

Л. В. Козикова

ТРАНСГЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ



Л. В. КОЗИКОВА

ТРАНСГЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Научный редактор проф. К. В. Племяшов

*Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому
и техническому образованию в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по направлению подготовки 36.00.00 «Ветеринария и зоотехния»*



Санкт-Петербург
2017

УДК 636.012:575.858
ББК 28.64
К59

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
Ученым советом ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных»*

Рецензенты:

д-р биол. наук, проф. *Н. В. Хайцев*
канд. биол. наук, доц. *В. И. Казаков*

Козикова, Л. В.

К59 Трансгенные животные : учебное пособие / Л. В. Козикова / под
ред. К. В. Племяшова. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 224 с.

ISBN 978-5-906109-45-3

Рассмотрены вопросы изменения генома животных, начиная с истории возникновения генетически измененных организмов (ГМО) до современных представлений и методов исследования. Особое внимание уделено наиболее значимым исследованиям в области трансгенов в мировых и отечественных исследовательских центрах. Описаны пути получения, клонирования и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных (коров, свиней, коз, овец, кроликов, птицы, рыбы). Представлены перспективы использования трансгенных технологий в животноводстве, пищевой и фармацевтической промышленности, медицине и применения трансгенных животных в качестве биореакторов. Обсуждаются генетические риски и экономическая целесообразность использования ГМО.

Предназначено для студентов вузов, содержит материалы, полезные биотехнологам, генетикам, молекулярным биологам, специализирующимся в области сельского хозяйства, ветеринарии, биологии и медицины.

УДК 636.012:575.858
ББК 28.64

ISBN 978-5-906109-45-3

© Л. В. Козикова, 2017
© ООО «Проспект Науки», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

СОКРАЩЕНИЯ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1. ПУТИ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАНСГЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.	
АНАЛИЗ ИНТЕГРАЦИИ И ЭКСПРЕССИИ ЧУЖЕРОДНЫХ ГЕНОВ	17
1.1. Генетическая трансформация млекопитающих с использованием высокополимерной ДНК	17
1.2. Технология подготовки генетических конструкций	20
1.3. Методы получения трансгенных животных.	29
1.4. Первый раунд репликации ДНК в пронуклеусах и анализ интеграции трансгенов	54
1.5. Анализ экспрессии интегрированных генов	59
1.6. Эффективность трансгенеза у лабораторных и сельскохозяйственных животных	63
Глава 2. ТРАНСГЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ С РЕПОРТЕРНЫМИ ГЕНАМИ	66
2.1. Экспрессия флуоресцентных генов	66
2.2. Анализ экспрессии <i>LacZ</i> гена, кодирующего β -галактозидазу	72
2.3. Позитивно-томографический анализ экспрессии репортерных генов	79
2.4. Генная терапия	79
Глава 3. ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ ТРАНСГЕННЫХ ЖИВОТНЫХ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ ГЕНАМИ СОМАТОТРОПНОЙ ОСИ	83
3.1. Трансгенные мыши с ускоренными темпами роста.	83
3.2. Гормональный статус трансгенных животных	84
3.3. Влияние экспрессии введенного гена гормона роста на фенотип животных	85
3.4. Трансгенные сельскохозяйственные животные с интегрированными генами, регулирующими рост	86
Глава 4. ГЕНЕТИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЖИВОТНЫЕ	98
4.1. Получение и продукция трансгенного крупного рогатого скота.	98
4.2. Возможности использования трансгенных коз и овец	101
4.3. Генетически модифицированные свиньи и кролики.	103
4.4. Введение генетических конструкций в геном птиц	112
4.5. Генетическое разнообразие трансгенных рыб	115
Глава 5. ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ЖИВОТНЫХ	121
5.1. УРАН Центр «Биоинженерия» РАН (г. Москва)	121
5.2. ФГБУН Институт биологии гена РАН. Биотехнологический центр «Трансгенные животные в фарминдустрии» (г. Москва)	122
5.3. ФГБУН Институт молекулярной генетики РАН (г. Москва) и Московский Государственный университет им. М. В. Ломоносова (г. Москва)	124

5.4. ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН» (г. Новосибирск)	127
5.5. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста» (пос. Дубровицы, Московская обл.)	129
5.6. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных» (г. Пушкин, г. Санкт-Петербург)	134
5.7. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных» (г. Боровск, Калужская обл.)	143
5.8. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (г. Москва) и ГНУ «Научно-производственный биотехнологический центр по животноводству» (г. Москва)	145
5.9. ФГБНУ «Научно-исследовательский институт пушного звероводства и кролиководства имени В. А. Афанасьева» (пос. Родники, Московская обл.)	149
5.10. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» (г. Сергиев Посад, Московская обл.)	150
5.11. ФГБУН Институт биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН (г. Москва)	152
5.12. ФГБУН Институт биологии развития имени Н. К. Кольцова РАН (г. Москва)	153
Глава 6. КЛОНИРОВАНИЕ ТРАНСГЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	155
6.1. Клонирование трансгенных коров	158
6.2. Клонирование трансгенных коз и овец	161
6.3. Клонирование трансгенных свиней	165
Глава 7. ГЕННЫЕ РИСКИ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКИ ИЗМЕНЕННЫХ ОРГАНИЗМОВ.	170
7.1. Экономическая эффективность ГМО	170
7.2. Нормативно-правовая база для контроля ГМО.	171
7.3. Безопасность трансгенных животных для окружающей среды	172
7.4. Влияние экзогенных последовательностей ДНК на организм трансгенных животных	175
ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСГЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	187
8.1. Возможности использования трансгенных животных в животноводстве	188
8.2. Улучшение качества продуктов питания при помощи методов генной инженерии	189
8.3. Использование трансгенных технологий в медицине	192
8.4. Трансгенные животные-биореакторы	195
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	203
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.	205