

**ГАРАФУТДИНОВА НАДЕЖДА ЮРЬЕВНА**

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА СПЕРМЫ БЫКОВ –  
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТАТАРСТАНСКОГО ТИПА РАЗНЫХ ЛИНИЙ  
И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

06.02.07 – Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных  
животных

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Казань - 2018

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

**Научный руководитель:** **Василевский Николай Михайлович**  
доктор ветеринарных наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Кленовицкий Павел Михайлович**  
ведущий научный сотрудник лаборатории репродуктивной криобиологии ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

**Федотов Сергей Васильевич**  
профессор кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Защита состоится «27» ноября 2018 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.034.02 при ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» по адресу: 420029, г. Казань, Сибирский тракт, 35; тел./факс (843) 273-97-84.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» и на сайтах [http:// www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru) и [http:// www.казветакадемия.рф](http://www.казветакадемия.рф)

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Р.А. Асрутдинова

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В успешном решении проблемы обеспечения продовольственной безопасности нашей страны важное значение имеет молочное скотоводство, оно считается одной из ведущих отраслей сельского хозяйства в Татарстане и в России в целом. Эффективность ведения молочного скотоводства в значительной степени зависит от племенных, воспроизводительных и продуктивных качеств животных. В течение многих лет в разных регионах Российской Федерации создаются новые породы и типы крупного рогатого скота. Данная работа осуществляется с использованием в основном голштинской породы на базе черно-пёстрой, холмогорской, красной степной, симментальской и других.

В хозяйствах Республики Татарстан работа по выведению нового типа молочного скота на базе холмогорской породы была начата в 1986 году. В результате этой многолетней целенаправленной селекционно-племенной работы выведен татарстанский тип молочного скота с генотипом 1/8 холмогорская + 1/16 черно-пестрая + 13/16 голштинская (Хаертдинов Р.А. и др, 2005, 2006; Хайруллин Р.Г., 2005; Хаертдинов Р.Р., 2005; Хаертдинов Р. , Нургалиев М., 2006; Нургалиев М. и др., 2007; Хаертдинов Р.А., 2012; Зарипов Ф.Р. и др., 2012).

В разведении и крупномасштабной селекции, в быстром росте поголовья и повышении продуктивности татарстанского типа молочного скота особое значение приобретает эффективное использование генетического потенциала высококлассных быков-производителей нового типа, особенно проверенных по качеству потомства и признанных улучшателями, что немислимо без широкого и рационального применения метода искусственного осеменения животных (Студенцов А.П., 1961; Милованов В.К., 1973; Смирнов И.В., 1971, 1973, 1974; Осташко Ф.И., 1962, 1978, 1995; Cassou R., 1964, 1968, 1972; Федотов С.В. и др., 2014; Шайдуллин И.Н. и др., 2017, и другие). Высокая воспроизводительная способность быков-производителей обеспечивает высокую оплодотворяемость и плодовитость коров и тёлочек и тем самым повышает их продуктивность и эффективность молочного скотоводства в целом. В связи с этим большое теоретическое и практическое значение имеет изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий, а также при её криоконсервации, хранении и использовании в условиях племпредприятий и хозяйств Республики Татарстан.

**Степень разработанности проблемы.** Теоретической базой для наших исследований послужили труды ряда учёных (Студенцов А.П., 1961; Осташко Ф.И., 1962, 1977, 1978, 1995; Cassou R., 1964, 1968, 1972; Nagase H., Niwa T., 1964; Смирнов И.В., 1971, 1973, 1974; Милованов В.К., 1973, 1982; Осташко Ф.И. и др., 1982, 1990; Хаертдинов Р.А. и др., 2000, 2006; Шарафутдинов Г.С., Сибагатуллин Ф.С., 2001; Хаертдинов Р., Нургалиев М., 2006; Нургалиев М., 2006; Нургалиев М. и др., 2007; Шарафутдинов Г. и др., 2007; Ахметов Т.М., 2009; Хаертдинов Р.А., 2012, и др.).

Изучены в определённой степени отличительные признаки у татарстанского типа молочного скота, проведена оценка хозяйственно-полезных признаков коров нового типа: экстерьерные особенности, молочная продуктивность, качество и технологические свойства молочной продукции, воспроизводительная способность животных, стрессоустойчивость, интенсивность и полнота молоковыведения; выяснен генофонд нового типа по белкам молока и антигенам крови; проведено тестирование по ДНК-маркерам молочной продуктивности; определена экономическая эффективность разведения и использования нового типа крупного рогатого скота в Республике Татарстан (Хайруллин Р.Г., 2005; Хайруллин Р.Г., Азимова Р.А., 2005; Хаертдинов Р.Р., 2005; Нургалиев М. и др., 2007; Башаева Д.В., Хаертдинов Р.Р., 2008; Башаева Д.В., Афанасьев М.П., 2009; Башаева Д.В., 2009; Шакиров Ш.К. и др., 2009; Зиннатова Ф.Ф., Алимов А.М., 2010; Зиннатова Ф.Ф. и др., 2010, 2011, 2012; Сафиуллин Н.А., Каналина Н.М., 2013; Каналина Н.М., 2013). Вместе с тем биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа в целом, с учётом их линейной принадлежности, а также при её криоконсервации, хранении и использовании не изучены, что и явилось целью наших исследований.

Исследования выполнялись в соответствии с тематикой НИР ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (номер Государственной регистрации 01200403828).

**Цель и задачи исследований.** Целью настоящей работы являлось изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий и эффективности их использования.

Для достижения намеченной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа, разводимых в хозяйствах Республики Татарстан, и установить её оптимальные параметры.

2. Изучить биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности.

3. Выяснить качественные показатели спермы быков-производителей татарстанского типа при её глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования.

4. Испытать на токсичность (безвредность) для спермы быков некоторые полимеры отечественного производства (ПАО «Казаньоргсинтез») и изыскать из них наиболее приемлемые для использования в искусственном осеменении животных.

5. Разработать и усовершенствовать форму оперативно - информационного контроля за воспроизводством стада и разведением молочного скота с применением современных технических средств и информационных технологий.

6. Выяснить биологическую и экономическую эффективность использования быков-производителей татарстанского типа в условиях племпредприятий и хозяйств Республики Татарстан.

**Научная новизна.** Впервые изучены биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа в общем, с учетом линейной принадлежности, а также при её криоконсервации, хранении и использовании. Установлены оптимальные параметры как свежей, так и заморожено-оттаянной спермы быков нового типа и их соответствие требованиям действующих нормативных документов.

Впервые изучены оплодотворяемость, плодовитость и молочная продуктивность коров при искусственном осеменении их криоконсервированной спермой быков-производителей татарстанского типа.

Испытаны на токсичность (безвредность) для спермы быков некоторые полимеры отечественного производства, подобраны из них наиболее приемлемые, сконструирован опытный образец и налажено заводское производство нетоксичной тонкостенной сэвиленовой трубки для расфасовки и криоконсервации спермы в облицованных гранулах по Харьковской (советской, российской) технологии.

Разработана и усовершенствована форма оперативно-информационного контроля – на бумажном и электронном носителях – за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением крупного рогатого скота.

Впервые выяснена биологическая и экономическая эффективность использования быков-производителей татарстанского типа изученных линий на примере некоторых базовых хозяйств Республики Татарстан.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные результаты исследований дополняют и расширяют имеющиеся сведения и теоретические знания в области разведения и изучения воспроизводительной способности быков-производителей татарстанского типа. В работе получены новые данные о биологических качествах спермы быков татарстанского типа в общем и с учётом их линейной принадлежности. Установленные оптимальные параметры свежей и замороженной спермы важно использовать при оценке и отборе быков нового типа по воспроизводительным качествам. Усовершенствован способ микроскопии и оценки качества спермы – непосредственно в герметизированной облицованной грануле, – который успешно используется специалистами Головного племпредприятия «Элита» и хозяйств Республики Татарстан.

Применение предложенной формы оперативно-информационного контроля позволяет племпредприятиям осуществлять повседневный эффективный мониторинг за воспроизводством стада и разведением молочного скота в хозяйствах зон их деятельности.

Кроме того, материалы исследований используются в учебном процессе на факультете биотехнологии и стандартизации и факультете ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» по изучению дисциплин: «биология, генетика и разведение животных», «акушерство, гинекология и биотехника размножения животных», «частная зоотехния», «менеджмент и информационные технологии».

**Методология и методы исследования.** Методологическим подходом в решении поставленных задач явилось системное изучение объектов исследования, анализ и обобщение полученных результатов. Предметом исследования являлись биологические показатели спермопродукции быков-производителей татарстанского типа разных линий и изменения её качеств при глубоком замораживании, с применением разных технологий криоконсервации, хранения и использования. Этим достигается улучшение оценки, отбора и совершенствования воспроизводительных и племенных качеств производителей. Объектом исследований послужили быки-производители нового типа Головного племпредприятия «Элита» ГГСХУ племенным делом в животноводстве Республики Татарстан.

В работе были использованы клинико-андрологические, биологические, криобиологические, токсикологические, информационно-аналитические и экономические и другие методы исследований.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Биологические качества свежей и заморожено-оттаянной спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий соответствуют требованиям действующих нормативных документов, значительно превышая нормативные значения.

2. Биологические качества спермопродукции быков татарстанского типа имеют в разной степени достоверные межлинейные различия. Кроме того, между объемом эякулята и концентрацией спермиев выявлена некоторая отрицательная зависимость.

3. Криоконсервированная сперма быков-производителей татарстанского типа при разных технологиях её замораживания, хранения и использования сохраняет достаточно высокие свои биологические качества, заметно превышая нормативные показатели.

4. Внесенное дополнение – инновация (нетоксичная тонкостенная сэвиленовая трубка) к асептическому способу и устройству для микроскопии спермы улучшает оценку её качества.

5. Использование племенными предприятиями разработанной и усовершенствованной формы оперативно-информационного контроля позволяет осуществлять повседневный эффективный мониторинг за воспроизводством стада и разведением молочного скота в хозяйствах зон их деятельности.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Результаты исследований обработаны с помощью компьютерной программы на базе Microsoft Excel, степень достоверности определена по критерию Стьюдента.

Основные результаты исследований доложены и обсуждены на ежегодных итоговых заседаниях проблемных советов ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» (Казань, 2011-2015 гг.); Всероссийской научно-практической конференции «Научное обеспечение инновационного развития ветеринарной медицины и животноводства» (Казань, 2011); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы научного и кадрового обеспечения

инновационного развития АПК» (Казань, 2012); Международной научной конференции «Научное и кадровое обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса», посвящённой 140-летию академии (Казань, 2013); Всероссийской научно-практической конференции «Ветеринарная медицина и зоотехния, образование, производство: актуальные проблемы» (Казань, 2014); Международной научной конференции «Актуальные вопросы зоотехнии и ветеринарной медицины и их пути решения», посвященной 85-летию зоотехнического образования в Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана (Казань, 2015).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 7 научных работ, все они включены в перечень изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

**Объём и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 145 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 9 таблицами и 2 рисунками. Список использованной литературы включает 271 источник, в том числе 41 на иностранных языках.

## **2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **2.1 Материалы и методы исследований**

Работа выполнена на кафедре экономики, организации, менеджмента и информационных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана». Объектом исследований послужили быки-производители татарстанского типа разных линий Головного племпредприятия «Элита» Республики Татарстан. Схема научных исследований представлена на рисунке 1.

Для экспериментальных исследований была сформирована подопытная группа из 18 клинически здоровых быков-производителей татарстанского типа разных линий: Вис Бэк Айдиала (3), Силинг Трайджун Рокита (6), Монтвик Чифтейна (6), Рефлекшн Соверинга (3), в возрасте 4-5 лет, живой массой 600-745 кг, прошедших бонитировку и отнесенных к классу элита-рекорд. Кормление, уход и содержание быков-производителей соответствовали принятым зоотехническим нормативам (Калашников А.П. и др., 2003).

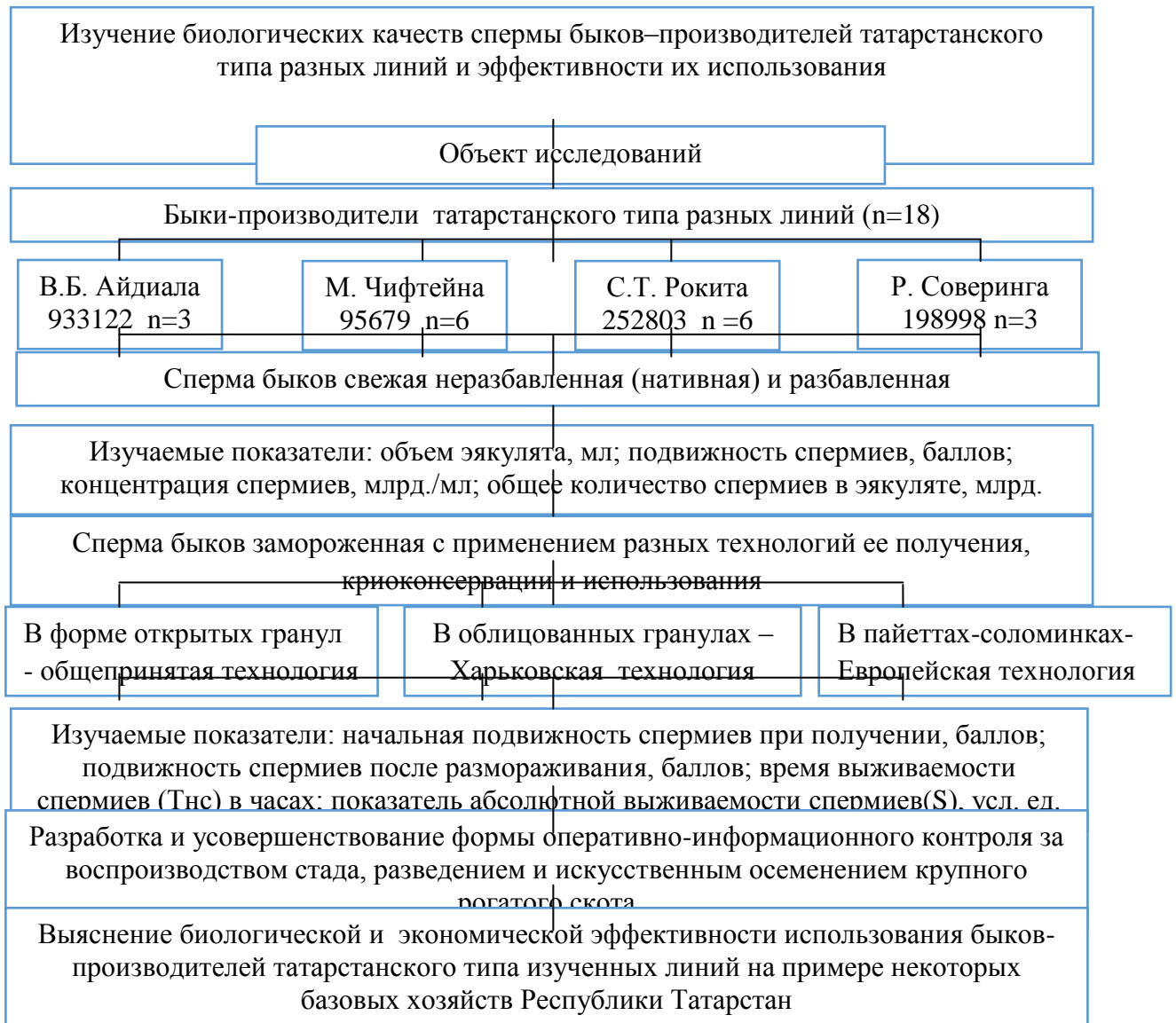


Рисунок 1 – Схема научных исследований



Для лабораторных исследований сперму от быков-производителей получали в искусственную вагину с одноразовым стерильным полиэтиленовым спермоприёмником- по Харьковской (советской, российской технологии (Осташко Ф.И., 1977, 1978, 1995), и после макроскопической-органолептической оценки глазомерно под микроскопом определяли густоту спермы и подвижность (активность) спермиев по десятибалльной системе.

Объём (массу) эякулята определяли на весах лабораторных квадрантных «ВЛКТ-500-М». Подвижность, концентрацию, процент живых спермиев и общее количество половых клеток в эякуляте, время выживаемости спермиев (Тнс) в часах и показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), усл. ед., в свежей неразбавленной, разбавленной и заморожено-оттаянной сперме определяли по ГОСТ 14746-69; ГОСТ 20909.3-75 – ГОСТ 20909.6-75; ГОСТ 26030-83 с изменением № 1 от 11.08.87 (М., 1969, 1975, 1983) и «Инструкции по организации и технологии работы станций и предприятий по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных» (МСХ СССР. – М.: Колос, 1981). Определение концентрации спермиев проводили при помощи фотоэлектроколориметров ФЭК-56 и КФК-2. Концентрацию водородных ионов (рН) в сперме измеряли с помощью потенциометра рН-метра 340.

Исследование токсичности (безвредности) для спермы быков разных марок полиэтилена и сэвилена осуществляли по методике Осташко Ф.И., Чиркова В.А. (1966) и согласно методическим разработкам ВГНКИ ветпрепаратов (Балашов Н.Г. и др., 1980).

В зависимости от применяемой технологии криоконсервации сперму быков перед замораживанием разбавляли: стерильной долгохранящейся средой (облицованные гранулы, объем 0,25 мл); стерильным разбавителем Bioxcell французского или средой AndroMed германского производства (пайетты-соломинки, объем 0,25 мл) и лактозо-желточно-глицериновой средой (открытые гранулы, объем 0,2-0,3 мл). Среды для разбавления готовили по общепринятой методике, а их качество проверяли методом биоконтроля. Во всех случаях разбавление спермы производили с таким расчётом, чтобы в одной дозе разбавленной спермы перед осеменением было не менее 15 млн спермиев с ППД 4 балла (40%) – в соответствии с требованиями «ГОСТов» и «Инструкций».

После разбавления сперму расфасовывали, постепенно охлаждали до температуры 2-5°C (период адаптации) и выдерживали при этих условиях в течение 3-4 часов (период эквilibрации). Перед замораживанием, после эквilibрации, сперму оценивали на подвижность спермиев. Сперму с оценкой не ниже 8 баллов подвергали криоконсервации с применением специальных приборов и аппаратов.

Криоконсервацию спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий осуществляли с применением 3-х современных технологий: Харьковская (советская, российская) технология асептического получения, криоконсервации и использования спермы быков-производителей в облицованных гранулах; Французская – Европейская технология криоконсервации спермы быков в пайеттах-соломинках; способ

криоконсервации спермы быков в форме открытых гранул в парах жидкого азота на охлажденной пластине из фторопласта или органического стекла (общепринятая технология).

Сперму сразу же после замораживания и через 48-72 часа оттаивали в водяной бане при температуре 38-40°C и глазомерно под микроскопом оценивали на подвижность спермиев. Если активность спермиев после размораживания спермы была не ниже 4-х баллов, то её использовали для проведения дальнейших экспериментов или помещали в спермохранилище на хранение.

Полученные экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel. Степень достоверности результатов определена по критерию Стьюдента.

## **2.2 Результаты собственных исследований**

### **2.2.1 Изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий и установление её оптимальных параметров**

Всего было получено и исследовано 536 эякулятов от 18 быков-производителей татарстанского типа разных линий: Вис Бэк Айдиала 70 эякулятов, Силинг Трайджун Рокита – 175, Монтвик Чифтейна – 196 и Рефлекшн Соверинга 95 эякулятов. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что объём эякулята у быков-производителей татарстанского типа составил в среднем  $7,09 \pm 1,45$  мл, подвижность спермиев –  $8,52 \pm 0,506$  балла, концентрация спермиев –  $1,13 \pm 0,21$  млрд./мл и общее количество спермиев в эякуляте –  $8,01 \pm 2,21$  млрд., что соответствует требованиям действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций»), превышая их соответственно на 2,09 мл (41,8%); 0,52 балла (6,5%); 0,33 млрд./мл спермиев (41,2%) и 4,01 млрд. спермиев (100,2%).

В процессе исследований нами выяснены также индивидуальные особенности в качественных показателях спермы у быков-производителей нового типа. По объёму эякулята наиболее высокие показатели установлены у быков по кличке Аргон, Уголок и Ураган, превышающие нормативные значения соответственно на 5,23 (104,6%); 4,06 (81,2%) и 3,19 (63,8%) мл.

По подвижности спермиев более высокие параметры выявлены у быков по кличке Узел, Аксон, Абрик, Узор и Удалец, превышающие нормативные показатели соответственно на 0,57 (7,12%); 0,56 (7,0%); 0,56 (7,0%); 0,55 (6,87%) и 0,55 (6,87%) балла.

По концентрации спермиев более высокие показатели отмечены у быков по кличке Айсберг, Узел, Удалец, Узник и Альбатрос, превышающие нормативные значения соответственно на 0,55 (68,7%); 0,52 (65,0%); 0,50 (62,5%); 0,44 (55,0%) и 0,43 (53,7%) млрд./мл спермиев.

По общему количеству спермиев в эякуляте более высокие параметры установлены у быков по кличке Узел, Аргон, Урал и Уголок, превышающие

нормативные показатели соответственно на 6,39 (159,7%); 6,05 (151,2%); 5,37 (134,2%) и 5,19 (129,7%) млрд. спермиев.

В целом, проведенные нами исследования позволили сделать заключение, что сперма быков-производителей татарстанского типа по своим биологическим качествам – объёму эякулята, подвижности и концентрации спермиев, общему количеству спермиев в эякуляте – превышает требования действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций») соответственно на 2,09 мл (41,8%); 0,52 балла (6,5%); 0,33 млрд./мл спермиев (41,2%) и 4,01 млрд. спермиев (100,2%). Это свидетельствует о достаточно высоких качественных показателях спермы быков-производителей татарстанского типа, их высоком генетическом потенциале продуктивности.

### 2.2.2 Изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности

При изучении биологических качеств спермы быков татарстанского типа с учётом их линейной принадлежности объектом исследований являлись те же производители, что и в предыдущих экспериментах. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности (n=18)

№ п/п	Линии быков-производителей	Кол-во быков-производителей	Кол-во эякулятов	Объём эякулята, мл	Подвижность спермиев, баллов	Концентрация спермиев, млрд./мл	Общее кол-во спермиев в эякуляте, млрд.
1.	В.Б. Айдиала	3	70	7,93±1,44** * +2,93 (58,6%)	8,54±0,508 * +0,54 (6,7%)	1,06±0,18 +0,26 (32,5%)	8,31±2,15*** +4,31 (107,7%)
2.	С.Т. Рокита	6	175	7,08±1,41** +2,08 (41,6%)	8,51±0,506 +0,51 (6,3%)	1,10±0,19* +0,30 (37,5%)	7,89±2,11 +3,89 (97,2%)
3.	М. Чифтейна	6	196	6,93±1,44** +1,93 (38,6%)	8,52±0,506 +0,52 (6,5%)	1,15±0,21** +0,35 (43,7%)	7,90±2,10 +3,90 (97,7% 0
4.	Р. Соверинга	3	95	6,42±1,50 +1,42 (28,4%)	8,52±0,506 +0,52 (6,5%)	1,23±0,24** * +0,43 (53,7%)	7,95±2,48* +3,95 (98,7%)
Нормативные показатели				5,0	8,0	0,8	4,0

Примечание: Цифры со знаком плюс означают величину превышения нормативных показателей.

\* - P<0,05; \*\* - P<0,01; \*\*\* - P<0,001

Приведенные в таблице 2 данные показывают, что по объёму эякулята наиболее высокие параметры установлены у быков-производителей линии В.Б. Айдиала, превышающие требования действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций») на 2,93 мл (58,6%), на 2-м месте – линии С.Т. Рокита – 2,08 мл (41,6%), на 3-м – М. Чифтейна – 1,93 мл (38,6%) и на 4-м месте у быков линии Р. Соверинга – 1,42 мл (28,4%) ( $P < 0,01-0,001$ ).

По подвижности спермиев у быков всех линий этот показатель превышал нормативные значения на 0,54 балла (6,7%;  $P < 0,05$ ) – линия В.Б. Айдиала; 0,52 (6,5%) – линии М. Чифтейна и Р. Соверинга, и 0,51 балла (6,3%) у быков линии С.Т. Рокита.

По концентрации спермиев более высокие показатели выявлены у быков линии Р. Соверинга, превышающие нормативные значения на 0,43 млрд./мл спермиев (53,7%), на 2-м месте – линии М. Чифтейна – 0,35 (43,7%), на 3-м – линии С.Т. Рокита – 0,30 (37,5%) и на 4-м месте у быков линии В.Б.Айдиала – 0,26 млрд./мл спермиев (32,5%) ( $P < 0,05-0,001$ ).

По общему количеству спермиев в эякуляте более высокие параметры отмечены у быков линии В.Б. Айдиала, превышающие нормативные показатели на 4,31 млрд. спермиев (107,7%;  $P < 0,001$ ), на 2-м месте – линии Р. Соверинга – 3,95 (98,7%;  $P < 0,05$ ), на 3-м – линии М. Чифтейна – 3,90 (97,7%) и на 4-м месте у быков линии С.Т. Рокита – 3,89 млрд. спермиев (97,2%).

Таким образом, сперма быков-производителей татарстанского типа линии В.Б. Айдиала оказалась лучшей по 3-м из 4-х биологических показателей (объёму эякулята, подвижности и общему количеству спермиев в эякуляте), сперма быков линии Р. Соверинга – по 1-му биологическому параметру (концентрации спермиев). Сперма быков линий С.Т. Рокита и М. Чифтейна по биологическим качествам занимала промежуточное положение. Соотношения биологических показателей спермы быков-производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности представлены на рис. 2.

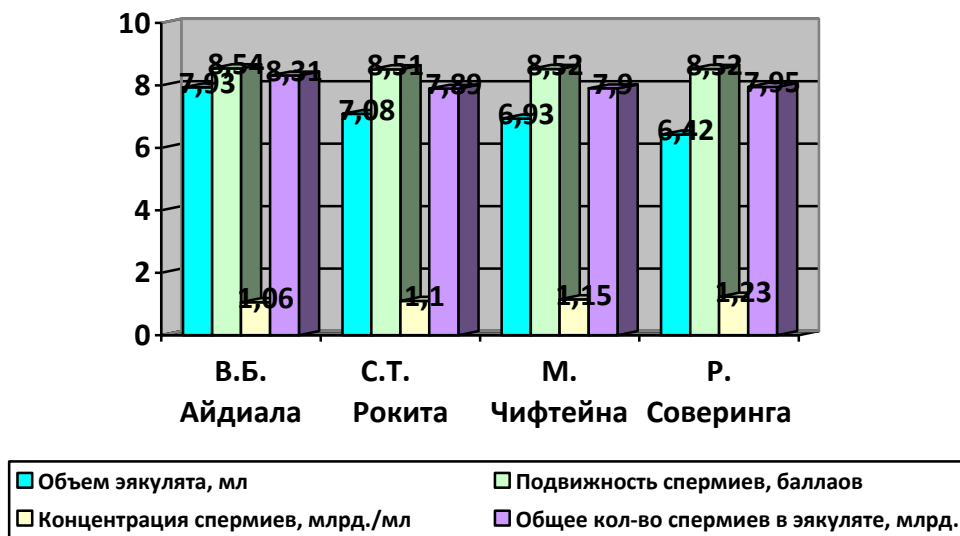


Рисунок 2 – Соотношения биологических показателей спермы быков-

производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности

В процессе исследований спермопродукция быков-производителей татарстанского типа разных линий нами выяснена также взаимосвязь отдельных показателей спермы, в частности, объёма эякулята и концентрации спермиев. При этом установлена некоторая отрицательная зависимость между данными параметрами: с уменьшением объёма эякулята у быков от 7,93 (линия В.Б. Айдиала), 7,08 (линия С.Т. Рокита), 6,93 (линия М. Чифтейна) до 6,42 мл (линия Р. Соверинга) в такой же последовательности в той или иной степени происходило повышение концентрации спермиев соответственно – от 1,06; 1,10; 1,15 до 1,23 млрд./мл спермиев. И, наоборот, с увеличением объёма эякулята у быков – от 6,42; 6,93; 7,08 до 7,93 мл – последовательно снижалась концентрация спермиев – от 1,23; 1,15; 1,10 до 1,06 млрд./мл спермиев ( $P < 0,05-0,001$ ). Однако общее количество спермиев в эякуляте у быков разных линий мало различалось, оно находилось на одном примерно уровне – 7,89 (линия С.Т. Рокита), 7,90 (линия М. Чифтейна) и 7,95 млрд. спермиев (линия Р. Соверинга;  $P < 0,05$ ). Исключением являлись быки линии В.Б. Айдиала, у которых общее количество спермиев в эякуляте составило 8,31 млрд. ( $P < 0,001$ ).

Исходя из этого, оценку воспроизводительной способности быков-производителей татарстанского типа изученных линий рекомендуется осуществлять с применением комплексного метода анализа качества спермопродукции: по объёму (массе) эякулята, подвижности (активности) и концентрации спермиев, общему количеству половых клеток в эякуляте, время выживаемости спермиев (Тнс) в часах, показателю абсолютной выживаемости спермиев (S), усл. ед., а также по оплодотворяющей способности спермы оцениваемого производителя. Оценка качества спермы по одному какому-либо показателю является недостаточной, односторонней, она далеко не отражает полной биологической полноценности генетического продукта, племенной ценности быка-производителя.

Кроме того, результаты проведенных исследований важно учитывать при планировании объёма производства спермопродукции, расчётах степени разбавления спермы и получения оптимального количества спермодоз, биологической и экономической оценке эффективности использования быков-производителей татарстанского типа разных линий.

В целом, проведенные нами исследования позволили сделать заключение, что сперма быков-производителей татарстанского типа изученных линий (Вис Айдиала, Силинг Рокита, Монтвик Чифтейна, Рефлексн Соверинга) по своим биологическим качествам – объёму эякулята, подвижности и концентрации спермиев, общему количеству спермиев в эякуляте – превышает требования действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций») соответственно на 1,42-2,93 мл (28,4-58,6%); 0,51-0,54 балла (6,5-6,7%); 0,26-0,43 млрд./мл спермиев (32,5-53,7%) и 3,89-4,31 млрд. спермиев (97,2-107,7%).

### 2.2.3. Выяснение качественных показателей спермы быков-производителей татарстанского типа при её глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования

Для проведения экспериментов получали и использовали сперму от 6 быков-производителей татарстанского типа разных линий. Всего проведено 18 опытов по криоконсервации и осуществлено 264 исследования свежей и заморожено-оттаянной спермы быков. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблице 3, которые показывают, что при криоконсервации спермы быков-производителей татарстанского типа в открытых гранулах (общепринятая технология) начальная подвижность спермиев после размораживания составила в среднем  $4,37 \pm 0,12$  балла, время выживаемости спермиев (Тнс) в часах –  $5,26 \pm 0,24$  часа и показатель абсолютной выживаемости спермиев (S) –  $12,86 \pm 0,39$  ед., тогда как при криоконсервации спермы в облицованных гранулах (Харьковская, советская, российская технология) и в пайеттах-соломинках (Французская, Европейская технология) эти показатели равнялись соответственно  $4,93 \pm 0,11$  и  $4,79 \pm 0,12$  балла;  $6,57 \pm 0,36$  и  $6,22 \pm 0,33$  часа;  $16,34 \pm 0,35$  и  $15,47 \pm 0,38$  ед., или были выше на 0,56 (12,81%) и 0,42 (9,61%) балла; 1,31 (24,9%) и 0,96 (18,2%) часа; 3,48 (27,1%) и 2,61 (20,3%) единицы по сравнению с замораживанием в открытых гранулах ( $P < 0,01 - 0,001$ ).

Таблица 3 – Подвижность и выживаемость спермиев быков производителей татарстанского типа в заморожено-оттаянной и сохраняемой сперме при температуре  $38^{\circ}\text{C}$

Технология криоконсервации спермы	Количество		Подвижность спермиев при получении, баллов	Начальная подвижность спермиев после размораживания, баллов	Время выживаемости спермиев (Тнс) в часах	Показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), усл.ед.
	опытов	исследований				
Криоконсервация в облицованных гранулах (Харьковская технология)	6	96	8,0	$4,93 \pm 0,11^{***}$	$6,57 \pm 0,36^{***}$	$16,34 \pm 0,35^{***}$
Криоконсервация в пайеттах-соломинках (Европейская технология)	6	90	8,0	$4,79 \pm 0,12^{**}$	$6,22 \pm 0,33^{**}$	$15,47 \pm 0,38^{**}$
Криоконсервация в открытых гранулах (общепринятая технология)	6	78	8,0	$4,37 \pm 0,12$	$5,26 \pm 0,24$	$12,86 \pm 0,39$

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$

Наряду с этим проведенные нами исследования показали, что биологические качества замороженной спермы быков-производителей татарстанского типа – начальная подвижность спермиев после размораживания, время выживаемости спермиев (Тнс) в часах, показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), ед. – соответствуют требованиям действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций»), превышая их: при криоконсервации спермы в облицованных гранулах (Харьковская технология) соответственно на 0,93 (23,2%) балла, 1,57 (31,4%) часа, 4,34 (36,1%) ед.; при замораживании в пайеттах-соломинках (Европейская технология) – на 0,79 (19,7%) балла, 1,22 (24,4%) часа, 3,47 (28,9%) ед.; при криоконсервации в открытых гранулах (общепринятая технология) – на 0,37 (9,2%) балла, 0,26 (5,2%) часа, 0,86 (7,1%) единицы.

Результаты криобиологических исследований позволили сделать заключение, что спермии быков-производителей татарстанского типа вместе с окружающей их жидкой фазой при глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования – в облицованных гранулах (Харьковская технология), в пайеттах-соломинках (Европейская технология), в открытых гранулах (общепринятая технология), – претерпевают некоторые закономерные изменения, но сохраняют достаточно высокие свои биологические качества.

Криоконсервированная сперма быков татарстанского типа по своим биологическим качествам значительно превышает требования действующих нормативных документов, что даёт основание её неограниченно рекомендовать к широкому использованию для искусственного осеменения коров и тёлочек, обеспечивая их достаточно высокую оплодотворяемость, плодовитость и молочную продуктивность. Об этом свидетельствуют результаты криобиологических исследований и эффективность искусственного осеменения коров замороженной спермой быков-производителей татарстанского типа, что видно на примере отдельных базовых хозяйств зоны деятельности Головного племпредприятия «Элита» Республики Татарстан: ПЗ ЗАО «Бирюли» и ПЗ ООО «Серп и Молот» Высокогорского, СХПК «Племенной завод им. Ленина» Атнинского, ПЗ СХПК им. Вахитова Кукморского и ПР ООО им. Тимирязева Балтасинского районов. Общая оплодотворяемость коров в хозяйствах республики за последние 5 лет (2011-2015 гг.) составила в среднем 87,2%, оплодотворяемость от 1-го осеменения – 56,5%, выход телят на 100 коров – 83,6 и удой на 1 корову – 4745 кг молока, тогда как в базовых хозяйствах, где используются быки-производители татарстанского типа, эти показатели составили в среднем соответственно 92,3%; 65,0%; 89,3 телёнка и 6120 кг молока, или были выше соответственно на 5,1%; 8,5%; 5,7 телёнка и 1375 кг молока по сравнению со средними республиканскими показателями.

Проведенные нами исследования и полученные при этом результаты могут быть использованы при дальнейшем совершенствовании технологий и методов получения, криоконсервации, хранения и использования спермы

быков татарстанского типа и других пород, что позволит улучшить биологическую полноценность как свежей, так и замороженной спермопродукции, повысить эффективность искусственного осеменения коров и тёлочек, а также поднять уровень рентабельности производства на племпредприятиях Республики Татарстан.

#### **2.2.4 Испытание на токсичность для спермы быков некоторых полимеров отечественного производства с целью их использования в биотехнике размножения животных**

В настоящее время широко применяются в различных областях приборы и инструменты из пластмасс, которые имеют большие преимущества перед другими материалами. Они находят применение и в биотехнике размножения сельскохозяйственных животных.

Для нас представляли особый интерес полимеры, выпускаемые ПАО «Казаньоргсинтез», относящиеся к группам полиэтилена и сэвилена.

По физико-химическим и технологическим свойствам были подобраны нестабилизированные полимеры низкой плотности высокого давления – полиэтилен марок 10802-020, 15803-020, 16803-070 и 17702-010, и сэвилен марок 11306-075, 11104-035. Наиболее приемлемым для наших целей оказался новый криоустойчивый полимер – сэвилен указанных марок. Осуществлены его испытания на токсичность (безвредность) для спермы быков татарстанского типа. Эксперименты проведены с целью изыскания наиболее приемлемого материала для конструирования и изготовления нетоксичной тонкостенной полимерной трубки, применяемой для расфасовки спермы и герметизации спермодоз в облицованные гранулы по Харьковской технологии.

Всего было проведено по 6 опытов и по 72 исследования с каждой испытываемой маркой сэвилена (таблица 4).

Из приведенных в таблице данных видно, что во времени выживаемости спермиев (Тнс) в часах и показателе абсолютной выживаемости спермиев (S), усл. ед., быков отмечается тенденция незначительного снижения их в пробах с испытываемыми марками сэвилена по сравнению с контролем. Однако при биометрической обработке эта разница во всех случаях оказалась недостоверной ( $P > 0,05$ ), что свидетельствует о нетоксичности исследованных полимеров для половых клеток быков.

В ОАО «Казанский медико-инструментальный завод» была разработана нормативно-техническая документация, на основании которой сконструированы и изготовлены опытные образцы, а затем налажено серийное производство нетоксичной тонкостенной сэвиленовой трубки в объёмах, удовлетворяющих производственные потребности Головного племпредприятия «Элита» в этой продукции.



Таблица 4 – Подвижность и выживаемость спермиев быков в заморожено-оттаянной и сохраняемой сперме с применением сэвилена разных марок при температуре 38°C

Марка сэвилена	Количество		Время выживаемости спермиев ( $T_{нс}$ ) в часах	Показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), усл.ед.
	опытов	исследований		
11306-075	6	72	6,31±0,206	16,30±0,503
11104-035	6	72	6,15±0,188	16,21±0,509
Контроль	6	72	6,34±0,191	16,36±0,486

В целом, проведенные нами эксперименты и полученные при этом результаты позволили внести некоторое дополнение – инновацию в Харьковскую (советскую, российскую) технологию асептического получения, криоконсервации и использования спермы быков-производителей в облицованных гранулах: испытаны на токсичность для спермы быков некоторые полимеры отечественного производства, подобраны из них наиболее приемлемые, сконструирована и изготовлена нетоксичная тонкостенная сэвиленовая трубка для расфасовки спермы и герметизации спермодоз в облицованные гранулы, криоконсервации и использования её с предварительной микроскопией и оценкой качества – с помощью специального устройства (Осташко Ф.И. и др.,1988) – перед осеменением каждой коровы и тёлки и применением разных способов осеменения: мано-цервикальный, ректо-цервикальный, визо-цервикальный. Применение данной инновации снижает расход спермы, создает удобства в работе специалистов и повышает эффективность использования быков-производителей и санитарно-гигиенический уровень искусственного осеменения. Предложенное новшество внедрено в производство на Головном племпредприятии «Элита» и в хозяйствах Республики Татарстан.

### **2.3.5 Разработка и усовершенствование формы оперативно-информационного контроля за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением крупного рогатого скота**

В интенсификации воспроизводства стада и селекционно - племенной работе в молочном скотоводстве большое значение имеет чёткий, ясный, хорошо налаженный первичный зооветеринарный, племенной учёт и эффективный контроль за этой важной и ответственной работой. Учитывая это, для племенных предприятий и хозяйств разных категорий Республики Татарстан нами разработана и усовершенствована форма оперативно-информационного контроля за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением молочного скота татарстанского типа и других пород - на электронном и бумажном носителях, - которая включает ряд основных показателей по данному вопросу, а именно:

- Наличие коров, тёлок в возрасте 18-ти месяцев и старше; порода, тип, породность (кровность) животных; из них, беременных коров, тёлок (нетелей); в послеродовом периоде (до 30-45 дней после родов);

осемененных, ещё не исследованных ректально коров и тёлочек; бесплодных (неосемененных или неоплодотворившихся): коров – через 30-45 дней после родов, тёлочек – через 30-45 дней после наступления физиологической зрелости; продолжительность бесплодия: у коров, тёлочек, дней; продолжительность сервис-периода, дней; продолжительность лактации, дней; удой молока на 1 корову, кг; всего осеменено с начала года: коров, в том числе в 1-й месяц после родов, искусственно; тёлочек, в том числе в 18-мес. возрасте, искусственно; ректально исследовано на беременность и бесплодие: коров, из них установлено беременных; тёлочек, из них выявлено стельных; родило (отелилось) с начала года: коров, нетелей; получено телят с начала года: от коров, от нетелей; получено телят на 100 коров; аборт с начала года; мертвых телят (погибших во время родов) с начала года; выбыло с начала года: коров, из них стельных, нетелей; закреплены быки-производители: кличка, инв. номер; порода, тип, породность, линия; классность производителей.

Указанная форма апробирована с положительным результатом на примере некоторых базовых хозяйств зоны деятельности Головного племпредприятия «Элита» РТ, где разводится татарстанский тип молочного скота: ООО «Серп и Молот» и ЗАО «Бирюли» Высокогорского, СХПК им. Вахитова Кукморского, ООО им. Тимирязева Балтасинского, СХПК «Племенной завод им. Ленина» Атнинского районов - при этом использованы данные итогов бонитировок за 2013-2015 годы.

Применение предложенной формы оперативно – информационного контроля позволяет племенным предприятиям осуществлять повседневный эффективный контроль за воспроизводством стада и селекционно - племенной работой в молочном скотоводстве в хозяйствах зон их деятельности, а при выявлении недостатков и нарушений своевременно проводить действенные мероприятия по их устранению и предупреждению.

### **2.2.6 Биологическая и экономическая оценка эффективности использования быков-производителей татарстанского типа**

Важным и завершающим этапом научных исследований и разработок является определение их экономической эффективности.

Для выяснения биологической и экономической эффективности использования быков-производителей татарстанского типа нами изучены и проанализированы показатели воспроизводства стада и молочной продуктивности коров при искусственном осеменении их криоконсервированной спермой быков нового типа на примере некоторых базовых хозяйств Республики Татарстан: ООО «Серп и Молот», ЗАО «Бирюли», СХПК им. Вахитова, СХПК «Племенной завод им. Ленина», СХПК «Татарстан» - с общим поголовьем 4940 коров (анализ по итогам ежегодных бонитировок крупного рогатого скота в республике).

При этом установлено, что после завершения выведения нового типа молочного скота и использования быков-производителей татарстанского типа в данных хозяйствах (2006-2015 гг.) продолжительность сервис-периода у

коров уменьшилась в сравнении с животными похожей холмогорской породы с 114 до 99 дней (- 15 дней), продолжительность бесплодия – с 69 до 54 дней (- 15 дней), продолжительность межотельного периода – с 399 до 384 дней (-15 дней), выход телят на 100 коров увеличился с 85,7 до 90,2 голов (+ 4,5 гол.), удой молока на 1 корову – с 4518 до 6363 кг (+ 1845 кг).

При определении биологической и экономической эффективности использования быков-производителей татарстанского типа за основу положен учёт дней бесплодия, продолжительность его у самок крупного рогатого скота (Студенцов А.П., 1961, 1970; Студенцов А.П. и др., 1963, 1968, и другие). При этом устанавливали и в расчёт брали следующие показатели:

1) получение телят и молока дополнительно за счёт сокращения продолжительности бесплодия и сервис-периода у коров;

2) стоимость телят и молока, полученных дополнительно;

3) снижение затрат – и в первую очередь расходов спермопродукции – на осеменение и оплодотворение (плодотворное осеменение) коров за счёт более высокой оплодотворяющей способности спермы используемых быков-производителей татарстанского типа в сравнении с производителями похожей породы;

4) снижение непроизводительных затрат на кормление, уход и содержание коров, вследствие повышения их оплодотворяемости и плодовитости, сокращения продолжительности бесплодия и сервис-периода, что так же обусловлено достаточно высокими качественными показателями спермы используемых быков-производителей татарстанского типа.

Все перечисленные положительные значения нового типа молочного скота свидетельствуют о более высоком генетическом потенциале продуктивности быков-производителей и коров татарстанского типа в сравнении с животными похожей холмогорской породы.

В целом, годовая экономическая эффективность использования быков-производителей татарстанского типа изученных линий только по 5 проанализированным базовым хозяйствам Республики Татарстан составила 21732031 руб., а экономический эффект на 1 голову – 4399,2 рубля.

### 3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель исследования достигнута, поставленные задачи решены, по их итогам можно сделать следующие выводы:

1. Изучены биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий (В.Б. Айдиала, С.Т. Рокита, М. Чифтейна, Р. Соверинга) и установлены её оптимальные параметры. Исследования показали, что у быков всех линий объём (масса) эякулята составил в среднем  $7,09 \pm 1,45$  мл, подвижность (активность) спермиев –  $8,52 \pm 506$  балла, концентрация спермиев –  $1,13 \pm 0,21$  млрд./мл и общее количество половых клеток в эякуляте –  $8,01 \pm 2,21$  млрд., что соответствует требованиям действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций»), превышая их соответственно на 2,09 мл (41,8%); 0,52 балла (6,5%); 0,33

млрд./мл спермиев (41,2%) и 4,01 млрд. половых клеток (100,2%). В качественных показателях спермы у быков нового типа выявлены заметные индивидуальные различия.

2. Изучены биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа с учётом их линейной принадлежности. Экспериментами установлено, что спермопродукция быков всех линий по своим биологическим свойствам соответствует нормативным показателям, превышая их у быков линии В.Б. Айдиала по объёму эякулянта на 2,93(58,6%) мл; подвижности спермиев – 0,54 (6,7%) балла; концентрации спермиев – 0,26 (32, 5%) млрд./мл и общему количеству половых клеток в эякуляте – 4,31(107,7%) млрд.; – линии С.Т. Рокита соответственно – 2,08 (41,6%) мл; 0,51 (6,3%) балла; 0,30 (37,5%) млрд./мл и 3,89 (97,2%) млрд. спермиев; – линии М.Чифтейна – 1,93 (38,6%) мл; 0,52(6,5%) балла; 0,35 (43,7 %) млрд./мл и 3,90 (97,7%) млрд. половых клеток; – линии Р. Соверинга – 1,42 (28,4%) мл; 0,52 (6,5%) балла; 0,43 (53,7%) млрд./ мл и 3,95 (98,7%) млрд. спермиев.

3. В процессе исследований выяснены взаимосвязи отдельных качественных показателей спермы у быков-производителей татарстанского типа разных линий. При этом выявлена отрицательная зависимость между объёмом эякулята и концентрацией спермиев: с уменьшением объёма эякулята у быков от 7,93 (линия В.Б. Айдиала), 7,08 (линия С.Т. Рокита), 6,93 (линия М. Чифтейна) до 6,42 мл (линия Р. Соверинга) в такой же последовательности в той или иной степени происходило повышение концентрации спермиев соответственно – от 1,06; 1,10; 1,15 до 1,23 млрд./мл спермиев ( $P < 0,05-0,001$ ). Однако общее количество спермиев в эякуляте у быков мало различалось, оно находилось на одном примерно уровне.

4. Криобиологическими исследованиями установлено, что при криоконсервации сперма быков – производителей татарстанского типа в открытых гранулах (общепринятая технология) начальная подвижность спермиев после размораживания составила в среднем  $4,37 \pm 0,12$  балла, время выживаемости спермиев (Тнс) –  $5,26 \pm 0,24$  часа и показатель абсолютной выживаемости спермиев (S) –  $12,86 \pm 0,39$  ед., тогда как при криоконсервации спермы в облицованных гранулах (Харьковская, советская, российская технология) и в пайетгах–соломинках (Французская, Европейская технология) эти показатели равнялись соответственно  $4,93 \pm 0,11$  и  $4,79 \pm 0,12$  балла;  $6,57 \pm 0,36$  и  $6,22 \pm 0,33$  часа;  $16,34 \pm 0,35$  и  $15,47 \pm 0,38$  ед., или были выше на 0,56 (12,81%) и 0,42 (9,61%) балла; 1,31 (24,9 %) и 0,96 (18,2%) часа; 3,48 (27,1%) и 2,61 (20,3%) единицы по сравнению с замораживанием в открытых гранулах ( $P < 0,01 - 0,001$ ).

5. Быки – производители татарстанского типа изученных линий отличаются достаточно высокими воспроизводительными и продуктивными качествами. Общая оплодотворяемость коров в хозяйствах республики за последние 5 лет (2011-2015 гг.). составила 87,2 %, оплодотворяемость от 1-ого осеменения – 56,5%, выход телят на 100 коров – 83,6 и удой на 1 корову –

4745 кг молока, тогда как в базовых хозяйствах, где используются быки-производители татарстанского типа, эти показатели составили в среднем соответственно 92,3%; 65,0 %; 89,3 теленка и 6120 кг молока, или были выше соответственно на 5,1%; 8,5%; 5,7 теленка и 1375 кг молока по сравнению со средними республиканскими показателями.

6. Испытаны на токсичность (безвредность) для спермы быков некоторые полимеры отечественного производства (ПАО «Казаньоргсинтез»), подобраны из них наиболее приемлемые, сконструирован и изготовлен опытный образец, а затем налажено заводское производство (ОАО «Казанский медико-инструментальный завод») нетоксичной тонкостенной сэвиленовой трубки для расфасовки и криоконсервации спермы в облицованных гранулах по Харьковской (советской, российской) технологии.

7. Годовая экономическая эффективность использования быков-производителей татарстанского типа изученных линий только по 5 проанализированным базовым хозяйствам Республики Татарстан составила 21732031 руб., а экономический эффект на 1 голову – 4399,2 рубля.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. Оценку и отбор быков-производителей татарстанского типа разных линий по воспроизводительным качествам необходимо осуществлять на основании анализа и учёта комплекса биологических показателей их спермопродукции, при этом используя установленные ее оптимальные параметры.

2. Для расфасовки спермы и герметизации спермодоз в облицованные гранулы племенным предприятиям предлагается использовать нетоксичную тонкостенную сэвиленовую трубку заводского производства.

3. Для племенных предприятий рекомендуется форма оперативно - информационного контроля – на электронном и бумажном носителях – за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением молочного скота татарстанского типа и других пород в хозяйствах зон их деятельности.

Перспективы дальнейшей разработки темы заключаются в том, что полученные нами результаты являются основой для изучения биологических качеств спермопродукции быков – производителей татарстанского типа с учетом их генотипа и в сравнительном аспекте с другими породами крупного рогатого скота.

### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Пронина, Н.Ю. Мониторинг в воспроизводстве стада крупного рогатого скота / Н.Ю. Пронина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 208. – С. 114-119.\*

2. Пронина, Н.Ю. Биологическая и экономическая оценка состояния и эффективности искусственного осеменения крупного рогатого скота / Н.Ю. Пронина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. –2012. – Т. 212. – С. 354-358.\*

3. Пронина, Н.Ю. Полимеры и их применение в биотехнике размножения сельскохозяйственных животных / Н.Ю. Пронина, Н.М. Василевский // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. –2013. – Т. 213. – С. 216-220.\*

4. Пронина, Н.Ю. Новые криоустойчивые полимеры в биотехнологии воспроизводства сельскохозяйственных животных / Н.Ю. Пронина, Н.М. Василевский // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. –2014. – Т. 216. – С. 275-280.\*

5. Пронина, Н.Ю. Изучение биологических показателей спермы быков-производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности / Н.Ю. Пронина, Н.М. Василевский, Б.Г. Пронин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. –2015. – Т. 221(1). – С. 171-175.\*

6. Пронина, Н.Ю. Изучение биологических показателей спермы быков-производителей татарстанского типа при её криоконсервации, хранении и использовании на Головном племпредприятии «Элита» Татарстана / Н.Ю. Пронина, Н.М. Василевский, Б.Г. Пронин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221(1). – С. 175-181.\*

7. Пронина, Н.Ю. Биологические показатели спермы быков-производителей татарстанского типа / Н.Ю. Пронина, Н.М. Василевский, Б.Г. Пронин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. –2015. – Т. 222(II). – С. 186-191.\*

\* Публикации в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ.