

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.07.2025 10:54:11

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 Экосистемного планирования территорий
Кафедра биотехнологий и продовольственной безопасности

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
агропочвоведение

Балашиха 2024

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 Агрохимия 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 гибридологического, 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. Коничев, А.С. Молекулярная биология: учебное пособие / А.С. Коничев., 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-X.- 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