

На правах рукописи



Нимбона Константин

**РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ И
ТРАНСПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ У ТЕЛОК И КОРОВ**

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар - 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Научный руководитель - доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Куликова Надежда Ивановна

Официальные оппоненты: **Гостева Екатерина Ряшитовна**
доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, осуществляющий научное руководство отделом животноводства ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока»

Курашев Жираслан Хаутиевич
кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией «Молекулярная селекция и биотехнология» Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук

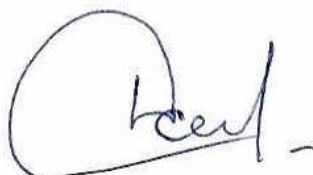
Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Защита диссертации состоится «11» января 2024 года в 12.00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.019.07 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13 (главный корпус, 1 этаж, ауд. 106), тел.: 8(861)2215892

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке и на сайте: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» - <https://www.kubsau.ru/> и ВАК – <http://vak.minobrnauki.gov.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2023 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор с.- х. наук



Д.В. Осепчук

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Для повышения эффективности разведения, сохранения генетических ресурсов животных и улучшения качества новой продукции разрабатываются современные биотехнологии воспроизводства (Smidt and Niemann, 1999). К различным биотехнологическим приемам воспроизводства крупного рогатого скота относятся: искусственное осеменение, суперовуляция и трансплантация эмбрионов, обработка ооцитов и получение эмбрионов *in vitro*, репродуктивное клонирование и другие технологии. Внедрение их в животноводстве способствует повышению эффективности молочного животноводства, конкурентоспособного и надежного производства продуктов питания для потребления людьми - молока (Бабенков В.Ю., 2010; Heriberto, 2012).

Для достижения цели в биотехнологии разрабатывались в течение многих лет: искусственное оплодотворение (ИО), трансплантация эмбрионов (ТЭ), манипуляции с оплодотворением и продуцирование эмбрионов *in vitro* и размножение методом клонирования (Смыслова Н.И., 1990; Morrell & Rodriguez, 2009; 2010).

Использование репродуктивных биотехнологий в животноводстве повышает продуктивность, эффективность и темпы генетического улучшения коров, а также могут использоваться для борьбы с репродуктивными заболеваниями с помощью разработанных процедур и протоколов (Madan, 2002, Wilmu et al., 1997; ISAAA, 2012, Gibson and Smith, 1989).

В настоящее время основной причиной использования трансплантации эмбрионов сельскохозяйственным животным является способность к размножению элитных дойных коров и поддержание ценных генетических и характерных особенностей (Sejian et al., 2010). Трансплантация эмбрионов позволяет быстро улучшить качество всего стада при использовании элитных коров в качестве доноров и менее продуктивных коров - реципиентов. Трансплантация эмбрионов полезна для восстановления репродуктивной функции у бесплодных коров (Goodhand et al., 1999; Лищук А.П., 2017).

Совершенствование репродуктивных технологий для крупного рогатого скота требует разработки новых современных методов подбора быков-улучшателей, коров и телок, используемых в качестве доноров и реципиентов, синхронизации овуляции и приемов осеменения, кормления и подготовки животных для воспроизводства, в связи с чем является актуальным направлением современных научных исследований.

Степень разработанности темы исследований. В последнее время значительно увеличился интерес к разработке новых приемов в получении и трансплантации эмбрионов, к стимуляции множественной овуляции, вымыванию и трансплантации эмбрионов крупного рогатого скота, а также отмечено, что репродуктивная биотехнология способствует улучшению состава и качества молока.

Однако до сих пор недостаточно изучены комплексно все процессы от суперовуляции до трансплантации эмбрионов. Большая часть нашей работы посвящена изучению функциональных изменений яичников, количества и

качества полученных эмбрионов, комплексному изучению процессов от суперовуляции до трансплантации эмбрионов.

Цель исследований. Целью наших исследований является разработка и оценка методов увеличения количества, повышения качества и приживаемости эмбрионов, полученных от высокопродуктивных коров и телок голштинской породы.

Задачи исследований. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- совершенствование методов стимуляции формирования фолликулов у коров и телок голштинской породы в условиях скотоводческой фермы;
- изучение влияния эндогенного прогестерона и эстрадиола на суперовуляцию, развитие яичниковых фолликулов, определение влияния эстрадиола и прогестерона на количество и качество эмбрионов от коров и телок;
- определение приживаемости свежеполученных и замороженных эмбрионов у коров- и телок-реципиентов;
- изучение особенностей кормления коров и телок-доноров;
- определение генетического потенциала телят-трансплантантов, полученных от телок- и коров-доноров в результате исследований;
- изучение биохимических показателей крови коров-доноров и реципиентов;
- анализ экономической эффективности трансплантации эмбрионов.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях юга России разработаны и одобрены новые способы получения эмбрионов от телок-доноров и коров-доноров голштинской породы, обладающих высоким уровнем генетического потенциала, а также трансплантация эмбрионов коровам- и телкам-реципиентам айрширской породы, оценка эмбрио-животных, полученных с помощью различных биотехнологических приемов.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что использование разработанных методов стимуляции и формирования фолликулов, суперстимуляции развития яичниковых фолликулов, повышение приживаемости и развития эмбрионов позволяют быстро получить большое поголовье телят с генетикой высокой продуктивности.

Методология и методы исследований. Основой методологии постановки исследования и выполнения задач послужили научные положения зарубежных и отечественных авторов, разработанные инновационные технологии в процессе трансплантации. Разработали и изучили влияние эндогенного прогестерона и эстрадиола на суперстимуляцию развития яичниковых фолликулов, определили влияние эстрадиола и прогестерона на количество и качество эмбрионов от коров и телок, приживаемость свежеполученных и замороженных эмбрионов у коров- и телок-реципиентов. Для проведения производственных и лабораторных исследований были использованы как общепринятые методы исследований, так и современные генетические, зоотехнические, технологические и биологические методы.

Положения выносимые на защиту:

- показатели использования нового метода стимуляции формирования фолликулов у коров и телок голштинской породы в условиях фермы;
- влияние эндогенного прогестерона и эстрадиола на суперстимуляцию развития яичниковых фолликулов и на количество и качества эмбрионов от коров и телок;
- степень приживаемости свежеполученных и замороженных эмбрионов у реципиентов коров и телок айрширской породы;
- уровень генетического потенциала телят-трансплантантов, полученных от телок и доноров и коров-доноров;
- биохимические и гематологические показатели доноров и реципиентов;
- экономическая целесообразность получения и использования эмбрионов.

Степень достоверности и апробации результатов исследований.

Достоверность результатов исследований обусловлена репрезентативностью выборки животных, использованием современных методов исследований и биометрических методов обработки полученных данных. Производственная проверка научных положений и разработок по теме диссертационных исследований проведена в племзаводе Агрохолдинг «Кубань» Усть-Лабинского района на ферме № 3.

Основные результаты исследований доложены и получили одобрение на пяти международных конференциях, одной всероссийской научно-практической конференции и четырех национальных конференциях.

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 24 печатные работы, в том числе 7 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 статья в издании, индексируемом в базе данных Scopus, 1 монография, 1 патент на изобретение РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, экономическая эффективность трансплантации эмбрионов, выводы, предложения производству, список использованной литературы.

Работа изложена на 127 страницах компьютерного текста и содержит 29 таблиц и 12 рисунков. Библиографический список содержит 175 источников литературы, из них 60 – на иностранном языке.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом для исследований послужили телки и коровы голштинской и айрширской пород. Нами проведены научные исследования по стимуляции половой охоты у коров и телок-доноров голштинской породы, вымыванию эмбрионов и пересадки их коровам и телкам айрширской породы на молочных фермах «Кубанское агрообъединение – Агрохолдинг «Кубань» Усть-Лабинского района Краснодарского края по общей схеме, представленной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общая схема исследований

Нами изучены факторы, влияющие на качественные и количественные показатели получения эмбрионов, кормление животных, биохимический и гематологический состав крови коров, а также экономическая эффективность получения эмбрионов в условиях интенсивной технологии.

В процессе исследований проведено 4 научно-хозяйственных опыта. Для проведения 1 опыта сформировали 4 группы: 1 и 2 – коровы-, телки-доноры, отобранные без учета состояния фолликулов; 3 и 4 опытные группы – коровы-, телки-доноры, после оценки стадии овуляции. Клинически здоровых коров и телок отбирали в возрасте от первой до пятой лактации с учетом оценки по: экстерьеру и выраженности молочного типа, родословной, молочной

продуктивности матерей (не менее 9000 кг молока за лактацию), содержанию жира в молоке не менее 3,9 % и белка – 3,3 %.

Таблица 1 – Схема опыта № 1

Группы опыта	Подопытные животные голштинской породы	Количество, гол.	Состояние половой охоты	Подготовка к суперовуляции
I контрольная	Коровы-доноры	4	Случайный отбор	Гормональная схема вызова суперовуляции
II контрольная	Телки-доноры	6	Случайный отбор	Гормональная схема вызова суперовуляции
III опытная	Коровы-доноры	10	Отбор после оценки стадии овуляции яичников	Гормональная схема вызова суперовуляции
IV опытная	Телки-доноры	10	Отбор после оценки стадии овуляции яичников	Гормональная схема вызова суперовуляции

Индукцию суперовуляции подопытным животным проводили по протоколу № 1, с использованием препаратов: каролин, седимин, эстрофантин, фертагил, фоллигон, СИДР (таблица 2).

Таблица 2 – Схема вызова суперовуляции у телок-доноров голштинской породы

Дата	Время	Название и объем введения препаратов
-14	Утро	Каролин 20 мл+ Седимин 10мл
-10	Утро	Эстрофантин 3 мл
0	Утро	СИДР введение + Каролин 20 мл + Седимин 10 мл
3	9.00 утро	Фертагил 5 мл
6	9.00 утро 17.00 вечер	Фоллигон 1 мл Фоллигон 1 мл
7	9.00 утро 17,00 вечер	Фоллигон 0.7 мл Фоллигон 0.7 мл
8	9.00 утро 17,00 вечер	Фоллигон 0.5 мл Фоллигон 0.5 мл
9	9.00 утро 17.00 вечер	Фоллигон 0.4 мл + Динолитик 5 мл + СИДР аут Фоллигон 0.4 мл + Динолитик 5 мл
11	9.00 утро 9.00 утро 17.00 вечер	Фертагил 5 мл Первое осеменение 2 дозы Второе осеменение 1 доза
18	10.30 утро	Вымывание эмбрионов, затем введение СИДРа

Во втором опыте было сформировано 4 группы животных, в том числе: 15 телок-доноров в 1-ой контрольной группе, подготовленной к суперовуляции с использованием препарата «плюсет»; 15 телок-доноров во 2-ой опытной группе – препарата - фоллигон; 11 коров-доноров в 3-ей контрольной группе, подготовленной с препаратом «плюсет» и 24 коров-доноров в 4-ой опытной группе с использованием фоллигона (таблица 3).

Третий эксперимент заключался в изучении эффективности осеменения доноров обычной и сексированной спермой, используемой на ферме. Были сформированы две группы: коров-доноров контрольной группы осеменяли сексированным семенем (n=25), и опытная группа обычным семенем, n=27).

Таблица 3 – Схема опыта № 2

Группы опыта	Подопытные животные голштинской породы	Количество, гол.	Подготовка к супероуляции	Время стимуляции, дни
I контрольная	Телки-доноры	15	Схема 1 (плюсет)	10
II опытная	Телки-доноры	15	Схема 2 (фоллигон)	11
III контрольная	Коровы-доноры	11	Схема 1 (плюсет)	10
IV опытная	Коровы-доноры	24	Схема 2 (фоллигон)	11

Донорам проводили супероуляцию с использованием протокола в контрольной группе коров и осеменяли их обычным замороженным семенем (таблица 4).

Таблица 4 – Схема вызова супероуляции у самок доноров крупного рогатого скота

Время введения и вид препарата	Доноры I, II, III и IV подопытных групп
1 день 16-00	Эстрогин плюсет -2 мл
4 день 18-00	Плюсет- 4мл
5 день 18-00	Плюсет - 3мл
6 день 18-00	Плюсет - 2мл + динолитик-5мл
7 день 7-00	Плюсет - 2мл + динолитик -5мл
7 день 18-00	Pluset- 1мл,
8 день 7-00	Плюсет - 1мл, удалить cidr
9 день 7-00	Фертагил-5мл
9 день 7-00	1 доза семени
9 день 18-00	1 доза семени
10 день 7-00	1 доза семени

При отборе подопытных животных учитывали специально разработанные требования в хозяйстве к животным донорам и реципиентам.

Для научного опыта № 4 были сформированы по 2 группы реципиентов коров и телок айрширской породы: без гормональной стимуляции контрольные группы 1 и 2, а опытные коровы и телки, группы 3 и 4, подвергались гормональной стимуляции (таблица 5).

Таблица 5 – Схема опыта № 4

Номер группы опыта	Подопытные животные айрширской породы	Количество животных, гол.	Гормональная стимуляция
I контрольная	Коровы	17	Без стимуляции
II контрольная	Телки	17	Без стимуляции
III опытная	Коровы	20	Гормональная стимуляция
IV опытная	Телки	18	Гормональная стимуляция

Схема стимуляции реципиентов телок и коров айрширской породы для подсадки эмбрионов в ходе 4 опыта, представлена в таблице 6.

При выборе реципиентов для опыта учитывали удои коровы (менее 6000 кг за 305 дней лактации), крепкое телосложение, молочного типа, возраст от 4 до 8

лет, 500-650 кг живой массы, 75-90 дней после отела, период обслуживания более 70 дней, метаболическая активность потенциальных реципиентов.

Таблица 6 – Схема стимуляции реципиентов телок и коров айрширской породы для подсадки эмбрионов

Время введения препарата, часов	1 контрольная группа (коровы)	2 контрольная группа (телки)	3 опытная группа (коровы)	4 опытная группа (телки)
1 день 7 ⁰⁰ час.	Не стимулировали	Не стимулировали	Фертагил + сидр	Фертагил + сидр
7 день 7 ⁰⁰ час	Не стимулировали	Не стимулировали	Удалить сидр + диналитик 5 мл	Удалить сидр + диналитик –5мл
9 день 7 ⁰⁰ час.	Не стимулировали	Не стимулировали	Фертагил 1мл	Фертагил – 1мл
16 день 7 ⁰⁰ час.	Фертагил 1 мл + подсадка эмбрионов	Фертагил 1 мл + подсадка эмбрионов	Фертагил 1мл + подсадка эмбрионов	Фертагил 1мл + подсадка эмбрионов

Клинически здоровые животные, их упитанность 2,75-3,5 балла, без заболеваний конечностей, желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и пищеварения.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Продуктивные показатели коров - и телок-доноров голштинской породы

Будущая продуктивность и генетический потенциал эмбрионов зависят от наследственности родителей. Показатели продуктивности предков самок в трех поколениях производителей были высокие (таблица 7).

Таблица 7 – Характеристика женских предков быков-производителей голштинской породы, используемых для получения эмбрионов от коров и телок

Кличка быка-производителя	Матери			Матери матери			Матери отца			Средняя продуктивность женских предков быков		
	Удой за 305 дней, кг	Содержание в молоке, %		Удой за 305 дней, кг	Содержание в молоке, %		Удой за 305 дней, кг	Содержание в молоке, %		Удой за 305 дней, кг	Содержание в молоке, %	
		жира	белка		жира	белка		жира	белка		жира	белка
Эфифи	10424	4,10	3,10	12664	4,10	3,10	16610	3,90	3,10	12899	3,80	3,02
Идалго	11798	3,70	3,20				13298	4,10	3,01	12548	3,70	3,10
Хосмер	13298	3,80	3,20	12923	4,20	3,10	18180	3,50	3,10	13298	3,80	3,20
Ундадо	8985	4,40	3,20	15785	4,70	3,50	12297	4,90	3,40	13139	3,70	3,10
Индженус	14592	3,40	3,20	17287	4,90	3,00	12897	3,90	3,10	14925	4,06	3,1
Лукрест Милард	14579	4,70	3,30	12805	4,40	3,30				13692	4,55	3,10
Блекоут	16815	4,40	3,30	13372	3,10	2,90	11285	3,70	3,50	13824	3,73	3,23
Среднее	12927	4,07	3,21	14139	4,23	3,15	14095	4,00	3,22	13475	3,91	3,14

Для опытов использовали 12 телок - доноров в возрасте от 11,9 до 15 месяцев, 69 коров – доноров в возрасте от 24,3 до 98,9 месяцев, в том числе 16 голов – по 1-ой лактации, 9 голов – по 2-ой лактации, 27 голов – по 3-ей лактации,

10 голов – по 4-ой лактации, 3 головы – по 5-ой лактации и 5 голов – по 6-ой лактации.

Использовались доноры в среднем возрасте – 47,32 месяцев, продолжительность сервис периода – 127,33 дня, молочная продуктивность у коров – доноров и матерей телок от 9500 кг до 18000 кг молока, в среднем 11580,49 кг; среднее содержание: жира в молоке 3,69 % и белка - 3,27 %. Сервис - период у коров-доноров продолжался от 60 до 390 дней, а в среднем 127,33 дня. Для исследований использовали коров в возрасте до 6-ой лактации, согласно заранее установленных критериев отбора. Проведен анализ молочной продуктивности животных подопытных групп.

Для определения молочной продуктивности подопытных животных использовали 4 коровы и 6 телок контрольных групп и по 10 – опытных коров и телок.

Проведен анализ молочной продуктивности животных подопытных групп (таблица 8).

Таблица 8 – Показатели молочной продуктивности животных подопытных групп

Группа животных	Животные голштинской породы	Количество животных, гол	Данные биометри	Продуктивность удоев за 305 дней лактации, кг	Содержание в молоке животных, %	
					жира	белка
1 - контрольная	Коровы	4	Lim	9348-12519	3,68-4,09	3,21-3,57
			M±m	10344 ±933	3,76 ±0,15	3,31±0,11
			σ	1865	0,3	0,21
			Cv	18,0	8,0	6,3
2- контрольная	Телки	6	Lim	9368– 12432	3,71-4,11	3,23-3,56
			M±m	10433 ±491	3,79 ±0,06	3,39±0,05
			σ	1202	0,16	0,13
			Cv	11,5	4,2	3,8
3-опытная	Коровы	10	Lim	9529-13065	3,72-4,09	3,24-3,48
			M±m	10835 ±360,5	3,75±0,06	3,29±0,02
			σ	1141	0,12	0,08
			Cv	10,5	3,2	2,4
4-опытная	Телки	10	Lim	9425– 11971	3,70-4,02	3,30-3,48
			M±m	10502 ±259	3,72 ±0,03	3,36±0,02
			σ	821	0,10	0,06
			Cv	7,8	2,7	1,8

В среднем удой матерей быков - 15329 кг, процент жира и белка – 4,18 и 3,27 %. У бабушек по матерям средний удой 14488 кг, 4,20 % жира и 3,06 % белка, а у бабушек по отцам были самые низкие показатели – 12091 кг молока, содержание жира и белка 3,81% и 3,29 %. Отобранные животные незначительно отличались между собой по удою.

Разница между коровами-донорами 1-й и 3-й групп по удою составила 491 кг (4,7 %), по содержанию жира и белка в молоке соответственно - 0,01 и 0,02 %. Матери телок 2-й и 4-й групп разнилась незначительно по удою 69 кг (0,7 %), содержанию жира и белка в молоке - 0,07 % и 0,03 %. Общий уровень молочной продуктивности коров-доноров соответствует предъявляемым к ним требованиям, и будущая продуктивность полученных эмбрионов ожидается высокая (таблица 9).

Таблица 9 – Генетический потенциал молочной продуктивности полученных эмбрионов

Группы	Показатели продуктивности родителей эмбрионов:						Уровень генетического потенциала эмбрионов, полученных от различных матерей		
	матерей			отцов					
	Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание в молоке, %		Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание в молоке, %		Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание в молоке, %	
жира		белка	жира		белка	жира		белка	
1 контрольная группа, коровы - доноры	10344	3,76	3,31	14033	4,21	3,25	12189	3,95	3,27
2 контрольная группа, телки-доноры	10433	3,79	3,39	13897	4,47	3,27	12165	4,13	3,33
3 опытная группа, коровы-доноры	10835	3,75	3,29	14115	4,08	3,19	12475	3,92	3,24
4 опытная группа, телки-доноры	10502	3,72	3,36	13692	4,35	3,30	12097	4,14	3,33

Уровень генетического потенциала эмбрионов, полученных от коров - и телок-доноров по удою более 12000 кг молока, содержанию жира от 3,92 до 4,14 %, белка – от 3,24 до 3,33 %.

Влияние быков – производителей на количество и качество эмбрионов

При осеменении доноров использовали сексированное семя от 3 быков и обычную замороженную сперму от других 3 быков (таблица 10).

Таблица 10 – Качество эмбрионов полученных от спермы различных быков

Эмбрионы	Использование обычной спермы			Использование сексированной спермы		
	Nosmer	Hidalgo	Edify	Течно	Скатт	Ундадо
	23	23	7	3	5	9
Всего	297 (12,91±3,43)	276 (12±3,95)	113 (16,14±7,4)	38 (12,67±6,23)	44 (8,8±7,05)	44 (4,89±1,48)
Замораживаемые	214 (9,30±1,83)	223 (9,70±1,62)	51 (7,29±2,41)	33 (11±7,0)	27 (5,4±2,8)	27 (3,33±0,26)
Пересаживаемые	217 (9,43±1,84)	227 (9,87±1,65)	51 (7,29±2,41)	33 (11±7,0)	29 (5,8±2,82)	30 (3,78±0,65)
Мелкие	80 (3,48±0,83)	54 (2,35±1,24)	62 (8,86±3,93)	8 (2,67±2,12)	15 (3,00±1,30)	14 (1,78±0,52)

Количество эмбрионов было получено от обычного замороженного семени от 12 (быка Hidalgo) до 16,14 эмбрионов (Edify). Всего получено эмбрионов при использовании сексированного семени в среднем минимально 5,56 от быка Ундадо и 12,67 эмбрионов максимально от быка Течно. Среднее количество полученных эмбрионов от сексированного семени первого класса составляют от 2,3 до 7,67 (в среднем - 9,04), от 0 до 35 эмбрионов (8,89 в среднем), а от 0 до 17

(7,29) от доноров осемененных спермой быков Nosmer, Hidalgo и Edify, соответственно.

От каждой коровы-донора, осемененных сексированным семенем, получено от 7 до 18 эмбрионов (12,67 в среднем) от быка Течно от 1 до 22 эмбрионов (8,8 в среднем), от быков Скаттг и Ундадо – 3-8 эмбрионов (5,56 в среднем). Результаты показывают, что наибольшее количество полученных эмбрионов принадлежат к 1-му классу от 2,30 до 7,67 эмбрионов (4,92 в среднем), ко второму - от 0,60 до 2,33 (1,31 в среднем), к третьему классу и мелкие эмбрионы от 1,78 до 3 (2,48) в среднем. Второй и третий классы эмбрионов ниже по качеству по сравнению с обычной спермой для осеменения доноров.

Результаты наших исследований свидетельствуют, что для получения большего количества и лучшего качества эмбрионов, целесообразно осеменять доноров обычным замороженным семенем. Всего получено эмбрионов первого класса 208 (9,04 в среднем), 205 эмбрионов (8,89 в среднем) и 51 эмбриона (7,29 в среднем) при осеменении доноров спермой Носмера, Идальго и Эдиффи, соответственно. Всего вымывали у 57 голов и получили 463,4 эмбрионов первого класса в среднем от 1 голова 8,13 шт. При осеменении доноров сексированным семенем (программа стимуляции доноров одинакова), получены эмбрионы первого класса от быка Течно – 23 эмбрионов (7,67 в среднем), от быка Скаттг – 24 эмбриона (4,8 в среднем) и от быка Ундадо – 19 эмбрионов (2,33 в среднем). Всего вымывали 16 голов доноров и получено 65,7 эмбрионов, в среднем от головы – 4,11 шт.

Эмбрионы второго класса, полученные путем осеменения коров-доноров обычной спермой, от быка Носмера 6 эмбрионов (0,26 в среднем), от быка Идальго – 18 эмбрионов (0,79 в среднем) и не было эмбрионов второго класса от быка Эдиффи. Итого от 53 голов получено 24 эмбриона в среднем 0,46 штук на 1 голову.

При осеменении доноров сексированной спермой получено эмбрионов 2 класса от быка Течно – 10 эмбрионов (3,33 в среднем), от быка Скаттг – 3 эмбриона (0,6 эмбрионов в среднем) и 8 эмбрионов (1 эмбрион в среднем) от быка Ундадо.

Получены эмбрионы 3 класса при осеменении доноров традиционным семенем от быка Носмера – 3 штук (0,13 в среднем), от быка Идальго – 16 эмбрионов (0,17 в среднем) и не было эмбрионов 3-его класса от быка Эдиффи. Получено всего 19 эмбрионов 3-его класса, в среднем – 0,322 эмбрионов. При осеменении доноров сексированным семенем не было эмбрионов 3-его класса от быка Течно, 2 эмбрионы (0,4 в среднем) от быка Скаттг и 6 эмбрионов (в среднем – 0,44) от быка Ундадо.

Получены эмбрионы – 4 класса семенем быков традиционным замороженным от быка Носмера – 80 эмбрионов (3,48 в среднем), 54 эмбриона (2,34 в среднем) и 62 эмбриона (8,85 на голову). Всего получено 196 эмбрионов в среднем на одного быка – 3,69 эмбрионов. При осеменении доноров сексированным семенем от Течно получено 8 эмбрионов (6,67 на гол), от Скагтг – 15 эмбрионов (3 на гол) и от Ундадо 14 эмбрионов (1,78 на гол). Всего получено 37 эмбрионов (на 1 гол. 2,33 эмбриона).

Результаты получения эмбрионов от коров-доноров и телок-доноров

Наши исследования показали, что для эффективного процесса получения эмбрионов важное значение имеет характеристика яичников коров-доноров перед вымыванием эмбрионов.

Оценка количества желтых тел позволила нам определить ожидаемое количество эмбрионов, которые необходимо получить от каждой коровы или телки-донора. Проведены исследования по результатам оценки эмбрионов от телок доноров в возрасте 12-13 месяцев и от коров-доноров при использовании обычного и сексированного семени. После промывки полученные эмбрионы были разделены по классам (1-й, 2-ой, 3-й класс и мелкие).

В среднем было получено от 2,5 до 8,4 эмбрионов от каждой коровы и 26 из них (27,66 %) первого класса (таблица 11).

Таблица 11 – Количество полученных эмбрионов от телок- и коров-доноров

	Телки – доноры		Коровы – доноры		Всего по донорам	
	Контрольная (n=6)	Опытная (n=10)	Контрольная (n=4)	Опытная (n=10)	Контрольная (n=10)	Опытная (n=20)
Итого	31	84	10	60	41	144
1-й класс	8	24	2	15	10	39
2-ой класс	5	18	3	18	8	36
3-й класс	10	20	1	16	11	36
Мелкие (4-й класс)	8	22	4	11	12	33
В среднем на 1 голову эмбрионов	5,17	8,4	2,5	6,0	4,1	7,2
Пересаживаемые эмбрионы (1-3 классы)	23	62	6	49	29	111
Пересаживаемые эмбрионы (%)	74,2	73,8	60,0	81,7	70,73	77,08
Замораживаемые эмбрионы (1 и 2 класс)	13	42	5	33	18	75

Животные, которые не получали гормональную стимуляцию, имели наименьшее количество эмбрионов - 2,5 эмбриона на корову.

Гормональная стимуляция коров, сразу после завершения половой охоты, способствует образованию одновременно большого количества яйцеклеток и высокого уровня их оплодотворяемости. Отмечена высокая вариабельность количества полученных эмбрионов от животных, прошедших гормональную стимуляцию.

От коров-доноров, подвергавшихся стимуляции после окончания половой охоты, получено всего 60 эмбрионов, что составило в среднем 6,0 – эмбрионов на каждую. Такие данные позволяют заключить, что гормональная стимуляция телок сразу после завершения половой охоты способствует образованию одновременно большого количества, высокого качества и плодотворного осеменение их. Больше получено эмбрионов от прошедших стимуляцию телок-доноров, по сравнению с нестимулирующими аналогами на 3,23 эмбриона на каждое животное.

Данные таблицы 12 показывают, что доля замораживаемых эмбрионов была больше в экспериментальной группе ($2,00 \pm 0,50$) по сравнению с контрольной группой ($1,00 \pm 0,31$).

Таблица 12 – Количество и качество полученных эмбрионов

Показатель	Телки			Коровы			Всего		
	Контроль- ная (n=6) M±m	Опытная (n=8) M±m	p	Контроль- ная (n=4) M±m	Опытная (n=9) M±m	p	Контроль- ная (n=10) M±m	Опытная (n=17) M±m	p
Итого	5,17±2,40	7,5±1,58	0,209	3,00±2,36	9,33±1,99	0,02	4,30±1,67	8,47±1,23	0,02
1-й класс	1,33±0,46	1,25±0,52	0,45	0,50±0,33	2,67±0,84	0,008	1,00±0,31	2,00±0,50	0,04
2-ой класс	0,83±0,34	2,25±0,69	0,032	0,75±0,55	2,00±0,53	0,05	0,80±0,26	2,12±0,40	0,002
3-й класс	1,67±0,61	2,00±0,35	0,31	0,75±0,55	2,22±0,57	0,03	1,30±0,42	2,12±0,33	0,06
Мелкие (4-й класс)	1,33±0,73	1,38±0,45	0,48	1,00±0,67	2,44±0,66	0,06	1,20±0,43	1,94±0,41	0,09
Пересаживаемые эмбрионы (1-3 классы)	3,83±1,04	5,5±1,21	0,15	2,00±0,47	6,89±1,47	0,007	3,10±0,67	6,24±0,92	0,003
Пересаживаемые эмбрионы (%)	74,19±8,89	76,86±8,18		66,67±20,03	72,52±7,07		75,00±8,28	74,56±5,06	
Замораживаемые эмбрионы (1 и 2 класс)	2,17±0,66	3,5±1,09	0,15	1,25±0,73	4,67±1,07	0,004	1,80±0,46	4,12±0,73	0,003

Полученные данные свидетельствуют, что при использовании схемы №1 лучше получают эмбрионы от доноров, осемененных замороженным обычным семенем - 1 класса получено эмбрионов от 7,29 до 9,04 шт. При использовании сексированного семени получено эмбрионов меньше.

Проведены исследования по эффективности использования двух методов суперовуляции - плюсет и фоллигон для телок и коров-доноров.

Результаты вымывания эмбрионов после суперовуляции при использовании гормональных препаратов фоллигон или плюсет проанализированы совместно для всех доноров, а также отдельно для коров и телок. Представлены характеристики полученных эмбрионов при использовании гормональных препаратов фоллигон и плюсет (рисунок 2).

Не установлено разницы у полученных эмбрионов от телок и коров (таблица 13). При использовании фоллигона получено на 0,96 эмбрионов больше, чем плюсет (8,11 против 7,15), но разница 0,96 не имеет существенного значения ($P = 0,2$). Количество пересаживаемых эмбрионов не значительно различалось между группами (5,34 и 5,42 для фоллигон и плюсет, соответственно), также как и число замораживаемых эмбрионов ($4,47 \pm 0,59$ и $3,62 \pm 0,54$ для фоллигон и плюсет, соответственно), разница 0,85 эмбрионов. Из мелких эмбрионов: $2,76 \pm 0,46$ и $3,62 \pm 0,54$ для фоллигона и плюсета, соответственно.

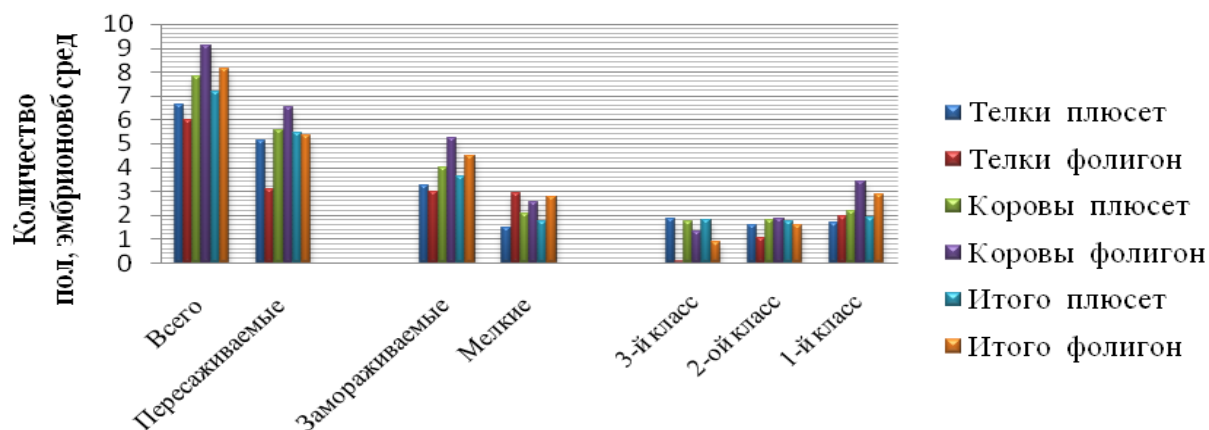


Рисунок 2 – Средние показатели полученных эмбрионов при использовании гормональных препаратов фолигон и плюсет

Проведены исследования по оценке эффективности использования сексированной спермы для получения эмбрионов. Инновации в биотехнологии получения эмбрионов могут увеличить производство молока на фермах, но это не было доказано в хозяйствах.

Таблица 13 – Результаты вымывания эмбрионов после суперовуляций с помощью фолигон и плюсет

Показатели	Телки		Коровы		Итого	
	Схема 1 плюсет n=15	Схема 2 фолигон n=15	Схема 1 плюсет n =11	Схема 2 фолигон n=24	Схема 1 плюсет n =26	Схема 2 фолигон n=39
Всего эмбрионов	6,60±1,02 P=0,28	6,00±0,90 P=0,33	7,82±1,83 P=0,27	9,08±0,98 P = 0,28	7,15±0,93 P = 0,31	8,11±0,7 P=0,20
Пересаживаемые эмбрионы, штук/%	5,13±0,79 77,72	3,07±0,75 51,17	5,53±1,39 70,72	6,53±0,89 71,92	5,42±0,7 75,80	5,34±0,87 65,84
Замораживаемые эмбрионы, штук	3,27±0,67	3,00±0,76	4,00±0,98	5,21±0,81	3,62±0,54	4,47±0,59
Мелкие эмбрионы, штук/%	1,47±0,35 22,27	2,93±0,97 48,83	2,09±0,57 26,72	2,54±0,48 27,97	1,73±0,31 24,20	2,76±0,46 34,03
3-й класс	1,87±0,28	0,07±0,07	1,73±0,55	1,33±0,31	1,81±0,27	0,87±0,21
2-ой класс	1,60±0,41	1,07±0,41	1,82±0,46	1,83±0,32	1,73±0,30	1,58±0,25
1-й класс	1,67±0,39	1,93±0,72	2,18±0,64	3,38±0,65	1,88±0,34	2,89±0,51

Нами проведено сравнение эффективности производства эмбрионов после суперовуляции с последующим искусственным оплодотворением сексированной и естественной спермой (таблица 14).

Изучили показатели получения эмбрионов после осеменения доноров сексированной спермой и обычной спермой. Стимулировали и осеменяли коров-доноров. При использовании сексированной спермы уменьшилось количество полученных эмбрионов на 4,86 штук (P = 0,0188). Среднее количество пересаживаемых эмбрионов составило 6,40 штук от доноров, осемененных сексированной спермой и 10,67 штук от доноров осемененных обычной спермой (P = 0,0158).

Таблица 14 – Характеристика эмбрионов, полученных от сексированного и обычного семени

Показатели	Эмбрионы от сексированного семени (n = 25)	Эмбрионы от обычного семени (n = 27)
Всего: штук %	8,84±0,95 100	13,70±2,13 100
Пересаживаемые эмбрионы: штук %	6,40±0,86 72,39±9,73%	10,67±1,79 77,88±13,06%
Замораживаемые эмбрионы, штук %	5,12±0,78 57,91±8,82%	10,48±1,79 76,49±13,06%
В т, ч, эмбрионы мелкие: штук %	2,44±0,46 27,60±5,20%	3,04±1,21 22,19±8,83%
1-й класс: штук %	3,28±0,63 37,10±7,13%	9,56±1,77 69,78±12,92%
2-ой класс: штук %	1,84±0,30 20,81±3,39%	0,93±0,48 6,79±3,50%
3-й класс: штук %	1,28±0,30 14,47±3,39%	0,19±0,09 1,38±0,65%

Отмечено, что качество промытых эмбрионов зависит от используемой спермы (рисунок 3).

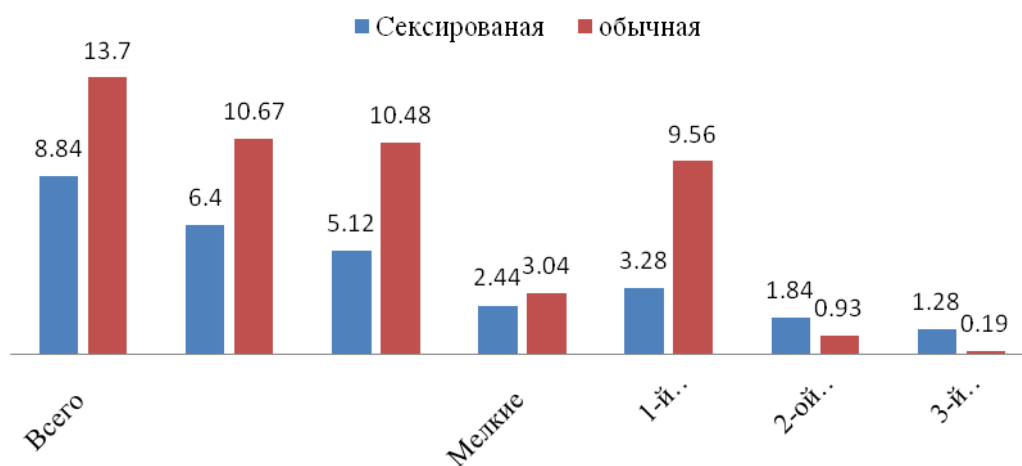


Рисунок 3 – Количество полученных эмбрионов при использовании сексированной и обычной спермы

Разница показателей между использованием обычной и сексированной спермой составила 6,28 эмбрионов. Использование сексированной спермы уменьшает количество эмбрионов высокого качества. Доля пересаживаемых эмбрионов, полученных от сексированного семени, снизилась по сравнению с обычной спермой на 5,49 %. Аналогичная ситуация наблюдалась при использовании замороженных эмбрионов: 76,49 % получены при использовании обычной и 57,91% эмбрионов, полученных при использовании сексированной спермы, разница составляет 18,58 % в пользу традиционного семени.

Приживаемость эмбрионов у коров - и телок-реципиентов

С целью определения оптимизации методики трансплантации нами проводилась подсадка эмбрионов коровам и телкам без гормональной стимуляции (1 и 2 контрольные группы) и по методике с использованием гормонального воздействия на животных с целью подготовки их к подсадке эмбрионов (3 и 4 опытные группы).

Беременность определяли первый раз с помощью ультразвука через 31 день после трансплантации эмбрионов, а затем – методом трансректального исследования путем пальпации через 60 дней после трансплантации эмбриона. По статистике раннее определение беременности у коров и телок реципиентов оценивали у 46,1% животных (таблица 15).

Таблица 15 – Результаты приживаемости эмбрионов у коров–реципиентов и телок–реципиентов

Группа опыта	Процесс и результаты приживаемости эмбрионов		
	подсажено эмбрионов, штук	оказались стельными, голов	процент приживаемости, %
1 контрольная, коровы–реципиенты	20	4	20,0
2 контрольная, телки–реципиенты	18	4	22,2
3 опытная, коровы– реципиенты	17	6	35,3
4 опытная, телки – реципиенты	17	9	52,9
Итого по всем группам	72	23	31,9

Всего подсажено реципиентам за период опыта 72 эмбриона, при этом 37 – коровам–реципиентам и 35 телкам–реципиентам айрширской породы. Приживаемость эмбрионов у самок, не прошедших суперовуляцию (1 и 2 группы) составила 20,0-22,2%. У коров и телок, которым провели гормональную стимуляцию перед подсадкой эмбрионов, приживаемость их была выше соответственно на 15,3 и 30,7 % (3 и 4 группы).

Полученные данные позволяют утверждать, что:

1 – у телок–реципиентов приживаемость выше, чем у коров – реципиентов – на 2,2 % (1 и 2 группы) и 17,6% (3 и 4 группы). Результаты позволяют заключить, что наиболее целесообразно трансплантировать эмбрионов телкам реципиентам, после проведения гормональной стимуляции,

2 - прижились эмбрионы у телок контрольной группы в возрасте от 14 до 15,8 месяцев (в среднем – 14,95 месяцев), у телок опытной группы – в возрасте 13,3 – 16,5 месяцев (в среднем – 15,53 месяца),

3 - Важно отметить, что телки должны быть физически развитыми. Анализ показал, что стельность при подсадке эмбрионов наступила у телок–реципиентов контрольной группы с живой массой от 416 до 469 кг (в среднем – 448,5 кг); у телок–реципиентов опытной группы – от 437 до 470 кг (в среднем – 452,3 кг).

Анализ применяемых в хозяйстве рационов для различных половозрастных групп крупного рогатого скота показал, что используемые рационы обеспечивали потребность коров и телок в питательных и биологически активных веществах.

Биохимические показатели крови коров-доноров и реципиентов

Концентрация биохимических показателей сыворотки крови коров – доноров контрольной и опытной групп на 0 и 16 дни представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Биохимические показатели сыворотки крови коров в 0 день и день вымывания эмбрионов (16 день)

Показатели	Единица измерения показателя	Контрольная группа		Опытная группа	
		День 0	День 16	День 0	День 16
Глюкоза	ммоль/л	3,67 ± 0,29	3,97 ± 0,33	4,07 ± 0,18	3,81 ± 0,16
Мочевина	ммоль/л	5,21 ± 0,31	3,41 ± 0,36	5,34 ± 0,15	5,11 ± 0,18
Креатининкиназы	мжЕд/Л	101 ± 49,30	231,17 ± 57,49	156,50 ± 27,89	163,82 ± 28,24
Лактатдегидрогеназы	мжЕд/Л	788 ± 88,74	721,19 ± 88,17	999,93 ± 44,50	994,14 ± 43,87
Общий белок	g/L	67,58 ± 2,38	67,9 ± 2,42	69,42 ± 1,19	69,42 ± 1,21
Натрий	ммоль/л	136,03 ± 2,52	139,14 ± 2,49	139,93 ± 1,27	141,37 ± 1,30
Калий	ммоль/л	4,91 ± 0,14	4,37 ± 0,17	4,35 ± 0,08	4,52 ± 0,08
Хлорид	ммоль/л	97,4 ± 1,53	98,89 ± 1,61	99,65 ± 0,86	101,88 ± 0,81

В сыворотке крови не отмечено существенной разницы в концентрации общего белка, глюкозы между группами.

Мочевина является одной из фракций остаточного азота крови, которая составляет около 50 % всего его количества. Концентрация мочевины в сыворотке крови влияет на течение суперовуляции. Средние концентрации мочевины были значительно выше в день вымывания эмбрионов, чем день 0 и день вымывания эмбрионов контрольной группы.

Концентрация мочевины в сыворотке была выше в день 0, чем в день 16 в 1,5 раза в обеих группах.

В день 0 биохимические параметры сыворотки крови двух групп были аналогичными, за исключением концентрации калия. В опытной группе сывороточные концентрации лактатдегидрогеназы были выше на 26-37 %, чем в контрольной группе. Предполагается, что лактатдегидрогеназа является индикатором более здорового эмбриона. Электролиты в матке регулируют активность ферментов, а также поддерживают оптимальный pH и развитие эмбриона. Для трех электролитов: Na, Cl и K, не установлено изменений в концентрации сыворотки после суперовуляции. Концентрации Cl и K были выше в опытной группе, чем в контрольной.

Увеличение этих двух электролитов может способствовать образованию бластоцелей эмбриона и установлению плотных контактов во время расширения бластоцисты. Однако, нет корреляции между изменениями электролитов с количеством пересаживаемых эмбрионов.

Экономическая эффективность трансплантации эмбрионов голштинского скота

По результатам исследований нами проведена оценка экономической эффективности получения и трансплантации эмбрионов от коров и телок в «Кубанское агрообъединение – Агрохолдинг «Кубань» Усть-Лабинского района Краснодарского края (таблица 24).

Таблица 17 – Экономическая эффективность получения эмбрионов от скота голштинской породы

Показатели	Группы опыта			
	Контрольные		Опытные	
	Коровы	Телки	Коровы	Телки
Стоимость гормональной стимуляции донора, руб,	-	-	3600	3600
Осеменение донора, руб,	1000	1000	1000	1000
Затраты на вымывание эмбрионов на корову, руб,	3500	3500	3500	3500
Затраты на подсадку эмбриона на 1 реципиента, руб.	3500	3500	3500	3500
Общие затраты на доноров и реципиентов, руб,	8000	8000	11600	11600
Получено эмбрионов от каждого донора, штук	2,5	5,2	6,0	8,4
Затраты на получение эмбриотеленка, руб.	3200	1538	1933	1381

Себестоимость эмбриона и эмбриотеленка будет зависеть от воспроизводительных функций доноров и реципиентов, их подготовки и профессионализма, технологов по трансплантации эмбрионов. Общие затраты на получение эмбрионов выше в опытных группах из-за высокой стоимости (3600 руб./гол.) гормональной стимуляции, а также на процессы вымывания и подсадки эмбрионов. Анализируя результаты наших исследований можно отметить, что экономически выгоднее получать эмбрионы и подсаживать их телкам в возрасте от 13 до 16 месяцев, так как от них больше получено эмбрионов на 2,7, чем от коров без стимуляции суперовуляции, телки–доноры и реципиенты произвели больше эмбрионов (+2,4) по сравнению с опытными коровами и себестоимость каждого эмбриона, полученного от них меньше на 552 руб, стоимость каждого эмбриона у коровы–донора, не подвергавшейся гормональной стимуляции, выше стоимости эмбриона, полученного от коровы, прошедшей стимуляцию на 1267 руб. На основании экономических расчетов следует отметить, что для увеличения количества эмбрионов и получения от них высокопродуктивных животных целесообразно использовать современные методики, в том числе – гормональную стимуляцию.

Заключение

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Для получения эмбрионов от коров и телок голштинской породы с хорошей наследственностью и быков с высоким уровнем генетического потенциала молочной продуктивности, необходимо отбирать предков по материнской линии с удоем от 13692 кг до 14925 кг в год, содержанием жира от 3,73 % до 4,55% и белка от 3,10% до 3,23% в молоке. В качестве доноров для получения эмбрионов необходимо отбирать коров голштинской породы с удоями более 10000 кг молока, 3,79% жира и 3,37% белка; телок-доноров отбирать при условии высоких показателей молочной продуктивности их матерей и женских предков.

2. В числе коров и телок голштинской породы были животные от родителей с высоким генетическим потенциалом продуктивности, крепким здоровьем, воспроизводительными способностями коров-доноров. Коровы-доноры контрольной группы характеризовались удоем за 305 дней лактации – 10 344 кг молока с содержанием жира и белка 3,76 % и 3,31 % соответственно. Коровы-доноры 3 опытной группы имели в среднем удои 10 835 кг, содержание в молоке жира 3,75 % и белка 3,29 %. У матерей телок-доноров молочная продуктивность составила во 2 группе – 10 433 кг, содержание жира и белка в молоке – 3,79 % и 3,39 %; в 4 группе соответственно 10 502 кг молока, 3,72 % и 3,36 % – жира и белка в молоке.

3. Установлено, что от выбранных контрольных коров-доноров и телок-доноров получено в среднем от 2,5 до 5,2 эмбрионов, а от опытных, после проведения гормональной стимуляции для суперовуляции, от 6,0 до 8,4 эмбрионов. От телок-доноров без стимуляции и со стимуляцией получено больше эмбрионов на 2,7 штук и 2,4 штук, чем от коров-доноров, соответственно. От телок-доноров 2-й контрольной и 4-й опытной групп получено на 6 и 9 эмбрионов высшего 1-го оценочного класса больше, соответственно, чем в 1-й контрольной и 3-й опытной группах.

4. Оценка степени приживаемости эмбрионов у реципиентов показала, что в контрольных группах (без гормональной стимуляции) 20% и 22,2% реципиентов были стельными, а в опытных группах (после проведения гормональной стимуляции) – 35,3 % и 52,9 % – соответственно. У телок-реципиентов приживаемость эмбрионов оказалась выше на 2,2%, чем у нестимулируемых и на 17,6 % больше, чем у стимулируемых гормонами, в сравнении с коровами-реципиентами.

5. Установлено изменение концентрации биохимических показателей крови коров от осеменения до вымывания эмбрионов контрольной группы. Зафиксировано увеличение глюкозы на 0,3 ммоль/л; креатининкиназы – 130,17 МЕ/л; натрия на 3,11 ммоль/л, хлорида на 1,49 ммоль/л и общего белка на 0,32 г/л. Уменьшилась концентрация мочевины на 1,8 ммоль/л; лактатдегидрогеназы на 66,81 МЕ/л и калия на 0,54 ммоль/л. Отличались биохимические показатели в сыворотке крови опытной группы. В период вымывания эмбрионов в крови опытных животных уменьшилось содержание глюкозы, мочевины и

лактатдегидрогеназы, но не изменилось содержание общего белка в крови и увеличились показатели креатининкиназы, натрия, калия и хлорида.

6. При расчете экономических показателей было выявлено следующее: на гормональную стимуляцию каждого донора затрачено 3600,0 руб, на осеменение – 1000,0 руб, на вымывание эмбрионов – 3500,0 руб, на подсадку эмбрионов реципиентам – 3500,0 руб. В общей сумме, на получение одного эмбрио-теленка было затрачено в 1-й группе 3200,0 руб, во 2-й группе – 1538,0 руб, в 3-й группе – 1933,0 руб и в 4-й группе – 1381,0 руб. Эмбрио-телята от коров без стимуляции и со стимуляцией оказались дороже по сравнению с телками 2-й контрольной и 4-й опытной групп в связи с получением большего количества телят.

Предложение производству

С целью увеличения численности высокопродуктивных животных крупного рогатого скота и повышения молочной продуктивности рекомендуем использовать разработанные методики получения и трансплантации эмбрионов от высокопродуктивных коров и телок голштинской породы с высоким уровнем генетического потенциала продуктивности, с применением гормональной стимуляции при использовании в качестве реципиентов коров и телок айрширской породы.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие исследования будут направлены на совершенствование гормональной стимуляции для суперовуляции телок- и коров-доноров и стимуляции приживаемости эмбрионов. Улучшения отбора коров, телок и быков с высоким уровнем генетического потенциала продуктивности для получения эмбрионов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России

1. Черечеча, А. А. Содержание и использование племенных коров голштинской породы в условиях интенсивной технологии / А. А. Черечеча, Н. И. Куликова, **К. Нимбона** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 155. – С. 178-193.

2. **Нимбона, К.** Получение эмбрионов с использованием обычного и сексированного семени в ОАО Агрохолдинг "Кубань" / **К. Нимбона** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 157. – С. 127-135.

3. Куликова Н.И. Экономическая целесообразность разведения племенного скота голштинской породы в условиях Краснодарского края / Н. И. Куликова, А. А. Черечеча, О. Н. Еременко, **К. Нимбона** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 158. – С. 68-77.

4. **Nimbona C.** The results of the embryo transfer to heifers from the Ayrshire breed / **C. Nimbona**, N. I. Kulikova, J. Butore, M. Ntunzwenimana // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – Vol. 14, No. 1. – P. 66-72.

5. **Нимбона, К.** Получение эмбрионов от телок - доноров голштинской породы в условиях племенного хозяйства / **К. Нимбона**, Н.И. Куликова, М.В. Мехоношин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2019. – № 5. – С. 106-113.

6. Горлов, И. Ф. Экономические перспективы использования биотехнологий в животноводстве / И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, Г.В. Комлацкий М.А. Нестеренко, **К.Д. Нимбона**, Д.А. Мосолова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – № 5. – С. 57-60.

7. Куликова, Н.И. Новый способ повышения оплодотворяемости коров / Н.И. Куликова, О.Н. Еременко, **К. Нимбона**, А.А. Черечеча // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 75. – С. 131-136.

Публикации в изданиях,

индексируемых в системе научного цитирования Scopus

8. Kulikova, N.I. A new way to increase the fertility of cows / N.I. Kulikova, A.M. Patieva, A.A. Cherechcha, **C. Nimbona** // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10, No. 6. – P. 1607-1609.

Публикации в других изданиях

9. **Нимбона, К.** Биотехнологические приемы воспроизводства в скотоводстве / **К. Нимбона**, Н. И. Куликова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. статей по матер. 75-й науч.-пр. конф. студентов по итогам НИР за 2019 год, Краснодар, 02–16 марта 2020 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2020. – С. 292-295.

10. Куликова, Н.И. Особенности выращивания телок в условиях АгроХолдинга «Кубань» / Н.И. Куликова, **К. Нимбона** // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сб. тезисов по матер. V Национальной конф. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2020. – С. 35-36.

11. **Нимбона, К.** Получение эмбрионов от коров голштинской породы в условиях хозяйства / **К. Нимбона**, Н.И. Куликова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. статей по матер. 74-й науч.-пр. конф. студентов по итогам НИР за 2018 год, Краснодар, 26 апреля 2019 года / Ответственный за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. – С. 287-289.

12. Куликова, Н.И. Новая методика стимуляции коров-доноров / Н.И. Куликова, **К. Нимбона** // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сб. тезисов по матер. IV Национальной конф. / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. – С. 64.

13. Куликова, Н.И. Однократное осеменение коров при использовании детектора течки «Драминьского» / Н.И. Куликова, **К. Нимбона** // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов

: сб. тезисов по материалам IV Междунар. конф. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. – С. 65.

14. Куликова, Н.И. Влияние быка на качество эмбрионов, полученных при суперовуляции / Н.И. Куликова, **К. Нимбона** // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сб. тезисов по матер. IV Междунар. конф. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2019. – С. 66.

15. **Нимбона, К.** Результаты получения эмбрионов от высокопродуктивных быков в ОАО агрохолдинг "КУБАНЬ" / **К. Нимбона**, Н. И. Куликова, О. Н. Еременко // Инновационные технологии в зоотехнии и ветеринарии : сб. статей Всерос. науч.-пр. конф. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2019. – С. 87-89.

16. **Нимбона, К.** Получение эмбрионов от коров и телок-доноров / **К. Нимбона**, Н.И. Куликова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. статей по матер. 73-й науч.-пр. конф. студентов по итогам НИР за 2017 год / Ответственный за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2018. – С. 312-315.

17. Куликова, Н.И. Метод суперовуляции и вымывания эмбрионов / Н. И. Куликова, **К. Нимбона** // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сб. тезисов по матер. Междунар. конф. / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2018. – С. 55.

18. Куликова, Н.И. Способ увеличения приживаемости эмбрионов у реципиентов / Н. И. Куликова, **К. Нимбона** // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сб. тезисов по матер. национальной конф. / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2018. – С. 58.

19. Куликова, Н.И. Экономическая эффективность использования трансплантации эмбрионов голштинского скота / Н.И. Куликова, **К. Нимбона** // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов : сб. тезисов по матер. II междунар. конф. / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2018. – С. 59.

20. Куликова, Н.И. Оценка полученных эмбрионов от доноров в АО Агрообъединение «Кубань» / Н.И. Куликова, **К. Нимбона** // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения : сб. тезисов по матер. II Национальной конф. / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2018. – С. 61.

21. **Нимбона, К.** Отбор и суперовуляция коров доноров и реципиентов при трансплантации эмбрионов / **К. Нимбона**, Н. И. Куликова, М. В. Мехоношин // Инновации в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных : матер. междунар. науч.-пр. конф., посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2017. – С. 129-135.

22. **Нимбона, К.** Планирование изучения формирования селекционной группы коров в племенном хозяйстве при использовании трансплантации эмбрионов / **К. Нимбона**, Н.И. Куликова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сб. статей по матер. X Всерос. конф. молодых ученых, посв. 120-летию И. С. Косенко / Отв. за вып. А. Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2017. – С. 252-253.

Монография

23. Куликова, Н.И. Воспроизводство крупного рогатого скота: теория, современные проблемы и пути их решения: монография / Н.И. Куликова, О.Н. Еременко, **К. Нимбона** // Краснодар : КубГАУ, 2019. – 182 с.

Патенты

24. Патент № 2750208 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ получения эмбрионов от телок-доноров голштинской породы : № 2020135238 : заявл. 26.10.2020 : опубл. 24.06.2021 / Н. И. Куликова, А. Г. Кошаев, О. Н. Еременко, **К. Нимбона** ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина".