

на правах рукописи



ИОЛЧИЕВ БАЙЛАР САДРАДДИН ОГЛЫ

**ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА
У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ И ГИБРИДОВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ
НА ОСНОВЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

03. 00. 23 - Биотехнология

АВТОРЕФЕРАТ

**на соискание ученой степени
доктора биологических наук**

Дубровицы – 2006

Работа выполнена в Центре биотехнологии и молекулярной
диагностики Всероссийского государственного научно-
исследовательского института животноводства

Научные консультанты:

доктор биологических наук, профессор Н.А. Зиновьева
доктор биологических наук А.И. Абилов

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор,
академик РАСХН М.И. Прокофьев

доктор биологических наук, профессор И.Я. Шихов
доктор биологических наук, профессор Ю.Д. Клинский

Ведущее учреждение: Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии им. К.И.Скрябина

Защита состоится "17" октября 2006 года в 10⁰⁰
часов на заседании диссертационного совета Д 006.013.01 при
Всероссийском государственном научно-исследовательском институте
животноводства

Адрес института: 142132, Московская область, Подольский район,
пос. Дубровицы, ВГНИИ животноводства.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "15" августа 2006 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук


В.П. Губанова

1. Общая характеристика работы

Актуальность темы. Успехи в области биотехнологии, достигнутые в последнее время, делают возможным решение многих проблем, стоящих перед животноводством. Методы биотехнологии находят применение в восстановлении малочисленных видов и пород животных, создании новых популяций, изучении генетических особенностей видов и механизмов межвидовой изоляции и др. (Шайдуллин И. Н., Бин И. Н., 1991; Стекленев Е. П., Елистратова Т. М., 1992; Эрнст Л. К., Зиновьева Н. А., 2004). В настоящее время перед учеными стоит задача разработки научно-обоснованной методологии оценки генетического потенциала сельскохозяйственных животных. При решении этой задачи используются разные подходы и методы. В частности, большое внимание уделяется генетическим маркерам, находящимся в прямой или косвенной связи с продуктивными признаками. Применение такой маркерной технологии в селекции позволяет выявлять генетические дефекты и прогнозировать генетический потенциал продуктивности сразу после рождения животных (Букаров Н. Г., 1998; Попов Н. А., Иванов В. А. 1999; Кленовицкий П. М. и др., 2005). Длительная узкоспециализированная селекция может приводить к снижению частот встречаемости отдельных аллелей, а в некоторых случаях - даже к их утере. Для их восстановления требуется интродукция генов, которая может достигаться посредством использования генотипов родственных, в том числе диких видов животных.

Цель и задачи исследований. Целью работы являлась оценка роли биотехнологических методов для получения новых генотипов, а также для прогнозирования и оценки продуктивности сельскохозяйственных животных. Для достижения цели работы были поставлены и решены следующие задачи:

- создать криобанк «эпидидимального семени» зубров с целью использования генетического потенциала дикой фауны;
- изучить экстерьерные и интерьерные показатели зубров (*Bos bison L.*) в сравнительном аспекте с крупным рогатым скотом (*Bos taurus L.*);
- получить гибридов разных генераций зубр (*Bos bison L.*) x крупный рогатый скот (*Bos taurus L.*);
- дать характеристику воспроизводительных качеств зубров и полученных на их основе гибридов разных поколений;
- изучить гематологические, биохимические и клинические показатели у гибридов разных генераций;
- определить цито- и иммуногенетические особенности зубров и гибридов различного происхождения;
- провести оценку молочной и мясной продуктивности гибридов I-го поколения;
- изучить биохимический полиморфизм белков молока у различных видов жвачных животных;
- провести сравнительный анализ популяционно-генетических параметров полиморфных систем белков молока у различных пород, породностей и гибридов крупного рогатого скота;
- выявить связи между полиморфными системами белков молока с молочной продуктивностью, физико-химическим составом и технологическими свойствами молока;

- создать группы животных с желательными генотипами по полиморфным системам белков молока.

Научная новизна работы. Впервые создан банк семени и ДНК зубров разных генераций и популяций с целью поддержания биоразнообразия вольно живущих стад и создания популяций гибридов. В процессе межвидовой гибридизации получены три поколения гибридов зубр x крупный рогатый скот, разработана модель создания популяции гибридов. Проведен сравнительный цито- и иммуногенетический анализ гибридов и исходных родительских форм.

Изучен полиморфизм белков у различных видов, пород и гибридов разного происхождения и поколений, влияние их генотипов на технологические свойства молока. Выявлена связь между ВВ генотипом бета-лактоглобулина (β -Lg) и содержанием соматических клеток в молоке коров.

Теоретическая и практическая значимость работы. В результате исследования получены данные об экстерьерных и интерьерных особенностях зубров, что позволило дать теоретическое и практическое обоснование технологии межвидовой гибридизации. Создана популяция гибридов зубра с крупным рогатым скотом черно-пестрой и абердин-ангусской пород.

Предложена модифицированная методика изучения биохимического полиморфизма белков молока на поликариламидном геле у жвачных животных. Разработано программное обеспечение для популяционно-генетического анализа полиморфных систем и определения количественного содержания белковых фракций на основе анализа результатов электрофореза, позволяющее проводить анализ и прогноз генетического состояния популяции по исследуемым локусам белков молока. Результаты исследования использованы в селекции симментальского и чернопестрого скота с целью улучшения содержания белка в молоке и улучшения его технологических свойств на сыропригодность.

Разработаны пути увеличения производства молока и говядины в условиях предгорных и горных районах Азербайджана на основе гибридизации зебу и крупного рогатого скота.

Апробация работы. Материалы диссертации были доложены и обсуждены:

- на научных конференциях отделов разведения и селекции молочного скота, воспроизводства и искусственного осеменения сельскохозяйственных животных, Центра биотехнологии и молекулярной диагностики ВИЖа Россельхозакадемии в 1996-2005 гг.;
- на научно-производственных конференциях: «Современные проблемы воспроизводства стада сельскохозяйственных животных и задачи кадрового обеспечения» (РАМЖ, Быково, 1996); «Актуальные проблемы аграрной науки в современных условиях» (Тверь, 1998); «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения» (РАМЖ, Быково, 1998-2002); «Проблемы отрасли овцеводства и перспективы ее развития в Среднем Поволжье» (Пенза, 2001); на международных научных конференциях: «ДНК-технологии в клеточной инженерии и маркировании признаков сельскохозяйственных животных» (ВИЖ, Дубровицы, 2001); «Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных» (ВИЖ, Дубровицы, 2002);
- на XXVI и XXVII международных научных конференциях МОГЖ (Окленд, Новая Зеландия, 1998; Миннеаполис, США, 2000); на 50 и 51-

- на международных ежегодных конференциях ЕАЖ (Цюрих, Швейцария, 1999; Гаага, Нидерланды, 2000);
- на 51-й научной конференции аграрного факультета РУДН «Концепции, практика и перспективы современного земледелия» (РУДН, Москва, 2003);
- на международной научной конференции по проблемам сохранения зубра (Польша, 2004);
- на III международной научной конференции «Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии» (РУДН, Москва, 2004).

Положения, выносимые на защиту:

- создание криобанка «эпидидимального» семени зубра для сохранения и рационального использования генетического потенциала этого дикого вида животных;
- получение популяций гибридов крупного рогатого скота с зубром;
- популяционно-генетические параметры полиморфных систем белков молока у разных видов жвачных животных;
- селекция животных с учетом генотипа по полиморфным белкам для увеличения содержания белка в молоке, улучшения его технологических свойств;
- связь генотипа ВВ β -Lg с содержанием соматических клеток в молоке;

Публикация материалов. По материалам диссертации опубликовано 54 научные работы, из них 19 источников в центральных изданиях, рекомендованых ВАК РФ, а также 2 монографии и 6 методических рекомендаций.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, выводов и практических предложений, списка использованной литературы. Диссертация изложена на 232 страницах машинописного текста, содержит 22 таблицы, 49 рисунков и 10 фотографии. Список литературы включает 298 источников, в том числе 132 на иностранных языках.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены с 1995 по 2006 гг. по схеме, представленной на рис.1. Работа проводилась на таких жвачных домашних животных, как крупный рогатый скот (черно-пестрая, симментальская, симментало-голштинская помеси), зебуидные и зубровидные гибриды, мелкий рогатый скот (овцы и козы), а также на диких популяциях зубра.

Объектом для изучения биологических особенностей вольноживущих зубров служили популяции Приокско-Терасского (Московская обл.) и Окского (Рязанская обл.) биосферных заповедников. Выборка состояла из 91 особи разного возраста и пола. Межвидовую гибридизацию проводили в условиях физиологического двора ВИЖа и э/х «Кленово-Чегодаево». В сравнительном аспекте были исследованы экстерьерные данные зубров, крупного рогатого скота и 3-х поколений гибридов. Зоометрический анализ включал следующие промеры: высота в холке и крестце, косая длина туловища, обхват груди и пясти, глубина груди. На основе показателей промеров вычисляли индексы телосложения: длинноногости, растянутости, сбитости, перерослости и костистости.

Исследования по изучению состава мяса, показателей, характеризующих мясную продуктивность, а также динамику развития внутренних органов у зубров, зубровидных гибридов и крупного рогатого скота проводили совместно с сотрудниками отдела мясного скотоводства в соответствии с методикой ВИЖа (1990).

Клинические и гематологические показатели у подопытных животных изучали в зависимости от возраста (при рождении, 1 мес., 3 мес., 6 мес., 12 мес. и 18 мес.) и сезона года (Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.Л., 1974). Из клинических показателей определяли частоту дыхания, сердцебиение и температуру тела. Воспроизводительные качества изучали у зубров и 3-х поколений гибридов (Милованов В.К., 1962).

Исследование крови от опытных животных проводили в лабораториях биохимии и генетики животных ВИЖа. Определение общего белка, альбумина, мочевины, креатинина в сыворотке крови, а также активность ферментов АСТ и АЛТ проводили с помощью синхронного аппарата фирмы "ВЕСКМАН". Группы крови у опытных животных определяли по методике, описанной П.Ф. Сороковым (1974).

Препараты хромосом гибридов и исходных видов *Bos bison L* и *Bos taurus L* для анализа получали по общепринятой методике (Графодатский А. С., Раджабли С. И., 1988) с рядом модификаций (Кленовицкий П. М. и др., 1997). Для получения изображения хромосом и их анализа использовали цифровую видеокамеру КС-583С и пакет программ Image Scope 1, разработанный фирмой «Системы для микроскопии и анализа» совместно с институтом кристаллографии РАН.

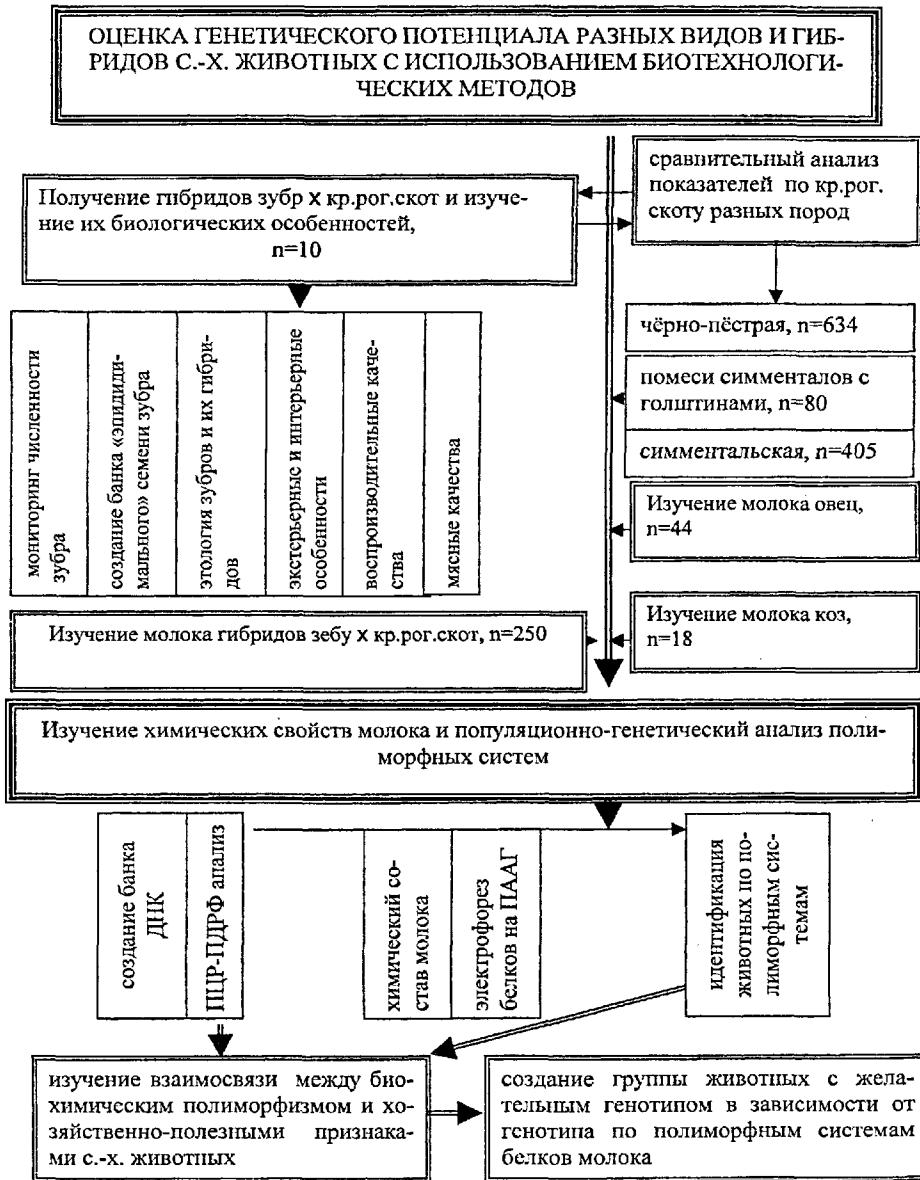
Полиморфные системы белков молока были исследованы у пяти видов жвачных животных: крупного рогатого скота ($n=1369$), овец ($n=44$), коз ($n=18$), зебу ($n=40$) и зубров ($n=8$), а так же у межвидовых гибридов крупного рогатого скота с зебу ($n=250$) и зубром ($n=4$). Пробы для исследования полиморфных систем белков молока у крупного рогатого скота отбирали в хозяйствах Московской, Воронежской, Орловской областей и республики Азербайджан. Объектом исследований для изучения молока коз служили образцы, полученные от коз зааненской породы, принадлежащих жителям поселка Дубровицы Подольского района Московской области.

Биохимический полиморфизм белков молока изучали методом вертикального электрофореза на полиакриламидном геле по модифицированной нами методике с учетом видовой специфики животных (Иолчиев Б. С. и др., 2001).

В рамках выполнения диссертационной работы нами создан банк ДНК трех пород крупного рогатого скота (симментальской, черно-пестрой голштинизированной и якутской), межвидовых гибридов (зубр x крупный рогатый скот) разной генерации и двух вольных популяций зубров. В зависимости от географического расположения, видовой, половозрастной принадлежности изучаемой популяции источником ДНК служили ткани или биологические жидкости (кровь, сперма, молоко). Выделение ДНК проводили общепринятыми методами. Для изучения генетического полиморфизма гена каппа-казеина использовали метод ПЦР-ПДРФ анализа.

Химический состав молока изучали в лаборатории анализа молока ВИЖа. Определяли следующие показатели молока: содержание жира, белка, сухого вещества, СОМО и минеральных веществ, отдельных фракций белка. Активную кислотность молока определяли с помощью рН-метра, термоустойчивость выявляли по алкогольной пробе, а размер мицелл казеина - фотоколориметрическим методом.

Рис. 1. СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ



Свертываемость молока изучали под воздействием сычужного фермента. Размер жировых шариков в молоке определяли с помощью измерений окуляр-микрометра, а их количество методом подсчета в камере Горяева (Кугенев Н.В., Барабанников Н.В., 1988).

Биометрическую обработку полученных данных проводили с помощью пакета программ для статистики (Statistica for Windows, Excel и др.).

3.РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Одним из основных источников протеина в питании человека является молоко и молочные продукты. Для обеспечения возрастающей потребности в молочном белке необходимо найти более эффективные методы увеличения его содержания в молоке, улучшения технологических и питательных свойств молока. Выявить эффективность использования молока того или иного вида, породы для производства различных белково-молочных продуктов. При решении данной задачи можно использовать селекцию животных по полиморфным системам белков молока с получением желательного генотипа. Одним из кардинальных решений в этой области может служить интродукция желательного аллеля. Нами были проведены исследования полиморфных систем белков молока у разных видов и гибридов.

3.1.Биологическая особенность зубра и использование его генетического потенциала

3.1.1. Мониторинг численности зубров в мире и Российской Федерации

Под воздействием антропогенного фактора численность зубров в диких популяциях сильно сократилась, и к началу 30-х годов XX века в естественных популяциях они были на грани уничтожения, и сохранились благодаря зоопаркам. По данным Международной родословной книги зубров (European Bison Pedigree Book [EBPB]) в 1991 г. численность зубров в мире составляла более 3400 голов. Из них 49% содержалось в неволе (зоопарки, зоосады, питомники, парки), а более 50% было сосредоточено в естественных популяциях. На территории России имеется 8 вольных стад зубров, где сосредоточено около 12% животных от общего поголовья зубров, находящихся в вольных стадах на территории Европы. Численность взрослых особей в стадах, которые находятся на территории Российской Федерации, составляет 125 голов, то есть более 60% животных, способных к воспроизведению. На рис. 2 приведен мониторинг численности зубров в вольных популяциях в мире. Как видно из данных рис. 2, численность зубров восстанавливается. Этот процесс сопровождается использованием тесного инбридинга, в результате которого происходит обеднение генофонда вида с последующим отрицательным влиянием на ряд признаков.

В этой связи возникает необходимость разработки комплексных мероприятий для сохранения зубра. Одним из таких мероприятий является создание криобанка «эпидидимального» семени зубров, его длительное хранение и рациональное использование с целью ухода от последствий вышеуказанных факторов и привлечения генетического потенциала дикой фауны для нужд человека.

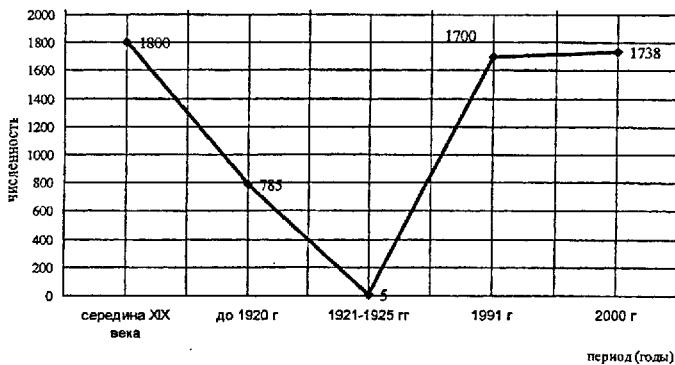


Рис. 2. Динамика численности зубров

3.1.2. Сравнительная характеристика экстерьера зубра

Зубрята рождаются небольшими, новорожденные зубрята весят в среднем 25 кг. Живая масса взрослых особей во многом зависит от паразитических факторов, таких как сезон года, обилие кормов и др. У самцов она колеблется от 600 до 1100 кг, у самок в среднем составляет 500 кг.

Результаты анализа показывают, что рост у зубров продолжается до 5-6 лет. Как видно из табл. 1, высота в холке 4-летних самок составляла 164 см, а в старшем возрасте - 178 см, этот показатель у отдельных взрослых самцов составляет 200-220 см, а в среднем равен 192,7 см (табл. 1).

1. Показатели промеров зубра в зависимости от возраста, см

| Возраст, мес. | n | Высота | | Обхват | | Косая длина туловища | Глубина груди |
|---------------|----|------------|------------|------------|----------|----------------------|---------------|
| | | в холке | в крестце | груди | пясти | | |
| Самки | | | | | | | |
| при рождении | 15 | 85,9±6,7 | 85,1±3,4 | 74,4±2,9 | 15,3±0,8 | 68,1±4,2 | 34,5±0,95 |
| 6 | 11 | 91,4±4,2 | 93,4±3,1 | 82,9±2,5 | 18,6±2,7 | 75,4±1,8 | 42,9±1,3 |
| 24 | 10 | 137,9±7,2 | 138,7±6,8 | 162,9±3,8 | 25,1±2,1 | 132,9±9,3 | 65,6±6,2 |
| 48 | 8 | 164,4±8,9 | 153,6±7,3 | 210,3±11,5 | 27,2±1,9 | 166,8±6,3 | 88,9±4,2 |
| >120 | 5 | 178,3±7,6 | 167,6±9,3 | 217,3±20,2 | 28,8±1,9 | 166,3±7,2 | 104,8±6,5 |
| Самцы | | | | | | | |
| при рождении | 13 | 80,4±3,9 | 85,8±4,5 | 75,3±1,8 | 14,9±0,6 | 65,7±3,9 | 33,2±1,2 |
| 6 | 10 | 98,3±7,4 | 99,9±6,3 | 112,3±2,3 | 16,9±1,9 | 87,6±2,9 | 48,5±0,9 |
| 24 | 9 | 162,4±8,5 | 157,2±9,7 | 182,9±7,5 | 27,2±1,6 | 136,8±7,2 | 88,6±4,2 |
| 48-60 | 7 | 167,3±10,2 | 157,6±11,5 | 226,7±11,8 | 28,8±2,1 | 174,9±6,3 | 93,4±3,6 |
| >120 | 3 | 192,7±9,3 | 178,4±7,8 | 253,5±18,3 | 31,6±2,4 | 194,9±9,8 | 117,9±5,7 |

Как видно из рис. 3, где за 100% взяты данные промеров черно-пестрой породы, зубры по всем основным промерам тела превосходят показатели домашних животных: по обхвату пясти - на 43,1, обхвату груди - на 7,8, глубине груди - на 21,7, косой длине туловища - на 6,9 и высоте в холке - на 27,4%.

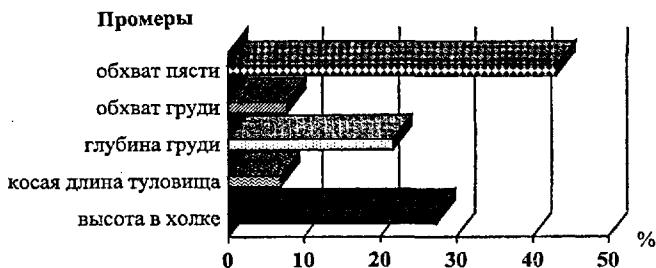


Рис. 3. Экстерьерный профиль зубра относительно черно-пестрой породы

3.1.3. Воспроизводительные качества и сохранность зубров

Половая зрелость как самок, так и самцов зубра наступает в 3-4-летнем возрасте. Самки обычно в этом возрасте приносят первого теленка, но этот возраст в зависимости от факторов окружающей среды и в зависимости от биологической особенности самок сильно варьирует. Например, в исследуемой нами популяции возраст первого отела у самок в среднем составил 48 месяцев, при этом он колебался от 25 до 62 мес. В среднем самки зубра за период жизни дают 7 потомков, продолжительность жизни может достигать 28 лет. Репродуктивный период самок составляет 20–25 лет. Средний возраст начала размножения для самцов – 5 лет, что было подтверждено и в наших исследованиях: «эпидидимальное» семя, полученное от 5-летнего самца было биологическое полноценным. Расцвет половой активности у самцов наступает в 7-11-летнем возрасте.

Размножение у зубров носит сезонный характер, гон начинается в августе, обычно продолжается два-три месяца, разгар яра приходится на август – сентябрь. В популяциях, где зубры содержатся в полувольных стадах, где животных подкармливают, четкая сезонность воспроизводства нарушена, гон может растянуться до глубокой зимы.

При естественном спаривании стельность зубриц в среднем составляет 66%. Данный показатель в зависимости от производителя очень сильно варьировал (от 41 до 90%).

3.1.4. Результаты использования криоконсервированного «эпидидимального» семени зубров при гибридизации с крупным рогатым скотом

Сотрудниками ВИЖа (Абилов А.И., Эрнст Л.К., Стрекозов Н.И. и др., 1994) и института «Охраны природы» была разработана методика получения и замораживания «эпидидимального» семени зубра. С использованием данной методики нами создан криобанк семени, в котором содержится 1000 спермадоз от 8 быков разных поколений и популяций. Созданный банк используется как для сохранения гено-

фонда этого вида, так и для создания популяции гибридов с привлечением потенциала зубра. Опыты по гибридизации зубра с крупным рогатым скотом проводились в э/х "Кленово-Чегодаево" ВИЖа. Коров черно-пестрой породы осеменяли криоконсервированным «эпидидимальным» семенем зубров. В опытах использовали сперму двух быков. Для осеменения отобрали коров после третьего-четвертого отелов. В результате использования семени быка Мутфиле оплодотворяемость коров составила 53%, а быка Моруса - 83,3%. От Мутфиле была получена одна телка, а от Моруса - 3. Таким образом, процент оплодотворяемости сильно зависел от индивидуальных особенностей зубров. От обоих производителей были получены только особи женского пола. Среди коров, осемененных спермой зубра, одна на 8 месяце стельности пала. При вскрытии был обнаружен плод (бычок).

3.1.5. Динамика роста, развития и экстерьер гибридов I поколения

Гибридные телки рождались крупнее, чем их чистопородные аналоги. Живая масса новорожденных телят составила 48,5 кг. Высота в холке зубровидных животных достигала 87 см, что на 13 см выше по сравнению с черно-пестрыми сверстницами (табл.2).

2. Динамика роста гибридных телят и их сверстниц (см)

| Показатели | Гибриды (n=4) | Черно-пестрые (n=12) | Зубры (n=15) |
|-----------------------------|------------------|-------------------------|-----------------|
| При рождении | | | |
| Высота: | | | |
| в холке | 87±3,2 | 74±2,1 | 85,9±6,7 |
| в крестце | 88±4,8 | 80±3,2 | 85,1±3,4 |
| Косая длина туловища | | 68 | |
| Обхват: | | | |
| груди | 91±5,6 | 76±3,4 | 74,4±2,9 |
| пясти | 12±0,8 | 10±0,4 | 15,3±0,8 |
| Ширина: | | | |
| в маклоках | 18±0,9 | 14±0,5 | 13±1,2 |
| в тазобедренных сочленениях | 14±1,2 | 12±0,9 | 11±1,3 |
| седалищных буграх | 9,5±1,1 | 9,0±0,8 | 9,0±1,0 |
| В 6-месячном возрасте | | | |
| Высота: | | | |
| в холке | 113,0±1,49 | 99,8±1,31 | 91,2±1,72 |
| в крестце | 110,0±0,81 | 105,0±2,08 | 93,4±2,01 |
| Косая длина туловища | 112,0±0,81 | 106, ±2,39 | 75,0±1,40 |
| Обхват: | | | |
| Груди | 139,0±1,03 | 126,0±2,42 | 82,9±1,83 |
| Пясти | 14,7±0,01 | 14,0±0,10 | 15,3±0,27 |
| Ширина: | | | |
| в маклоках | 31,5±0,64 | 30,6±0,87 | 28,3±0,72 |
| в тазобедренных сочленениях | 32,5±0,64 | 32,8±0,73 | 29,4±0,45 |
| в седалищных буграх | 14,0±0,91 | 12,6±0,87 | 11,8±0,60 |

Крестец у гибридов, по сравнению с чистопородными телочками, был выше на 8 см, обхват груди - больше на 19 и пясти - на 20%. Гибриды имели преимущество также и по широтным промерам, хотя исходный отцовский вид по ширине в тазобедренных сочленениях, маклаках и седалищных буграх значительно уступает большинству пород крупного рогатого скота. В 6-месячном возрасте живая масса гибридных телят составила 179 кг, черно-пестрых - 117,2 кг, среднесуточный прирост до годовалого возраста - 946 и 753 г соответственно.

В 18-месячном возрасте зубровидные животные были на 136 кг тяжелее, чем их черно-пестрые аналоги и весили 508 кг. Гибриды по основным промерам тела имели значительное преимущество над своими аналогами, например, по высоте в холке они превосходили своих сверстниц на 26 см, в крестце - на 21,8 см. Живая масса гибридных первотелок составила 745 кг, у черно-пестрых аналогов - 450 кг. По экстерьеру гибриды больше напоминают зубров. Обхват груди у гибридных коров достигает 230 см, у взрослых зубров он в среднем составляет 217 см.

3.1.6. Гематологические и биохимические показатели у гибридов

Гематологические показатели организма являются отражением его физиологического состояния. Мы в своих исследованиях проводили длительный мониторинг гематологических показателей гибридов и их сверстников. Как видно из таблицы 3, содержание эритроцитов в 1 мм^3 крови гибридных телят в месячном возрасте было больше на 14,2%, чем у чистопородных сверстниц. Различия между сверстницами в зависимости от породности наблюдались также по количеству лейкоцитов в крови. В 1 мм^3 крови новорожденных гибридов содержалось 9,2 тыс. лейкоцитов, что больше на 0,9 тыс. клеток, чем у сверстниц.

3. Содержание эритроцитов ($\text{мм}^3/\text{мл}$) в крови гибридных телок и их сверстниц в зависимости от возраста

| Возраст, мес. | Группы | |
|---------------|-------------------------|-------------------|
| | чистопородные ($n=8$) | гибриды ($n=4$) |
| 0 | 8,2 \pm 0,80 | 8,92 \pm 0,90 |
| 1 | 8,4 \pm 0,67 | 9,60 \pm 0,83 |
| 3 | 8,64 \pm 0,94 | 9,86 \pm 0,78 |
| 6 | 7,5 \pm 0,86 | 8,07* \pm 0,62 |

Превосходство по форменным элементам крови у гибридов свидетельствует о благоприятном влиянии гибридизации на физиологическое состояние гибридов.

Для определения влияния гибридизации на физиологическое состояние организма гибридов и на интенсивность протекающих у них окислительно-восстановительных реакций было проведено сравнительное изучение биохимических показателей крови у гибридов и их сверстников. Альбумины, помимо поддержания коллоидного осмотического давления плазмы крови и транспортных функций, имеют более высокую степень диссоциации по сравнению с глобулином, в связи с чем для организма предпочтительнее вовлечение их в кругооборот белкового обмена. Известно, что в период интенсивного прироста мышечной ткани у животных биосинтез альбумина в печени повышается, что сопровождается повышением его уровня в крови. Для характеристики фракционной структуры белков крови используют белковый индекс (отношение альбумина к глобулину). В наших исследованиях данный индекс у гибридов был достоверно выше, чем у чистопородных животных (табл. 4).

4.Биохимические показатели крови гибридов I поколения и их сверстниц

| Показатели | Группы | | Гибриды к чистопородным сверстницам, % |
|-----------------------|---------------------|---------------|--|
| | чистопородные (n=8) | гибриды (n=4) | |
| Общий белок, г/100 мл | 6,6±0,30 | 6,01±0,10 | 92,40 |
| альбумин, г/100 мл | 2,33±0,10 | 2,85±0,05 | 122,3 |
| глобулин, г/100 мл | 4,27±0,11 | 3,25±0,08 | 76,1 |
| Белковый индекс | 0,54±0,02 | 0,87***±0,02 | |
| Мочевина, мг% | 75,9±11,8 | 94,8±3,52 | 126,8 |
| Креатинин, мг% | 1,01±0,10 | 1,68**±0,08 | 166,3 |
| АЛТ, ИЕ/л | 27,6±2,72 | 35,02±2,10 | 126,8 |
| АСТ, ИЕ/л | 60,6±8,64 | 63,5±13,3 | 104,7 |

P<0,01, *P<0,001.

Сравнительный анализ уровня мочевины и креатинина в крови который косвенно характеризует интенсивность пластического и энергетического обмена, показывает, что концентрация мочевины в крови гибридов была на 26,8%, а креатинина - на 66,3% выше. Эти показатели дают основание сделать выводы о том, что скорость прироста мышечной ткани у гибридов протекает несколько интенсивнее, чем у их аналогов.

Из метаболитов минерального обмена было исследовано содержание в крови кальция и фосфора. Концентрация кальция в крови гибридов была на 9,2%, а фосфора - на 23,9% выше, чем у чистопородных сверстниц.

3.1.7. Сравнительный цитогенетический анализ гибридов и исходных родительских видов

При обследовании гибридов первого и второго поколений крупного рогатого скота с зубром было установлено, что кариотип всех исследованных животных содержит 60 хромосом. Аутосомы (29 пар) акроцентрического типа образуют плавно убывающий по величине ряд. Не обнаружено различий и в рисунке аутосом крупного рогатого скота и гибридов с зубром.

При изучении препаратов хромосом крупного рогатого скота, окрашенных С-методом в сочетании с обработкой по И. Онуки, были выявлены особенности в организации аутосом и половых хромосом. В результате проведенных нами исследований было отмечено, что у гибридов размеры половых XX-хромосом различаются. Было проанализировано 120 метафазных пластинок. В значительной части исследованных метафаз одна из X-хромосом по размеру была намного больше гомолога. Разница в размерах X-хромосом в ряде случаев была настолько значительна, что выявлялась даже без специальных измерений. Существование разницы в размерах гомологичных XX хромосом у гибридов подтвердили проведенные нами измерения по 45-ти парам гоносом с помощью специальных компьютерных программ. Как видно из таблицы 5, средняя длина одной из X хромосом у гибридов первого поколения составляла 5,25 мкм, а его гомолога - 4,48 мкм. Разница длины между гомологичными хромосомами составляет 0,77 мкм, или 17%. Площадь длинной X хромосомы составила 7,28, а гомолога - 6,74. У гибридов второго поколения эти различия были выражены в меньшей степени.

5.Размеры XX хромосом гибридов зубра с крупным рогатым скотом

| Показатели | X | X | Разница |
|---|------------|------------|---------|
| Гибриды первой генерации | | | |
| Длина, мкм | 5,25+0,21 | 4,48+0,15 | 0,77 |
| Площадь, мкм ² | 7,28+0,54 | 6,74+0,39 | 0,54 |
| Яркость | 83,61+4,73 | 78,93+5,50 | 4,68 |
| Гибриды второй генерации (3/4 черно-пестрая) | | | |
| Длина, мкм | 5,67+0,03 | 5,41+0,04 | 0,26 |
| Площадь, мкм ² | 6,47+0,04 | 6,11+0,05 | 0,36 |
| Яркость | 54,1+8,72 | 69,8+9,21 | -15,7 |
| Крупный рогатый скот | | | |
| Длина, мкм | 5,31+0,06 | 4,98+0,08 | 0,33 |
| Площадь, мкм ² | 5,78+0,05 | 5,97+0,04 | -0,66 |
| Яркость | 88,02+9,05 | 100,7+9,68 | 12,68 |

Показано существование разницы не только в размерах, но и в рисунках гомологичных X хромосомах гибридов. Во многих метафазных пластинках более интенсивно была окрашена меньшая по длине и площади хромосома. Детальное исследование хромосом крупного рогатого скота с помощью компьютерной техники показало, что такая же закономерность сохраняется и у коров черно-пестрой породы.

Для изучения механизмов межвидовой изоляции нами были исследованы половы хромосомы самцов исходных видов. Результаты исследования указывают на высокую степень сходства X-хромосом зубра и крупного рогатого. На оптической профиле X-хромосомы быка можно выделить 15 зон, у зубра - 13. Пики a_1 и a_2 , соответствующие первичным перетяжкам, на обоих профилях практически совпадают (рис. 4). Но имеются некоторые отличия оптических профилей, это, возможно, связано с различием в интенсивности окраски хромосом, которое, обусловлено неодинаковым связыванием красителя с белковыми компонентами хромосом у сравниваемых видов. Нельзя исключить и существование видовых особенностей в протекании клеточного цикла, а, следовательно, и включения 5'BrdU в ДНК на разных его этапах. Последнее характерно для несинхронизированной культуры. Во всяком случае, различия эти не достоверны и могут рассматриваться как результат действия неконтролируемых факторов.

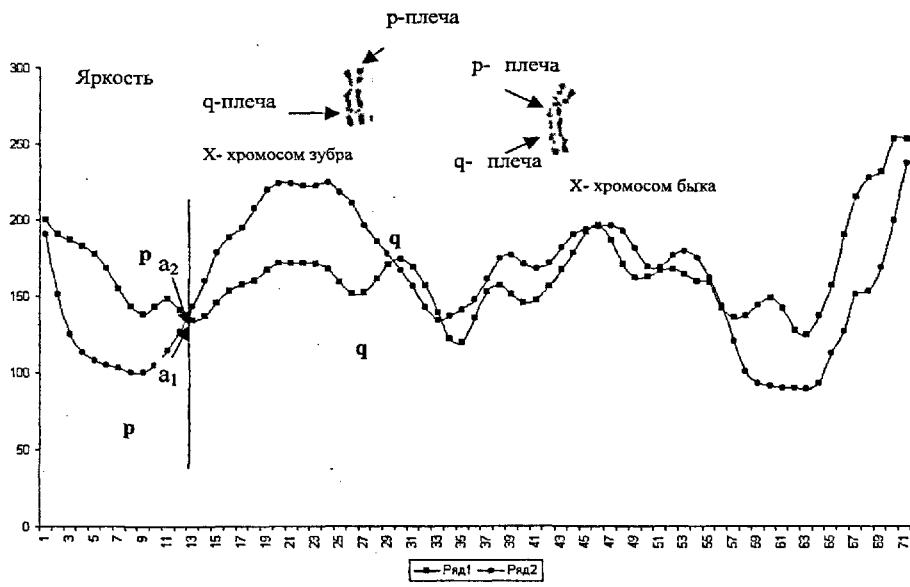


Рис. 4. Оптические профили X-хромосом у самцов: ряд 1 – крупный рогатый скот; ряд 2 – зубр (p и q-плечи хромосом)

Результаты наших исследований показали, что у Y-хромосом данных видов оптические профили существенно различаются. У *Bos taurus L* на профиле четко выражена первичная перетяжка (пик а), расположенная практически медиально. У *Bos Bison L* район кинетохора на профиле не выявляется (рис.5). Для обоих видов характерна практически монохромная окраска Y-хромосом. Лишь у зубра заметна ее незначительная неоднородность. Второй отличительной чертой мужской половой хромосомы у этого вида является меньшая оптическая плотность.

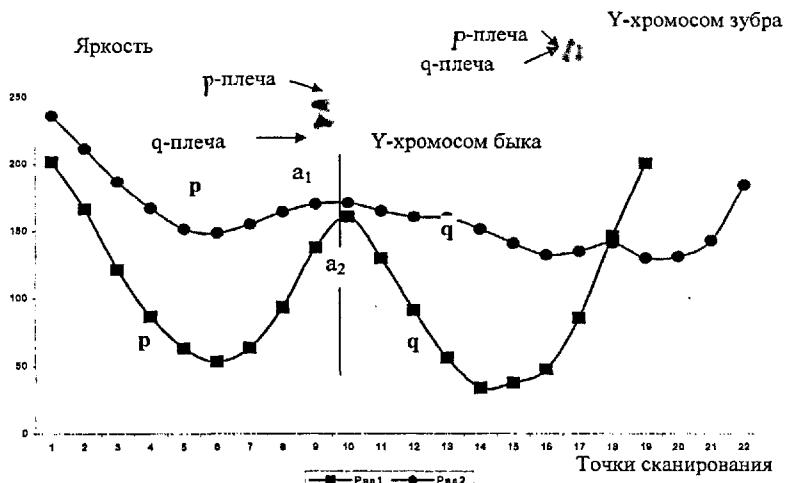


Рис. 5. Оптические профили Y-хромосом: ряд 1 – крупный рогатый скот; ряд 2 – зубр (p и q-плечи хромосом)

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии визуальных отличий в системе аутосом и женских гоносом у сравниваемых видов.

В тоже время, как мы видим, существуют четкие морфологические различия между Y-хромосомами зубра и крупного рогатого скота, что, вероятно, является одной из причин нарушения fertильности у гибридных самцов. Причиной бесплодности может быть нарушение конъюгации между X- и Y-хромосомами в процессе мейоза.

3.1.8. Мясная продуктивность гибридов

Проведенные нами исследования показали, что зубровидные гибриды обладают очень хорошими мясными качествами. Предубойная живая масса гибрида в 24-месячном возрасте составила 640 кг, а сверстницы при одинаковых условиях содержания и уровне кормления - 430 кг, гибридная телка в сравнении со сверстницей была на 210 кг тяжелее. Убойный выход у гибридов составил 60,2%, а у чистопородных аналогов - 52,4%. Масса парной туши гибрида составила 356 кг, что больше на 133 кг туши чистопородной черно-пестрой телки (223 кг). Туша, полученная от гибридной телки, была высшей упитанности и по всем требованиям соответствовала I-й категории.

В таблице 6 приведена оценка жирового полива в разных частях туши у гибрида и ее чистопородной сверстницы.

6. Оценка жирового полива туши (в баллах)

| Части туши | Гибриды | Чистопородные | Гибрид к чистопородной телке, ± |
|------------|---------|---------------|---------------------------------|
| Шея | 4 | 2 | 2 |
| Лопатка | 5 | 3 | 2 |
| Коробка | 5 | 2,5 | 2,5 |
| Поясница | 5 | 2,5 | 2,5 |
| Бедро | 5 | 3 | 2 |

Максимальный бал, который был присвоен туше черно-пестрой телки, составил 3, тогда как у гибридной телки, кроме шейного отдела, все остальные части туши экспертами оценивались 5-ю баллами.

Между гибридной и чистопородной телками была существенная разница также по массе отрубов. Масса отрубов передней части туши гибрида была намного больше, чем у чистопородной телки (табл.7). От общей массы туши у гибридных животных на долю шеи приходилось 14%, грудной части - более 30, поясницы - более 10, бедра - около 29%, у черно-пестрых телок соответственно - 6,7%, 11,6, 7,1 и 31,8%.

Содержание влаги в пробах длиннейшей мышцы черно-пестрой породы было на 6,22% больше, чем у гибридов, а в средних пробах - на 8,42% (табл. 8). Площадь мышечного глазка у гибридов была на 18% больше, чем у черно-пестрых аналогов.

7.Масса отрубов туши

| Части туши | Масса, кг | | Гибрид к чистопородной, ± |
|------------|-----------|---------------|---------------------------|
| | гибриды | черно-пестрые | |
| Шея | 50 | 15 | 35 |
| Лопатка | 56 | 44 | 12 |
| Коробка | 112 | 51 | 61 |
| Поясница | 36 | 16 | 20 |
| Бедро | 102 | 71 | 31 |

Мясо гибридов отличается высоким кулинарным и вкусовым качеством. В мясе гибридов содержится на 8,92% больше триптофана, чем у черно-пестрых аналогов.

8.Химический состав мяса

| Показатели | Группы | |
|------------------------|---------|---------------|
| | гибриды | черно-пестрые |
| Длиннейшая мышца спины | | |
| Влага | 70,40 | 76,62 |
| Белок | 23,74 | 21,48 |
| Жир | 3,83 | 0,91 |
| Зола | 1,02 | 0,99 |
| Средняя проба | | |
| Влага | 63,04 | 71,46 |
| Белок | 19,77 | 20,80 |
| Жир | 7,89 | 12,30 |
| Зола | 0,89 | 0,74 |

3.1.9. Молочная продуктивность гибридов I-й генерации

Состав молока и молочная продуктивность зависит от паратипических и генотипических факторов. Генотип особей в свою очередь складывается из наследственного материала, полученного от родительских пар, который реализуется в конкретных условиях. Материнская порода полученных нами гибридов отличалась высоким удоем. Средняя продуктивность матерей гибридных телок за 1-ую лактацию составила 4470 кг молока с содержанием жира - 3,2%.

В научной литературе информация о составе молока зубров отсутствует. Мы в своих исследованиях для изучения молочной продуктивности и состава молока

гибридов в течение лактации проводили контрольные дойки. Молоко гибридов по физико-химическому составу значительно отличается от коровьего молока.

В молозиве гибридных коров содержание жира в среднем составило 7,87% (в первый день у отдельных особей этот показатель колебался от 9 до 13%), белка - 4,65%, а в первые часы после отела - около 18,3-22,2% (табл. 9).

Зубровидные гибриды по содержанию сухого вещества, жира и белка в 1 мл молока среди сельскохозяйственных животных уступали только буйволицам и овцам. Молоко гибридов по химическому составу ближе к зебу, хотя в сравнительном аспекте гибриды превосходили зебувидный скот по содержанию жира на 0,2% и протеина - на 0,03% (табл.10). По питательности молока гибриды значительно превосходили исходную материнскую породу. В молоке материнской породы в среднем содержалось 3,2% жира, а у гибридов - 5,4%. Зубровидные коровы отличались большей белковомолочностью, в среднем за лактацию этот показатель составил 4,23%.

9. Состав молозива зубровидных гибридов и крупного рогатого скота

| Состав молозива | Гибриды (n=3) | Крупный рогатый скот (n=8) | Гибриды к крупному рогатому скоту, ± |
|-----------------|------------------|-------------------------------|---|
| Содержание, %: | | | |
| жира | 7,87±0,92 | 5,0±0,67 | +2,87 |
| белка | 4,65±0,04 | 3,02±0,03 | +1,63 |
| сухого вещества | 17,82±1,80 | 14,55±1,30 | +3,27 |
| СОМО | 10,11±1,42 | 9,6±1,25 | +0,51 |

По сравнению с другими сельскохозяйственными животными они продуцируют меньше молочного сахара. По содержанию лактозы зубровидные гибриды в сравнительном аспекте уступали всем видам. Возможно, это является результатом целенаправленной селекции сельскохозяйственных животных. Содержание лактозы в молоке является одним из основных параметров, характеризующих вкусовые качества молока.

Жировые шарки в молоке гибридов по диаметру были меньше, чем в коровьем молоке. Они по структуре напоминают жировые шарки козьего молока. Количество жировых шариков в 1 мл молока составило 3,2 млн. Среднесуточный убой гибрида Зубриха на 6-м месяце лактации составил более 6,5 кг при содержании жира 6,87%. Убой ее матери за 305 дней первой лактации составил 5486 кг молока жирностью 3,72%. Суточный убой за лактацию составил 17,9 кг. Если молочную продуктивность перевести на базисную жирность, то Зубриха в сравнительном аспекте уступала своей матери незначительно, но при этом мы не делаем никаких поправок на условия содержания и кормления. Мать содержалась в молочном стаде, где уровень кормления и условия содержания соответствовали высоким требованиям.

10. Состав молока сельскохозяйственных животных

| Молоко | Содержание, % | | | |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | сухого вещества | жира | белка | лактозы |
| Буйволиное | 17,80±1,2 | 7,50±0,95 | 4,50±0,03 | 5,00±0,05 |
| Гибрид (к.р.с. x зубр) | 16,75±1,3 | 5,4±0,67 | 4,23±0,06 | 3,92±0,03 |
| Зебу | 15,30±1,5 | 5,20±0,12 | 4,20±0,05 | 5,10±0,03 |
| Козье | 11,35±0,9 | 3,24±0,09 | 3,07±0,03 | 4,12±0,04 |
| Коровье | 12,50±0,8 | 3,80±0,03 | 3,30±0,04 | 4,70±0,02 |
| Овчье | 17,90±1,2 | 6,70±0,83 | 5,80±0,04 | 4,60±0,05 |

3.2. Биохимический полиморфизм белков молока у различных видов, пород и гибридов разного происхождения

3.2. 1. Биохимический полиморфизм белков молока у крупного рогатого скота

Полиморфизм белков молока у черно-пестрого скота. Полиморфизм белков молока черно-пестрого скота изучали в популяциях Московской области (ОПХ «Дубровицы») и республики Азербайджан. Результаты анализа полиморфных систем белков молока представлены в таблице 11. В исследованных образцах молока популяции коров Московской области были обнаружены два варианта α_{s1} – казеина А и В. Вариант В был обнаружен во всех исследованных образцах, аллель А встречался только в гетерогенном сочетании, при этом продуцентами варианта АВ были всего 2 особи.

Во всех образцах проб молока, полученных от азербайджанской популяции черно-пестрого скота, встречался только гомозиготный генотип ВВ.

В обоих группах фракция β -Сп была представлена аллелями А и В, которые встречались в трех следующих сочетаниях: гомогенные АА, ВВ и гетерогенный АВ. В исследованных популяциях, независимо от географической принадлежности, численно преимущество имеют особи-продуценты варианта А бета-казеина, но в популяции коров Московской области этот белок часто встречается в гетерогенном состоянии (54%) в сочетании с альтернативным вариантом В.

В изучаемых популяциях были выявлены два варианта каппа-казеина: к-СпА и к-СпВ. В азербайджанской популяции продуцентами варианта А являются более 87% исследованных животных. Между двумя исследованными группами по встречаемости вариантов фракции каппа-казеина существенная разница не отмечена, высокая тенденция частоты встречаемости варианта А независимо от географического расположения популяции сохраняется, хотя в московской популяции скота частота встречаемости варианта В по сравнению с азербайджанской выше. Возможно, это является следствием учета при подборе родительских пар генотипа каппа-казеина, практикуемого в последнее время во многим племпредприятиях.

В исследованных нами образцах молока черно-пестрого скота московской популяции из сывороточных белков полиморфизм был установлен во фракции β -Лг. Продуцентом высоко заряженного варианта АА бета-лактоглобулина являлись 19% исследованных животных. Гетерогенный вариант АВ был обнаружен в 33% изученных проб. Около 48% популяции продуцируют вариант ВВ бета-лактоглобулина. В московской популяции наиболее часто встречаются особи-продуценты варианта В, частота которого составляет 0,64, в то время как альтерна-

тивного варианта А - 0,36. В образцах молока, полученного от азербайджанской популяции, все сывороточные белки были мономорфными.

11. Частота встречаемости вариантов полиморфных систем белков молока у черно-пестрого скота

| Фракция | Популяция | |
|-------------------|----------------------------|-----------------------|
| | Азербайджанская (n=130) | Московская (n=340) |
| α_{s1} -Cn | | |
| А | 0 | 0,01 |
| В | 1,00 | 0,99 |
| β -Cn | | |
| А | 0,87 | 0,70 |
| В | 0,13 | 0,30 |
| κ -Cn | | |
| А | 0,86 | 0,70 |
| В | 0,14 | 0,30 |
| β -Lg | | |
| А | 0,00 | 0,36 |
| В | 1,00 | 0,64 |

Полиморфизм белков молока у симментальского скота. Популяционно-генетические параметры полиморфных систем белков молока у симментальского скота и его помесей с голштинской породой разных регионов представлены в таблице 12.

Исследования проводили в лабораториях разведения и генетики молочного скота и Центра биотехнологии и молекулярной диагностики ВИЖа. Образцы молока для исследований отбирались в ГПЗ «Масловский» Воронежской области и в хозяйствах центральной зоны Азербайджана.

В популяции симментальской породы было выявлено два варианта α_{s1} Cn: В и С. Вариант В встречался как в гомогенном, так и гетерогенном состоянии, а вариант С - только в сочетании с вариантом В. Частота встречаемости варианта С в исследованных нами популяциях симментальского скота составила 0,02.

У голштейно-симментальских помесей частота встречаемости варианта С по сравнению с исходным симментальским скотом была выше. В исследованных образцах молока были обнаружены два варианта бета-казеина (β -CnA и β -CnB), которые встречались в трех сочетаниях.

Во всех исследованных популяциях численное преимущество имеют продуценты варианта А этого белка. В российской популяции доля продуцентов варианта А бета-казеина составляет 82% от общего поголовья, из них 41% - это продуценты варианта АА и столько же - варианта АВ.

12. Распределение белков в полиморфных системах белков молока симментальского скота и его голштинских помесей

| Фракции | Варианты | | |
|---|----------|------|------|
| | A | B | C |
| Российская популяция чистопородного симментальского скота (n=275) | | | |
| α_{s1} -Cn | - | 0,98 | 0,02 |
| β -Cn | 0,58 | 0,42 | |
| κ -Cn | 0,51 | 0,49 | |
| β -Lg | 0,11 | 0,86 | 0,03 |
| Азербайджанская популяция чистопородного симментальского скота (n=130) | | | |
| α_{s1} -Cn | - | 0,98 | 0,02 |
| β -Cn | 0,52 | 0,48 | - |
| κ -Cn | 0,33 | 0,67 | - |
| β -Lg | 0,22 | 0,65 | 0,13 |
| Симментало-голштинские помеси (n=80) | | | |
| α_{s1} -Cn | - | 0,87 | 0,13 |
| β -Cn | 0,60 | 0,40 | - |
| κ -Cn | 0,78 | 0,22 | - |
| β -Lg | 0,12 | 0,88 | 0 |

В образцах молока чистопородного симментальского скота, полученного из популяции Азербайджана, вариант В был обнаружен в два раза с меньшей частотой. В этой популяции численное преимущество имеют особи-продуценты гетерогенного варианта АВ, более 51% тестированных животных являются продуцентами этого варианта.

Основная часть популяции симментало-голштинских помесей является продуцентом гомогенного варианта АА бета-лактоглобулина. Альтернативный вариант ВВ обнаружен всего в 5% исследованных образцов.

В отличие от других фракций во фракции κ -Cн ВВ наблюдается существенная разница в частотах встречаемости между популяциями в зависимости от их географического расположения. В исследованных образцах молока, полученных от российской популяции чистопородных симментальских коров, вариант А в гомогенном состоянии встречался в более 31% проб и в гетерогенном состоянии – в 42%. В азербайджанской популяции наблюдалась противоположная картина, то есть численное преимущество составляли продуценты варианта В в гомогенном состоянии.

Разница в популяционно-генетических параметрах по данной фракции обусловлена тем, что молоко симментальского скота, разводимого в Азербайджане, в основном используется для производства молочно-белковых продуктов, таких как брызга и творог, следовательно, в этих хозяйствах для разведения оставляли тех животных, у которых молоко отличалось высокими технологическими свойствами для производства этих видов продукции.

Полиморфные системы белков молока зебувидных гибридов. Для мониторинга популяционно-генетических параметров при гибридизации нами было проведено исследование молока зебувидных гибридов. Пробы молока для исследования брали из НЭХ «Снегири» Московской области и из фермерских хозяйств

Сальянского района Азербайджана. Обе популяции гибридов получены методом сложной гибридизации нескольких пород крупного рогатого скота и зебу.

В исследованных нами образцах молока, полученного от стада зебувидных гибридов НЭХ «Снегири», были обнаружены два варианта α_{s1} -Сп: В и С. Частота встречаемости варианта В очень высокая, но она также характерна для исходной материнской породы черно-пестрого скота, однако, в популяции обнаружен вариант С, который не встречается у материнской породы, следовательно, он унаследован от отцовского вида. Следует отметить, что этот вариант встречается у азербайджанского, новозеландского и индийского зебу.

В образцах молока азербайджанской популяции зебувидных гибридов паряду с вариантами В и С был обнаружен еще вариант D. Как и у исходных материнских пород наиболее часто встречались особи с гомозиготным вариантом ВВ. Следует отметить, что такая же картина наблюдается и в российской популяции. Вместе с тем, имеется существенная разница, проявляющаяся в высокой (18%) частоте встречаемости варианта С в азербайджанской популяции (рис. 6).

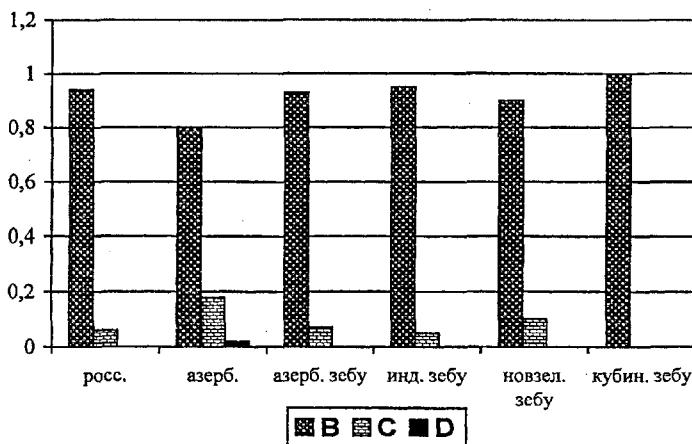


Рис. 6. Распространение вариантов α_{s1} -Сп в молоке зебувидного скота и зебу

В исследованных нами популяциях гибридов во фракции β -Сп были обнаружены три варианта: А, В и С и два варианта κ -Сп: А и В. В обеих популяциях часто встречались особи-носители В варианта. В образцах, полученных из азербайджанской популяции зебувидных гибридов, 67% животных несли вариант В. Вариант А продуцировали 33% особей, из них 12% - в мономорфном состоянии. В российской популяции частота встречаемости варианта А составляла 45%, что на 12% больше, чем в азербайджанской популяции, что, скорее всего, является следствием того, что азербайджанская популяция создавалась на базе симментальской породы, у которой часто встречается вариант В, а при создании российской популяции зебувидных гибридов в качестве материнской породы была использована черно-пестрая порода.

Во фракции β -Лг были установлены четыре варианта: А, В, С и D. В образцах молока, полученного от российской популяции, встречались следующие три вари-

анта: А, В, С. В популяции численное пресимущество составляют особи-продуценты варианта В (72,5%), который встречается как в мономорфном (48%), так и в диморфном состоянии в сочетании с вариантами А и С. Вариант С встречался очень редко и только в сочетании с вариантом В.

Фракция α -La у всех молочных пород считается мономорфной. В исследуемой нами популяции гибридных животных был обнаружен диморфизм этой фракции. На электрофорограмме белков в некоторых образцах данная фракция фиксировалась в виде двух полос. Наиболее подвижный вариант А встречался часто в гомозиготном и гетерозиготном состоянии, а альтернативный, менее подвижный, вариант - только в гетерозиготном состоянии в сочетании с другим вариантом.

3.2.2. Оценка состояния полиморфных локусов белков молока у овец

На мировом рынке очень высоко ценятся некоторые виды сыров (Пастор, Ше-веретт), которые изготавливаются из овечьего и козьего молока. Россия является импортером этих сыров. Следует отметить, что и в некоторых регионах РФ (Дагестан, Северная Осетия-Алания) овечье молоко используется для производства сыров.

В последние годы в ряде зарубежных стран большое внимание уделяется производству овечьего и козьего молока. Интенсивно изучаются физико-химические и технологические свойства молока мелкого рогатого скота. По сообщению ряда исследователей имеется связь между некоторыми биологическими особенностями овец, хозяйственно-полезными признаками и биохимическим полиморфизмом белков молока.

Мы в своих исследованиях изучали биохимический полиморфизм белков молока овец. Наиболее подвижной сывороточной фракцией является β -Lg. В исследованных нами образцах молока овец фракция β -Lg была представлена двумя вариантами: А и В. Наиболее распространенным является вариант А, частота встречаемости которого составила 0,8 (табл. 13). Доля продуцентов варианта ВВ составила всего 0,04.

Фракция иммуноглобулина молока овец исследуемой популяции оказалась полиморфной. Результаты наших исследований показали, что Ig сыворотки молока овец является диморфным. Обнаруженные варианты в соответствии с электрофоретической подвижностью обозначили IgA и IgB.

13. Распределение белков в полиморфных системах белков молока у овец

| Фракции | Варианты | | | |
|-------------------|----------|------|------|------|
| | А | В | С | Д |
| α_{s1} -Cn | 0,35 | 0,28 | 0,12 | 0,25 |
| κ -Cn | 0,52 | 0,48 | - | - |
| β -Lg | 0,11 | 0,86 | | |
| α -Lg | 0,80 | 0,20 | | |
| Ig | 0,80 | 0,20 | | |

3.2.3. Характеристика полиморфных систем белков молока у коз

Несмотря на то, что козье молоко составляет около 2% от общего валового производства молока сельскохозяйственных животных, оно вызывает интерес у производителей молочных продуктов. Это, прежде всего, связано с его биотехнологическими свойствами. Козье молоко содержит меньшее количество казеина, особенно α_{s1} -Cn и большее количество кальция, связанного с мицелисом, по сравнению с коровьим и овечьим молоком. Сгусток из козьего молока обычно быстрее

обезвоживается. Одним из факторов, влияющих на биотехнологические свойства молока, является биохимический полиморфизм белков молока.

Мы в своих исследованиях изучали биохимический полиморфизм белков молока коз зааненской породы. Методом электрофореза казеина в 10% полиакриламидном геле при pH 8,6 были обнаружены четыре фракции: α_{s1} -, α_{s2} -, β - и κ -Сп.

Фракция α_{s1} -Сп отличалась высоким уровнем полиморфизма. В исследуемой популяции были обнаружены три варианта данного белка: А, В, С, наиболее часто встречамыми из которых были В и С. В популяции очень редко встречались особи с генотипом AA α_{s1} -Сп.

Фракция β -казеина в результате электрофореза в полиакриламидном геле при pH 8,6 разделилась на две подфракции, которые были обозначены как β_1 -Сп и β_2 -Сп.

В исследованных нами образцах козьего молока были обнаружены два варианта фракции κ -Сп (А и В), которые встречались в трех сочетаниях. Наиболее часто встречались особи-продуценты варианта А, как в гомогенном (0,44), так и в гетерогенном состоянии (табл. 14).

Из сывороточных белков полиморфным оказался β -лактоглобулин. В популяции наиболее часто встречались особи-продуценты варианта А, из них более 55% - в гомогенном состоянии. В популяции очень редко встречаются продуценты гомогенного варианта ВВ - всего 5%. Это обуславливало значительно меньшую частоту встречаемости варианта В (всего 0,25) по сравнению с вариантом А.

14. Популяционно-генетический анализ полиморфных систем белков молока у зааненских коз (n=18)

| Фракция | Варианты | Частота | Казеин | | |
|--------------------|----------------|---------|---------------|----|------|
| | | | Сыворотка | | |
| α_{s1} -Сп | AA | 0,06 | β - Lg | AA | 0,55 |
| | AB | 0,1 | | AB | 0,40 |
| | AC | 0,06 | | BB | 0,05 |
| | BB | 0,39 | | AA | 1 |
| | BC | 0,39 | | AA | 1 |
| β - Сп | β_1 - Сп | 1,00 | α - La | AA | 1 |
| | β_2 - Сп | 1,00 | | AA | 1 |
| κ - Сп | AA | 0,44 | Ig | AA | 1 |
| | AB | 0,45 | | AA | 1 |
| | BB | 0,11 | | AA | 1 |
| α_{s2} - Сп | AA | 1,0 | | | |

3.3. Полиморфизм гена к-Сп у различных видов и пород крупного рогатого скота

Нами были проведены исследования по изучению полиморфизма гена кальп-казеина у разных видов, пород и породностей крупного рогатого скота.

Материалом для анализ популяционно-генетических параметров данного локуса у зубров служила ДНК, выделенная из образцов криобанка эпидидимального семени. В исследованных нами образцах частота встречаемости желательного в аллеля составила 0,85.

Была проведена идентификация гибридов (черно-пестрая х зубр) по данному локусу. Частота встречаемости В варианта составила 0,75 в том числе в гомозиготном ВВ состоянии 0,50, а альтернативный А вариант встречался только в гетерозиготном АВ состоянии с частотой встречаемости 0,25.

Исследование по изучению скота черно-пестрого корня проводили в племепродукторе по разведению голштинского скота ЗАО АК «Московский» и в ВИЖе.

Были маркированы дочери 28 быков-производителей, шесть из них (более 20%) были тестированы по локусу кальп-казеина (быки-производители из ЦСИО). Следует отметить, что ЦСИО является одним из первых племенных предприятий, которое начало тестировать быков по кальп-казеину. Два из шести идентифицированных быков имели генотип АА, один - генотип ВВ и три быка были гетерозиготными.

В таблице 15 приводятся данные о частотах встречаемости аллелей и генотипов у дочерей разных быков-производителей. Пять быков (Дурман, Нарзан, Тигрис, Эйви и Этап) до использования в племепродукторе были протестированы по данному локусу: два из них были гомозиготными по аллелю А, а три - гетерозиготными. Таким образом, около 93% использованных быков-производителей были носителями аллеля А, и от них были получены гомозиготные по данному аллелю дочери.

Существенное влияние на популяционно-генетические параметры стада оказал бык Гармоник. По результатам генетического маркирования этот бык был гомозиготным по аллелью В локуса к-Сп. В нашем исследовании достоверность его отцовства у дочерей совпадала. Среди его дочерей гетерозиготными оказались 67% и гомозиготными по аллелю В - 33%. Частота встречаемости аллеля А в группе его дочерей составила 0,33, а аллеля В - 0,67.

Из 28 использованных быков-производителей, дочерей которых мы тестировали, 22 не были маркированы по к-Сп.

Совместно с сотрудниками лаборатории разведения и генетики молочного скота нами создан банк ДНК коров симментальской породы ГПЗ им. XVII партсъезда Орловской области (n=299), проведено тестирование 110 коров по локусу кальп-казеина.

В таблице 16 приводятся данные о частотах встречаемости аллелей и генотипов в исследуемой части стада. Как видно из таблицы, наиболее часто встречаются коровы-носительницы аллеля А, частота его встречаемости составляет 0,83, что говорит о том, что более 80% исследованных животных при неблагополучном подборе родительских пар могут быть потенциальными поставщиками генотипа АА, который с точки зрения технологии производства белковомолочных продуктов является нежелательным.

15. Распределение потомства быков-производителей по локусу каппа-казеина

| Отцы Дочерей | Количество Дочерей | Генотип быка | Генотип | | | Аллеи | |
|-----------------|-----------------------|-----------------|---------|------|------|-------|------|
| | | | AA | AB | BB | A | B |
| Ваучер | 7 | - | 0,78 | 0,22 | 0 | 0,86 | 0,14 |
| Дебют | 9 | - | 0,56 | 0,44 | 0 | 0,78 | 0,22 |
| Гармоник | 15 | BB | 0 | 0,67 | 0,33 | 0,33 | 0,67 |
| Пиклэнд | 5 | - | 0,80 | 0,20 | 0 | 0,90 | 0,10 |
| Роджер | 7 | - | 0,86 | 0,14 | 0 | 0,93 | 0,07 |
| Снег | 6 | - | 0,50 | 0,50 | 0 | 0,75 | 0,25 |
| Стаж | 3 | - | 0,67 | 0,33 | 0 | 0,83 | 0,17 |
| Сэр | 19 | - | 0,84 | 0,16 | 0 | 0,92 | 0,08 |
| Эйви | 14 | AB | 0,64 | 0,36 | 0 | 0,82 | 0,18 |
| Эстамп | 4 | - | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,50 | 0,50 |
| Этап | 9 | AA | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Жордан | 15 | - | 0,33 | 0,54 | 0,13 | 0,60 | 0,40 |
| Лидер | 3 | - | 1,0 | 0 | 0 | 1,0 | 0 |
| Злат | 4 | - | 0,75 | 0,25 | 0 | 0,88 | 0,12 |
| Нарзан | 6 | AB | 0,33 | 0,34 | 0,33 | 0,50 | 0,50 |
| Олимп | 3 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Тандем | 4 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Бридон | 2 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Тигрис | 6 | AA | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Пост | 3 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Чойс | 1 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Вольтер | 1 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,0 | 0 |
| Лидер | 3 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Крафт | 2 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Континент | 2 | - | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Дурман | 3 | AB | 0 | 0,66 | 0,34 | 0,33 | 0,67 |
| Диз | 1 | - | 0 | 1 | 0 | 0,5 | 0,5 |
| Полларк | 2 | | 1,00 | 0 | 0 | 1,00 | 0 |
| Стадо: | 164 | | 0,63 | 0,30 | 0,07 | 0,78 | 0,22 |

Высокая частота встречаемости аллеля A обусловлена тем, что в стаде основная масса коров имеет гомозиготный генотип по данному аллелю. Этот аллель встречался также в гетерозиготном сочетании с двумя другими аллелями.

16. Частота встречаемости аллелей и генотипов по локусу каппа-казеина

| Пока- затели | Аллеи | | | Генотипы | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|------|
| | A | B | E | AA | AB | AE | BB |
| Частота | 0,839 | 0,151 | 0,009 | 0,743 | 0,194 | 0,018 | 0,06 |
| п | 102 | 26 | 2 | 81 | 19 | 2 | 7 |

На основе тестирования дочерей установлен генотип быков-производителей (отцов исследованных коров). Из восьми быков-производителей четыре производителя имели гетерозиготный генотип AB, остальные четыре быка были гомозиготными по аллелю A.

Нами был проведен анализ ДНК семени и тестирование по локусу каппа-казеина вольноживущих самцов зубра. Все особи были носителями аллеля B, при

затем у пяти из них данный аллель был идентифицирован в гомозиготном состоянии.

3.4. Определение связи между технологическими свойствами молока, продуктивностью и его полиморфными системами у жвачных сельскохозяйственных животных

Крупный рогатый скот. Целью наших исследований являлось изучение взаимосвязи между аллельным состоянием каппа-казеина и молочной продуктивностью коров. Исследования проводили в ЗАО «Агрокомбинат Московский» (Московская область), ГПЗ «Масловский» (Воронежская область), ГПЗ им. XVII партсъезда Орловской области.

Наивысшей молочной продуктивностью по законченной лактации (третья лактация) отличались животные с гомозиготным генотипом ВВ. Удой за 305 дней третей лактации составил 6325 кг молока, что на 5% больше по сравнению с группой животных, имеющих генотип АА, и на 2% - генотип АВ (табл. 17). Животные с генотипом ВВ превосходили своих сверстниц не только по удою, но и по содержанию питательных веществ в молоке.

За три лактации от коров с генотипом АА было получено 17078 кг молока, 696,2 кг молочного жира, 528 кг молочного белка, от аналогов с гетерозиготным генотипом АВ - 16727 кг, 664,5 и 578,2 кг соответственно. Суммарный удой за три лактации у коров с генотипом ВВ составил 17230 кг, что на 150 кг больше, чем в группе коров с гомозиготным генотипом АА и на 503 кг больше - с генотипом АВ. От коров с гомозиготным генотипом ВВ было получено 707 кг молочного жира и 538 кг молочного белка. По этим показателям они превосходили своих гомозиготных аналогов с генотипом АА на 2,1-1,7% и гетерозиготных аналогов - на 6,5%.

17. Продуктивность коров, имеющих разный генотип по локусу каппа-казеина

| Лактация | n | Удой, кг | Молочный жир, кг | Молочный белок, кг |
|-------------------|----|-------------|------------------|--------------------|
| <i>Генотип АА</i> | | | | |
| 1 | 55 | 5149±150,2 | 206,5±12,3 | 157±8,9 |
| 1+2 | 37 | 10997±180,5 | 445,1±18,5 | 339,5±10,2 |
| 1+2+3 | 20 | 17078±230,4 | 692,6±17,4 | 528±12,5 |
| <i>Генотип АВ</i> | | | | |
| 1 | 29 | 5023±120,5 | 198,9±15,7 | 154,7±13,4 |
| 1+2 | 21 | 10497±140,8 | 418,4±14,2 | 312,8±16,2 |
| 1+2+3 | 12 | 16727±167,5 | 664,5±20,3 | 499,7±18,7 |
| <i>Генотип ВВ</i> | | | | |
| 1 | 8 | 4860±140,5 | 194,9±20,3 | 147,7±15,5 |
| 1+2 | 7 | 10905±180,8 | 443,3±18,9 | 341,7±20,3 |
| 1+2+3 | 4 | 17230±230,5 | 707,1±14,7 | 537,8±17,3 |

Молоко как пищевой продукт должно соответствовать определенным санитарно-гигиеническим требованиям. При его переработке помимо этих требований предъявляются ряд технологических требований. Одним из показателей, характеризующих его пригодность к потреблению и переработке, является число соматических клеток в 1 мл молока, которое обусловлено генетическими и паразитическими факторами.

По результатам исследований последних лет ученые предполагают, что одним из генетических факторов, влияющих на количество соматических клеток в молоке, является генотипы коров по локусу β -Lg. Мы в своих исследованиях изучали связь между генотипом по локусу β -Lg и количественным содержанием соматических клеток в молоке коров ОПХ "Дубровицы".

Мы провели сравнительный анализ по содержанию соматических клеток в зависимости от генотипа коров по локусу β -Lg. Результаты исследований показывают, что количество соматических клеток в 1 мл молока в зависимости от генотипа β -Lg сильно варьирует (табл. 18). В среднем по стаду содержание соматических клеток в 1 мл молока за лактацию составило 250 тыс. Меньше всего соматических клеток в 1 мл молока содержится у коров с гомозиготным генотипом BB. По сравнению с количеством соматических клеток в сборном молоке, полученном от стада в течение лактации, этот показатель в данной группе был на 12% меньше. От коров с генотипом AA по сравнению с аналогами получают молоко с высоким количеством соматических клеток.

18. Содержание соматических клеток в молоке коров в зависимости от генотипа в локусе β -Lg (n=80)

| Месяцы лактации | AA | BB | AB | Общее по стаду |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 1 мес. | 283,75+7,40 | 102,58+8,51 | 196,78+6,87 | 193,25+9,85 |
| 3 мес. | 325+25,63 | 195,25+12,5 | 294,35+16,8 | 281,0+13,86 |
| 6 мес. | 356,47+37,8 | 185,89+7,95 | 254+7,98 | 267,05+19,78 |
| Конец лактации | 439,56+43,20 | 416,93+31,10 | 410,87+72,63 | 413,92+58,92 |
| Среднее за лактацию | 349,28+28,97 | 220,17+8,45 | 258,32+17,65 | 250,48+19,78 |

Для исследования достоверности влияния генотипа животных по локусу β -Lg на содержание соматических клеток в молоке мы провели сравнительный дисперсионный анализ, где изучали силу влияния генотипа животных по локусу β -Lg на такие показатели молочной продуктивности, как удой, содержание жира, белка и количество соматических клеток в молоке. Анализ данных таблицы 19 показывает, что наибольшее влияние генотипа животных по β -Lg оказывается на количестве соматических клеток и содержании белка в молоке коров. Сила влияния генотипа по локусу β -Lg на количество соматических клеток в молоке составляет 17,7%.

Таким образом, результаты наших исследований показывают, что имеется взаимосвязь между содержанием соматических клеток в 1 мл молока и генотипом животного по локусу β -Lg.

19. Дисперсионный анализ влияния фактора генотипа по β -Лг на продуктивные показатели

| Показатели | Сила влияния, % |
|--------------------------------|-----------------|
| Удой | 3,61 |
| Содержание жира | 8,35 |
| Содержание белка | 16,6 |
| Количество соматических клеток | 17,7 |

Козы. Несмотря на то, что в нашей стране производство козьего молока находится практически на нулевом уровне, оно требует определенного внимания. Нами было проведено исследование молока и молочной продуктивности популяции зааненской породы. Определяли содержание жира, белка, лактозы, сухого вещества, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) и казеина, рН, свертываемость под действием сычужного фермента. Изучали взаимосвязь между молочной продуктивностью и полиморфными системами белков молока, в частности между α_{s1} -Сп и молочной продуктивностью.

В данной популяции обнаружены три аллеля (A, B и C). Продуктивность коз в зависимости от генотипа по данному локусу приведена в таблице 20. Наивысший удой отмечен у особей с генотипом BC. Они превосходили своих сверстниц с гомозиготным генотипом BB на 93 кг (на 15%), а животных с генотипом AB - на 118 кг (на 21%). Высоким содержанием белка в молоке отличаются особи с генотипом BB (3,25%), что больше на 0,08%, чем в молоке коз с генотипами AB и на 0,17% - с генотипом BC.

Высоким содержанием жира в молоке отличались особи с генотипом AB α_{s1} -Сп (3,34%), что больше на 0,11 %, чем у гомозигот BB и на 0,10%, чем у животных с генотипом BC. В молоке коз с генотипом AB содержание сухого вещества в среднем за лактацию было выше на 0,47%, чем у гомозигот и на 0,55% - чем у гетерозигот с генотипом BC. Высоким содержанием казеина отличалось молоко коз с генотипом BB. Доля казеина от общего количества белка в данной группе равнялась 71,7%, тогда как в других группах, соответственно, 61,1% (AB) и 69,1% (BC). Высокий уровень рН (6,67) установлен в молоке животных с гомозиготным генотипом BB.

20. Молочная продуктивность коз в зависимости от генотипа по локусу α_{s1} -Сп (n=18)

| Показатели | Генотипы | | |
|----------------------|------------|------------|------------|
| | AB | BB | BC |
| Удой за лактацию, кг | 470±16 | 495±27 | 588±24,0 |
| Содержание, %: | | | |
| Жира | 3,34±0,02 | 3,23±0,05 | 3,24±0,09 |
| Белка | 3,17±0,05 | 3,25±0,03 | 3,08±0,07 |
| сухого вещества | 12,18±0,17 | 11,71±0,30 | 11,63±0,20 |
| Казеина | 1,94±0,01 | 2,33±0,09 | 2,15±0,06 |

Исследования свидетельствуют о существовании тесной взаимосвязи между биохимическим полиморфизмом и технологическими свойствами молока. Наиболее чувствительным к сычужному ферменту оказалось молоко животных с геноти-

пом ВС. Процесс коагуляции начинался сразу после добавления фермента, продолжительность гелеобразования составила 9 мин.

Содержание жира в готовой продукции, полученной из молока группы животных с генотипом ВВ α_{s1} -Cn составило 18,5%, а в образцах, полученных из молока животных с генотипами АВ и ВС - 17%. Для производства 1 кг творога из молока животных с генотипом ВВ было израсходовано 4,7 л молока, что меньше на 6% по сравнению с группой животных с генотипом ВС и 2% - с генотипом АВ.

Выводы

1. Изучены полиморфизм белков молока и гена контролирующего синтеза фракции кальфа-казеина у разных видов и гибридов, что позволило установить взаимосвязь между этими показателями, продуктивностью, физико-химическими и технологическими свойствами молока.
2. У крупного рогатого скота выявлена связь генотипов кальфа-казеина с содержанием белка в молоке и его сыропригодностью. Коровы с гомозиготным генотипом ВВ кальфа казеина за три законченных лактации продуцировали на 9,8 и 38,1 кг больше молочного белка, чем животные с генотипами АА ($P<0.05$) и АВ, соответственно.
3. Черно-пестрая порода отличается низкой частотой встречаемости желательного В варианта кальфа казеина (в исследуемой нами популяции в зависимости от географического расположения она составляет 0,13-0,30). Использование гибридизации зубра с крупным рогатым скотом вносит существенный вклад в увеличение частоты встречаемости желательного аллеля. У гибридов этот показатель составляет 0,75.
4. Показано, что одним из факторов, влияющих на содержание соматических клеток в молоке коров является генотип коров по β -лактоглобулину. В молоке коров с генотипом ВВ содержится на 37% меньше соматических клеток.
5. Выявлено, что молоко коз с генотипом ВВ α_{s1} -Cn отличается высокими технологическими свойствами: на производство 1 кг творога из молока животных с генотипом ВВ было израсходовано 4,7 л молока, что на 6% меньше по сравнению с группой животных с генотипом ВС и 2% - с генотипом АВ. По содержанию белка в молоке животные с генотипом ВВ превосходили аналогов с генотипом АВ на 0,08%, а с генотипом ВС - на 0,17%.
6. Интродукция генов зубров положительно отражается также на продолжительности хозяйственного использования животных. У гибридов первого поколения она составляет более 10, лет у их чистопородных черно-пестрых аналогов - 5 лет.
7. В результате использования криоконсервированного «эпидидимального» семени, зубров было получено потомство ($n=4$), что позволило сделать вывод о том, что получение «эпидидимального» семя даже вне сезона гона, характеризуется высокой оплодотворяющей способностью (в среднем составляет 69,15%). Выявлено, что этот показатель варьирует от 55 до 83,3% и, в большей степени, зависит от индивидуальных особенностей производителей.
8. Сравнительным анализом кариотипов зубра и крупного рогатого скота установлено, что оптические профили Y-хромосом зубра и крупного рогатого скота имеют разный вид. У *Bos taurus L* на профиле четко выражена первичная перетяжка, расположенная практически медиально, что отсутствует у

- вида *Bos Bison L.* У зубра Y-хромосома имеет меньшую оптическую плотность, чем у крупного рогатого скота.
- Установлено, что у гибридов зубр x крупный рогатый скот ярко выражен эффект гетерозиса, который проявляется в существенном превосходстве гибридных телят по интенсивности роста и развития над черно-пестрыми сверстницами. По живой массе при рождении гибриды имели преимущество над сверстницами на 37,5 %, в возрасте 18 мес. - на 26,7%.
 - Показано, что гибриды I-го поколения отличаются высокими мясными качествами, убойный выход у гибридов составил 60,2%, у чистопородных аналогов -52,4%, площадь мышечного глазка -7,8 см и 6,4 см соответственно.

Практические предложения

- С целью увеличения содержания белка и уменьшения соматических клеток в молоке коров и улучшения его технологических свойств для производства белково-молочных продуктов рекомендуем при подборе родительских пар учитывать генотип животных по каппа-казеину и бета-лактаглобулину.
- При производстве творога и сыра из козьего молока рекомендуем учитывать генотип по α_{s1} -Сп.
- Для восстановления ряда хозяйствственно-полезных признаков крупного рогатого скота и создания популяции гибридов мясного и мясо-молочного направлений продуктивности рекомендуем использовать криоконсервированное «эпидидимальное» семя зубров.

Список опубликованных работ

В рецензируемых журналах:

- Иолчиев Б.С. Анализ популяционно-генетических параметров полиморфных систем белков молока коров черно-пестрой породы / Н.И. Стрекозов, Б.С. Иолчиев // Доклады РАСХН. – 1995. - № 3. – С. 28-29.
- Иолчиев Б.С. Белковый состав молока и биохимический полиморфизм его фракций / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин, Б.С. Иолчиев // Вестник РАСХН. – 1995. - № 1.. – С. 52-53.
- Иолчиев Б.С. Использование полиморфных систем белков молока в селекции / Б.С. Иолчиев, М.А. Еремина // Молочное и мясное скотоводство. - 1996 . №2 – С. 20-22.
- Иолчиев, Б.С. Сравнительные исследования воспроизводственных качеств зубров и крупного рогатого скота. / Н.И. Стрекозов, Б.С. Иолчиев, А.И. Абилов, В.Н. Виноградов, Е. Киселева, Т.П Сипко. // Доклады РАСХН.- 1997. -№ 6. -С. 28-29.
- Иолчиев Б.С. Сравнительная оценка экстерьера зубров и крупного рогатого скота / Л.К. Эрнст, А.И. Абилов, Н.И. Стрекозов, [и др.] // Зоотехния -1998. -№7. – С. 7-10.
- Иолчиев, Б.С. Сравнение двух методов изучения полиморфизма β -Lg овец / В.В. Бочкарев, Б.С. Иолчиев, Н.А. Зиновьева [и др.] // Доклады РАСХН. – 1998. - № 6. – С. 27-29.
- Иолчиев Б.С. Развитие внутренних органов зубра и крупного рогатого скота / Л.К. Эрнст, А.И. Абилов, Б.С. Иолчиев [и др.] // Сельскохозяйственная биология. –1998. - №2.– С.91-95.

8. Иолчиев Б.С. Определение условного фенотипа быков-производителей / Б.С. Иолчиев, Ю.П. Тимофеев, Н.Ф. Лось, М.Д. Дедов // Зоотехния.-1996. №7. – С. 4-5.
9. Иолчиев Б.С. Биохимический полиморфизм белков молока у овец // Б.С. Иолчиев [и др.] / Аграрная наука. –1999. -№1. –С. 26-27.
10. Иолчиев, Б.С. Взаимосвязь системы кальца-казеина с молочной продуктивностью коров / Б.С. Иолчиев, В.И. Сельцов // Зоотехния.- 1999. -№6. –С. 4-5.
11. Иолчиев, Б.С. Биотехнологические особенности молока коз / Б.С. Иолчиев, Н.С. Марзанов, Е.А. Чалых //Молочная промышленность. –2000. -№7.-С.44.
12. Иолчиев Б.С. Биологические особенности гибридов крупного рогатого скота и зубра / Иолчиев [и др.] //Вестник Российского университета дружбы народов. -2001. -№ 6. –С.7-13.
13. Иолчиев Б.С. Метод ДНК-диагностики для маркирования животных по локусу кальца-казеина / Т.Миносян, В.Кондрахин, Л.Никольская, Б. Иолчиев, Г. Левина // Молочное и мясное скотоводство.–2003. -№3. –С. 38-39.
14. Иолчиев, Б.С. Влияние локуса кальца-казеина на продуктивность коров / Б. Иолчиев Г. Левина, Т. Миносян, В.Кондрахин, Л.Никольская //Молочное и мясное скотоводство. –2003. -№5. –С. 34-35.
15. Иолчиев, Б.С. Создание зубровидного скота методом гибридизации крупного рогатого скота и зубра / Б.С. Иолчиев, А.И. Абилов, Н.И. Стрекозов //Доклады РАСХН. –2004. - № 5. –С. 35-36.
16. Иолчиев, Б.С. Молозиво высокопродуктивных коров и резистентность их приплода /Г.Н. Левина, Б.С. Иолчиев, М.М. Кондрахин, Л. А. Никольская //Зоотехния –2005. -№2.-С. 16-18.
17. Иолчиев Б.С. Сравнительная характеристика кариотипов самцов европейского зубра и крупного рогатого скота / Б.С. Иолчиев [и др.] // Достижения науки и техники АПК.- 2006. -№2.-С.27-29.
18. Иолчиев Б.С. Генетические особенности многоплодной популяции овец / Н.С. Марзанов, Б.С. Иолчиев, Л.К. Марзанова, В.П. Шикалова, Т.А. Магомадов, М.Р. Нассири //Овцы, козы, шерстяное дело. - №1. –2000. –С. 14-17.

Монографии:

19. Иолчиев Б.С. Современные проблемы зоотехнии / П.М. Кленовицкий, В.А. Багиров, В.А. Иванов, Б.С. Иолчиев.- Дубровицы. –2005. -116 с.
20. Иолчиев, Б.С. Сохранение генофонда зубров и их использование в межвидовой гибридизации / Б.С. Иолчиев, Н.И. Стрекозов, А.И. Абилов, П.М. Кленовицкий, Т.П. Сипко. -Дубровицы. –2005. -151 С.

В сборниках научных трудов и вестниках ВУЗов:

21. Иолчиев Б.С. Гомология генных порядков и картирования хромосом / П.М. Кленовицкий, Н.С. Марзанов, Л. Моисейкина, Б.С. Иолчиев //Научные труды ученых и специалистов Респуб. Калмык. Калмыцкий гос. ун-т. Т.7. – Элиста. –1999. – С. -200-202.
22. Иолчиев Б.С. Криоконсервация эпидидимального семени диких зубров и перспективы их использования в селективном животноводстве /А.И. Абилов, В.П. Кононов, Т.П. Сипко, Н.А. Камбарова, Б.С. Иолчиев // Бесплодие, воспомогательные репродуктивные технологии: сб. науч. тр. /- Киев. -1997. . – С. 166.

23. Иолчиев Б.С. Группоспецифические факторы крови и биохимический полиморфизм белков у коз / Л.К. Марзанова, Б.С. Иолчиев, Н.С. Марзанов // Проблемы отрасли овцеводства и перспективы ее развития в Среднем Поволжье. Сб. мат. науч.-практ. конф. посвящ. памяти проф. Зеленского. Пенза. -2001. -С. 94-95.

В материалах международных симпозиумов, конгрессов и конференций:

24. Иолчиев Б.С. Взаимосвязь между содержанием соматических клеток в молоке с удоем коров / В.А. Закопайло, Н.Н. Сулима, Б.С.Иолчиев //Материалы научной конференции аграрного факультета. РУДН. «Концепции, практика и перспективы современного земледелия» Москва. -2003. - С.124-125.
25. Иолчиев Б.С. Возможности использования зубров в гибридизации / В.Н. Виноградов [и др.] // Тезисы докладов научно-производственной конференции / «Современные проблемы воспроизводства стада, с.-х. животных и задачи кадрового обеспечения». РАМЖ, п.Быков, Московской области. -1996. -С. 40-41.
26. Иолчиев Б.С. Гибриды полученные от криоконсервированного «эпидидимального семени» зубров / Б. Иолчиев, А. Абилов, М. Юлдашов //Тезисы докладов 21-ой научно-практической конференции /Актуальные проблемы аграрной науки в современных условиях. ТСХА, -Тверь. -1998. -С. 221-222.
27. Иолчиев Б.С. Клинические и гематологические показатели гибридов / Б.С. Иолчиев, [и др.] // Тезисы докладов совместной научно-практической конференции по проблемам: " Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения". I часть п. РАМЖ, п. Быково, Московская область. -1998 - С.74-75.
28. Иолчиев Б.С. Содержание соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы о/х «Дубровицы»/ Г. Карликова, Е. Климова // Тезисы докладов конференции по проблеме "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения". РАМЖ, п. Быково, Московская область. -1999. - С. 38-40.
29. Иолчиев Б.С. Сравнительный анализ генных порядков у пяти видов млекопитающих / П.М. Кленовицкий, Н.С. Марзанов, Л. Моисейкина, Б.С. Иолчиев// Тезисы докладов конференции «Совершенствование племенных и продуктивных качеств животных и птиц». МВАМ. Москва. -1999. - С. 96-97.
30. Иолчиев Б.С. Моделирование хромосомных перестроек у млекопитающих на основе анализа генных карт/ П.М. Кленовицкий, Н.С. Марзанов, Б.С. Иолчиев, Л. Моисейкина// Тезисы докладов конференции по проблеме "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения". РАМЖ, п. Быково, Московская область. -2000. - С. 127-128.
31. Иолчиев, Б.С. Физико-химическая и технологическая характеристика молока коров симментальской породы и ее помесей с красно-пестрыми голштинами /Б.С. Иолчиев, С.Ф. Абилова // Тезисы докладов конференции по проблеме "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения". РАМЖ, п. Быково, Московская область. -2000. - С. 36-37.
32. Иолчиев Б.С. Гибридизация как резерв производства мяса / Б.С. Иолчиев, Н.И. Стрекозов, Л.Н. Бугрим, А.И. Абилов // Тезисы докладов конференции по проблеме " Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения". РАМЖ, п. Быково, Московская область. - 2000. - С. 58.

33. Иолчев Б.С. Изучение кариотипов крупного рогатого скота и их гибридов с европейским зубром / Б.С. Иолчев, П.М. Кленовицкий, Н.И. Стрекозов // Материалы научно-практической конференции "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения". РАМЖ, п. Быково, Московской обл., -2001. - С.35-36.
34. Иолчев Б.С. Сравнительный анализ физических генных карт первой и шестой хромосом свиньи с генными порядками крупного рогатого скота и человека / П.М. Кленовицкий [и др.] // Тезисы докладов конференции по проблеме "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения" . РАМЖ, п. Быково, Московская область.- 2001. - С. 133-135.
35. Иолчев Б.С. Изучение динамики экспрессии рекомбинантного эритропоэтина в молоке соматических трансгенных животных / Н.А. Волкова [и др.] //Тезисы докладов международной научной конференции «ДНК-технологии в клеточной инженерии и маркировании признаков сельскохозяйственных животных». ВИЖ, Дубровицы, -2001. - С.58-61.
36. Иолчев, Б.С. Использование ДНК-технологий в молочном скотоводстве / Б.С. Иолчев, В.И. Сельцов //Тезисы докладов международной научной конференции «ДНК-технологии в клеточной инженерии и маркировании признаков сельскохозяйственных животных». ВИЖ, Дубровицы, -2001. -С. 67-70.
37. Иолчев Б.С. Компьютерная обработка изображений в цитогенетике животных / П.М. Кленовицкий, Б.С. Иолчев, В.А. Багиров, В.Н. Гришин // Материалы международной научно-практической конференции "Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения". РАМЖ, п. Быково, Московская область.- 2002. В.8. -С. 228-229.
38. Иолчев, Б.С. Структура белков молока овец, трансгенных по гену α_{s1} -казеин/химозин / Б.С. Иолчев/Тезисы докладов международной научной конференции «Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных», ВИЖ, -Дубровицы, -2002. - С.135-136.
39. Иолчев Б.С. Взаимосвязь между генотипом по локусу β -Lg и содержанием соматических клеток в молоке коров / Б.С. Иолчев, Н.Н. Сулима, В.А. Закопайло //Материалы международной научно-практической конференции ВГНИИЖа «Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки». ВИЖ, Дубровицы, - 2004 г. - С.117-119.
40. Strekozov N.I., Sivkin N.V., Iolchiev B.S. Hodnotenie krav roznych plemin na zaklade polymorfizmu belkovin mleka //Aktualne ulohy vedy a uyskumu v chove hospodarskych zvierat (Zb. ref. z. vedeckej knof, k zivotnemu jubilee prof. Ing. Jana Plesnika, Dr. Sc.) –Nitra. -1995. - P.70-78.
41. Marzanov N.S., Iolchiev B.S. Genetic polymorphism of protein in the milk of synthetic prolific sheep populations /XXVI Intern. Conf. on 1998 Anim. Genet. New Zealand, Auckland. - P. 19.
42. Marzanov N.S., Iolchiev B.S., Nasiry M.R. and Shikalova V.P. Genetic analysis of synthetic multifertility of midfine –wol Sheep //EAAP-50th Annual Meeting. Zurich. –1999. - P. 49.
43. Marzanov N.S., Iolchiev B.S. Marzanova L.K., Chalaia E.A. Genetic markers at goats //XXVI Intern. Conf. on 1998 Anim. Genet. Minneapolis, USA. 2000. P.4.
44. Iolchiev B.S/ The biological characteristic of hybrids /Book EAAP- 51-th Annual Meeting. Hague. –2000. -P. 265.

45. Sipko T.P.,Jolchiev B.S., Klenovitski P.M.,Abilov A.I. and Strekozov N.I. The comparative characteristics of morphology of sex chromosomes of European bison *Bison bonasus* and cattle *Bos taurus*, using method of constructing the average optical structures //European Bison Conservation 30 September- 2 October.- 2004 Bialowieza, Poland. - P.118-122.

В методических рекомендациях и пособиях

46. Иолчиев Б.С. Методические рекомендации по прогнозированию удоя дочерей быков-улучшателей в стадах с различным удоем сверстниц / Ю.П. Тимофеев [и др.]- Дубровицы. -1995. - 14 с. ,
47. Иолчиев, Б.С. Популяционно-генетический анализ белков молока у различных видов сельскохозяйственных животных / Б.С. Иолчиев, Н.И. Стрекозов, Н.С. Марзанов, Н.А. Зиновьева. -Дубровицы. -2001 . - 29 с.
48. Иолчиев, Б.С. Пути увеличения производства молока и говядины в скотоводстве на основе зебу в предгорных и горных районах Азербайджана / С.А. Аббасов, А.И. Абилов, Абдуллаев,. Иолчиев Б.С. - Гянджа, -2001. - 24 с.
49. Иолчиев Б.С. Использование прикладных программ обработки изображений, совместимых с Windows, в цитогенетических исследованиях / П.М. Кленовицкий [и др.].- Дубровицы, ВИЖ. -2002. -20 с.
50. Иолчиев Б.С. Изучение биохимического полиморфизма белков молока у сельскохозяйственных животных. / Б.С. Иолчиев // Школа-практикум: «Методы исследований в биотехнологии сельскохозяйственных животных» под редакцией д.б.н. Зиновьевой Н.А. Дубровицы. -2002. -С. 53-61.
51. Иолчиев, Б.С. Хромосомы одомашненных животных и родственных им видов / П.М. Кленовицкий, А.А. Никишов, Б.С. Иолчиев, В.А. Багиров. - Дубровицы, ВИЖ. -2002. -44 с.

В периодической печати

52. Иолчиев Б.С.. Характеристика гибридного стада НЭХ «Снегири» / К.С. Родригез, Н.С.Марзанов, М.М. Кот, Б.С. Иолчиев // Объединенный научный журнал № 9.-2003 - С.81-84.

Принято к исполнению 04/08/2006
Исполнено 07/08/2006

Заказ № 534
Тираж: 100 экз.

ООО «11-й ФОРМАТ» ИНН 7726330900
Москва, Варшавское ш., 36
(495) 975-78-56
(495) 747-64-70
www.autoreferat.ru

