

Розділ 3. Організмний рівень організації життя

Тема 7. Закономірності спадковості і мінливості

Практичне заняття 6

Тема заняття 6. Розв'язання типових задач з генетики. Хромосомна теорія спадковості.

Мета: навчити розв'язувати задачі з генетики на зчеплене зі статтю успадкування, хромосомну теорію спадковості; вчити студентів логічно мислити, розвивати логічне мислення, вміти працювати самостійно з науковими літературними джерелами, сформувати практичні вміння та навички.

Студенти повинні:

знати: генетичні закономірності хромосомної теорії спадковості та успадкування зчепленого зі статтю, розщеплення за фенотипом і генотипом, визначення генетичних термінів;

вміти: складати схему різних типів схрещування; пояснювати зміст цитологічних основ при даних схрещуваннях; записувати генотипи гамет; визначати домінантні і рецесивні ознаки; розв'язувати задачі на визначення генотипу та фенотипу згідно хромосомної теорії спадковості та зчепленого успадкування; користуватися генетичною термінологією.

Забезпечення заняття:

Наочність: портрет Г. Менделя, мультимедійна презентація.

Роздавальний матеріал: таблиці «Альтернативні ознаки в людини», «Приклади моногенного успадкування аутосомних ознак», «Групи крові».

Технічні засоби навчання:

- персональний комп'ютер;
- мультимедійний проектор;
- калькулятори.

Література

Базова

1. Біологія: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вєрвєс. – К.: Генеза, 2011. – 304 с.
2. Загальна біологія: Пробн. підруч. для 10 кл. серед загальноосвіт. навч. закл. / М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вєрвєс, П.Г. Балан, В.М. Войцицький. – К.: Генеза, 2001. – 160 с.

Допоміжна

1. Атраментова Л.О. Задачник з генетики. Практична підготовка до ЗНО. – Х.: Торсінг плюс, 2009. – 112 с.
2. Завдання для державної підсумкової атестації з біології за курс старшої школи / Авт.-упоряд. О.В. Данилова, С.А. Данилов. – К.: Генеза, 2002. – 176 с.
3. Лановенко О.Г., Чинкіна Т.Б. Від молекул нуклеїнових кислот до людини / Генетичні задачі з методикою розв'язання: Навчально-методичний посібник. Видання друге, доповнене та перероблене. – Херсон: Айлант, 2005. – 156 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://kpdbio.ru/course/view.php?id=67>
2. <http://www.biology.org.ua/>
3. www.biona.org.ua.
4. http://oadk.at.ua/board/reshaem_zadachi_po_biologii/algoritm_rozv_jazannja_zadach_na_monogibridne_skhreshhuvannja/3-1-0-128

5. <http://razom.znaimo.com.ua/docs/5839/index-22736.html>
6. <http://ru.scribd.com/doc/111376716>

Питання для актуалізації опорних знань

1. Яку стать називають гомогаметною, а яку гетерогаметною?
2. Назвіть основні положення хромосомної теорії спадковості.
3. Що таке генотип та фенотип?

План

1. Розв'язування задач на зчеплене успадкування та зчеплене зі статтю успадкування.
2. Вирішення задач з використанням знань про порушення зчеплення.

Теоретичні відомості

Хромосоми, які представлені в обох статей однаковими гомологічними парами, називаються аутосомами. Пару хромосом, за якою самці відрізняються від самок, називають статевими хромосомами. У склад цих хромосом входять гени, які контролюють розвиток статевих відмінностей. Оскільки під час мейозу гомологічні хромосоми розходяться до різних гамет, то в одній статі виникає лише один тип гамет. Така стать називається **гомогаметною**. В іншій статі утворюється два типи гамет, які розрізняються будовою статевих хромосом. Така стать називається **гетерогаметною**.

У багатьох організмів гомогаметною статтю є жіноча, а гетерогаметною – чоловіча (ZZ, XX). А в інших організмів (птахи, плазуни, деякі риби та земноводні, метелики) гетерогаметною статтю є жіноча (ZW, XY).

У коваликів, деяких клопів та метеликів самці мають на одну хромосому менше, ніж самки, їхній каріотип записується як XO.

Стать майбутнього організму визначається в момент запліднення певним поєднанням статевих хромосом у зиготі.

Існують деякі ознаки, на характер успадкування яких впливає стать організму. Це пояснюється неоднаковим складом генів у X- та Y-хромосом, про що ми згадували раніше. У X-хромосомі є ділянки з генами, яких немає в Y-хромосомі через її менші розміри, хоча в ній можуть бути деякі гени, яких немає в X-хромосомі (наприклад, ген, який зумовлює наявність або відсутність волосин по краю вушної раковини у людини).

Чорне забарвлення кішок визначається геном B, руде – b. Ці гени (B і b) розташовані тільки в X-хромосомі, а в Y-хромосомі вони відсутні. Позначимо X-хромосому, що несе алель B – x^B і алель x^b . Тому можливі такі комбінації:

$x^B x^B$ – чорна кішка	$x^B y$ – чорний кіт
$x^b x^b$ – руда кішка	$x^b y$ – рудий кіт
$x^B x^b$ – черепахова кішка	

Основні положення хромосомної теорії такі:

- гени розташовані в хромосомах; різні хромосоми містять неоднакову кількість генів, кожна з не гомологічних хромосом має свій унікальний набір генів;
- гени розташовані вздовж хромосом у лінійному порядку;
- кожен ген займає в хромосомі певну ділянку (локус); алельні гени заповнюють однакові локуси гомологічних хромосом;
- гени однієї хромосоми утворюють групу зчеплення, завдяки чому відбувається зчеплене успадкування ознак; сила зчеплення між двома генами обернено пропорційна відстані між ними;
- зчеплення між генами, розташованими в одній хромосомі, порушується внаслідок кросинговеру, під час якого гомологічні хромосоми обмінюються своїми ділянками;
- кожен біологічний вид характеризується певним каріотипом (певною кількістю і формою хромосом).

ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Розв'язування задач на зчеплене успадкування та зчеплене зі статтю успадкування.

а) У кукурудзи буває забарвлений (А) і незабарвлений (а) ендосперм, гладкі (В) і зморшкуваті зерна (b). Гени, які визначають ці ознаки, успадковуються зчеплено, частота кросинговеру – 3,6%. Визначте потомство від схрещування $AaBb \times aabb$.

б) Чоловік дальтонік одружився з нормальною жінкою, батько якої був дальтоніком. Яким буде зір у їхніх дітей?

в) У курей ген А у рецесивному стані має летальну дію. Яка частина потомства загине, якщо схрестити курку з гетерозиготним півнем?

г) У дрозофіли сіре тіло домінує над чорним – прямі крила – над загнутими. Схрестили сірих мух, що мають загнуті крила, і чорних мух із прямими крилами. Одержавши перше покоління, схрестили гібридних самок і чорних самців, що мають загнуті крила. Від цього схрещування отримано таке потомство: 125 сірих мух із загнутими крилами, 119 чорних із прямими крилами, 35 сірих із прямими і 28 чорних із загнутими крилами. З'ясуйте, чи зчеплені гени забарвлення тіла і форми крил, чи ні. Якщо гени зчеплені, з'ясуйте відстань між ними.

2. Вирішення задач з використанням знань про порушення зчеплення.

а) Чорна та руда масті у кішок зумовлені різними алелями гена, зчепленого з Х-хромосомою. Жоден алель не домінує, тому гетерозиготні тварини мають плямисте забарвлення. Якими будуть кошенята у чорної кішки та рудого кота?

б) Гомозиготна мати має групу крові А (II), гомозиготний батько – В (III). Які групи крові можливі в їхніх дітей?

в) У хлопчика 0 (I) група крові, у його сестри – АВ (IV). Визначити групи крові й генотипи їхніх батьків.

Домашнє завдання:

1. Які групи крові можливі у дітей, якщо в їхньої матері – друга група, а в батька – перша?

2. Які діти можуть народитися від шлюбу чоловіка-гемофіліка з жінкою-дальтоніком, що не є носієм алелі гена гемофілії?