

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Химико-биологический факультет
Кафедра биологии

**Плиева А.М., Гадаборшева М.А.,
Дзармотова З.И., Арапиева Л.Г.**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО ГЕНЕТИКЕ

Магас 2017

УДК 575
ББК 28.04
У91

*Печатается по решению (протокола №7, 29.05.2017г.)
Учебно-методического Совета
Ингушского государственного университета*

Рецензенты:

доктор биологических наук, доцент кафедры микробиологии

П.У. Джамбетова;

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии

А.А. Кулбужева

Учебное пособие по генетике. А.М. Плиева, М.А. Гадаборшева,
З.И. Дзармотова, Л.Г. Арапиева./ Назрань, ООО «КЕП», 2017 - 106 с.

ISBN978-5-4482-0040-3

Методическое пособие предназначено для преподавателей и студентов биологических специальностей, учителей и учащихся средних школ, широкого круга биологов.

ISBN978-5-4482-0040-3

УДК 575
ББК 28.04

ВВЕДЕНИЕ

Генетика как биологическая наука одной из первых вошла в разряд точных дисциплин благодаря открытию дискретных единиц наследственности — генов и методу генетического (гибридологического) анализа. Генетический анализ позволяет выдвигать рабочие гипотезы и проводить анализ эмпирических данных на основе изучения расщеплений по признакам в поколениях, взаимодействия аллельных и неаллельных генов.

Настоящее издание «Методика решения задач по общей генетике» представляет собой учебно-методическое пособие для преподавателей биологических специальностей высших учебных заведений, а также для учителей средних школ. Основная цель данного учебно-методического пособия - развитие у студентов и школьников генетического мышления и усвоение основных приемов генетического анализа.

I. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

1.1. Предмет генетики и ее связь с другими науками

Генетика, как самостоятельная наука выделилась из биологии в 1900 году. Термин генетика введен в 1906 году. Генетика - наука об изменчивости и наследственности. Медицинская и ветеринарная генетика - наука, изучающая наследственные аномалии и болезни с наследственным предрасположением, разрабатывающая методы диагностики, генетической профилактики и селекции, живых систем на устойчивость к болезням.

Задачи:

1. Изучение наследственных аномалий.
2. Разработка методов выявления гетерозиготных носителей наследственных аномалий.
3. Контролирование (мониторинг) **распространения** вредных генов в популяциях.
4. Цитогенетический анализ животных в связи с заболеваниями.
5. Изучение генетики иммунитета.
6. Изучение генетики патогенности и вирулентности микроорганизмов, а также взаимодействие микро - и макроорганизмов.
7. Изучение болезней с наследственным предрасположением.
8. Изучение влияния вредных экологических веществ на наследственный аппарат живых систем.
9. Создание устойчивых к болезням, с низким генетическим грузом и приспособленных к определенным условиям среды стад, линий, типов, пород.

Методы генетики:

1. Гибридологический анализ основан на использовании системы скрещивания в ряде поколений для

определения характера наследования признаков и свойств. Гибридологический анализ - основной метод генетики.

2. Генеалогический метод заключается в использовании родословных. Для изучения закономерностей наследования признаков, в том числе наследственных болезней. Этот метод в первую очередь принимается при **изучении** наследственности человека и медленно плодящихся животных.

3. Цитогенетический метод служит для изучения строения хромосом, их репликации и функционирования, хромосомных перестроек и изменчивости числа хромосом. С помощью цитогенетики выявляют разные болезни и аномалии, связанные с нарушением в строении хромосом и изменение их числа.

4. **Популяционно-статический** метод применяется при обработке результатов скрещиваний, изучения связи между признаками, анализе генетической структуры популяций и т.д.

5. Иммуногенетический метод включают серологические методы, иммуноэлектрофорез и др., которые используют для изучения групп крови, белков и ферментов сыворотки крови тканей. С его помощью можно установить иммунологическую несовместимость, выявить иммунодефициты, мозаицизм близнецов и т.д.

6. Онтогенетический метод используют для анализа действия и проявления генов в онтогенезе при различных условиях среды.

7. Для изучения явлений наследственности и изменчивости используют биохимический, физиологический и другие методы.

8. Большое значение имеют теоретические исследования по проблемам инженерии в селекции растений, микроорганизмов и животных, разработке более эффек-

тивных методов и средств предупреждения болезней и лечения животных.

9. Фундаментальные открытия в современной генетике реализуются в селекции растений, животных и микроорганизмов. Методы генетической инженерии широко применяются в биотехнологии.

Методы генетики используют:

1. При выведении сортов растений линий и пород животных, устойчивость к болезням.
2. Для уточнения происхождения живых организмов. *
3. При цитогенетической аттестации производителей.
4. Для изучения влияния экологически вредных веществ на наследственность живых организмов.

1.2. Краткая история генетики

В истории генетики можно выделить три основных периода. Два из них, продолжавшиеся с 1900 по 1953 гг., составляют эпоху классической генетики. Третий период, начавшийся после 1953 г. - открыл эпоху молекулярной генетики.

Первый период (1900 - 1910 гг.) в развитии генетики связан с утверждением открытий Менделя: принципа дискретности в передаче наследственного материала и метода гибридологического анализа. Многочисленные опыты по гибридизации, проведенные в этот период с разными растениями и животными, показали, что правила имеют универсальный характер и применимы по отношению ко всем организмам, размножающимся половым путем.

Важнейшее значение для последующего развития генетики имела выдвинутая в это время (1901 - 1903 гг.) голландским ученым Гуго де Фризом теория мута-

ций, согласно которой все наследственные свойства и признаки организмов изменяются скачкообразно — мутационно.

В 1903 г. датский генетик и физиолог растений В. Иогансен на основе своих опытов по изучению наследования признаков в популяциях и чистых линиях фасоли разработал и ввел в генетику понятия - ген, генотип, фенотип.

Второй период (1911 - 1953 гг.) связан с установленным материальных основ наследственности.

Еще в первое десятилетие развития генетики (1902 - 1907 гг.) Т. Бовери, У. Сэттон и Э. Вильсон обосновали **хромосомную теорию наследственности** (ХТН). Решающее значение для обоснования и утверждения ХТН имели начавшиеся в 1910 г. исследования американского ученого Т. Моргана с плодовой мушкой дрозофилой. Благодаря работам Моргана было установлено, что гены находящиеся в хромосомах расположены в них в линейном порядке; они образуют столько групп сцепления, сколько пар гомологических хромосом имеется у данного вида; гены, находящиеся в одной группе сцепления могут рекомбинировать благодаря кроссинговеру, величина рекомбинации - функция расстояния между генами. К началу 20-х годов у дрозофилы было обнаружено и локализовано во всех четырех группах сцепления несколько сотен генов.

В 1925 г. советским ученым Г.А. Надсоном и Г.С. Филиппову впервые в мире удалось получить мутации у дрожжевых грибов под воздействием лучей радия. В 1927 г. генетик Г. Меллер опубликовал результаты своих работ о большом повышении частоты мутаций у дрозофилы под воздействием лучей рентгена. Он же разработал методику точного количественного учета мутаций.

Так была доказана изменчивость генов под влиянием внешних условий.

В 1928 г. в США Л. Стадлер получил первые рентгеномутации у ячменя и кукурузы, а в 1928 - 1932 гг. в СССР А.А. Сапегин и Л.Н. Делоне выявили серию хозяйственно-полезных мутантных форм пшеницы. Они же предложили использовать радиационный мутагенез в качестве одного из методов создания исходного материала для селекции. Все эти работы положили начало новому направлению в генетике названному впоследствии радиационной генетикой.

В начале 30-х годов В.В. Сахаров и М.Е. Лобашев получили первые данные о возникновении наследственных изменений под влиянием некоторых химических соединений.

В середине 40-х годов в результате работ советского генетика И.А. Раппопорта и английского генетика Ш. Ауэрбаха было открыто несколько классов химических соединений, вызывающих наследственные изменения и создана теория химического мутагенеза.

Огромное методологическое значение для развития генетики имели экспериментальные и теоретические работы А.С. Серебровского и Н.П. Дубинина, впервые доказавших в начале 30-х гг. делимость гена. Ген стали понимать как участок хромосомы, контролирующей развитие определенного признака.

В 20-30 годах работами С. Райта, Дж. Холдена и Р. Фишера были заложены основы генетико-математических методов популяционных процессов. Огромный вклад в развитие генетики популяций и эволюционной генетики внесли советский генетик С.С. Четвериков (1926 г.) и его ученики.

Третий период в развитии генетики, начавшийся после

1953 г., связан с использованием методов и принципов исследований точных наук: химии, физики, математики, кибернетики и т.д. Стали широко применять электронную микроскопию, рентгеноструктурный анализ, скоростное центрифугирование, метод радиоактивных изотопов, чистые препараты витаминов, ферментов и аминокислот и т.д.

В 40-х годах в результате работы американских биохимиков Г. Бидла и Э. Татума с сумчатым грибом нейроспорой (*Neurospora crassa*) были выяснены химические процессы, в которых гены влияют на обмен веществ и на формирование всех морфологических признаков и физиологических свойств живых организмов. Была выдвинута гипотеза «один ген - один фермент».

В 1944 г. американский микробиолог - генетик О. Уиллиамс в опытах по бактериальной трансформации подтвердил данные о том, что основным материалом носителем наследственности являются не белковые компоненты хромосом, а ее ДНК.

В 1953 г. Джеймс Уотсон и Френсис Крик создали модель строения ДНК.

В 1957 г. американский генетик А. Корнберг искусственно создал вирусную частицу, способную к размножению и обладающую всеми свойствами природных вирусов, а в 1958 г. в лабораторных условиях осуществил искусственный синтез ДНК.

В 1961 - 1962 гг. М. Ниренберг, Г. Маттеи, С. Очоа и Ф. Крик расшифровали код наследственности и состав нуклеотидных триплетов для 20 аминокислот, входящих в состав белковых молекул.

В 1961 - 1962 г. французские микробиологи - генетики Ф. Жакоб и Ж. Моно разработали теорию регуляции белкового синтеза и на ее основе предложили схему механизма генетического контроля синтеза ферментов.

Учебно-методическое издание

**ПЛИЕВА А.М.
ГАДАБОРШЕВА М.А.
ДЗАРМОТОВА З.И.
АР АЛИЕВА Л.Г.**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
ПО ГЕНЕТИКЕ**

Сдано в набор 15.12.2017 г.
Подписано в печать 16.12.2017 г.
Формат 30x42/4. Бумага офсетная - 65 г/м².
Гарнитура «Times». Печать трафаретная.
Физ. печ. л.26. Усл.- печ. л. 6,5.
Тираж - 100 экз.

Отпечатано в типографии ООО «КЕП»
386102, Республика Ингушетия,
г. Назрань, ул. Чеченская, 5.