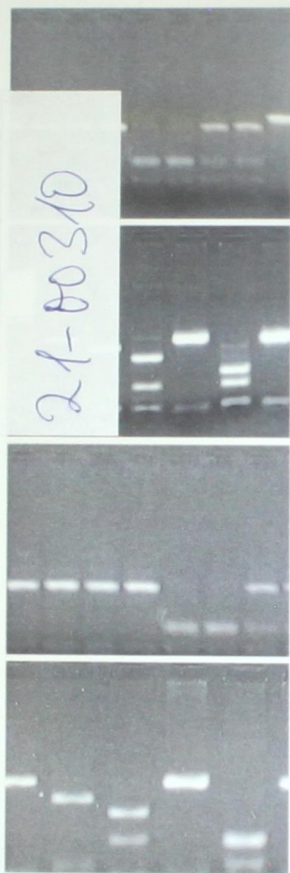


21-309

I ДУБЛЕТ

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ПОЛИМОРФИЗМА
ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ И ИХ
АССОЦИАЦИЯ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ
МОЛОЧНОГО СКОТА**

Монография



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «КАЗАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА»**

**ШАЙДУЛЛИН Р.Р., ЗАГИДУЛЛИН Л.Р., СИБАГАТУЛЛИН Ф.С.,
АХМЕТОВ Т.М., ТЮЛЬКИН С.В., ГАНИЕВ А.С., ФАИЗОВ Т.Х.**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНЕТИЧЕСКИХ
МАРКЕРОВ И ИХ АССОЦИАЦИЯ
С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ
МОЛОЧНОГО СКОТА**

Монография

Казань 2020

УДК 636.082:577.21

ББК 46/45.3/28.04

Т338



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту №20-116-00017, не подлежит продаже

Рецензенты:

Фейзулаев Ф.Р., доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой генетики и разведения животных им. В.Ф. Красоты ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии МВА имени К.И. Скрябина»

Валитов Ф.Р., доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой пчеловодства, частной зоотехнии и разведения животных ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

Шайдуллин Р.Р., Загидуллин Л.Р., Сибгатуллин Ф.С., Ахметов Т.М., Тюлькин С.В., Ганиев А.С., Фаизов Т.Х. **Теоретические и практические аспекты полиморфизма генетических маркеров и их ассоциация с продуктивностью молочного скота: Монография.** – Казань: Изд-во «Ихлас», 2020. – 284 с.

В монографии показана возможность использования полиморфизма аллельными вариантами генов каппа-казеина, диацилглицерол О-ацилтрансферазы, бета-лактоглобулина в качестве дополнительных селекционных критериев оценки молочной продуктивности и технологических свойств молока коров черно-пестрой и холмогорской пород. Установлена ассоциация полиморфизма аллельных вариантов генов-маркеров с молочной продуктивностью, а также изменения параметров продуктивности молочного скота в зависимости от различных генотипов ДНК-маркеров. Определена степень влияния генотипов CSN3 и DGAT1 на хозяйственно-полезные показатели молочного скота. В целом в работе обобщен многолетний опыт по использованию генов каппа-казеина, диацилглицерол О-ацилтрансферазы, бета-лактоглобулина в качестве генетических маркеров для крупного рогатого скота в молочном скотоводстве Республики Татарстан.

The monograph shows the possibility of using polymorphism by allelic variants of the genes for kappa-casein, diacylglycerol O-acyltransferase, beta-lactoglobulin as additional selection criteria for evaluating milk productivity and technological properties of milk from black-motley and Kholmogorsk breed. The association of polymorphism of allelic variants of marker genes with milk productivity has been established, as well as changes in the productivity parameters of dairy cattle depending on various genotypes of DNA markers. The degree of influence of the CSN3 and DGAT1 genotypes on economically useful indicators of dairy cattle was determined. In general, the work summarizes many years of experience in the use of genes for kappa-casein, diacylglycerol O-acyltransferase, beta-lactoglobulin as genetic markers for cattle in dairy cattle in the Republic of Tatarstan.

ISBN 978-5-907039-40-7

© Коллектив авторов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
Глава 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА	9
1.1. Метод ПЦР как основной метод определения полиморфизма ДНК-маркеров.....	9
1.2. ДНК-маркеры, используемые для оценки генетического полиморфизма генов крупного рогатого скота	14
1.3. Ассоциация полиморфизма генов-маркеров крупного рогатого скота с молочной продуктивностью	28
Глава 2. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	35
2.1. Апробация и оптимизация техники ПЦР-ПДРФ для генотипирования крупного рогатого скота по ДНК-маркерам.....	35
2.2. Разработка ПЦР-ПДРФ тест-систем для оценки полиморфизма генов каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы у крупного рогатого скота	55
2.3. Полиморфизм гена каппа-казеина у крупного рогатого скота	64
2.4. Полиморфизм гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы у крупного рогатого скота	76
2.5. Полиморфизм гена бета-лактоглобулина у крупного рогатого скота	82
2.6. Встречаемость комплексных генотипов ДНК-маркеров	85
2.7. Межлинейный полиморфизм ДНК-маркеров	88
Глава 3. АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК-МАРКЕРОВ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ КОРОВ	95
3.1. Молочная продуктивность коров с разными генотипами каппа-казеина ..	95
3.2. Молочная продуктивность коров с разными генотипами диацилглицерол О-ацилтрансферазы	103
3.3. Молочная продуктивность коров с разными генотипами бета-лактоглобулина	106
3.4. Молочная продуктивность коров с разными комбинациями генотипов ДНК-маркеров.....	110
3.5. Молочная продуктивность коров с различными генотипами ДНК-маркеров в зависимости от различных факторов.....	117

3.6. Доля влияния различных факторов на молочную продуктивность коров с разными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы.....	134
3.7. Динамика изменения показателей молочной продуктивности в течении лактации у коров с разными генотипами ДНК-маркеров.....	136
3.8. Характеристика лактационных кривых коров с различными генотипами ДНК-маркеров.....	146
Глава 4. АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК-МАРКЕРОВ С КАЧЕСТВОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ МОЛОКА КОРОВ	153
4.1. Физико-химические показатели молока коров с разными генотипами ДНК-маркеров.....	153
4.2. Технологические свойства молока коров с разными генотипами каппа-казеина.....	161
4.3. Технологические свойства молока коров с разными генотипами диацилглицерол О-ацилтрансферазы	166
4.4. Технологические свойства молока коров с разными генотипами бета-лактоглобулина	168
4.5. Технологические свойства молока коров с разными комбинациями генотипов ДНК-маркеров	171
Глава 5. КАЧЕСТВО МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ МОЛОКА КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ КАППА-КАЗЕИНА	175
5.1. Качество и свойства сыра, изготовленного из молока коров с разными генотипами каппа-казеина.....	175
5.2. Качество и свойства творога, изготовленного из молока коров с разными генотипами каппа-казеина.....	178
5.3. Качество и свойства йогурта, изготовленного из молока коров с разными генотипами каппа-казеина.....	181
Глава 6. АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК-МАРКЕРОВ С ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ КОРОВ	183
6.1. Воспроизводительная способность коров с разными генотипами каппа-казеина.....	184
6.2. Воспроизводительная способность коров с разными генотипами диацилглицерол О-ацилтрансферазы	188
6.3. Воспроизводительная способность коров с комплексными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы.....	190

6.4. Взаимосвязь показателей воспроизводительной способности с уровнем молочной продуктивности у коров с разными генотипами ДНК-маркеров192

Глава 7. АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК-МАРКЕРОВ С ЖИВОЙ МАССОЙ КОРОВ.....199

Глава 8. АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА ДНК-МАРКЕРОВ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ .203

8.1. Ассоциация полиморфизма гена каппа-казеина с молочной продуктивностью коров разных линий203

8.2. Ассоциация полиморфизма гена диацилглицерол О-ацилтрансферазы с молочной продуктивностью коров разных линий.....207

8.3. Ассоциация комплексных генотипов каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы с молочной продуктивностью коров разных линий.....211

8.4. Ассоциация полиморфизма генов каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы с воспроизводительными качествами коров разных линий215

Глава 9. НАСЛЕДУЕМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ДНК-МАРКЕРОВ 220

Глава 10. ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ СВЯЗИ МЕЖДУ ОСНОВНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ДНК-МАРКЕРОВ222

10.1. Изменение величины связи между основными показателями молочной продуктивности в зависимости от уровня удоя коров-первотелок с разными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы222

10.2. Изменение величины связи между основными компонентами молока в зависимости от уровня массовой доли жира коров-первотелок с разными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы226

10.3. Изменение величины связи между основными показателями молочной продуктивности в зависимости от уровня массовой доли белка коров-первотелок с разными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол О-ацилтрансферазы229

Глава 11. ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ДНК-МАРКЕРОВ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ.....233

11.1. Характеристика быков-производителей с разными генотипами каппа-казеина по происхождению233

11.2. Характеристика быков-производителей с разными генотипами бета-лактоглобулина по происхождению	235
11.3. Характеристика быков-производителей с разными генотипами диацилглицерол-О-ацилтрансферазы по происхождению.....	236
11.4. Характеристика быков-производителей с разными комплексными генотипами каппа-казеина и бета-лактоглобулина	237
Глава 12. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ С РАЗНЫМИ ГЕНОТИПАМИ ДНК-МАРКЕРОВ	240
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	247
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	252