

Усенбеков Е.С., Кузьмина Т.И., Будевич А.И., Джуланов М.Н., Буралхiev Б.А.

*РГП «Казахский национальный аграрный университет», Республика Казахстан,
ФГБНУ «Всероссийский НИИ генетики и разведения»,
Санкт-Петербург-Пушкин, Россия,
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по
животноводству», Республика Беларусь*

СТРАТЕГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЕТОЧНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация

В статье приведены сведения об использовании в животноводстве инновационных технологии воспроизводства, в частности применения клеточных репродуктивных и ДНК технологии. Использование УЗИ сканирования позволило оценить результаты суперовуляции у коров, определить количество и качество желтых тел, а также количество фолликулярных кист. По результатам исследования суммарное количество фолликулярных кист в яичниках у коров-доноров достигло 11,0% от общего количества образований. Для получения телят желательного пола рекомендуется использовать метод осеменения телок случного возраста – однополой спермой, результативность которого составляет 61,8%.

Ключевые слова: трансплантация эмбрионов, Ovum Pick Up аспирация ооцитов, фолликулогенез, ДНК маркеры, суперовуляция.

Введение

Основной целью стратегии развития животноводства в мире является развитие передовых технологий аграрной науки, обеспечивающих сохранение и улучшение здоровья населения. По информации ассоциации Европейского общества по трансплантации эмбрионов (АЕТЕ) в 2013 году лидирующую позицию по количеству использованных коров доноров занимает Франция, где были обработаны 7205 доноров, общее количество полученных эмбрионов 68426, среднее количество качественных эмбрионов на одно вымывание 5,3 эмбриона. Широко используется способ получения эмбрионов с помощью Ovum Pick Up (OPU) аспирации в Нидерландах. Так, из проведенных 4391 аспирации ооцитов указанным способом, получены 37328 ооцитов и методом *in vitro* оплодотворения получены 5094 предимплантационных эмбрионов коров. Наибольшее количество эмбрионов коров экспортировали в 2013 году из США в количестве 10280 эмбрионов и импортировали 1794, Евросоюз экспортировал 7803 и импортировал 5588 эмбрионов коров [1].

Совершенно очевидно, что без использования современных биотехнологических подходов, а именно - методов ускоренного размножения высокоценных племенных животных, к которым относится технология трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота, в том числе, полученных *in vitro*, и применения ДНК – технологий, позволяющих составить генетический паспорт животных (ДНК-тестирование по генам, детерминирующим признаки продуктивности и устойчивость к наследственным и инфекционным заболеваниям) контроль, ведение и прогнозирование интенсивного селекционного и породообразовательного процесса невозможно [2].

Поэтому становится возможным моделирование структуры стад (увеличивать или снижать количество женских особей), используя сексированную сперму [3], эмбрионы, разделенные по полу и имеющие генетический паспорт, свидетельствующий об отсутствии наследственных заболеваний, детерминируемых генами BLAD, CVM, BC, DUMPS, Brachyspina, FXID – (factor XI deficiency) и характеризующиеся наличием благоприятных генотипов, например, по генам каппа казеина (CSN3), соматотропина (bGH), тиреглобулина (TG) и определяющих высокое содержание белка в молоке и высокие технологические качества [4].

Частичному решению данной проблемы будет способствовать проведение трансплантации закупленных импортных эмбрионов. Во-первых, на поставку эмбрионов практически нет ограничений, связанных с ветеринарными запретами, в виду эпизоотической ситуации (исключение составляют отдельные фирмы, поставщики эмбрионов). Во-вторых, стоимость одного половозрелого племенного животного (женской особи) составляет 3000-4000 €, в то же время одного эмбриона – 300 €, а разделенного по полу 350 €. Даже при условии 45-50% приживляемости эмбрионов и учета брака (до 10%), стоимость полученной телочки составит 800-1000 €, что в 3-4 раза дешевле закупленного животного.

Наряду с трансплантацией целесообразно разрабатывать и внедрять технологию оплодотворения ооцитов, созревших вне организма, в основе которой лежит возможность получения эмбрионов из клеток, полученных либо методом аспирации из фолликулов яичников живых животных (OPU–технология), либо выделенных из яичников высокопродуктивных коров убитых на мясокомбинате по разным причинам. При этом донорами яичников могут служить как половозрелые, так и не половозрелые особи. При использовании технологии OPU число полученных эмбрионов коров на сессию вымываний составляет, в среднем 4-7, выход бластоцист – 48% [5].

Технология получения эмбрионов *in vitro* представляет прекрасную модель для изучения процессов оогенеза, фолликулогенеза, оплодотворения и раннего эмбриогенеза, что является теоретической предпосылкой познания закономерностей развития живого организма. Без технологии *in vitro* было бы невозможно развитие таких направлений генной и клеточной инженерии как получение трансгенных животных и клонирование, имеющих важное научное и практическое значение. Базовый метод всех этих эмбриотехнологий – получение зрелых яйцеклеток, пригодных к дальнейшему оплодотворению, получению трансгенных и клонированных животных. В связи с этим, начальный этап технологий (дозревание ооцитов *in vitro*) приобретает особую актуальность. Состав используемых сред для дозревания неодинаков по своему составу, а интенсификация технологии и необходимость стабильности результатов требует их стандартизации [6].

Наряду с безусловно неоспоримыми достижениями в области клеточных технологий репродукции, остаются не решенными ряд фундаментальных аспектов: это селекция доминантного фолликула (механизмы гормональной регуляции мейоза); роль материнской наследственности в формировании зрелой яйцеклетки; прогнозирование оплодотворяющей способности сперматозоидов; репрограммирование хроматина; взаимодействие генов в развитии; межклеточные взаимодействия; регуляторные и сигнальные системы; криорезистентность репродуктивных клеток.

По этапное выполнение вышеуказанных задач обеспечивает:

- разработку генетических маркеров продуктивности, адаптационной устойчивости, генетической устойчивости к наследственным заболеваниям;
- создание тест-систем для проведения генотипирования животных;

–внедрение технологии прижизненной аспирации ооцитов, получения эмбрионов *in vitro* и *in vivo*, проведение трансплантации эмбрионов;

–формирование высокопродуктивных селекционных стад молочного скота с улучшенными технологическими качествами молока и мясного скота – с мясными качествами;

–научное сопровождение по внедрению и коммерциализации данных технологий в производство;

–подготовку квалифицированных кадров в области биотехнологий для научной, педагогической и производственной деятельности;

–создание банка ДНК животных и эмбрионов (ДНК-паспортизированных) с постоянным последующим пополнением, что позволит вести направленную селекцию в разведении крупного рогатого скота.

Для внедрения обозначенных биотехнологий необходимо создание базового донорского стада животных голштинской селекции, характеризующихся высоким генетическим потенциалом. Наиболее низкую себестоимость (30-40\$) имеют эмбрионы, полученные *in vitro* из ооцитов животных, убитых на мясокомбинате. Их стоимость в 11,6-12,5 раз ниже стоимости закупленных эмбрионов. Однако, получение эмбрионов данным способом возможно только после убоя животного. Альтернативным является метод *in vitro* с применением OPU-технологии, позволяющий проводить у одного донора две сессии аспирации ооцитов в неделю, в месяц – 8-10, в год – 96-120, и получить минимум 240-260 ооцитов, компетентных к развитию, из которых возможно получить 93-100 эмбрионов на стадии бластоцисты в год. Себестоимость таких эмбрионов не превышает 60\$ США, а донора можно использовать продолжительное время. При наличии 100 доноров можно получать в год до 10000 эмбрионов. Наиболее высокой себестоимостью (140\$) характеризуются эмбрионы, полученные *in vivo*. Однако даже при относительно высокой себестоимости (за счет амортизации помещений и оборудования) этот показатель значительно ниже покупаемых эмбрионов.

На первом этапе организации работ целесообразно закупить эмбрионы женских особей голштинской селекции и пересадить их реципиентам. Учитывая сроки эмбрионального и постэмбрионального развития, только спустя 24-25 месяцев будут получены животные, которые послужат основой в формировании племенного ядра стада с повышенной продуктивностью.

В настоящее время одним из главных приоритетных направлений в экономической политике Республики Казахстан является решение проблем развития агропромышленного комплекса. При этом важным направлением сельского хозяйства является развитие молочного, мясного животноводства и повышение производительности труда в этом секторе экономики. Так, в 2013 году были обработаны 353 высокопродуктивных доноров-коров, при этом, методом нехирургического вымывания, были получены 2069 эмбрионов, среднее количество пригодных для пересадки эмбрионов на одно вымывание 0,7.

Учитывая вышеизложенные сведения целью нашего исследования было внедрение инновационных методов технологии (трансплантация эмбрионов, Ovum Pick Up - технологии аспирации ооцитов коров, осеменение телок сексированной спермой) в селекционной работе и повышение уровня генетического прогресса в племенном хозяйстве ТОО «Байсерке-Агро». Задачами исследования явились: внедрение технологии пересадки эмбрионов на молочном комплексе ТОО «Байсерке-Агро», разработка эффективной схемы гормональной обработки коров доноров, оценка результатов суперовуляции методом УЗИ сканирования яичников коров.

Материалы и методы исследования

Работа проводилась в 2015 году на молочном комплексе племенного хозяйства «Байсерке-Агро» Талгарского района Алматинской области в рамках реализации научного проекта МОН РК «Интенсификация селекционного процесса в животноводстве на основе

использования клеточных репродуктивных технологии» на коровах голштинской породы зарубежной селекции, импортированных в 2013-2014 гг. из Канады. В качестве доноров были использованы коровы голштинской породы в возрасте 4-5 лет с живой массой 500-550 кг. Молочная продуктивность коров доноров за лактацию составила 9800-12000 кг.

Суперовуляцию у коров доноров проводили согласно схеме, представленной в таблице 1, которая рассчитана на 17 дней. 0 день - введение во влагалище коров доноров препарата CIDR, 4-й день – утром и вечером внутримышечное введение препарата Pluset в дозе 150 ЕД, 5-й день – утром и вечером внутримышечное введение препарата Pluset в дозе 125 ЕД, 6-й день - утром и вечером внутримышечное введение препарата Pluset в дозе 100 ЕД, двухкратное внутримышечное введение эстрофана по 2 мл, 7 день – извлечение из влагалища препарата CIDR, 8-й день – двухкратное искусственное осеменение коров доноров и 9-й день – утром однократное искусственное осеменение коров цервикальным методом с ректальной фиксацией шейки матки, 15-й день – вымывание эмбрионов у доноров нехирургическим способом. Для искусственного осеменения коров-доноров использовали сперму быка-производителя голштинской породы Apolloho Канадской селекции, в дозе объемом 0,2 мл с содержанием более 15 млн. активных спермиев. При проведении искусственного осеменения двух коров-доноров (инвен. №232, №293) выбраковали из-за несоответствия состояния половых органов (дефекты шейки матки, изменение качества эстральной слизи).

Таблица 1. Схема суперовуляции у коров-доноров ТОО «Байсерке-Агро».

Инвен. номер коров доноров	11.05. 2015	15-16.06. 2015	17.06.2015		18.06.2015		19.06.2015	26.06. 2015
	утром	утром, вечером	утром	вечером	утром	вечером	утром, вечером	утром
232, 293	CIDR	3 мл Pluset	2,0 мл Pluset, 2,0 мл эстрофан	2,0 мл Pluset, 2,0 мл эстрофан	1,5 мл Pluset	1,5 мл Pluset	Были выбракова ны	-
887, 1193, 1967, 2675, 6482, 1199, 6846	CIDR	3 мл Pluset	2,0 мл Pluset, 2,0 мл эстрофан	2,0 мл Pluset, 2,0 мл эстрофан	1,5 мл Pluset	1,5 мл Pluset	Были ис- кусствен- но осеме- нены	Вымыв ание

На 7-й день - после искусственного осеменения проводили вымывание эмбрионов у коров-доноров нехирургическим способом с помощью двухканального катетера Neustadt/Aisch CH15 компании Mini Tube, при этом использовали питательную среду Дюльбекко в количестве 450 мл для вымывания каждого рога матки. Для отбора предимплантационных эмбрионов, неоплодотворенных яйцеклеток использовали стерильную систему фильтров EmSafe для вымывания эмбрионов у коров с интегрированным фильтром и чашкой Петри с сетчатой номограммой, величина пор 65 µl. Морфологическую оценку эмбрионов проводили с помощью стереоскопического микроскопа МСП-1 вариант 2. Качество эмбрионов и стадии развития зародышей определяли на основании морфологических признаков, пригодных для пересадки эмбрионы криоконсервировали с помощью замораживателя.

Перед вымыванием эмбрионов обследовали коров-доноров трансректальной пальпацией и ультразвуковым сканированием. При этом определяли топографию матки и шейки матки, устанавливали количество желтых тел и неовулировавших фолликулов на яичниках.

Таблица 2. Оценка результата суперовуляции у коров доноров с помощью метода УЗИ сканирования яичников и количество полученных эмбрионов.

Инвент номер коров доноров	Количество желтых тел	Количество желтых тел и неовулировав- ших фолликулов при УЗИ сканирования		Количество полученных эмбрионов				Переса жены	Заморо жены
	Ректальная пальпация	Желтое тело	Фоллику лярная киста	Качествен- ные мору- лы, бласто- цисты	яйцек летки	непри годны е	все го		
887	11	8	2	5	2	2	9	2	3
1193	9	8	1	6	1	1	8	2	4
1967	14	11	2	4	3	2	9	1	3
2675	12	11	0	3	3	2	8	1	2
6482	9	8	1	5	1	2	8	0	5
1199	12	9	2	0	0	0	0	0	0
6846	9	8	0	0	0	0	0	0	0
Итого	76	63	7	23	10	9	42	6	17

УЗИ исследование яичников коров доноров проводили с помощью ультразвукового аппарата RU 2200. Фиксировали яичники коров между указательным и большим пальцем и определяли количество желтых тел и фолликулов по интенсивности эхограммы на дисплее сканера.

В молочном комплексе ТОО «Байсерке АГРО» для искусственного осеменения телок случного возраста с целью получения телят желательного пола (телочек) применяется сексированная сперма с X хромосомой. Замороженную сексированную сперму высокопродуктивных быков производителей хозяйствам Алматинской области поставляет Американская компания «Taurus Services» по цене 18 \$ однополую сперму с Y хромосомой и по 25 \$ США сексированную сперму с X хромосомой. За период с апреля по август месяцы были осеменены сексированной спермой 107 голов телочек голштинской породы с живой массой 320-350 кг.

В качестве доноров были отобраны коровы в возрасте 4-5 лет с продуктивностью до 12000 кг молока за лактацию. Эксперименты проводились в благоприятный летний период, суперовуляцию проводили с использованием препаратов CIDR, Pluset и эстрофан.

На 7-й день после искусственного осеменения коров доноров в количестве 7 голов проводили ректальное исследование на наличие ответной реакции яичников и определяли количество желтых тел.

Результаты и обсуждение

На эхограмме были хорошо видны неовулировавшие фолликулы в виде фолликулярной кисты диаметром около 0,6-0,8 см, округлой или овальной формы, фолликулярная жидкость на эхограмме давал темный фон, равномерный, при этом было четко видна граница ткани яичника и фолликулярной кисты. Ультразвуковое исследование позволило определить точное количество желтых тел и неовулировавших фолликулов. На эхограмме желтое тело имел более интенсивную эхогенность, в зависимости от плотности ткани, на дисплее беловатого цвета образование, часто овальной или округлой формы изображения.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что количество желтых тел при ректальной пальпации и УЗИ сканирования не соответствуют, так как при ректальной проверке дифференцировать свежее желтое тело от неовулировавших фолликулов достаточно сложная процедура. Обычно, при ректальной пальпации определение количества неовулировавших фолликулов и наличие желтых тел основана на пальпации поверхности яичников и путем подсчета количества бугристых образований определяется количество уже сформированных желтых тел и по наличию флюктуаций – фолликулярных кист. Так, у семи коров-доноров при ректальной пальпации количество желтых тел было 76, при УЗИ сканирования этот показатель составляет 63, а неовулировавших фолликулов - 7. Следовательно можно отметить, что УЗИ исследование позволяет определять точное количество желтых тел, наличие и количество неовулировавших фолликулов (фолликулярные кисты) у коров-доноров.

При проведении искусственного осеменения коров-доноров, две были выбракованы, одна - по причине дефекта шейки матки, а вторая из-за наличия в слизи прожилки гноя (скрытый эндометрит). Вместе с тем у двух доноров (инв №1199, 1199) нам не удалось провести процедуру вымывания эмбрионов по причине низкой проходимости канала шейки матки.

Количество полученных эмбрионов от остальных доноров составило - 42, из них оказались пригодными для пересадки – 23 (54,8%), дегенерированных эмбрионов – 9 (21,4%). От коров-доноров нами получены неоплодотворенные яйцеклетки в количестве – 10 штук (15,8%).

Таким образом, выход пригодных эмбрионов для пересадки и замораживания на одного донора составил 4,6, количество желтых тел на одну гормонально обработанную корову составило 8,4. Полученные результаты свидетельствуют, что у коров доноров довольно низкая ответная реакция на введение препаратов CIDR и Pluset. Согласно схеме гормональной стимуляции коров доноров был использован препарат CIDR (Controlled internal drug releasing device), это лекарственное средство в форме капсулы, предназначенное для синхронизации охоты у коров, содержащее в качестве действующего вещества 1,38 грамм прогестерона, а в качестве вспомогательных веществ силиконовый эластомер. Суть применения данного препарата заключается в том, что в течение семи дней прогестерон равномерно всасывается слизистой оболочкой влагалища и обеспечивает оптимальную его концентрацию в крови, что приостанавливает рост фолликулов. Через 7 дней извлекают устройство CIDR из влагалища коров-доноров и одновременно на яичники оказывает стимулирующее действие препарат Pluset.

Начиная с 4-го дня, два раза в день коров обрабатывали гормоном Pluset, который содержит в одинаковом количестве, по 500 ЕД ФСГ и ЛГ. Однако, в результате комплексного действия указанных стимуляторов выход общего количества и пригодных для пересадки эмбрионов оказались низкими (54,8%). Большинство авторов, низкую эффективность данной схемы множественной суперовуляции коров доноров, считают влияние лактационной доминанты, условий кормления и породные особенности животных. Анализ показателей вымывания эмбрионов и результатов ректальной пальпации яичников, УЗИ сканирования показывает, что часть эмбрионов (33,3%) были потеряны в ходе работы (процесс вымывания и поиска эмбрионов).

Пересаженные шести реципиентам эмбрионы на стадии поздней морулы и ранней бластоцисты были отличного качества. В качестве реципиентов были использованы телки случного возраста с живой массой более 350-380 кг. Эмбрионы на стадии поздней морулы и ранней бластоцисты в количестве 16 штук хорошего качества из-за отсутствия достаточного количества реципиентов были криоконсервированы в жидком азоте. В наших экспериментах были использованы для искусственного осеменения телок однополая с X

хромосомой сперма быков производителей голштинской породы, из 107 голов были плодотворно осеменены 66 голов, что составил 61,8% от общего количества животных.

Вывод

Внедрение инновационных биотехнологических приемов воспроизводства обеспечивает интенсификацию селекционного процесса в молочном скотоводстве и позволяет моделировать структуру стада, увеличивать или снижать количество женских особей. Альтернативным методом, позволяющим получить телят с высоким генетическим потенциалом и желательного пола является метод осеменения телок – сексированной спермой, результативность которого в наших экспериментах составил 61,8%.

Для оценки результатов суперовуляции у коров-доноров и определения количества неовулировавших фолликулов рекомендуем использовать метод ультразвукового исследования яичников, позволяющий дифференцировать желтые тела и фолликулярные кисты яичников. Считаем, что одной из причин низкого выхода пригодных для пересадки эмбрионов у коров-доноров является наличие фолликулярных кист и неоплодотворенных ооцитов.

Литература

1. *Knijn H.M.* Commercial Bovine Embryo Transfer activity in Europe 2013. 30th Annual Meeting A.E.T.E. – Dresden, Germany, 12th – 13th September 2014
2. *Xu J.Z., Guo L.Su., Nedambale T.L., Zhang J., Schenk J., Moreno J.F., Dinnyes A., Ji W., Tian X.C., Yang X., and Du F.* 2006. Developmental potential of vitrified Holstein cattle embryos fertilized in vitro with sex-sorted sperm. *Journal of Dairy Science.* 89: 2510-2518.
3. *Cebrian-Serrano A., M. A. Silvestre S. Ruiz4, D. Rath.* Effect of sex-sorted sperm on development and quality of in vitro-produced bovine embryos derived from ovum pick up oocytes *Animal Science Papers and Reports* vol. 31 (2013) no. 2, 111-122
4. *Ussenbekov Y.S., Kuzmina T., Boytseva E., Denisenko V.* The joint treatment of sperm by prolactin and GTP have determined the increase of the number acrosome-reacted spermatozoa in bulls *Proceedings of the 29th Annual Meeting of the Brazilian Embryo Technology Society (SBTE); Gramado, RS, Brazil, August 20th to 23rd, 2015, and 31st Meeting of the European Embryo Transfer Association (AETE); Ghent, Belgium, September 11th and 12th, 2015. Abstracts.* p 567
5. *Епишко Т.И., Кузьмина Т.И., Епишко О.А., Кастирович Д.А., Глинская Н.А.* Ovum Pick Up–technology в решении задач воспроизводства молочного скота. Материалы XV Международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». Гродно ГГАУ, Часть 1.с.221-223, 2012.
6. *Kuzmina T.I., Alm H., Denisenko V.Y., Tuchscherer A., Kanitz W., Torner H.* Effect of recombinant bovine somatotropin (rbST) on cytoplasmic maturation of bovine oocytes and their developmental competence in vitro. *J Reprod Develop* (2007): 53 (2): 309-316.
7. *Настоящая публикация выполнена в рамках реализации проекта МОН РК «Интенсификация селекционного процесса в животноводстве на основе использования клеточных репродуктивных технологии», финансируемого в рамках бюджетной программы 055 грантового финансирования, госрегистрация № 0115РК00728.

Усенбеков Е.С., Кузьмина Т.И., Бudevich А.И., Джуланов М.Н., Буралчиев Б.А.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ СҮТ БАҒЫТЫНДАҒЫ ІРІ ҚАРА ШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ МӘСЕЛЕЛЕРДІ ТОРШАЛЫҚ РЕПРОДУКТИВТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРМЕН ШЕШУ СТРАТЕГИЯСЫ

Аңдатпа

Мақалада соңғы репродуктивтік инновациялық технологиялар мен ДНҚ зерттеу әдістеріне негізделген мал шаруашылығының маңызды мәселелерін шешуге аграрлық ғылымның жоғарғы жетістіктерін пайдаланудың жолдары қарастырылған және сипаттама берілген. Жұмыста донор сиырларда суперовуляцияның нәтижесін бағалауға және сары денелердің сапасы мен санын, фолликулярлық күлдіреуіктерді анықтауға ультрадыбыстық зерттеу әдісін қолдану ұсынылады. Зерттеу жұмыстарының нәтижесі бойынша фолликулярлық күлдіреуіктің жалпы саны барлық сары дене мен күлдіреуіктердің ішінен 11,0 % құрады. Қажетті жынысты бұзаулар алу үшін құнажындарды бір жынысты шауетпен ұрықтандыру оң нәтиже береді – ол әдістің ұрықтандыру нәтижесі 61,8 % жеткен.

Кілт сөздер: эмбриондарды трансплантациялау, Ovum Pick Up әдісімен ооциттерді аспирация жасау, фолликулогенез, ДНК маркерлер, суперовуляция.

Ussenbekov Y.S., Kuzmina T.I., Budevich A.I., Julanov M.N., Buralchiev B.A.

STRATEGY OF THE USE CELLULAR REPRODUCTIVE TO TECHNOLOGY IN DECISION OF ISSUES OF THE DAY OF SUCKLING CATTLE BREEDING OF REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Annotation

This article provides information about the use of innovative technology in animal reproduction, in particular the use of cell reproduction and DNA technology. Using ultrasound scan possible to evaluate the results of superovulation in cows, to determine the quantity and quality of corpora lutea and the number of follicular cysts. According to the survey the total number of follicular cysts in the ovaries in cows donors reached 11,0% of the total number of entities. To get the desired sex of calves is recommended to use a method of breeding age heifers insemination - sperm homosexual, effectiveness of which is 61,8%.

Keywords: embryo transfer, Ovum Pick Up aspiration of oocytes, folliculogenesis, DNA markers, superovulation.

УДК 619.636.5:614.331

Хайшибаева А., Сарсембаева Н., Усенбаев А., Абдигалиева Т., Биримкулов Ш.

Казахский национальный аграрный университет

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШУНГИТА КАЗАХСТАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КОКСУ»

Аннотация

Анализируются результаты ветеринарно-санитарной экспертизы шунгита производства Товарищества с ограниченной ответственностью (ТОО) Горнорудной компании (ГРК) «Коксу» (Алматинская область) как потенциальной кормовой добавки