

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 22.11.2023 16:36:34  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

(Университет Вернадского)

**факультет Агро - и биотехнологий**

**Кафедра зоотехнии, производства и переработки продукции  
животноводства**

## **ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

студентам 3 курсов по направлениям подготовки бакалавров

36.03.02 Зоотехния, 35.03.07. ТПиПСХП,  
06.03.01 Биология, 35.03.02 Садоводство,  
35.03.04 Агрономия, 35.03.03 Агрохимия и  
агрочвоведение

Балашиха 2022

Составитель: доцент кафедры зоотехнии, производства и переработки продукции животноводства Юдина О.П.

УДК 575 (075.5)

Генетика и селекция: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы/ Рос. гос. ун-т нар. х-ва им. В.И. Вернадского; Сост. О.П. Юдина, М., 2022. 13 с.

Предназначены для студентов 3 курсов направления подготовки бакалавров 36.03.02 Зоотехния, 35.03.07. ТПиПСХП, 06.03.01 Биология, 35.03.02 Садоводство, 35.03.04 Агрономия, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «16» \_\_12\_\_2022\_\_ г., протокол № 5.

Программа одобрена на заседании методической комиссии \_\_Агро - и биотехнологий\_\_ факультета «20» \_\_12\_\_ 2022 г., протокол № \_\_2\_\_.

Рецензенты: д.с-х.н., профессор Усова Т.П., к.биол.н., доцент Першина О.В.

## Раздел 1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Генетика и селекция» относится к дисциплинам первого блока обязательной части. Методические указания по данной дисциплине составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Министерством образования и науки по направлениям подготовки 36.03.02 Зоотехния, 35.03.07. Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 06.03.01 Биология, 35.03.02 Садоводство и рабочими учебными планами, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО РГУНХ.

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** – познакомить студентов с основами и современным состоянием генетики и ее использование в науке и практике. Освоение студентами основных понятий генетики и применение классических и современных методов генетико-статистического анализа в научных исследованиях и практике.

**Задачи** – дать студентам теоретические и практические знания по общей генетике, ведущим направлениям молекулярной генетики (генетическая инженерия, клеточная инженерия), генетическим основам селекции.

Изучение дисциплины «Генетика и селекция» должно формировать следующие компетенции:

- Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов (ОПК-2) - для студентов направления подготовки 36.03.02 – Зоотехния очно-заочной формы обучения;

- Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности (ОПК3) - для студентов направления подготовки 06.03.01. Биология очно-заочной формы обучения

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК 1) - для студентов направления подготовки 35.03.04 Агрономия; 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; 35.03.05 Садоводство - очно-заочной и заочной форм обучения

- Обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия (ПК 3) - для студентов направления подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение заочной формы обучения;

**знать:** основные этапы развития генетики, значение генетики для других дисциплин, базовые методы генетического, цитологического, популяционного анализов; достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике.

**уметь:** применять основные законы наследственности и закономерности наследования признаков к анализу наследования нормальных и патологических признаков животных и растений; использовать методы генетического, цитологического, популяционного анализов в практической деятельности; планировать научные исследования, выбирать методы сбора данных и их анализа, интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности.

**владеть:** навыками самостоятельной работы с научной литературой; методами гибринологического, цитогенетического, биометрического и популяционного анализа принципами решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью; способностью самостоятельного принятия решений при планировании исследований и реализации их результатов.

## 1.2. Библиографический список

### *Основной*

1. Адельшина, Г.А. Генетика в задачах: учебное пособие / Г.А. Адельшина, Ф.К.Адельшин. - Москва : Планета, 2013. - 173с. - ISBN 978-5-906917-03-4.- Текст: непосредственный.
2. Ефремова, В.В. Генетика: учебник для вузов / В.В. Ефремова, Ю.Т. Аистова. - Ростов на Дону : Феникс, 2010. - 248с. - ISBN 978-5-222-17618-4.- Текст: непосредственный.
3. Никольский, В.И. Генетика: учебник для вузов / В.И.Никольский. - Москва: Академия, 2010. - 248с. - ISBN 978-5-7695-5807-8.- Текст: непосредственный.

### *Дополнительный*

4. Бакай, А. В. Генетика: учебник для вузов/А.В. Бакай, И. И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко.- Москва : КолосС, 2007.-446с. - ISBN - 5-9532-0325-X.- Текст: непосредственный.
5. Биология. Для абитуриентов и учителей. – URL: <http://jbio.ru/karta-sajta> (дата обращения: 29.11. 2022). - Текст: электронный.
6. Генетика: учебник для вузов/Е.К.Меркурьева, З.В. Абрамова, А.В. Бакай, И.И. Кочиш. -Москва : Агропромиздат, 1991. - 444с. - ISBN 5-10-001147-5.- Текст: непосредственный.
7. Генетика: учебник для вузов/под редакцией В.И. Иванова. - Москва: Академкнига, 2006. – 638с. - ISBN 56-0685-680-5.- Текст: непосредственный.
8. Грязева, В.И. Селекция растений / В.И. Грязева, - Пенза : РИО ПГСХА, 2012 147 с. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4357> (дата обращения: 26.11. 2022).- Текст: электронный.

9. Карманова, Е.П. Практикум по генетике / Е.П. Карманова, А. Е. Болгов, В.И. Митютько. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-7823-1.- Текст: непосредственный.
10. Кони́чев, А.С. Молекулярная биология: учебное пособие / А.С. Кони́чев., Г.А.Севастьянова. – Москва: Academia, 2003. - 396 с. - ISBN 5-7695-0783-7.- Текст: непосредственный.
11. Максимов, Г.В. Сборник задач по генетике/Г.В. Максимов, В.И. Степанов, В.Н. Василенко; под ред. М. В. Супотницкого.- Москва: Вузовская книга, 2001.-134с. - ISBN 5-89522-122-Х.- Текст: непосредственный.
12. Практикум по генетике: учебное пособие для вузов/А.В. Бакай, И.И. Кочиш, Г.Г. Скрипниченко, Ф.Р. Бакай. – Москва :КолосС, 2010. – 301с. - ISBN 978-5-9532-0661-7.- Текст: непосредственный.
13. Проект "Вся биология". – URL: <http://sbio.info/materials/obbiology/obbosnovgen/43> (дата обращения: 26.11.2022). - Текст: электронный.
14. Самигуллина, Н.С. Практикум по генетике / Н.С. Самигуллина, И.Б. Кирина. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/144> (дата обращения: 26.11.2022). - ISBN 978-5-94664-126-5.- Текст: электронный.

### 1.3. Распределение учебного времени по модулям (разделам) и темам дисциплины для студентов очно-заочной формы обучения

Таблица 1

№ п.п.	Наименование модулей и тем дисциплины	Всего, ч.	В том числе, ч.		
			лекции	лабораторные практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1.	Модуль 1. Предмет и методы генетики. Виды наследственности и изменчивости.	30	2	2	26
	Тема 1. Предмет и методы генетики.	18	1	1	16
	Тема 2. Виды наследственности и изменчивости.	12	1	1	10
2.	Модуль 2. Цитологические основы наследственности.	37	3	3	31
	Тема 1. Цитологические основы наследственности.	13	1,5	1,5	10
	Тема 2. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.	24	1,5	1,5	21
3.	Модуль 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении	41	3	3	35
	Тема 1. Взаимодействие аллельных генов.	20,5	1,5	1,5	17,5
	Тема 2. Взаимодействие неаллельных генов.	20,5	1,5	1,5	17,5

### Распределение учебного времени по модулям (разделам) и темам дисциплины для студентов заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование модулей и тем дисциплины	Всего, ч.	В том числе, ч.		
			лекции	лабораторные практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1.	Модуль 1. Предмет и методы генетики. Виды наследственности и изменчивости.	30	2	2	26
	Тема 1. Предмет и методы генетики.	8	1	1	6
	Тема 2. Виды наследственности и изменчивости.	12	1	1	10
2.	Модуль 2. Цитологические основы наследственности.	37	2	2	33

	Тема 1. Цитологические основы наследственности.	12	1	1	10
	Тема 2. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола.	15	1	1	13
3.	Модуль 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении	41	2	2	37
	Тема 1. Взаимодействие аллельных генов.	15	1	1	13
	Тема 2. Взаимодействие неаллельных генов.	16	1	1	14

## **Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ИЗУЧЕНИЮ**

### **2.1. Модуль 1. Предмет и методы генетики.**

#### **Виды наследственности и изменчивости.**

##### **2.1.1. Содержание модуля.**

**Тема 1.** Предмет генетики как одной из основополагающих наук современной биологии. Основные этапы развития генетики. Генетика как теоретическая основа селекции с.-х. животных. Достижения современной генетики и пути ее дальнейшего развития.

**Тема 2.** Основные виды наследственности. Виды изменчивости. Использование разных видов изменчивости в селекционной работе. Методы генетики: гибридологический, фенотипический, популяционный, мутационный, биометрический и др.

##### **2.2.1. Методические указания по изучению модуля.**

При изучении материала этой темы, прежде всего, необходимо уяснить, что наследственность и изменчивость являются важнейшими свойствами, характерными для всех живых организмов. Затем следует познакомиться с видами наследственности (ядерная – хромосомная и внеядерная – цитоплазматическая) и причинами, их обуславливающими. Обратите внимание на то, что изменчивость может быть наследственной и ненаследственной. Их отличие в том, что в первом случае возникшие изменения передаются следующим поколениям, а во втором - не передаются. Характер изменений и причины, их вызывающие, настолько различны, что появилась необходимость в классификации явлений изменчивости.

##### **2.1.3. Вопросы для самоконтроля.**

1. Какие виды наследственности вы знаете?
2. Что такое комбинативная изменчивость и каковы причины ее возникновения?
3. Какая изменчивость называется коррелятивной и каково ее значение в племенной работе?
4. Что такое мутационная изменчивость? Что является причиной возникновения мутаций?
5. Что следует понимать под модификационной изменчивостью?
6. Что такое онтогенетическая изменчивость?

##### **2.1.4. Задания для самостоятельной работы.**

###### **1. Способность организма сохранять при размножении признаки и свойства:**

- 1) Наследственность
- 2) Дифференцировка
- 3) Аллелизм

###### **2. Способность организма приобретать вариации признаков в результате изменения генетической информации:**

- 1) Изменчивость
- 2) Развитие
- 3) Аллелизм



**3. Модификационная изменчивость:**

- 1) Возникает случайно и наследуется
- 2) Не зависит от условий среды
- 3) Образует варьирующие ряды изменчивости признака, не наследуется, ею можно управлять

**4.Изменение хромосомного набора в клетках на одну хромосому является мутацией:**

- 1)Хромосомной
- 2)Геномной
- 3)Цитоплазматической

**5.Делеция как мутационное событие сводится к:**

- 1)Выпадению участка хромосомы
- 2)Удвоению участка хромосомы
- 3)Разрыву хромосомы

**6. Число полных хромосомных наборов изменяется в ходе мутаций:**

- 1). Геномных
- 2). Хромосомных
- 3). Точковых

**7. Изменение структуры хромосомы в результате разрыва и последующего восстановления в новых сочетаниях:**

- 1) Аберрация
- 2) Амплификация
- 3) Аддитивность

**8. Присутствие в геноме не кратного гаплоидному числа хромосом:**

- 1) Анеуплоидия
- 2) Полиплоидия
- 3) Полисомия

**9. Удвоение или многократное умножение наборов хромосом при межвидовом скрещивании:**

- 1) Гетероплоидия
- 2) Аллополиплоидия
- 3) Асимметрия

**10. Структурное изменение хромосом, при котором участок одной и той же хромосомы представлен дважды:**

- 1) Аберрация
- 2) Инактивация
- 3) Дупликация

**2.2. Модуль 2. Цитологические основы наследственности.**

**2.2.1. Содержание модуля.**

**Тема 1.** Клетка как генетическая система. Строения клеток прокариот и эукариот. Хромосомы, их гаплоидный и диплоидный наборы. Геном и кариотип. Методы изучения кариотипа. Передача наследственной информации в процессе размножения клеток. Митоз и мейоз, генетическая сущность и значение в жизни клетки и организма. Гаметогенез. Оплодотворение. Патологии при гаметогенезе и оплодотворении.

**Тема 2.** Сцепление генов и сцепленное наследование признаков. Группы сцепления. Характер расщепления при независимом и сцепленном наследовании. Кроссинговер как причина неполного сцепления генов. Хромосомная теория наследственности Моргана.

**2.2.2. Методические указания по изучению модуля.**

Тема посвящена изучению материальных основ наследственности. Материальными носителями наследственной информации являются хромосомы клеточного ядра. Поэтому для каждого вида животных и растений характерны совокупность их числа, размеров и морфологии (кариотип). Студенту важно запомнить числа хромосом основных видов сельскохозяйственных животных и растений.

В онтогенезе передача наследственной информации от одного клеточного поколения к другому осуществляется в процессе митоза и мейоза. Необходимо выяснить биологическое значение митоза и мейоза.

### **2.2.3. Вопросы для самоконтроля.**

1. Что такое гаплоидный и диплоидный наборы хромосом? Назовите диплоидные числа хромосом у основных видов сельскохозяйственных животных.
2. Что такое кариотип и каковы его особенности у разных видов животных?
3. В чем заключается генетическая сущность митоза и мейоза?
4. В чем отличия полового и бесполого размножения?
5. Что означает кариокинез и цитокинез?
6. Что означает сцепление генов? Какие признаки называются сцепленными?

### **2.2.4. Задания для самостоятельной работы.**

#### ***1. Ученый, который разработал хромосомную теорию наследственности:***

- 1.Т.Х. Морган
- 2.У. Бетсон
- 3.Н.И. Вавилов

#### ***2. Единица измерения расстояния между генами:***

- 1.Морганида
- 2.Микрон
- 3.Ангстрем

#### ***3. Частота кроссинговера зависит от:***

- 1.Расстояния между генами
- 2.Фазы мейоза
- 3.Длительности мейоза

#### ***4. В процессе редукционного деления мейоза число хромосом:***

- 1.Уменьшается вдвое
- 2.Увеличивается
- 3.Остается без изменений

#### ***5. Кроссинговер происходит на стадии мейоза:***

- 1.Профаза 1
- 2.Анафаза 1
- 3.Профаза 2

#### ***6. У всех видов животных число групп сцепления генов соответствует:***

- 1.Числу пар гомологичных хромосом
- 2.Диплоидному числу хромосом
- 3.Числу хромосом при моносомии

#### ***7. Расстояние между генами в хромосоме выражается посредством учета:***

- 1.Частоты кроссинговера в процентах
- 2.Длительности профазы 1

3. Скорости протекания мейоза

**8. У млекопитающих регулирующим механизмом формирования равного количества самцов и самок является:**

1. Сочетание в зиготе половых хромосом XX и XY
2. Влияние аутосом
3. Влияние митохондрий

**9. Гены признаков, сцепленные с полом, локализованы:**

1. В половых хромосомах
2. В аутосомах
3. В цитоплазме

**10. Постоянство числа хромосом в клетках обеспечивается механизмом**

- 1) Митоза
- 2) Андрогенеза
- 3) Гиногенеза

## **2.3. Модуль 3. Закономерности наследования признаков при половом размножении**

### **2.3.1. Содержание модуля.**

**Тема 1.** Менделизм как основа генетики. Моногибридные, дигибридные и полигибридные скрещивания. Законы Менделя. Доминантность и рецессивность.

**Тема 2.** Виды доминирования. Понятие о сверхдоминировании. Анализирующее скрещивание. Генотип и фенотип. Аллельность, понятие о множественном аллелизме. Летальное действие генов у сельскохозяйственных животных. Плейотропное действие генов. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов (комплиментарность, эпистаз), полимерное действие. Гены – модификаторы. Наследственность и среда.

### **2.3.2. Методические указания по изучению модуля.**

Закономерности наследования признаков при половом размножении были установлены Г. Менделем. Поэтому изучение темы следует начать с выяснения значения его работ, заключающегося в разработке *метода* гибридологического анализа.

Для понимания гибридологического метода генетического анализа и закономерностей наследования признаков необходимо иметь четкое представление о генотипе и фенотипе, аллелях и сериях аллелей, гомо- и гетерозиготности, доминировании и его типах (полное; неполное; кодоминирование; доминирование, связанное с полом; доминирование при множественных аллелях), типах скрещиваний (реципрокное, возвратное, анализирующее, моногибридное, полигибридное).

### **2.3.3. Вопросы для самоконтроля.**

1. Каковы основные принципы гибридологического анализа?
2. Какое скрещивание называется моногибридным?
3. Что такое гомозиготность и гетерозиготность?
4. Что понимается под реципрокным и анализирующим скрещиванием?
5. Какие законы наследования признаков сформулировал Г. Мендель?
6. Что такое доминантность и рецессивность?
7. Какое скрещивание называется дигибридным?

8. Какие вы знаете типы взаимодействия генов?

10. Что такое летальные гены и каково их действие?

#### 2.3.4. Задания для самостоятельной работы.

1. У норки стандартный окрас меха ( $A$ ) доминирует над алеутским, голубым окрасом ( $a$ ). Сколько типов гамет образуется у гомозиготной стандартной норки, у стандартной норки, гетерозиготной по аллелю алеутской окраски, и у алеутской норки?

2. У собак черная окраска шерсти определяется геном  $B$ , коричневая –  $b$ , сплошная –  $S$ , пегая –  $s$ . При скрещивании коричневого отца и черно-пегой матери получены 5 щенков: 1 черный, 1 коричневый, 1 черно-пегий и 2 коричнево-пегих. Каковы генотипы родителей?

3. При скрещивании красноплодных томатов (доминантный признак) в потомстве было получено 87 красноплодных и 29 желтоплодных растений. Сколько среди них было гетерозигот?

4. Скрещивались высокорослые красноплодные (доминантные признаки) томаты, гетерозиготные по обоим признакам, с низкорослыми красноплодными томатами, гетерозиготными по второму признаку. В результате этого скрещивания получено 620 потомков. Сколько среди них будет гетерозигот по обоим признакам и сколько гомозигот по обоим признакам?

5. У редиса корнеплод может быть длинным, круглым и овальным. Определить характер наследования признака, если при самоопылении растений, имеющих овальный корнеплод, получено 121 растение с длинным корнеплодом, 119-е круглым и 243 - с овальным.

## **Оглавление**

Раздел 1 .Общие методические указания по изучению дисциплины	3
1.1 Цели и задачи дисциплины	3
1.2 Библиографический список	4
1.3 Распределение учебного времени	6
Раздел 2. Содержание учебных модулей дисциплины и методические указания по их изучению	8