

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана»

На правах рукописи

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

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель –
Василевский Николай Михайлович,
доктор ветеринарных наук, профессор

КАЗАНЬ – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	16
1.1 Татарстанский тип крупного рогатого скота. Краткая характеристика нового типа молочного скота и его совершенствование	16
1.2 Метод криоконсервации и длительного хранения спермы производителей сельскохозяйственных животных	44
1.3 Учет и контроль в воспроизводстве стада, разведении и искусственном осеменении крупного рогатого скота	58
2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ	62
2.1 Анализ состояния вопроса, задачи исследования и перспективы его решения	62
2.2 Материалы и методы исследований	64
2.3 Результаты собственных исследований	68
2.3.1 Изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа, разводимых в хозяйствах Республики Татарстан, и установление ее оптимальных параметров	68
2.3.2 Изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности	73
2.3.3 Выяснение качественных показателей спермы быков-производителей татарстанского типа при ее глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования	77
2.3.4 Испытание на токсичность для спермы быков некоторых полимеров отечественного производства с целью их использования в биотехнике размножения животных	84
2.3.5 Разработка и совершенствование формы оперативно-информационного контроля за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением крупного рогатого скота	91

2.3.6 Биологическая и экономическая оценка эффективности использования быков-производителей татарстанского типа	94
3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	98
Предложения производству	111
Список использованной литературы	113
Приложения	142

ВВЕДЕНИЕ

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-пестрой, холмогорской, красной степной, симментальской и других. В результате этого в стране проведена работа по выведению новых зональных высокопродуктивных типов черно-пестрого (Казарбин Д.К., 1989; Дмитриев Н.Г. и др., 1990; Лукашов А.Д., 1991; Бич А.И. и др., 1993; Прудов А.И., 1997; Халимуллин Г.А., 1997; Прохоренко П.Н., Бойков Ю.В., 1998; Дунин И.М. и др., 1998; Кривенцов Ю.В. и др., 1998; Аджибеков К.К., 1999; Тяпугин Е.А. и др., 2001, 2007; Халимуллин Г.А. и др., 2003; Прохоренко П.Н., Завертяев Б.П., 2004; Логинов Ж.Г. и др., 2004; Григорьев Ю.Н. и др., 2004; Медведев А., 2009; Лабинов В.В., Прохоренко П.Н., 2015), холмогорского (Переверзев Д.Б. и др., 1990; Переверзев Д.Б., Мещеров Р.К., 1999; Шульга Л.П. и др., 2005), красного степного (Текеев М., 2012; Гетоков О.О., 2014) и симментальского (Катмаков П.С., Анисимов Е.И., 2010; Катмаков П.С., Хоминич А.В., 2013, 2014) скота.

В хозяйствах Республики Татарстан работа по выведению нового типа молочного скота на базе холмогорской породы была начата в 1986 году и проводилась согласно «Программы совершенствования парод молочного скота в Татарстане» (Казань, 1995). В результате этой многолетней целенаправленной селекционно-племенной работы выведен новый 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., 1974; Осташко Ф.И., 1978, 1995; Пронин Б.Г., 1995; 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 телок 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.

Представляет научный и практический интерес проведение исследований по изысканию наиболее приемлемых полимеров отечественного производства, пригодных в качестве материала для конструирования и изготовления нетоксичной тонкостенной полимерной трубки для расфасовки спермы и герметизации спермодоз в облицованные гранулы по Харьковской (советской, российской) технологии. Данная технология уже много лет успешно применяется на Голодном племпредприятии «Элита» Татарстана, она актуальна и перспективна для широкого внедрения на племенных предприятиях и других регионов Российской Федерации, особенно в настоящее время, в рамках импортозамещения.

В правильной организации воспроизводства стада, селекционно-племенной работе и искусственном осеменении животных большое значение

имеет четкий, ясный, хорошо налаженный первичный зооветеринарный и племенной учет, отчетность-информация и эффективный контроль за этой важной и ответственной работой (Студенцов А.П. и др., 1963, 1968; Ахмадеев А.Н., Преображенский О.Н., 1976; Пронин Б.Г., 1992; Попов В., 2004; Гавриленко Н.Н., 2010, и другие). При этом наибольшее научное и практическое значение представляет разработка и усовершенствование форм или систем электронного оперативно-информационного контроля за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением животных с использованием современных технических средств и информационных технологий.

Степень разработанности проблемы. Теоретической базой для исследования воспроизводительной способности, биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий, а также при ее криоконсервации, хранении и использовании послужили труды ряда ученых (Студенцов, А.П. О сочетании племенной работы и борьбы с бесплодием животных с проведением искусственного осеменения /А.П.Студенцов, //Теория и практика разведения сельскохозяйственных животных. - М., 1961. С. 229-232; Милованов, В.К. Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных как селекционное мероприятие /В.К.Милованов //Научные труды ВАСХНИЛ. Отделение животноводства: Оценка производителей по качеству потомства. – М.: Колос, 1973. – С. 16-39; Смирнов, И.В. О сроках хранения спермы в жидком азоте /И.В. Смирнов //Молочное и мясное скотоводство. - 1973. - №9. – С. 39-40; Смирнов, И.В. К теории глубокого охлаждения спермы /И.В.Смирнов //Животноводство.- 1974. - №11. – С. 65-70; Осташко, Ф.И. Харьковская технология получения, криоконсервирования и использования спермы производителей /Ф.И.Осташко //Физиология воспроизведения сельскохозяйственных животных: Матер. советско-американского семинара. – Харьков, 1977. – С. 12-126; Осташко, Ф.И. Глубокое замораживание и длительное хранение спермы производителей /Ф.И.Осташко. - Киев: Урожай, 1978. 256с.; Воспроизведение стада в промышленном скотоводстве /Ф.И.Осташко, В.А.Чирков, А.Д.Бугров [и др.] /Под ред. Ф.И.Осташко. – Киев:

Урожай, 1982. – 168 с.; Милованов, В.К. Интенсификация воспроизводства в молочном скотоводстве /В.К.Милованов //Животноводство.- 1982.- №10.- С. 50-53; Осташко, Ф.И. Харьковская технология асептического взятия и криоконсервации спермы быков-производителей: методические рекомендации /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Г.Н.Кузнецов [и др.] /Под ред. Ф.И.Осташко. – Харьков, 1990. – 48 с.; Осташко, Ф.И. Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота /Ф.И.Осташко. – Киев: Аграрна наука, 1995. – 184 с.; Холмогорский скот и его совершенствование в Татарстане /Р.А.Хаертдинов, И.Б.Салахов, М.П.Афанасьев, Н.Н.Мухаметгалиев. – Казань: «Матбугат йорты», 2000. – 120 с.; Шарафутдинов, Г.С. Совершенствование холмогорского скота в Татарстане /Г.С.Шарафутдинов, Ф.С.Сибагатуллин. – М.: Аграрная Россия, 2001. – 239 с.; Хаертдинов, Р. Новый молочный тип скота в Татарстане /Р.Хаертдинов, М.Нургалиев //Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №7. – С. 12-14; Мухаметгалиев, Н.Н. Использование генетической и паратипической изменчивости белкового состава молока коров для улучшения технологических свойств сырья и повышения качества молочных продуктов: автореферат дисс. ...докт. биол. наук: 06.02.01 /Мухаметгалиев Нурвахит Нургалиевич. – Казань, 2006. – 47 с.; Нургалиев, М. Воспроизводительные способности татарстанского типа скота /М.Нургалиев //Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №8. – С. 23-24; Шарафутдинов, Г. Использование голштинских производителей разной селекции /Г.Шарафутдинов, Р.Шайдуллин, С.Тюлькин //Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №6. – С. 21-23; Нургалиев, М. Качество и технологические свойства молочной продукции татарстанского типа скота /М.Нургалиев, Р.Хаертдинов, Р.Хаертдинов //Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №1. – С. 28-29.; Ахметов, Т.М. Использование методов маркер-вспомогательной селекции в молочном скотоводстве Республики Татарстан: автореферат дисс. ...докт. биол. наук: 06.02.01 /Ахметов Тахир Мунавирович. – Казань, 2009. – 50 с.; Хаертдинов, Р.А. Научное обеспечение племенного дела и искусственного осеменения животных /Р.А.Хаертдинов //Головное племенное

предприятие «Элита» (35 лет истории становления и развития). – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – С. 38-41.

Изучены в определенной 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, термоустойчивость молока, 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. Отличительные признаки у нового молочного типа в Татарстане /Р.Г.Хайруллин //Матер. Междунар. науч.–практ. конф., посвящ. 75-летию зооинж. факультета КГАВМ. – Казань, 2005. – С. 104-105; Хайруллин, Р.Г. Особенности молочной продуктивности у разных линий нового молочного типа скота в Татарстане /Р.Г.Хайруллин //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2005. – Т. 181. – С. 193-198; Хайруллин, Р.Г. Экстерьерные особенности разных линий нового молочного типа скота в Татарстане /Р.Г.Хайруллин, Р.А.Азимова //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2005. – Т. 181. – С. 199-205; Хаертдинов, Р.Р. Влияние породности молочных стад на качество товарного молока и белковый состав молочных продуктов: автореферат дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.01 /Хаертдинов Рамиль Равилевич. – Казань, 2005. – 23 с.; Нургалиев, М. Качество и технологические свойства молочной продукции татарстанского типа скота /М.Нургалиев, Р.Хаертдинов, Р.Хаертдинов //Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №1. – С. 28-29; Башаева, Д.В. Технологические изменения белков при тепловой обработке молока у коров татарстанского типа /Д.В.Башаева, Р.Р.Хаертдинов //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. – Казань, 2008. – Т. 193. – С. 51-56; Башаева, Д.В. Содержание белков в молоке коров разных линий татарстанского типа скота

/Д.В.Башаева, М.П.Афанасьев //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2009. – Т. 199. – С. 22-28; Башаева, Д.В. Влияние линейной принадлежности коров татарстанского типа на термоустойчивость их молока /Д.В.Башаева //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2009. – Т. 199. – С. 28-32; Племенные ресурсы быков-производителей ГУП ГПП «Элита» Республики Татарстан /Ш.К.Шакиров, С.П.Гынку, Ш.З.Валидов, Ф.Ф.Зиннатова //Всероссийский научно-производственный и публицистический журнал «Нива Татарстана». –Казань, 2009. - №3-4. – С. 45-47; Генетический мониторинг быков-производителей ГУП ГПП «Элита» Республики Татарстан /Ш.К.Шакиров, С.П.Гынку, Ш.З.Валидов, Ф.Ф.Зиннатова //Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал «Достижения науки и техники АПК». –М., 2009. - №11. – С. 45-48; Зиннатова, Ф.Ф. Генетическая диагностика быков-производителей и анализ их родительского индекса /Ф.Ф.Зиннатова, А.М.Алимов //Сборник трудов II всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молекулярная диагностика – 2010». – М., 2010. – Т. 2. – С. 103-106; Зиннатова, Ф.Ф. Генетический мониторинг и анализ родительского индекса быков-производителей в различных племрепродукторах Республики Татарстан /Ф.Ф.Зиннатова, А.М.Алимов, Ф.Ф.Зиннатова //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2010. - №4. – С. 223-225; Зиннатова, Ф.Ф. Аллельный полиморфизм гена каппа-казеин (CSN3) у коров холмогорской породы татарстанского типа /Ф.Ф.Зиннатова //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2010. – Т. 204. – С. 93-98; Зиннатова, Ф.Ф. Полиморфизм генов CSN3, LGB, VLAD у быков-производителей и ремонтных бычков племпредприятий Республики Татарстан /Ф.Ф.Зиннатова, Ю.Р.Юльметьева, Ш.К.Шакиров //Материалы всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной памяти Р.Г.Гареева. – Казань: Фолианть, 2011. – С. 377-382; Генеалогия, племенные качества, ДНК-маркеры продуктивности быков-производителей татарстанского типа, черно-пестрой и мясных пород скота /Ф.Ф.Зиннатова [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2011. – 208 с.; Молекулярно-генетическое тестирование быков-производителей по

комплексу сочетаний генотипов, коррелирование их генотипов с молочной продуктивностью и качественным составом молока /Ф.Ф.Зиннатов, Ш.К.Шакиров, А.М.Алимов, Ф.Ф.Зиннатов //Матер. Междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов «Молодежь. Наука. Будущее: технологии и проекты». – Казань, 2012. – Т. 1. – С. 376-380; Сафиуллин, Н.А. Стрессоустойчивость и молочная продуктивность коров /Н.А.Сафиуллин, Н.М.Каналина //Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - №4. – С. 28-30; Каналина, Н.М. Молочная продуктивность коров татарстанского типа в зависимости от линейной принадлежности /Н.М.Каналина //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. –Казань, 2013. – Т. 215. – С. 156-160). Вместе с тем биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа в общем, с учетом 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 ВПО «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 проведены исследования по изучению биологических качеств 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 («ГОСТов» и «Инструкций»).

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 (ПАО «Казаньоргсинтез»), подобраны из них наиболее приемлемые, сконструирован опытный образец и 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.

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 МСХиП Республики Татарстан.

Оценку воспроизводительной способности быков татарстанского типа осуществляли на основе изучения биологических показателей их спермы (объём эякулята, подвижность и концентрация спермиев, общее количество спермиев в эякуляте) и изменений её качеств при криоконсервации, хранении и использовании (активность спермиев сразу же после размораживания, время выживаемости спермиев (Тнс) в часах, показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), усл. ед., оплодотворяющая способность заморожено-оттаянной спермы).

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

Оплодотворяющую способность заморожено-оттаянной спермы быков-производителей татарстанского типа и контроль оплодотворяемости коров и тёлочек после осеменения осуществляли путём учёта повторности проявления у них стадии возбуждения полового цикла (феноменв общей реакции, течки и охоты) и ректального исследования животных на беременность и бесплодие. Окончательный учёт результатов осеменения коров проводили по отёлам и выходу телят на 100 маток.

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. Экспериментальные данные, полученные в результате исследований обработаны по методикам, изложенным в известных руководствах (Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников /Н.А.Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.; Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных /Е.К.Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – С. 165-167; Плохинский, Н.А. Алгоритмы биометрии /Н.А.Плохинский /Под ред. акад. АН СССР Б.В.Гнеденко. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.; Лапин, Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей вузов /Г.Ф.Лапин. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с. и другие). Достоверность результатов исследований подтверждена применением методов вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel.

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», посвящённой 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.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Татарстанский тип крупного рогатого скота.

Краткая характеристика нового типа молочного скота и его совершенствование

Молочное скотоводство Российской Федерации играет важную роль в продовольственной безопасности страны. На современном этапе развития молочного скотоводства увеличение производства и улучшение качества молока является актуальной проблемой, решение которой невозможно без создания генотипов, способных реализовать свой высокий генетический потенциал продуктивности (Федосеева, Н. Влияние голштинизации на молочную продуктивность холмогорских коров /Н.Федосеева, А.Голикова, В.Пурецкий //Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №2. – С. 17-18).

На современном этапе в условиях формирующейся рыночной экономики значительно расширяется круг проблем, которые должны решать производители сельскохозяйственной продукции для обеспечения стабильного высокого и эффективного производства (Родионов, Г.В. Скотоводство /Г.В.Родионов [и др.]. – М.: Колос, 2007. – 405 с.).

В настоящее время для ускоренного преобразования отечественных пород молочного скота в направлении улучшения племенных и продуктивных качеств животных и пригодности их к интенсивным технологиям производства широко используется мировой генофонд лучших зарубежных пород.

В течение многих лет в Российской Федерации и за рубежом создаются новые породы и типы сельскохозяйственных животных. Особенно активно и в широком масштабе эта работа осуществляется в молочном животноводстве. Молочное скотоводство в Республике Татарстан и в России в целом является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства, его развитие во многом решает проблему продовольственного обеспечения нашей страны. Эффективность ведения молочного скотоводства определяется в основном породными, воспроизводительными и продуктивными качествами животных.

Создание новых пород и типов крупного рогатого скота осуществляется с использованием главным образом голштинской породы на базе черно-пестрой, холмогорской, красной степной, симментальской и других. В результате этого в стране проведена работа по выведению новых зональных высокопродуктивных типов черно-пестрого скота (Казарбин, Д.Р. Эффективность голштинских производителей при выведении московского типа /Д.Р.Казарбин //Повышение генетического потенциала черно-пестрой породы. – Л.: ВНИИРГЖ, 1989. – С. 113-121; Создание новой черно-пестрой породы скота /Н.Г.Дмитриев [и др.] //Селекция молочного скота и промышленные технологии. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – С. 22-29; Лукашов, А.Д. Создание уральского типа черно-пестрого скота /А.Д.Лукашов //Зоотехния. - 1991. - №4. – С. 12-18; Бич, А.И. Программа совершенствования племенных и продуктивных качеств скота черно-пестрой породы Российской Федерации /А.И.Бич, Е.И.Сакса, Н.Г.Дмитриев. – М., 1993. – 75 с.; Прудов, А.И. Выведение молочного скота красно-пестрой породы в России /А.И.Прудов //Зоотехния. - 1997. - №3. – С. 6-8; Халимуллин, Г.А. Новоуральский голштинизированный тип черно-пестрого скота /Г.А.Халимуллин //Зоотехния. - 1997. - №6. – С. 3-6; Прохоренко, П.Н. Молочное скотоводство в России в третьем тысячелетии /П.Н.Прохоренко, Ю.В.Бойков //Зоотехния. - 1998. - №6. – С. 2-4; Дунин, И.М. Совершенствование скота черно-пестрой породы в Среднем Поволжье /И.М.Дунин, К.К. Аджигбеков, Э.К.Бороздин. – М.: Изд. ВНИИплем, 1998. 279 с.; Перспективы совершенствования черно-пестрого скота Вологодчины /Ю.В.Кривенцов [и др.] //Зоотехния. - 1998. – №9. – С. 6-9; Аджигбеков, К.К. Новый тип черно-пестрого скота Среднего Поволжья /К.К.Аджигбеков //Аграрная Россия. - 1999. - №2(3). – С. 27-31; Совершенствование черно-пестрого скота в Волгоградской области /Е.А.Тяпугин [и др.] //Зоотехния. - 2001. - №9. – С. 4; Халимуллин, Г.А. Новый уральский тип черно-пестрого скота /Г.А.Халимуллин, С.А.Гридина, Г.Д.Кипкаев //Зоотехния. - 2003. - №10. – С. 10-12; Прохоренко, П.Н. Генетика и селекция молочного скота /П.Н.Прохоренко, Б.П.Завертяев //Зоотехния. - 2004. - №9. – С. 2-6; Логинов, Ж.Г. Оценка черно-пестрых коров Ленинградского типа

по комплексу хозяйственно-полезных признаков /Ж.Г.Логинов, В.А.Примаков, Р.Н.Рахматуллина //Зоотехния. - 2004. - №7. – С. 2-5; Новый тип черно-пестрого скота – непещинский /Ю.Н.Григорьев [и др.] //Зоотехния. - 2004. - №3. – С. 5-7; Особенности Вологодского типа черно-пестрого скота /Е.Тяпугин, С.Тяпугин, Ю.Кривенцов, Г.Воронин //Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №7. – С. 3-6; Медведев, А. «Непещинский» тип молочного скота /А.Медведев //Животноводство России. - 2009. - №8. – С. 45-46; Лабинов, В.В. Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов /В.В.Лабинов, П.Н.Прохоренко //Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - №1. – С. 2-7).

Аналогичная работа проводится по другим отечественным породам крупного рогатого скота. Для разведения в Нечерноземной зоне России выведен Центральный тип холмогорского скота, для хозяйств Архангельской области создан новый молочный тип холмогорского скота – Северный (Апробация нового молочного типа скота холмогорской породы, созданного для Центральной Нечерноземной зоны Российской Федерации /Д.Б.Переверзев, И.М.Дунин, А.И.Прудов [и др.] //Аграрная Россия. - 1999. - №2(3). – С. 15-22; Переверзев, Д.Б. Молочная продуктивность коров нового типа /Д.Б.Переверзев, Р.К.Мещеров //Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства: Сб. научн. трудов ВНИИплем. – Лесные Поляны Моск. обл., 1999. – Вып. 6. – С. 14-16; Новый тип холмогорского скота – северный /Л.П.Шульга, П.Н.Прожерин, В.Л.Ялуга [и др.] //Зоотехния. - 2005. - №1. – С. 8-11.).

На основе использования генофонда голштинов проведена селекционно-племенная работа по совершенствованию красной степной (Текеев, М. Оценка животных Кубанского типа красной степной породы в зависимости от линейной принадлежности /М.Текеев, А.Чомаев //Зоотехния. - 2012. - №5. – С. 23-24; Гетоков, О.О. Использование быков голштинской породы для совершенствования коров красной степной породы /О.О.Гетоков, М.И.Ужахов //Зоотехния. - 2014. - №3. – С. 4-5.) и симментальской (Катмаков, П.С. Создание

новых высокопродуктивных типов и популяций молочного скота /П.С.Катмаков, Е.И.Анисимов. – Ульяновск, 2010. – 242 с.; Катмаков, П.С. Экстерьерно-конституциональные и хозяйственно-биологические особенности голштинизированных симментальских коров разных генотипов /П.С.Катмаков, А.В.Хоминич //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - №2(22). – С. 69-73; Катмаков, П.С. Продуктивность голштинизированного симментальского скота разных генотипов /П.С.Катмаков, А.В.Хоминич //Зоотехния. - 2014. - №10. – С. 6-7) пород крупного рогатого скота.

Республика Татарстан занимает одно из ведущих положений в животноводстве Российской Федерации. В последние годы здесь наиболее интенсивно развивается молочное скотоводство, большое внимание уделяется совершенствованию породных и продуктивных качеств животных и внедрению прогрессивных технологий производства, поскольку эта отрасль является наиболее рентабельной. В хозяйствах республики работа по совершенствованию районированных пород молочного скота была начата в 1986 году. Для этой цели был разработан «Перспективный план селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве в хозяйствах Татарской АССР до 2000 года». План предусматривал улучшение отечественных пород крупного рогатого скота путем скрещивания с улучшающими породами зарубежной селекции. Основные параметры этого плана были выполнены. Однако в 1995 году возникла необходимость внесения определенных корректировок в схему скрещивания и в создании племенной базы по разведению животных улучшающих пород, поэтому была разработана новая переработанная «Программа совершенствования пород молочного скота в Татарстане» на 1995-2005 годы. Программа предусматривала выведение новых типов молочного скота (Развитие племенного молочного скотоводства в Татарстане: важнейшие вопросы селекции, воспроизводства, эксплуатации, кормления, технологии производства / М.Г. Нуртдинов, Н.Н. Хазипов, Р.А. Хаертдинов [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2006. – 132 с.).

В настоящее время задача выведения нового черно-пестрого скота выполнена и 10 марта 2006 года Государственной комиссией Российской Федерации по использованию и охране селекционных достижений утвержден татарстанский тип молочного скота, который признан новым селекционным достижением и внесен во Всероссийский государственный реестр охраняемых селекционных достижений, его новизна защищена патентом №3037 (Патент № 3037 на селекционное достижение – крупный рогатый скот – татарстанский /Р.А.Хаертдинов, М.Г.Ахметов, И.Р.Закиров [и др.]. – М.: Госкомиссия РФ по испытанию селекционных достижений, 2006. – 70 с.).

Татарстанский тип крупного рогатого скота удачно сочетает наиболее ценные качества всех трех пород, такие как высокая приспособленность к отечественным технологиям, типичный экстерьер, высокая молочность, выносливость, крепкая конституция, хорошие технологические свойства молока.

Базовой породой для выведения нового типа молочного скота являлась холмогорская – старейшая отечественная порода молочного направления, имеющая значительные потенциальные возможности проявления высоких показателей продуктивности при оптимальных условиях кормления и содержания.

Холмогорская порода выведена в Архангельской губернии более 200 лет назад. На территории Республики Татарстан холмогорская порода разводится с 1908 года и в прошлом использовалась для улучшения местного скота методом поглотительного скрещивания, которое завершилось к 80-м годам. В 1985 году доля чистопородного скота в зоне разведения холмогорской породы достигла 97%. В этот период возникла необходимость коренного улучшения холмогорского скота и повышения его продуктивности до европейских стандартов. В этом большая роль отводилась скрещиванию с лучшей молочной породой мира – голштинской. В настоящее время животных холмогорской породы разводят в 13 регионах Российской Федерации. Порода распространена в областях Нечерноземной зоны России: Архангельской, Вологодской, Калужской, Кировской, Ленинградской, Московской, Мурманской, Новгородской,

Рязанской, а также в Татарстане, Карелии, Коми, Удмуртии. В Республике Татарстан чистопородное поголовье холмогорской породы сохранилось в одном генофондном хозяйстве Балтасинского района - «Шушма», где имеется 380 коров.

Характерные качества холмогорского скота: обильномолочность (4000-5000 кг молока и более), высокое содержание в молоке белка (3,5-3,6%), сухих веществ, эффективное использование корма, высокая устойчивость к заболеваниям, пригодность к длительному стойловому содержанию (Бурая, Л.К. Результаты межпородного скрещивания коров холмогорской породы с костромскими производителями //Л.К.Бурая //Ученые записки КВИ. - Казань, 1965. - Т. 94. – С. 26-31; Стрекозов, Н.И. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров холмогорской, голландской и джерсейской пород //Н.И.Стрекозов //Научные труды аспирантов ВИЖа, 1968. – С. 83-87; Соколов, А.Л. Состояние и направление совершенствования молочного скотоводства Удмуртской АССР: автореф. дисс.... докт. с.-х. наук: 06.02.01. – М., 1980. – 45 с.; Прозоров, А.А. Совершенствование холмогорского скота в Нечерноземной зоне РСФСР /А.А.Прозоров //Животноводство. - 1982. - №1. – С. 25-26; Гагиев, Г.И. Совершенствование холмогорской породы путем ее типизации //Использование генофонда с.-х. животных /Г.И.Гагиев, С.И.Мартынов. – Л.: Колос, 1984. – С. 27-32; Гиматова, Р.А. Продолжительность хозяйственного использования чистопородных холмогорских и холмогор х голштинских помесей в условиях Республики Татарстан /Р.А.Гиматова: дисс. ...канд.с.-х. наук: 06.02.01. -Казань, 2003. - 143 с.; Абрамова, Н.И. Состояние холмогорской породы крупного скота в России /Н.И.Абрамова, Л.Н.Богорадова, Г.М.Воронин //Зоотехния. - 2008. - №7. – С. 2-4). Животные довольно крупные, голова и шея средней величины, спина прямая, крестец широкий, грудь глубокая, конечности правильно поставленные, вымя чашеобразной или округлой формы. Соски цилиндрической формы, длиной 6,5-9,0 см. Масть крупного рогатого скота холмогорской породы преимущественно черно-пестрая. Животные этой породы хорошо приспособлены к суровым климатическим условиям, отличаются высокой

резистентностью. Но для холмогорских коров характерен ряд экстерьерных недостатков, требующих исправления (Новый тип холмогорского скота северный /Л.П.Шульга, В.П.Прожерин, В.Л.Ялуга [и др.] //Зоотехния. - 2005. - №1. – С. 8-11; Развитие племенного молочного скотоводства в Татарстане: важнейшие вопросы селекции, воспроизводства, эксплуатации, кормления, технологии производства /М.Г.Нуртдинов, Н.Н.Хазипов, Р.А.Хаертдинов [и др.]. - Казань: Центр инновационных технологий, 2006. – 132 с.; Богданова, Т. Продуктивные качества коров холмогорской породы типа центральный в условиях Рязанской области /Т.Богданова, В.Труфанов, А.Гуляев //Молочное и мясное скотоводство. - 2010. - №5. – С. 14-15; Тюриков, В. Экстерьер и молочная продуктивность животных различных типов холмогорской породы крупного рогатого скота /В.Тюриков, Н.Никулин //Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - №3. – С. 16-17). Коэффициент постоянства лактации у них составляет 91%, с колебаниями от 80 до 95% (Емельянов, А.С. Холмогорский скот в РСФСР /А.С.Емельянов, М.А.Никитина, Р.И.Огинская. – Петрозаводск, 1975. – С. 3-5; Васютина, К.В. Рост, развитие и молочная продуктивность животных холмогорской породы в зависимости от интенсивности выращивания: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 /Васютина Клавдия Владимировна. – Дубровицы, 1987. – 25 с.), индекс вымени 41-43% (Цедилина, Г.В. Совершенствование холмогорского скота /Г.В.Цедилина, А.Есенина //Земля родная. - 1977. - №3. – С. 32-35; Кузнецова, З.А. Характеристика холмогорской породы в условиях молочного комплекса /З.А.Кузнецова, П.П.Гузь, Т.И.Саханевич //Разведение крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии. – Омск, 1983. – С. 15-17). Н.И.Романенко (1985) и Я.З.Лебенгарц (1987) полагают, что хорошая пластичность и способность выдерживать высокий уровень лактации в различных природно-климатических условиях среды у холмогорских коров связаны с особой лабильностью обмена веществ.

Коровы холмогорской породы превосходят по качеству молока коров других пород, разводимых в России. Исследования Хаертдинова Р.А. и др. (2000) показали, что для молока холмогорских коров характерны хорошие

сыродельческие свойства. Коровы данной породы, по сравнению с улучшающими иностранными породами, обладают уникальным генофондом по белкам молока (Потокин, В.П. Типы трансферина и белков молока у скота холмогорской породы /В.П.Потокин, В.П.Тимошенко //Животноводство. - 1976. - №9. – С. 22-24; Скрипаченко, Г.Г. Генетический полиморфизм белков молока у коров некоторых пород /Г.Г.Скрипаченко //Бюлл. научн. работ ВИЖа. - 1976. – Вып. 48. – С. 76-79; Матюков, В.С. Сцепление αS_1 -, β -, κ -казеиновых локусов у крупного рогатого скота /В.С.Матюков //Генетика, 1980. – Т. 16. – С. 884-886; Хаертдинов, Р.А. Использование генофонда белков молока в селекции крупного рогатого скота: автореф. дисс. ...докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Хаертдинов Равиль Анварович. – СПб., 1992. – 43 с.; Афанасьев, М.П. Генетическая структура, белковый состав и технологические свойства молока холмогорской, венгерской голштино-фризской пород и их помесей: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 /Афанасьев Михаил Павлович. – Казань, 1996. – 15 с.). Кроме того, для холмогорской породы характерна высокая оплата корма молоком (Дунин, И.М. Племенная работа с холмогорской породой скота /И.М.Дунин, Г.М.Привалихин, Д.Б.Переверзев. – М.: ВНИИплем, 1989. – Вып. 7. – 30 с.; Переверзев, Д.Б. Совершенствование холмогорского скота в России /Д.Б.Переверзев, И.М.Дунин, Г.М.Привалихин. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 207 с.).

Для совершенствования холмогорской породы используют быков-производителей голштинской породы четырех основных линий: Вис Бэк Айдиала 1013415, Рефлекшн Соверинга 198998, Силинг Трайджун Рокита 252803, Монтвик Чифтейна 95679. В генеалогической структуре маточного стада доля помесей (холмогорская х голштинская) составляет более 60% (Скотоводство /Г.В.Родионов [и др.]. – М.: Колос, 2007. – 405 с.

Родоначальник линии производитель Вис Бэк Айдиал 1013415 оценен по продуктивности 1738 дочерей, лактировавших в 724 стадах. Их средний удой составил 6411 кг молока с массовой долей жира 3,52%. Женские потомки Вис Бэк Айдиала, в основном, отличались хорошо развитым выменем, однако имели недостаточное по площади дно вымени.

Родоначальник линии бык Монтвик Чифтейн 95679 является сыном выдающегося быка Иоганна Рэг Эппл Пабста 346005. Это одна из наиболее жирномолочных линий голштинского скота. У некоторых коров массовая доля жира (МДЖ) в молоке превышает 6,0%. Средняя продуктивность 31 дочери родоначальника составляет 6025 кг молока с массовой долей жира 3,96%, или 238,6 кг молочного жира.

Родоначальник линии бык Силинг Трайджун Рокит 0252803 в Канаде оценен по 102 дочерям, которые превзошли средний стандарт породы по удою и жирномолочности на 20 и 24% соответственно.

Линия Рефлекшн Соверинга 0198998 имеет канадское происхождение. Продуктивность матери родоначальника линии за наивысшую лактацию равна 10935 кг молока с массовой долей жира 4,67%, продуктивность матери отца – 11090 кг с МДЖ – 4,70% (Холмогорский скот Татарстана. Эволюция, совершенствование и сохранение генофонда /Г.С.Шарафутдинов [и др.]. – Казань: Издат-во Казанского университета, 2004. – 292 с.).

Повышение продуктивности, улучшение экстерьерных признаков коров холмогорской породы являлись главной задачей селекционеров Татарстана. В качестве улучшающей породы была выбрана голштинская порода – непревзойденная в мире по молочной продуктивности. О ее больших генетических возможностях и дальнейшем совершенствовании продуктивных качеств наглядно свидетельствуют высокие показатели коров и принадлежащие этой породе мировые рекорды по молочной продуктивности. Так, средний удой 113,2 тыс. коров, находящихся под контролем голштинской ассоциации США, составил 8865 кг молока с МДЖ 3,70%. Удой 60 лучших стад этой породы составил 10000-12000 кг молока на одну корову (Ружевский, А.Б. Рекордные удои американских голштино-фризов /А.Б.Ружевский //Молочное и мясное скотоводство. - 1980. - №11. – С. 33-34; Ефименко, М.Я. Рекорды молочной продуктивности коров /М.Я.Ефименко, Ю.П.Полупан //Зоотехния. - 1997. - №6. – С. 9-11; Мысик, А.Т. Развитие животноводства стран мира /А.Т.Мысик

//Зоотехния. - 2003. - №1. – С. 2-7; Мысик, А.Т. Животноводство стран мира /А.Т.Мысик //Зоотехния. - 2005. - №1. – С. 2-7).

Обладая высокими приспособительными качествами, скот голштинской породы хорошо переносит жару и холод, выдерживает любой тип содержания. Хорошие акклиматизационные и высокие адаптационные свойства голштинского скота способствовали тому, что порода получила распространение во всем мире, в различных климатических районах земного шара (Kinuwa, G.N. Production characteristics of Friesion and jersey dairy cattle on privately owned farms in Kenya / G.N.Kinuwa //E.Afr. Agr. And Forest. J. -1974. – V. 39. - №3. – P. 289-297; Comoens, J.K. Holsteins in Puerto Rico. I. Influence of herd, gear, age and season on performance /J.K.Comoens, R.E.Me Dowell, L.D.Van Vleck //J. Agr. Univ. P.R. - 1976. – V. 60. - №4. – P. 526-539; Adam, T. Enviromental – physcological examination of lacting Holstein – Friesian cows in a new management system /T.Adam, A.Eory //EAAP. 28 ta Annual Muting. Brussels. - 1977. – P. 3-5; Kobik, M. Sedmnach let chown holstynsko-friskcho skoty na farme Kolesov /M.Kobik, V.Novek //Nas Chov. - 1978. - V. 38. - №7. - P. 205-208; Valis, A. Cinco lactacoss consecutives em vacas holendeses numa regeso rtopical Umids de Brasil /A.Valis, L.N.Nali //Cunc. s cult. - 1978. - V. 30. - №2. - P. 201-207; Rubes, M. Preliminary study on non-genetic factors and copulations in milk and fat production in Holstein in Cuba /M.Rubes //Cub. J. Adr. Sci. - 1978. - V. 12. - №3. - P. 217-224; Jensen, F.E. Policy implication of new tecnologies in the U.S. dairy industry /F.E.Jensen, R.L.Park, D.B.Waggoner //J. Prod. Agree. - 1990. - V. 3. - №1. - P. 13-20; Wanraden, P.M. Prediction of transmitting abilities for Holstein type traits /P.M.Wanraden, E.L.Jensen, T.J.Lawlon //J. Dairy Sci. - 1990. - V. 73. - №1. - P. 191-197; Grothe, P. Holstein Frisean a Global Breed /P.Grothe //Misset. - 1995. – 152 p.).

Губайдуллин Э.С., Хаертдинов Р.А. (1995) считают, что для того, чтобы голштинский скот во всей полноте смог проявить высокие генетические способности, необходимо использовать хорошо апробированные в передовых странах мира методы оценки экстерьера и конституции, а также продуктивности и племенных качеств животных.

Более полное использование генетических ресурсов голштинской породы позволит оказать большое влияние на молочный скот. В связи с этим она включена в селекционные программы для совершенствования крупного рогатого скота многих стран мира (Шайдуллин, Р.Р. Молочная продуктивность холмогорских голштинских помесей и факторы ее обуславливающие: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 /Шайдуллин Радик Рафаилович. - Казань, 2003. – 139 с.). Переверзев Д.Б. (1992) указывает, что привлечение генетических ресурсов голштинской породы для совершенствования холмогорской породы позволяет в более короткие сроки приспособить ее к требованиям современного интенсивного ведения производства путем создания массивов, типов и линий с голштинской кровью. С увеличением доли кровности по голштинской породе разница по удою между помесными и холмогорскими коровами возрастает. Дунин И.М. (1994) отмечает, что, если у помесей с кровностью голштинов 25-37,7% она колеблется по первой лактации в пределах 303-660 кг молока, то у 5/8-, 3/4-кровных - 1068-1420 кг соответственно, что нашло подтверждение в работах и других авторов (Кертиев, Р.М. Повышение эффективности разведения холмогорской и швицкой пород скота в Центральном Нечерноземье: автореф. дисс. ...докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Кертиев Руслан Магомедович. - М, 1999. – 42 с.; Переверзев, Д.Б. Молочная продуктивность коров нового типа /Д.Б.Переверзев, Р.К.Мещеров //Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства: Сб. научн. тр. ВНИИплем. - Лесные Поляны, 1999. - Вып. 6. - С. 14-16; Хаертдинов, Р.А. Совершенствование холмогорского скота в Татарстане /Р.А.Хаертдинов, И.Б.Салахов, С.Ш.Шарипзянов //Нива Татарстана. - 2000. - №4. - С. 15-16).

Известно, что у коров голштинской породы молочная продуктивность доминирует в ущерб их воспроизводительной способности (Прохоренко, П.Н. Голштино-фризская порода скота /П.Н.Прохоренко, Ж.Г.Логинов. - Л.: Агропромиздат, 1986. – 238 с.). Некоторые исследователи наблюдали снижение воспроизводительной способности помесей при межпородном скрещивании (Милюков, А.К. Скрещивание в молочном скотоводстве /А.К.Милюков. - М.: ВО

"Агропромиздат", 1989. – 120 с.; Vidonie, V. Genetska fromene u proizvodji mleka i nekim svojstvima prodnosti holstajn goveda /V.Vidonie //Stocarstvo. - 1990. - V. 44. - №5-6. - S. 149-160 и др.). Langholz H.J. (1990) отмечает, что снижение воспроизводительной способности у помесей чаще наблюдается в стадах с более низкой продуктивностью, чем в высокоудойных стадах с хорошими условиями кормления и содержания. Установлено (Badania genetyczno - hodowlane had mieszancami bydla redzomej rasy czarnobialej z zasa holsztunskof-ryzyjska. Wspoldzialanie genotypow mieszancow z proziomem produkcyjnym stad /A. Fillistowier [et al.] //Pr. i mater Zootechn. - 1993. - №46. - S. 27-32), что при продуктивности стад менее 5000 кг не следует проводить межпородное скрещивание. R.Stenzel, P. Katyk (1989) установили, что удлинение сервис- и межотельного периодов у помесей не оказывает существенного влияния на повышение их молочной продуктивности, так как между этими признаками существует низкая корреляция ($r = 0,016-0,250$).

Скрещивание холмогорского скота с голштинским позволяет обеспечить рост удоев, повысить качественные показатели молока, изменить и обогатить генофонд отечественной породы (Федосеева, Н. Влияние голштинизации на молочную продуктивность холмогорских коров /Н.Федосеева, А.Голикова, В.Пурецкий //Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №2. - С. 17-18).

Данные об изменении продуктивности холмогорского скота в результате скрещивания относительно противоречивы. Большинство исследователей констатируют, что при использовании голштинских быков на маточном поголовье холмогорского скота происходит увеличение молочной продуктивности (Лисенков, А.А. Использование чистопородного и помесного холмогорского скота при различных технологиях производства молока и говядины: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.04 /Лисенков Александр Александрович. - М.: МСХА, 1991. – 48 с.; Дунин, И.М. Использование голштинской породы для повышения продуктивности молочного скота России: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Дунин Иван Михайлович. - М., 1994. – 61 с.; Кертиев, Р.М. Повышение эффективности разведения холмогорской и

швицкой пород скота в Центральном Нечерноземье: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Кертиев Руслан Магомедович. - М., 1999. – 42 с. и др.) Другие сообщают о снижении массовой доли жира в молоке (Борисова, Т.Ф. Морфофункциональные свойства вымени холмогор-голштинских первотелок в Карельской АССР /Т.Ф.Борисова, Р.В.Редькина, Т.В.Андреева //Проблемы совершенствования и селекции скота холмогорской породы в РСФСР. - М.: ВНИИплем, 1988. - С. 55-56 и др.). Третьи считают, что этот показатель не изменяется (Милюков, А.К. Скрещивание в молочном скотоводстве /А.К.Милюков. - М.: ВО "Агропромиздат", 1989. – 120 с. и др.), а также имеются сведения, что превосходство помесей прослеживается по обоим показателям продуктивности (Переверзев, Д.Б. Совершенствование холмогорского скота в России /Д.Б.Переверзев, И.М.Дунин, Г.М.Привалихин. - М.: Росагропромиздат, 1990. – 207 с.; Дунин, И.М. Использование голштинской породы для повышения продуктивности молочного скота России: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Дунин Иван Михайлович. - М., 1994. – 61 с.).

У холмогор-голштинских животных значительно улучшаются воспроизводительные способности, морфофункциональные свойства вымени по сравнению с холмогорскими сверстницами, улучшаются морфологические признаки вымени и сосков, отмечается уменьшение затрат кормов на производство молока (Пожегина, М.А. Селекция молочного скота на приспособленность к машинному доению: Вопросы физиологии машинного доения /М.А.Пожегина. – М.: Колос, 1970. – С. 172-173; Кертиев, Р.М. Повышение эффективности разведения холмогорской и швицкой пород скота в Центральном Нечерноземье: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Кертиев Руслан Магомедович. – М., 1999. – 42 с.; Шарафутдинов, Г.С. Совершенствование холмогорского скота в Татарстане: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Шарафутдинов Газимзян Салимович. – М., 2000. – 55 с.; Шарафутдинов, Г.С. Совершенствование холмогорского скота в Татарстане /Г.С.Шарафутдинов, Ф.С.Сибатуллин. – М.: Аграрная Россия, 2001. – 239 с.; Юльметьева, Ю.Р. Воспроизводительные качества холмогор х голштинского

скота разных линий и факторы их обуславливающие: автореф. дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.07 /Юльметьева Юлиана Рустэмовна. – Казань, 2011. – 19 с.). При этом у холмогоро-голштинских помесей отелы происходят труднее, проявляется снижение воспроизводительных качеств (Морданова, Г.Н. Скрещивание холмогорских коров с быками голштино-фризской породы в племзаводе «Мухинский» /Г.Н.Морданова, А.Б.Ружевский //Повышение генетического потенциала продуктивности животных холмогорской породы в РСФСР: Труды ВНИИплем. – М., 1986. – С. 25-27; Ружевский, А.Б. Результаты скрещивания холмогорского скота с голштинскими быками в племзаводе «Мухинский» Кировской области /А.Б.Ружевский, Г.Н.Морданова, С.П.Веденина //Проблемы совершенствования и селекции скота холмогорской породы в РСФСР: Бюлл. научн. работ ВНИИплем. – М., 1988. – С. 32-37).

Шарафутдинов Г.С. (2000) отмечает, что помеси 1-ого и 2-ого поколений от скрещивания быков голштинской с коровами холмогорской породы по сравнению с чистопородными животными обладают большей интенсивностью роста, скороспелостью, гармоничностью сложения и более высокой молочной продуктивностью.

Хаертдинов Р.А. и др. (2000) указывают, что при скрещивании холмогорских коров с голштинскими быками экстерьерные недостатки, свойственные холмогорским коровам, у помесей исчезают. В сравнении с материнской породой желательный молочный тип более сильно выражен, для них характерна крепкая конституция, повышенный рост (высота в холке увеличилась на 0,6-0,8 см) и большая растянутость (косая длина туловища – 153,4-156,2 см, индекс растянутости – 118,6-120,6%).

Холмогоро-голштинские помеси превосходят чистопородных холмогорских сверстниц по индексам телосложения, живой массе, среднесуточным приростам, морфологическим свойствам вымени (Мухамедянов, М.М. Предварительные результаты скрещивания холмогорских коров с быками голштино-фризской породы в Московской области /М.М.Мухамедянов //Пути повышения племенных и продуктивных качеств

холмогорского скота. – М., 1982. – С. 116-119; Шиловский, А.Д. Предварительные типы скрещивания холмогорской и голштино-фризской пород /А.Д.Шиловский //Пути повышения племенных и продуктивных качеств холмогорского скота. - М., 1982. – С. 120-122; Гиматдинов, Г.В. Хозяйственно-биологические, этологические особенности и естественная резистентность холмогор-голштинских помесей в условиях Татарстана: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.02.04 /Гиматдинов Газиз Вагизович. - М., 2002. – 21 с.).

Зубриянов В.Ф. (1989), Зубарев А.П. и др. (1992) указывают, что у голштинских помесей, несмотря на высокую молочную продуктивность, ухудшается качество молока при производстве сыра. Однако Хамидуллин Т.Н. (1994) утверждает, что холмогоро-голштинские коровы с разной кровностью не различались по содержанию общего белка и его отдельных фракций.

Дунин И.М. (1994) и Каримуллин Ф.В. (2002) отмечают достаточно высокий убойный выход (55,9-56,8%) и удельный вес мякоти (78,8-79,3%) в туше холмогоро-голштинских бычков. Это подтверждает и ряд других авторов (Малина, Л.И. Откормочные и мясные качества помесных (холмогор-голштинских) бычков /Л.И.Малина, В.Г.Быкова //Проблемы совершенствования и селекции скота холмогорской породы в РСФСР: Бюлл. научн. работ ВНИИплем. – М., 1988. – С. 47-49; Нальвадаев, Н.Я. Рост, развитие и мясные качества холмогорских и холмогор х голштинских помесей в условиях Восточной Сибири /Н.Я.Нальвадаев, А.И.Прудов //Труды ВНИИплем. – М., 1989. – С. 80-86; Мухамедянов, М.М. Результаты скрещивания холмогорских коров с быками голштино-фризской породы в хозяйствах Кировской области /М.М.Мухамедянов //Повышение генетического потенциала продуктивности животных холмогорской породы в РСФСР: Труды ВНИИплем. – М., 1986. – С. 31-33; Кружилин, В.Ф. Мясная продуктивность бычков холмогорской породы различных производственных типов и холмогор х голштинских помесей /В.Ф.Кружилин //Совершенствование племенных и продуктивных качеств отечественных пород скота: Сб.науч. трудов ВНИИплем. – М., 1993. – С. 148-151).

Голштинская порода при выведении нового молочного типа скота была использована как улучшающая порода, поскольку она – одна из лучших молочных пород мира (Развитие племенного молочного скотоводства: важнейшие вопросы селекции, воспроизводства, эксплуатации, кормления, технологии производства /М.Г.Нуртдинов, Н.Н.Хазипов, Р.А.Хаертдинов [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2006. – 132 с. В настоящее время голштинская порода стала доминирующей в мировом молочном скотоводстве. Популяция коров этой породы составляет 25 млн., или 72% среди семи наиболее распространенных молочных пород в мире (Янсен, Л. XXI век – эра трехкратного скрещивания в молочном животноводстве /Л.Янсен //Сельскохозяйственные вести. - 2009. - №4. – С. 11-18). В Республике Татарстан впервые разведение голштинского скота было начато в 1986 году, когда из Германии завезли 210 нетелей и 2 быков-производителей этой породы. Они положили начало созданию собственной базы по разведению животных улучшающей породы. Изучение продуктивных, воспроизводительных и других качеств показало, что животные голштинской породы успешно акклиматизировались в новых условиях и сохранили основные породные признаки. В этой связи было принято решение о завозе голштинского скота крупными партиями, однако из другой страны – Венгрии. В течение 1992-1993 гг. из этой страны поступило 5350 нетелей и 187 быков-производителей венгерской голштино-фризской породы, которые, по сути, на 95,5% составили племенную базу голштинского скота в Татарстане (Губайдуллин, Э.С. Голштинский скот в Татарстане /Э.С.Губайдуллин, Р.А.Хаертдинов. – Казань: Изд-во Казанского ветеринарного института, 1995. – 112 с.; Развитие племенного молочного скотоводства: важнейшие вопросы селекции, воспроизводства, эксплуатации, кормления, технологии производства /М.Г.Нуртдинов, Н.Н.Хазипов, Р.А.Хаертдинов [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2006. – 132 с.). Венгерская голштино-фризская порода имеет иное происхождение, чем животные, завезенные из Германии, Англии и других стран. Она создана путем поглотительного скрещивания венгерского пестрого

скота с голштинской породой североамериканской селекции: путем завоза чистопородных быков, их спермы, племенных телок и нетелей из США, Канады и частично из Германии (Балаш, А. Содержание, кормление и важнейшие ветеринарные вопросы при разведении голштино-фризской породы скота /А.Балаш, Г.Батиз, Е.Бридл. – Будапешт, 1994. - 238с.; Губайдуллин, Э.С. Голштинский скот в Татарстане /Э.С.Губайуллин, Р.А.Хаертдинов. – Казань: Изд-во Казанского ветеринарного института, 1995. – 112 с.). Генеалогическая структура породы формировалась путем интенсивного использования быков-производителей США и Канады, поэтому она имеет идентичные с этими производителями линии.

У улучшающей голштинской породы стати имеют лучшее развитие, коровы имеют высокую молочную продуктивность. Скрещивание холмогорской и голштинской пород осуществлялось до получения помесей II поколения с кровностью 1/4 по основной и 3/4 по улучшающей породе. У помесей с данным генотипом молочная продуктивность с материнской породой повысилась на 509 кг и составила по 1-й лактации 4624 кг молока, а у исходной породы 4115 кг; содержание жира – соответственно 3,92 и 3,97%, количество молочного жира 181,3 и 163,3 кг. У них – помесей, подавляющее большинство экстерьерных недостатков, характерных для холмогорского скота, исчезли или были значительно улучшены, и желательный молочный тип был более сильно выражен. Они имели нежно-плотный тип конституции, хорошо развитую грудь, глубокое туловище и превосходили материнскую породу по ширине и глубине груди соответственно на 1,4-2,2 и 1,9-3,0 см. Животные стали выше ростом (высота в холке увеличилась на 0,6-3,0 см) и более растянутыми (косая длина туловища 156,9-157,7 см). У помесей зад имеет почти равную с улучшающей породой ширину (ширина в маклаках – 51,9-53,7 см, в седалищных буграх – 32,7-33,3 см) и занял желательное прямое положение. Задние конечности имели близкую с желательной формой постановку.

Однако дальнейшее скрещивание помесей F₂ (животных II поколения) с чистопородными голштинскими производителями оказалось нежелательным,

поскольку у них появилась высокая требовательность к условиям содержания и кормления, выявлены признаки ослабления типа конституции в сторону нежной. Поэтому для улучшения этих качеств, сохранения высокой продуктивности, повышения приспособленности к отечественным технологиям в пороодообразовательный процесс были включены помесные быки-производители нового высокопродуктивного типа черно-пестрого скота «Ленинградский» с кровностью 1/8 черно-пестрая и 7/8 голштинская. В результате такого скрещивания предусматривалось получение животных, отвечающих требованиям целевого стандарта по продуктивности и другим качествам, имеющих генотип 1/8 холмогорская, 1/16 черно-пестрая и 13/16 голштинская.

По данным Саплицкого М.Л. и Степанова П.А. (2015) (Роль племзаводов в повышении генетического потенциала продуктивности скота черно-пестрой породы /М.Л.Саплицкий, П.А.Степанов //Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - №1. – С. 8-10), новый Ленинградский тип молочного скота создан на основе поглотительного скрещивания коров черно-пестрой породы местной селекции с быками голштинской породы США и Канады. Молочная продуктивность коров Ленинградского типа на время апробации, по данным бонитировки, в среднем по четырем хозяйствам, составила 9077 кг молока с содержанием жира 3,58% и белка 3,07%.

Ленинградский тип черно-пестрой породы является одним из лучших молочных типов отечественного скота. Ленинградский тип животных хорошо приспособлен к высокомеханизированным отечественным технологиям, имеет крепкую конституцию, устойчив к маститу и заболеваниям конечностей, отличается отлично выраженными молочными признаками. Поэтому использование этого типа в процессе выведения нового типа в Татарстане было целесообразным и значительно обогатило генофонд создаваемого типа новыми свойствами и качествами.

В результате такого скрещивания, как отмечено выше, были получены животные, отвечающие требованиям целевого стандарта по продуктивности и

другим качествам, имеющим генотип 1/8 холмогорская, 1/16 черно-пестрая и 13/16 голштинская.

Таким образом, животные нового молочного типа – татарстанский, созданы методом воспроизводительного скрещивания, при котором произошло объединение генофонда трех лучших молочных пород: холмогорской, черно-пестрой и голштинской. Новый тип скота удачно сочетает их наиболее ценные качества, как высокая приспособленность к отечественным технологиям, отличается правильным экстерьером, крепкой конституцией, высокой молочностью, выносливостью, хорошими технологическими свойствами молока. Продуктивность коров татарстанского типа в среднем составляет 5725 кг молока с жирностью 3,7%, количество молочного жира – 211,8 кг, молоко обладает наилучшими сыродельческими свойствами. В зоне разведения нового молочного типа скота за период формирования породы продуктивность молочных стад повысилась с 3797 кг до 5492 кг, и был достигнут ежегодный селекционный прогресс равный 154,1 кг молока (Заявка №42924/9463135 на патент и на допуск к использованию селекционного достижения – тип крупного рогатого скота татарстанский /Р.А.Хаертдинов [и др.]. –М.: Госкомиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений, 03.03.2005. – 70 с.; Патент №3037 на селекционное достижение – крупный рогатый скот татарстанский /Р.А.Хаертдинов, М.Г.Ахметов, И.Р.Закиров [и др.]. – М.: Госкомиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений, 2006. – 70 с.; Хаертдинов, Р. Новый молочный тип скота в Татарстане /Р.Хаертдинов, М.Нургалиев //Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №7. – С. 12-14; Нургалиев, М. Воспроизводительные способности татарстанского типа скота /М.Нургалиев //Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №8. – С. 23-24; Развитие племенного молочного скотоводства в Татарстане /М.Г.Нуртдинов, Н.Н.Хазипов, Р.А.Хаертдинов [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2006. – 132 с.; Нургалиев, М. Качество и технологические свойства молочной продукции татарстанского типа скота /М.Нургалиев, Р.Хаертдинов, Р.Хаертдинов //Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №1. – С. 28-29; Мухаметшина, А.Р.

Индивидуальные и породные особенности коров по белковому составу и технологическим свойствам молока в период завершения лактации: дисс. ... канд. биол. наук: 06.02.01 /Мухаметшина Алия Ринатовна. – Казань, 2009. – 160 с.; Хаертдинов, Р.А. Научное обеспечение племенного дела и искусственного осеменения животных /Р.А.Хаертдинов //Головное племенное предприятие «Элита» (35 лет истории становления и развития). – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – С. 28-41).

У животных татарстанского типа наблюдается наибольший индекс мясности, равный 85,16, что обуславливается хорошей обмускуленностью задней части тела, самые большие индексы сбитости, щилозадости, грудной.

Генофонд татарстанского типа скота по белкам молока и антигенам крови весьма богатый и позволяет решать многие вопросы селекции и совершенствования породы.

У животных данного типа хорошо выражены сыродельческие свойства молока. Молоко удовлетворяет требованиям переработки сырья, оно в равной степени пригодно как для производства стерилизованных продуктов, так и для выработки сыра. Это свойство отсутствует у молока исходных пород, участвовавших в создании нового типа скота (Хайруллин, Р.Г. Экстерьерные, интерьерные и продуктивные особенности нового молочного типа скота в Татарстане: дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.01 /Хайруллин Равиль Гарифуллович. – Казань, 2005. – 149 с.).

Животные татарстанского типа обладают более правильным экстерьером, нежели холмогорские сверстницы. Очень важным изменением у коров-первотелок татарстанского типа является улучшение молочных признаков экстерьера, длины, высоты, ширины, положения вымени и других. Вымя коров расположено на уровне скакательного сустава и достаточно высоко приподнято от земли (57,5 см), что является удобным для проведения машинного доения. Осуществляется равномерное доение передней и задней долей вымени, что существенно уменьшает риск заболеваний коров маститами. Доение коров с интенсивностью 1,71 кг/мин. (Хайруллин, Г.Р. Экстерьерные, интерьерные и

продуктивные особенности нового молочного типа скота в Татарстане: дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.01 /Хайруллин Равиль Гарифуллович. – Казань, 2005. – 149 с.).

Дальнейшая работа с типами направлена на создание животных, более приспособленных к условиям современной технологии производства молока, а именно, на получение скота, сочетающего очень высокую продуктивность с отличным качеством молока, а также обладающего высокими воспроизводительными свойствами (Тюриков, В. Экстерьер и молочная продуктивность животных различных типов холмогорской породы крупного рогатого скота /В.Тюриков, Н.Никулин //Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - №3. – С. 16-17).

Повышение эффективности животноводческого комплекса страны в современных условиях должно основываться на интенсивном использовании животных лучших генотипов. Общий генетический прогресс на 60-65% обеспечивают быки-производители (Степень реализации потенциала продуктивности и типа телосложения коров /Д.А.Абылкасымов [и др.] //Зоотехния. - 2011. - №6. – С. 2-4; Егизаран, А. Улучшение генетического потенциала молочных стад в Ленинградской области за счет быков импортной селекции /А.Егизаран //Молочное и мясное скотоводство. - 2012. – Спецвыпуск по молочному скотоводству. – С. 25-26; Ескин, Г. ОАО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных» - лидер на отечественном рынке племенной продукции /Г.Ескин //Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – Спецвыпуск по молочному скотоводству. - С. 18-21; Сацук, В. Зависимость результатов оценки быков-производителей по качеству потомства от генетических особенностей их дочерей /В.Сацук //Молочное и мясное скотоводство. - 2012. – Спецвыпуск по молочному скотоводству. – С. 35-37).

По мнению большинства исследователей, испытания быков по качеству потомства до сих пор остаются единственным методом оценки наследственных качеств племенных животных, что обусловлено полигенным характером наследования основных хозяйственно-полезных селекционируемых признаков и

других особенностей, присущих современному молочному скоту (Басовский, Н.З. Совершенствование системы оценки, отбора и использования быков-производителей /Н.З.Басовский, В.М.Кузнецов //Бюлл. ВНИИРГЖ. – Л., 1979. – Вып. 41. – С. 16-18; Сакса, Е.И. Эффективность использования голштинских быков /Е.И.Сакса //Бюлл. ВНИИРГЖ. – Л., 1990. – Вып. 118. – С. 17-23; Суллер, И.Л. Отбор быков для станций искусственного осеменения /И.Л.Суллер //Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - №5. – С. 10-11; Оценка быков-производителей по качеству потомства – главный вопрос в селекции молочного скота /С.Харитонов [и др.] //Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - №1. – С. 15-16; Мымрин, В. Использование геномных индексов для отбора быков-производителей /В.Мымрин, О.Ткачук, Н.Шавшукова //Зоотехния. - 2012. - №5. – С. 2-3).

Лэсли Д.Ф. (1982), Дубинин Н.П. (1986) и другие отмечают, что потомок может больше походить на отца или мать, но генетический вклад каждого родителя в его генотип и фенотип одинаков. Петухов В.Л. и др. (1989) считают, что 70-75% прогресса в совершенствовании продуктивных и племенных качеств стада определяется выбором быков. Власов В.И. (1984) и другие так же полагают, что в сравнении с матерями на племенные и продуктивные качества потомства генетическое влияние отцов больше. Аналогичные утверждения приводят в своих работах Klug F. et al. (1988), Petrovic M. (1988), Polasek M. et al. (1990), Кучаков Х.К. (1998) и другие.

Выявление взаимосвязи между определенными признаками является необходимым условием в селекционном процессе. Величина и характер корреляции между сопоставляемыми признаками указывают на то, как поведет себя второй признак при изменении первого. Так как величина и характер взаимосвязи в определенной степени обусловлены факторами окружающей среды, поэтому важно их вычисление в отдельно взятой популяции (Хисамов, Р.Р. Продуктивность и поведенческие реакции коров голштинской породы австралийской селекции в условиях Татарстана: дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.07 //Хисамов Рифат Ринатович. – Казань, 2012. – 165 с.). Степень влияния

сезона отела коров на молочную продуктивность определить непросто, потому что изменения в продуктивности вызываются рядом факторов. Однако исследования ряда ученых позволяют сделать вывод, что наибольшая продуктивность характерна для коров осенне-зимних и зимне-весенних отелов (Дедов, М.Д. Пути совершенствования результативности селекционно-племенной работы с симментальской породой скота /М.Д.Дедов //Селекция, гибридизация и акклиматизация с.-х. животных. – М.: Колос, 1983. – С. 106-114; Попов, В.П. Продуктивные качества голштинизированного скота Костанайской области /В.П.Попов //Пути повышения стабильности сельскохозяйственного производства. - Алма-Аты, 1994. – 296 с.; Степанов, М.В. Продуктивность, состав и технологические свойства молока холмогор х голштинских помесей и коров айрширской породы: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.02.04 /Степанов Михаил Витальевич. – М., 1999. – 20 с.).

В системе управления селекционно-племенной работой большое значение придают использованию метода разведения сельскохозяйственных животных по линиям и семействам, как ее высшему этапу при чистопородном разведении. Линия – это главные компоненты, определяющие ход развития всей системы. До последнего времени в практике разведения большинства пород сельскохозяйственных животных в нашей стране преобладала тенденция сохранения в породе всех имеющихся линий независимо от их качественной ценности. Такая практика существенно тормозила процесс совершенствования пород. При системном же подходе поддерживать линейную структуру породы и общую численность животных следует, не за счет сохранения всех уже имеющихся в ней линий, а путем расширенного воспроизводства лучших из них и особенно лидирующей (Сафиуллин, Н.А. Управление процессами совершенствования дойного стада и технологии производства молока /Н.А.Сафиуллин, А.Н.Калмыков. – Казань: Татарское книжное издательство, 1997. – 154 с.; Сорокина, И.И. Метод разведения по линиям – современное состояние и перспективы развития /И.И.Сорокина //Зоотехния. - 2003. - №10. – С. 6-8).

Разведение крупного рогатого скота по линиям является важным элементом племенной работы с культурными породами. Метод основан на установленном практикой явлении повышенной устойчивости в передаче наследственных качеств отдельными животными своему потомству. История зоотехнии сохранила много примеров, когда родоначальники линий оказывали решающее влияние на становление и прогресс не только отдельных стад, но и породы в целом.

Разведение скота по линиям в молочном скотоводстве преследует, в основном, решение двух задач: первая – передача нескольким поколениям потомства присущих родоначальнику задатков высокой молочной продуктивности, вторая задача – получить в товарных стадах положительный эффект от использования быков-улучшателей, а также для получения межлинейного гетерозиса, применяя чередование созданных в племзаводах неродственных линий (Дедов, М.Д. Разведение по линиям в молочном скотоводстве /М.Д.Дедов, Н.В.Сивкин //Зоотехния. - 2006. - №4. – С. 2-4; Анализ сочетаемости линий в стаде коров холмогорской породы /Т.П.Усова [и др.] //Зоотехния. - 2012. – №3. – С. 2-3).

В целях ускорения селекционного прогресса большое значение придают специфическим особенностям линий и эффективности их сочетаний, что позволяет определить перспективы применяемых методов селекции и направить работу на создание желательного типа животных. Линия, являясь структурной единицей породы, дифференцирует ее, создает внутривидовую разнокачественность, что позволяет вести интенсивную селекцию по определенным специфическим для линии селекционируемым признакам (Холмогорский скот Татарстана. Эволюция, совершенствование и сохранение генофонда /Г.С.Шарафутдинов [и др.]. – Казань: Издат-во Казанского университета, 2004. – 292 с.).

Эффективность племенной работы с крупным рогатым скотом зависит от правильно спланированной генеалогической структуры стада (Самусенко, Л. Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности

/Л.Самусенко //Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - №2. – С. 30-31). В настоящее время в племенной работе с молочным скотом большое внимание уделяется принадлежности используемых в стадах быков-производителей к линиям, так как каждая из них имеет свои ценные качества.

Много внимания вопросам разведения по линиям уделяли такие видные ученые отечественной зоотехнии, как Богданов Е.А., Иванов М.Ф., Кисловский Д.А., Кулешов П.Н., Дубовицкий А.А., Щепкин М.М. и многие другие.

Юрасов Н.А. (1928) и Щепкин М.М. (1947) рассматривали линию как микропороду внутри породы. Одна микропорода отличается от другой определенными особенностями, типом, им свойственны некоторые различия по генотипу, что обеспечивает сохранение в породе достаточной изменчивости и пластичности.

Арзумаян Е.А. (1952) рассматривал разведение по линиям как важный специфический прием совершенствования племенных стад, биологическая сущность которого заключается в усилении наследственных свойств и признаков животных, следовательно, в повышении консерватизма наследственности.

Кисловский Д.А. (1965) отмечает, что линейное разведение необходимо рассматривать в неразрывной связи с вопросами пороодообразования, эволюции пород и что линии – основные элементы структуры породы, а метод разведения по линиям – определенная система подбора, посредством которой создается и поддерживается константность породы и осуществляется ее совершенствование.

Кравченко Н.А. (1973) определяет линию как объективно существующую и имеющую определенное качественное своеобразие ценную группу животных, происходящих от определенного выдающегося производителя – родоначальника.

В зоотехнической практике большое значение имеет разведение по кроссам линий. При разведении по линиям применяют межлинейные кроссы, как родственных (кросс с инбридингом), так и неродственных между собой линий (аутбридинг) (Сударев, Н. Молочная продуктивность коров при внутрелинейных подборах и кроссах линий /Н.Сударев //Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - №6. – С. 22-23; Белокуров, С.Г. Влияние различных методов подбора на

племенные качества производителей при разведении по линиям /С.Г.Белокуров //Проблемы генетики и селекции сельскохозяйственных животных: Материалы конференции. – Л.-П., 1981. – С. 8-9).

Главное в разведении породы по линиям – это рациональное использование выдающихся производителей, умелый подбор к ним маток с целью получения потомства, превосходящего по продуктивным качествам своих предков (Борисенко, Е.Я. Проблемы животноводства /Е.Я.Борисенко. М.: Знание, 1967. – С. 3-30).

Ермилов А.А. и др. (2015) (Влияние способов содержания быков-производителей на их спермопродуктивность /А.А.Ермилов, Е.А.Пыжова, Ю.А.Корниенко-Жиляев //Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - №1. – С. 14-15) указывают, что эффективность селекции молочного скота во многом определяется объемами и масштабами использования в репродукции лучших по племенным качествам быков-производителей, что подтверждается примером стран с развитым молочным скотоводством, добившихся значительных успехов в совершенствовании генетического разводимого поголовья благодаря массовому осеменению коров спермой сравнительно небольшого количества выдающихся по племенной ценности быков и, в первую очередь, быков, от которых накоплено и реализовано не менее 1,0 млн. доз спермы.

В нашей стране принята накопительная система использования производителей в организациях по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных. Согласно этой технологии в период проверки по качеству потомства от быка получают запланированный банк спермы. После этого производитель элиминируется, а его сперма хранится до завершения испытания по потомству.

По результатам оценки быки дифференцируются на улучшателей, нейтральных и ухудшателей. Сперма первых используется в полном объеме в воспроизводстве популяции скота, вторых – полностью или частично, третьих – выбраковывается (Инструкция по проверке и оценке быков молочных и

молочно-мясных пород по качеству потомства /Т.Г.Джапаридзе [и др.]. – М.: Колос, 1980. – 16 с.).

Проведенные рядом авторов (Хайруллин, Р.Г. Отличительные признаки у нового молочного типа в Татарстане /Р.Г.Хайруллин //Материалы Междунар. научн.-практ. конф., посвященной 75-летию зооинженерного факультета КГАВМ. – Казань, 2005. – С. 104-105; Хайруллин, Р.Г. Особенности молочной продуктивности у разных линий нового молочного типа скота в Татарстане /Р.Г.Хайруллин //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2005. – Т. 181. – С. 193-198; Хайруллин, Р.Г. Экстерьерные особенности разных линий нового молочного типа скотов в Татарстане /Р.Г.Хайруллин //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2005. – Т. 181. – С. 199-205; Хаертдинов, Р.Р. Влияние породности молочных стад на качество товарного молока и белковый состав молочных продуктов: автореф. дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.01 /Хаертдинов Рамиль Равилевич. – Казань, 2005. – 23 с.; Нургалиев, М. Качество и технологические свойства молочной продукции татарстанского типа скота /М.Нургалиев, Р.Хаертдинов, Р.Хаертдинов //Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №1. – С. 28-29; Башаева, Д.В. Технологические изменения белков при тепловой обработке молока у коров татарстанского типа /Д.В.Башаева, Р.Р.Хаертдинов //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. – Казань, 2008. – Т. 193. – С. 51-56; Башаева, Д.В. Содержание белков в молоке коров разных линий татарстанского типа скота /Д.В.Башаева, М.П.Афанасьев //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2009. – Т. 199. – С. 22-23; Башаева, Д.В. Влияние линейной принадлежности коров татарстанского типа на термоустойчивость их молока /Д.В.Башаева //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2009. – Т. 199. – С. 28-32; Каналина, Н.М. Молочная продуктивность коров татарстанского типа в зависимости от линейной принадлежности /Н.М.Каналина //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. – Казань, 2013. – Т. 215. – С. 156-160) исследования показали, что в зоне разведения нового типа молочного скота – татарстанский, за период его формирования продуктивность молочных стад повысилась с 3797 кг

до 5492 кг, и был достигнут ежегодный селекционный прогресс равный 154,1 кг молока. При этом изучены отличительные признаки, их однородность и стабильность при наследовании, экстерьерные особенности, молочная продуктивность, качество и технологические свойства молочной продукции у разных линий нового типа молочного скота; откормочные и мясные качества у бычков; воспроизводительные способности у животных нового молочного типа скота в Татарстане.

По данным автора татарстанского типа крупного рогатого скота Хаертдинова Р.А. (2012) (Научное обеспечение племенного дела и искусственного осеменения животных /Р.А.Хаертдинов //Головное племенное предприятие «Элита» (35 лет истории становления и развития). – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – С. 38-41), новый тип молочного скота госкомиссией МСХ РФ признан селекционным достижением и внесен во Всероссийский реестр новых пород и типов (патент №3037, 2006). Продуктивность коров татарстанского типа в среднем 6407 кг молока с жирностью 3,76%, живая масса – 561 кг. Рекордная продуктивность стада составляет 9698 кг молока на 1 корову в год. Племенная база по разведению животных татарстанского типа включает 8 племенных заводов с поголовьем 5,5 тыс. коров; 36 племенных репродукторов с поголовьем 17,2 тыс. коров. В настоящее время селекционерами республики осуществляется интенсивная работа по совершенствованию татарстанского типа до высшей категории селекционного достижения – породы.

По итогам бонитировки за 2014 год (Современное состояние селекционно-племенной работы в хозяйствах Республики Татарстан и пути ее улучшения (итоги бонитировки за 2014 год) /И.В.Ахметов, Л.Р.Галиуллина, А.Ю.Губайдуллина [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2015. – 112 с.), общее поголовье крупного рогатого скота татарстанского типа на начало 2015 г. составляло 129,9 тыс. голов (37,3% от всего поголовья крупного рогатого скота в РТ, которое подвергалось бонитировке - 348,0 тыс. голов), в том числе коров – 66,4 тыс. (38,0% от всего поголовья коров, прошедшего бонитировку, -

174,8 тыс. голов); быков-производителей татарстанского типа – 38 голов (48,1% от всего поголовья производителей на племпредприятиях республики - 79 голов); их запас замороженной спермы составляет 967763 спермодозы (на 01.01.15г.).

Представляет большой интерес и важное научное и практическое значение изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий и при ее глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования для искусственного осеменения коров и телок в условиях племпредприятий и хозяйств Республики Татарстан.

1.2 Метод криоконсервации и длительного хранения спермы производителей сельскохозяйственных животных

Одной из главных проблем в искусственном осеменении сельскохозяйственных животных является получение, сохранение вне организма и использование спермы производителей с высокими биологическими и санитарными качествами. В этих целях ученые и специалисты-практики разрабатывают, совершенствуют и применяют различные методы и технологии консервирования спермы для ее кратковременного или длительного хранения.

При разработке методов и технологий кратковременного или длительного хранения (глубокое замораживание, криоконсервация) спермы производителей вне организма специалисты прежде всего стремились к максимальному снижению обменных процессов (метаболизма) в сперме, с тем, чтобы затормозить расход запасов питательных веществ и накопление ядовитых продуктов обмена. Кроме того, необходимо предотвратить размножение в сперме и банальной микрофлоры. Если последнее легко достигается введением в состав разбавителей антибиотиков и сульфаниламидных препаратов, то заметно затормозить обменные процессы в сперме можно только путем перевода спермиев в состояние анабиоза, гипобиоза или мезобиоза.

Анабиоз (гипобиоз, мезобиоз) – состояние живых организмов или отдельных клеток, при котором все жизненные процессы замедлены. Анабиоз может быть вызван различными факторами, в зависимости от этого различают несколько его видов: естественный анабиоз, анабиоз при пониженных и низких температурах, при изменении осмотического давления окружающей среды, анабиоз при высушивании и т.д.

Естественный анабиоз широко распространен в природе, чаще всего он наблюдается у гамет (пыльца высших растений, спермии в придатках семенников млекопитающих) или зародышей (зерна, споры растений, яйца птиц и т.д.). Он обуславливается пониженным содержанием электролитов и моносахаридов, повышенной кислотностью и другими факторами. Один из факторов анабиоза, действующий в придатке семенника – слабокислая реакция среды, был использован многими авторами как в нашей стране, так и за рубежом (Van-Demarck, N.L. The freezability of bovine spermas affected by interaction of glycerol levels rates of freezing and sub-zero storage temperature /N.L.Van-Demarck, R.L.Hays //J. Animal. Sci. - 1955. – 13 p; Милованов, В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных /В.К.Милованов. – М.: Сельхозгиздат, 1962. – 696 с. и др.) для разработки кратковременного способа хранения спермы при плюсовых температурах (14-18⁰С).

Развитие искусственного осеменения неразрывно связано с разработкой способов хранения спермы, поскольку решение этих вопросов является одним из основных условий, оценивающих эффективность искусственного осеменения животных.

В течение последних 40-50 лет наукой разработано несколько способов хранения спермы, основанных на принципе введения половых клеток в обратимо неактивное состояние (гипобиоз, мезобиоз или анабиоз), из которых наиболее перспективным признан метод длительного хранения спермы в глубокозамороженном состоянии (при температурах минус 78⁰, минус 183⁰ и минус 196⁰С).

Разработка способа длительного хранения спермы стала осуществимой только с прогрессом биологической науки и техники, в частности, криобиологии, раскрывшей новые колоссальные возможности метода искусственного осеменения на основе использования явления глубокого анабиоза.

Возможность успешного замораживания спермы быков и баранов до температуры сжиженных газов и способность спермиев восстанавливать жизнедеятельность, активность и сохранять оплодотворяемость, впервые доказана Смирновым И.В. (1949, 1950, 1951) (Смирнов, И.В. Сохранение семени сельскохозяйственных животных посредством глубокого охлаждения /И.В.Смирнов //Советская зоотехния. - 1949. - №4; Смирнов, И.В. Глубокое охлаждение семени сельскохозяйственных животных /И.В.Смирнов //Журнал общей биологии. - 1950. - XI, №3; Смирнов, И.В. Сохранение семени сельскохозяйственных животных при температуре - 78°, - 183⁰С /И.В.Смирнов //Социалистическое животноводство. - 1951. - №1), получившим потомство от коров и овец, осемененных замороженной и храненной при температуре - 78⁰С спермой. Автор замораживал сперму в малых объемах, в тонкостенных пакетиках из алюминиевой фольги на поверхности твердой двуокиси углерода («сухой лед»). Вначале он замораживал сперму кролика и наблюдал восстановление движения спермиев лишь при быстром оттаивании в теплой (38⁰С) воде. При медленном же оттаивании (в воздушной среде) все спермии погибали.

Главной причиной гибели спермиев Смирнов И.В. (1973) (Смирнов, И.В. О сроках хранения спермы в жидком азоте /И.В.Смирнов //Молочное и мясное скотоводство. - 1973. - №9. – С. 39-40) считает кристаллическое затвердевание воды, которой в сперме, например, у быка, содержится 90%. Как известно, чистая вода замерзает при 0⁰, замерзание спермы начинается при температуре - 0,6⁰, поскольку в ней содержатся растворенные соли и сахара. Образовавшие кристаллы льда разрушают тонкую структуру протоплазмы и ядра спермиев. Кроме того, при медленном охлаждении лед появляется сначала в жидкой фазе

спермы (между спермиями), в результате чего растворенные в ней сахара и соли образуют гипертонические растворы, под действием которых спермии обезвоживаются; этот фактор также способствует их повреждению и гибели. По-видимому, вредное действие может оказывать и давление льда на спермии (вода при замерзании расширяется). Образование кристаллов льда в сперме происходит особенно интенсивно при высоких температурах – выше 40-50⁰С. При дальнейшем понижении температуры скорость кристаллизации падает, поскольку из-за повышения вязкости жидкости затрудняется перемещение частиц воды, необходимых для построения кристаллов льда (кристаллической решетки).

В начале 50-х годов английскими исследователями (Smith, A.U. The storage of bull spermatozoa at low temperatures /A.U.Smith, C.Polge //Veterin. Rec. - 1950. – P. 62; Polge, C. Fertilizing capacity of bull spermatozoa after freezing at -79⁰С /C.Polge, L.E.A.Rowson. – Nature (London), 1952. - 169. – P. 626-627; Lovelock, J.E. The immobilization of spermatozoa by freezing and thawing and the protective action of glycerol /J.E.Lovelock, C.Polge //Biochem. J. - 1954. – V. 58. -№4. – P. 618-622; Polge, C. Technigues for freezing bull semrn /C.Polge, K.Jakobsen //Veter. Rec. - 1959. - 71, 44. – P. 928-932.) было открыто свойство глицерина защищать спермии от повреждений при замораживании до температуры - 78⁰С. Глицерин смягчает денатурирующее действие электролитов, уменьшает осмотические колебания и способствует мелкокристаллическому замерзанию водных растворов.

На основании этого Polge C., Rowson L.E.A. (1952) разработали пригодный для производства способ медленного замораживания спермы быков, разбавленной синтетической средой, содержащей глицерин. Методика замораживания была такой: сперму быков после получения разбавляли 1:5 желточно-цитратным буфером и охлаждали до температуры 5⁰С в течение 4-х часов. Затем ее разбавляли повторно путем подслаивания второй средой, представляющей собой тот же желточно-цитратный буфер с 20% глицерина и охлажденной до температуры 5⁰С. Конечное разбавление спермы было 1:9, а

конечная концентрация глицерина равнялась 10%. Сперму еще выдерживали при температуре 5⁰С в течение 12-18 часов, затем разливали в ампулы, которые после запаивания помещали в аппарат для замораживания.

Хабибуллин Х.Х. (1957) усовершенствовал и разработал способ замораживания спермы быков в стеклянных ампулах. Технология предусматривает применение для разбавления спермы двух синтетических сред – стандартного глюкозо-цитратно-желточного разбавителя и компенсированной гипертонической глюкозо-цитратно-желточной среды с добавлением 15% глицерина, - с коротким (6-9 часов) и длинным (12-18 часов) эквilibрационным периодом замораживания спермы. После этого ампулы с подготовленной для замораживания спермой помещали непосредственно в сухой лед (твердую двуокись углерода СО₂). При этом скорость снижения температуры достигала 15-16⁰ в минуту. При таком замораживании после оттаивания в сперме сохранялось 30-40% активных спермиев, а оплодотворяемость коров после первого осеменения колебалась от 40 до 69%. В дальнейших своих исследованиях Хабибуллин Х.Х. (1958, 1960) отдавал предпочтение способу медленного, ступенчатого замораживания спермы, предложенного английскими исследователями, а затем разработанного и усовершенствованного советскими специалистами. В частности, Хабибуллин Х.Х. (1958) замораживал сперму быка от 0⁰ до - 14⁰ со скоростью 1⁰ в минуту, а от - 14 до - 78⁰ – со скоростью 1,5-2⁰ в минуту и получил 57% оплодотворения после первого осеменения.

Ранее Smith A.U., Polge C. (1950), Polge C., Rowson L.E.A. (1952), Lovelock J.E., Polge C. (1954), Rowson L.E.A. (1956) применяли медленное замораживание (0,5-1⁰ в минуту) глиценизированной спермы с ускорением до 2-3⁰ в минуту в зоне критических температур.

Учеными и специалистами Института животноводства Украинской Академии аграрных наук (г.Харьков) при участии российских исследователей (Осташко Ф.И., 1960, 1962, 1964, 1968, 1977, 1978, 1995; Бугров А.Д., 1963, 1976, 1977; Осташко Ф.И., Чирков В.А., 1964, 1966, 1968; Осташко Ф.И., Бугров А.Д., 1965, 1968; Осташко Ф.И. и др., 1966, 1968, 1976, 1977, 1978, 1982, 1990;

Осташко Ф.И., Лопатко М.И., 1967; Пронин Б.Г., 1971, 1972, 1974, 1981, 1995; Осташко Ф.И., Шинкаренко В.А., 1972; Исаченко Е.Ф., 1984, 1987; Коробко В.А., 1990; Киреева В.А., 1991; Павленко М.П., 1994; Бугров А.Д., Склярлов П.Н., 1998; Павленко Л.М., 1999) под руководством и при непосредственном участии доктора биологических наук, профессора, академика УААН Осташко Ф.И. проведены многочисленные исследования и эксперименты по усовершенствованию и разработке технологии и методов глубокого замораживания, длительного хранения и использования спермы производителей сельскохозяйственных животных при температурах -78 , -183 и -196°C , а также по разработке аппаратуры, инструментов и оборудования для криоконсервации, хранения и транспортирования замороженной спермы в хозяйства.

Исследованиями авторов (Осташко Ф.И., 1960, 1962, 1964, 1968, 1978; Бугров А.Д., 1963; Осташко Ф.И., Чирков В.А., 1964, 1966, 1968; Осташко Ф.И., Бугров А.Д., 1965, 1968; Осташко Ф.И. и др., 1966, 1968; Осташко Ф.И., Лопатко М.И., 1967 и др.) установлено, что температурный шок спермиев наблюдается в диапазоне температур, когда еще в сперме имеется жидкая фаза. После полного замерзания спермы чувствительность спермиев к температурному шоку исчезает. Такое полное замерзание подготовленной к замораживанию и содержанию 8% глицерина спермы наступает лишь при температуре -51° . Ими также установлено, что при замораживании биологических объектов основным повреждающим фактором является повышение концентрации биологически активных веществ (электролитов, углеводов и т.д.), растворенных в окружающей среде. Дело в том, что процесс замерзания водных растворов характеризуется тем, что, прежде всего, кристаллизуется чистая вода, а растворенные в ней вещества концентрируются в оставшейся незамерзшей части раствора. С падением температуры количество незамерзшей воды уменьшается, а концентрация растворенных в ней веществ увеличивается. Это приводит к повышению осмотического давления, разрушающего структуру протоплазмы, а высокая концентрация электролитов вызывает денатурацию белков и

растворение липопротеинов, которые после оттаивания выпадают в осадок. Эти изменения являются необратимыми и приводят к гибели живых клеток.

Первые опыты по быстрому ($60-200^{\circ}$ в минуту) замораживанию спермы показали, что оно вызывает температурный шок или гибель всех или почти всех спермиев. Опыты по очень медленному замораживанию спермы ($0,05-0,1^{\circ}$ в минуту) так же не давали удовлетворительных результатов. При этом спермии погибали вследствие длительного воздействия на них повышенных концентраций электролитов и других осмотически активных веществ. Защитные свойства глицерина при этих условиях не проявлялись. Поэтому замораживание спермы рекомендуется производить по определенному (щадящему) режиму.

Кроме того, электрометрическими исследованиями этих авторов установлено, что переохлаждение подготовленной для замораживания спермы до температуры $-15 - 16^{\circ}$ вызывает образование в ней такого количества льда, при котором концентрация осмотически активных веществ еще не достигает опасного уровня. Поэтому охлаждение спермы до этой температуры следует проводить медленно ($0,5-0,8^{\circ}$ или 1° в минуту), чтобы избежать температурного шока спермиев. Дальнейшее снижение температуры сопровождается увеличением сопротивления электрическому току, что свидетельствует об иммобилизации электролитов вследствие вымерзания воды, а при температуре -51° прохождения электрического тока не регистрируется, наступает полное замерзание спермы. На основании этого исследователи пришли к заключению, что температуры между -15° и -51° являются наиболее опасными, так как в этом интервале происходит наиболее интенсивная кристаллизация воды. Поэтому пояс критических температур ($-15^{\circ} - 51^{\circ}$) необходимо проходить ускоренными темпами ($2-3^{\circ}$ в минуту), чтобы сократить время его вредного воздействия на спермии. Более быстрое замораживание не желательно, так как спермии в этом диапазоне температур еще чувствительны к температурному шоку.

После достижения нижней границы критического температурного пояса (-51°) сперма полностью переходит в твердое состояние и спермии теряют чувствительность к температурному шоку, это дает возможность замораживать

сперму от -51° и ниже со скоростью $5-200^{\circ}$ в минуту, то есть переносить ее непосредственно в сухой лед (-79°) или сжиженные газы (-183° , -196°).

На основании этих и последующих исследований, проведенных в отделе биологии размножения и искусственного осеменения животных Института животноводства УААН (г.Харьков) и в Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана под руководством и при непосредственном участии академика Осташко Ф.И., была усовершенствована, разработана и предложена приемлемая для практики технология медленного, ступенчатого замораживания спермы быков и баранов в герметизированных полимерных емкостях - полиэтиленовых ампулах с применением электронных автоматических программных устройств (Осташко Ф.И., 1960, 1962, 1964, 1968, 1978; Бугров А.Д., 1963; Осташко Ф.И., Чирков В.А., 1964, 1966, 1968; Осташко Ф.И., Бугров А.Д., 1965, 1968; Осташко Ф.И. и др., 1966, 1968; Осташко Ф.И., Лопатко М.И., 1967; Пронин Б.Г., 1971, 1972, 1974, 1981, 1990, 1995). Полученные в экспериментах данные (Осташко Ф.И., 1960, 1962, 1968) позволили предложить следующий режим замораживания спермы быков-производителей, расфасованной в ампулы. Подготовленная сперма замораживается от $+5$ до -15°C со скоростью $0,5-1^{\circ}$ в минуту, от -15 до -51°C со скоростью $2-3^{\circ}$ в минуту, от -51° до $-78-80^{\circ}\text{C}$ и ниже со скоростью $5-10^{\circ}$ или больше в минуту. После достижения температуры -51°C сперма может быть перенесена непосредственно в жидкий азот. Для получения данного режима был разработан специальный аппарат ПЗСС-1 для программного замораживания спермы в ампулах (Осташко, Ф.И. Замораживание семени быков-производителей /Ф.И.Осташко, А.Д.Бугров //Животноводство. - 1965. - №11. - С. 111-112; Осташко, Ф.И. Рекомендации по замораживанию и хранению спермы быков при температуре -196° /Ф.И.Осташко, А.Д.Бугров. - Харьков: Прапор, 1968. - 81 с; Осташко, Ф.И. Глубокое замораживание и длительное хранение спермы производителей /Ф.И.Осташко. - Киев: Урожай, 1968. - 248 с.; Осташко, Ф.И.

Глубокое замораживание и длительное хранение спермы производителей /Ф.И.Осташко. – Изд. второе, доп. и перераб. – Киев: Урожай, 1978. – 256 с.).

В результате дальнейших исследований и совершенствования была разработана технология асептического получения, криоконсервации и использования спермы производителей в облицованных гранулах (Осташко Ф.И., Шинкаренко В.А., 1972; Осташко Ф.И и др., 1976, 1977, 1978, 1982, 1990; Осташко Ф.И., 1977, 1978). Замораживание спермы осуществляется в герметизированных полимерных упаковках – облицованных гранулах по быстрому режиму.

Наряду с разработкой и совершенствованием технологии медленного криоконсервирования спермы, разрабатывались и способы быстрого замораживания спермы производителей.

Японские исследователи (Nagase, H. Deep freezing bull semen in concentrated pellet form. J. Factors affecting survival of spermatozoa /H.Nagase, T.Niwa //5th Intern. Congr. Animal. Reprod. and A.J.Trento, 1964; Nagase, H. Vth Intern. Congr. Anim. Reprod. Artif Insem. /H.Nagase, E.F.Graham. – Trento, 1964. – V. 4; Nagase, H.V. Congr. Intern. Reprod. Anim. Fecond. Artif. /H.Nagase, E.F.Graham, T.Niwa. – Trento, 1964. – V. 4. – P. 404-409; Nagase, H.V, Congr. Intern. ripr. anim. Fec. Art. /H.Nagase, T.Niwa, S.Yamashita, S.Irie. –Trento, 1964. – P. 503-506) разработали способ быстрого замораживания спермы быков в форме гранул на блоке сухого льда (твердой двуокиси углерода, сухого угольного ангидрида), а для хранения спермы они использовали сосуды Дьюара с жидким азотом. При этом способе замораживания спермы снижение температуры консервируемого материала производится примерно в 10-20 раз быстрее, чем при классическом медленном, ступенчатом режиме охлаждения.

Успенский А.Н. (1965), Турбин В.Ф. (1966, 1968) предложили замораживание спермы быков в полуоткрытых емкостях – в толстостенных полистироловых трубках – капиллярах, длиной 140 мм, внутренним диаметром 2 мм, наружным – 5 мм, предварительно запаянные тонкой пленкой с одного

конца (куски полистироловых пипеток, предназначенных для искусственного осеменения коров).

Ющенко Н.П. и др. (1968, 1972, 1975), Ющенко Н.П. (1979) усовершенствовали способ быстрого замораживания спермы быков в форме гранул, предложив для накапывания спермы фторопластовую пластину с ячейками, а в качестве хладоагента – один жидкий азот: и для замораживания, и для хранения спермы. Разработаны и другие варианты способа замораживания спермы быков в форме гранул.

Во Франции Cassou R. (1964, 1968, 1972) разработал технологию замораживания и хранения спермы быков в малых дозах, расфасованной в тонкостенные полимерные трубки – пайетты или соломинки.

В связи с появлением и распространением разных методов криоконсервации спермы (медленного и быстрого), режиму замораживания и оттаивания вновь стали уделять большое внимание. Однако исследования, проведенные в этом направлении, пока немногочисленны и противоречивы.

Смирнов И.В. (1971) (Смирнов, И.В. О режиме оттаивания замороженной спермы быков /И.В.Смирнов //Молочное и мясное скотоводство. - 1971. - №11. – С. 37-38) указывает, что введение глицерина в состав синтетических сред изменило и усложнило процессы, происходящие при замерзании спермы, так как глицерин способствует переохлаждению жидкостей, понижает точку замерзания воды и снижает диссоциацию солей (распад их молекул на ионы), растворенных в плазме спермы и протоплазме спермиев, благодаря чему уменьшается вредное действие гипертонических растворов. Роль желтка менее ясна, но и он, во всяком случае, каким-то образом защищает спермии от вредного воздействия факторов, связанных с замораживанием.

С введением в состав сред криопротекторов и разработкой медленного способа замораживания спермы появились сомнения в возможности витрифицировать протоплазму (даже при быстром охлаждении спермы), а также в соответствии с этим и в полезности быстрого оттаивания спермы. Большинство исследователей стало считать, что при глубоком охлаждении спермы (как

быстрым, так и медленным способом) происходит не витрификация, а мелкокристаллическое замерзание протоплазмы.

Некоторые исследователи придерживаются другого мнения, считая, что способность спермиев переносить замораживание более повышается при увеличении скорости охлаждения спермы. Если маленький (0,1-0,2 мл) объем спермы быстро охладить до температуры -80 -100°C , то удастся "проскочить" опасную температурную зону кристаллизации (от 0° до -40 -50°C) и достичь зоны витрификации (застекловывания), где протоплазма затвердевает как единое целое, без вымерзания воды и образования кристаллов льда. По их мнению, при замораживании больших объемов спермы нельзя достичь высоких скоростей охлаждения, необходимых для ее витрификации.

И до настоящего времени часть ученых сомневается в возможности витрификации спермы и считает, что при быстром охлаждении происходит не витрификация, а мелкокристаллическое замерзание воды, менее вредное для спермиев, чем образование крупных кристаллов льда, наблюдаемое при медленном замораживании. Вопрос этот, пишет Смирнов И.В. (1973), окончательно не решен, но во всяком случае, все признают полезность быстрого замораживания спермы.

Таким образом, для сохранения биологических качеств спермы необходимо хранить ее в витрифицированном (мелкокристаллическом) состоянии, что достигается только при достаточно низких температурах. Если температура спермы хотя бы на короткое время повышается и приблизится к опасной зоне кристаллического замерзания, то в витрифицированной сперме начнется образование кристаллов льда (рекристаллизация). Такое явление происходит и при медленном оттаивании спермы, когда она долго находится в опасной зоне кристаллизации. Исходя из этого, сперму надо оттаивать с возможно большей скоростью в жидкости, имеющей температуру $+2$ -4°C , 38 -40°C и даже выше, в зависимости от способа расфасовки и техники замораживания. Например, оттаивание спермы, замороженной в гранулах, производят во флаконе с 2,8-3%-ным раствором лимоннокислого натрия,

помещенным в жидкость - водяную баню с температурой 38-40⁰С; сперма, замороженная в ампулах и других большеобъемных емкостях, оттаивается без растворителей в жидкости (водяной бане) с температурой 38-40⁰С или в ледяной воде (2-4⁰С).

Опытами Смирнова И.В. (1973) (Смирнов, И.В. О сроках хранения спермы в жидком азоте /И.В.Смирнов //Молочное и мясное скотоводство. - 1973. - №9. - С. 39-40) показано, что при замораживании спермы в гранулах активность и выживаемость спермиев находятся в прямой зависимости от скорости оттаивания, чем выше эта скорость (при условии, что не произошло перегрева спермиев), тем лучше результаты. Ему удалось получить 100%-ное (по отношению к активности спермиев перед замораживанием) восстановление активности спермиев после оттаивания при температуре 70 и 80⁰С, а в некоторых случаях и при 60⁰С. Он считает, что при быстром замораживании спермы повреждение или гибель спермиев происходит в основном не при охлаждении, а в процессе оттаивания. По его мнению, по-видимому, быстрое оттаивание предотвращает рекристаллизацию витрифицированной спермы. Однако, указывает автор, возможно и другое объяснение, не связанное с витрификацией протоплазмы. В частности, можно предположить, что при быстром оттаивании режим гидратации коллоидов протоплазмы более благоприятный, чем при медленном. Однако, более вероятным, по Смирнову И.В. (1973), является первое объяснение.

Существенного влияния режима оттаивания на активность и выживаемость спермы, замороженной в ампулах (полиэтиленовых и стеклянных), автором не установлено. Тем не менее, обращает тот факт, что самые низкие показатели качества спермы, особенно замороженной в полиэтиленовых ампулах, получены при температурах оттаивания 20 и 40⁰С, а самые высокие - при 0⁰, 80 и 100⁰С. Это свидетельствует, отмечает автор, о относительно качественных различиях между процессами, происходящими при быстром и медленном замораживании. Видимо, при медленном замораживании гибель спермиев происходит, в основном, еще в процессе замораживания.

По исследованиям Ющенко Н.П. и др. (1972, 1975), нет значительной разницы в активности оттаянной спермы, замороженной медленным и быстрым способами. Авторы считают, что, по-видимому, основные процессы перестройки в среде и сперме при замораживании происходят до -30 и -40°C . Охлаждение до этого предела может проводиться с разной скоростью, активность после замораживания спермы одинакова.

Бугров А.Д. (1976) (Бугров, А.Д. Способ оттаивания замороженной спермы быков в различной упаковке /А.Д.Бугров //Животноводство. - 1976. - №12. - С. 57-59) считает, что при оттаивании замороженной спермы между центральной частью консервированного объекта и его поверхностью, соприкасающейся с источником тепла, существует температурный период, который зависит от температуры среды, объема и формы замороженной массы - упаковки (шар, неправильный конус, цилиндр и т.д.).

Как известно, указывает Бугров А.Д. (1976), время охлаждения и нагревания любого вещества прямо пропорционально квадрату диаметров объекта и обратно пропорционально температуре среды и поверхностному коэффициенту перехода тепла. Исходя из этого, шар всегда медленнее нагревается или охлаждается, чем цилиндр и другие формы, имеющие одинаковую массу. Поэтому открытые гранулы, как геометрическая фигура - шар, имеют наименьшую площадь поверхности, вследствие чего температурный период между центром и периферией будет наивысшим. Гибель спермиев, по автору, при оттаивании гранул (объемом 0,2 мл), вероятно, наступает от воздействия концентрированных растворов и роста кристаллов. Влияние этих факторов не исключается и при высоких температурах отогрева (выше $55-60^{\circ}\text{C}$), при этом количество поврежденных спермиев от перегрева - денатурации повышается. Лучшая активность и выживаемость спермиев получена при быстром размораживании спермы в гранулах с температурами водяной бани $55-60^{\circ}\text{C}$, или при скорости повышения температуры от -196° до -30° - $27,7$ г/с и от -30° до 0°C - $4,8$ г/с.

В опытах Бугрова А.Д. (1976) при размораживании спермы в ампулах в водяной бане с температурой 0°C повреждений спермиев было меньше, чем в гранулах. Он объясняет это наличием в среде, применяемой для консервирования спермы в ампулах около 8% глицерина, т.е. вдвое больше, чем в гранулах. Это уменьшает воздействие на спермиев концентрированных солей, снижает интенсивность кристаллизации. Кроме того, полиэтиленовая оболочка защищает спермии от перегрева, однако с увеличением температуры среды оттаивания выше 80°C наступает перегрев спермы и снижение активности спермиев. Качество спермы было примерно одинаковым после размораживания в водяной бане при температурах от 0° до 70°C , или со скоростью повышения температуры до -30° - 2,2-5,2 г/с и от -30 до 0°C - 0,05-0,7 г/с.

При оттаивании спермы, замороженной в полипропиленовых соломинках (объем 0,25 мл), по автору, наблюдалась общая тенденция улучшения ее качества при повышении температуры и скорости оттаивания. Он полагает, что в соломинках, по-видимому, температурный градиент между периферической и центральной частью значительно меньше, чем в гранулах, т.к. диаметр соломинки меньше диаметра гранулы, а площадь поверхности (цилиндра) в несколько раз больше поверхности гранулы. В результате этого скорость отогрева в соломинках выше и, следовательно, время воздействия таких неблагоприятных факторов, как кристаллизация, концентрированные растворы, меньше, поэтому и качество спермы при высоких температурах оттаивания в соломинках выше, чем в гранулах. Вместе с тем наличие оболочки предотвращает перегрев спермиев. Максимальное восстановление жизнеспособности спермиев и лучшая их выживаемость наблюдались при оттаивании спермы в соломинках с температурой водяной бани 100°C , когда скорость размораживания достигала от -196° до -30°C - 66,4 г/с и от -30° до 0°C - 10,7г/с.

На основании проведенных исследований Бугров А.Д. (1976) приходит к заключению, что, во-первых, увеличение скорости размораживания способствует повышению числа восстановивших жизнеспособность спермиев и

их полноценности, и, во-вторых, скорость оттаивания замороженной спермы зависит от геометрической формы ледяной массы.

Следовательно, в вопросах оптимальной скорости снижения температуры спермы быков при ее криоконсервации и оттаивании и целесообразности применения в том или ином случае медленного или быстрого режима замораживания имеется еще много неясного.

Таким образом, работы нашего соотечественника Смирнова И.В. легли в основу многочисленных исследований, направленных на дальнейшее совершенствование метода криоконсервации (глубокого замораживания) и длительного хранения спермы производителей сельскохозяйственных животных при низких и сверхнизких температурах. Эти достижения биологической науки позволили внести коренные изменения в искусственном осеменении животных, воспроизводстве стада и проведении селекционно-племенной работы.

В связи с этим представляет большой интерес, важное теоретическое и практическое значение проведение исследований по изучению биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа в общем, с учётом линейной принадлежности, а также при ее криоконсервации, хранении и использовании в условиях племенных предприятий и хозяйств Республики Татарстан.

1.3 Учет и контроль в воспроизводстве стада, разведении и искусственном осеменении крупного рогатого скота

В правильной организации воспроизводства стада, селекционно-племенной работе и искусственном осеменении животных большое значение имеет четкий, ясный, хорошо налаженный первичный зооветеринарный и племенной учет, отчетность-информация и эффективный контроль за этой важной и ответственной работой. В этих целях учеными и специалистами предложены и применяются в практике различные журналы, книги, индивидуальные карточки и другие документы учета и отчетности по

воспроизводству стада, селекционно-племенной работе и искусственному осеменению крупного рогатого скота (Профилактика и ликвидация бесплодия крупного рогатого скота: методические указания в помощь работникам животноводства /А.П.Студенцов, Л.Г.Субботина, Б.Г.Пронин [и др.]. - Казань, 1963. – 28 с.; Студенцов, А.П. Профилактика бесплодия сельскохозяйственных животных /А.П.Студенцов, Л.Г.Субботина, Б.Г.Пронин //Система ведения сельского хозяйства в Татарстане АССР. - 2-е изд. - Казань: Таткнигоиздат, 1968. - С. 325-332; Ахмадеев, А.Н. Прогрессивный метод контроля за воспроизводством стада /А.Н.Ахмадеев, О.Н.Преображенский. - Казань: Таткнигоиздат, 1976. – 10 с.; Гордон, А. Контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных /А.Гордон. - М.: Агропромиздат, 1988. – 45 с.; Пронин, Б.Г. Организация и учет при искусственном осеменении коров криоконсервированной спермой /Б.Г.Пронин //Матер. Республ. научн.-производств. конф. «Актуальные вопросы ветеринарии и зоотехнии» - Казань, 1992. - С. 76-77; Попов, В. Учет в профилактике и ликвидации бесплодия коров и телок /В.Попов //Молочное и мясное скотоводство. - 2004. - №6. - С. 27-29; Гавриленко, Н.Н. Практические рекомендации по воспроизводству крупного рогатого скота в хозяйствах Дальнего Востока /Н.Н.Гавриленко /Под общей ред. проф. И.Н.Никитина. - Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2010. – 138 с.).

При этом наибольшее научное и практическое значение представляет разработка и усовершенствование форм или систем электронного оперативно-информационного контроля за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением животных с использованием современных технических средств и информационных технологий.

Заключение по обзору литературы

В настоящее время для ускоренного преобразования отечественных пород молочного скота в направлении улучшения племенных, воспроизводительных и продуктивных качеств животных и пригодности их к интенсивным технологиям

производства широко используется мировой генофонд лучших зарубежных пород.

В Российской Федерации за последние годы у крупного рогатого скота апробированы, включены в реестр селекционных достижений и допущены к использованию Московский тип черно-пестрой породы (Д.Р.Казарбин, 1989); Уральский тип (А.Д.Лукашов, 1991); Новый уральский тип (Г.А.Халимуллин и др., 2003); Ленинградский тип (Ж.Г.Логинов и др., 2004); тип Непецинский (Ю.Н.Григорьев и др., 2004; А.Медведев, 2009) и Вологодский тип (Е.Тяпугин и др., 2007) этой же породы; Центральный тип холмогорской породы (Д.Б.Переверзев и др., 1999; Д.Б.Переверзев, Р.К.Мещеров, 1999); тип Северный (Л.П.Шульга и др., 2005) и татарстанский тип (Р.А.Хаертдинов и др., 2005, 2006; Р.Г.Хайруллин, 2005; Р.Р.Хаертдинов, 2005; Р.Хаертдинов, М.Нургалиев, 2006; М.Нургалиев и др., 2007; Р.А.Хаертдинов, 2012) этой же породы; Кубанский тип красной степной породы (М.Текеев, А.Чомаев, 2012) и другие селекционные достижения, что является большим успехом отечественных селекционеров.

Таким образом, проведенные обзор и анализ научной литературы по теме диссертации позволяют сформулировать следующие основные вопросы нашей работы.

1. В течение многих лет в ряде регионов Российской Федерации интенсивно проводится работа по выведению новых типов молочного скота. В хозяйствах Республики Татарстан работа по выведению нового типа молочного скота на базе холмогорской породы была начата в 1986 году и проводилась согласно «Программы совершенствования пород молочного скота в Татарстане» (Казань, 1995).

2. В результате этой многолетней целенаправленной селекционно-племенной работы выведен татарстанский тип молочного скота, который объединяет генофонд трех лучших молочных пород: холмогорской, черно-пестрой и голштинской.

3. В связи с выведением нового молочного типа скота стало актуальным его всестороннее изучение. В частности, имеет важное теоретическое и

практическое значение изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа в общем, с учётом линейной принадлежности, а также при ее криоконсервации, хранении и использовании на племенных предприятиях и в хозяйствах Республики Татарстан.

4. Обзор литературы показал, что у холмогорской породы крупного рогатого скота уже созданы два новых типа. Следовательно, необходимо продолжить научные исследования по изучению племенных, воспроизводительных, продуктивных и других признаков у животных - маточного поголовья и производителей - татарстанского типа молочного скота, разводимого в Татарстане.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 Анализ состояния вопроса, задачи исследования и перспективы его решения

Изучение и анализ научной литературы, приведенной в обзоре, позволили выяснить степень разработанности темы и на основании этого сформулировать следующие основные направления исследований.

1. Из обзора следует, что в Республике Татарстан выведен татарстанский тип молочного скота. Для разведения животных нового типа в республике создана необходимая племенная база. Исследования биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа в общем и с учетом их линейной принадлежности не проводились. Наша работа призвана восполнить имеющийся пробел по этим вопросам.

2. Ознакомление с научной литературой также показало, что нет исследований, касающихся изучения изменений биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа при ее глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования. Исследования в этом направлении актуальны и имеют большую научную и практическую перспективу, поскольку в экспериментах на животных других молочных пород и типов скота убедительно показано, что от биологических качеств спермы быков-производителей в значительной степени зависят оплодотворяемость, плодовитость, выход телят на 100 маток и молочная продуктивность коров.

3. В воспроизводстве стада, разведении и селекции молочного скота большое значение имеет четкий, ясный, хорошо поставленный зооветеринарный и племенной учет, отчетность-информация и эффективный контроль за этой важной и ответственной работой. В связи с этим актуальным и перспективным является разработка и усовершенствование форм или систем оперативно-информационного контроля за воспроизводством стада, разведением и

искусственным осеменением крупного рогатого скота с использованием современных технических средств и информационных технологий.

Таким образом, необходимы дальнейшие исследования по изучению указанных проблем и практическая реализация полученных результатов. Схема научных исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Схема научных исследований

2.2 Материалы и методы исследований

Исследования проводили в течение 2011-2015 годов в ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана» и Головном племпредприятии «Элита» ГГСХУ племенным делом в животноводстве МСХиП Республики Татарстан. Объектом исследований послужили быки-производители татарстанского типа разных линий племпредприятия.

Для проведения 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, - «Современное состояние селекционно-племенной работы в хозяйствах Республики Татарстан и пути ее улучшения (итоги бонитировок за 2012-2015 гг.» (Казань, 2013, 2016). Все быки по результатам бонитировок отнесены к классу элита-рекорд. Кормление, уход и содержание быков-производителей соответствовали принятым зоотехническим нормативам (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие /А.П.Калашников [и др.]. - 3-е изд., перераб. доп. - М., 2003. – 456 с.).

Оценку воспроизводительной способности быков-производителей татарстанского типа разных линий осуществляли на основе изучения и учета биологических показателей их спермопродукции: объем (масса) эякулята, подвижность (активность) и концентрация спермиев, общее количество спермиев в эякуляте, подвижность спермиев после размораживания, время выживаемости спермиев (Тнс) в часах, показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), усл. уд., и оплодотворяющая способность заморожено-оттаянной спермы.

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

Для лабораторных исследований сперму от быков-производителей получали в искусственную вагину с одноразовым стерильным полиэтиленовым спермоприемником - по Харьковской технологии (Осташко Ф.И., 1977, 1978, 1995; Осташко Ф.И. и др., 1974, 1976, 1977, 1978, 1982, 1990), и после макроскопической - органолептической, визуальной оценки (цвет, запах, консистенция, объем эякулята), глазомерно под микроскопом определяли густоту спермы и подвижность (активность) спермиев.

Объем (массу) эякулята определяли на весах лабораторных квадрантных «ВЛКТ-500-М». Подвижность (активность), 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 (нативной), 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).

Все сравнительные эксперименты проводили на разделенных эякулятах с тщательным соблюдением аналогичности условий подготовки контрольных и опытных образцов.

В зависимости от применяемой технологии криоконсервации спермы 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 расчетом, чтобы в одной дозе разбавленной спермы перед осеменением было не менее 15 млн. спермиев с ППД 4 балла (40%) (ГОСТ 14746-69; ГОСТ 20909.3-75-ГОСТ 20909.6-75; ГОСТ 26030-83 с изменением №1 от 11.08.87) или не менее 10 млн. спермиев с ППД 3 балла (30%) («Инструкция по организации и технологии работы станций и предприятий по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных». - МСХ СССР. - М.: Колос, 1981.).

После разбавления сперму расфасовывали, постепенно охлаждали до температуры 2-5⁰С (период адаптации - приспособление спермиев к пониженной температуре) и выдерживали при этих условиях в течение 3-4 часов (период эквilibрации - уравнивание разбавителя с глицерином с внутренней средой спермиев). 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 (способов, методов): Харьковская (советская, российская) технология асептического получения, криоконсервации и использования спермы быков-производителей в облицованных гранулах (Осташко Ф.И., Шинкаренко В.А., 1972; Осташко Ф.И. и др., 1974, 1976, 1977, 1978, 1982, 1984, 1990; Бугров А.Д., 1976, 1977; Осташко Ф.И., 1977, 1978, 1995; Пронин Б.Г., 1983, 1995; Исаченко Е.Ф., 1984, 1987; Коробко В.А., 1988, 1990; Киреева В.А., 1991; Павленко М.П.,

Павленко Л.Н., 1994; Бугров А.Д., Скляр П.Н., 1998; Павленко Л.М., 1999); Французская - Европейская технология криоконсервации спермы быков в пайеттах-соломинках (Cassou R., 1964, 1968, 1972; Jondet R., 1964, 1968, 1972, 1979; Goffaux M., 1968; Simmet L., 1972; Jondet R., Rabadeux Y., 1974; Grund S. et al., 1979; Jondet R. et al., 1981 и др.); способ (метод) криоконсервации спермы быков в форме открытых гранул на блоке сухого льда или в парах жидкого азота на охлажденной пластине из фторопласта или органического стекла (Nagase H., Niwa T., 1964; Nagase H., Graham E.F., 1964; Nagase H. et al., 1964; Фрорип Г., 1968; Ющенко Н.П. и др., 1968, 1972, 1975; Пронин Б.Г., 1971, 1974, 1976, 1981; Яцун А.С., 1971; Ющенко Н., 1979 и др.).

Сперму сразу же после замораживания и через 48-72 часа оттаивали в водяной бане при температуре 38-40⁰С и глазомерно под микроскопом оценивали на подвижность спермиев. Если активность спермиев после размораживания спермы была не ниже 4-х баллов, то ее использовали для проведения дальнейших экспериментов или помещали в спермохранилище на хранение.

Оплодотворяющую способность заморожено-оттаянной спермы быков-производителей татарстанского типа и контроль оплодотворяемости коров и телок после осеменения осуществляли путем учета повторности проявления у них стадии возбуждения полового цикла (феноменов общей реакции, течки и охоты) и ректального исследования животных на беременность и бесплодие. Окончательный учет результатов осеменения коров проводили по отелам и выходу телят на 100 маток.

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

2.3 Результаты собственных исследований

2.3.1 Изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа, разводимых в хозяйствах Республики Татарстан, и установление ее оптимальных параметров

Эффективность ведения молочного скотоводства в большей 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-пестрой, холмогорской, красной степной, симментальской и других.

В результате многолетних целенаправленной селекционно-племенной работы в Республике Татарстан на базе холмогорской породы путем воспроизводительного скрещивания выведен татарстанский тип молочного скота с генотипом 1/8 холмогорская + 1/16 черно-пестрая + 13/16 голштинская.

Изучены в определенной 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; проведено тестирование по ДНК-маркерам молочной продуктивности; определена экономическая эффективность разведения и использования нового типа крупного рогатого скота в Республике Татарстан. Вместе с тем биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа в общем, с учётом линейной принадлежности, а также при её криоконсервации, хранении и использовании не изучены, что и явилось целью наших исследований. Объектом исследований послужили быки-производители татарстанского типа разных линий Головного племпредприятия «Элита» ГГСХУ племенным делом в животноводстве МСХиП Республики Татарстан.

Оценку воспроизводительной способности быков-производителей татарстанского типа разных линий осуществляли на основе изучения и учета

биологических показателей их спермопродукции: объем (масса) эякулята, подвижность (активность) и концентрация спермиев, общее количество спермиев в эякуляте, подвижность спермиев после размораживания (оттаивания), время выживаемости спермиев (Тнс) в часах, показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), усл. ед., и оплодотворяющая способность замороженно-оттаянной спермы.

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.

Таблица 1 – Биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий (n=18)

№№ п/п	Кличка и инд. номер быка- производителя	Линия	Дата рождения	Жив. масса, кг	Кол-во эякуля- тов	Объём эякулята, мл	Подвижность спермиев, баллов	Концентра-ция спермиев, млрд./мл	Общее кол-во спермиев в эякуляте, млрд.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Амазон, 146	В.Б. Айдиала	27.10.08	665	24	5,84±1,06	8,54±0,508	1,17±0,19	6,90±1,97
2.	Аргон, 184	В.Б. Айдиала	25.11.08	615	23	10,23±1,48	8,52±0,510	0,98±0,15	10,05±2,11
3.	Аксон, 185	В.Б. Айдиала	26.11.08	675	23	7,73±1,78	8,56±0,506	1,03±0,19	7,98±2,37
4.	Арктик, 129	С.Т. Рокита	29.11.08	745	28	7,32±1,45	8,50±0,509	1,04±0,21	7,71±2,36
5.	Абрик, 187	С.Т. Рокита	27.01.09	725	27	7,33±1,01	8,56±0,506	1,08±0,16	7,87±1,38
6.	Ураган, 411	С.Т. Рокита	15.11.09	610	30	8,19±1,44	8,50±0,508	1,05±0,20	8,65±2,30
7.	Утес, 271	С.Т. Рокита	2.06.09	680	32	5,85±0,95	8,50±0,508	1,03±0,19	6,11±1,68
8.	Узел, 367	С.Т. Рокита	19.09.09	675	33	7,89±2,39	8,57±0,501	1,32±0,21	10,39±3,18
9.	Успех, 445	С.Т. Рокита	17.12.09	650	25	5,90±1,25	8,48±0,509	1,10±0,19	6,62±1,79
10.	Уголок, 460	М. Чифтейна	02.09.09	680	33	9,06±1,15	8,48±0,507	1,01±0,15	9,19±1,73
11.	Узник, 287	М. Чифтейна	19.06.09	715	38	6,36±1,16	8,52±0,506	1,24±0,21	8,01±2,25
12.	Ушастик, 610	М. Чифтейна	27.11.09	690	29	5,90±1,04	8,51±0,508	1,02±0,17	6,10±1,77

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13.	Узор, 472	М.Чифтейна	25.10.09	702	34	7,48±2,42	8,55±0,503	1,13±0,24	8,21±2,21
14.	Урал, 430	М.Чифтейна	02.09.09	600	33	7,79±1,72	8,51±0,507	1,20±0,21	9,37±2,79
15.	Удалец, 192	М Чифтейна	25.07.09	680	29	5,02±1,16	8,55±0,506	1,30±0,30	6,57±1,85
16.	Альбатрос, 488	Р.Соверинга	07.12.08	670	31	7,23±1,93	8,51±0,508	1,23±0,23	8,91±2,58
17.	Атлант, 448	Р.Соверинга	19.10.08	710	33	6,30±1,25	8,51±0,507	1,11±0,24	7,13±2,46
18.	Айсберг, 515	Р Соверинга	21.12.08	710	31	5,75±1,33	8,54±0,505	1,35±0,27	7,81±2,41
В среднем по подопытной группе быков-производителей татарстанского типа всех линий					536	7,09±1,45	8,52±0,506	1,13±0,21	8,01±2,21
Нормативные показатели						5,0	8,0	0,8	4,0
Превышение нормативных показателей						+2,09 (41,8%)	+0,52 (6,5%)	+0,33 (41,2%)	+4,01 (100,2%)

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что объем 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 объему 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 - объему 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.

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

При изучении биологических качеств спермы быков татарстанского типа с учетом их линейной принадлежности объектом исследований являлись те же производители, что и в предыдущих экспериментах.

Всего было получено и исследовано по биологическим качествам 536 эякулятов от 18 быков-производителей татарстанского типа разных линий, в том числе от быков линии Вис Бэк Айдиала (3) - 70 эякулятов, Силинг Трайджун Рокита (6) - 175, Монтвик Чифтейна (6) - 196 и линии Рефлекшн Соверинга (3) - 95 эякулятов. 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%)
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 объему 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 (объему 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.

В процессе исследований спермопродукции быков-производителей татарстанского типа разных линий нами выяснена также взаимосвязь отдельных биологических показателей спермы, в частности, объема эякулята и концентрации спермиев. При этом установлена некоторая отрицательная зависимость между этими параметрами: с уменьшением объема 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 объема 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 объему (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 объема производства спермопродукции, расчетах 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, Рефлекшн Соверинга) по своим биологическим качествам – объему 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%).

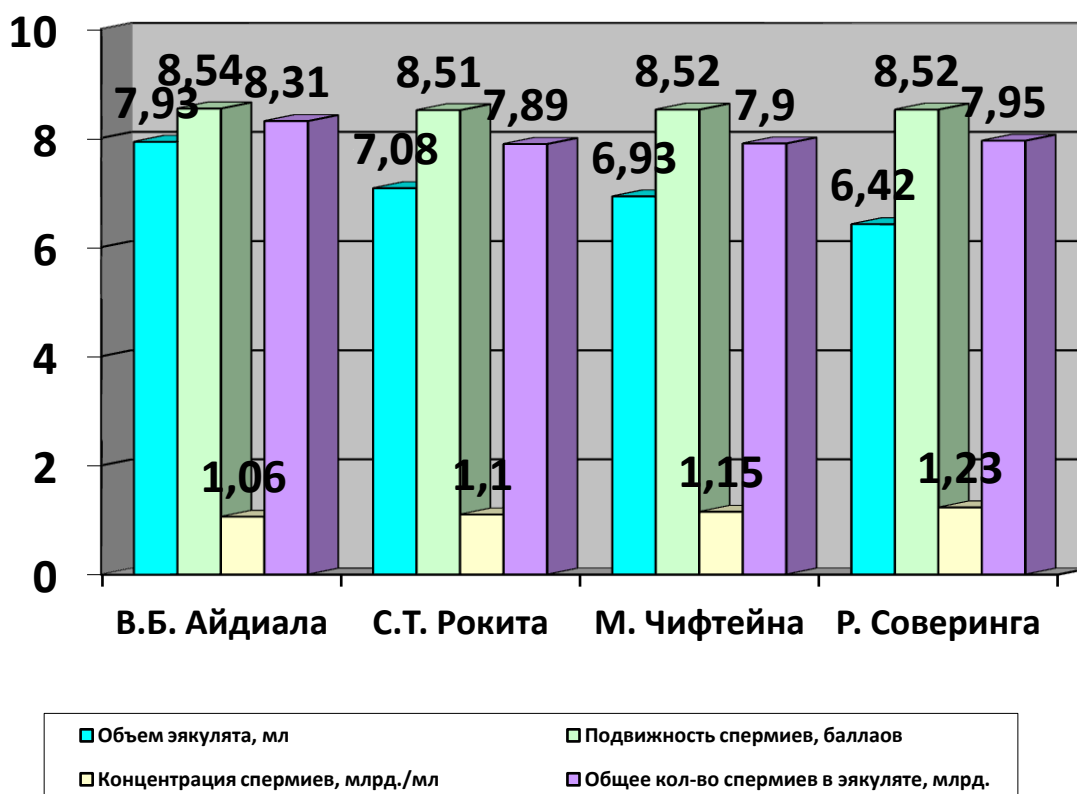


Рисунок 2 – Соотношения биологических показателей спермы быков-производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности

Учитывая достаточно высокие биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа изученных линий, она свободно допускается к необходимой технологической обработке (разбавление, фасовка, адаптация – эквilibрация, криоконсервация, хранение), а затем неограниченно рекомендуется к широкому использованию для искусственного осеменения коров и телок с применением всех современных методов осеменения.

2.3.3 Выяснение качественных показателей спермы быков-производителей татарстанского типа при ее глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования

При оценке и отборе быков-производителей татарстанского типа разных линий по воспроизводительным качествам необходим комплексный анализ и учет качественных показателей как свежей, так и замороженной спермы оцениваемого производителя. В связи с этим нами проведены

криобиологические исследования по изучению качественных показателей спермы быков-производителей татарстанского типа при ее глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования.

Для проведения экспериментов использовали сперму от 6-ти быков-производителей татарстанского типа разных линий. Для лабораторных исследований сперму от быков получали в искусственную вагину с одноразовым стерильным полиэтиленовым спермоприемником – по Харьковской технологии. После получения сперму оценивали по ранее описанной нами методике. Затем сперму с подвижностью спермиев не ниже 8 баллов и с концентрацией не менее 0,8 млрд./мл разбавляли синтетическими средами в зависимости от применяемой технологии криоконсервации.

После разбавления сперму расфасовывали, постепенно охлаждали до температуры 2-5⁰С (период адаптации) и выдерживали при этих условиях в течение 3-4-х часов (период эквilibрации). Перед замораживанием сперму оценивали на подвижность спермиев, и при оценке не ниже 8 баллов ее подвергали криоконсервации с применением разных технологий: в облицованных гранулах – Харьковская (советская, российская) технология, в пайеттах-соломинках - Французская (Европейская) технология и в открытых гранулах – общепринятая технология.

Пробы спермы сразу же после замораживания и через 48-72 часа оттаивали в водяной бане при температуре 38-40⁰С и глазомерно под микроскопом оценивали на подвижность спермиев, то есть степень восстановления их жизнеспособности. При активности спермиев не ниже 4-х баллов сперму использовали для проведения дальнейших экспериментов или помещали в спермохранилище на хранение.

Замороженную и исследованную первый раз с первоначальной активностью спермиев сперму инкубировали – культивировали в термостате при температуре 38⁰С и регулярно (через каждые 30 минут) исследовали по

подвижности спермиев, а затем определяли время выживаемости спермиев (Тнс) в часах и показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), условных единиц.

В экспериментах использовали сперму разделенных эякулятов. Всего проведено 18 опытов и осуществлено 264 исследования. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Подвижность и выживаемость спермиев быков-производителей татарстанского типа в заморожено-оттаянной и сохраняемой сперме при температуре 38⁰С

Технология криоконсервации спермы	Количество		Подвижность спермиев в 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±0,11***	6,57±0,36***	16,34±0,35***
Криоконсервация в пайеттах-соломинках (Европейская технология)	6	90	8,0	4,79±0,12**	6,22±0,33**	15,47±0,38**
Криоконсервация в открытых гранулах (общепринятая технология)	6	78	8,0	4,37±0,12	5,26±0,24	12,86±0,39

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

Приведенные в таблице 3 экспериментальные данные показывают, что при криоконсервации спермы быков-производителей татарстанского типа в открытых гранулах (общепринятая технология) начальная подвижность спермиев после размораживания составила в среднем 4,37±0,12 балла, время выживаемости спермиев (Тнс) в часах – 5,26±0,24 и показатель абсолютной выживаемости спермиев (S) – 12,86±0,39 ед., тогда как при криоконсервации

спермы в облицованных гранулах (Харьковская технология) и в пайеттах-соломинках (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 ($P < 0,01-0,001$).

Таким образом, более высокие биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа были установлены при ее криоконсервации, хранении и использовании в герметичных полимерных емкостях – в облицованных гранулах (Харьковская, советская, российская технология) и в пайеттах-соломинках (Французская, Европейская технология) – по сравнению с замораживанием в открытых гранулах (общепринятая технология).

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 (таблица 4).

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.

Таблица 4 - Биологические качества криоконсервированной спермы быков-производителей татарстанского типа и их соответствия нормативным показателям

Технология криоконсервации спермы	Начальная подвижность спермиев после размораживания, баллов	Время выживаемости спермиев (Тнс) в часах	Показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), усл.ед.
Криоконсервация в облицованных гранулах (Харьковская технология)	4,93±0,11 +0,93 (23,2%)	6,57±0,36 +1,57 (31,4%)	16,34±0,35 +4,34 (36,1%)
Криоконсервация в пайетгах-соломинках (Европейская технология)	4,79±0,12 +0,79 (19,7%)	6,22±0,33 +1,22 (24,4%)	15,47±0,38 +3,47 (28,9%)
Криоконсервация в открытых гранулах (общепринятая технология)	4,37±0,12 +0,37 (9,2%)	5,26±0,24 +0,26 (5,2%)	12,86±0,39 +0,86 (7,1%)
Нормативные показатели	4,0	5,0	12,0

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

Криоконсервированная сперма быков татарстанского типа по своим биологическим качествам значительно превышает требования действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций»), что дает основание ее неограниченно рекомендовать к использованию для искусственного осеменения коров и телок, обеспечивая их достаточно высокую оплодотворяемость и плодовитость. 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 (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели воспроизводства стада и молочной продуктивности коров при искусственном осеменении их замороженной спермой быков-производителей татарстанского типа (по данным на 01.01.2016 г., в среднем за последние 5 лет)

№ п/п	Наименование хозяйств	Всего осеменен коров, гол.	Оплодотворилось				Получено телят на 100 коров	Удой на 1 корову, кг
			всего		от 1-го осеменения			
			голов	%	голов	%		
1.	ПЗ ЗАО «Бирюли» Высокогорского района	500	443	88,7	254	57,3	85	5381
2.	ПЗ ООО «Серп и Молот» Высокогорского района	700	617	88,1	355	57,5	85	5335
3.	СХПК «Племенной завод им Ленина» Атнинского района	1000	946	94,6	652	68,9	90,6	6818
4.	ПЗ СХПК им. Вахитова Кукморского района	930	890	95,7	645	72,5	95,6	7799
5.	ПР ООО им. Тимирязева Балтасинского района	585	553	94,6	381	68,9	90,6	5267
	В среднем	743	690	92,3 +5,1	457	65,0 +8,5	89,3 +5,7	6120 +1375
	Средние республиканские показатели	234660	204624	87,2	115613	56,5	83,6	4745

Примечание: Цифры со знаком «+» означают величину превышения средних республиканских показателей

Анализ приведенных в таблице 5 данных показывает, что 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 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.

Вместе с тем проведенные эксперименты показали, что наиболее целесообразным и эффективным является применение на племпредприятиях Республики Татарстан технологий криоконсервации, хранения и использования спермы быков-производителей татарстанского типа и других пород в герметичных полимерных емкостях - в облицованных гранулах (Харьковская, советская, российская технология) или пайеттах-соломинках (Французская, Европейская технология), предохраняющих спермии от отрицательного воздействия криогенных факторов, предотвращающих микробную и механическую загрязненность генетического продукта, а также создающих удобства в работе, облегчающих труд специалистов и повышающих его производительность.

Наряду с этим при применении на племпредприятиях республики Харьковской технологии асептического получения, криоконсервации и использования спермы быков в облицованных гранулах представляется возможность осуществлять микроскопию и оценку ее качества непосредственно в герметизированной спермодозе, тем самым предотвращая нежелательные потери генетического продукта. Кроме того, данная технология позволяет осуществлять операцию искусственного осеменения коров и телок всеми современными методами: mano-цервикальным, ректо-цервикальным и визо-цервикальным. В то же время при замораживании спермы в пайеттах-соломинках нельзя проводить микроскопию и оценку ее качества непосредственно в герметизированной емкости – пайетте-соломинке, и предусмотрено проведение искусственного осеменения самок только одним способом – ректо-цервикальным. Это ограничивает возможности и желание технологов по воспроизводству стада и зооветспециалистов применять другие методы искусственного осеменения коров и телок.

Харьковская технология искусственного осеменения крупного рогатого скота разрабатывалась и внедрялась в производство украинскими учеными с участием российских специалистов и включена в соответствующие нормативные документы: «Технология асептического получения и консервирования спермы быков». – МСХ СССР. - Колос, 1973. – 8 с.; «Инструкция по организации и технологии работы станций и предприятий по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных». – МСХ СССР. – М.: Колос, 1981. – 160 с.; Искусственное осеменение коров и телок (инструкция). – Госагропром СССР. – М.: «Агропромиздат», 1988. – 26 с. и другие.

Указанная технология перспективна, она совершенствуется и находит практическое применение на племенных предприятиях и в хозяйствах России и, по нашему мнению, получит более широкое распространение в дальнейшем, особенно в рамках импортозамещения.

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 телок, а также поднять уровень рентабельности производства на племпредприятиях Республики Татарстан.

2.3.4 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 (Осташко Ф.И., Чирков В.А., 1966;

Хабибуллин И.Х. и др., 1977; Осташко Ф.И. и др., 1982, 1990, 1992; Павленко М.П., Павленко Л.Н., 1994; Осташко Ф.И., 1995; Дибиров М., 2000 и др.). В связи с этим актуальным является изыскание наиболее приемлемых материалов для конструирования, изготовления и массового производства приборов и инструментов, применяемых в искусственном осеменении и трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота.

Однако разноречивость данных о их свойствах, и учитывая различие технологии их производства разными химическими предприятиями даже одних и тех же пластмасс, побудило нас изучить токсичность (безвредность) некоторых отечественных полимеров для спермы быков-производителей.

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

По физико-химическим и технологическим свойствам (индекс расплава, предел прочности при растяжении, относительное удлинение при разрыве, предел текучести при растяжении, криоустойчивость, стойкость к растрескиванию, насыпной вес гранулята, прозрачность полимера и др.) наиболее приемлемыми для наших целей оказались нестабилизированные полимеры низкой плотности высокого давления – полиэтилен марок 10802-020, 15803-020, 16803-070 и 17702-010, которые были подобраны для исследования на токсичность (безвредность) для спермы производителей. Затем полиэтилен (в виде гранул) отмывали в дистиллированной воде и высушивали в термостате при температуре 38-39⁰С.

Для экспериментов брали навески (0,3-0,4г) каждого образца исследуемых полимеров и помещали в стерильные стеклянные флаконы из-под антибиотиков с разбавленной спермой быка. Для исследований использовали сперму от 6-ти быков-производителей татарстанского типа разных линий. После получения и оценке качества сперму разбавляли стандартной глюкозо-цитратно-желточной средой (ГОСТ 147-46-69), предназначенной для разбавления и хранения спермы быков при температуре, близкой к 0⁰С (2-5⁰С), с таким расчетом, чтобы было не менее 25-30 млн. активных спермиев в 1 мл. Разбавленную сперму разливали по

флаконам с каждым испытываемым полимером в объеме 4-5 мл. В качестве контроля использовали порцию спермы из разделенного эякулята, но без добавления исследуемого полимера.

Флаконы с опытными и контрольными пробами спермы закрывали пробками и хранили при температуре, близкой к 0°C ($2-5^{\circ}\text{C}$). Ежедневно, на протяжении каждого опыта (9-12 суток и более), из проб брали определенную порцию спермы для исследования. Исследования проводили до момента единично подвижных спермиев (ЕП) или имеющих только колебательные движения (К). При оценке степени токсичности отдельных марок полиэтилена учитывали активность (подвижность) и выживаемость спермиев за n дней хранения ($\Pi_{(n)}$), вычисляли показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), измеряли концентрацию водородных ионов (рН) спермы с помощью потенциометра рН-метра 340.

Всего было проведено по 7 опытов и по 63 исследования с каждой испытываемой маркой полиэтилена. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Активность и выживаемость спермиев быков в разбавленной и сохраняемой сперме с применением полиэтилена разных марок при температуре $2-5^{\circ}\text{C}$

Марка полиэтилена (по ГОСТ 16337-70)	Количество		Выживаемость спермиев за n дней хранения ($\Pi_{(n)}$), баллов	Показатель абсолютной выживаемости спермиев (S), усл.ед.
	опытов	исследований		
17702-010	7	63	$0,454 \pm 0,056$	$1532,0 \pm 65,4$
16803-070	7	63	$0,450 \pm 0,022$	$1518,7 \pm 68,8$
15803-020	7	63	$0,480 \pm 0,054$	$1513,8 \pm 72,6$
10802-020	7	63	$0,480 \pm 0,06$	$1509,4 \pm 104,3$
Контроль	7	63	$0,466 \pm 0,052$	$1539 \pm 90,8$

Из данных таблицы 6 видно, что в выживаемости спермиев за n дней хранения ($\Pi_{(n)}$) и показателе абсолютной выживаемости спермиев (S) быков-

производителей отмечается тенденция некоторого снижения их в пробах с испытываемыми марками полиэтилена по сравнению с контролем. Однако при биометрической обработке эта разница во всех случаях оказалась недостоверной ($P>0,05$), что свидетельствует о безвредности (нетоксичности) исследованных полимеров для половых клеток быков.

Не установлено достоверной разницы и в рН сохраняемой спермы опытных и контрольных проб. Сразу же после разбавления рН спермы в опыте и контроле составляла в среднем $7,03\pm 0,02$, после суточного хранения она была в опыте в среднем $6,96\pm 0,03$, контроле – $6,98\pm 0,02$ ($P>0,05$), на третий день в среднем соответственно $6,85\pm 0,02$ и $6,84\pm 0,02$ ($P>0,05$), на 4-й и последующие сутки хранения концентрация водородных ионов быстро снижалась и при показателе в среднем $5,70\pm 0,02$ (в опыте) и $5,77\pm 0,02$ (в контроле) ($P>0,05$) все спермии, как правило, погибали.

При исследовании замечено, что более резкое падение рН происходило после 3-х суточного хранения, когда и активность спермиев также быстро снижалась. Прогрессирующее снижение рН, наблюдавшееся в равной степени как в опытных, так и контрольных пробах спермы, создавало неблагоприятные условия для жизнедеятельности спермиев и являлось, видимо, одной из главных причин их быстрой гибели.

Таким образом, результаты проведенных нами экспериментов свидетельствуют о том, что полиэтилен марок 17702-010, 16803-070, 15803-020 и 10802-020 является нетоксичным (безвредным) для спермиев и его следует рекомендовать в качестве материала для конструирования, изготовления и массового производства одноразовых стерильных полимерных приборов и инструментов, применяемых для асептического получения, криоконсервации и использования спермы быков-производителей в облицованных гранулах, а также искусственного осеменения коров и телок разными способами (мано-цервикальный, ректо-цервикальный, визо-цервикальный) по Харьковской (советской, российской) технологии.

Наряду с полимерами из группы полиэтилена нами испытаны на токсичность (безвредность) для спермы быков новые криоустойчивые полимеры из группы сэвилена – сэвилен марок 11306-075 и 11104-035, выпускаемые тем же предприятием - ПАО «Казаньоргсинтез». Эксперименты проведены с целью изыскания приемлемого материала для конструирования и изготовления более прозрачной, чем из полиэтилена, нетоксичной тонкостенной полимерной трубки, применяемой для расфасовки спермы и герметизации спермодоз в облицованные гранулы по Харьковской (советской, российской) технологии.

Испытание на токсичность указанных марок сэвилена для спермиев быков осуществляли в основном по той же методике, что и при исследовании полиэтилена. Для экспериментов использовали заморожено-оттаянную сперму быков-производителей татарстанского типа. Криоконсервацию спермы быков осуществляли в облицованных гранулах (герметичных полимерных упаковках) объемом 0,25 мл по Харьковской технологии. Флаконы с опытными и контрольными пробами заморожено-оттаянной спермы закрывали пробками и помещали на инкубацию в термостат при температуре 38⁰С. Через каждые 30 минут на протяжении опыта из проб брали определенную порцию спермы для её оценки. Исследования проводили до момента единично подвижных спермиев (ЕП) или имеющих только колебательные движения (К). При оценке степени токсичности сэвилена разных марок учитывали подвижность (активность) и время выживаемости спермиев (T_{nc}) в часах, вычисляли показатель абсолютной выживаемости спермиев (S) в условных единицах.

Всего было проведено по 6 опытов и по 72 исследования с каждой испытываемой маркой сэвилена. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Подвижность и выживаемость спермиев быков в заморожено-оттаянной и сохраняемой сперме с применением сэвилена разных марок при температуре 38⁰С

Марка сэвилена	Количество		Время выживаемости спермиев (Тнс) 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

Из приведенных в таблице 7 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 (безвредности) исследованных полимеров для половых клеток быков.

Сэвилен, как и полиэтилен, является прочным и криоустойчивым полимером, вместе с тем он более прозрачный, поэтому применение его в качестве материала для конструирования и изготовления тонкостенной полимерной трубки в соединении с использованием для разбавления и криоконсервации спермы жидких долгохранящихся сред, в том числе прозрачных долгохранящихся разбавителей, позволяет улучшить видимость и четкость просмотра спермиев при микроскопии и оценке качества спермы непосредственно в облицованной грануле, снизить ее потери и тем самым повысить эффективность использования спермы и санитарно-гигиенический уровень искусственного осеменения животных.

На основе многочисленных исследований академик Украинской академии аграрных наук, профессор Осташко Ф.И. и его ученики (Осташко Ф.И. и др.,

1991, 1992; Осташко Ф.И. и др., 1992; Павленко М.П., Павленко Л.М., 1994; Осташко Ф.И., 1995; Осташко Ф.И. и др., 1997; Павленко Л.М., 1999) разработали жидкие долгохранящиеся среды, в том числе стерильную долгохранящуюся среду для разбавления и криоконсервации спермы быков, отличающую тем, что с целью создания высокого санитарного и биологического качества спермы, она содержит термостабильный антишоковый компонент вместо желтка, что позволило применить эффективный термический способ стерилизации и продлить срок хранения среды в ампуле до 2-х лет вместо одних суток. Кроме того, на основании использования прозрачных долгохранящихся сред разработан (Осташко Ф.И. и др., 1989; Осташко Ф.И., 1995) асептический способ и устройство для оценки спермы непосредственно в герметизированной спермодозе, позволяющий улучшить оценку качества спермы, снизить ее потери и повысить санитарно-гигиенический уровень искусственного осеменения.

При необходимости искусственного осеменения коровы или телки, проведения каких-либо исследований спермы, замороженной в облицованных гранулах, после размораживания микроскопия и оценка качества заморожено-оттаянной спермы осуществляются с помощью специального устройства (Осташко Ф.И. и др., 1988) без вскрытия герметичной полимерной упаковки. При этом представляется возможность всегда проверять качество спермы перед осеменением каждой самки, что позволяет сокращать ее расход и повышать эффективность использования быков-производителей.

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 полимерной трубки в объемах, удовлетворяющих производственные потребности Головного племпредприятия «Элита» в этой продукции. Вначале в качестве материала для изготовления нетоксичной тонкостенной полимерной трубки использовался полиэтилен марок 15803-020 или 16803-070, а затем осуществлен переход на новый полимер – сэвилен марки 11306-075, как более прозрачный, что имеет важное значение при микроскопии и

оценке качества спермы непосредственно в облицованной грануле, без нарушения целостности полимерной оболочки (облицовки).

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 (безвредность) для спермы быков некоторые полимеры отечественного производства – полиэтилен марок 17702-010, 16803-070, 15803-020, 10802-020 и сэвилен – 11306-075, 11104-035 – подобраны из них наиболее приемлемые в качестве материала, сконструирована и изготовлена нетоксичная тонкостенная сэвиленовая трубка для расфасовки спермы, герметизации спермодоз в облицованные гранулы, криоконсервации и использования ее с предварительной микроскопией и оценкой качества перед осеменением каждой коровы и применением разных способов осеменения: mano-цервикальный, ректо-цервикальный, визо-цервикальный. Применение данной инновации снижает расход спермы, создает удобства в работе специалистов, повышает эффективность использования быков-производителей и санитарно-гигиенический уровень искусственного осеменения крупного рогатого скота татарстанского типа и других пород. 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 правильной организации воспроизводства стада, разведении и искусственном осеменении сельскохозяйственных животных большое значение имеет четкий, ясный, хорошо налаженный первичный зооветеринарный и

племенной учет, отчетность-информация и эффективный контроль за этой важной и ответственной работой. Для этого учеными и специалистами предложены и применяются в практике различные журналы, книги, индивидуальные карточки коров и телок, картотеки, формы отчетности и другие документы учета и информации по воспроизводству стада, селекционно-племенной работе и искусственному осеменению крупного рогатого скота.

При этом наибольшее научное и практическое значение представляют разработка и усовершенствование форм учета и оперативной отчетности по воспроизводству стада, разведению и искусственному осеменению животных с использованием современных технических средств и информационных технологий.

Учитывая это, нами разработана и усовершенствована форма оперативно-информационного контроля за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением крупного рогатого скота – на электронном и бумажном носителях, - рекомендуемая для племенных предприятий и хозяйств разных категорий зон их деятельности Республики Татарстан.

Разработанная форма оперативно-информационного контроля включает ряд основных показателей по воспроизводству стада, разведению и искусственному осеменению крупного рогатого скота:

- Наличие коров, телок в возрасте 18-ти месяцев и старше.
- Порода, тип, породность (кровность) животных.
- Из них, беременных коров, телок (нетелей); в послеродовом периоде (до 30-45 дней после родов); осемененных, еще не исследованных ректально коров и телок; бесплодных (неосемененных или неоплодотворившихся): коров – через 30-45 дней после родов, телок – через 30-45 дней после наступления физиологической зрелости.
- Продолжительность бесплодия: у коров, телок, 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; телок, в том числе в 18-месячном возрасте, искусственно.

- Ректально исследовано на беременность и бесплодие: коров, из них установлено беременных; телок, 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.

- Абортов 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.

Предложенная форма оперативно-информационного контроля апробирована с положительным результатом в условиях производства и успешно применяется на Головном племпредприятии «Элита» РТ и в хозяйствах зоны его деятельности. Данная форма и ее содержание на примере некоторых базовых хозяйств, где разводится татарстанский тип молочного скота, прилагаются (приложение А, таблица 8, использованы данные итогов бонитировок за 2013-2015 годы).

Применение рекомендуемой формы позволяет племенным предприятиям осуществлять, повседневный эффективный контроль за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением крупного рогатого скота в хозяйствах разных категорий зон их деятельности, а при выявлении недостатков и нарушений в репродукции животных и селекционно-племенной работе своевременно проводить действенные мероприятия по их устранению и предупреждению. Строгий контроль и эффективные меры способствуют улучшению воспроизводительных и племенных качеств животных, интенсификации использования быков-производителей татарстанского типа и других пород, увеличению плодовитости и выхода телят на 100 маток, повышению молочной продуктивности коров.

2.3.6 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 производителей нового типа на примере некоторых базовых хозяйств зоны деятельности Головного племпредприятия «Элита» Республики Татарстан: ООО «Серп и Молот», ЗАО «Бирюли», СХПК им. Вахитова, СХПК «Племенной завод им. Ленина», СХП «Татарстан» - с общим поголовьем 4940 коров (по итогам ежегодных бонитировок крупного рогатого скота в республике). При этом установлено, что при использовании быков-производителей татарстанского типа в данных хозяйствах (2006-2015гг.) 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 на 1 корову – с 4518 до 6363 кг (+ 1845 кг) (таблица 9).

Таблица 9– Показатели воспроизводства стада и молочной продуктивности коров при использовании быков-производителей татарстанского типа в некоторых базовых хозяйствах зоны деятельности Головного племпредприятия «Элита» Республики Татарстан (по итогам бонитировок за 2006-2015 гг., средние показатели)

Порода	Наименование хозяйств	Наличие коров, голов	Продолжительность сервис-периода, дней	Продолжительность бесплодия, дней	Продолжительность межотельного периода, дней	Получено телят на 100 коров	Удой на 1 корову, кг
Холмогорская	Племпродуктор СХПК «Шушма» (генофондное хозяйство)	380	114	69	399	85,7	4518
Татарстанский тип	Племенные заводы (5 хозяйств)	4940	99	54	384	90,2	6363
Разница			- 15	- 15	- 15	+ 4,5	+ 1845

Примечание: Цифры со знаком минус или плюс означают меньше или больше по сравнению с показателями генофондного хозяйства.

При определении биологической и экономической эффективности использования быков-производителей татарстанского типа за основу положен учет дней бесплодия, продолжительность его у самок крупного рогатого скота (Студенцов А.П., 1961, 1970; Студенцов А.П. и др., 1963, 1968; Пронин Б.Г., 1974, 1983, 1995, и др.). При этом в расчет брали следующие показатели:

1. Получение телят дополнительно (T_d) за счет сокращения продолжительности бесплодия и сервис-периода у коров: $T_d = ПБ:315 (330)$, где ПБ – продолжительность бесплодия или сервис-периода, дней; 315 (330) – норматив воспроизводства теленка в днях (285 – средняя продолжительность беременности + 30 (45) дней – средняя или максимальная продолжительность послеродового периода у коров; $T_d = 74100:330=224,5$ теленка.

2. Получение молока дополнительно (M_d) за счет сокращения продолжительности бесплодия и сервис-периода у коров: $M_d = ПБ \times ИМ_d$, где

ИМд – индекс дополнительного получения молока за счет сокращения продолжительности бесплодия и сервис-периода на 1 день, имеющий разную величину в зависимости от молочной продуктивности коров (в базовых хозяйствах удой на 1 корову составил 6363 кг, индекс дополнительного получения молока – 6,3 кг); $M_d = 74100 \times 6,3 = 466830$ кг, или 4668,3 ц молока.

3. Стоимость телят, полученных дополнительно (СТд): $СТд = T_d \times 3,61 \times ЦМ$, где T_d – телята, полученные дополнительно; 3,61 – коэффициент перевода стоимости новорожденного теленка в количество (в центнерах) молока базисной жирности; ЦМ – закупочная цена 1 центнера молока, установленная для конкретного хозяйства, района и т.д. (закупочная цена молока для базовых хозяйств на декабрь 2015 г. составила 1850 руб. за 1 ц); $СТд = 224,5 \times 3,61 \times 1850 = 1499323$ рубля.

4. Стоимость молока, полученного дополнительно (СМд): $СМд = M_d \times ЦМ$, где M_d – молока, полученного дополнительно; $СМд = 4668,3 \text{ ц} \times 1850 = 8636355$ рублей.

5. Снижение затрат – и в первую очередь расходов спермы – на осеменение (плодотворное осеменение) коров за счет более высокой оплодотворяющей способности спермы используемых быков-производителей татарстанского типа в сравнении с производителями похожей холмогорской породы.

По данным исследований Хайруллина Р.Г. (2005), индекс оплодотворяемости коров при осеменении их спермой быков-производителей татарстанского типа составил 1,85 раза, или затрачено на 1 плодотворное осеменение 3,7 спермодозы, что на 0,22 спермодозы меньше в сравнении с расходами спермы на 1 плодотворное осеменение коров при использовании спермопродукции производителей похожей породы: индекс оплодотворяемости коров при этом составил 1,96 раза, или израсходовано на одно плодотворное осеменение 3,92 спермодозы, т.е. больше на 0,22 спермодозы. Следовательно, экономия в расходах спермопродукции на 1 плодотворное осеменение при использовании быков-производителей татарстанского типа составляет 0,22

спермодозы, на плодотворное осеменение 4940 коров (общее поголовье базовых хозяйств) – 1086,8 спермодозы (0,22x4940).

Цена 1 спермодозы быков-производителей класса элита-рекорд на Головном племпредприятии «Элита» РТ составляет 102 рубля, то есть экономия на одном плодотворном осеменении коровы равняется 22,44 руб. (С30 – снижение затрат на плодотворное осеменение = $102 \times 0,22 = 22,44$ руб.).

Таким образом, при плодотворном осеменении 100 коров снижение затрат составляет 2244 рубля, 1000 коров – 22440 рублей и т.д. В нашем примере снижение затрат на плодотворное осеменение 4940 коров при использовании спермопродукции быков-производителей татарстанского типа составило 110853 рубля (С30 = $22,44 \times 4940 = 110853$ руб.).

б. Снижение непроизводительных затрат (СНЗ) на кормление, уход и содержание коров вследствие повышения их оплодотворяемости и плодовитости, а следовательно, и сокращения продолжительности бесплодия и сервис-периода. Все это обусловлено более высокими качественными показателями спермы используемых быков-производителей татарстанского типа в сравнении с производителями похожей породы; $СНЗ = СК \times ПБ$, где СК – стоимость кормодня в среднем, сложившаяся в хозяйствах на период расчетов – январь 2016 г., равная 155 рублям; ПБ – продолжительность бесплодия и сервис-периода, дней; $СНЗ = 155 \times 74100 = 11485500$ рублей.

Дополнительные затраты на кормление, уход, содержание и эксплуатацию быков-производителей татарстанского типа в сравнении с расходами на производителей похожей холмогорской породы не требуются.

В целом, годовая экономическая эффективность (ЭЭф) использования быков-производителей татарстанского типа изученных линий только по 5 проанализированным базовым хозяйствам Республики Татарстан составила 21732031 руб. ($ЭЭф = СТд + СМд + С30 + СНЗ$; $ЭЭф = 1499323 + 8636355 + 110853 + 11485500 = 21732031$ руб.), а экономический эффект на 1 голову – 4399,2 рубля.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обзоре литературы сказано, что в современных условиях проблема интенсификации разведения и использования молочного скота в нашей стране решается путем дальнейшего совершенствования племенных, воспроизводительных и продуктивных качеств наиболее распространенных пород, а также создания новых пород и типов животных. Преобразование отечественных пород скота происходит преимущественно путем использования лучших генетических ресурсов мира.

В Российской Федерации уже много лет интенсивно осуществляется селекционно-племенная работа по выведению новых пород и типов сельскохозяйственных животных. Одной из основных отраслей сельского хозяйства является молочное скотоводство, которое в значительной мере обеспечивает продовольственную безопасность страны.

В хозяйствах Республики Татарстан работа по выведению нового типа молочного скота на базе холмогорской породы была начата в 1986 году и проводилась согласно «Программы совершенствования пород молочного скота в Татарстане» (Казань, 1995). 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).

Таким образом, животные нового типа созданы методом воспроизводительного скрещивания, при котором произошло объединение генофонда трех лучших молочных пород: холмогорской, черно-пестрой и голштинской. Новый тип скота удачно сочетает наиболее ценные качества, как высокая приспособленность к отечественным технологиям, отличается правильным экстерьером, крепкой конституцией, высокой молочностью, выносливостью, хорошими технологическими свойствами молока.

Изучены отличительные признаки, их однородность и стабильность, экстерьерные особенности и молочная продуктивность татарстанского типа молочного скота; проведена оценка нового типа по хозяйственно-полезным признакам: линейная оценка экстерьера животных, качества и технологические свойства молочной продукции, стрессоустойчивость животных; выяснен генофонд нового типа по белкам молока; проведено тестирование по ДНК-маркерам молочной продуктивности (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; Каналина Н.М., 2013). Однако биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа в общем, с учётом линейной принадлежности, а также при ее глубоком замораживании, применении разных технологий криоконсервации, хранения и использования не изучены, что и явилось целью наших исследований.

В соответствии с целью работы нами проведены исследования по изучению биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа разных линий (В.Б.Айдиала , С.Т.Рокита , М.Чифтейна , Р.Соверинга) и установлению ее оптимальных параметров. Исследования показали, что объем (масса) эякулята у быков всех линий составил в среднем $7,09 \pm 1,45$ мл, подвижность (активность) спермиев – $8,52 \pm 0,506$ 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. спермиев (100,2%).

В процессе исследований нами выяснены также индивидуальные особенности в качественных показателях спермы у быков-производителей татарстанского типа, которые важно учитывать в селекционно-племенной работе при отборе производителей для использования на племенных предприятиях.

Таким образом, сперма быков-производителей татарстанского типа по своим биологическим качествам значительно превышает нормативные показатели, поэтому она свободна допускается к необходимой технологической обработке (разбавление, фасовка, адаптация - эквilibрация, криоконсервация, хранение), а затем рекомендуется к широкому использованию для искусственного осеменения коров и телок с применением всех современных методов осеменения.

Дальнейшим этапом наших исследований являлось изучение биологических качеств спермы быков-производителей татарстанского типа в зависимости от их линейной принадлежности. В результате исследований установлено, что у быков-производителей татарстанского типа линии В.Б.Айдиала объем (масса) эякулята составил в среднем $7,93 \pm 1,44$ мл, подвижность (активность) спермиев - $8,54 \pm 0,508$ балла, концентрация спермиев - $1,06 \pm 0,18$ млрд./мл и общее количество половых клеток в эякуляте - $8,31 \pm 2,15$ млрд.; линии С.Т.Рокита соответственно - $7,08 \pm 1,41$ мл; $8,51 \pm 0,506$ балла; $1,10 \pm 0,19$ млрд./мл и $7,89 \pm 2,11$ млрд. спермиев; линии М.Чифтейна - $6,93 \pm 1,44$ мл; $8,52 \pm 0,506$ балла; $1,15 \pm 0,21$ млрд./мл и $7,90 \pm 2,10$ млрд. половых клеток; линии Р.Соверинга - $6,42 \pm 1,50$ мл; $8,52 \pm 0,506$ балла; $1,23 \pm 0,24$ млрд./мл и $7,95 \pm 2,48$ млрд. спермиев.

Данные биологические показатели спермопродукции соответствуют требованиям действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций»), превышая их у быков-производителей линии В.Б.Айдиала по объему эякулята 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.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о достаточно высоких качественных показателях спермы быков-производителей татарстанского типа изученных линий, их высоком генетическом потенциале продуктивности.

Таким образом, линейная принадлежность быков татарстанского типа вносит определенные различия в биологические качества их спермопродукции, что необходимо учитывать при расчетах степени разбавления спермы и получения оптимального количества спермодоз, а также при биологической и экономической оценке эффективности разведения и использовании производителей разных линий.

При исследованиях спермопродукции быков-производителей татарстанского типа разных линий нами также выяснена взаимосвязь отдельных биологических показателей спермы, в частности, объема эякулята и концентрации спермиев. В результате исследований установлена некоторая отрицательная зависимость между этими параметрами: с уменьшением объема 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 половых клеток 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. ($P < 0,001$).

Учитывая это, оценку воспроизводительной способности быков-производителей татарстанского типа изученных линий рекомендуется осуществлять с применением комплексного метода анализа качества спермопродукции: по объему (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.

В задачу наших исследований входило также выяснение качественных показателей спермы быков-производителей татарстанского типа при ее глубоком замораживании, применении современных технологий криоконсервации. Изучение биологических качеств спермопродукции быков нового типа при её криоконсервации, хранении и использовании нами осуществлялось с применением 3-х основных технологий (методов, способов) замораживания:

- замораживание спермы быков в форме открытых гранул в парах жидкого азота на охлажденной пластине из фторопласта или органического стекла (наиболее распространенная технология, общепринятый метод) (Ющенко Н.П. и др., 1968, 1972, 1975; Пронин Б.Г., 1971, 1974, 1976, 1981; Яцун А.С., 1971; Ющенко Н., 1979, и др.);

- технология асептического получения, криоконсервации и использования спермы производителей в облицованных гранулах (Харьковская, советская, российская технология) (Осташко Ф.И., Шинкаренко В.А., 1972; Осташко Ф.И. и др., 1974, 1976, 1977, 1978, 1984, 1990; Бугров А.Д., 1976, 1977; Осташко Ф.И., 1977, 1978, 1995; Пронин Б.Г., 1983, 1995; Исаченко Е.Ф., 1984, 1987; Коробко В.А., 1988, 1990; Киреева В.А., 1991; Павленко М.П., Павленко Л.Н., 1994; Бугров А.Д., Скляр П.Н., 1988; Павленко Л.М., 1999 и др.);

- замораживание спермы быков в пайеттах-соломинках (Французская, Европейская технология) (Cassou R., 1964, 1968, 1972; Jondet R., 1964, 1968, 1972, 1979; Goffaux M., 1968; Simmet L., 1972; Jondet R., Rabadeux Y., 1974; Grund S. et al., 1979; Jondet R. et al., 1981 и др.).

В результате криобиологических исследований установлено, 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) - $5,26 \pm 0,24$ часа и показатель абсолютной выживаемости спермиев (S) - $12,86 \pm 0,39$ ед., тогда как при криоконсервации спермы в облицованных гранулах (Харьковская технология) и в пайеттах-соломинках (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 (12,8%) 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 ($P < 0,01-0,001$).

Таким образом, более высокие биологические качества спермы быков-производителей татарстанского типа были установлены при ее криоконсервации, хранении и использовании в герметичных полимерных емкостях - в облицованных гранулах (Харьковская, советская, российская технология) и в пайеттах-соломинках (Французская, Европейская технология) - по сравнению с замораживанием в открытых гранулах (общепринятая технология).

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 сперма быков-производителей татарстанского типа при разных технологиях её криоконсервации, хранения и использования сохраняет достаточно высокие свои биологические качества. О биологической полноценности криоконсервированной спермы свидетельствует также эффективность искусственного осеменения коров замороженной спермой быков-производителей татарстанского типа в отдельных базовых хозяйствах Республики Татарстан.

В результате исследований установлено, что за последние 5 лет (2011-2015 гг.) общая оплодотворяемость коров в республике 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 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.

В целом, проведенные нами исследования показали, что спермопродукция быков-производителей татарстанского типа изученных линий (В.Б.Айдиала, С.Т.Рокита, М.Чифтейна, Р.Соверинга) по своим биологическим качествам соответствует требованиям действующих нормативных документов («ГОСТов» и «Инструкций»), значительно превышая их, что дает основание ее неограниченно рекомендовать к широкому использованию для искусственного осеменения коров и телок с применением разных современных методов осеменения. Это позволит значительно расширить масштабы и повысить эффективность использования генетического потенциала быков-производителей татарстанского типа разных линий, быстрее увеличить поголовье нового молочного типа скота в Татарстане и добиться дальнейшего роста его продуктивности.

В обзоре литературы отмечено, что 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 животных.

Учитывая актуальность данного вопроса, нами были испытаны на токсичность (безвредность) для спермы быков некоторые полимеры отечественного производства из групп нестабилизированного полиэтилена низкой плотности высокого давления (марки 17702-010, 16803-070, 15803-020, 10802-020) и сэвилена (марки 11306-075, 11104-035), выпускаемых ПАО «Казаньоргсинтез». В процессе испытаний данные полимеры оказались нетоксичными (безвредными) для половых клеток быков.

По результатам проведенных экспериментов были подобраны наиболее приемлемые полимеры в качестве материала для конструирования и изготовления нетоксичной тонкостенной полимерной трубки для расфасовки спермы и герметизации спермодоз в облицованные гранулы по Харьковской (советской, российской) технологии, а также массового производства других одноразовых полимерных приборов и инструментов (зоошприцев, ампул, спермоприемников, перчаток, лабораторных изделий и др.), применяемых в искусственном осеменении животных и селекционно-племенной работе.

Сэвилен, как и полиэтилен, является прочным и криоустойчивым полимером, вместе с тем он более прозрачный, поэтому применение его в качестве материала для конструирования и изготовления нетоксичной тонкостенной сэвиленовой трубки в соединении с использованием для разбавления и криоконсервации спермы жидких долгохранящихся сред, в том числе прозрачных долгохранящихся разбавителей, разработанных украинскими учеными (Осташко Ф.И. и др., 1991, 1992; Осташко Ф.И. и др., 1992; Павленко М.П., Павленко Л.М., 1994; Осташко Ф.И., 1995; Осташко Ф.И. и др., 1997; Павленко Л.М., 1999), позволяет улучшить видимость и четкость просмотра спермиев при микроскопии и оценке качества спермы непосредственно в облицованной грануле с помощью специального устройства (Осташко Ф.И. и др., 1988), снизить ее потери и тем самым повысить эффективность

использования генетического продукта и санитарно-гигиенический уровень искусственного осеменения.

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 сэвilenовой трубки для расфасовки спермы, герметизации спермодоз в облицованные гранулы, криоконсервации и использование её с предварительной микроскопией и оценкой качества перед осеменением каждой самки и применением разных способов осеменения: ману-цервикальный, ректо-цервикальный, визо-цервикальный - по Харьковской (советской, российской) технологии.

Предложенное новшество - нетоксичная тонкостенная сэвilenовая трубка, микроскопия и оценка качества спермы в герметизированной облицованной грануле - внедрено в производство на Головном племпредприятии «Элита» Республики Татарстан.

В интенсификации воспроизводства стада, разведении и искусственном осеменении сельскохозяйственных животных большое значение имеет четкий, ясный, хорошо поставленный первичный зооветеринарный и племенной учет, отчетность - информация и контроль за этой важной и ответственной работой. Большой интерес и актуальность представляют формы или системы учёта, отчетности - информации и мониторинга в воспроизводстве стада и селекционно-племенной работе с использованием современных информационных технологий и компьютерной техники.

Учитывая это, нами разработана и усовершенствована форма оперативно-информационного контроля – на электронном и бумажном носителях - за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением крупного рогатого скота. Данная форма включает ряд основных показателей, всесторонне отражающих физиологическое состояние коров и тёлочек, их воспроизводительную способность и племенные качества, уровень и эффективность искусственного осеменения маточного поголовья,

оплодотворяемость, плодовитость, выход телят на 100 маток и молочную продуктивность коров, сведения о наличии, племенных и воспроизводительных качествах быков-производителей, их закрепляемости за хозяйствами и другие показатели.

Применение предлагаемой формы позволяет племенным предприятиям осуществлять повседневный эффективный контроль за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением молочного скота в хозяйствах зон их деятельности, а при выявлении недостатков и нарушений в репродукции животных и селекционно-племенной работе своевременно проводить действенные мероприятия по их устранению и предупреждению.

Важным и заключительным этапом научных исследований и разработок является определение их экономической эффективности. Биологическую и экономическую эффективность использования быков-производителей татарстанского типа определяли на примере 5 базовых хозяйств зоны деятельности Головного племпредприятия «Элита» Республики Татарстан, где разводится новый тип молочного скота: ООО «Серп и Молот», ЗАО «Бирюли», СХПК им. Вахитова, СХПК «Племенной завод им. Ленина», СХП «Татарстан» - с общим поголовьем 4940 коров (по итогам ежегодных бонитировок крупного рогатого скота в республике).

Изучение и анализ состояния воспроизводства стада и молочной продуктивности коров показали, что при использовании 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 90 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 головы (+4,5 гол.), удой молока на 1 корову – с 4518 до 6363 кг (+1845 кг).

Биологическая и экономическая оценка эффективности использования быков-производителей татарстанского типа нами осуществлялась на основании учета и анализа следующих показателей: получения телят и молока

дополнительно за счет сокращения продолжительности бесплодия и сервис-периода у коров; стоимости телят и молока, полученных дополнительно; снижения затрат – и в первую очередь расходов спермопродукции – на осеменение и оплодотворение (плодотворное осеменение) коров за счет более высокой оплодотворяющей способности спермы используемых быков-производителей татарстанского типа в сравнении с производителями похожей породы; снижения непроизводительных затрат на кормление, уход и содержание коров вследствие повышения их оплодотворяемости и плодовитости, сокращения продолжительности бесплодия и сервис-периода, что также обусловлено достаточно высокими качественными показателями спермопродукции 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.

Итак, нами выполнены новые исследования в области разведения и изучения воспроизводительной способности быков-производителей татарстанского типа разных линий, при этом получены материалы, способствующие повышению эффективности оценки и отбора производителей путём использования биологических качеств их спермопродукции.

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. Крибиологическими 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. Оценка 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 сокращений

- М** - среднее арифметическое значение выборки;
- m** – ошибка средней арифметической (опыта);
- t** - критерий достоверности;
- P** - уровень достоверности;
- n** - количество подопытных животных;
- ППД** - прямое поступательное движение спермиев;
- ЕП** – единичные подвижные спермии;
- К** – колебательное движение спермиев;
- Н** – неподвижные (мёртвые) спермии;
- П(n)** – выживаемость спермиев за n дней хранения спермы;
- Тнс** – время выживаемости спермиев в часах;
- S** – показатель абсолютной выживаемости спермиев в условных единицах;
- ПБ** – продолжительность бесплодия и сервис-периода;
- СК** – стоимость кормодня;
- СТд** – стоимость телят, полученных дополнительно;
- СМд** – стоимость молока, полученного дополнительно
- СЗО** – снижение затрат на осеменение и оплодотворение коров;
- СНЗ** – снижение непроизводительных затрат на кормление, уход и содержание коров;
- ЭЭф** – экономическая эффективность использования быков - производителей татарстанского типа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. 1543598 СССР. Устройство для микроскопии спермы и эмбрионов в эластичных капсулах /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Л.Н.Павленко (СССР) - №44528131/30-15; заявл. 14.04.88; зарег. В ГРИ СССР 15.10.89 г.
2. Абрамова, Н.И. Состояние холмогорской породы крупного скота в России /Н.И.Абрамова, Л.Н.Богородова, Г.М.Воронин //Зоотехния. - 2008. - №7. – С. 2-4.
3. Абылкасымов Д.А. Степень реализации потенциала продуктивности и типа телосложения коров /Д.А.Абылкасымов [и др.] //Зоотехния. - 2011. - №6. – С. 2-4.
4. Аджибекова, К.К. Новый тип черно-пестрого скота Среднего Поволжья /К.К.Аджибеков //Аграрная Россия. - 1999. - №2(3). – С. 27-31.
5. Анализ сочетаемости линий в стаде коров холмогорской породы /Т.П.Усова [и др.] //Зоотехния. - 2012. - №3. – С. 2-3.
6. Апробация нового молочного типа скота холмогорской породы, созданного для Центральной Нечерноземной зоны Российской Федерации /Д.Б.Переверзев, И.М.Дунин, А.И.Прудов [и др.] //Аграрная Россия. - 1999. - №2(3). – С. 15-22.
7. Арзуманян, Е.А. Разведение по линиям /Е.А.Арзуманян //Советская зоотехния. – Сельхозгиз, 1952. - №5. – С. 9-18.
8. Афанасьев, М.П. Генетическая структура, белковый состав и технологические свойства молока холмогорской, венгерской голштино-фризской пород и их помесей: автореф. дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.01 /Афанасьев Михаил Павлович. – Казань, 1996. – 15 с.
9. Ахмадеев, А.Н. Прогрессивный метод контроля за воспроизводством стада /А.Н.Ахмадеев, О.Н.Преображенский. – Казань: Таткнигоиздат, 1976. – 10 с.

10. Ахметов, И.В. Современное состояние селекционно-племенной работы и пути ее улучшения (итоги бонитировки за 2014 год) /И.В.Ахметов, Л.Р.Галиуллина, А.Ю.Губайдуллина [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2015. – 112 с.
11. Ахметов, Т.М. Использование методов маркер-вспомогательной селекции в молочном скотоводстве Республики Татарстан: автореферат дисс. ... докт. биол. наук: 06.02.01 /Ахметов Тахир Мунавирович. – Казань, 2009. – 50 с.
12. Балаш, А. Содержание, кормление и важнейшие ветеринарные вопросы при разведении голштино-фризской породы скота /А.Балаш, Г.Батиз, Е.Придл. – Будапешт, 1994. – 238 с.
13. Басовский, Н.З. Совершенствование системы оценки, отбора и использования быков-производителей /Н.З.Басовский, В.М.Кузнецов //Бюлл. ВНИИРГЖ. – Л., 1979. – Вып. 41. – С. 16-18.
14. Башаева, Д.В. Влияние линейной принадлежности коров татарстанского типа на термоустойчивость их молока /Д.В.Башаева //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2009. – Т. 199. – С. 28-32.
15. Башаева, Д.В. Содержание белков в молоке коров разных линий татарстанского типа скота /Д.В.Башаева, М.П.Афанасьева //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2009. – Т. 199. – С. 22-28.
16. Башаева, Д.В. Технологические изменения белков при тепловой обработке молока у коров татарстанского типа /Д.В.Башаева, Р.Р.Хаертдинов //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана. – Казань, 2008. – Т. 193. – С. 51-56.
17. Белокуров, С.Г. Влияние различных методов подбора на племенные качества производителей при разведении по линиям /С.Г.Белокуров //Проблемы генетики и селекции сельскохозяйственных животных: Матер. конференции. – Л. – П., 1981. – С. 8-9.
18. Бич, А.И. Программа совершенствования племенных и продуктивных качеств скота черно-пестрой породы Российской Федерации /А.И.Бич, Е.И.Сакса, Н.Г.Дмитриев. – М., 1993. - 75 с.

19. Богданова, Т. Продуктивные качества коров холмогорской породы типа центральный в условиях Рязанской области /Т.Богданова, В.Труфанов, А.Гуляев //Молочное и мясное скотоводство. - 2010. - №5. – С. 14-15.
20. Борисова, Т.Ф. Морфофункциональные свойства вымени холмогор х голштинских первотелок в Карельской АССР /Т.Ф.Борисова, Р.В.Редькина, Т.Ф.Андреева //Проблемы совершенствования и селекции скота холмогорской породы в РСФСР. – М.: ВНИИплем, 1988. – С. 55-56.
21. Бугров, А.Д. Влияние формы упаковки на скорость оттаивания и качества спермы /А.Д.Бугров //Физиология воспроизведения сельскохозяйственных животных: Материалы советско-американского семинара. – Харьков, 1977. – С. 220-224.
22. Бугров, А.Д. Крיוконсервация капацитированных спермиев /А.Д.Бугров, П.Н.Склярв //Зб. Матеріалів //Міжнародної «Використання сучасних молекулярно-генетичних і біотехнологічних розробок у генетико-селекційних дослідженнях». – Одеса, 1998. – С. 85-86.
23. Бугров, А.Д. Способ оттаивания замороженной спермы быков в различной упаковке /А.Д.Бугров //Животноводство. - 1976. - №12. – С. 57-59.
24. Бугров, А.Д. Усовершенствование аппаратуры для замораживания спермы производителей /А.Д.Бугров //Искусственное осеменение с.-х. животных. – Харьков: Харьковское книжное изд-во, 1963.
25. Бурая, Л.К. Результаты межпородного скрещивания коров холмогорской породы с костромскими производителями /Л.К.Бурая, В.А.Корыстылева, М.Г.Юльменьева //Ученые записки КВИ. – Казань, 1965. – Т.94. – С. 26-31.
26. Васютина, К.В. Рост, развитие и молочная продуктивность животных холмогорской породы в зависимости от интенсивности выращивания: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 /Васютина Клавдия Владимировна. – Дубровицы, 1987. – 25 с.
27. Власов, В.И. Использование принципов популяционной генетики в селекции молочного скотоводства /В.И.Власов //Селекция молочного скота. – Л.: Колос, Ленинградское отделение, 1984. – С. 37-44.

28. Воспроизведение стада в промышленном скотоводстве /Ф.И.Осташко, В.А.Чирков, А.Д.Бугров [и др.] /Под. ред. докт. биол. наук Ф.И.Осташко. – Киев: Урожай, 1982. – 168 с.
29. Гавриленко, Н.Н. Практические рекомендации по воспроизводству крупного рогатого скота в хозяйствах Дальнего Востока /Н.Н.Гавриленко //Под общей ред. проф. И.Н.Никитина. – Владивосток: Изд-во Дальнаука, 2010. – 138 с.
30. Генеалогия, племенные качества, ДНК – маркеры продуктивности быков-производителей татарстанского типа, черно-пестрой и мясных пород скота /Ф.Ф.Зиннатова [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2011. – 208 с.
31. Генетический мониторинг быков-производителей ГУП ГПП «Элита» Республики Татарстан /Ш.К.Шакиров, С.П.Гынку, Ш.З.Валидов, Ф.Ф.Зиннатова //Ежемесячный теоретический и научно-практический журнал «Достижения науки и техники АПК». – М., 2009. - №11. – С. 45-48.
32. Гетоков, О.О. Использование быков голшинской породы для совершенствования коров красной степной породы /О.О.Гетоков, М.И.Ужахов //Зоотехния. - 2014. - №3. – С. 4-5.
33. Гиматдинов, Г.В. Хозяйственно-биологические, этологические особенности и естественная резистентность холмогор-голштинских помесей в условиях Татарстана: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.02.04 /Гиматдинов Газиз Вагизович. – М., 2002. – 21 с.
34. Гиматова, Р.А. Продолжительность хозяйственного использования чистопородных холмогорских и холмогор-голштинских помесей в условиях Республики Татарстан: дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.02.01 /Гиматова Р.А. – Казань, 2003. – 143 с.
35. Гордон, А. Контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных /А.Гордон. – М.: Агропромиздат, 1988. – 415 с.

36. ГОСТ 14746-69. Среда глюкозо-цитратно-желточная для хранения спермы быков при температуре 2-5⁰С. Введ. с 01.01.1970. – М.: Изд-во стандартов, 1969. – 12 с.
37. ГОСТ 20909.3-75 – ГОСТ 20909.6-75. Сперма быков неразбавленная. Методы испытаний. Введ. с 01.07.76 до 01.07.81. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 50 с.
38. Губайдуллин, Э.С. Голштинский скот в Татарстане /Э.С.Губайдуллин, Р.А.Хаертдинов. – Казань, 1995. – 112 с.
39. Дедов, М.Д. Пути совершенствования результативности селекционно-племенной работы с симментальской породой скота /М.Д.Дедов //Селекция, гибридизация и акклиматизация с.-х. животных. – М.: Колос, 1983. – С. 106-114.
40. Дедов, М.Д. Разведение по линиям в молочном скотоводстве /М.Д.Дедов, Н.В.Сивкин //Зоотехния. - 2009. - №4. – С. 2-4.
41. Дибиров, М. Роль иммунологических факторов в репродукции животных и разработка асептического метода трансплантации эмбрионов: автореф. дисс. ...докт. биол. наук: 03.03.13 /Дибиров Магомед. – Белгород: Белгородская гос. сельскохозяйств. академия, 2000. – 43 с.
42. Дмитриев, Н.Г.Создание новой черно-пестрой породы скота /Н.Г.Дмитриев [и др.] //Селекция молочного скота и промышленные технологии. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – С. 22-29.
43. Дубинин, П.Н. Общая генетика /Н.П.Дубинин. – М.: Наука, 1986. – 559 с.
44. Дунин, И.М. Использование голштинской породы для повышения продуктивности молочного скота России: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Дунин Иван Михайлович. – М., 1994. – 61 с.
45. Дунин, И.М. Племенная работа с холмогорской породой скота /И.М.Дунин, Г.М.Привалихин, Д.Б.Переверзев. – М.: ВНИИплем, 1989. - Вып.7. – 30 с.
46. Дунин, И.М. Совершенствование скота черно-пестрой породы в Среднем Поволжье /И.М.Дунин, К.К.Аджибеков, Э.К.Бороздин. – М.: Изд-во ВНИИплем, 1998. – 279 с.

47. Егизарян, А. Улучшение генетического потенциала молочных стад в Ленинградской области за счет быков импортной селекции /А.Егизарян //Молочное и мясное скотоводство. - 2012. – Спецвыпуск по молочному скотоводству. – С. 25-26.
48. Емельянов, А.С. Холмогорский скот в РСФСР /А.С.Емельянов, М.А.Никитин, Р.И.Огинская. – Петрозаводск, 1975. – С. 3-5.
49. Ермилов, А.А. Влияние способов содержания быков-производителей на их спермопродуктивность /А.А.Ермилов, Е.А.Пыжова, Ю.А.Корниенко-Жиляев //Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - №1. – С. 14-15.
50. Ескин, Г. ОАО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных» - лидер на отечественном рынке племенной продукции /Г.Ескин //Молочное и мясное скотоводство. - 2012. –Спецвыпуск по молочному скотоводству. - С. 18-21.
51. Ефименко, М.Я. Рекорды молочной продуктивности коров /М.Я.Ефименко, Ю.П.Полупан //Зоотехния. - 1997. - №6. – С. 9-11.
52. Зарипов, Ф.Р. Головное племенное предприятие «Элита» (35 лет истории становления и развития) /Ф.Р.Зарипов, Р.А.Хаертдинов, И.Б.Салахов. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – 68 с.
53. Заявка №42924/9463135 на патент и на допуск к использованию селекционного достижения – тип крупного рогатого скота татарстанский /Р.А.Хаертдинов, М.Г.Ахметов, И.Р.Закиров [и др.]. – М.: Госкомиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений, 03.03.2005. – 70 с.
54. Зиннатова, Ф.Ф. Аллельный полиморфизм гена каппа-казеина (CSN3) у коров холмогорской породы татарстанского типа /Ф.Ф. Зиннатова //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2010. – Т. 204. – С.93-98.
55. Зиннатова, Ф.Ф. Генетическая диагностика быков-производителей и анализ их родительского индекса /Ф.Ф.Зиннатова, А.М.Алимов //Сборник трудов II всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молекулярная диагностика – 2010. – М., 2010. – Т. 2. – С. 103-106.

56. Зиннатова, Ф.Ф. Генетический мониторинг и анализ родительского индекса быков-производителей в различных племрепродукторах Республики Татарстан /Ф.Ф.Зиннатова, А.М.Алимов, Ф.Ф.Зиннатов //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – Санкт-Петербург, 2010. – №4. – С. 223-225.
57. Зиннатова, Ф.Ф. Полиморфизм генов CSN3, LGB, VLAD у быков-производителей и ремонтных бычков племпредприятий Республики Татарстан /Ф.Ф.Зиннатова, Ю.Р.Юльметьева, Ш.К.Шакиров //Материалы всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной памяти Р.Г.Гареева. – Казань: Фолиантъ, 2011. – С. 377-382.
58. Зубарев, А.П. Продуктивные качества голштинизированного скота разных линий /А.П.Зубарев, А.В.Игонькин, М.В.Захаров //Прогрессивные технологии производства молока, мяса, шерсти в Поволжье. – Саратов, 1992. – С. 25-32.
59. Зубриянов, В.Ф. Технологичность и адаптивность молочного скота в Казахстане: информ. обеспечение научн.-техн. прогресса /В.Ф.Зубриянов. – Алма-Ата, 1989. – 203 с.
60. Инструкция по организации и технологии работы станций и предприятий по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных: Утв. МСХ СССР от 20 июня 1979 г. – М.: Колос, 1981. – 160 с.
61. Инструкция по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства /Т.Г.Джакардидзе [и др.]. – М.: Колос, 1980. – 16 с.
62. Исаченко, Е.Ф. Криповреждения спермы быков при низкотемпературной консервации в облицованных гранулах: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.22 /Исаченко Евгения Федоровна. – Харьков, 1987. – 20 с.
63. Исаченко, Е.Ф. Усовершенствование технологии криоконсервации спермы быков-производителей в облицованных гранулах /Е.Ф.Исаченко //Материалы 2-й Всесоюзной конференции «Механизмы криповреждения

- и криозащиты биологических объектов». – Харьков. 1984. – Т. 2. – С. 243-244.
64. Казарбин, Д.Р. Эффективность голштинских производителей при выведении московского типа /Д.Р.Казарбин //Повышении генетического потенциала скота черно-пестрой породы. – Л.: ВНИИРГЖ, 1989. – С. 113-121.
65. Каналина, Н.М. Молочная продуктивность коров татарстанского типа в зависимости от линейной принадлежности /Н.М.Каналина //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – Казань, 2013. – Т. 215. – С. 156-160.
66. Каримуллин, Ф.В. Мясные и откормочные качества холмогор-голштинских помесей в зоне Среднего Поволжья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 /Каримуллин Фаиз Вагизович. – М., 2002. – 23 с.
67. Катмаков, П.С. Продуктивность голштинизированного симментальского скота разных генотипов /П.С.Катмаков, А.В.Хоминич //Зоотехния. - 2014. - №10. – С. 6-7.
68. Катмаков, П.С. Создание новых высокопродуктивных типов и популяций молочного скота /П.С.Катмаков, Е.И.Анисимов. – Ульяновск, 2010. – 242 с.
69. Катмаков, П.С. Экстерьерно-конституциональные и хозяйственно-биологические особенности голштинизированных симментальских коров разных генотипов /П.С.Катмаков, А.В.Хоминич //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №2(22). – С. 69-73.
70. Кертиев, Р.М. Повышение эффективности разведения холмогорской и швицкой пород скота в Центральном Нечерноземье: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Кертиев Руслан Магомедович. – М., 1999. – 42 с.
71. Киреева, В.А. Технология получения глубокозамороженной спермы быков-производителей в облицованных гранулах /В.А.Киреева //Информационный листок №147-90 Смоленского межотраслевого територ. центра научно-технич. информации и пропаганды. – Смоленск, 1991. – 4 с.

72. Кисловский, Д.А. Избранные сочинения /Д.А.Кисловский. – М.: Колос, 1965. – 535 с.
73. Коробко, В.А. О применении программируемых микрокалькуляторов на племпредприятиях, работающих по Харьковской технологии /В.А.Коробко //Республиканская научная конференция «Состояние и перспективы развития биотехнологии в животноводстве»: Тезисы докладов (21-22 сентября). – Харьков, 1988. – С. 22-23.
74. Коробко, В.А. Технологические резервы увеличения заготовки спермопродукции от быков-производителей на крупных племпредприятиях: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.02.01 /Коробко В.А. – Харьков, 1990. – 25 с.
75. Кравченко, Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных /Н.А.Кравченко. – М.: Сельхозгиз, 1973. – С. 241-312.
76. Кружилин, В.Ф. Мясная продуктивность бычков холмогорской породы различных производственных типов и холмогор-голштинских помесей /В.Ф.Кружилин //Совершенствование племенных и продуктивных качеств отечественных пород скота: Сб. научн. тр. ВНИИплем. – М., 1993. – С. 148-151.
77. Кузнецова, З.А. Характеристика холмогорской породы в условиях молочного комплекса /З.А.Кузнецова, П.П.Гузь, Т.И.Саханевич //Разведение крупного рогатого скота в условиях промышленной технологии. – Омск, 1983. – С. 15-17.
78. Кучаков, Х.К. Характеристика быков черно-пестрой породы по продуктивному долголетию дочерей /Х.К.Кучаков //Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства: Сб. научн. трудов ВНИИплем. – М., 1998. – Вып. 5. – С. 50-52.
79. Лабинов, В.В. Модернизация черно-пестрой породы крупного рогатого скота в России на основе использования генофонда голштинов

- /В.В.Лабинов, П.Н.Прохоренко //Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - №1. – С. 2-7.
80. Лапин, Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей вузов /Г.Ф.Лапин. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
81. Лебенгарц, Я.З. Улучшение холмогорского скота голштинским /Я.З.Лебенгарц //Животноводство. - 1987. - №5. – С. 22.
82. Лисенков, А.А. Использование чистопородного и помесного холмогорского скота при различных технологиях производства молока и говядины: автореф. дисс. ...докт. с.-х. наук: 06.02.04 /Лисенков Александр Александрович. – М.: МСХА, 1991. – 48 с.
83. Логинов, Ж.Г. Оценка черно-пестрых коров Ленинградского типа по комплексу хозяйственно-полезных признаков /Ж.Г.Логинов, В.А.Примаков, Р.Н.Рахматуллина //Зоотехния. - 2004. - №7. – С. 2-5.
84. Лукашов, А.Д. Создание уральского типа черно-пестрого скота /А.Д.Лукашов //Зоотехния. - 1991. - №4. – С. 12-18.
85. Лэсли, Д.Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных /Д.Ф.Лэсли //Пер. с англ. и предисл. Д.В.Карликова. – М.: Колос, 1982. – 391 с.
86. Малина, Л.И. Откормочные и мясные качества помесных (холмогор х голштинских) бычков /Л.И.Малина, В.Г.Быкова //Проблемы совершенствования и селекции скота холмогорской породы в РСФСР: Бюлл. научн. работ ВНИИплем. – М., 1988. – С. 47-49.
87. Матюков, В.С. Сцепление αS_1 -, β -, χ -казеиновых локусов у крупного рогатого скота /В.С.Матюков //Генетика. - 1980. – Т. 16. - №5. – С. 884-886.
88. Медведев, А. «Непещинский» тип молочного скота /А.Медведев //Животноводство России. - 2009. - №8. – С. 45-46.
89. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных /Е.К.Меркурьева //Биометрия в селекции и генетике с.-х. животных. – М.: Колос, 1970. – С. 165-167.

90. Методические рекомендации по асептическому взятию, обработке и использованию спермы производителей /Ф.И.Осташко, И.М.Величко, В.М.Сопельник [и др.]. – Харьков, 1974. – 20 с.
91. Методические рекомендации по Харьковской технологии асептического получения и криоконсервации спермы производителей для госплемстанций и племпредприятий /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Г.Н.Кузнецов, С.Б.Солодовников. – Харьков, 1978. – 35 с.
92. Методические рекомендации по Харьковской технологии взятия, консервирования и использования спермы производителей /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, И.М.Величко [и др.]. – Белгород, 1976. – 30 с.
93. Милованов, В.К. Биология воспроизведения и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных /В.К.Милованов. – М.: Сельхозгиз, 1962. – 696 с.
94. Милованов, В.К. Интенсификация воспроизводства в молочном скотоводстве /В.К.Милованов //Животноводство. - 1982. - №10. – С50-53.
95. Милованов, В.К. Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных как селекционное мероприятие /В.К.Милованов //Научн. тр. ВАСХНИЛ, Отделение животноводства: Оценка производителей по качеству потомства. – М.: Колос, 1973. – С. 16-39.
96. Милюков, А.К. Скрещивание в молочном скотоводстве /А.К.Милюков. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. - 12с.
97. Молекулярно-генетическое тестирование быков-производителей по комплексу сочетаний генотипов, коррелирование их генотипов с молочной продуктивностью и качественным составом молока /Ф.Ф.Зиннатова, Ш.К.Шакиров, А.М.Алимов, Ф.Ф.Зиннатов //Матер. Междунар. научн.-практ.конф. молодых ученых и специалистов «Молодежь. Наука. Будущее: технологии и проекты». – Казань, 2012. – Т. 1. – С. 376-380.
98. Морданова, Г.Н. Скрещивание холмогорских коров с быками голштино-фризской породы в племзаводе «Мухинский» /Г.Н.Морданова, А.Б.Ружевский //Повышение генетического потенциала продуктивности

- животных холмогорской породы в РСФСР: Тр. ВНИИплем. – М., 1986. – С. 25-27.
99. Мухамедянов, М.М. Предварительные результаты скрещивания холмогорских коров с быками голштино-фризской породы в Московской области /М.М.Мухамедянов //Пути повышения племенных и продуктивных качеств холмогорского скота. – М., 1982. – С. 116-119.
100. Мухамедянов, М.М. Результаты скрещивания холмогорских коров с быками голштино-фризской породы в хозяйствах Кировской области /М.М.Мухамедянов //Повышение генетического потенциала продуктивности животных холмогорской породы в РСФСР: Тр. ВНИИплем. – М., 1986. – С. 31-33.
101. Мухаметшина, А.Р. Индивидуальные и породные особенности коров по белковому составу и технологическим свойствам молока в период завершения лактации: дисс. ...канд.биол.наук: 06.02.01 /Мухаметшина Алия Ринатовна. – Казань, 2009. – 160 с.
102. Мымрин, В. Использование геномных индексов для отбора быков-производителей /В.Мымрин, О.Ткачук, Н.Шавшукова //Зоотехния. - 2012. - №5. – С. 2-3.
103. Мысик, А.Т. Животноводство стран мира /А.Т.Мысик //Зоотехния. - 2005. - №1. – С. 2-7.
104. Мысик, А.Т. Развитие животноводства стран мира /А.Т.Мысик //Зоотехния. - 2003. - №1. – С. 2-7.
105. Нальвадаев, Н.Я. Рост, развитие и мясные качества холмогорских и холмогор-голштинских помесей в условиях Восточной Сибири /Н.Я.Нальвадаев, А.И.Прудов //Труды ВНИИплем. – М., 1989. – С. 80-86.
106. Наставления по искусственному осеменению коров и телок спермой в облицованных гранулах по Харьковской технологии /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Г.Н.Кузнецов, В.И.Мирошниченко /Под ред. акад. Ф.И.Осташко. – Харьков, 1990. – 73 с.

107. Новый тип холмогорского скота – северный /Л.П.Шульга, П.Н.Прожерин, В.Л.Ялуга [и др.] //Зоотехния. - 2005. - №1. – С. 8-11.
108. Новый тип черно-пестрого скота – непечинский /Ю.Н.Григорьев [и др.] //Зоотехния. - 2004. - №3. – С. 5-7.
109. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие /А.П.Калашников [и др.] – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
110. Нургалиев, М. Воспроизводительные способности татарстанского типа скота /М.Нургалиев //Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №8. – С. 23-24.
111. Нургалиев, М. Качество и технологические свойства молочной продукции татарстанского типа скота /М.Нургалиев, Р.Хаертдинов, Р.Хаертдинов //Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №1. – С. 28-29.
112. Особенности Вологодского типа черно-пестрого скота /Е.Тяпугин, С.Тяпугин, Ю.Кривенцов, Г.Воронин //Молочное и мясное скотоводство. - 2007. - №7. – С. 3-6.
113. Осташко, Ф.И. Асептический способ искусственного осеменения коров и телок /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Г.Н.Кузнецов //Информационный листок №202-84 Харьковского Межотраслевого територ. центра научн.-технич. информации и пропаганды. – Харьков, 1984. – 4 с.
114. Осташко, Ф.И. Биотехнология воспроизведения крупного рогатого скота /Ф.И.Осташко. - Киев: Аграрная наука, 1995. – 184 с.
115. Осташко, Ф.И. Глубокое замораживание и длительное хранение спермы производителей /Ф.И.Осташко. – Киев: Урожай, 1968. – 248 с.
116. Осташко, Ф.И. Глубокое замораживание и длительное хранение спермы производителей /Ф.И.Осташко //Изд. 2-е, доп. и перераб. – Киев: Урожай, 1978. – 256 с.
117. Осташко, Ф.И. Глубокое замораживание семени производителей /Ф.И.Осташко //Доклады советских ученых к V Междунар. конгр. по

- биологии воспроизведения и искусственного осеменения животных. – М., 1964. – С. 14-16.
118. Осташко, Ф.И. Длительное хранение семени производителей сельскохозяйственных животных в замороженном состоянии /Ф.И.Осташко. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 28 с.
119. Осташко, Ф.И. Долгохранящаяся среда для спермы и ее влияния на выживаемость и оплодотворяющую способность спермиев быков при криоконсервации /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Л.Н.Павленко //Научн.-произ. конф. «Новые методы и биотехнология в животноводстве». – Киев.: Госагропром УССР, 1991. – С. 38-39.
120. Осташко, Ф.И. Жидкие долгохранящиеся среды для криоконсервации спермы быков /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Л.Н.Павленко //Успехи в современной биологии: Материалы. II Междунар. конф. 21-25 апреля 1992 /Институт криобиологии и криомедицины АН Украины. – Харьков, 1992. – С. 134-135.
121. Осташко, Ф.И. Замораживание семени быков-производителей /Ф.И.Осташко, А.Д.Бугров //Животноводство. - 1965. - №11. – С. 111-112.
122. Осташко, Ф.И. Замораживание спермы быков-производителей в облицованных гранулах /Ф.И.Осташко, В.А.Шинкаренко //Тезисы докладов к научн.-произ. конф. по теории и практике воспроизводства с.-х. животных. – Харьков, 1972. – С. 54-56.
123. Осташко, Ф.И. Мано-цервикальный метод искусственного осеменения коров /Ф.И.Осташко, В.А.Чирков, В.А.Шинкаренко //Животноводство. - 1966. - №6. – С. 78-79.
124. Осташко, Ф.И. Мано-цервикальный способ искусственного осеменения коров /Ф.И.Осташко, В.А.Чирков //Доклады советских ученых к VI Междунар. конгр. по размножению и искусственному осеменению животных. – М.: Колос, 1968. – С. 124-127.

125. Осташко, Ф.И. Низкотемпературный генератор с программным замораживанием спермы /Ф.И.Осташко, М.И.Лопатко //Ветеринария. - 1967. - №5. – С. 102-103.
126. Осташко, Ф.И. Новый метод замораживания и длительного хранения семени быков при температуре минус 183°C /Ф.И.Осташко //Животноводство. - 1960. - №1. – С. 79-84.
127. Осташко, Ф.И. Результаты широкого применения mano-цервикального метода осеменения коров /Ф.И.Осташко, И.С.Вакуленко, В.А.Чирков //Животноводство. - 1968. - №2. – С. 60-62.
128. Осташко, Ф.И. Рекомендации по замораживанию и хранению спермы быков при температуре минус 196°C /Ф.И.Осташко, А.Д.Бугров. - Харьков: Прапор, 1968. – 81 с.
129. Осташко, Ф.И. Рекомендации по искусственному осеменению коров mano-цервикальным и ректо-цервикальным методами /Ф.И.Осташко, В.А.Чирков. – Харьков: Пракор, 1966. – 47 с.
130. Осташко, Ф.И. Рекомендации по mano-цервикальному методу искусственного осеменения коров с применением разовых пластмассовых инструментов /Ф.И.Осташко, В.А.Чирков. – Харьков: Прапор, 1964. – 12 с.
131. Осташко, Ф.И. Технология криоконсервации спермы быков в облицованных гранулах /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Г.Н.Кузнецов [и др.] //Животноводство. - 1978. - №11. – С. 54-56.
132. Осташко, Ф.И. Харьковская технология получения криоконсервирования и использования спермы производителей /Ф.И.Осташко //Физиология воспроизведения с.-х. животных: Матер. советско-американского семинара. – Харьков, 1977. – С. 121-126.
133. Оценка быков-производителей по качеству потомства – главный вопрос в селекции молочного скота /С.Харитонов [и др.] //Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - №1. – С. 15-16.
134. Павленко, Л.М. Довгосбережне середовище для криоконсервації сперми бугаїв-плідників ТА способи його виготовлення: автореф. дисс. ...на

- здобуття наукового ступеня канд.с.-х. наук /Павленко Людмила Миколаївна. – Харків, 1999. – 19 с.
135. Павленко, М.П. Довгосбережне середовище для кріоконсервації сперми бугаїв-плідників /М.П.Павленко, Л.М.Павленко //Молочно-м'ясне скотарство: Міжв. темат. наук. Збірник. – Киев: Урожай, 1994. – Вип. 85. – С. 70-72.
136. Патент 13138 Україна, МКИ А 61 D19/02. Середовище для консервування сперми та спосіб його приготування /Ф.И. Осташко, М.П. Павленко, Л.М. Павленко (Украина) – Опубл. 28.02.97, Бюлл. №1.
137. Патент №3037 на селекционное достижение – крупный рогатый скот татарстанский /Р.А.Хаертдинов, М.Г.Ахметов, И.Р.Закиров [и др.]. – М.: Госкомиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений, 2006. – 70 с.
138. Переверзев, Д.Б. Молочная продуктивность коров нового типа /Д.Б.Переверзев, Р.К.Мещеров //Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства: Сб. научн. трудов ВНИИплем. – Лесные Поляны Моск. обл., 1999. – Вып. 6. – С. 14-16.
139. Переверзев, Д.Б. Совершенствование холмогорского скота в России /Д.Б.Переверзев, И.М.Дунин, Г.М.Привалихин. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 207 с.
140. Перспективы совершенствования черно-пестрого скота Вологодчины /Ю.В.Кривенцов [и др.] //Зоотехния. - 1998. - №9. – С. 6-9.
141. Племенные ресурсы быков-производителей ГУП ГПП «Элита» Республики Татарстан /Ш.К.Шакиров, С.П.Гынку, Ш.З.Валидов, Ф.Ф.Зиннатова //Всероссийский научн.-произв. и публицистический журнал «Нива Татарстан». – Казань, 2009. - №3-4. – С. 45-47.
142. Плохинский, Н.А. Алгоритмы биометрии /Н.А.Плохинский /Под ред. акад. АН СССР Б.В.Гнеденко. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.

143. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников /Н.А.Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
144. Пожогина, М.А. Селекция молочного скота на приспособленность к машинному доению: Вопросы физиологии машинного доения /М.А.Пожогина. – М.: Колос, 1970. – С. 172-173.
145. Попов, В. Учет в профилактике и ликвидации бесплодия коров и телок /А.Попов //Молочное и мясное скотоводство. - 2004. - №6. – С. 27-29.
146. Попов, В.П. Продуктивные качества голштинизированного скота Костанайской области /В.П.Попов //Пути повышения стабильности сельскохозяйственного производства. – Алма-Аты, 1994. – 296 с.
147. Потокин, В.П. Типы трансферина и белков молока у скота холмогорской породы /В.П.Потокин, В.П.Тимошенко //Животноводство. - 1976. - №9. – С. 22-24.
148. Программа совершенствования пород молочного скота в Татарстане /Э.С.Губайдуллин, Б.Я.Яковлев, Р.А.Хаертдинов [и др.]. – Казань, 1995. – 158 с.
149. Прозоров, А.А. Совершенствование холмогорского скота в Нечерноземной зоне РСФСР /А.А.Прозоров //Животноводство. - 1982. - №1. – С. 25-26.
150. Пронин, Б.Г. Воспроизводство и искусственное осеменение крупного рогатого скота /Б.Г.Пронин //Система ведения животноводства Татарской АССР. – Казань: Таткнигоиздат, 1983. – С. 41-42.
151. Пронин, Б.Г. Воспроизводство и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных /Б.Г.Пронин // Система ведения сельского хозяйства в Татарской АССР. – Изд. 3-е. – Казань: Таткнигоиздат, 1974. – С. 328-345.
152. Пронин, Б.Г. К технологии замораживания в жидком азоте спермы быков в форме гранул /Б.Г.Пронин //Акушерство, гинекология, искусственное осеменение и болезни молочной железы с.-х. животных. – Л., 1976. – С. 313-314.

153. Пронин, Б.Г. Научные достижения в воспроизводстве стада и искусственном осеменении крупного рогатого скота /Б.Г.Пронин //Труды первого съезда ветеринарных врачей Республики Татарстан. – Казань: Таткнигоиздат, 1995. – С. 209-213.
154. Пронин, Б.Г. Организация и учет при искусственном осеменении коров криоконсервированной спермой /Б.Г.Пронин //Респуб. научн.-производ. конф. «Актуальные вопросы ветеринарии и зоотехнии» – Казань, 1992. – С. 76-77.
155. Пронин, Б.Г. Рекомендации по mano-цервикальному методу искусственного осеменения коров с использованием замороженной спермы /Б.Г.Пронин. – Казань, 1972. – 26 с.
156. Пронин, Б.Г. Рекомендации по низкотемпературному замораживанию спермы быков и mano-цервикальному способу искусственного осеменения коров /Б.Г.Пронин. – Казань, 1981. – 77 с.
157. Пронин, Б.Г. Усовершенствование технологии замораживания спермы быков в форме гранул с применением жидкого азота /Б.Г.Пронин //Информационный листок №207-71 Татарского межотраслевого территориального центра научн.-технич. информации и пропаганды. – Казань, 1971. – 4 с.
158. Профилактика и ликвидация бесплодия крупного рогатого скота: методические указания в помощь работникам животноводства /А.П.Студенцов, Л.Г.Субботина, Б.Г.Пронин [и др.]. – Казань, 1963. – 28 с.
159. Прохоренко, П.Н. Генетика и селекция молочного скота /П.Н.Прохоренко, Б.П.Завертяев //Зоотехния. - 2004. - №9. – С. 2-6.
160. Прохоренко, П.Н. Голштино-фризская порода скота /П.Н.Прохоренко, Ж.Г.Логинов. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 238 с.
161. Прохоренко, П.Н. Молочное скотоводство в России в третьем тысячелетии /П.Н.Прохоренко, Ю.В.Бойков //Зоотехния. - 1998. - №6. – С. 2-4.
162. Прудов, А.И. Выведение молочного скота красно-пестрой породы в России /А.И.Прудов //Зоотехния. - 1997. - №3. – С. 6-8.

163. Развитие племенного молочного скотоводства в Татарстане: важнейшие вопросы селекции, воспроизводства, эксплуатации, кормления, технологии производства /М.Г.Нуртдинов, Н.Н.Хазипов, Р.А.Хаертдинов [и др.]. – Казань: Центр инновационных технологий, 2006. – 132 с.
164. Разработка метода глубокого замораживания семени барана с учётом его специфики (обзор) /И.Н. Шайдуллин, В.А. Багиров, П.М. Кленовицкий [и др.]// В сборнике: Проблемы и перспективы развития современной репродуктивной технологии, криобиологии и их роль в интенсификации животноводства. Материалы международной научно-практической конференции, посвящается 70-летию Открытия №103 и памяти Л.К. Эрнста (08.01.1929-26.04.2012).-2017.-С.209-219.
165. Рекомендации по взятию, обработке и глубокому замораживанию спермы быков-производителей /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, И.М.Величко [и др.]. – Киев, 1977. – 28 с.
166. Родионов, Г.В. Скотоводство /Г.В.Родионов [и др.]. – М.: Колос, 2007. – 405 с.
167. Романенко, Н.И. Связь биохимических показателей крови холмогорских коров с их молочной продуктивностью /Н.И.Романенко //Селекция холмогорского скота в РСФСР: Сб. научн. трудов ВНИИплем. – М., 1985. – С. 45-50.
168. Ружевский, А.Б. Результаты скрещивания холмогорского скота с голштинскими быками в племзаводе «Мухинский» Кировской области /А.Б.Ружевский, Г.Н.Морданова, С.П.Веденина //Проблемы совершенствования и селекции скота холмогорской породы в РСФСР: Бюлл. научн. работ ВНИИплем. – М., 1988. – С. 32-37.
169. Ружевский, А.Б. Рекордные удои американских голштино-фризов /А.Б.Ружевский //Молочное и мясное скотоводство. - 1980. - №11. – С. 33-34.
170. Сакса, Е.И. Эффективность использования голштинских быков /Е.И.Сакса //Бюлл. ВНИИРГЖ. – Л., 1990. - Вып. 118. – С. 17-23.

171. Самусенко, Л. Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности /Л.Самусенко //Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - №2. – С. 30-31.
172. Саплицкий, М.А. Роль племязаводов в повышении генетического потенциала продуктивности скота черно-пестрой породы /М.Л.Саплицкий, П.А.Степанов //Молочное и мясное скотоводство. - 2015. - №1. – С. 8-10.
173. Сафиуллин, Н.А. Стрессоустойчивость и молочная продуктивность коров /Н.А.Сафиуллин, Н.М.Каналина //Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - №4. – С. 28-30.
174. Сафиуллин, Н.А. Управление процессами совершенствования дойного стада и технологии производства молока /Н.А.Сафиуллин, А.Н.Калмыков. – Казань: Татарское книжное издательство, 1997. – 154 с.
175. Сацук, В. Зависимость результатов оценки быков-производителей по качеству потомства от генетических особенностей их дочерей /В.Сацук //Молочное и мясное скотоводство. - 2012. – Спецвыпуск по молочному скотоводству. – С. 35-37.
176. Скрипаченко, Г.Г. Генетический полиморфизм белков молока у коров некоторых пород /Г.Г.Скрипаченко //Бюлл. научн. работ ВИИЖа. -1976. – Вып. 48. – С. 76-79.
177. Смирнов, И.В. Глубокое охлаждение семени сельскохозяйственных животных /И.В.Смирнов //Журнал общей биологии. -1950. – Т. XI. - №3.
178. Смирнов, И.В. К теории глубокого охлаждения спермы /И.В.Смирнов //Животноводство. - 1974. - №11. – С. 65-70.
179. Смирнов, И.В. О режиме оттаивания замороженной спермы быков /И.В.Смирнов //Молочное и мясное скотоводство. - 1971. - №11. – С. 37-38.
180. Смирнов, И.В. О сроках хранения спермы в жидком азоте /И.В. Смирнов //Молочное и мясное скотоводство. -1973. -№9. –С.39-40.
181. Смирнов, И.В. Сохранение семени сельскохозяйственных животных посредством глубокого охлаждения /И.В.Смирнов //Советская зоотехния. - 1949. - №4.

182. Смирнов, И.В. Сохранение семени сельскохозяйственных животных при температуре минус 78-минус 183⁰ /И.В.Смирнов //Социалистическое животноводство. - 1951. - №1.
183. Соколов, А.Л. Состояние и направление совершенствования молочного скотоводства Удмуртской АССР: автореф. дисс. ...докт. с.-х. наук: 06.02.01 /А.Л. Соколов – М., 1980. – 4 5с.
184. Сорокина, И.И. Метод разведения по линиям – современное состояние и перспективы развития /И.И.Сорокина //Зоотехния. - 2003. - №10. – С. 6-8.
185. Степанов, М.В. Продуктивность, состав и технологические свойства молока холмогор-голштинских помесей и коров айрширской породы: автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.02.04 /Степанов Михаил Витальевич. – М., 1999. – 20 с.
186. Стрекозов, Н.И. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров холмогорской, голландской и джерсейской пород /Н.И.Стрекозов //Научн. труды аспирантов ВИЖа. - 1968. – С. 83-87.
187. Студенцов, А.П. О сочетании племенной работы и борьбы с бесплодием животных с проведением искусственного осеменения /А.П.Студенцов //Теория и практика разведения с.-х. животных. – М., 1961. – С. 229-232.
188. Студенцов, А.П. Профилактика бесплодия сельскохозяйственных животных /А.П.Студенцов, Л.Г.Субботина, Б.Г.Пронин //Система ведения сельского хозяйства в Татарской АССР. 2-е изд. – Казань: Таткнигоиздат, 1968. – С. 325-332.
189. Сударев, Н. Молочная продуктивность коров при внутрилинейных подборок и кроссах линий /Н.Сударев //Молочное и мясное скотоводство. - 2008. - №6. – С. 22-23.
190. Суллер, И.Л. Отбор быков для станций искусственного осеменения /И.Л.Суллер //Молочное и мясное скотоводство. - 2002. - №5. – С. 10-11.
191. Текеев, М. Оценка животных Кубанского типа красной степной породы в зависимости от линейной принадлежности /М.Текеев, А.Чомаев //Зоотехния. - 2012. - №5. – С. 23-24.

192. Турбин, В.Ф. Методы быстрого замораживания семени быков-производителей /В.Ф.Турбин //Животноводство. - 1966. - №10. – С. 70-75.
193. Турбин, В.Ф. Современные методы замораживания семени быка /В.Ф.Турбин //Животноводство. - 1968. - №3. – С. 87-89.
194. Тюриков, В. Экстерьер и молочное продуктивность животных различных типов холмогорской породы крупного рогатого скота /В.Тюриков, Н.Никулин //Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - №3. – С. 16-17.
195. Тяпугин, Е.А. Совершенствование черно-пестрого скота в Волгоградской области /Е.А.Тяпугин [и др.] //Зоотехния. - 2001. - №9. – С. 4.
196. Успенский, А.Н. Замораживание семени в полистироловых пипетках /А.Н.Успенский //Животноводство. - 1965. - №3. - С. 74-75.
197. Федосеева, Н. Влияние голштинизации на молочную продуктивность холмогорских коров /Н.Федосеева, А.Голикова, В.Пурецкий //Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №2. – С. 17-18.
198. Федотов, С.В. Эффективность saniрующих препаратов, применяемых в биотехнике репродукции животных / С.В. Федотов, С.М. Борунова, А.Б. Ромидонов // Вестник Алтайского государственного университета.-2014.- №6 (116).-С. 116-119.
199. Фрорип, Г. Сперма в каплях-драже - на сухом льду /Г.Фрорип //Молочное и мясное скотоводство. - 1968. - №9. – С. 29-30.
200. Хабибуллин, И.Х. Технология замораживания спермы быков-производителей в жидком азоте с применением полипропиленовых соломинок: рекомендации /И.Х.Хабибуллин, Л.Г.Каримова, В.Е.Киселев. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 10 с.
201. Хабибуллин, Х.Х. Морозостойкость семени быков в зависимости от их возраста /Х.Х.Хабибуллин //Молочное и мясное скотоводство. - 1960. - №10.
202. Хабибуллин, Х.Х. Сохранение и перевозка семени при низких температурах /Х.Х.Хабибуллин //Молочное и мясное животноводство. - 1957. - №5.

203. Хабибуллин, Х.Х. Хранение семени быка в замороженном состоянии /Х.Х.Хабибуллин //Молочное и мясное животноводство. - 1958. - №2.
204. Хаертдинов Р.А. Научное обеспечение племенного дела и искусственного осеменения животных /Р.А.Хаертдинов //Головное племенное предприятие «Элита» (35 лет истории становления и развития). – Казань: Центр инновационных технологий, 2012. – С. 38-41.
205. Хаертдинов, Р. Новый молочный тип скота в Татарстане /Р.Хаертдинов, М.Нургалиев //Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №7. – С. 12-14.
206. Хаертдинов, Р.А. Использование генофонда белков молока в селекции крупного рогатого скота: автореф. дисс. ... докт. биол. наук: 06.02.01 /Хаертдинов Равиль Анварович. – СПб, 1992. – 43 с.
207. Хаертдинов, Р.А. Совершенствование холмогорского скота в Татарстане /Р.А.Хаертдинов, И.Б.Салахов, С.Ш.Шарипзянов //Нива Татарстана. - 2000. - №4. – С. 15-16.
208. Хаертдинов, Р.Р. Влияние породности молочных стад на качество товарного молока и белковый состав молочных продуктов: дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.01. /Хаертдинов Рамиль Равилевич. – Казань, 2005. – 149 с.
209. Хаертдинов, Р.Р. Влияние породности молочных стад на качество товарного молока и белковый состав молочных продуктов: автореф. дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.01 /Хаертдинов Рамиль Равилевич. – Казань, 2005. – 23 с.
210. Хайруллин, Р.Г. Особенности молочной продуктивности у разных линий нового молочного типа скота в Татарстане /Р.Г.Хайруллин //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2005. – Т. 181. – С. 193-198.
211. Хайруллин, Р.Г. Отличительные признаки у нового молочного типа в Татарстане /Р.Г.Хайруллин //Матер. Междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 75-летию зооинж. факультета КГАВМ. – Казань, 2005. – С. 104-105.
212. Хайруллин, Р.Г. Экстерьерные особенности разных линий нового молочного типа скота в Татарстане /Р.Г.Хайруллин, Р.А.Азимова //Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2005. – Т. 181. – С. 199-205.

213. Хайруллин, Р.Г. Экстерьерные, интерьерные и продуктивные особенности нового молочного типа скота в Татарстане: дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.01 /Хайруллин Равиль Гарифуллович. – Казань, 2005. – 149 с.
214. Халимуллин, Г.А. Новоуральский голштинизированный тип черно-пестрого скота /Г.А.Халимуллин //Зоотехния. - 1997. - №6. – С. 3-6.
215. Халимуллин, Г.А. Новый уральский тип черно-пестрого скота /Г.А.Халимуллин, С.А.Гридина, Г.Д.Кипкаев //Зоотехния. - 2003. - №10. – С. 10-12.
216. Хамидуллин, Т.Н. Улучшение молочного скота в Татарстане /Т.Н.Хамидуллин //Зоотехния. - 1994. - №8. – С. 6-7.
217. Харьковская технология асептического взятия и криоконсервации спермы быков-производителей: методические рекомендации /Ф.И.Осташко, М.П.Павленко, Г.Н.Кузнецов [и др.] /Под. ред. проф. Ф.И.Осташко. – Харьков, 1990. – 48 с.
218. Хисамов, Р.Р. Продуктивность и поведенческие реакции коров голштинской породы австралийской селекции в условиях Татарстана: дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.07 /Хисамов Рифат Ринатович. – Казань, 2012. – 165 с.
219. Холмогорский скот и его совершенствование в Татарстане /Р.А.Хаертдинов, И.Б.Салахов, М.П.Афанасьев, Н.Н.Мухаметгалиев. – Казань: «Матбугат йорты», 2000. – 120 с.
220. Цедилина, Г.В. Совершенствование холмогорского скота /Г.В.Цедилина, А.Есенина //Земля родная. - 1977. - №3. – С. 32-35.
221. Шайдуллин, Р.Р. Молочная продуктивность холмогор-голштинских помесей и факторы ее обуславливающие: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.02.01 /Шайдуллин Радик Рафаилович. - Казань, 2003. – 139 с.
222. Шарафутдинов, Г.С. Совершенствование холмогорского скота в Татарстане: автореф. дисс. ...докт. с.-х. наук: 06.02.01 /Шарафутдинов Газимзян Салимович. – М., 2000. – 55 с.

223. Шарафутдинов, Г.С. Совершенствование холмогорского скота в Татарстане /Г.С.Шарафутдинов, Ф.С.Сибгатуллин. – М.: Аграрная Россия, 2001. – 239 с.
224. Шарафутдинов, Г.С. Холмогорский скот Татарстана. Эволюция, совершенствование и сохранение генофонда /Г.С.Шарафутдинов [и др.]. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2004. – 292 с.
225. Шарафутдинов, Г. Использование голштинских производителей разной селекции /Г. Шарафутдинов, Р. Шайдуллин, С. Тюлькин // Молочное и мясное скотоводство.- 2007.- №6.-С. 21-23.
226. Шиловский, А.Д. Предварительные типы скрещивания холмогорской и голштино-фризской пород /А.Д.Шиловский //Пути повышения племенных и продуктивных качеств холмогорского скота. – М., 1982. – С. 120-122.
227. Юльметьева, Ю.Р. Воспроизводительные качества холмогор- голштинского скота разных линий и факторы их обуславливающие: автореф. дисс. ...канд. биол. наук: 06.02.07 /Юльметьева Юлиана Рустэмовна. – Казань, 2011. – 19 с.
228. Ющенко, Н. Замораживание семени быка в гранулах жидким азотом /Н.Ющенко //Пути интенсификации кормопроизводства и животноводства в центральном районе Нечерноземной зоны. – М., 1979. –С. 101-103.
229. Ющенко, Н.П. Влияние режима оттаивания на подвижность замороженного семени /Н.П.Ющенко, В.Г.Семаков, К.Л.Левин //Животноводство. - 1972. - №7. – С. 81-82.
230. Ющенко, Н.П. Гранулирование спермы быков с применением жидкого азота /Н.П.Ющенко, В.Г.Семаков, К.Л.Лёвин //Доклады советских ученых к VI Международному конгрессу по размножению и искусственному осеменению животных. – М., 1968. – С. 145-147.
231. Ющенко, Н.П. Замораживание спермы быков в гранулах без применения сухого льда /Н. Ющенко, В. Семаков, К.Лёвин //Молочное и мясное скотоводство. - 1968. - №5. – С. 36-37.

232. Ющенко, Н.П. Температурный режим при замораживании семени быков /Н.П.Ющенко, В.Г.Семаков, К.Л.Лёвин //Вестник сельскохозяйственной науки. - 1975. - №12. – С. 63-66.
233. Янсен, Л. XXI век – эра трехпородного скрещивания в молочном животноводстве /Л.Янсен //Сельскохозяйственные вести. - 2009. - №4. – С. 10-18.
234. Яцун, А.С. Замораживание спермы быков-производителей в жидком азоте: автореф. дисс. ...канд. биол. наук: 03.099 /А.С Яцун. – Дубровицы Московской области. - 1971. – 17 с.
235. Adam, T. Enviromental-psychological examination of lacting Holstein-Friesian cows in a new management system /T.Adam, A.Eory //EAAP. 28 ta Annual Muting. Brussels. - 1977. – P. 3-5.
236. Cassou, R. Instruments de Medicine Veterinarie /R.Cassou. –France, 1972.
237. Cassou, R. Vi Congr. Intern. Anim. Reprod. Artif. Insem. /R.Cassou. –1968. - 2. – P. 1099-1112.
238. Cassou, R.V. Congr. Intern. Reprod. Anim. Fecond. Artif. /R.Cassou. –Trento, 1964. – V.4. – P. 540-546.
239. Comoens, J.K. Holsteins in Puerto Rico I. Influence of herd, gear, age and season on performance /J.K.Comoens, R.E.Me Dowell, L.D.Van Vleck //Y. Agr. Univ. P.R. - 1976. – V. 60. - №4. – P. 526-539.
240. Fillistowier A. Badania genetyczno-hodowlane had mieszcami bydla rodzomej rasy czarnobialej z zasa holsztunskofryzyjska. Wspoldzialanie genotypow mieszcancow z proziomem produkcyjnym stad /A.Fillistowier [et al.] //Pr. i mater. Zootechn. -1993. - №46. – S. 27-32.
241. Goffaux, M. Vie Congr. Intern. Reprod. Anim. Insem. Artif /M.Goffaux. – Paris, 1968. – V. 11. – P. 1041-1045.
242. Grothe, P. Holstein Frisean a Global Breed /P.Grothe //Misset. - 1995. – 15 2p.
243. Grund, S. Phasen bie der Gefrierkonservierung von Bullensperma /S.Grund [et al.] //Zuchthygiene. - 1979. - 14. - 2. – P. 81-82.

244. Jensen, F.E. Policy implecation of new technologies in the U.S. dairy industry /F.E.Jensen, R.L.Park, D.B.Waggoner //J. Prod. Agrec. - 1990. – V. 3. -№1. – P. 13-20.
245. Jondet, R. Influence de la temperature de degel et de la method de congelation sur la reanimation des spermatozoides de tenreau /R.Jondet, Y.Rabadeux //Bull. Soc. Sci. Bretagne. Sci. mat., 1974, (1976). - 49. - №1-4. – P. 41-44.
246. Jondet, R. Resistance des spermatozoides de tauredu aux basses temperatures: observations sur la variabilite du comportement des ejaculats /R.Jondet [et al.] //Bull. Acad. veter. fr. - 1981. - 54. - 1 - P. 125-130.
247. Jondet, R. Technological progress in the artificial insemination of cattle /R.Jondet //Zootechn. Internat. - 1979. - 19. - 2 – P. 23-24.
248. Jondet, R. VIe Condr. Intern. Reprod. Anim. Artif. /R.Jondet. - 1964. – V. IV. – P. 463-468.
249. Jondet, R. Vie Congr. Intern. Reprod. Anim. Insem. Artif. /R.Jondet. –Paris, 1968. – V. 11. – P. 1061-1064.
250. Jondet, R. VII Intern. Kongress fur Tierische Fortpflanzung und Haustierbesamung /R.Jondet. – Munchen, 1972. – 281 p.
251. Kinuwa, G.N. Production characteristics of Friesian and yersey dairy cattle on privately owned farms in Kenya /G.N.Kinuwa //E. Afr. Agr. And Forest J. - 1974. – V. 39. - №3. – P. 289-297.
252. Klug, F. Beziehungen zwischer Gesundheit and Leistung bei Jung Kuhen Tierzucht /F.Klug, H.Franz, A.Baumung. - 1988. – Jg 42. - №112. – P. 556-558.
253. Kobik, M. Sedmnach let chown holstynsko-friskcho skoty na farme Kolesov /M.Kobik, V.Novek //Nas Chov. - 1978. – V. 38. -№7. – P. 205-208.
254. Langholz, H.Y. High yielding cattle populations-concurring and compatible traits with special reference to reproductive efficiency /H.Y.Langholz //Reprod. Domest. Anim. - 1990. – V. 25. - №5. – P. 206-214.
255. Lovelock J.E. The immobilization of spermatozoa by freezing and thawing and the protective action of glycerol /J.E.Lovelock, C.Polge //Biochem. J. - 1954. – V. 58. - №4. – P. 618-622.

256. Nagase, H. Deep freezing bull semen in concentrated pellet form. J. Factors affecting survival of spermatozoa /H.Nagase, T.Niwa //5th Intern. Congr. Animal Reprod. and A. J.Trento, 1964.
257. Nagase, H. V. Congr. Intern. ripr. anim. Fec. Art. /H.Nagase, T.Niwa, S.Yamashita, S.Irie. – Trento, 1964. – P. 503-506.
258. Nagase, H. Vth Intern. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem. /H.Nagase, E.F.Graham /Trento, 1964. – V. 4.
259. Nagase, H.V. Congr. Intern. Reprod. Anim. Fecond. Artif. /H.V.Nagase, E.F.Graham, T.Niwa. – Trento, 1964. – V. 4. – P. 404-409.
260. Petrovic, M. Uticajbikova – oceva na fenotipske parameter zivottne proizvodine mleka kcericrno belich goveda stocarstvo /M.Petrovic. - 1988. – Jg42. - №11/12. – P. 429-449.
261. Polasek, M. Prezitelnost jaco kriterium dlouhovekostidcer plemennyh Bukuzivocis na Vuroba /M.Polasek, V.Cermak, J.Riha. – 1990. - Jg.35. - №7. - P. 585-594.
262. Polge, C. Fertilizing capacity of bull spermatozoa after freezing at -79°C /C.Polge, L.E.A. Rowson. – Nature (London), 1952. - 169. – P. 626-627.
263. Polge, C. Technigues for freezing bull semen /C.Polge, K.Jakobsen //Veterin. Rec. - 1959. - 71, 44. – P. 928-932.
264. Rowson, L.E.A. The low temperature preservation of germinal cells /L.E.A.Rowson //Proc. III int. Congr. Anim. Reprod. – Cambrigse, Prenary papers, 1956. – P. 75-80.
265. Rubes, M. Preliminary study on non-genetic factors and copulations in milk and fat production in Holstein in Cuba /M.Rubes //Cub. J. Agr. Sci. - 1978. – V. 12. - №3. – P. 217-224.
266. Simmet, L. VII Intern. Kongr, fur tierische Fort-pflanzung und Haustierbesamung /L.Simmet. – Munchen, 1972. - 267.
267. Smith, A.U. The storage of bull spermatozoa at low temperatures /A.U.Smith, C.Polge //Veterin. Rec. - 1950. – P. 62.

268. Stensel, R. Zależności korelacyjne i regresyjne między wydajnością mleka a wskaźnikami prodrożności i krwi czarno-białych mieszaneń holsztyńsko-fryzyjskie-czarnobiałe /R.Stensel, P.Katyk //Rocz. nauk zootechn. - 1989. – V. 16. -№1. – S. 53-61.
269. Valis, A. Cinco lactaciones consecutivas em vacas holandesas numa região tropical úmida de Brasil /A.Valis, L.N.Nali //Cunc. S. cult. - 1978. – V. 30.- №2.— P. 201-207.
270. Van-Demarck, N.L. The freezability of bull spermas affected by interaction of glycerol levels rates of freezing and sub-zero storage temperature /N.L.Van-Demarck, R.L.Hays //J.Animal. Sci. - 1955. – 13 p.
271. Wanraden, P.M. Prediction of transmitting abilities for Holstein type traits /P.M.Wanraden, E.L.Jensen, T.J.Lawlor //J. Dairy Sci. - 1990. – V. 73. - №1. – P. 191-197.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 8 – Форма оперативно-информационного контроля за воспроизводством стада, разведением и искусственным осеменением крупного рогатого скота в некоторых базовых хозяйствах зоны деятельности Головного племпредприятия «Элита» ГГСХУ племенным делом в животноводстве Республики Татарстан на 1 июля 2015 года

№№ п/п	Наименование молочных ферм, комплексов, хозяйств, районов	Наличие на отчетный период		Из них							Продолжительность бесплодия, дней	
		коров	тёлки 18-ти месяцев и старше	Беременных		в послеродовом периоде (коров до 30 дней после родов)	осеменённых, ещё не исследованных ректально		бесплодных		у коров	у тёлки
				коров	тёлки (нетелей)		коров	тёлки	коров	тёлки		
1	ООО "Серп и Молот" Высокогорского района	700	245	550	182	58	60	30	32	33	3296	2541
2	ЗАО "Бирюли" Высокогорского района	500	175	392	131	42	43	21	23	23	2093	1564
3	СХПК им. Вахитова Кукморского района	530	154	416	121	44	45	16	24	17	888	476
4	ООО им. Тимирязева Балтасинского района	550	164	432	130	46	47	16	25	18	2350	1260
5	СХПК "Племенной завод им. Ленина" Атнинского района	1000	630	785	411	83	85	105	46	114	4324	7980

Продолжение

Продолжительность периода, дней	Продолжительность сервис-периода, дней	Продолжительность лактации, дней	Удой на 1 корову, кг	Всего осеменено с начала года						Ректально исследовано на беременность и бесплодие			
				коров	в том числе		тёлок	в том числе		коров	из них	тёлок	из них
					в первый месяц после родов	искусственно		в 18-мес. возрасте	искусственно		беременных		стельных
6	133	358	5842	462	137	356	60	18	46	402	362	30	28
7	121	346	5281	330	99	254	43	13	33	287	258	22	21
8	67	292	7516	350	105	332	32	10	30	305	274	16	15
9	124	349	5290	363	109	352	32	10	31	316	284	16	15
10	124	349	5841	660	198	647	211	96	314	575	517	106	101

Продолжение

Родило (отелилось) с начала года		Получено телят с начала года		Получено телят на 100 коров	Абортов с начала года	Мёртвых телят с начала года	Выбыло с начала года			Закреплены быки-производители (кличка, инв. номер)	Порода, тип, породность, линия	Классность	
коров	нетелей	от коров	от нетелей				коров	из них беременных	нетелей				
11	462	102	448	99	83	17	17	35	3	8	Амазон, 146	Татарстанский тип, В.Б.Айдиала, ч/п	Элита-рекорд
12	330	73	320	71	87	12	12	25	2	5	Уголок, 460	Татарстанский тип, М.Чифтейна, ч/п	Элита-рекорд
13	350	70	340	68	104	12	12	26	3	5	Узор, 472	Татарстанский тип, М.Чифтейна, ч/п	Элита-рекорд
14	363	76	352	74	86	13	13	27	3	6	Ураган, 411	Татарстанский тип, С.Т.Рокита, ч/п	Элита-рекорд
15	660	205	620	199	86	26	26	50	5	15	Альбатрос, 488	Татарстанский тип, Р.Соверинга, ч/п	Элита-рекорд