

Тема: Генетика статі

1. Розташування генів в хромосомах, карти хромосом
2. Гомогаметна і гетерогаметна стать.
3. Хромосомний механізм визначення статі.
4. Проблема регуляції статі і шляхи їх вирішення.

1. Розташування генів в хромосомах, карти хромосом

Т. Морган припустив, що гени розташовані в хромосомах лінійно, а частота кросинговеру відображає відносне відстань між ними: чим частіше здійснюється кросинговер, тим далі відстоять гени один від одного в хромосомі; чим рідше кросинговер, тим вони ближче один до одного. Таким чином, коли рекомбінація генів чорного кольору тіла і коротких крил у дрізофіли відбувається з частотою 17%, ця величина певним чином характеризує відстань між генами в хромосомі.

Генетичні карти — це графічне зображення хромосом із зазначеним порядком розташування генів та відстані між ними.

Визначення місця генів у хромосомі (картування) проводиться в два етапи:

1) здійснення гібридологічного аналізу для визначення групи зчеплення та частоти рекомбінацій мутантних генів, що їх необхідно вивчити якомога більшу кількість;

2) власне побудова генетичної карти. З досі складених найдокладнішими є генетична карта дрізофіли – понад 500 генів у 4 групах зчеплення, кукурудзи – понад 400 генів у 10 групах зчеплення.

2. Гомогаметна і гетерогаметна стать

Стать особин визначає хромосомний набір. У самця і самки всі пари хромосом, крім однієї, однакові. Хромосоми, за якими відрізняють самця від самки, називають статевими, решту хромосом — аутосомами. У дрізофіли 4 пари хромосом — 3 пари аутосом і 1 пара статевих хромосом, у людини 23 пари — 22 пари аутосом і 1 пара статевих хромосом.

Статеві хромосоми бувають двох типів: X і Y. Стать визначається їхнім сполученням: XX або XY.

Стать, що визначається наявністю одного типу хромосом, називається гомогаметною. Гомогаметні особини утворюють один тип гамет, що несуть тільки X-хромосоми.

Стать, що визначається наявністю двох типів хромосом, називається гетерогаметною. Гетерогаметні особини утворюють два типи гамет, які несуть X- і Y-хромосоми. Y-хромосома являє собою X-хромосому, яка втратила одне плече, і тому гени, локалізовані в тому плечі X-хромосоми, яке відповідає втраченому плечу Y-хромосоми, можуть проявлятися у рецесивному стані, оскільки алельних генів у Y-хромосомі немає. У більшості організмів (людини, ссавців, рептилій, амфібій, мух та ін.) жіноча стать гомогаметна (XX), чоловіча — гетерогаметна (XY). У птахів, деяких риб, метеликів самці гомогаметні (XX), а самки гетерогаметні (XY). У деяких випадках стать визначається відсутністю однієї хромосоми (Y) у парі. У прямокрилих, павуків, жуків самки мають набір

XX, а самці — XY набір хромосом.

Хромосомний механізм визначення статі

При вивченні будови хромосом статевих і соматичних клітин тварин і людини було встановлено, що організми різних статей розрізняються по набору хромосом. Такий механізм називається хромосомним визначенням статі.

Існує декілька різновидів визначення статі хромосомного типу:

- XX/X0 (характерний для деяких комах, наприклад, коників і клопів роду *Protentor*) – самки мають дві статеві хромосоми одного типу, які позначаються як X-хромосоми (XX), а самці лише одну (X0);

- XX/XY (ссавці, риби, деякі комахи, деякі рослини) – жіноча стать має дві однакові статеві хромосоми (XX), а чоловіча дві різні (XY);

- ZZ/ZW (птахи, плазуни, метелики, деякі риби та земноводні) – особини, які мають дві однакові статеві хромосоми (ZZ), є самцями, а особини з двома різними хромосомами (ZW) самками;

- ZZ/Z0 (характерний для деяких метеликів) – самці є носіями двох однакових статевих хромосом (ZZ), а самки лише однієї (Z0).

Розрізняють середовищний і генетичний механізми визначення статі. Якщо стать зумовлюється впливом середовища, то розрізняють про- та епігамний типи визначення статі. Генетичний механізм залежить від генотипу зиготи.

Прогамний тип визначення статі притаманний видам, у яких гетерогаметна стать жіноча ZW (наприклад, коловерткам і попелицям). При статевому розмноженні цих видів стать нащадка визначається до злиття гамет (прогамно) і залежить від розміру яйцеклітини (кількості поживних речовин у ній). Незалежно від того, які генотипи мають яйцеклітина та сперматозоон, що утворюють зиготу, із запліднених яйцеклітин великого розміру розвиваються самки, а з дрібних – самці.

Проблема регуляції статі і шляхи їх вирішення.

Проблема регуляції статі впливає з необхідності збільшення продукції тваринництва за рахунок переважного отримання особин одного виду, що дають більш високий вихід молока, м'яса, вовни, яєць і т. д. Так, в молочному скотарстві більш бажано народження теличок, а в м'ясному - бичків, так як вони швидше ростуть. Від високоцінних племінних биків і корів доцільно отримувати чоловічих нащадків для більш швидкого розмноження їх генотипів. У яєчному птахівництві економічно вигідніше отримання курочок. У зв'язку з цими практичними потребами дослідники не тільки прагнуть пізнати механізми визначення статі, а й вивчають можливості штучного регулювання статі. Необхідно відзначити, що стосовно великих тварин з внутрішньоутробним розвитком плодів ця проблема ще не вирішена. Регуляція співвідношення статей у ссавців може бути досягнута шляхом поділу сперми на дві фракції: перша - містить в сперміях X-хромосому і друге - що містить Y-хромосому. Запліднення самок однієї з цих фракцій буде давати приплід однієї статі. Проводилися експерименти з розділення сперми на зазначені фракції центрифугуванням, електрофорезом і седиментацією (осадженням) за допомогою амінокислоти гистидина. Осіменіння самок кролиць, наприклад, легшою і більш рухомий фракцією призводило до зрушення в бік чоловічої статі. Однак повного зсуву в

співвідношенні статей зроблено не було. Розробляється метод кількісного визначення ДНК в сперміях шляхом вимірювання інтенсивності флуоресценції ядер. Отримані результати, як вважають автори цього методу, можуть стати передумовою для успішного поділу спермій у ссавців на несучі Х-або Y-хромосому.

Тема: **Мінливість організмів і методи її вивчення**

1. Мінливість та спадковість, їх значення
2. Класифікація типів мінливості

Мінливість та спадковість, їх значення

Мінливість — здатність живих організмів набувати нових ознак, відмінних від предків і їхніх станів у процесі індивідуального розвитку, різноманітність ознак серед представників даного виду. Розрізняють декілька типів мінливості:

- Спадкову і неспадкову (генетичну чи модифікаційну).
- Індивідуальну (відмінність між окремими особинами) і групову (між групами особин, наприклад, різними популяціями даного виду). Групова мінливість є похідною від індивідуальної.
- Якісну і кількісну
- Спрямовану і неспрямовану.

Мінливість забезпечує появу нових ознак та їхніх станів, завдяки чому утворюються нові види і відбувається історичний розвиток біосфери в цілому.

Спадковість — здатність, одна з основних властивостей живих організмів передавати з покоління в покоління спадкові ознаки, збереження й відтворення у нащадків основних ознак зовнішньої та внутрішньої будови, фізико-хімічних особливостей і життєвих функцій батьків.

Забезпечується відтворенням матеріальних одиниць спадковості — генів.

Неповне домінування — така форма взаємодії, коли в гетерозиготного організму (Aa) продукти експресії домінантного гену (A) не повністю пригнічують продукти експресії рецесивного гену (a), внаслідок чого проявляється проміжна між батьківськими ознака. Тут розщеплення за генотипом і фенотипом збігається і становить 1:2:1.

Класифікація типів мінливості

Виділяють наступні види мінливості: мутаційна, комбінативна, корелятивну і модифікаційна.

Мутаційна мінливість.

Мутація - стійке зміна в структурі ДНК і каріотипі. Мутаційний процес - першоджерело спадкової мінливості. У результаті його у нащадків з'являються нові ознаки і властивості, яких не було у предків. Різне забарвлення хутра у норки і лисиць, поліморфізм білків і ферментів, спадкові дефекти (ахондроплазія, пупкова грижа, вроджена відсутність кінцівок і т. д.) - це приклади мутаційної мінливості.

Мутації - один з головний факторів еволюції і створення нових порід тварин і сортів рослин.

Комбінативна (комбінаційна) мінливість. Це спадкова мінливість, що виникає в потомство в результаті нових поєднань ознак і властивостей при схрещуваннях. Вона не веде до виникнення нових спадкових ознак, а відбуваються лише комбінація і рекомбінація генів, наявних у батьківських форм. На основі мінливості виведено багато порід тварин: орловська рисиста порода коней, костромська порода великої рогатої худоби, алтайська тонкорунна порода овець і т. д.

Знаючи характер успадкування ознак і властивостей, можна створити бажане їх поєднання. Якщо селекціонер ставить перед собою мету отримати сапфірову забарвлення хутра у норок, то він повинен схрестити алеутських норок (генотип ААРРУ) з платиновими (ААРРУ). Перше покоління норок має коричневе хутро. При схрещуванні гібридів першого покоління між собою в F₂ отримують 1/16 сапфірових норок (ААРРУ). При розведенні сапфірових норок з'являються тільки сапфірові норки.

Корелятивна мінливість. Організм розвивається як єдине ціле під впливом спадковості і умов середовища. Тому зміна одних органів і тканин може вести до зміни інших органів, тканин або функції організму. Так, недорозвинення передньої долі гіпофіза веде до затримки росту і статевозрілих ості.

Модифікаційна мінливість. Це мінливість, що виникає під впливом умов середовища і не змінює генотип. Модифікаційна мінливість широко поширена в природі, так як на розвиток організму впливають умови середовища. Однояйцеві близнюки, що знаходяться в різних умовах середовища, розрізняються за своїми ознаками, незважаючи на однаковий генотип. У медоносної бджоли самки розвиваються з запліднених яєць, але залежно від якості їжі в личинкової стадії можуть стати або робочими бджолами, або маткою. При харчуванні маточним молочком жіноча особина перетворюється в матку. Кількісні ознаки (удій, маса, настриг вовни і т. д.) піддаються сильному впливу умов середовища і характеризуються великою модифікаційної мінливістю. Якісні ознаки (групи крові, масть і т. д.) в основному контролюються спадковістю.