

БАКАЛАВРИАТ  
И СПЕЦИАЛИТЕТ

А. К. Кадиев

# ГЕНЕТИКА

НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ  
И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ



[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)



ЛАНЬ®

ЭБС  
ЛАНЬ

А. К. КАДИЕВ

# ГЕНЕТИКА

## НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

*Учебное пособие*

Издание второе, исправленное



• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ •  
• МОСКВА • КРАСНОДАР •  
• 2023 •

УДК 575  
ББК 28.04я73

**К 13** **Кадиев А. К.** Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 332 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Текст : непосредственный.

**ISBN 978-5-8114-4985-9**

В работе отражено современное представление о материальных носителях наследственной информации живых организмов, обеспечивающих сохранение и воспроизведение в сменяющихся поколениях видовых, групповых и индивидуальных особенностей, об источниках и формах их изменчивости. Рассматриваются закономерности воспроизведения наследственности и их распределения при размножении клеток и при воспроизведении очередного поколения организмов, молекулярные механизмы наследственности и реализация наследственности у микроорганизмов. Приводится анализ наследования иммунных и других полиморфных систем и их популяционный анализ.

Данное пособие может быть использовано в процессе обучения студентов сельскохозяйственных, биологических и медицинских вузов и факультетов.

УДК 575  
ББК 28.04я73

**Рецензенты:**

*А. М. МАГОМЕДОВ* — доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой медицинской биологии Дагестанского государственного медицинского университета;

*Н. И. РАБАЗАНОВ* — доктор биологических наук, директор Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научно-го центра.

**Обложка**  
*П. И. ПОЛЯКОВА*

© Издательство «Лань», 2023  
© А. К. Кадиев, 2023  
© Издательство «Лань»,  
художественное оформление, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ПРЕДМЕТ ГЕНЕТИКИ И ЕЕ СТАНОВЛЕНИЕ .....	5
1.1. Предмет и задачи генетики .....	5
1.2. Основные методы генетических исследований.....	9
1.3. Становление генетики как биологической науки.....	13
Контрольные вопросы.....	19
ГЛАВА 2. ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ .....	20
2.1. Разнообразие форм живых существ .....	20
2.2. Клеточное строение живых существ .....	21
2.3. Различия в строении клеток разных классов организмов .....	22
2.4. Морфологическое строение хромосом. Кариотип .....	28
2.5. Деление клеток .....	31
2.5.1. Прямое деление клеток .....	32
2.5.2. Митоз .....	33
2.5.3. Мейоз и его роль в эволюции .....	37
2.6. Образование половых клеток (гаметогенез).....	41
2.7. Половое размножение.....	43
2.7.1. Размножение оплодотворением .....	43
2.7.2. Половое размножение без оплодотворения .....	49
2.7.2.1. Партогенез .....	49
2.7.2.2. Гиногенез и андрогенез .....	52
2.7.2.3. Особенности размножения грибов.....	53
Контрольные вопросы.....	54
ГЛАВА 3. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ ПРИ ПОЛОВОМ РАЗМНОЖЕНИИ .....	55
3.1. Метод гибридологического анализа Г. Менделя .....	55
3.2. Наследования признаков в моногибридном скрещивании.....	58
3.3. Типы наследования признаков.....	65
3.4. Плейотропное действие генов.....	68
3.5. Летальное действие генов .....	69
3.6. Влияние факторов среды на проявление признаков. Экспрессивность и пенетрантность.....	71
3.7. Наследование признаков в ди- и полигибридных скрещиваниях .....	74
3.7.1. Закон независимого наследования (комбинирования) признаков .....	74
3.7.2. Полигибридное скрещивание.....	77

3.7.3. Отклонения от ожидаемого расщепления признаков в $F_2$ при взаимодействии генов .....	79
3.7.3.1. Комплементарность .....	80
3.7.3.2. Эпистаз .....	84
3.7.3.3. Полимерия .....	90
3.7.3.4. Модифицирующее действие генов .....	93
Контрольные вопросы .....	94
<b>ГЛАВА 4. ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ</b> ....	<b>96</b>
4.1. Половое размножение и генетический механизм половой дифференциации .....	96
4.1.1. Типы размножения организмов. Половое размножение .....	96
4.1.2. Наследование пола .....	98
4.1.3. Балансовая теория определения пола .....	106
4.1.4. Физиологическая теория определения пола .....	107
4.1.5. Гинандроморфизм .....	108
4.1.6. Наследование признаков, сцепленных с полом .....	108
4.1.7. Наследование признаков, ограниченных и контролируемых полом .....	113
4.2. Хромосомный механизм наследования признаков .....	115
4.2.1. Сцепленное наследование признаков. Кроссинговер .....	115
4.2.2. Цитологическое доказательство кроссинговера .....	120
4.2.3. Величина кроссинговера — показатель расстояния между генами .....	124
4.2.4. Генетические и цитологические карты хромосом .....	126
4.2.5. Неравный кроссинговер .....	131
4.2.6. Факторы, влияющие на перекрест хромосом .....	132
Контрольные вопросы .....	133
<b>ГЛАВА 5. ВНЕЯДЕРНАЯ (ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ) НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ</b> .....	<b>134</b>
5.1. Влияние цитоплазмы на проявление признаков потомства .....	135
5.2. Наследование признаков пластид .....	137
5.3. Цитоплазматическая мужская стерильность .....	139
5.4. Митохондриальная наследственность .....	140
Контрольные вопросы .....	142
<b>ГЛАВА 6. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ</b> .....	<b>143</b>
6.1. Биохимическое строение носителей наследственной информации .....	145
6.1.1. Нуклеиновые кислоты и их строение .....	145
6.1.2. Репликации молекул нуклеиновых кислот .....	151
6.1.3. Синтез молекул РНК .....	155

6.1.4. Реализация наследственной информации.	
Генетический код .....	158
6.2. Строение гена .....	162
6.3. Транскрипция и трансляция наследственной информации. ...	166
6.4. Генетический контроль синтеза белков .....	170
6.5. Регуляция функционирования генов эукариот .....	176
Контрольные вопросы .....	177
<b>ГЛАВА 7. ПЕРЕДАЧА НАСЛЕДСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ</b>	
<b>У МИКРООРГАНИЗМОВ .....</b>	<b>178</b>
7.1. Строение бактерий .....	178
7.1.1. Плазмиды бактерий .....	181
7.1.2. Подвижные генетические элементы .....	183
7.1.3. Интегроны .....	184
7.2. Строение, размножение и функции вирусов .....	186
7.3. Гибридизация наследственности бактерий .....	190
7.3.1. Трансформация у бактерий .....	190
7.3.2. Трансдукция .....	193
7.3.3. Конъюгация у бактерий .....	196
Контрольные вопросы .....	200
<b>ГЛАВА 8. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ .....</b>	<b>201</b>
8.1. Классификация изменчивости признаков .....	202
8.2. Наследственная изменчивость .....	204
8.2.1. Комбинативная изменчивость .....	205
8.2.2. Мутационная изменчивость .....	206
8.2.3. Коррелятивная изменчивость .....	207
8.3. Ненаследственная изменчивость .....	209
Контрольные вопросы .....	214
<b>ГЛАВА 9. МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ</b>	
<b>КАК ФОРМА ПРИНЦИПИАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ</b>	
<b>НАСЛЕДСТВЕННОСТИ. ....</b>	<b>215</b>
9.1. Классификация мутаций .....	217
9.2. Геномные мутации .....	221
9.3. Хромосомные aberrации (перестройки) .....	234
9.4. Генные мутации .....	241
9.5. Множественный аллелизм .....	243
9.6. Закон гомологических рядов	
наследственной изменчивости .....	248
9.7. Искусственный мутагенез .....	251
Контрольные вопросы .....	254
<b>ГЛАВА 10. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ</b>	
<b>В ПОПУЛЯЦИИ .....</b>	<b>255</b>

10.1. Популяция и чистая линия .....	255
10.2. Наследование признаков в популяциях .....	261
10.3. Факторы, определяющие динамику генотипической структуры популяции .....	266
10.4. Генетический гомеостаз .....	272
Контрольные вопросы.....	274
<b>ГЛАВА 11. ГЕНЕТИКА ИММУНИТЕТА, АНОМАЛИЙ И ПОЛИМОРФНЫХ БЕЛКОВЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>275</b>
11.1. Понятие об иммунитете и иммунных системах организма...	275
11.2. Наследственные аномалии и уродства .....	278
11.3. Генетически обусловленная устойчивость животных к болезням.....	280
11.4. Наследование групп крови .....	281
11.5. Генетический полиморфизм белковых систем, не проявляющих иммунологических реакций.....	292
Контрольные вопросы.....	298
<b>СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ .....</b>	<b>300</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>320</b>