міністерство ОСВІТИ І НАУКИ україни

уманський НАЦІОНАЛЬНИЙ університет САЛІВНИЦТВА

Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Рябовол Л.О., Новак Ж.М., Коцюба С.П.

**генетика кількісних ознак**

Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни «Генетика кількісних ознак» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації

**Умань – 2018**

Рецензенти: доктор с.-г. наук О. І. Улянич (Уманський НУС)

кандидат с.-г. наук Ю. В. Новак (Уманський НУС)

Рябовол Л.О., Новак Ж.М., Коцюба С.П.

Генетика кількісних ознак

Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни «Генетика кількісних ознак» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації. Умань: УНУС, 2018. 12 с.

**Рекомендовано до видання** кафедрою генетики, селекції рослин та біотехнології УНУС (протокол № від « » 2018 р.) та методичною комісією факультету агрономії (протокол № від «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 р.).

**ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Генетика кількісних ознак — це наука про спадковість та мінливість кількісних, або мірних ознак живих організмів.

Мета вивчення дисципліни "Генетика кількісних ознак" – пізнання закономірностей успадкування ознак, які мають найбільше господарське значення, а саме: метричних показників рослин, маси зернівки та продуктивність рослини, вмісту окремих хімічних елементів у різних частинах рослин тощо.

Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен розрізняти якісні та кількісні ознаки за розщепленням, вміти вдало підбирати батьківські форми для схрещування з метою поєднання в генотипі бажаних ознак, передбачати результати схрещування певних зразків, встановлювати правильно тип успадкування ознак.

Вивчення предмету «Генетика кількісних ознак» базується на попередньому вивченні ботаніки, фізіології та біохімії рослин, генетики, ґрунтознавства, загального землеробства, рослинництва, агрохімії та агрометеорології.

Знання з генетика кількісних ознак дають можливість вивчити спеціальну селекцію, генетику окремих культур, селекцію та генетику гетерозисних гібридів.

У процесі вивчення дисципліни студент повинен знати класичні закони успадкування ознак при моно-; ди- та полігібридному схрещуванні; закономірності успадкування при взаємодії неалельних генів (комплементарії, епістазі, полімерії); відхилення від закономірностей успадкування генів, встановлених Г. Менделем та особливості популяційної генетики.

Також студенти повинні вміти розраховувати можливі варіанти успадкування ознак при ди- та полігібридних схрещуваннях; розраховувати можливість прояву тієї чи іншої ознаки при комплементарній взаємодії генів; розраховувати можливість прояву тієї чи іншої ознаки при взаємодії генів за типом домінантного чи рецесивного епістазу; пояснити та передбачити ймовірність позитивної та негативної трансгресії; розраховувати частоту генів в популяції (за законом Харді-Вайнберга).

З аналізу законів Менделя випливає, що успадкування та фенотипові проявлення лише альтернативних форм ознак обумовлено дією окремих пар алельних генів. Разом з цим увагу дослідників привернули ознаки, які за характером успадкування, здавалося б, не узгоджуються з законами Менделя. Це кількісні ознаки, які можна визначити лише шляхом обміру.

Шведський генетик Нільсон-Еле лише у 1910 році встановив обумовленість кількісних ознак такими ж генами і передачу їх у відповідності з тими ж законами, яким підпорядковані гени якісних ознак.

Він схрещував між собою рослини різних червонозерних сортів пшениці з рослинами білозерних сортів. Нільсон-Еле зумів досить глибоко вивчити закономірності успадкування цієї кількісної ознаки.

Це відкриття було важливим внеском у розвиток основних положень генетики і слугувало міцною базою для практичного використання генетики в галузі рослинництва.

Усі ознаки і властивості організму спадково детерміновані, однак організми успадковують не самі ознаки і властивості, а лише можливості їхнього розвитку. Формування ознаки — ланцюг процесів, що йде від генів через іРНК, поліпептид і фермент, — перебігає нормально лише в тому випадку, якщо у клітині є усі необхідні похідні речовини, джерело енергії і придатні для реакцій умови. Тобто середовище повинне забезпечувати умови, необхідні для формування ознаки.

Усі ознаки і властивості кожного організму можуть змінюватися лише в межах норми реакції. Норма реакції формувалася історично внаслідок природного добору та проявляється в результаті взаємодії генотипу і середовища. Через це модифікаційна мінливість, як правило, є доцільною. Вона відповідає умовам існування та є пристосувальною.

Популяційна генетика або генетика популяцій – розділ генетики, який вивчає генетичну структуру і динаміку популяцій, розподіл частот алелей і їх зміну під тиском рушійних сил еволюції: мутагенезу, природного відбору, дрейфу генів і міграції. Беруться до уваги також субпопуляційні структури і просторова структура популяції. Популяційна генетика намагається пояснити адаптацію і спеціалізацію. Вона є однією з основних складових синтетичної теорії еволюції. До формування популяційної генетики долучилисьтакі вчені як С. Райт, Дж. Холдейн, Р. Фішер, С. С. Четверіков та інші. Ключові закономірності, що визначають частоти алелей у популяціях сформовані Г. Харді і В. Вайнбергом.

Вперше дослідження генетичної структури популяції було зроблено В. Йогансеном у 1903 р. В якості об'єктів дослідження було обрано популяції самозапильних рослин.

Більшість рослин і тварин у популяціях розмножуються статевим шляхом при вільному схрещуванні, що забезпечує рівну ймовірність комбінації гамет. Рівну ймовірність злиття гамет при вільному схрещуванні називають панміксією, а таку популяцію – панміктичною.

Годфрі Харді і Вільгельм Вайнберг, узагальнюючи дані про частку генотипів, що утворюються в результаті рівної ймовірності комбінації гамет, вивели формулу частоти генотипів у панміктичній популяції.

***АА + 2Аа + аа = 1***

***P2 + 2pq + q2 = 1,*** де:

Р – домінантні алелі;

q – рецесивні алелі.

Користуючись цією формулою, можна розрахувати частку алелей і генотипів у конкретній панміктичній популяції.

***Умови виконання закону Харді-Вайнберга:***

* необмежено велика чисельність популяції, що забезпечує вільне схрещування особин одна з одною;
* усі генотипи однаково життєздатні, плідні і не піддаються добору;
* прямі і зворотні мутації виникають з однаковою частотою або настільки рідко, що ними можна нехтувати;
* відтік або надходження нових генотипів у популяцію відсутній.

У реально існуючих популяціях виконання цих умов неможливе, тому закон справедливий тільки для ідеальної популяції.

Незважаючи на це, закон Харді-Вайнберга є основою для аналізу окремих генетичних явищ, що відбуваються в природних популяціях.

***Практичне значення закону Харді-Вайнберга***

У *медичній генетиці* закон Харді-Вайнберга дозволяє оцінити популяційний ризик генетично обумовлених захворювань, оскільки кожна популяція має власний алелофонд і, відповідно, різні частоти негативних алелей. Знаючи частку народження дітей із спадковими захворюваннями, можна розрахувати структуру алелофонду. У той же час, знаючи частку негативних алелей, можна передбачити ризики народження хворої дитини.

У *селекції* можна виявити генетичний потенціал вихідного матеріалу (природних популяцій, а також сортів і порід народної селекції), оскільки різні сорти і породи характеризуються власними алелофондами, які можуть бути розраховані за допомогою закону Харді-Вайнберга. Якщо у вихідному матеріалі виявлено високу частку необхідного алеля, то можна чекати швидкого отримання бажаного результату при доборі. Якщо ж частка необхідного алеля низька, то потрібно відшукувати інший вихідний матеріал, або вводити необхідний алель з інших популяцій (сортів і порід).

В *екології* можна виявити вплив найрізноманітніших чинників на популяції. Річ у тому, що, залишаючись фенотипово однорідною, популяція може істотно змінювати свою генетичну структуру під впливом іонізуючого випромінювання, електромагнітних полів та інших несприятливих чинників. За відхиленнями фактичної частки генотипів від розрахункової можна встановити ефект дії екологічних чинників.

**СТРУКТУРА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Самостійна робота студентів виконується у вигляді описового завдання. На неї виділяється 91 година, тобто, на опрацювання кожної теми припадає 7 годин. Кожна самостійна робота оцінюється в 1 бал.

Робота повинна включати наступні складові:

1. Титульний лист, оформлений згідно зразка (додаток А)
2. Текст
3. Список використаної літератури (близько десяти джерел)

**ОРІЄНТОВНІ ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ:**

1. Біографія та праці вчених, які встановили особливості успадкування та мінливості кількісних ознак
2. Успадкування якісних та кількісних ознак
3. Алельна взаємодія генів
4. Плейотропія, кодомінування, пенетрантність, експресивність
5. Генотип і фенотип
6. Адитивна взаємодія генів
7. Сумісний вплив генотипу і середовища у кількісну мінливість
8. Чутливість показника успадкування до частот генотипів у популяції
9. Чутливість показника успадкування до змін середовища
10. Типи комплементарії
11. Рецесивний та домінантний епістаз
12. Кумулятивна та не кумулятивна полімерія
13. Загальний генетичний аналіз кількісних ознак

Додаток А

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

*Факультет агрономії*

Кафедра генетики,

селекції рослин та біотехнології

**КОВАЛЕНКО МАРІЯ ІВАНІВНА**

**Алельна взаємодія генів**

Самостійна робота з дисципліни

«Генетика кількісних ознак»

Виконала — студентка 14 м-ас групи Коваленко М. І.

Перевірила **–** доцент НовакЖ.М.

УМАНЬ – 2018

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Макрушин М.М., Созінов О.О., Макрушина Є. М., СозіновІ.О. Генетика сільськогосподарських рослин. К.: Урожай, 1996. 320с.
2. Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція та генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава:, 2008. 368с.
3. Демидов С.В., Бердишев Г.Д., Топчій Н.М., Черненко К.Д. Генетика. Київ: Фітосоціоцентр, 2007. 412 с. іл..

Навчальне видання

Рябовол Людмила Олегівна

Новак Жанна Миколаївна

Коцюба Світлана Петрівна

генетика кількісних ознак

Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни «Генетика кількісних ознак» для студентів денної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» вищих аграрних закладів освіти IV рівня акредитації

Відповідальна за випуск Ж.М. Новак

Підписано до друку 2.02.2018 р. Формат 60×90/20

Обсяг 0,6 умов. друк. арк. Наклад 20 прим.

Замовлення № .

Редакційно-видавничий центр Уманського НУС.

Свідоцтво ДК №2499 від 18.05.2006 р.

20305, м. Умань, вул. Інститутська, 1

Тел.: 8 (04744) 3-22-3