

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

Затверджено до друку рішенням вченої
ради агрономічного факультету
(протокол № 8 від 22 червня 2020 р.)

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ У СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для самостійної роботи здобувачів вищої освіти
третього (освітньо-наукового) рівня доктора філософії
спеціальності 201 «Агронімія»**

Харків – 2020

Укладачі:

Т.І. Гопцій, д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва;

Р.В. Криворученко, канд. с.-г. наук, доцент кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва;

О.В. Гудим, канд. с.-г. наук, ст. викладач кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва

Рецензенти:

М.А. Бобро, д-р с.-г. наук, професор кафедри рослинництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, член-кореспондент НААН України;

Р.В. Рожков, канд. біол. наук, доцент кафедри генетики, селекції та насінництва ХНАУ ім. В.В. Докучаєва

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	7
2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни.....	7
3. Структура навчальної дисципліни.....	10
4. Теми практичних занять.....	13
5. Теми для самостійної роботи	13
6. Методи навчання.....	14
7. Методи контролю.....	14
8. Методичне забезпечення.....	15
9. Програмні питання.....	16
10.Завдання для самостійної роботи	17
Рекомендована література.....	30

ВСТУП

Системний аналіз у селекції рослин застосовується для вирішення проблем 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.

Програма вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз у селекції рослин» складена до освітньо-наукової підготовки доктора філософії спеціальності 201 «Агрономія».

Мета навчальної дисципліни «Системний аналіз у 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.

Унаслідок вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз у селекції рослин» здобувач ступеня доктора філософії повинен:

1. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні

дослідження з агрономії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

2. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

3. Застосовувати засоби інформаційних технологій, сучасні програмні засоби і комп'ютерну техніку в обробці та аналізі результатів селекційного експерименту.

4. Використовувати методологію системного аналізу в селекції рослин.

5. Проводити аналіз інформаційних джерел, виявляти протиріччя і не вирішені раніше проблеми або їх складові, формулювати робочі гіпотези.

6. Проводити оцінку селекційного матеріалу за генетичною цінністю батьківських форм у системі «батьки–нащадки», за нормою реакції.

7. Здійснювати оцінку селекційної цінності вихідного і селекційного матеріалу за асоціацією ознак з використанням параметричних і непараметричних методів аналізу.

Перелік компетентностей

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі аграрних наук та продовольства, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних наукових знань та / або професійної практики.

Загальна компетентність:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові) компетентності

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

2. Здатність до встановлення природних передумов застосування конкретних методів і модифікацій досліджень, вибору раціональної методики польових і лабораторних досліджень та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих результатів.

3. Здатність до комплексного та системного підходу в аналізі результатів досліджень у селекції та насінництві.

4. Здатність до проведення критичного аналізу існуючих методик аналізу результатів досліджень у селекції та насінництві.

Міждисциплінарні зв'язки

Системний аналіз у селекції рослин спрямований на узагальнення процесів, що відбуваються в рослинних популяціях, визначення відповідності цих процесів, які зафіксовані у вибіркових сукупностях загальних процесів, 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 у селекції рослин використовує досягнення інших наук, таких як: математика, генетика, селекція рослин. Використання знань цих дисциплін дає змогу 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 завдань із застосуванням математичних методів, використовуючи біологічний підхід.

Навчальним планом на вивчення дисципліни «Системний аналіз у селекції рослин» відведено 120 год (4 кредити ЄКТС), з них: 26 год – лекції, 26 год – практичні заняття, 68 год – самостійна робота.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство	Вибіркова
Модулів 2	Спеціальність (професійне спрямування): 201 Агрономія	Рік підготовки – 2019/20
Змістових модулів 3		Семестр – 2
Самостійна робота		Лекції – 26 год
Загальна кількість годин 120		Практичні - 26 год
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійна робота здобувачів – 5	Рівень вищої освіти: доктор філософії	Лабораторні - -
		Самостійна робота – 68 год
		Вид контролю: екзамен

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 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 у 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 із 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.

Змістовий модуль 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 однофакторного 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 пакета програми 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

коефіцієнта екологічної пластичності для кількісної оцінки пластичності. Відмінність у класичному і селекційно орієнтованому гібридологічному аналізі.

Змістовий модуль 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 та 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. 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.

Тема 11. Метрики двомірного і тримірного функціонального простору в оперативній оцінці відмінності селекційного матеріалу за системними властивостями. Двомірний і тримірний функціональний простір за оцінкою системних властивостей селекційного матеріалу. Оцінка відмінності селекційного матеріалу за макроскопічною (системною мінливістю) і екстер'єрних та функціональних особливостей. Факторний аналіз. Кластерний аналіз.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

По р№	Модуль	Змістовий модуль	Обсяг годин для окремих видів навчальних занять і самостійної роботи			
			лекції	практичні заняття	самостійна робота	разом
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Засоби інформаційних технологій, сучасні програмні засоби і комп'ютерна техніка в обробці та аналізі результатів						
1	Загальні методологічні засади експериментального та математичного забезпечення селекційного процесу	1.1. Сучасні концептуальні засади і комп'ютерна техніка в обробці та аналізі результатів. Теорія польового експерименту. Природа мінливості макроознак у польовому селекційному експерименті.	1	1	-	2
		1.2. 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	1	1	-	2
			2	2		4
2	Електронний польовий журнал і його формування	2.1. Реєстрація первинних результатів обліків і спостережень із застосуванням засобів інформаційних технологій (редакторів електронних таблиць)	1	1	4	6
		2.2. Використання програмних засобів, які мають редактори електронних таблиць (Excel, Statistica тощо). Обліки і спостереження у формі «бази предметних знань»	1	1	6	8
			2	2	10	14
3	Одномірний статистичний аналіз результатів селекційного експерименту	3.1. Проблеми системних досліджень і системного аналізу	2	2		4
		3.2. 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	2	2	10	14
Разом за модулем 1			4	4	10	18

1	2	3	4	5	6	7
Модуль 2. Реалізація одномірних аналізів з використанням сучасних пакетів прикладних програм						
4	Дисперсійний аналіз результатів обліку і спостережень таблиць «електронного польового журналу»	4.1. Схема повного структурного однофакторного експерименту. Схема простої структури з повністю рендомізованими повторними спостереженнями	1	1		2
		4.2. Статистичні параметри для різних джерел мінливості. Рівняння дисперсійного аналізу	1	1		2
			2	2		4
5	Алгоритм проведення дисперсійного аналізу з використанням пакета програми Statistika 6.1.	5.1. Процедура роботи з табличною і графічною інформацією пакету програми Statistika 6.1	2	2	6	10
			2	2	6	10
6	Алгоритм пакетної обробки результатів селекційного експерименту.	6.1. Поетапна обробка результатів, сформованих варіаційних рядів для кожного контрольованого в експерименті джерела мінливості. Оцінка відмінностей селекційного і вихідного матеріалу через оцінку достовірності відхилень генотипічних значень від середнього значення в експерименті.	2	2	4	8
		6.2. Формування «баз предметних знань» для окремих експериментів на основі таблиць фенотипічних середніх	2	2		4
			4	4	4	12
7	Методологічні особливості оцінки генетичної цінності вихідного матеріалу.	7.1. Селекційно орієнтовані системні дослідження. Метрики функціонального простору	1	1		
		7.2. Поняття «адаптивна норма». Використання коефіцієнта екологічної пластичності для кількісної оцінки пластичності. Відмінність в класичному і селекційно орієнтованому гібридологічному аналізі	1	1	10	12
Разом за модулем 2			2	2	10	14
Модуль 3. Селекційно орієнтований системний аналіз						
8	«Бази предметних знань» і їх формування за результатами експерименту	8.1. Парціальний аналіз відмінності селекційного і вихідного матеріалу за селекційною і генетичною цінністю	1	1		2

1	2	3	4	5	6	7
		8.2 Кодування селекційного матеріалу та ідентифікаторів. Одномірні і гетеромірні ознаки. Аналітичні формули для розрахунку результуючої ознаки	1	1		2
			2	2		4
9	Оцінка цінності селекційного матеріалу за результатами експериментів порівняльного сортовипробування	9.1. Мета експериментального вивчення селекційного матеріалу на різних етапах селекції. Завдання порівняльного аналізу. Оцінки селекційної цінності за асоціацією ознак	1	1		2
		9.2. Індекс асоціації ознак. Параметри середнього віддалення субознак. Оцінка цінності селекційного матеріалу за асоціацією ознак непараметричними методами аналізу	1	1	10	12
			2	2	10	14
10	Системний аналіз і оцінка селекційного матеріалу за нормою реакції	10.1. Методи оцінки пластичності в селекційних експериментах простої структури. Оцінка генетичної цінності за нормою реакції через коефіцієнт екологічної пластичності	1	1	4	6
		10.2. Оцінка комплексної стійкості до шкідливих організмів за нормою реакції.	1	1	4	6
			2	2	8	12
11	Метрики двомірного і тримірного функціонального простору в оперативній оцінці відмінності селекційного матеріалу за системними властивостями	11.1. Двомірний і тримірний функціональний простір за оцінкою системних властивостей селекційного матеріалу. Оцінка відмінності селекційного матеріалу за макроскопічною (системною мінливістю) і екстер'єрних та функціональних особливостей	1	1		2
		11.2. Факторний аналіз. Кластерний аналіз	1	1	10	12
	Разом за змістовим модулем 3		2	2	10	14
РАЗОМ			26	26	68	120

4. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Формування «електронного польового журналу»	2
2	Аналіз мінливості кількісних ознак з використанням варіаційного аналізу	2
3	Проведення дисперсійного аналізу результатів обліку і спостережень таблиць «електронного польового журналу», організованих однофакторних експериментів	4
4	Проведення дисперсійного аналізу результатів обліку і спостережень таблиць «електронного польового журналу», організованих багатфакторних 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 використанням лінійної кореляції	4
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	2
11	Використання коефіцієнта екологічної пластичності для оцінки генетичної цінності за нормою реакції	2
	Усього годин	26

5. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Метод індексів у практиці селекції рослин	10
2	Факторний аналіз та його застосування в селекції рослин	10
3	Кластерний аналіз у селекції	6
4	Прогноз та вимірювання дії добору	4
5	Визначення цінності батьківських форм у топкросних схрещуваннях	10
6	Використання двомірного і тримірного функціонального простору в оцінці системних властивостей селекційного матеріалу	10
7	Оцінка донорських властивостей ліній	8

8	Оцінка генетичної цінності батьківських форм за нащадками	10
	Усього годин	68

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час вивчення дисципліни «Системний аналіз у селекції рослин» використовуються такі методи навчання:

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

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

3. Група методів за ступенем самостійного мислення під час засвоєння 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.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з навчальної дисципліни «Системний аналіз у селекції рослин» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Поточний – під час виконання практичних та самостійних завдань, засвоєння цього модуля (модульний контроль).

Підсумковий – включає іспит, який виставляється за результатами двох модулів.

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	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10		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	
75–81	C		
66–74	D	задовільно	
60–65	E		
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

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Підручники, монографії, навчальні посібники, статті у фахових виданнях.

2. Системний аналіз у селекції рослин: метод. вказівки для самостійної роботи здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії спеціальності 201 «Агрономія» / уклад.: Т.І. Гопцій, Р.В. Криворученко, О.В. Гудим; Харків.нац.аграр.ун-т ім В.В. Докучаєва. – 2019 р.

3. Технічні засоби:

- Комп'ютери (8 шт. AMD Athlon X2 255 (випуск 2012 р.),
- Мультимедійні засоби навчання (Ноутбук (Intel Core 2 Duo), мультимедійний проектор Viewe Sonic 3.0).

9. ПРОГРАМНІ ПИТАННЯ

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

21. Реалізація одномірних аналізів з використанням сучасних пакетів прикладних програм.

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

23. Оцінка генетичної цінності вихідного матеріалу в системі «батьки-нащадки».

24. Методи оцінки пластичності в селекційних експериментах просторової структури.

25. Оцінка генетичної цінності за нормою реакції через коефіцієнт екологічної пластичності.

26. Мета експериментального вивчення селекційного матеріалу на різних етапах селекції.

27. Оцінка цінності селекційного матеріалу за асоціацією ознак непараметричними методами аналізу.

28. Метод індексів у практиці селекції рослин.

29. Факторний аналіз.

30. Кластерний аналіз.

10. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Завдання № 1

Визначити висоту у рослин амаранта 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

Визначити довжину волоті у рослин амаранту сортів Ультра та Харківський 1. Порівняти сорти за довжиною волоті, розглядаючи варіанти, коли рослини сортів поряд і окремо:

Сорт Ультра 40; 50; 37; 32; 36; 27; 32; 28; 27; 39; 37; 25; 29; 30; 28; 41; 19; 31; 26; 44 (см).

Сорт Харківський 1 62;64; 61 51; 43; 49; 44;51; 41; 53; 51; 57; 62;50; 50;52; 62; 52; 64; **58 (см)**.

Завдання № 3

Визначити масу 1000 насінин у амаранта сортів Сем та Лера на різних сортостанціях. Порівняти сорти за масою 1000 насінин, розглядаючи варіанти, коли рослини сортів поряд і окремо:

Сорт Сем 543; 637; 576; 647; 637; 567; 632; 638; 623; 529; 667; 655; 22,9; 553; 548; 631; 669; 531; 626; 554 (мг).

Сорт Лера1 632; 664; 662; 761; 763; 669; 754; 751; 751; 753; 751; 657; 762;750; 660;752; 782; 782; 744; **698 (мг)**.

Завдання № 4

Насіння ячменю обробляли гамма-променями в дозі 500 Р, у польових умовах з обробленого насіння зійшло 380 насінин, не зійшло 160. У варіанті без обробки: зійшло 450, не зійшло 60. Розв'язати задачу двома способами, через помилку частки та застосовуючи критерій Пірсона.

Завдання № 5

Популяцію декоративної квітки, яку називають нічною красунею, самозапилювали, 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 № 6

Насіння амаранта обробляли гамма-променями в дозі 3000Р, у польових умовах з оброблено насіння зійшло 580 насінин, не зійшло 260. У варіанті без обробки: зійшло 650, не зійшло 80. Розв'язати задачу двома способами, через помилку частки та застосовуючи критерій Пірсона.

Завдання № 7

При схрещуванні рослин амаранта 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 № 8

Насіння озимої пшениці обробляли нітрозометилсечовиною в концентрації 0,012 %, у польових умовах з обробленого насіння зійшло 680 насінин, не зійшло 260. У варіанті без обробки: зійшло 750, не зійшло 180. Розв'язати задачу двома способами, через помилку частки та застосовуючи критерій Пірсона.

Завдання № 9

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

Завдання № 10

Насіння кукурудзи обробляли етиленіміном у концентрації 0,015 %, у польових умовах з обробленого насіння зійшло 587 насінин, не зійшло 233, у варіанті без обробки: зійшло 942, не зійшло 128. Розв'язати задачу двома способами, через помилку частки та застосовуючи критерій Пірсона.

Завдання № 11

У 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 № 12

У 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
3	595	569	631	515	501

Завдання № 13

Визначити залежність між густиною стояння рослин (X) тис. шт./ га та урожайністю зеленої маси (Y) ц/га у амаранта 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 № 14

Визначити залежність між висотою рослин (X) та довжиною волоті (Y) у амаранта 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 № 15

Визначити залежність між висотою рослин (X) та кількістю листя (Y) у амаранта сорту Харківський 1:

X 102;94; 101 91; 83; 79; 74;81; 81; 103; 91; 87; 82;90; 70;72; 92; 92; 94;
88;

У 112;104; 81 61; 53; 49; 44;51; 41; 98; 51; 57; 62;50; 50;52; 102; 82; 94;
53.

Завдання № 16

Визначити залежність між масою зерна з волоті (X) та врожайністю (У) у амаранта сорту Ультра:

X 13,5; 13,8; 15,4; 14,7; 13,7; 13,7; 13,2; 13,8; 12,3; 12,9; 12,7; 12,5; 12,9;
13,0; 12,8; 13,1; 13,9; 13,1; 12,6; 14,4;

У 33,2; 33,7; 35,6; 34,7; 33,7; 23,7; 33,2; 33,8; 22,3; 32,9; 22,7; 22,5; 22,9;
23,0; 12,8; 23,1; 16,9; 13,1; 32,6; 34,4.

Завдання № 17

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

Завдання № 18

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

Завдання № 19

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

Завдання № 20

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

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

У= 112, 118, 122, 122, 124, 125, 126, 131, 128, 132.

Завдання № 21

Оцінити різницю між середніми незалежних вибірок за умови, 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 № 22

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

Завдання № 23

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

Завдання № 24

Визначити НІР, якщо df для помилки дорівнює 15, а середній квадрат дисперсії помилки дорівнює 1199.

Завдання № 25

При встановленні залежності продуктивності рослин соняшника від кількості рослин на ділянці було визначено коефіцієнт кореляції (-0,626). Визначити коефіцієнт регресії в y/x .

Завдання № 26

Визначали вплив гамма-випромінювання на схожість насіння ячменю: 1 – без обробки; 2 – обробка 50 Гр; 3 – 100 Гр; 4 – 150 Гр; 5 – 200 Гр. Висіяли в кожному варіанті по 500 насінин. Зійшло: 1 – 450; 2 – 470; 3 – 390; 4 – 280; 5 – 170.

Завдання № 27

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 № 28

Оцінити різницю між середніми незалежних вибірок за умови, 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 № 29

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

Завдання № 30

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

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. З наведених нижче формул укажіть формулу визначення коефіцієнта кореляції:

- а) $\text{cov } xy / S_x S_y$;
- б) $\text{cov } xy / S_x^2$;
- в) $\text{cov } xy / S_y^2$;
- г) усі відповіді вірні

2. Укажіть межі незначного варіювання ознаки:

- а) до 3 %;
- б) до 5 %;
- в) до 10 %;
- г) до 20 %.

3. Укажіть формулу визначення відносної помилки середньої арифметичної:

- а) S/n ;
- б) $S/2n$;
- в) $(Sx/x) 100\%$;
- г) AxB .

4. Укажіть випадок, коли при застосуванні критерію Пірсона Но спростовується:

- а) Хи квадрат фактичний більший або дорівнює Хи квадрату теоретичному.
- б) Хи квадрат фактичний менший від Хи квадрата теоретичного.
- в) Хи квадрат фактичний дорівнює 0.
- г) жодної вірної відповіді.

5. Укажіть формулу коефіцієнта варіації якісних ознак:

- а) S/S_{max} ;
- б) S/N ;
- в) pq ;
- г) pq/N .

6. Укажіть формулу визначення коефіцієнта варіації:

- а) $(S/x) 100\%$;
- б) S^2 ;
- в) $[(X-X)^2]/n-1$;
- г) $[f(X-X)^2]/n-1$.

7. Укажіть формулу визначення помилки коефіцієнта лінійної кореляції:

- а) $(1-r^2) / n-2$;
- б) $S_r \{ Y-Y \}^2 / (X-X)$;
- в) $S^2/X_1 + S^2/X_2$;
- г) $[f (X-X)^2] / n-1$.

8. Укажіть формулу визначення різниці середніх при $n_1=n_2$:

- а) $S^2X_1 + S^2X_2$;
- б) $(d-d)^2 / n(n-1)$;
- в) $\{ [d^2 - (d)^2] / n \} / n(n-1)$;
- г) $[f (X-X)^2] / n-1$.

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

- а) $N-1$;
- б) $n-1$;
- в) $l-1$;
- г) $(n-1)(l-1)$.

10. Укажіть визначення коефіцієнта кореляції:

- а) це число, яке вказує на тісноту зв'язку між ознаками;
- б) це число, яке вказує, на яку величину зміниться функція у разі зміни аргументу на одиницю виміру;
- в) це число, яке є сумою добутків відхилень двох перемінних від їх середніх;
- г) усі відповіді вірні.

11. Указати формулу визначення коефіцієнта спадковості:

- а) S^2_r / S^2_ϕ ;
- б) $S^2_r + S^2$;
- в) $(Sv^2 - S^2) / n$;
- г) $[f (X-X)^2] / n-1$.

12. Указати методи рендомізованого розміщення варіантів у досліді:

- а) Шаховий.

- б) Метод латинського квадрата.
- в) Метод латинського прямокутника.
- г) Рендомізований.

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

- а) 1–2 %
- б) 3–5 %
- в) 5–10 %
- г) 10–15 %.

14. Укажіть визначення систематичних помилок:

а) це помилки, які виникають під впливом великої кількості факторів і мають здатність до самопогашення.

б) це помилки, які скривлюють величину, що вивчається, збільшуючи її або зменшуючи під впливом дії певної постійної величини і не мають здатності до самопогашення.

в) це помилки, які виникають через порушення основних вимог до постановки досліду.

г) усі відповіді вірні.

15. Укажіть оптимальну кількість варіантів у досліді:

- а) 10–12
- б) 12–16
- в) 16–18
- г) 18–20.

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

- а) середню арифметичну;
- б) критерій Стюдента при заданому обсязі вибірки;
- в) помилку середньої арифметичної;
- г) коефіцієнт варіації.

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

- а) $d > \text{HIP05}$
- б) $d < \text{HIP05}$
- в) $d = \text{HIP05}$
- г) жодної вірної відповіді.

18. Що таке НІР?

- а) Це величина, яка характеризується двома числами – початком і кінцем інтервалу, який покриває параметр, що оцінюється.
- б) Це величина, яка вказує межу випадкових відхилень.
- в) Це величина, яка є простором розсіювання індивідуальних значень.
- г) Це величина, яка є узагальненням абстрактної характеристики сукупності.

19. Укажіть формулу визначення стандартного відхилення:

- а) $\{[x^2 - (\bar{x})^2]/n\}^{1/2}$
- б) $[(X - \bar{X})^2] / n - 1$
- в) $[f (X - \bar{X})^2] / n - 1$
- г) $[(X - \bar{X})^2] / n - 1$.

20. Укажіть формулу визначення помилки вибіркової частки альтернативного варіювання:

- а) S / N
- б) pq / N
- в) $(S / S_{\text{max}}) 100 \%$
- г) $[(X - \bar{X})^2] / n - 1$.

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

- а) cov / S^2_x
- б) $\text{cov} / S_x S_y$
- в) cov / S^2_y
- г) $[(X - \bar{X})^2] / n - 1$.

22. Укажіть формулу визначення корегуючого фактора:

- а) $(X)^2/N$
- б) X^2-C
- в) $(P^2/l)-C$
- г) $[(X-X)^2]/ n-1.$

23. Який критерій застосовується для оцінки значимості дії факторів, що вивчається у дисперсійному аналізі:

- а) Критерій Стьюдента.
- б) Критерій Пірсона.
- в) Критерій Фішера.
- г) Критерій Навашина.

24. Укажіть формулу визначення коефіцієнта варіації:

- а) $(S/x) 100 \%$.
- б) $S^2.$
- в) $[(X-X)^2]/ n-1.$
- г) $[f (X-X)^2]/ n-1.$

25. Укажіть формулу для визначення множинного коефіцієнта кореляції $R_{x/yz}$:

- а) $(r^2_{xy}+r^2_{yz}-2 r_{yz} r_{xy} r_{xz})/(1-r^2_{xz})$
- б) $(r^2_{xy}+r^2_{xz}-2 r_{yz} r_{xy} r_{xz})/(1-r^2_{yz})$
- в) $(r^2_{xz}+r^2_{yz}-2 r_{yz} r_{xy} r_{xz})/(1-r^2_{xy})$
- г) усі відповіді вірні.

26. Укажіть, в яких межах залежність між ознаками вважається середньою:

- а) $r < 0,2$
- б) $r < 0,3$
- в) $r = 0,3-0,5$
- г) $r = 0,5-0,7.$

27. Укажіть позначення коефіцієнта множинної детермінації:

- а) r
- б) r^2

- в) R
- г) R2.

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

- а) Кореляційний.
- б) Варіаційний.
- в) Дисперсійний.
- г) Інфекційний.

29. Який критерій застосовують для визначення відповідності фактично одержаних результатів, що теоретично очікуються:

- а) Критерій Стьюдента.
- б) Критерій Пірсона.
- в) Критерій Фішера.
- г) Критерій Навашина.

30. Укажіть формулу визначення часткової кореляції:

- а) $(r_{yz}-r_{xy} r_{xz}) / (1-r^2_{xy}) (1-r^2_{xz})$
- б) $(r^2_{xy}+r^2_{xz}-2 r_{yz} r_{xy} r_{xz}) / (1-r^2_{xz})$
- в) $(n_1 n_4 - n_2 n_3) / N_1 N_2 N_3 N_4$
- г) усі відповіді вірні.

Рекомендована література

Основна

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

Додаткова

1. Боровиков В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере / В.П. Боровиков. – Санкт-Петербург: 2003. – 600 с.
2. Боровиков В.П. Statistica. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. – Москва: Информ. издат. дом «Фолин», 1997. – 608 с.
3. Боровиков В.П. Генетика количественных признаков. Генетические скрещивания и генетический анализ / В.П. Боровиков. И.П. Боровиков. – Киев: УМКВО, 1992. – 96 с.
4. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции / Н.И. Вавилов. – Москва: Наука, 1987. – 501 с.
5. В.Г. Вольф. Статистическая обработка опытных данных / В.Г. Вольф. – М. : Колос, 1966. – 254 с.
6. Горкавий В.К. Статистика: навч. посіб. / В.К. Горкавий. – Київ: Алерта, 2012. – 608 с.
7. Горошанська О.О. Статистика: практикум / О.О. Горошанська. – Харків: Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі, 2017. – 133 с.
8. Йогансен В.Д. О наследовании в популяциях и чистых линиях / В.Д. Йогансен. – Ленинград: Сельхозгиз, 1935. – 77 с.

9. Ковалевський Г.В. Статистика: підручник / Г.В. Ковалевський. – Харків: ХНАМГ, 2012. – 445 с.
10. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития / Л.И. Корочкин. – Москва: МГУ, 2002. – 263 с.
11. Корочкин Л.И. Что такое эпигенетика / Л.И. Корочкин. – 2006. – Т. 42, № 9. – С. 1156–1164.
12. Костюк В.О. Статистика: навч. посіб. / В.О. Костюк. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 166 с.
13. Адаптивная селекция. Теория и практика на современном этапе / П.П. Литун, В.В. Кириченко, В.П. Петренкова, В.П. Коломацкая. – Харьков: Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева, 2007. – 270 с.
14. Литун П.П. Экспериментальное и аналитическое исследование полевого опыта в селекции : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук; Укр. НИИРСиГ им. В. Я. Юрьева / П.П. Литун. – Харьков, 1967. – 32 с.
15. Теорія і практика селекції на макроознаки. Методологічні проблеми / П.П. Літун, В.В. Кириченко, В.П. Петренкова, В.П. Коломацька. – Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2004. – 158 с.
16. Литун П.П. Методика полевого селекционного эксперимента / П.П. Литун, Н.В. Проскурнин, Т.И. Гопций. – Харьков, 1996. – 271 с.
17. Літун П.П. Теоретичні основи базової технології селекції / П.П. Літун, В.В. Кириченко, В.П. Петренкова. – Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2007. – 136 с.
18. 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. – Харків, 2006. – Вип. 93. – С. 67–91.
19. Лугінін О.Є. Статистика: підручник / О.Є. Лугінін. – Київ: Центр учб. літ., 2007. – 608 с.

20. Лутова Л.А. Генетика развития растений / Л.А. Лутова, Н.А. Проворов, С.Г. Тиходеев. – Москва: Наука, 2000. – 539 с.
21. Малецкий С.И. Наследственность и эпигенетика растений / С.И. Малецкий. – Киев: Логос, 2007. – С. 128-133.
22. Мендель Г. Опыты над растительными гибридами / Г. Мендель. – Ленинград: Сельхозгиз, 1935. – 111 с.
23. Педченко Г.П. Статистика: навч. Посіб. / Г.П. Педченко. — Мелітополь: Колор Принт, 2018. — 266 с.
24. Сапегин А.А. Основы теории и методики селекции растений / А.А. Сапегин. – Одеса, 1913. – 66 с.
25. Статистика: навч. посіб. / С.О. Матковський, Л.І. Гальків, О.С. Гринькевич, О.З. Сорочак. – Львів: Новий Світ, 2009. – 430 с.
26. Статистика: навч. посіб. / А.Т. Опря, Л.О. Дорогань-Писаренко, О.В. Єгорова, Ж.А. Кононенко. – Київ: Центр учб. літ., 2017. – 536 с.
27. Статистика: навч. посіб. / за ред. О.В. Рарок. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин І. Я., 2017. – 202 с.
28. Статистика: навч. посіб. / О.О. Горошанська, О.В. Прокопова. – Харків: ХДУХТ, 2014. – 320 с.
29. Тимофеев-Ресовский Р.В. Генетика, эволюция и теоретическая биология / Р.В. Тимофеев-Ресовский. — Москва: Наука, 1984. – С. 19–30.
30. Ткач Є.І. Загальна теорія статистики: підручник / Є.І. Ткач, В.П. Сторожук. – Київ: Центр навч. літ., 2017. – 442 с.
31. Урбах В. Ю. Биометрические методы / В.Ю. Урбах. – Москва: Наука, 1964. – 415 с.
33. Филипченко Ю.А. Генетика мягких пшениц / Ю.А. Филипченко. – Ленинград: Сельхозгиз, 1934. – 262 с.
34. Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора / И.И. Шмальгаузен. – Москва: Наука, 1968. – 451 с.

35. Щурик М.В. Статистика: навч. посіб. / М.В. Щурик. – Львів: Магнолія-2006, 2009. – 545 с.

36. Fisher R.A. The correlation between on the supposition of mendelian inheritance / R.A. Fisher // Trans. Roy. Soc. Edinburgh. – 1918. – V. 52.

Інформаційні ресурси

Комп'ютер, мультимедія, інтернет–ресурс.

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

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 екрана

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 екрана

4. Кодекс академічної доброчесності Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва <https://knau.kharkov.ua/uploads/pubinfo/pol2017/cad2017.pdf>

Укладачі: **Гопцій Тетяна Іванівна**

Криворученко Роман Володимирович

Гудим Олена Володимирівна

Системний аналіз у селекції рослин

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для самостійної роботи здобувачів вищої освіти
третього (освітньо-наукового) рівня доктора філософії
спеціальності 201 «Агрономія»**

Редактор Л.І. Сібенкова

Коректор І.О. Бутильська

Комп'ютерний набір і верстка – О.В. Гудим

Підпис. до друку 07.08.2020. Формат 60×84 1/16.

Гарнітура Таймс. Друк офсет. Обсяг: 2,0 ум.-друк. арк.; 1,7 обл.-вид. арк.

Тираж 100. Замовлення

Виробник – редакційно-видавничий відділ Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. 62483, Харківська обл., Харківський р-н, п/в «Докучаєвське-2», навч. містечко ХНАУ, тел. 99–72–70.

E-mail: office@knau.kharkov.ua

Виготовлювач – дільниця оперативного друку ХНАУ