аномалією, якщо обоє батьки страждають формою катаракти, яка успадковується домінантно, але гетерозиготні за нею, а ще гетерозиготні за двома рецесивними формами катаракти?

**Дано:**

А – катаракта 1

а – здоров

В – здоров

в – катаракта 2

С – здоров

с – катаракта 3

♀ – АаВвСс

♂ – АаВвСс

**Визначити:**

ймовірність народження дітей з аномалією

**Розв’язання:**

**Схема шлюбу:** Р ♀ АаВвСс   х   ♂ АаВвСс

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | **АВС** | **АвС** | **АВс** | **аВС** | **Авс** | **авС** | **аВс** | **авс** |
| **АВС** | ААВВСС | ААВвСС | ААВВСс | АаВВСС | ААВвСс | АаВвСС | АаВВСс | АаВвСс |
| **АвС** | ААВвСС | ААввСС | ААВвСс | АаВвСС | ААввСс | АаввСС | АаВвСс | АаввСс |
| **АВс** | ААВВСс | ААВвСс | ААВВсс | АаВВСс | ААВвсс | АаВвСс | АаВВсс | АаВвсс |
| **аВС** | АаВВСС | АаВвСС | АаВВСс | ааВВСС | АаВвСс | ааВвСС | ааВВСс | ааВвСс |
| **Авс** | ААВвСс | ААввСс | ААВвсс | АаВвСс | ААввсс | АаввСс | АаВвсс | Ааввсс |
| **авС** | АаВвСС | АаввСС | АаВвСс | ааВвСС | АаввСс | ааввСС | ааВвСс | ааввСс |
| **аВс** | АаВВСс | АаВвСс | АаВВсс | ааВВСс | АаВвсс | ааВвСс | ааВВсс | ааВвсс |
| **авс** | АаВвСс | АаввСс | АаВвсс | ааВвСс | Ааввсс | ааввСс | ааВвсс | ааввсс |

Розщеплення за фенотипом:

27 дітей з катарактою 1 типу

9 дітей з катарактою 1 та 2 типу

9 дітей з катарактою 1 та 3 типу

9 дітей здорові

3 дітей з катарактою 1,2 та 3 типів

3 дітей з катарактою 2 типу

3 дітей з катарактою 3 типу

1 дитина з катарактою 2 та 3 типу

**Відповідь:** ймовірність народження дітей з аномалією:

27 дітей з катарактою 1 типу

9 дітей з катарактою 1 та 2 типу

9 дітей з катарактою 1 та 3 типу

3 дітей з катарактою 1,2 та 3 типів

3 дітей з катарактою 2 типу

3 дітей з катарактою 3 типу

1 дитина з катарактою 2 та 3 типу

Завдання 5

У населення середземноморських країв розповсюджений один із видів анемії – таласемія, яка зумовлюється аутосомним рецесивним геном, що викликає в гомозиготі тяжку форму захворювання – велику таласемію, як правило, смертельну для дітей. В гетерозиготі проявляється більш легка форма таласемії – мала таласемія. Жінка з малою формою таласемії вийшла заміж за чоловіка також з малою формою таласемії. Визначте можливі фенотипи дітей від цього шлюбу. Якій частині дітей загрожує смерть від таласемії?

**Дано:**

А – здоров

а – таласемія

аа – велика таласемія

Аа – мала таласемія

♀ – Аа

♂ – Аа

**Визначити:**

Можливі фенотипи дітей від цього шлюбу.

Якій частині дітей загрожує смерть від таласемії

**Розв’язання:**

**Схема шлюбу:** Р ♀ Аа   х   ♂ Аа

**Гамети** А а А а

F1  : по генотипу АА;Аа;Аа;аа (1:2:1)

по фенотипу одна дитина здорова; двоє дітей мають захворювання на малу таласемію; одна дитина має захворювання на велику таласемію

**Відповідь:** по фенотипу одна дитина здорова; двоє дітей мають захворювання на малу таласемію; одна дитина має захворювання на велику таласемію (25%) – їй загрожує смерть.

Завдання 6

У резус-негативної жінки з І групою крові народилася дитина з II групою крові, в якої спостерігається гемолітична хвороба внаслідок резус-конфлікту. Яка ймовірність неблагополучності наступної вагітності, якщо в дитини буде той же батько?

**Дано:**

♀ – J0J0, Rh–

дитина F1 – ІІ гр.кровіRh+ , гемолітична хвороба

**Визначити:**

Ймовірність неблагополучності наступної вагітності

**Розв’язання:**

Якщо мати має J0J0, Rh– (– –)

Тоді дитина F1 – JAJ0 Rh+ (–+), гемолітична хвороба

Батько ♂ – JAJ0 або JAJА, Rh+ (–+) або (++)

Якщо група крові для вирішення завдання не важлива, у рішенні є можливість її не визначати.

**Варіант 1:**

**Схема шлюбу:** Р ♀ J–J– х   ♂ J+J+

**Гамети** J –  J+

F1  : J–J–; J–J+

Rh– Rh+

Ймовірність неблагополучності вагітності 50%

**Варіант 2:**

**Схема шлюбу:** Р ♀ J–J– х   ♂ J+J+

**Гамети** J –  J+

F1  : J–J+

Rh+

Ймовірність неблагополучності вагітності 100%

**Відповідь:** якщо батькоRh+ (–+) ймовірність неблагополучності вагітності 50%, якщо батькоRh+ (++) ймовірність неблагополучності вагітності 100%.

Завдання 7

Причинами уродженої сліпоти можуть бути аномалі кришталика та рогівки ока. Ці аномалії передаються як рецесивні ознаки. Яка ймовірність народження сліпої дитини в сім'ї, в якії батько сліпий внаслідок аномалії кришталика, а мати – внаслідок аномалії рогівки, за другим геном вони нормальні та гомозиготні? б) Яка вірогідність народження сліпої дитини в сім'ї де батько та мати здорові, але гетерозиготні за генами аномалії кришталика та рогівки?

**Дано:**

А – здоров

а – аномалія кришталика

В – здоров

в – аномалія рогівки

а) ♀ – ААвв ♂ – ааВВ

б) ♀ – АаВв ♂ – АаВв

**Визначити:**

а) ймовірність народження сліпої дитини

б) вірогідність народження сліпої дитини

**Розв’язання:**

а) Схема шлюбу: Р ♀ ААвв   х   ♂ ааВВ

ГаметиАв аВ

F1  : АаВв

Усі діти здорові, але гетерозиготні за генами аномалії кришталика та рогівки

б) Схема шлюбу: Р ♀ АаВв   х   ♂ АаВв

Гамети

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | АВ | Ав | аВ | ав |
| АВ | ААВВ | ААВв | АаВВ | АаВв |
| Ав | ААВв | ААвв | АаВв | Аавв |
| аВ | АаВВ | АаВв | ааВВ | ааВв |
| ав | АаВв | Аавв | ааВв | аавв |

Таким чиномF1  за фенотипом

9 дітей – здорові

3 дитини матимуть аномалію кришталика

3 дитини матимуть аномалію рогівки

Одна дитина буде мати аномалію кришталика та рогівки одночасно.

**Відповідь:** ймовірність народження сліпої дитини у першому випадку рівняється 0%, у другому випадку вірогідність народження сліпої дитини внаслідок аномалії кришталика 3/16 (18,75%), внаслідок аномалії рогівки 3/16 (18,75%), внаслідок обох аномалій 1/16 (6,25%).

Завдання 8

При самозапиленні зеленої рослини гороху було отримано 544 зелених і 45 хлорофільних світло-зелених рослин. Поясніть розщеплення, визначте генотип вихідної рослини. Скільки серед потомства було зелених дигомозиготних рослин (шт.)?

**Дано:**

544 – зелених рослин

45 – хлорофільних світло-зелених рослин

**Визначити:**

Генотип вихідної рослини.

Скільки серед потомства було зелених дигомозиготних рослин (шт.)

**Розв’язання:**

У даному випадку тип взаємодії генів – некумулятивна полімерія.

А1А1 або А2А2– ген зеленого кольору

а1а1а2а2 – світло–зелене забарвлення

Схема шлюбу: Р (F1) ♀ А1а1А2а2   х   ♂ А1а1А2а2

F2  :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | А1А2 | А1а2 | а1А2 | а1а2 |
| А1А2 | А1А1А2А2 | А1А1А2а2 | А1а1А2А2 | А1а1А2а2 |
| А1а2 | А1А1А2а2 | А1А1а2а2 | А1а1А2а2 | А1а1а2а2 |
| а1А2 | А1а1А2А2 | А1а1А2а2 | А1а1А2А2 | а1а1А2а2 |
| а1а2 | А1а1А2а2 | А1а1а2а2 | а1а1А2а2 | а1а1а2а2 |

За фенотипом 15:1

За генотипом 9:3:3:1

Розщеплення 544:45

Тому зелених дигомозиготних рослин серед потомства було приблизно 324 шт.

**Відповідь:**

генотип вихідної рослини А1а1А2а2

зелених дигомозиготних рослин серед потомства було приблизно 324 шт.

Завдання 9

У кукурудзи одного сорту в качані 16 рядів зерен, а в іншого - 8 рядів При схрещуванні цих сортів у першому поколінні спостерігається проміжний фенотип, у середньому 12 рядів. Рослини другого покоління фенотипічно дуже неоднорідні: кількість рядів варіює від 8 до 16, причому приблизно в одному з кожних 32 качанів є стільки ж рядів зерен, що й в одного з батьківських. Скільки генів визначають дану ознаку? Які генотипи у батьківських рослин, нащадків першого та другого поколінь?

**Дано:**

1 сорт – 16 рядів зерен

2 сорт – 8 рядів зерен

3 сорт – 12 рядів зерен

**Визначити:**

Скільки генів визначають дану ознаку?

Які генотипи у батьківських рослин, нащадків першого та другого поколінь?

**Розв’язання:**

У даному прикладі спостерігається взаємодія генів по типу кумулятивної полімерії.

1/64 потомства F2 є стільки ж рядів зерен, що й в одного з батьківських – дану ознаку несуть 3 гени – тригетерозигота А1а1А2а2А3а3

Схема шлюбу: Р ♀ А1А1А2А2А3А3   х   ♂ а1а1а2а2а3а3

16 8

F1: А1а1А2а2А3а3 12 рядів

F2 :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ♀ ♂ | А1А2А3 | А1А2а3 | А1а2А3 | а1А2А3 | а1А2а3 | а1а2А3 | А1а2а3 | а1а2а3 |
| А1А2А3 | А1А1А2А2А3А3 | А1А1А2А2А3а3 | А1А1А2а2А3А3 | А1а1А2А2А3А3 | А1а1А2А2А3а3 | А1а1А2а2А3А3 | А1А1А2а2А3а3 | А1а1А2а2А3а3 |
| А1А2а3 | А1А1А2А2А3а3 | А1А1А2А2а3а3 | А1А1А2а2А3а3 | А1а1А2А2А3а3 | А1а1А2а2а3а3 | А1а1А2а2А3а3 | А1А1А2а2а3а3 | А1а1А2а2а3а3 |
| А1а2А3 | А1А1А2а2А3А3 | А1А1А2а2А3а3 | А1А1а2а2А3А3 | А1а1А2а2А3А3 | А1а1А2а2А3а3 | А1а1а2а2А3А3 | А1А1а2а2А3а3 | А1а1а2а2А3а3 |
| а1А2А3 | А1а1А2А2А3А3 | А1а1А2А2А3а3 | А1а1А2а2А3А3 | а1а1А2А2А3А3 | а1а1А2А2А3а3 | а1а1А2а2А3а3 | А1а1А2а2А3а3 | а1а1А2а2А3а3 |
| а1А2а3 | А1а1А2А2А3а3 | А1а1А2а2а3а3 | А1а1А2а2А3а3 | а1а1А2А2А3а3 | а1а1А2А2а3а3 | а1а1А2а2А3а3 | А1а1А2а2а3а3 | а1а1А2а2а3а3 |
| а1а2А3 | А1а1А2а2А3А3 | А1а1А2а2А3а3 | А1а1а2а2А3А3 | а1а1А2а2А3а3 | а1а1А2а2А3а3 | а1а1а2а2А3А3 | А1а1а2а2А3а3 | а1а1а2а2А3а3 |
| А1а2а3 | А1А1А2а2А3а3 | А1А1А2а2а3а3 | А1А1а2а2А3а3 | А1а1А2а2А3а3 | А1а1А2а2а3а3 | А1а1а2а2А3а3 | А1А1а2а2а3а3 | А1а1а2а2а3а3 |
| а1а2а3 | А1а1А2а2А3а3 | А1а1А2а2а3а3 | А1а1а2а2А3а3 | а1а1А2а2А3а3 | а1а1А2а2а3а3 | а1а1а2а2А3а3 | А1а1а2а2а3а3 | а1а1а2а2а3а3 |

Таким чином:

16 рядів (1/64), 6/64 – 15 рядів, 15/64 – 14 –13 рядів, 20/64 – 12 рядів, 15/64 – 11–10 рядів, 6/64 – 9 рядів, 8 рядів (1/64).

**Відповідь:** дану ознаку визначає 3 гени.

генотипи батьківських рослин: ♀ А1А1А2А2А3А3  та ♂ а1а1а2а2а3а3

генотипи нащадків першого покоління: А1а1А2а2А3а3

генотипи нащадків другого покоління: 16 рядів (1/64), 6/64 – 15 рядів, 15/64 – 14 –13 рядів, 20/64 – 12 рядів, 15/64 – 11–10 рядів, 6/64 – 9 рядів, 8 рядів (1/64).