



Міністерство освіти та науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра генетики, селекції та насінництва

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

**Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни**

для здобувачів освітнього ступеня доктора філософії третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 201 «Агрономія»

Харків – 2024

Міністерство освіти та науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агрономії та захисту рослин
Кафедра генетики, селекції та насінництва

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни

для здобувачів освітнього ступеня доктора філософії третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 201 «Агрономія»

Затверджено
рішенням навчально-методичної
комісії факультету
агрономії та захисту рослин
Протокол 17
від 18 червня 2024 р.

Харків – 2024

УДК 631.527(072)

С 40

Схвалено на засіданні кафедри генетики, селекції та насінництва

Протокол № __ 11 __ від _ 13.06 __ 2024р.

Рецензенти:

Яровий Г.І. доктор с.-г. наук, професор, зав. кафедри плодовоовочівництва і зберігання продукції рослинництва ДБТУ;

Турчинова Н.П. канд. с.-г.наук, доцент кафедри генетики, селекції та насінництва ДБТУ.

С 40

Системний аналіз в селекції рослин : метод. вказівки для самостійного вивчення дисципліни для здобувачів освітнього ступеня доктора філософії третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти денної форми навч. спец. 201 Агрономія; Держ. біотехнол. у-нт; уклад.: Т.І. Гопцій, Р.В. Кривоорученко, О.В. Гудим – Харків: [б. в.] 2024. – 34 с.

Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни «Системний аналіз в селекції рослин» розроблено відповідно до навчальної програми. Видання включає програму та структуру навчальної дисципліни, теми практичних занять, теми для самостійної роботи здобувачами, рекомендовану літературу, питання до підсумкового контролю. Видання призначено здобувачам освітнього ступеня доктора філософії третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 201 «Агрономія».

УДК 631.527(072)_

Відповідальний за випуск: Гудим О.В., старший викладач

© Т.І. Гопцій,
Р.В. Кривоорученко
О.В. Гудим.2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. Структура програми навчального курсу «Системний аналіз в селекції рослин».....	8
2. Програма навчальної дисципліни	9
3. Структура навчальної дисципліни.....	12
4. Теми практичних занять.....	14
5. Теми для самостійної роботи.....	15
6. Методи контролю.....	16
7. Програмні питання до вивчення дисципліни «Системний аналіз в селекції рослин».....	20
8. Завдання для самостійної роботи.....	21
9. Тестові завдання до вивчення дисципліни.....	25
10. Рекомендована література	31

ВСТУП

Програму навчальної дисципліни «Системний аналіз в селекції рослин» складено відповідно до програми підготовки здобувачів освітнього ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 «Агрономія»

Освітній рівень **третій**

Спеціальність **201 Агрономія**

Семестр **II**

Лекції **24 год**

Практичні заняття **20 год**

Самостійна робота **46 год**

Всього **3 кредити/90 год**

Форма контролю – **залік**

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз в селекції рослин» є вирішення проблеми експериментального та інформаційного забезпечення селекційного процесу, які виникли у зв'язку з теоретичними і експериментальними розробками відносно природи і принципів проявлення макроскопічної мінливості, зокрема за макроознаками (продуктивністю, генетичним захистом від небажаного впливу на урожай біотичних і абіотичних чинників та якості продукції). Ці ознаки визначають комерційну цінність сорту чи гібрида і є об'єктом селекції. Вони становлять початок обліку в польовому експерименті і оцінки селекційної та генетичної цінності селекційного матеріалу при створенні біологічних засобів виробництва за допомогою застосування відповідних методів статистичного і системного аналізу та сучасних інформаційних технологій і комп'ютерної техніки.

Мета курсу навчальної дисципліни «Системний аналіз в селекції рослин» полягає у підвищенні якості підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії в галузі знань агрономія, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає формування селекційно-орієнтованих концептуальних знань та їх реалізацію в технології

селекції при створенні сучасних сортів і гібридів сільськогосподарських культур.

Завданням дисципліни є формування у здобувачів теоретичних і практичних знань з планування та проведення генетичних і селекційних досліджень, доборі батьківських форм для схрещування, аналізу одержаних результатів з використанням сучасних інформаційних технологій і комп'ютерної техніки, розробки стратегії селекційного процесу

Доповнює компетентності, якими повинен володіти здобувач:

Інтегральна компетентність:

ІК.01. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері агрономії, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності:

ЗК.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК.02. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК.03. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

Спеціальні (фахові компетентності):

СК.01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в агрономії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з сільськогосподарських наук та суміжних галузей.

СК.02. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК.03. Здатність здійснювати науково-педагогічну та освітню інноваційну діяльність у закладах вищої освіти з використанням сучасних технологій навчання.

СК.04. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

СК.11 Здатність до розроблення теоретичних і практичних основ організації селекційного процесу при селекції на макро - та мікроознаки.

Програмні результати навчання:

ПРН.01 Застосовувати передові концептуальні та методологічні знання з філософії науки, агрономії та суміжних галузей, а також дослідницькі вміння для планування й проведення актуальних прикладних наукових досліджень

ПРН.02. Висувати і перевіряти гіпотези; обґрунтовувати та інтерпретувати результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного або комп'ютерного моделювання.

ПРН.03. Планувати і виконувати теоретичні й експериментальні дослідження з агрономії та дотичних наукових напрямів з використанням сучасних методів, технологій та інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН.04. Створювати інформаційні бази та володіти сучасним інструментарієм для пошуку, оброблення та аналізу наукової інформації, зокрема, статистичними методами аналізу даних великого обсягу та/або складної структури.

ПРН.07. Глибоко розуміти загальні принципи та методи аграрних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері агрономії та викладацькій практиці.

ПРН.08. Розробляти і викладати в закладах вищої освіти фахові дисципліни агрономічного спрямування з використанням сучасних технологій навчання.

ПРН.13 Проводити визначення селекційної цінності вихідного і селекційного матеріалу з використанням параметричних і непараметричних

методів аналізу

Програмні результати науково-педагогічної практики:

ПРНПП.01 Уміти проектувати і реалізувати навчальні проекти.

ПРНПП.02 Застосовувати у професійній діяльності сучасні дидактичні та методичні засади викладання навчальних дисциплін агрономічного спрямування і обирати доцільні технології та методики в освітньому процесі вищої школи.

ПРНПП.03 Діагностувати, прогнозувати, забезпечувати ефективність та корегування освітнього процесу для досягнення програмних результатів навчання і допомоги здобувачам вищої освіти в реалізації індивідуальних освітніх траєкторій.

Міждисциплінарні зв'язки:

Системний аналіз в селекції рослин спрямований на узагальнення процесів, що протікають в рослинних популяціях, визначення відповідності цих процесів, які зафіксовані у вибіркових сукупностях загальним процесам, що відбуваються в генеральній сукупності. Ґрунтуючись на знаннях про малу та велику вибірку, закону нормального розподілу, якому підпорядкована мінливість кількісних ознак і закону біноміального розподілу якісних ознак, Системний аналіз в селекції рослин використовує досягнення інших наук, таких як: математика, генетика, селекція рослин. Використання знань цих дисциплін дає можливість досліднику отримати достовірну оцінку щодо вихідного і селекційного матеріалу, який використовується в селекції рослин при створенні нових сортів та гібридів, чітко визначити мету досліджень і підійти до вирішення поставлених задач з застосуванням математичних методів, використовуючи біологічний підхід.

1 Структура програми навчального курсу «Системний аналіз в селекції рослин»

Найменування показників	Рівень вищої освіти, галузь знань, спеціальність	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство» Спеціальність 201 «Агрономія»	Вибіркова
Модулів – 2	Освітня кваліфікація «Доктор філософії з агрономії»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 3		1-й
Самостійна робота – 46		Семестр
Загальна кількість годин – 90		2-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної робота здобувачів – 8	Ступінь вищої освіти: «Доктор філософії»	24 год.
		Практичні
		20 год.
		Лабораторні
		–
		Самостійна робота
		46 год.
		Вид контролю: поточний, модульний контроль, екзамен.

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Засоби інформаційних технологій, сучасні програмні засоби і комп'ютерна техніка в обробці та аналізі результатів

Тема 1. Загальні методологічні засади експериментального та математичного забезпечення селекційного процесу.

Сучасні концептуальні засади і комп'ютерна техніка в обробці та аналізі результатів. Теорія польового експерименту. Природа мінливості макроознак в польовому селекційному експерименті. Інформаційне забезпечення селекційного процесу. Фізична природа ознак у зв'язку з сучасним інформаційним забезпеченням селекційного процесу. Відмінність ознак за метричними і статистичними особливостями. Біологічна математика і біометрія в реалізації теоретичних аналізів кількісних ознак

Тема 2. Електронний польовий журнал і його формування.

Реєстрація первинних результатів обліків і спостережень з застосуванням засобів інформаційних технологій (редакторів електронних таблиць). Використання програмних засобів, які мають редактори електронних таблиць (Excel, Statistica тощо). Обліки і спостереження у формі «бази предметних знань»

Тема 3.Одномірний статистичний аналіз результатів селекційного експерименту.

Проблеми системних досліджень і системного аналізу. Методи аналізу мінливості ознак (варіаційний аналіз кількісних ознак, дисперсійний аналіз, генетичний аналіз, екологічна пластичність, аналіз зв'язаної мінливості, лінійна парна кореляція і регресія, криволінійна кореляція і регресія.

Розділ 2. Реалізація одномірних аналізів з використанням сучасних пакетів прикладних програм

Тема 4.. Дисперсійний аналіз результатів обліку і спостережень таблиць «електронного польового журналу».

Схема повного структурного одно факторного експерименту. Схема простої структури з повністю рендомізованими повторними

спостереженнями. Статистичні параметри для різних джерел мінливості. Рівняння дисперсійного аналізу.

Тема 5. Алгоритм проведення дисперсійного аналізу з використанням пакету програм Statistika 6.1.

Процедура роботи з табличною і графічною інформацією пакету програми Statistika 6.1.

Тема 6. Алгоритм пакетної обробки результатів селекційного експерименту.

Поетапна обробка результатів, сформованих варіаційних рядів для кожного контрольованого в експерименті джерела мінливості. Оцінка відмінностей селекційного і вихідного матеріалу через оцінку достовірності відхилень генотипових значень від середнього значення в експерименті. Формування «баз предметних знань» для окремих експериментів на основі таблиць фенотипічних середніх.

Тема 7. Методологічні особливості оцінки генетичної цінності вихідного матеріалу.

Селекційно орієнтовані системні дослідження. Метрики функціонального простору. Поняття «адаптивна норма». Використання коефіцієнту екологічної пластичності для кількісної оцінки пластичності. Відмінність в класичному і селекційно орієнтованому гібридологічному аналізі.

Розділ 3. Селекційно орієнтований системний аналіз

Тема 8. «Бази предметних знань» і їх формування за результатами експерименту.

Парціальний аналіз відмінності селекційного і вихідного матеріалу за селекційною і генетичною цінністю. Кодування селекційного матеріалу та ідентифікаторів. Одномірні і гетеромірні ознаки. Аналітичні формули для розрахунку результуючої ознаки.

Тема 9. Оцінка цінності селекційного матеріалу за результатами експериментів порівняльного сортовипробування.

Мета експериментального вивчення селекційного матеріалу на різних етапах селекції. Завдання порівняльного аналізу. Оцінки селекційної цінності за асоціацією ознак. Індекс асоціації ознак. Параметри середнього віддалення субознак. Оцінка цінності селекційного матеріалу за асоціацією ознак непараметричними методами аналізу.

Тема 10. Системний аналіз і оцінка селекційного матеріалу за нормою реакції. Метрики двомірного і трьохмірного функціонального простору в оперативній оцінці відмінності селекційного матеріалу за системними властивостями.

Методи оцінки пластичності в селекційних експериментах простої структури. Оцінка генетичної цінності за нормою реакції через коефіцієнт екологічної пластичності. Оцінка комплексної стійкості до шкідливих організмів за нормою реакції.

Двомірний і трьохмірний функціональний простір в оцінці системних властивостей селекційного матеріалу. Оцінка відмінності селекційного матеріалу за макроскопічною(системою мінливості) і екстер'єрних та функціональних особливостей. Факторний аналіз. Кластерний аналіз.

3. Структура навчальної дисципліни «Системний аналіз в селекції рослин»

Назва розділів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
лекції			лабораторні	практичні	лекції				лабораторні	практичні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Розділ 1 Засоби інформаційних технологій, сучасні програмні засоби і комп'ютерна техніка в обробці та аналізі результатів</i>												
Тема 1. Загальні методологічні засади експериментального та математичного забезпечення селекційного процесу	10	4	2		2	6						
Тема 2. Електронний польовий журнал і його формування	10	4	2		2	6						
Тема 3 Одномірний статистичний аналіз результатів селекційного експерименту	10	4	2		2	6						
<i>Разом за розділом 1</i>	30	12	6		16	18						
<i>Розділ 2 Реалізація одномірних аналізів з використанням сучасних пакетів прикладних програм</i>												
Тема 4. Дисперсійний аналіз результатів обліку і спостережень таблиць «електронного польового журналу».	8	4	2		2	4						
Тема 5. Алгоритм проведення дисперсійного аналізу з	8	4	2		2	4						

використанням пакету програм Statistika 6.1												
Тема 6 Алгоритм пакетної обробки результатів селекційного експерименту.	8	4	2		2	4						
Тема 7 Методологічні особливості оцінки генетичної цінності вихідного матеріалу	8	4	2		2	4						
<i>Разом за розділом 2</i>	32	16	8		8	16						
<i>Розділ 3 Селекційно орієнтований системний аналіз</i>												
Тема 8 «Бази предметних знань» і їх формування за результатами експерименту.	10	6	4		2	4						
Тема 9 Оцінка цінності селекційного матеріалу за результатами експериментів порівняльного сортивпробування	10	6	4		2	4						
Тема 10 Системний аналіз і оцінка селекційного матеріалу за нормою реакції Метрики двомірного і трьохмірного функціонального простору в оперативній оцінці відмінності селекційного матеріалу за системними властивостями	8	4	2		2	4						
Всього годин	90		24		20	46						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин
		денна форма навчання
1	Формування «електронного польового журналу»	2
2	Аналіз мінливості кількісних ознак з використання варіаційного аналізу	2
3	Проведення дисперсійного аналізу результатів обліку і спостережень таблиць «електронного польового журналу», організованих одно факторних експериментів	2
4	Проведення дисперсійного аналізу результатів обліку і спостережень таблиць «електронного польового журналу», організованих багатофакторних експериментів	2
5	Визначення закономірностей спадкоємства і оцінка генетичної цінності окремих батьківських форм з використанням генетичного аналізу	2
6	Аналіз зв'язаної мінливості кількісних ознак з використання лінійної кореляції	2
7	Аналіз зв'язаної мінливості кількісних ознак з використання криволінійної кореляції та регресії	2
8	Оцінка селекційної цінності селекційного і вихідного матеріалу за асоціацією ознак	2
9	Оцінка цінності селекційного матеріалу за асоціацією ознак непараметричними методами аналізу	2
10	Оцінка пластичності в селекційних експериментах простої структури. Використання коефіцієнту екологічної пластичності для оцінки генетичної цінності за нормою реакції	2

	Разом	20
--	--------------	-----------

5. Теми для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин
		денна форма навчання
1	Метод індексів у практиці селекції рослин	6
2	Факторний аналіз та його застосування в селекції рослин	6
3	Кластерний аналіз в селекції	6
4	Прогноз та вимірювання дії добору	6
5	Визначення цінності батьківських форм в топкросних схрещуваннях	6
6	Використання двомірного і трьохмірного функціонального простору в оцінці системних властивостей селекційного матеріалу	6
7	Оцінка донорських властивостей ліній	6
8	Оцінка генетичної цінності батьківських форм за нащадками	4
	Разом	46

Самостійна робота здобувачів під час лекцій

1. Конспектування лекцій і відпрацювання конспекту лекцій у позаурочний час шляхом порівняння записів з відповідним розділом підручника, який здобувач вивчав. Після цього внести доповнення до конспекту лекцій, уточнити деякі положення і продумати (розповісти собі) весь текст лекції.

2. Проведення лекційної атестації здобувачів шляхом:

- видача завдань (короткі за формою, але змістовні) за темою лекції, відповідь у кінці лекції;

- на початку лекції видати кожному здобувачу картку для відповіді з попередньої лекції, відповіді через 5-10 хвилин здаються лектору;

- видача завдань для випереджального вивчення відповідного теоретичного матеріалу.

Самостійна робота є доповненням до основного матеріалу курсу, яка є обов'язковою для вивчення і буде оцінюватись як додаткові знання здобувача при атестаціях, передбачених програмою курсу.

Методи навчання

При вивченні курсу «Системний аналіз в селекції рослин» використовуються такі методи навчання:

1. Група методів за джерелом інформації і сприйняття навчальної інформації – словесні (лекція, бесіда, розповідь), наочні (ілюстрація, демонстрація), практичні (вивчення методів постановки польового експерименту на дослідному полі).

2. Група методів за логікою передачі і сприйняття навчального матеріалу: індуктивні, дедуктивні, аналітичні і синтетичні.

3. Група методів за ступенем самостійного мислення при засвоєнні знань -репродуктивні, продуктивні, а саме: дослідницькі, пошукові, частково-пошукові;

4. Група методів за ступенем управління навчальним процесом: навчання під керівництвом викладача, самостійна робота з підручниками і науковою літературою, текстами лекцій, лабораторно-практичних і семінарських занять, робота з комп'ютером, виконання тестових завдань, тощо.

6. Методи контролю

Форма підсумкового контролю успішності навчання залік.

Контроль знань, умінь і навичок студентів – невід'ємна складова педагогічного процесу та форма зворотного зв'язку при вивченні курсу «Методика експертизи сортів» використовуються такі види контролю: 1) поточний; 2) періодичний (проміжний); підсумковий.

Поточний контроль – контроль рівня знань та вмінь у процесі навчання, який проводиться на лекціях, лабораторно-практичних заняттях. Його види та форми:

Експрес опитування – опитування на засвоєння попередньої лекції (на початку чергової лекції); опитування під час лекції на розуміння її суті; контроль за засвоєнням матеріалу лекції; співбесіда; програмований контроль знань (картки, вирішення проблемних і ситуаційних завдань, тестування); модульний контроль.

Поточний (проміжний) контроль – це контроль після вивчення розділу, теми змістових модулів. Він включає такі види контролю: контрольні роботи; колоквіуми; тестові опитування; контроль за формуванням практичних умінь і навичок; контроль за умінням вирішувати професійно-орієнтовані завдання.

Підсумковий контроль – це контроль, який здійснюється в кінці вивчення курсу. Це семестровий контроль: курсова робота, комплексні тестові контрольні завдання, семестровий іспит.

Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий Тест (екзамен)	Сума
Модуль 1			Модуль 2						Модуль 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
5	5	5	5	10	10	10	5	5	5	5	30	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
66-73	D	задовільно	

60-65	Е		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка **«відмінно» - 90-100 балів** - виставляється здобувачу, який при відповіді на запитання показав всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, правильно та повністю виконав поставлене завдання, уміє грамотно інтерпретувати одержані результати; продемонструвати знання основної і додаткової літератури, передбачені на рівні творчого використання.

Оцінка **«добре» - 74-89 балів** виставляється здобувачу, якщо при відповіді на запитання він виявив повне знання програмного матеріалу, передбачене на рівні аналогічного відтворення, правильно виконав поставлене завдання, показав володіння практичними вміннями та навичками, але припустився окремих несуттєвих помилок, які не мають принципового значення.

Оцінка **«задовільно» - 60-73 балів**. - виставляється, якщо при відповіді на запитання здобувач виявив повні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що необхідний для подальшого навчання і роботи, у цілому справився з поставленим завданням, але при цьому окремими вміннями та навичками володів невпевнено, припустився незначних помилок в арифметичних розрахунках, демонстрував здатність упоратися з виконанням завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.

Оцінка **«незадовільно» - 35-59 балів** - виставляється, якщо при відповіді на запитання здобувач виявив серйозні прогалини в знаннях основного матеріалу, зробив принципові помилки, не зміг розв'язати задачу і провести розрахунки тощо. При визначенні загальної оцінки враховуються,

результати поточного, контролю з лабораторних, практичних, семінарських занять, колоквіумів, які відбулися в період, за який проводиться модульний контроль, а також результати захисту індивідуальних завдань та звітів з лабораторних (практичних) робіт, передбачених навчальною програмою з конкретної дисципліни, та самостійної аудиторної й позааудиторної роботи здобувачів з даної дисципліни.

7. Програмні питання до вивчення дисципліни «Системний аналіз в селекції рослин»

Сучасні концептуальні засади експериментального та математичного забезпечення селекційного процесу.

1. Теорія польового експерименту.
2. Засоби інформаційних технологій, сучасні програмні засоби і комп'ютерна техніка в обробці та аналізі результатів селекційного експериментів.
3. Відмінність ознак за метричними і статистичними особливостями.
4. Електронні польові журнали і його формування
5. Одномірний статистичний аналіз результатів селекційного експерименту
6. Методи аналізу мінливості ознак
7. Варіаційний аналіз кількісних ознак
8. Дисперсійний аналіз
9. Біологічна математика і біометрія в реалізації теоретичних аналізів кількісних ознак
10. Схема повного структурного однофакторного експерименту.
11. Схема простої структури з повністю рендомізованими повторними спостереженнями
12. Дисперсійний аналіз результатів обліку і спостережень таблиць «електронного польового журналу».
13. Статистичні параметри для різних джерел мінливості.
14. Рівняння дисперсійного аналізу.
15. Алгоритм проведення дисперсійного аналізу з використанням пакету програм Statistika 6.1.
16. Генетичний аналіз
17. Екологічна пластичність
18. Аналіз зв'язаної мінливості

19. Лінійна парна кореляція і регресія
20. Реалізація одномірних аналізів з використанням сучасних пакетів прикладних програм.
21. «Бази предметних знань» і їх формування за результатами експерименту.
22. Оцінка генетичної цінності вихідного матеріалу в системі «батьки-нащадки»
23. Методи оцінки пластичності в селекційних експериментах просторової структури.
24. Оцінка генетичної цінності за нормою реакції через коефіцієнт екологічної пластичності.
25. Мета експериментального вивчення селекційного матеріалу на різних етапах селекції.
26. Оцінка цінності селекційного матеріалу за асоціацією ознак непараметричними методами аналізу.
27. Метод індексів у практиці селекції рослин.
28. Факторний аналіз.
29. Кластерний аналіз.

8. Задачі для самостійної роботи

ЗАВДАННЯ № 1

Визначали висоту у рослин амаранту сортів Ультра та Харківський 1. Порівняти сорти за висотою, розглядаючи варіанти, коли рослини сортів поряд і окремо:

Сорт Ультра 100; 111; 94; 81; 91;82;109;85;101; 104; 99; 97;79; 81; 98;103;94;82;95;113 *(см)

Сорт Харківський 1 92;84; 101 81; 83; 69; 64;81; 91; 103; 81; 87; 82;60; 70;72; 62; 92; 103; 88 (см)

ЗАВДАННЯ № 2

Насіння ячменю обробляли гама-променями в дозі 500 Р, в польових умовах з оброблено насіння зійшло 380 насінин, не зійшло 160. у варіанті

без обробки: зійшло 450, не зійшло 60. Вирішити задачу двома способами, через помилку частки та застосовуючи критерій Пірсона.

ЗАВДАННЯ № 3

Популяцію декоративної квітки, яку називають нічною красунею, само запилювали, в результаті отримали 56 рослин з червоними квітками 108 з рожевими і 50 з білими. Якому розщепленню відповідає одержане і який характер успадкування цієї ознаки?

ЗАВДАННЯ № 4

При схрещуванні рослин амаранту хвостатого з червоним забарвленням волоті з рослинами, які мають біле забарвлення волоті, було одержано рослини з червоним і білим забарвленням волоті у співвідношенні 249 з червоним забарвленням і 245 з білим. Якому характеру розщеплення відповідає одержане?

ЗАВДАННЯ № 5

При самозапиленні безостих рослин вівса було одержано 200 рослин безостих і 70 рослин остистих. Якому характеру розщеплення відповідає одержане?

ЗАВДАННЯ № 6

В державному сортовипробуванні вивчали чотири сорти цукрових буряків, з яких перший був стандартом. Провести дисперсійний аналіз отриманих даних:

Сорт	1	2	3	4	5
1	360	370	375	388	390
2	410	426	423	412	415
3	421	422	432	445	428
4	216	290	296	361	301

ЗАВДАННЯ № 7

В конкурсному сортовипробуванні вивчали три сорти капусти, з яких перший був стандартом. Провести дисперсійний аналіз отриманих даних:

Сорт	1	2	3	4	5
1	560	542	574	537	510
2	548	509	560	508	497

ЗАВДАННЯ № 8

Визначити залежність між густиною стояння рослин (X) тис. шт./ га та урожайністю зеленої маси (Y) ц/га у амаранту сорту Харківський 1

X 104; 105; 223; 340; 370; 490; 584; 777; 800

Y 48,7; 48,9; 54,1; 54,7; 55,0; 55,8; 47,1; 45,1

ЗАВДАННЯ № 9

Визначити залежність між висотою рослин (X) та довжиною волоті (Y) у амаранту сорту Харківський 1

X 100; 111; 94; 81; 91; 82; 109; 85; 101; 104; 99; 97; 79; 81;

98; 103; 94; 82; 95; 113

Y 52; 54; 51 41; 33; 49; 44; 51; 41; 43; 41; 57; 52; 50; 40; 52; 42; 42; 44; 48

ЗАВДАННЯ № 10

Визначити коефіцієнт варіації для вибірки, де $S=6,57$, а середня арифметична дорівнює 106,8.

ЗАВДАННЯ № 11

Коефіцієнт варіації цукристості цукрових буряків у вибірці із 100 коренеплодів дорівнює 10,4 %. Визначити помилку коефіцієнту варіації.

ЗАВДАННЯ № 12

Визначити відносну і абсолютну помилку середньої, якщо S для вибірки з 10 значень дорівнює 6,09, а середня арифметична становить 106,7.

ЗАВДАННЯ № 13

Визначити коефіцієнт кореляції між кількістю листя (ряд X) і довжиною вегетаційного періоду (ряд Y) у кукурудзи:

X= 11, 11, 12, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 15.

Y= 112, 118, 122, 122, 124, 125, 126, 131, 128, 132

ЗАВДАННЯ № 14

Оцінити різницю між середніми незалежних вибірок при умові, що $n_1=n_2$, а помилка середньої арифметичної $S_{x1}=0,13$; $S_{x2}=0,16$. Середня арифметична $x_1=10,24$; $x_2=9,69$.

ЗАВДАННЯ № 15

Знайти інтервал довіри для частки, якщо відомо, що середня квадратична дорівнює 0,43, а кількість екземплярів з даною ознакою дорівнює 344.

ЗАВДАННЯ № 16

Середнє квадратичне відхилення вибірки, що складається із 100 рослин озимої пшениці дорівнює 6,57. Визначити помилку середньоквадратичного відхилення

ЗАВДАННЯ № 17

У конкурсному сортовипробуванні вивчали вплив різних доз азоту на врожайність двох сортів пшениці твердої ярої. Провести обробку даних та порівняти їх між собою.

Сорт	N	1 повторення	2 повторення	3 повторення	4 повторення
1st	0	28.5	29.5	24.5	25.5
	120	29.5	28.5	29.5	27.5
	240	39.5	35.5	38.5	34.5
2	0	41.5	40.5	31.5	30.5
	120	50.5	50.5	44.5	46.5
	240	51.5	54.5	50.5	52.5

ЗАВДАННЯ № 18

Оцінити різницю між середніми незалежних вибірок при умові, що $n_1=n_2$, а помилка середньої арифметичної $S_{x1}=0,13$; $S_{x2}=0,16$. Середня арифметична $x_1=10,24$; $x_2=9,69$.

ЗАВДАННЯ № 19

Середнє квадратичне відхилення вибірки, що складається із 50 рослин озимої пшениці дорівнює 5,7. Визначити помилку середньоквадратичного відхилення

ЗАВДАННЯ № 20

Визначити НІР, якщо відомо, що дисперсія помилки дорівнює 1,6, число ступенів свободи для помилки становить 14, кількість повторень-6.

9. Тестові завдання до вивчення дисципліни

1. З наведених нижче формул вкажіть формулу визначення коефіцієнту кореляції:

1. $\text{cov } xy / Sx Sy$
2. $\text{cov } xy / Sx^2$
3. $\text{cov } xy / Sy^2$

2. Вкажіть межі незначного варіювання ознаки

1. до 3%
2. до 5%
3. до 10%
4. до 20%
5. більше 20%

3. Вкажіть формулу визначення відносної помилки середньої арифметичної

1. S/ n
2. $S/ 2n$
3. $(Sx/ x) 100\%$

4. Вкажіть випадок, коли при застосуванні критерію Пірсона χ^2 спростовується

1. χ^2 квадрат фактичний більше або дорівнює χ^2 квадрату теоретичному
2. χ^2 квадрат фактичний менше χ^2 квадрата теоретичного
3. χ^2 квадрат фактичний дорівнює 0.

5. Вкажіть формулу коефіцієнту варіації якісних ознак

1. S/ S_{max}
2. S/ N
3. pq
4. pq/N

6. Вкажіть формулу визначення коефіцієнту варіації

1. $(S/x) 100\%$

2. S^2
3. $[(X-\bar{X})^2] / n-1$
4. $[f (X-\bar{X})^2] / n-1$

7. Вкажіть формулу визначення помилки коефіцієнту лінійної кореляції.

1. $(1-r^2) / n-2$
2. $S_r \{ Y-\bar{Y} \}^2 / (X-\bar{X})$
3. $S^2/X_1 + S^2/X_2$

8. Вкажіть формулу визначення різниці середніх при $n_1=n_2$.

1. $S^2X_1 + S^2X_2$
2. $(d-\bar{d})^2 / n(n-1)$
3. $\{ [d^2 - (\bar{d})^2] / n \} / n(n-1)$

9. Вкажіть формулу для визначення числа ступенів свободи помилки при дисперсійному аналізі

1. $N-1$
2. $n-1$
3. $l-1$
4. $(N-1) - [(n-1) + (l-1)]$
5. $(n-1)(l-1)$

10. Вкажіть визначення коефіцієнту кореляції

1. Це число, яке вказує на тісноту зв'язку між ознаками
2. Це число, яке вказує на яку величину зміниться функція при зміні аргументу на одиницю виміру.
3. Це число, яке є сумою добутків відхилень двох перемінних від їх середніх.

11. Вказати формулу визначення коефіцієнту спадковості

1. S^2_r / S^2_ϕ
2. $S^2_r + S^2$
3. $(S_v^2 - S^2) / n$

12. Вказати методи рендомізованого розміщення варіантів в досліді

1. шаховий
2. метод латинського квадрату
3. метод латинського прямокутника

13.Яке варіювання строкатості родючості ґрунту вважається в межах природного фону?

1. 1-2%
2. 3-5%
3. 5-10%
4. 10-15%

14.Вкажіть визначення систематичних помилок

1. Це помилки, які виникають під впливом великої кількості факторів і мають здатність до самопогашення.
2. Це помилки, які скривлюють вивчаєму величину, збільшуючи її або зменшуючи під впливом дії певної постійної величини і не мають здатність до самопогашення.
3. Це помилки, які виникають через порушення основних вимог до постановки досліду.

15.Вкажіть оптимальну кількість варіантів в досліді

1. 10-12
2. 12-16
3. 16-18
4. 18-20.

16.Які складові треба мати, щоб визначити межі довіри для середньої арифметичної

1. Середню арифметичну
2. Критерій Стьюдента при заданому обсязі вибірки
3. Помилку середньої арифметичної
4. Коефіцієнт варіації.

17.Вкажіть випадки, коли різницю між середніми значеннями вибірок можна вважати суттєвою

1. $d > \text{HIP05}$
2. $d < \text{HIP05}$
3. $d = \text{HIP05}$

18.Що таке НІР?

1. Це величина, яке характеризує двома числами- початком і кінцем інтервалу, який покриває параметр, що оцінюється.
2. Це величина, яка вказує межу випадкових відхилень
3. Це величина, яка є простором розсіювання індивідуальних значень
4. Це величина, яка є узагальненням абстрактної характеристики сукупності.

19.Вкажіть формулу визначення стандартного відхилення

1. $\{[x^2 - (x)^2]/n\}n(n-1)$
2. $[(X-X)^2]/ n-1$
3. $[f (X-X)^2]/ n-1$
4. $[(X-X)^2]/ n-1$
5. X/n

20.Вкажіть формулу визначення помилки вибіркової частки при альтернативному варіюванні

1. S/ N
2. pq/N
3. $(S/S_{\text{max}}) 100\%$

21.Вкажіть формулу лінійної регресії $b_{y/x}$

1. cov/S^2x
2. $\text{cov}/S_x S_y$
3. cov/S^2y

22.Вкажіть формулу визначення корегуючого фактору

1. $(X)^2/N$
2. X^2-C
3. $(P^2/I)-C$

23. Який критерій застосовується для оцінки значимості дії вивчаємих факторів в дисперсійному аналізі

1. Критерій Стьюдента
2. Критерій Пірсона
3. Критерій Фішера

24. Вкажіть формулу визначення коефіцієнту варіації

1. $(S/x) 100\%$
2. S^2
3. $[(X-X)^2] / n-1$
4. $[f (X-X)^2] / n-1$

25. Вкажіть формулу для визначення множинного коефіцієнту кореляції $R_{x/yz}$

1. $(r^2_{xy} + r^2_{yz} - 2 r_{yz} r_{xy} r_{xz}) / (1 - r^2_{xz})$
2. $(r^2_{xy} + r^2_{xz} - 2 r_{yz} r_{xy} r_{xz}) / (1 - r^2_{yz})$
3. $(r^2_{xz} + r^2_{yz} - 2 r_{yz} r_{xy} r_{xz}) / (1 - r^2_{xy})$

26. Вкажіть в яких межах залежність між ознаками вважається середньою

1. $r < 0,2$
2. $r < 0,3$
3. $r = 0,3 - 0,5$
4. $r = 0,5 - 0,7$
5. $r > 0,7$

27. Вкажіть позначення коефіцієнту множинної детермінації

1. r
2. r^2
3. R
4. R^2
5. R^3

28. Вкажіть який метод застосовується для визначення характеру залежності між ознаками:

1. Кореляційний
2. Варіаційний
3. Дисперсійний

29. Який критерій застосовують для визначення відповідності фактично одержаних результатів теоретично очікуємих

1. Критерій Пірсона
2. Критерій Стьюдента
3. Критерій Фішера

30. Вкажіть формулу визначення частної кореляції

1. $(r_{yz} - r_{xy} r_{xz}) / (1 - r_{xy}^2) (1 - r_{xz}^2)$
2. $(r_{xy}^2 + r_{xz}^2 - 2 r_{yz} r_{xy} r_{xz}) / (1 - r_{xz}^2)$
3. $(n_1 n_4 - n_2 n_3) / (N_1 N_2 N_3 N_4)$

11.Рекомендована література

Основна

1. Гопцій Т.І. Генетико-статистичні методи в селекції/ Т.І. Гопцій, М.В. Проскурнін: навч. посібник – Х.: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2003.- 103 с.
2. Ермантраут Е.Р. Методика селекційного експерименту (у рослинництві) / Е.Р. Ермантраут, Т. І. Гопцій, С. М. Каленська [та ін.]: навч. посібник.- Х.: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2014.- 229 с.
3. Літун П.П. Системний аналіз в селекції польових культур/ П.П. Літун, В.В. Кириченко, В.П. Петренкова, В.П. Коломацька: навч. посібник-Х.: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2009.-354 с.

Додаткова

1. Горкавий В.К. Статистика : навч. посібник / В.К. Горкавий. – Київ : Алерта, 2012. □ 608 с
2. Горошанська О.О. Статистика: Практикум. / Харк. держ. університет харчування та торгівлі. – Харків, 2017.– 133 с.
3. Ковалевський Г.В. Статистика: підручник. / Г.В. Ковалевський. – Харків : ХНАМГ, 2012. – 445 с.
4. Костюк В.О. Статистика : навч. посібник / В.О. Костюк. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2015. 166 с.
5. Літун П.П. Теорія і практика селекції на макроознаки. Методологічні проблеми / П.П. Літун, В.В. Кириченко, В.П. Петренкова, В. П. Коломацька. - Х. : Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2004. - 158 с.
6. Літун П.П. Теоретичні основи базової технології селекції. Школа академіка В.Я. Юр'єва / П.П. Літун, В.В. Кириченко, В.П. Петренкові [та ін.] // Теоретичні дослідження в Інституті рослинництва за 1908-2008 роки. - Х. : Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2007. - С. 3- 136.
7. Літун П.П. Проблеми адаптивної селекції рослин в зв'язку зі зміною клімату / П.П. Літун, В.П. Коломацька // Селекція і насінництво :

міжвід. темат. наук. зб. / УААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. - Х., 2006. - Вип. 93. - С. 67-91.

8. Лугінін О.Є. Статистика : підручник / О.Є. Лугінін. – Київ : Центр учбової літератури, 2007. – 608 с.

9. Педченко Г.П. Статистика: Навчальний посібник / Г.П. Педченко. — Мелітополь: Колор Принт, 2018. — 266 с. — ISBN 978-966-2489-67-5.

10. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань): навч. посібник / А.Т. Опря, Л.О. Дорогань-Писаренко, О.В. Єгорова, Ж.А. Кононенко. Київ : Центр учбової літератури, 2017. □ 536 с.

11. Статистика. Конспект лекцій : навчальний посібник / Укл. Рарок О.В. – Кам'янець-Подільський : ФОП Сисин І. Я., 2017. – 202 с. ISBN 978-617-7052-71-4

12. Статистика: Навч. посібник / О.О. Горошанська, О.В. Прокопова. – Харків: ХДУХТ, 2014. – 320 с.

13. Ткач Є. Загальна теорія статистик: підруч. / Є.І. Ткач, В.П. Сторожук.– 3- е вид., переробл. і доповн. – К.: Центр навч. літератури, 2017. – 442 с.

14. Щурик М.В. Статистика : навч. посібник. / М.В. Щурик. – Львів : «Магнолія-2006», 2009. – 545 с.

15. Fisher R.A. The correlation between on the supposition of mendelian inheritance / R,A. Fisher // Trans. Roy. Soc. Edinburgh. - 1918.-V. 52. - P 399.

11. Інформаційні ресурси

1. Статистика Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) [Електронний ресурс]. – URL <http://www.fao.org/statistics/en/> (дата звернення : 15.09.17). – Назва з екрану

2. Статистика Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО) [Електронний ресурс]. – URL: <http://www.unido.org/index.php?id=1002110> (дата звернення : 15.09.17). – Назва з екрану

3. Statista – The portal for statistics Immedia teaccess to over one million statistics and facts [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.statista.com> (дата звернення : 15.09.17). – Назва з екрану.

Навчальне видання

МЕТОДИКА ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ

Методичні вказівки
для самостійного вивчення дисципліни

Укладачі:
Гопцій Тетяна Іванівна
Криворученко Роман Володимирович
Гудим Олена Володимирівна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. _.

Наклад ___ пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44