

ты и более выраженными процессами пероксидного окисления и эндогенной интоксикации. Спонтанное выздоровление, возможно, связано со снижением антигенной нагрузки на фоне повышения показателей общей неспецифической резистентности, уменьшением эндогенной интоксикации организма коров и положительной динамикой в функционировании системы ПОЛ-АОЗ. Установление общих закономерностей развития воспалительного процесса в молочной железе требует дальнейшего выяснения их взаимосвязи с состоянием локального иммунитета молочной железы.

Литература. 1. Авдеенко, В.С. Новый подход к патогенезу и лечению заболеваний молочных желез у животных. Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных, г. Воронеж, 2012с. 28-31. 2. Богуш, А.А. Мастит. /А.А. Богуш, В.И. Иванов //Ветеринарная газета. –2000. –№ 19–20. С.3. 3. Ивашкевич О.П. Субклинический мастит у коров (распространение, этиопатогенез и лечение)/ О.П. Ивашкевич, И.Т. Лучко// Матер. Международной научно-практ. конф., посвященной 45-летию ГНУ ВНИ-ВИПФиТ.Россельхозакадемии. «Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства» Воронеж, 2015.- С. 189-194. 4. Климов Н.Т. Эффективный комплекс мероприятий в борьбе с маститом коров / Н.Т. Климов, В.А. Париков, В.И. Зимников // Матер. Международной научно-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.А. Акатова «Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных». Воронеж, 2009. – С. 212-215. 5. Колчина А.Ф. Современные методы в диагностике патологии молочной железы высокопродуктивных коров / А.Ф.Колчина, А.С. Баркова, М.И. Барашкин// Аграрный вестник Урала. – 2012. – №12(104). – С.12-14. 6. Лучко И.Т. Белтамаст и альвеозан в комплексной терапии коров, больных маститом/Автореф. дисс... канд. вет. наук /И.Т. Лучко.- Витебск,- 2016.- 23 с. 7. Кузьмич Р.Г. Экологические аспекты лазеротерапии коров, больных маститами /Р.Г. Кузьмич// Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях: Матер. науч.-практ. конф.- Воронеж, 2002.- С. 359-362. 8. Париков В.А. Мастит у коров (профилактика и терапия) /В.А. Париков, Н.Т. Климов, А.И. Романенко и др.//Ветеринария.- 2000.- № 11.- С.34-38. 9. Париков В.А. Состояние и перспективы научных исследований в борьбе с маститом коров /В.А. Париков, В.Д. Нежданов, А.Г. Нежданов// Матер. Международной научно-практ. конф., посвященной 35-летию организации Всероссийского НИВИ патологии, фармакологии и терапии «Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных». Воронеж, 2005. – С. 3-8. 10. Слободяник В.И. Новый способ профилактики мастита у коров в период сухостоя и после отела /В.И. Слободяник, С.И. Ширяев// Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных. Мат. междунар. научно-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения В.А. Акатова.- Воронеж.- 2009.- С.346-0349. 11. Родин И.А. Генетико-иммунологические аспекты профилактики мастита и взаимоотношений с ним эндометрита у коров и диареи новорожденных телят: Автореф. дисс... доктора вет. наук /И.А. Родин.- Воронеж,- 2002.- 49 с. Автореф. дисс... канд. вет. наук /М.Н. Тарасенко.- Екатеринбург,- 2016.- 22 с. 12. Тарасенко М.Н. Совершенствование методов профилактики маститов у высокопродуктивных коров 13. Anderson, D., B. Hill & D. Pugh, 2002. Diseases of the mammary gland In: Sheep and Goat Medicine, W. B. Saunders, Philadelphia, pp. 341–357. 14. Bergonier, D., R. Crémoux, R. Rupp, G. Lagriffoul & X. Berthelot, 2003. Mastitis of dairy small ruminants. Journal of Veterinary Research, 34, 689–716. 15. Blowey, R. & P. Edmondson, 2010. Mastitis Control in Dairy Herds, 2nd edn, CAB International, Oxfordshire, pp. 1–4.

УДК 636.2:577.29

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЦР ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ В СПЕРМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Козлова А.Д., Горбачева Н.С., Клименкова О.В., Яралова Е.А., Яцентюк С.П.
ФГБУ «Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов», г. Москва, Россия

Введение. При разведении крупного рогатого скота в настоящее время широко используются технологии искусственного осеменения коров спермой, полу-

ченной от быков-доноров из различных племенных центров. Современные технологии получения спермодоз предполагают использование глубокого замораживания и применения криопротекторов, что позволяет некоторым возбудителям сохранять жизнеспособность и делает использование антибиотиков недостаточно эффективным. Широкая продажа спермодоз племенных быков как на национальном, так и на международном уровне увеличивает потенциальные риски распространения инфекционных болезней. Национальные стандарты и требования к тестированию быков-производителей и контролю качества спермопродукции, как правило, разрабатывают на основе комплексной оценки, учитывающей статус страны по заболеванию и оценку здоровья поголовья животных.

Таблица 1 – Риски передачи инфекционных болезней крупного рогатого скота при использовании технологий искусственного осеменения (по данным 1997 г. [7])

Категория	Заболевания (возбудитель)		Список МЭБ
1	Инфекционные заболевания, для которых доказанной является степень риска передачи через сперму от умеренной до высокой		
	Ящур	+	A
	Везикулярный стоматит	НД	A
	Чума КРС	+	A
	Инфекционный ринотрахеит КРС	+	B
	Вирусная диарея КРС	+	-
	Туберкулез	+	B
	Кампилобактериоз КРС	+	B
	Бруцеллез	+	B
	Трихомоноз КРС	+	B
	Микоплазмоз	+	-
	Гистофилез (вызываемый <i>Histophilus somni</i>)	+	-
	Убиквитарные микроорганизмы (<i>P. aeruginosa</i> , <i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus spp.</i> , <i>Streptococcus spp.</i>)	+	-
2	Инфекции, для которых существуют свидетельства о низкой степени риска передачи через сперму		
	Блутанг	+	A
	Лейкоз КРС	+	B
	Эфемерная лихорадка КРС	НД	-
	Болезнь Акабане	+	-
	Лептоспироз	+	B
3	Заболевания, для которых информации о передаче через сперму недостаточно		
	Вирусный иммунодефицит КРС	+	-
	Паратуберкулез	+	B
	Контагиозная плевропневмония	+	A
	Нодулярный дерматит	+	A
	Лихорадка долины Рифт	НД	A
	Ку-лихорадка	+	B
	Пастереллез	НД	B
	Злокачественная катаральная лихорадка	НД	B
	Листерииоз	+	-
	Анаплазмоз	НД	B
	Бабезиоз	НД	B
	Хламидиоз	+	-
	Инфекции, вызванные грибной микрофлорой	+	-

Примечания: + Присутствие инфекционного агента в сперме фиксировалось исследователями; НД – нет данных, подтверждающих присутствие возбудителя в спермопродукции (по данным 1997 г.).

Немаловажную роль в правильной оценке рисков распространения инфекционных заболеваний играют используемые диагностические тесты, их специфичность и чувствительность, особенно в случае выявления латентных инфекций. Требования и правила контроля и мониторинга должны постоянно совершенствоваться и обновляться по мере поступления новой информации о циркулирующих штаммах известных возбудителей, о патогенезе заболевания, используемых средствах специфической профилактики и методах диагностики, а также с учетом обнаружения новых возбудителей и/или появлении информации об изменении роли ранее выявлявшихся и малоизученных патогенов.

На настоящий момент широкий спектр инфекционных агентов может быть обнаружен в спермодозах крупного рогатого скота [1-6]. При оценке степени рисков, связанных с передачей инфекционных агентов через спермопродукцию, предназначенную для искусственного осеменения коров, выделяют 3 категории (таблица 1):

1 категория – инфекционные заболевания, для которых доказанной является степень риска передачи через сперму от умеренной до высокой.

2 категория – заболевания, для которых существуют свидетельства о низкой степени риска передачи через сперму.

3 категория - заболевания, для которых мало или нет информации о передаче через сперму, включающая инфекции, для которых передача посредством искусственного осеменения вероятна, и инфекции, для которых передача возбудителя через спермопродукцию маловероятна.

По данным различных исследователей, в набор возбудителей, обнаруживаемых в семени КРС, также входят *Ureaplasma diversum*, *Acholeplasma spp.*, *Arcanobacterium pyogenes* и *Neospora caninum* [6], а также пестивирус Ноби-like (вирус диареи КРС 3 типа, BVD-3) [8-9], герпесвирус 4 типа BoHV-4 [10-11] и вирус болезни Шмалленберг [12-13]. В отдельных работах [14] при проведении оценки опасностей, связанных с передачей возбудителей инфекций КРС со спермой, рассматриваются также вирус респираторно-синцитиальной инфекции КРС, вирус парагриппа-3 КРС, коронавирус КРС, а также микроорганизмы рода *Salmonella*.

В отношении оценки качества и безопасности спермы быков в России сейчас действует ГОСТ 26030, согласно которому определение патогенных и условно-патогенных бактерий и грибов в спермодозах производится микробиологическим методом по ГОСТ ISO 8607 [15] и ГОСТ 32198 [16]. Методом ПЦР проводится определение микоплазм, а методы определения вирусов не регламентированы. Для оценки существующих рисков и, следовательно, необходимости усовершенствования правил контроля спермопродукции актуальным является проведение исследований методом ПЦР для выявления инфекционных агентов в спермопродукции.

Цель работы - оценка частоты встречаемости возбудителей болезней в спермопродукции КРС, предназначенной для искусственного осеменения молекулярно-генетическими методами.

Материалы и методы исследований. Исследовали спермодозы от быков-производителей различных пород мясного и молочного направления, в том числе: голштинской, черно-пестрой, герефордской, холмогорской (татарстанский тип), абердин-ангусской, лимузинской и шаролезской пород.

Выделение нуклеиновых кислот осуществляли наборами «ДНК-сорб-С», «Рибо-преп» («Amplisens», ФБУН ЦНИИЭ), а также наборами «Проба-ГС» и «Проба-НК» («ДНК-технология») и с помощью автоматической станции NucliSENS easyMAG (bioMérieux, Франция).

При проведении ПЦР использовали наборы реагентов, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Наборы реагентов для ПЦР, использованные в работе

N п/п	Наименование набора	Детектируемый возбудитель	Формат детекции продуктов амплификации	Производитель набора
1	LSI VetMAX™ <i>Neospora caninum</i>	<i>Neospora caninum</i>	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Life Technologies Corporation (Франция)
2	LSI VetMAX™ IBR gB	Вирус герпеса КРС 1 типа	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Life Technologies Corporation (Франция)
3	LSI VetMAX™ <i>Bovine Herpes Virus Type 4</i>	Вирус герпеса КРС 4 типа	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Life Technologies Corporation (Франция)
4	LSI VetMAX™ <i>Histophilus somni</i>	<i>Histophilus somni</i>	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Life Technologies Corporation (Франция)
5	LSI VetMAX™ <i>Campylobacter spp.</i>	Виды рода <i>Campylobacter</i>	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Life Technologies Corporation (Франция)
6	LSI VetMAX™ <i>Campylobacter fetus</i>	<i>Campylobacter fetus</i>	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Life Technologies Corporation (Франция)
7	LSI VetMAX™ <i>Mycoplasma bovis</i>	<i>Mycoplasma bovis</i>	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Life Technologies Corporation (Франция)
8	Тест-система «МИК-КОМ»	Виды рода <i>Mycoplasma</i>	Электрофоретическая детекция в агарозном геле	Amplisens (Россия)
9	Тест-система «ХЛИА-КОМ»	Виды рода <i>Chlamydia</i>	Электрофоретическая детекция в агарозном геле	Amplisens (Россия)
10	Тест-система «РИНОКОР»	Вирус герпеса КРС 1 типа	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Amplisens (Россия)
11	Тест-система «ЛЕЙКОЗ»	Вирус лейкоза крупного рогатого скота	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Amplisens (Россия)
12	Тест-система «КАМ-БАК»	<i>Campylobacter jejuni</i>	Электрофоретическая детекция в агарозном геле	Amplisens (Россия)
13	Тест-система «SBV»	Вирус Шмалленберг	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Amplisens (Россия)
14	Тест-система «ЛПС»	Патогенные виды рода <i>Leptospira</i>	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Amplisens (Россия)
15	Тест-система «ВД»	Вирус диареи КРС	Гибридизационно-флуоресцентная в режиме «реального времени»	Amplisens (Россия)

В каждой постановке ПЦР использовали контрольные образцы: отрицательный и положительный контроли ПЦР, а также отрицательный контроль экстракции РНК/ДНК. Реакцию амплификации для наборов с гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени» проводили согласно инструкции производителя на приборах RotorGene 6000 и RotorGene Q (Corbett Research, Австралия, Qiagen, Германия). ПЦР с электрофоретической детекцией осуществляли с использованием амплификаторов «Терцик» производства «ДНК-технология».

Эффективность экстракции РНК/ДНК из образцов материала оценивали по прохождению реакции амплификации внутренних контролей (ВКО). В работе использовали два типа ВКО: экзогенный контроль, добавляемый при проведении этапа выделения ДНК, и эндогенный контроль, которым служили фрагменты генома животного – хозяина, амплифицируемые в мультиплексной реакции вместе с искомой мишенью возбудителя.

Результаты амплификации в «реальном времени» интерпретировали на основании наличия (или отсутствия) пересечения кривой флуоресценции с установленной на соответствующем уровне пороговой линией.

Электрофоретическую детекцию результатов амплификации проводили в 1,5% агарозном геле, содержащем бромистый этидий.

Продукты амплификации секвенировали с использованием специфичных праймеров. Секвенирование проводили с использованием набора BigDye Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction-100 на генетическом анализаторе ABI PRISM 3130 Genetic Analyzer.

Результаты и обсуждение. Стадия экстракции нуклеиновых кислот играет важнейшую роль при проведении ПЦР-исследований, направленных на выявление фрагментов генома возбудителей инфекционных болезней в сперме КРС [17], поэтому исследование частоты встречаемости возбудителей инфекционных болезней КРС начали с тестирования различных наборов и типов выделения нуклеиновых кислот.

Экстракцию нуклеиновых кислот проводили с использованием разных наборов для ручного выделения нуклеиновых кислот и автоматической станции для экстракции NucliSENS easyMAG. Эффективность выделения оценивали по амплификации внутреннего экзогенного контроля при использовании тест-системы «Ринокор» (Amplisens, ФБУН ЦНИИЭ) и внутреннего эндогенного контроля при использовании тест-системы LSI VetMAX™ IBR gB (Life Technologies Corporation).

При выделении нуклеиновых кислот автоматической станцией NucliSENS easyMAG каждый образец выделяли в двух вариантах – в разведениях 1:1 и 1:3. Была показана недостаточная эффективность экстракции ДНК из спермы КРС как при использовании разведения спермы в 2 раза, так и при использовании разведения матрицы в 4 раза. Во всех образцах не было амплификации экзогенного контроля, представляющего собой генноинженерную конструкцию, добавляемую при выделении ДНК, а при оценке эффективности выделения ДНК по амплификации эндогенного контроля (фрагмента гена животного) было отмечено, что реакция не проходила или давала низкий выход ПЦР-продукта.

Оценку эффективности экстракции ДНК комплектом реагентов «ДНК-сорб С» (с применением протеиназы К) проводили, используя разведения исходных образцов спермы в 4 раза. Амплификация ВКО наблюдалась в 41,6% реакций, что говорит о недостаточной эффективности данного набора для выделения нуклеиновых кислот. Более высокая эффективность выделения ДНК из спермы была отмечена при использовании наборов «Проба-ГС», «Проба-НК» (ДНК-технология) и «РИБО-преп» (Amplisens, ФБУН ЦНИИЭ).

В целом было показано, что использование сорбентного метода выделения ДНК менее эффективно, чем использование метода, включающего стадию спиртового осаждения нуклеиновых кислот. Из-за удобства использования, связанного в том числе с сокращением общего времени экстракции, набор «Рибо-преп» был выбран для дальнейшей работы.

Спермодозы от 120 быков были исследованы методом ПЦР на наличие фрагментов генома *Neospora caninum*, вируса герпеса КРС 1 и 4 типа, вируса диареи КРС, лейкоза КРС, вируса Шмалленберг, микроорганизмов рода *Mycoplasma*, *Chlamydia*, *Campylobacter*, *Leptospira*, а также *Histophilus somni*. По результатам молекулярно-генетических исследований ни в одном образце не была выявлена инфицированность патогенными видами рода *Leptospira*, *Chlamydia spp.*, *Neospora caninum*, *Bovine herpes virus 1*, вирусом диареи КРС, вирусом Шмалленберг и вирусом лейкоза КРС. Фрагменты генома вируса инфекционного ринотрахеита КРС 4 типа были обнаружены в одном образце спермы из отечественного племенного центра.

При исследовании образцов спермы на присутствие ДНК *Campylobacter spp.* положительный результат был получен для 83% образцов. Поскольку основным возбудителем генитального кампилобактериоза КРС считается *C. fetus*, а также есть информация о влиянии некоторых штаммов *C. jejuni* на фертильность крупного рогатого скота [2], было проведено исследование образцов спермы на наличие ДНК *C. fetus* и *C. jejuni*. Фрагменты генома *C. fetus* выявлены не были, а ДНК *C. jejuni* была обнаружена в 10,8% образцов, полученных из отечественных и иностранных племенных центров. Возможно, присутствие в большом числе спермодоз ДНК *C. jejuni* является следствием контаминации образцов при заборе семени.

ДНК *Histophilus somni* в нашем исследовании была выявлена в 92,5% образцов. Положительный результат был подтвержден нуклеотидным секвенированием продуктов амплификации гена 16S рРНК *H. somni* с использованием специфичных праймеров [3]. Результаты подобного исследования спермодоз, используемых для искусственного осеменения в Иране, выявили значительно меньшую обсемененность спермодоз, используемых для искусственного осеменения - 21,62% [3]. Есть свидетельства, что *Histophilus somni* может присутствовать в репродуктивном тракте здоровых животных, однако также оказывает негативное влияние на репродуктивные качества семени [4].

При исследовании образцов с помощью тест-системы «МИК-КОМ» фрагменты ДНК *Mycoplasma spp.* были выявлены в 93,9% образцов спермы из отечественных племенных центров и в 90% образцов спермы из иностранных племенных хозяйств. Анализ результатов амплификации позволяет предположить в целом несколько меньшую обсемененность микоплазмами образцов, полученных из иностранных племенных центров. Чтобы уточнить видовую принадлежность микоплазм, для 33 образцов было проведено секвенирование продуктов ПЦР. В пробах обнаруживали *Mycoplasma bovis*, *M. californicum* и *Ureaplasma diversum*, при этом для большинства образцов было выявлено несколько сигналов чтения матрицы, что свидетельствует о возможном наличии в образце нескольких видов *Mycoplasma*. Для исключения контаминации спермопродукции видом *Mycoplasma bovis*, образцы, для которых была выявлена генетическая неоднородность матрицы, были дополнительно исследованы с помощью набора LSI VetMAX™ *Mycoplasma bovis*. Ни в одном из исследованных образцов ДНК *Mycoplasma bovis* не была выявлена. Вопросы распространенности микоплазменной инфекции в племенных хозяйствах являются очень актуальными, широко обсуждалось и значение выявления ДНК микоплазм в спермодозах [18-19]. Отмечено, что при организации мероприятий по обеспечению эпизоотического благополучия товарных хозяйств необходим постоянный контроль используемого племенного материала.

Выводы. Проведенный анализ результатов ПЦР-исследований показал высокую частоту встречаемости *Histophilus somni*, микроорганизмов рода *Campylobacter* и *Mycoplasma* в стабилизированной сперме отечественного производства и поставляемой из других государств.

Поскольку ПЦР-исследование не говорит о жизнеспособности микроорганизма, необходимо создание схемы лабораторного контроля семенного материала, которая будет включать как метод ПЦР, так и бактериологические исследования для принятия решений о возможности использования спермы для искусственного осеменения.

Литература. 1. Afshar A., Eaglesome M.D. (1990). - Viruses associated with bovine semen.

Vet. Bull, 60 (2), 93-109. 2. Eaglesome M.D. & Garcia M.M. (1992). - Microbial agents associated with bovine genital tract infections and semen. Part I. *Brucella abortus*, *Leptospira*, *Campylobacter fetus* and *Tritrichomonas foetus*. *Vet. Bull*, 62 (8), 743-775. 3. Eaglesome M.D., Garcia M.M. & Stewart R.B. (1992). - Microbial agents associated with bovine genital tract infections. Part II. *Haemophilus somnus*, *Mycoplasma spp.* and *Ureaplasma spp.*, *Chlamydia*; pathogens and semen contaminants; treatment of bull semen with antimicrobial agents. *Vet. Bull*, 62 (9), 887-910. 4. Hare W.C.D. (1985). - Diseases transmissible by semen and embryo transfer techniques. Technical Series No. 4. Office International des Epizooties, Paris, 117 pp. 5. Phillipot M. (1993). - The dangers of disease transmission by artificial insemination and embryo transfer. *Br. vet. J.*, 149, 339-369. 6. Peña M.A., Góngora A, Jiménez C. (2011). Infectious agents affecting fertility of bulls, and transmission risk through semen. Retrospective analysis of their sanitary status in Colombia. *Rev Colomb Cienc Pec*; 24:634-646. 7. Eaglesome M.D., Garcia M.M. (1997). Disease risks to animal health from artificial insemination with bovine semen. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 16 (1), 215-225. 8. Bauermann F. V., Ridpath J. F., Weiblen R., Flores E. F. (2013). HoBi-like viruses: an emerging group of pestiviruses *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 25(1) 6-15. 9. Bauermann, F.V and Ridpath, J.F. (2015) 'HoBi-like viruses – the typical “atypical bovine pestivirus”', *Animal Health Research Reviews*, 16(1), pp. 64-69. 10. Morán P.E., Favier P.A., Lomónaco M., Catena M.C., Chiapparrone M.L., Odeón A.C., Verna A.E., Pérez S.E. (2013). Search for the genome of bovine herpesvirus types 1, 4 and 5 in bovine semen. *Open Veterinary Journal*, Vol. 3(2): 126-130. 11. González Altamiranda E, Manrique JM, Pérez SE, Ríos GL, Odeón AC, Leunda MR. (2015) Molecular Characterization of the First Bovine Herpesvirus 4 (BoHV-4) Strains Isolated from In Vitro Bovine Embryos production in Argentina. *PLoS ONE* 10(7): e0132212. doi:10.1371/journal.pone.0132212. 12. Schulz C, Wernike K, Beer M, Hoffmann B. (2014) Infectious Schmollenberg virus from bovine semen, Germany *Emerg Infect Dis*. Feb; 20(2): 338-340. 13. Ponsart C., Pozzi N, and Vitour D. (2014). Evidence of excretion of Schmollenberg virus in bull semen *Vet Res.*; 45(1): 37. 14. Sviland, S., Høgåsen, H.R., Mørk, T (2014). Import risk assessment for frozen cattle semen from Norway to Iceland *Norwegian Veterinary Institute's Report Series* 16-2014. 15. ГОСТ ISO 8607-2015 Средства воспроизводства. Сперма племенных быков замороженная. Подсчет живых аэробных микроорганизмов. 16. ГОСТ 32198-2013 Средства воспроизводства. Сперма. Методы микробиологического анализа. 17. Schulz C., van der Poel W.H, Ponsart C., Cay A.B., Steinbach F., Zientara S., Beer M., Hoffmann B. (2015). European interlaboratory comparison of Schmollenberg virus (SBV) real-time RT-PCR detection in experimental and field samples: The method of extraction is critical for SBV RNA detection in semen. *J Vet Diagn Invest*. Jul; 27(4): 422-30. 18. Терлецкий В.П. Тыщенко В.И., Гайрабеков Р.Х., Шахтамиров И.Я., Усенбеков Е.С.З. (2014). Распространенность микоплазменной инфекции в племенных хозяйствах. Сборник трудов VIII Всероссийской научно-практической конференции «Молекулярная диагностика 2014» с. 491-492. 19. Манжурина О.А. Степанов А.В. Королькова А.О. (2014). Значение определения микоплазм в оценке качества спермы. Сборник трудов VIII Всероссийской научно-практической конференции «Молекулярная диагностика 2014» с. 515.

УДК 636.082.11

ОТБОР МЯСНЫХ КОРОВ ПО МОЛОЧНОСТИ

Колпаков В.И., Бактыгалиева А.Т., Ажмулдинов Е.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства», г. Оренбург, Россия

Введение. Увеличение темпов интенсификации мясного скотоводства, а также прогнозируемый рост поголовья герефордского скота требует его генетического совершенствования и вызывает необходимость создания животных крупного формата телосложения с хорошими воспроизводительными качествами и молочностью [5, 6].

Углубление и расширение информации о племенной ценности отдельных животных – неотъемлемая часть целенаправленного совершенствования племенной работы со стадом [1]. Селекционно-генетические программы дифференцированного отбора и выращивания мясных коров играют важную роль в технологии селекционного процесса, должны соответствовать состоянию зоотехнической