**Практичне заняття 6**

**РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ З ГЕНЕТИКИ**

**НА МОНОГІБРИДНЕ СХРЕЩУВАННЯ**

**Генетична розминка**

1. **Ген** – елементарна одиниця спадковості, ділянка молекули нуклеїнової кислоти, яка визначає спадкові ознаки організму.

2. **Локус** – це місце у хромосомі (ділянка), де розташований конкретний ген.

3. **Генотип** – сукупність усіх спадкових факторів (генів) властивих даній особині.

4. **Фенотип** – сукупність всіх ознак і властивостей організму, які є наслідком взаємодії генотипу і факторів навколишнього середовища.

5. **Алельні гени (алелі)** – це парні гени які знаходяться в однакових локусах гомологічних хромосом і впливають на різний прояв тієї самої ознаки.

6. **Геном** – сукупність генів гаплоїдного набору хромосом.

7. **Гомозигота** – це організм, в гомологічних хромосомах якого можуть перебувати однакові алелі певного гена.

8. **Гетерозигота** – це організм в гомологічних хромосомах якого можуть перебувати різні алелі певного гена ( в одній домінантний, в другій рецесивний)

9. **Домінантний алель** – той алель, який пригнічує прояв другого алеля .(від лат. «домінантіс» - пануючий).

10. **Рецесивний алель** – слабший алель який пригнічується сильнішим( від лат. «рецесус» - відступ.

11. **Гібрид** – це особина отримана в результаті схрещування двох батьківських форм з різною спадковістю, тобто з різними генотипами ( від лат. «гібрида» - помісь.

12. **Моногібридне схрещування** – це схрещування батьківських форм, які спадково відрізняються різними станами лише однієї ознаки.

13. **Дигібридне схрещування** – це схрещування батьківських форм, які спадково відрізняються різними станами двох спадкових ознак.

14. **І закон Г. Менделя** – закон одноманітності гібридів першого покоління: гібриди першого покоління від схрещування чистих ліній однакові за генотипом і фенотипом. За фенотипом усі гібриди першого покоління характеризуються домінантною ознакою, за генотипом усе перше покоління гібридів є гетерозиготним.

15. **ІІ закон Г. Менделя** – закон розщеплення: під час схрещування гібридів першого покоління один з одним спостерігається розщеплення ознак у співвідношенні 3:1.

16. **ІІІ закон Г. Менделя** – закон незалежного спадкування: кожна пара ознак успадковується незалежно від інших пар.

**Теоретичні відомості**

Для полегшення визначення генотипів батьків по фенотипу (при повному домінуванні) можна скористатись таблицею.

|  |  |
| --- | --- |
| **Фенотип потомства** | **Генотипи батьків** |
| Розщеплення 3:1  1:1  все потомство одноманітне | Аа × Аа  Аа × аа  АА × АА  Аа × АА  АА × аа  аа × аа |

**Розв’язування задач разом:**

***Задача№1***

У кролів сірий колір шерсті домінує над білим. Якого потомства слід чекати від схрещування гомозиготних сірого і білого кроля? Якого потомства слід чекати від схрещування двох гетерозиготних особин?

**Дано: Розв’язання:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А- ген сірої шерсті  а- ген білої шерсті  АА- сіра шерсть  Аа- сіра шерсть  аа- біла шерсть | ***Р:* ♀** AА **♂** аa  ***G:*** А а   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **♂**  **♀** | а | а | | А | Аа | Аа | | А | Аа | Аа |   ***F1****:100% - сірий колір* |
| ***F1 - ?*** |



**Відповідь:** У потомстві кролів у F1 все потомство буде мати сірий колір шерсті (І закон Г. Менделя – одноманітності гібридів першого покоління).

**Дано: Розв’язання:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А- ген сірої шерсті  а- ген білої шерсті  АА- сіра шерсть  Аа- сіра шерсть  аа- біла шерсть | ***Р:* ♀** Aа **♂** Аa  ***G:*** А,а А,а   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **♂**  **♀** | А | а | | А | АА | Аа | | а | Аа | аа | | ***F2****: 75% - сірий колір, 25% - білий колір* |
| ***F1 - ?*** | |

****

**Відповідь:** У потомстві кролів у F2 75% - потомства буде мати сірий колір шерсті і 25% - білий колір шерсті. (ІІ закон Г. Менделя – закон розщеплення).

***Задача №2***

У людини карий колір очей домінує над блакитним. Блакитноокий чоловік одружився з кароокою жінкою, у батька якої були блакитні очі, а у матері карі. Якого кольору очей можна очікувати у дітей від цього шлюбу?

**Дано: Розв’язання:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А- карі очі  а- блакитні  АА- карі очі  Аа – карі очі  аа- блакитні очі | ***Р:* ♀** Aa **♂** aa  ***G:*** А,а а   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **♂**  **♀** | а | а | | А | Аа | Аа | | а | аа | аа |     ***F1****: 1:1* |
| ***F1 - ?*** |

****

**Відповідь:** У цій сім’ї можуть народитись як кароокі (50%) так і блакитноокі (50%) діти.

***Задача №3***

Ластовиння на обличчі людини — спадкова ознака. В родині, де обидва батьки мають ластовиння, народжуються діти як із ластовинням так і без нього. Визначте ймовірність виявлення цієї ознаки. Яка ознака є домінантною, а яка рецесивною?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  *A* — ластовиння  *a* — відсутність ластовиння | **Розв’язання:**  Оскільки у батьків із ластовинням народжуються діти без нього, то відсутність ластовиння — ознака рецесивна, що може перебувати в прихованому стані у батьків, тому батьки з ластовинням є гетерозиготними за генотипом, а ластовиння — домінантна ознака.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | *Р* ♀ | *Aa* | × ♂ | *Aa* | |  | ластовиння |  | ластовиння |   Запишемо схему схрещування: |
| *F*1 — ? |

*G: A, a A, a.*

Жіноча особина, як і чоловіча, може продукувати гамети типу *A*, *a*.

Накреслимо решітку Пеннета і розв’яжемо задачу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♂  ♀ | *A* | *a* |
| *A* | *AA*  ластовиння | *Aa*  ластовиння |
| *a* | *Aa*  ластовиння | *aa*  відсутнє |

Отже, у потомстві одержано розщеплення: за генотипом — 1*AA* : 2*Aa* : 1*aa*; за фенотипом — у співвідношенні 3 : 1, а саме: 75 % (3/4) дітей із ластовинням на обличчі й 25 % (1/4) дітей без ластовиння.

**Відповідь:**імовірність народження дітей із ластовинням на обличчі — 75 %, без них — 25 %. Домінантною є ознака наявності ластовиння, а рецесивною — його відсутність.

***Задача № 4***

У великої рогатої худоби ген чорного забарвлення домінує над геном коричневого забарвлення. Якими будуть генотип і фенотип потомства від схрещування чорного гетерозиготного бика з коричневою коровою?

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:**  *A* — чорне забарвлення  *a* — коричневе | **Розв’язання:**  Оскільки чорний бик є гетерозиготним, то його генотип — *Aa*. Коричнева корова є гомозиготною і має генотип — *aa*, оскільки у неї виявилась рецесивна ознака.  Запишемо схему схрещування: |
| *F*1 — ? |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Р* ♀ | *aa* | × ♂ | *Aa* |
|  | коричнева |  | чорний |

*G: a, a A, a.*

Накреслимо решітку Пеннета і розв’яжемо задачу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♂  ♀ | *A* | *a* |
| *a* | *Aa*  чорні | *aa*  коричневі |
| *а* | *Aa*  чорні | *aa*  коричневі |

Отже, у потомстві одержано розщеплення: за генотипом — 1*Aa* : 1*aa*; за фенотипом — у співвідношенні 1 : 1, а саме: 50 % (1/2) телят будуть мати чорне забарвлення тіла і 50 % (1/2) — коричневе.

**Відповідь:** серед потомства у співвідношенні 1 : 1 буде одержано 50 % чорних телят із генотипом *Aa* і 50 % коричневих із генотипом *aa*.



***Задача № 5***

У людини полідактилія (шестипалість) спадкується як домінантна ознака. Від шлюбу гетерозиготного шестипалого чоловіка з жінкою з нормальною будовою руки народилося двоє дітей, одна дитина п’ятипала інша шестипала. Які генотипи дітей?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  А – полідактилія Р Аа х аа  а – норма гамети А,а а  АА – полідактилія Накреслимо решітку Пеннета і розв’яжемо задачу:  Аа – полідактилія  аа - норма | **Розв’язання:**  Запишемо схему схрещування:  Р Аа х аа  *G:* А,а а  Накреслимо решітку Пеннета і розв’яжемо задачу:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | ♂  ♀ | *A* | *a* | | *a* | *Aa*  полідактилія | *aa*  норма | | *а* | *Aa*  полідактилія | *aa*  норма | |
| Генотипи дітей? |

**Відповідь:** генотипи дітей: аа іАа.

***Задача № 6***

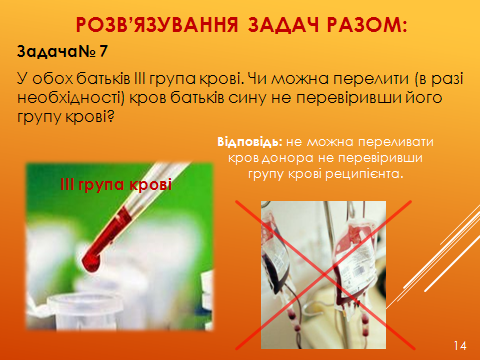
При схрещуванні між собою червоноплідної полуниці завжди утворюються червоні ягоди, а при схрещуванні білої — білі. У результаті схрещування обох сортів між собою утворюються рожеві ягоди. Визначте генотип і фенотип гібридів при запиленні червоноплідної полуниці пилком полуниці з рожевими ягодами.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  *A* — червоні  *а* — білі  *Aa* — рожеві  АА – червоні  аа – білі | **Розв’язання:**  Оскільки одна батьківська рослина має червоні плоди, то вона має бути гомозиготною за домінантною ознакою і мати генотип *AA*, інша батьківська рослина є гетерозиготною і має генотип *Aa*.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | *Р* ♀ | *AA* | × | ♂*Aa* | |  | червоні |  | рожеві |   Запишемо схему схрещування: |
| *F*1 — ? |

*G: A, A A, а.*

Накреслимо решітку Пеннета і розв’яжемо задачу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♂  ♀ | *A* | *а* |
| *A* | *AA*  червоні | *Aa*  рожеві |
| *A* | *AA*  червоні | *Aa*  рожеві |

****Отже, у нащадків відбудеться розщеплення: за генотипом — *AA* : *Aa*  
у співвідношенні 1 : 1, а за фенотипом 50 % рослин будуть мати червоні плоди, а 50 % — рожеві. Рецесивна ознака не виявиться.

**Відповідь:** у нащадків відбудеться розщеплення за генотипом *AA* : *Aa*  
у співвідношенні 1 : 1, а за фенотипом 50 % гібридів будуть мати червоні плоди, а 50 % — рожеві.

**Задача№ 7**

У обох батьків III група крові. Чи можна перелити (в разі необхідності) кров батьків сину не перевіривши його групу крові?

**Дано: Розв'язавання:**

♀- ІІI група крові Р♀ ВО ×♂ ВО

♂- III група крові G: В,О В,О

III група -ВВ; ВО Накреслимо решітку Пеннета і розв’яжемо задачу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♂  ♀ | В | О |
| В | ВВ | ВО |
| О | ВО | ОО |

Група крові у сина?

**Відповідь:** не можна переливати кров донора не перевіривши групу крові реципієнта.

****

***Задача № 8***

Перед судовим експертом поставлено завдання, рідною чи прийомною донькою є дівчинка у подружжя Х. Відомо що у жінки 1 гр. крові, у чоловіка 2 гр. а у дівчинки 3 гр.

**Дано: Розв'язання:**

♀- I гр. – 00 Р ♀ 00 × ♂ АО

♂-II гр. - АА; АО G: О А; О

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ♂  ♀ | А | О |
| О | АО | ОО |
| О | АО | ОО |

дівчинка- III гр.–ВВ; ВО

Рідна чи прийомна

донька дівчинка?

**Відповідь:** дівчинка не рідна донька подружжю Х, тому що у людей з І гр. крові та ІІ гр. крові не може бути дітей з ІІІ гр.

**Задачі для самостійного розв’язування:**

**Задача № 1**

У томата ген, що зумовлює червоний колір плодів, домінує над геном жовтого кольору плодів. Визначте генотип і фенотип потомства від схрещування гетерозиготних червоних томатів з жовтими томатами.

**Задача № 2**

Довгі вії у людини – домінантна ознака, короткі - рецесивна. У обох батьків довгі вії (відомо,що вони гетерозиготні). Яка ймовірність народження дітей в цій сім’ї з короткими віями?

**Задача № 3**

У обох батьків ІІ гр. крові (відомо, що вони гетерозиготні). Яка ймовірність народження дитини з І гр. крові?

**Задача № 4**

У собак чорний колір шерсті домінує над кавовим. Який відсоток чорних щенят можна чекати від схрещування двох особин, одна з яких гетерозиготна чорна, а друга – гомозиготна кавова?

**Задача № 5**

У великої рогатої худоби ген чорного забарвлення домінує над геном коричневого забарвлення. Якими будуть генотип і фенотип потомства від схрещування чорного гетерозиготного бика з чорною гетерозиготною коровою?

**Задача № 6**

У одного з батьків батьків І гр. крові, а в другого – ІV. Визначте які групи крові можуть бути у дітей цієї сім’ї?