**ТЕМА 4. ЗЧЕПЛЕНЕ УСПАДКУВАННЯ ТА КРОСИНГОВЕР**

**🕮** Гени, локалізовані в одній хромосомі, успадковуються разом і називаються *зчепленими*. Порядок зчеплення домінантних і рецесивних алелів позначається поняттям *структура генотипу* (генотип характеризує набір генів, структура генотипу – порядок їхнього сполучення). Структура генотипу подвійної гетерозиготи *АаBb* може бути різною. В одному випадку в одній хромосомі знаходяться два домінантних алеля, в іншому – два рецесивних: *AВ||ab* (фаза тяжіння). В іншому випадку в кожному хромосомному гомолозі присутній один домінантний та один рецесивний алель: *Ab||aB* (фаза відштовхування). Хромосома з розташованими в ній генами утворює *групу зчеплення*. Число груп зчеплення дорівнює кількості хромосом у гаплоїдному наборі.

Зчеплення алелів може змінюватись внаслідок обміну ділянками між гомологічними хромосомами – *кросинговеру*. Завдяки кросинговеру з’являються нащадки з новим сполученням ознак – *кросоверні особини*, які називаються *рекомбінантними*. Частота кросинговеру та, як наслідок, відсоток рекомбінантних нащадків кожної пари ознак – величина постійна. Вона залежить від відстані між генами, яка виражається у відсотках кросинговеру, або морганідах (на честь Т. Моргана, який сформулював хромосомну теорію спадковості). Відстань між генами у відсотках кросинговеру знаходять за

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Відстань між генами =** | **кількість кросоверних особин** | **× 100%** | (8). |
| **загальна кількість особин** |

формулою:

*Кросоверними* називаються хромосоми, в яких кросинговер зачепив аналізовані гени, та гамети з такими хромосомами, *некросоверними* – хромосоми та гамети, в яких зберігається вихідне зчеплення генів. Із кросоверних гамет виникають кросоверні (рекомбінантні) особини. Чим більша відстань між генами в хромосомі, тим частіше вони розділяються кросинговером і тим більший відсоток кросоверних особин.

Приклади розв’язання задач:

**Завдання 1. *Розв’язати наступні задачі***

1. Гени *А* та *В* локалізовані в одній парі гомологічних хромосом і повністю зчеплені, тобто кросинговер між ними не відбувається. Які типи гамет і в якому співвідношенні утворюють дигетерозиготні організми *АВ*||*аb* і *Аb*||*aB*?
2. В аналізуючому схрещуванні дигетерозиготи відбулося розщеплення на чотири фенотипічні класи у співвідношенні: 42,2% – *АВ*; 8% – *Аb*; 7,0% – *аВ*; 42,6% – *аb*. Як успадковуються гени? Знаходяться вони у фазі «тяжіння» або у фазі «відштовхування»?
3. У чотирьох гетерозиготних особин утворюються такі типи гамет:

а) *АВ* – 40%, *Аb* – 10%, *аВ* – 10 %, *ab* – 40%;

б) *АВ* – 50%, *ab* – 50%;

в) *АВ* – 25%, *Аb* – 25%, *аВ* – 25 %, *ab* – 25%;

г) *АВ* – 15%, *Аb* – 35%, *аВ* – 35 %, *ab* – 15%.

Який тип успадкування в кожному з випадків?

1. У людини рецесивний ген гемофілії та рецесивний ген дальтонізму локалізовані в Х-хромосомі на відстані 9,8 морганіди. Варвара, мати якої хвора на дальтонізм, а батько – на гемофілію, одружилася зі здоровим Андрієм. Яка ймовірність народження у Варвари та Андрія дитини з обома захворюваннями?
2. У томату ознака високої рослини домінує над низькою, гладкого епідермісу – над шорстким. Від схрещування двох рослин отримали розщеплення: 208 високих гладких, 9 високих шорстких, 6 низьких гладких, 195 низьких шорстких рослин. Поясніть розщеплення. Визначте генотипи вихідних рослин та їх фенотип.
3. При схрещуванні високої рослини томата з грушоподібними плодами з карликовою рослиною з кулеподібними плодами в *F1* всі рослини виявилися високими з кулеподібними плодами. Яке розщеплення повинно бути в *F2*, якщо всі ознаки контролюються моногенно, гени локалізовані в одній хромосомі та відстань між ними 16% кросинговеру?
4. Від схрещування рослин кукурудзи з жовтим непрозорим (тьмяним) ендоспермом зерна з рослиною, яка мала білий прозорий ендосперм, в *F1* всі зерна мали жовтий прозорий ендосперм, а в *Fа* відбулося розщеплення: 777 зерен мали жовтий непрозорий ендосперм, 7 жовтий прозорий, 10 білий непрозорий і 773 білий прозорий ендосперм. Як успадковуються ознаки? Визначте генотипи вихідних рослин і гібридів *F1*, а також фенотип аналізатора.
5. Катаракта та полідактилія в людини обумовлені домінантними аутосомними повністю зчепленими генами (тобто такими, між якими не відбувається кросинговер). Жінка успадкувала катаракту від своєї матері, а полідактилію від батька. Її чоловік нормальний у відношенні обох ознак. Чого скоріше можна очікувати у їх дітей: одночасної появи катаракти та полідактилії, відсутності обох цих ознак чи наявності тільки однієї аномалії – катаракти або полідактилії? Яких нащадків можна очікувати в родині, де батьки гетерозиготні за обома ознаками, якщо відомо, що матері обох членів подружжя страждали тільки на катаракту, а батьки – тільки на полідактилію?