

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ІВАНА ОГІЄНКА
ПРИРОДНИЧО-ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

кафедра біології та методики її викладання

Методичні вказівки
для виконання самостійної роботи з дисципліни
Генетика з основами молекулярної біології
(Модуль «Генетика»)

м. Кам'янець-Подільський, 2023

УДК 575(076)
ББК 28.04я73
Л93

Рекомендовано до друку вченою радою природничо-економічного факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (протокол № 6 від 29 червня 2023 року)

Рецензенти:

Т.М. Супрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри гігієни тварин та ветеринарного забезпечення кінологічної служби Національної поліції України;

В.В. Мендерецький, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри географії та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка;

Л.Г. Любінська, доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри біології та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Любінський О.І., Колодій В.А. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з дисципліни Генетика з основами молекулярної біології (Модуль «Генетика»): навчально-методичний посібник [Електронне видання]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний ун-т ім. Івана Огієнка, 2023. 18 с.

У навчально-методичному посібнику розроблено методичні вказівки до виконання самостійних робіт з модуля «Генетика» з дисципліни Генетика з основами молекулярної біології.

Для здобувачів вищої освіти, які вивчають генетику, викладачів закладів вищої освіти чи вчителів інших навчальних закладів.

УДК 575(076)
ББК 28.04я73
© Любінський О.І., Колодій В.А. 2023

ЗМІСТ

ТЕМА 1. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ СПАДКОВОСТІ І МІНЛИВОСТІ	4
ТЕМА 2. ЗАКОНОМІРНОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК	6
ТЕМА 3. ГЕНЕТИКА СТАТІ	11
ТЕМА 4. ХРОМОСОМНА ТЕОРІЯ СПАДКОВОСТІ	12
ТЕМА 5. МОЛЕКУЛЯРНА ГЕНЕТИКА	13
ТЕМА 6. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦІЙ	14
РЕКОМЕНДОВАНА ТА ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	16

ТЕМА 1. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ СПАДКОВОСТІ І МІНЛИВОСТІ

1. Систематизувати і вивчити основні методи досліджень в генетиці за такою схемою:

Назва методу	Зміст методу	Практичне використання

ТЕМА 2. ЗАКОНОМІРНОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК

2.1. Моногібридне схрещування

1. Ген чорного забарвлення великої рогатої худоби домінує над геном червоного забарвлення. Яке потомство у F_1 виникне від схрещування чорного гомогаметного бика з червоними коровами? Яким буде потомство від схрещування між собою таких гібридів? Які телята народяться від червоного бика і гібридних корів з F_1 ?

2. У фігурного гарбуза біле забарвлення плодів домінує над жовтим. Якими будуть: 1) Гібриди F_1 і F_2 , якщо схрестити гомогаметний білий гарбуз і гомогаметним жовтим? 2) Нащадки від поворотного схрещування рослин F_1 і білою батьківською формою? 3) Нащадки від поворотного схрещування рослин F_1 з жовтою батьківською формою?

3. У кроликів шерсть нормальної довжини домінують, коротка – рецесивна. В кролиці з короткою шерстю народилося 7 кроленят – 4 короткошерсті і 3 з нормальною шерстю. Визначити генотип і фенотип батька.

2.2. Аналізуюче схрещування

1. У курей розовидний гребінь домінує над простим. Птахівник підозрює, що деякі з віандотів, які мають розовидний гребінь, гетерогаметності за чинником простого гребеня. Як встановити, чи вони гетерогаметні?

2. Рецесивний ген визначає чорне забарвлення тіла дрозоді. Особи дикої раси мають сіре тіло (ген В): а) Після схрещування сірої дрозоді з чорною виявилося, що все потомство має сіру пігментацію тіла. Визначте генотип батьків; б) Після схрещування двох сірих дрозоді усе потомство має сіру пігментацію тіла. Чи можна встановити генотипи батьків?

2.3. Неповне домінування

1. У ретиків садових з широкими листками при схрещуванні між собою завжди дають потомство з широкими листками, а рослини з вузькими листками – потомство з вузькими листками. При схрещуванні вузьколисткової особини з широколиськовою виникають рослини з листками проміжної ширини. а) Яким буде потомство від схрещування двох особин з листками проміжної ширини? б) Що одержимо, якщо схрестити вузьколисткову рослину з рослиною, яка має листки проміжної ширини?

2. У пшениці безостість (D) не повністю домінує над остистістю (d). а) Яке потомство слід чекати в F_1 , від схрещування гомогаметної безостої пшениці з гомогаметною остистою пшеницею? б) Яке потомство слід чекати в F_2 від схрещування гетерогаметних особин F_1 ? в) Яке потомство слід чекати від схрещування гетерогаметної напівостистої пшениці з гомогаметною безостою? г) Яке потомство слід чекати від схрещування гетерогаметної напівостистої пшениці з гомогаметною остистою?

2.4. Дигібридне схрещування

1. Чорний безрогий бик – представник чистої лінії – схрещується з червоними рогатими коровами. Якими будуть гібриди? Яким буде наступне покоління, одержане від схрещування цих гібридів між собою, якщо відомо що безрогість домінує над рогатістю, а чорний колір шерсті над червоним причому гени обох ознак перебувають у різних хромосомах?

2. У кролика звичайна шерсть домінує над подовженою ангорською, стоячі вуха – над капловухістю. При схрещуванні кролика зі звичайною шерстю і стоячими вухами з ангорським капловухим у потомстві одержано 28% кроликів із звичайною шерстю і стоячими вухами, 25% із звичайною шерстю, але капловухих, 25% з ангорською шерстю і стоячими вухами і 25% з авторською шерстю і повислими вухами. Які генотипи батьків і гібридів?

2.5. Полігібридне схрещування

1. У людини раннє облисіння домінує над відсутністю лисини у чоловіків, а у жінок воно рецесивне. Кароокий не лисий правша одружується з карокою лівшою з густим волоссям. У них народилося троє дітей: кароокий син правша з раннім облисінням, блакитноока дочка правша з густим волоссям; кароокий син лівша з густим волоссям. Які генотипи батьків і дітей?

2. Гетерогамета (AaBbCcDd) схрещена з гомогаметним рецесивно (aabbccdd). Визначте кількість різних типів гамет у цих особин. Яка частина потомства матиме всі чотири домінантні гени? Яка частина потомства матиме всі чотири рецесивні гени?

ТЕМА 3. ГЕНЕТИКА СТАТІ

1. У курей породи плімутрок домінантний ген сірого забарвлення оперення (Р) локалізований в Z-хромосомі. Його рецесивна алель викликає чорне забарвлення оперення. а) Гомогаметний сірий півень схрещений з чорною куркою. Визначте фенотип F_1 (окремо для півників і для курочок). б) Сіра курка схрещена з чорним півнем. Визначте фенотип F_1 (окремо для півників для курочок). в) Сірий півень, мати якого мала чорне оперення, схрещений з чорною куркою. Визначте розщеплення за кольором оперення в курочок і півників F_1 .

2. У людини кольорова сліпота обумовлена кольоровим геном (с), а нормальний кольоровий зір – його домінантною алеллю (С). Ген кольорової сліпоти локалізований в X-хромосомі. а) Жінка, яка страждає кольоровою сліпотою одружилася з чоловіком з нормальним зором. Яким буде сприйняття кольору в синів і дочок від цього шлюбу? б) Від шлюбу батьків з нормальним зором народилася дитина, що страждає кольоровою сліпотою. Встановіть генотипи батьків. в) Жінка з нормальним зором, батько якої страждав кольоровою сліпотою, одружилася з чоловіком з нормальним зором. Встановіть вірогідність народження дитини з кольоровою сліпотою.

ТЕМА 4. ХРОМОСОМНА ТЕОРІЯ СПАДКОВОСТІ

1. У кукурудзи гладеньке насіння (S) домінує над зморшкуватим (s) і забарвлене (C) над безколірним (c). Гени S і C локалізовані в одній і тій самій аутосомі на відстані 3,6 одиниць кросинговеру (морганід). Встановити, які типи гамет і в якому кількісному співвідношенні утворюються в рослин, що мають такі генотипи: а) SC/sc; б) Sc/sC?

2. У дрозофіли рецесивний ген black (b), який детермінує тіло чорного кольору, і purple (p), який детермінує пурпурний колір очей, розташовані в II хромосомі у локусах 48,5 і 54,5. Їхні нормальні алелі - домінуючі гени сірого тіла (B) і червоного кольору очей (P). Встановити, які типи гамет і в якій кількості утворюються в осіб таких генотипів: а) у самки — Bp/bP; б) в самця BP/bp ?

ТЕМА 5. МОЛЕКУЛЯРНА ГЕНЕТИКА

1. Як зміниться структура білка і його довжина, якщо з кодуючої його ділянки ДНК: видалити 5^й і 13^й (зліва) нуклеотиди?

2. Одна макромолекула білка-гемоглобіна, що складається з 574 амінокислот, синтезується в рибосомі протягом 90с. Визначте: а) час однієї операції трансляції, б) масу цього білка.

3. Молекулярна маса білка 78000. Визначте довжину гена.

4. Скільки нуклеотидів містить ген (обидва ланцюги ДНК), в якому запрограмований білок інсулін, що складається з 51 амінокислоти?

5. Скільки нуклеотидів містить ген (один ланцюг ДНК), в якому записана інформація про білок, що складається з 500 амінокислот? Яка його довжина?

ТЕМА 6. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦІЙ

1. Серед жителів Лондона частота стрічання альбіносів $1/20000$. Визначити насичення популяції геном альбінізму (тобто резерв мутаційної мінливості). Примітка: альбінізм обумовлюється рецесивним алелем.

2. Популяція містить 400 особин. Із них з генотипами AA – 20; Aa – 120; aa – 260. Визначити p і q .

3. Популяція складається з 9% гомогамет AA, 49% гомогамет aa і гетерогамет Aa. Визначте частоту алелів A (p) і a (q) у популяції.

4. На одному з островів зареєстровано 10000 лисиць, серед яких було 9 білих, решта – руді. Рудий колір домінує над білим. Визначте концентрацію алелів рудого і білого кольорів у цій популяції.

5. У великої рогатої худоби породи шортгорн червона масть не повністю домінує над білою. Гібриди від схрещування червоних і білих особин мають чалу масть. У районі, який спеціалізується на розведенні шортгорнів, зареєстровано 4169 червоних, 3780 чалих і 756 білих тварин. Визначте частоту алелів червоного і білого забарвлень худоби в цьому районі.

РЕКОМЕНДОВАНА ТА ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бужієвська Т.І. Основи медичної генетики. К.: Здоров'я, 2001. 136 с.
2. Генетика з основами селекції / С.І Стрельчук, С.В. Демидов, Г.Д. Бердишев. К.: Фітосоціоцентр, 2000. 292 с.
3. Генетика. Розв'язання задач на зчеплене успадковування: метод. рекомендації до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалавр.) рівня вищої освіти спец. 091 «Біологія», 162 «Біотехнології та біоінженерія», 204 «Садово-паркове господарство» / С.В. Білоконь, Т.Г. Алексеева, С.Л. Міресь, О.Л. Січняк ; за ред. О.Л. Січняка. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2022. 31 с
4. Генетика: підручник / А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Кир'яченко та ін.; за ред. А.В. Сиволоба. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 320 с.
5. Гиль М.І., Сметана О.Ю., Юлевич О.І. та Нежлукченко Т.І. Молекулярна генетика та технології дослідження генома за ред. професора М.І. Гиль, Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 320 с.
6. Кандиба Н.М. Генетика: курс лекцій : навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2013. 397 с.
7. Лагутенко О.Т., Чепурна Н.П. Генетика з основами селекції: лабораторний практикум. К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2017. 160 с.
8. Медична біологія / За ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2009. 608 с.
9. Січняк О.Л. Генетика з основами селекції рослин : навч. посіб. Одеса. Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2022. 190 с.
10. Тоцький В.М. Генетика. Вид. 3-ге Одеса: Астропринт, 2008. 712 с.
11. Трофименко О.Л. Гиль М.І., Сметана О.Ю. Генетика популяцій: підручник; за ред. професора М.І. Гиль; МНАУ. Миколаїв: Видавничий дім «Гельветика», 2018. 254 с.
12. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр. Київський університет, 2008. 384 с.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Навчальне електронне видання

Любинський Олександр Іванович,
доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри екології
Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка

Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з дисципліни
Генетика з основами молекулярної біології (Модуль «Генетика»)

Навчально-методичний посібник

Навчальне електронне видання

Видавець і виготовлювач Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка, вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський,
32300 Свідоцтво про внесення до державного реєстру суб'єктів видавничої
справи серії ДК № 3382 від 05.02.2009 р.

